ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ (MSc)
στα ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αφηρημένη σχεδίαση υπηρεσιών ιστού για την τηλεγηριατρική»

Πολύμνια Χερσονιωτάκη
M3100014

ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2012

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ (MSc)

στα ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αφηρημένη σχεδίαση υπηρεσιών ιστού για την τηλεγηριατρική»

Πολύμνια Χερσονιωτάκη
Μ3100014

Επιβλέπων Καθηγητής: κ. Καστανιά

Εξωτερικός Κριτής: κ. Μαλέβρης

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Αναστασία Καστανιά, διδάσκουσα στο τμήμα Πληροφορικής του Ο.Π.Α για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου το συγκεκριμένο θέμα ως διπλωματική εργασία και για την βοήθεια και καθοδήγηση της καθ' όλη τη φάση ανάπτυξής της.

Τέλος, θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς την οικογένεια μου, για τη διαρκή υποστήριξή της σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Οι κύριες προκλήσεις για τις σημερινές κοινωνίες είναι: 1) η γήρανση του πληθυσμού, που οδηγεί σε έξαρση των χρόνιων νοσημάτων (70% του κόστους ιατρικής φροντίδας), 2) η αυξανόμενη ανάγκη των ασθενών να είναι ενεργοί στην παρακολούθηση της υγείας τους, 3)η ανάγκη ελέγχου του κόστους ιατρικής φροντίδας παράλληλα με τη διατήρηση υψηλής ποιότητας φροντίδας, 4) η έλλειψη διαθεσιμότητας εξειδικευμένου προσωπικού σε κάποιες μονάδες ιατρικής φροντίδας.

Η τηλεϊατρική παρέχει τη δυνατότητα παρακολούθησης, διάγνωσης και θεραπείας του ασθενούς από απόσταση (έξω από το χώρο του νοσοκομείου), μέσω των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών(ICT). Η ιατρική πρακτική μπορεί να πραγματοποιηθεί, χωρίς την άμεση επαφή του γιατρού με τον ασθενή, συνεπώς είναι ανεξάρτητη της τοποθεσίας που βρίσκεται ο ασθενής και της διαθεσιμότητας που υπάρχει σε εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό. Όλο και περισσότεροι κάτοικοι Ευρωπαϊκών χωρών καταφεύγουν στο διαδίκτυο για την πληροφόρηση και την εκπαίδευση σε θέματα υγείας, καθώς και τη λήψη δεδομένων υγείας των ασθενών και τη χρήση υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας. Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν ηλεκτρονική συνταγογράφηση, εξατομικευμένα συστήματα υγείας για καλύτερη διαχείριση χρόνιων νοσημάτων και συστήματα ευφυούς περιβάλλοντος που υποστηρίζουν την ανεξάρτητη διαβίωση.

Η εφαρμογή της τηλεϊατρικής περιλαμβάνει τομείς όπως η συμβουλευτική, η ακτινολογία, η ψυχιατρική, η δερματολογία, η οφθαλμολογία και η παρακολούθηση χρόνιων νοσημάτων. Στην περίπτωση των χρόνιων νοσημάτων η παρακολούθηση

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

περιλαμβάνει μέτρηση βάρους, αρτηριακής πίεσης, ηλεκτροκαρδιογραφήματος, αναπνευστικών λειτουργιών κλπ. και συμβάλει στην πρόληψη οξέων επεισοδίων, τη μείωση των επισκέψεων στα νοσοκομεία και των απαιτήσεων ταξιδίου. Ωστόσο, σε κάποιους τομείς όπως η ακτινολογία είναι αρκετά διαδεδομένη (π.χ. x-ray εικόνες), ενώ σε τομείς όπως η δερματολογία είναι ακόμα υπό αμφισβήτηση. Στους περισσότερους τομείς της ιατρικής, όπως στη καρδιολογία, η τηλεπαρακολούθηση αποτελεί μέρος της ιατρικής πρακτικής και σε καμία περίπτωση δεν αντικαθιστά τις συναντήσεις πρόσωπο με πρόσωπο.

Η τηλεπαρακολούθηση πραγματοποιείται με χρήση ένδυτων, εμφυτευόμενων ή φορητών συσκευών/αισθητήρων. Οι συσκευές αυτές στέλνουν τα δεδομένα σε κάποιο κεντρικό σημείο στην οικεία (π.χ. κινητό τηλέφωνο ,προσωπικός υπολογιστής), όπου και πραγματοποιείται η επεξεργασία τους. Στη συνέχεια τα απαραίτητα δεδομένα ή ειδοποιήσεις προωθούνται μέσω του οικιακού δικτύου στους υπεύθυνους φροντίδας ή στην αποθήκη των ηλεκτρονικών ιατρικών εγγραφών για την περαιτέρω ανάλυσή τους.

Η τηλεϊατρική εκμεταλλεύεται τη ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών επιτρέποντας καλύτερη ποιότητα φροντίδας, χαμηλότερο κόστος περίθαλψης και αύξηση της ανεξάρτητης διαβίωσης των ηλικιωμένων ή ατόμων με αναπηρίες. Οι ηλικιωμένοι αποτελούν πλειοψηφία στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, συνεπώς ασκούν σημαντική επιρροή στην αγορά. Οι οικονομίες έχουν στραφεί στις ανάγκες φροντίδας των ηλικιωμένων και ιδιαίτερα στην εφαρμογή της τηλεϊατρικής στην γηριατρική.

Η καλύτερη ποιότητα υγειονομικής περίθαλψης και οι ευκαιρίες μέσα από την αξιοποίηση των τεχνολογιών μπορούν να συμβάλλουν σε καλύτερη ποιότητα ζωής, που επιτρέπει την ενεργό συμμετοχή των ηλικιωμένων στο κοινωνικοοικονομικό σύστημα και τη παραμονή τους στην οικεία τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Παρά την όλο και αυξανόμενη εξοικείωση των ηλικιωμένων με τις νέες τεχνολογίες και υπηρεσίες, κατάλληλη εκπαίδευση και υποστήριξη απαιτούνται για την αύξηση της αποδοχής τους και την καλύτερη αποτελεσματικότητα από τη χρήση τους.

Η ανεξάρτητη διαβίωση των ηλικιωμένων στη οικεία τους, διευκολύνεται μέσω των τεχνολογιών αυτοματισμού σπιτιού που ενισχύουν την ασφάλεια και παρέχουν υποστήριξη σε καθημερινές δραστηριότητες ή κρίσιμες για την υγεία τους καταστάσεις. Παράδειγμα αποτελούν τα συστήματα ασφαλείας για πόρτες και παράθυρα, συστήματα ελέγχου υπερβολικής κατανάλωσης νερού, ηλεκτρικής

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ενέργειας ή αερίων, συστήματα για υποστήριξη ατόμων ευάλωτων σε πτώσεις κλπ. Η κατάλληλη διαρρύθμιση της αρχιτεκτονικής του χώρου ή του κτιρίου και των επίπλων, η προσαρμογή του φωτισμού , η αποστολή ειδοποιήσεων (αυτόματα ή χειροκίνητα) στους υπεύθυνους φροντίδας για επείγουσες καταστάσεις, οι συσκευές υποβοήθησης της κίνησης (π.χ. αναπηρική καρέκλα) είναι βασικά στοιχεία για την υποστήριξη ατόμων που είναι ευάλωτα σε πτώσεις.

Παράλληλα, οι τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών, όπως τηλέφωνα, βιντεοτηλέφωνα, συστήματα βιντεοδιάσκεψης διευκολύνουν υπηρεσίες τηλεσυμβουλευτικής, επιτρέπουν την ανάπτυξη και τη διατήρηση των κοινωνικών σχέσεων του ηλικιωμένου και παρεμποδίζουν την κοινωνική του απομόνωση, που πολλές φορές οδηγεί σε καταστροφικές συνέπειες για τη ψυχική του υγεία.

Η επέκταση των υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας σε όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες απαιτεί κατάλληλη υποστήριξη και συνεργασία των ενδιαφερόμενων, των πολιτικών φορέων, των επαγγελματιών των υγειονομικών αρχών και της βιομηχανίας, για την ανάπτυξη κλίματος εμπιστοσύνης από την πλευρά των ασθενών. Συνεπώς, απαιτούνται οι απαραίτητες ενέργειες για την αντιμετώπιση οργανωτικών, νομικών και ηθικών ζητημάτων που αποτελούν εμπόδιο στη καινοτομία και την ανάπτυξη. Επίσης, κοινά Ευρωπαϊκά πρότυπα πρέπει να ακολουθούνται κατά την ανάπτυξη συστημάτων που να οδηγούν σε αποτελεσματικότερη υγειονομική περίθαλψη, χαμηλότερο κόστος και αντιληπτά οφέλη για τους ασθενείς και τους επαγγελματίες υγείας. Η αξιολόγηση των συστημάτων και οι συμμετοχή των ενδιαφερόμενων στη διαδικασία ανάπτυξης συμβάλλει στην επίτευξη ποιοτικών υπηρεσιών και την αποδοχή τους.

Η ανάπτυξη ασφαλών και διαλειτουργικών συστημάτων αποτελεί κύριο στόχο για την επίτευξη ηλεκτρονικής υγείας χωρίς γεωγραφικά σύνορα. Η συγκατάθεση του ασθενή για τα δεδομένα που συλλέγονται κατά την παρακολούθηση των ζωτικών του σημείων, η εξασφάλιση ακεραιότητας, διαθεσιμότητας και εμπιστευτικότητας των ιατρικών δεδομένων κατά την αποθήκευση ή μετάδοσή τους, καθώς και ο περιορισμός των δεδομένων αυτών σε εκείνα που είναι απαραίτητα για τη λήψη αποφάσεων έχουν μεγάλη σημασία για την αποδοχή των υπηρεσιών τηλεϊατρικής.

Ωστόσο, για αποτελεσματικότερη υγεία οι ιατρικές εξ' αποστάσεως υπηρεσίες πρέπει να προσανατολίζονται στις ανάγκες των ατόμων και ειδικότερα να είναι εξατομικευμένες και να προσαρμόζονται στις ιδιαιτερότητες του καθενός. Η παροχή εξατομικευμένων λύσεων απαιτεί την ανάπτυξη συστημάτων για τη διασύνδεση

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ηλεκτρονικών εγγραφών υγείας (EHR) που προέρχονται από διαφορετικούς παρόχους υγείας. Καθώς, υπάρχει ετερογένεια μεταξύ των συστημάτων που ανταλλάσουν ή διαμοιράζονται πληροφορίες , υπάρχει ανάγκη για εξασφάλιση της διαλειτουργικότητας. Επίσης, οι πληροφορίες που λαμβάνει ο ασθενής πρέπει να είναι ανάλογες με τα επεισόδια ή τα διαφορετικά επίπεδα υγείας που παρουσιάζει και να προσανατολίζονται στο πρόβλημα υγείας του.

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται το ερευνητικό υπόβαθρο, τα τελευταία χρόνια πάνω στην τηλεϊατρική και ειδικότερα περιγράφονται θέματα και τεχνολογίες που αφορούν την φροντίδα και την ανεξάρτητη διαβίωση των ηλικιωμένων στην οικεία τους. Βασιζόμενη στη βιβλιογραφία και τις έρευνες που έχουν γίνει θα καταλήξω στην αφαιρετική παρουσίαση των υπηρεσιών ιστού για την τηλεγηριατρική.

Abstract

The main challenges for today's societies are: 1) aging population, leading to exacerbation of chronic diseases (70% of medical care cost), 2) increasing need for patients to be active in monitoring their health, 3) need to control health care costs while maintaining high quality care, 4) lack of availability of qualified staff in some health care facilities.

Telemedicine enables monitoring, diagnosis and treatment of the patient from a distance (outside the hospital), through information and communication technologies (ICT). The medical practice can take place without the direct contact of doctor and patient, thus it is independent of the patient location and the availability of specialized medical staff. More and more European countries residents rely on the Internet for information acquisition and education about health issues, receiving patient’s health data and use of eHealth services. These services include electronic prescribing, personalized health systems for better management of chronic diseases and ambient intelligent systems that support independent living.

Application of telemedicine includes areas such as counseling, radiology, psychiatry, dermatology, ophthalmology, and monitoring of chronic diseases. In the case of chronic diseases, monitoring includes measurement of weight, blood pressure, electrocardiogram, respiratory function, etc. and helps in prevention of acute episodes and reduction of hospital visits and travel requirements. However, in some areas such

as radiology telemonitoring is quite common (eg x-ray images), while in areas such as dermatology it is still in doubt. In most areas of medicine such as cardiology, telemonitoring consists part of medical practice and in no way replaces face to face meetings.

Telemonitoring is carried out using wearable, implanted or portable devices / sensors. These devices send person's data to a base unit (e.g. mobile phone, personal computer), where the processing takes place. Then the necessary data or notifications are distributed through home network to carers (e.g. doctors, family) or electronic medical records repository for further analysis.

Telemedicine takes advantage of the rapid development in information and communication technology enabling better quality of care, lower health costs and increasement of independent living for the elderly or people with disabilities. The elderly are the majority of people in most European countries, therefore they have a significant influence on the market. The economies have turned to the needs of elderly care, particularly in the application of telemedicine to geriatric medicine.

Better health care quality and opportunities through the use of technology can contribute to better quality of life, allowing the active participation of older people in socio-economic system and stay longer in their home. Despite the increasing familiarity of elderly people with new technologies and services, appropriate training and support are needed for higher acceptance and efficiency.

Independent living of older people in their home is facilitated through home automation technologies that enhance safety and provide support for daily activities or critical health situations. Some examples are security systems for doors and windows, control systems of water, electricity or gas excessive use, support systems for people who are vulnerable to falls, etc. Proper architecture , building or furniture layout, adjusting of lighting, sending alerts (automatically or manually) to carers for emergency situations, motion assist devices (e.g. wheelchair) are key elements of supporting people who are vulnerable to falls.

Meanwhile, telecommunication technologies such as telephones, videophones, videoconferencing systems, allow the preservation and promotion of social relationships, prevent social isolation that often leads to disastrous consequences in elderly mental health and facilitate teleconsultation services.

The expansion of e-health services in all European countries require appropriate support and cooperation among stakeholders, policy-makers, health

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

authorities professionals and industry to develop patients confidence. Therefore, necessary actions are required to meet organizational, legal and ethical issues which consist an obstacle to innovation and growth. Also, common European standards must be followed during systems development which can lead to better health care and lower costs and perceived benefits for patients and health professionals. The system assessment and stakeholder participation in the development process contribute to better quality of services and higher acceptance.

The development of secure and interoperable systems is a key objective of achieving eHealth without geographic boundaries. The consent of the patient data collected during monitoring of vital signs, ensuring integrity, availability and confidentiality of medical data during storage and transmission, and the limitation of these data to those necessary for decision making are important for the acceptance of telemedicine services.

However, it is crucial medical remote services be oriented to people needs, especially they should be personalized and adapted to everyone specificities , so as effective health become a reality. The providing of customized solutions requires the development of systems which interconnect electronic health records (EHR) from different health providers. As there is heterogeneity between systems that share or exchange information, it is necessary interoperability be ensured. Also, the information patient receives should be proportionate to the episodes, or different patient health levels and they should be oriented to the patient health problem.

This study presents the research background, over the last few years in telemedicine and especially describes issues and technologies related to the care and independent living of older people in their home. Based on the literature and research has been done, I will conclude to the abstract presentation of web services for telegeriatric.

Πίνακας περιεχομένων_Toc317244031

Ευχαριστίες 1
Περίληψη 1
Abstract 4
Πίνακας εικόνων 8
Εισαγωγή 9
Βιβλιογραφική Ανασκόπηση 10

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ενεργός Γήρανση -Δίκτυα συνεργασίας ηλικιωμένων 10
Ηλικιωμένοι και Internet 16
Τάσεις γήρανσης 16
Internet Of Things 17
Ηλικιωμένοι και η σχέση τους με την τεχνολογία και το Internet 19
Η χρήση του διαδικτύου από τους ηλικιωμένους 20
Το κοινωνικό κεφάλαιο 22
Ιστοσελίδες και θέματα σχεδιασμού 24
Τηλεϊατρική και οι εφαρμογές της στην γηριατρική 28
Πληροφορική της υγείας και η αποδοχή της από τους ηλικιωμένους και τους υπεύθυνους φροντίδας 28
Τηλεϊατρική 31
Ασύρματες τεχνολογίες συστημάτων τηλεϊατρικής 37
Η επίδραση των ηλικιωμένων στην αγορά και οι αλλαγές στην υγειονομική περίθαλψη 41
Μοντέλα για τη γνωστική γήρανση και η ψυχική υγεία 42
Εφαρμογή της τηλεϊατρικής στην τηλεγηριατρική 46
Συστήματα τηλεϊατρικής 47
Συστήματα εντοπισμού πτώσης ηλικιωμένου 59
Εξατομικευμένες υπηρεσίες 62
Ένδυτα συστήματα – Ατομικό δίκτυο (BAN) 62
Εξατομικευμένες ιατρικές υπηρεσίες 65
IRC Συστήματα 71
Ευφυή περιβάλλοντα για ανεξάρτητη διαβίωση των ηλικιωμένων 73
Ανεξάρτητη διαβίωση ηλικιωμένων στην οικία τους 73
Περιβάλλοντα αυτόνομης υποβοηθούμενης διαβίωσης και «έξυπνα σπίτια» 82
«Έξυπνα σπίτια» - Παραδείγματα εφαρμογών 96
Πανταχού παρόντα συστήματα 127
Αξιολόγηση συστημάτων και θέματα ποιότητας 128
Ηθικά ζητήματα και περιορισμοί των τεχνολογιών τηλεϊατρικής 128
Αξιολόγηση τεχνολογιών 130
Αξιολόγηση συστημάτων τηλεϊατρικής 131
Θέματα ποιότητας σε πληροφοριακά συστήματα υγείας 135
Θέματα ποιότητας στις εφαρμογές ιστού 141
Θέματα ποιότητα στις τηλεσυνεδριάσεις μέσω βίντεο 141
Κλινικές κατευθυντήριες γραμμές και πρότυπα 145
Ασφάλεια συστημάτων τηλεϊατρικής 151

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ιδιωτικότητα....151
Αξιοπιστία συστημάτων , θέματα ιδιωτικότητας και ηθικής....151
Πρότυπα ασφάλειας δεδομένων....154
Διαδικτυακοί τόποι υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας....156
Θέματα ιδιωτικότητας στις τεχνολογίες τηλεπαρακολούθησης....158
Τεχνολογία RFID....159
Ασφαλή συστήματα....160
Σχεδίαση υπηρεσιών ιστού για παροχή υπηρεσιών τηλεγηριατρικής....166
Κλινικές εφαρμογές....166
Περιπτώσεις ασθενειών των ηλικιωμένων στο σπίτι....166
Τηλεπαρακολούθηση στο σπίτι....176
Συσκευές για κατ' οίκον φροντίδα και ανεξάρτητη διαβίωση ηλικιωμένων....180
Τηλεπαρακολούθηση κατ' οίκον και τεχνολογίες....189
Αρχιτεκτονική προσανατολισμένη σε υπηρεσίες (SOA)....197
Αφηρημένη περιγραφή υπηρεσιών ιστού για την τηλεγηριατρική και την ανεξάρτητη διαβίωση ηλικιωμένων στην οικεία τους....198
Προτεινόμενη αρχιτεκτονική τηλεγηριατρικών εφαρμογών στον ιστό....214
Συμπεράσματα....215
Βιβλιογραφία....222

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1: Συσκευή παρακολούθησης οξυγόνου....187
Εικόνα 2:Συσκευή παρακολούθησης ηλεκτροκαρδιογραφήματος....187
Εικόνα 3:Συσκευή παρακολούθησης ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος....187
Εικόνα 4: Συσκευή παρακολούθησης της πίεσης του αίματος....188
Εικόνα 5: Συσκευή παρακολούθησης καρδιακού παλμού....188
Εικόνα 6: Ανιχνευτής πτώσης....188
Εικόνα 7: Προσωπικό σύστημα ειδοποίησης για έκτακτη ανάγκη....188
Εικόνα 8: Μέσο αποθήκευσης για το πλήρες ιατρικό ιστορικό και τα προσωπικά στοιχεία, 16 MB χωρητικότητας....189
Εικόνα 9: Συσκευή παρακολούθησης κίνησης....189
Εικόνα 10: Συσκευή παρακολούθησης σακχάρου....189
Εικόνα 11: H.324(POTS) Videophone....189
Εικόνα 12: Τεχνολογίες για κατ' οίκον παρακολούθηση....195
Εικόνα 13: Αρχιτεκτονική και τεχνολογίες για "έξυπνα σπίτια"....196
Εικόνα 14: Αρχιτεκτονική τηλεγηριατρικών εφαρμογών στον ιστό....215

Πίνακας 1: Συστήματα τηλεϊατρικής....59
Πίνακας 2: Συστήματα για ανεξάρτητη διαβίωση ηλικιωμένων....127

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εισαγωγή

Οι σημερινές κοινωνίες χαρακτηρίζονται από αυξημένο αριθμό ηλικιωμένων, που υπερτερούν σε σχέση με τις άλλες ηλικιακές ομάδες. Η αύξηση των χρόνιων νοσημάτων, παράλληλα με τη συνεχή γήρανση του πληθυσμού και την ανεπάρκεια των κατάλληλων πόρων για την αποτελεσματική υγειονομική περίθαλψη, έχει δημιουργήσει την ανάγκη για αναδιοργάνωση του συστήματος περίθαλψης. Επιπλέον, οι ηλικιωμένοι χρειάζονται υποστήριξη από το κοινωνικό τους περιβάλλον και πολλές φορές είναι εξαρτημένοι από αυτούς. Η βελτίωση της ποιότητας ζωής τους είναι παράγοντας καθοριστικός για την ανεξαρτησία τους και μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη ενεργό συμμετοχή τους στο κοινωνικοοικονομικό σύστημα.

Η τεχνολογίες αναπτύσσονται με ραγδαίους ρυθμούς και οι επιχειρήσεις στρέφονται όλο και περισσότερο σε προϊόντα και υπηρεσίες που απευθύνονται σε ηλικιωμένους. Τα δίκτυα συνεργασίας, επιτρέπουν τη συνεργασία των ηλικιωμένων με άλλα άτομα ή οργανισμούς για την επίτευξη των στόχων τους. Η αλληλεπίδραση γίνεται μέσω δικτύων υπολογιστών και προάγουν την κοινωνικοποίηση των ηλικιωμένων και την αλληλεπίδρασή τους με το κοινωνικοοικονομικό σύστημα. Μέσω των δικτύων συνεργασίας οι ηλικιωμένοι μοιράζονται γνώσεις, εμπειρίες και μπορούν να παρέχουν υπηρεσίες, όπως συμβουλευτική, στις νεότερες γενιές.

Το διαδίκτυο γίνεται όλο και πιο δημοφιλές στη κοινότητα των ηλικιωμένων, καθώς η γνώση μεταδίδεται από γενιά σε γενιά. Παρόλα αυτά, ο σχεδιασμός των διεπαφών παίζει σημαντικό ρόλο, καθώς προκειμένου να είναι αποδεκτός από άτομα με διαφορετική νοητική ή φυσική ικανότητα, πρέπει να είναι απλός. Το internet πέρα από τη χρήση του ως μέσο επικοινωνίας και πληροφόρησης, πλέον τείνει στην παροχή υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης.

Η επιστήμη της τηλεϊατρικής έχει αναπτυχθεί αρκετά, επιτρέποντας εξ' αποστάσεως παροχή ιατρικών υπηρεσιών. Οι ηλικιωμένοι περισσότερο από κάθε άλλη ομάδα έχουν ανάγκη τέτοιων υπηρεσιών λόγω περιορισμών που σχετίζονται με τη φυσική και διανοητική τους κατάσταση. Η εφαρμογής της τηλεϊατρικής για υποστήριξη των ηλικιωμένων συχνά αναφέρεται ως τηλεγηριατρική. Η τηλεγηριατρική χρησιμοποιεί τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών για την παρακολούθηση, διάγνωση και θεραπεία του ασθενούς καθώς και για την πρόληψη κρίσιμων για την υγεία επεισοδίων. Παράδειγμα, αποτελούν τα συστήματα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εντοπισμού πτώσης του ηλικιωμένου.

Επίσης τα συστήματα υποβοηθούμενης αυτόνομης διαβίωσης στοχεύουν την παροχή βοήθειας στον ηλικιωμένο στο σπίτι του για την εκτέλεση των καθημερινών του δραστηριοτήτων και την ενίσχυση της ανεξαρτησίας του. Εκτός αυτού, επιτρέπουν την εξ' αποστάσεως παρακολούθηση των ζωτικών παραμέτρων του ηλικιωμένου καθώς και του φυσικού του περιβάλλοντός. Μέσω αυτοματοποιημένων διαδικασιών ειδοποιείται ο γιατρός ή κάποιος από το κοινωνικό του περιβάλλον όταν εκείνος βρίσκεται σε άμεση ανάγκη βοήθειας ή η κατάστασή του είναι κρίσιμη.

Τα συστήματα τηλεϊατρικής πλέον τείνουν στην παροχή ευφυών εξατομικευμένων υπηρεσιών, προσαρμοσμένων στις ανάγκες του κάθε χρήστη, στοχεύοντας στην μεγαλύτερη ικανοποίηση του. Επίσης, η ευελιξία και η προσβασιμότητα είναι σημαντικοί παράγοντες για την εξασφάλιση ποιοτικών υπηρεσιών. Τέλος, καθώς τα ιατρικά δεδομένα αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα , θέματα ηθικής, ιδιωτικότητας και ασφάλειας προκύπτουν. Οι τεχνολογίες και οι υπηρεσίες οφείλουν να επιλύσουν τέτοια ζητήματα ώστε να είναι εφικτή η χρήση τους ευρέως και να μπορούν να αξιοποιηθούν.

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η ανασκόπηση σε θέματα που αφορούν τη τηλεγηριατρική με σκοπό την κατανόηση των αναγκών που υπάρχουν για βελτίωση της ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης. Επίσης, μέσα από εις βάθος μελέτη των συστημάτων που έχουν υλοποιηθεί, επιθυμούμε να αναπτύξουμε πρόταση για το πώς μπορεί να είναι ένα ευφυές σύστημα τηλεγηριατρικής στον ιστό. Για το σκοπό αυτό θα περιγραφεί με αφαιρετικό τρόπο, το σύνολο των υπηρεσιών που είναι αναγκαίες για την εξ' αποστάσεως φροντίδα των ηλικιωμένων.

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Ενεργός Γήρανση -Δίκτυα συνεργασίας ηλικιωμένων

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), ενεργός γήρανση είναι η διαδικασία της βελτιστοποίησης των ευκαιριών για υγεία, συμμετοχή και ασφάλεια, προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα της ζωής, καθώς το άτομο γερνάει(WHO, 2002).

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Γίνεται έρευνα (από το πανεπιστήμιο QUT με όνομα Triple A) σε ομοιόμορφο δείγμα ηλικιωμένων της Αυστραλίας, όσον αφορά την μόρφωση και την οικονομική κατάσταση, για το κατά πόσο διάφορες αλληλοσχετιζόμενοι παράμετροι που ανήκουν στις κατηγορίες εργασία, εκπαίδευση (τάση εκμάθησης νέων πραγμάτων), κοινωνικότητα, ψυχική υγεία, συναισθηματική κατάσταση, υγεία και σπίτι, εμπειρίες(συμβάντα της ζωής) και δημογραφικά στοιχεία επηρεάζουν ή όχι το βαθμό που οι ηλικιωμένοι συμμετέχουν ενεργά στην κοινωνία. Με την εφαρμογή τεχνικών ανάπτυξης μοντέλων πρόβλεψης όπως η κατηγοριοποίηση και ομαδοποίηση δεδομένων με χρήση decision tree(data mining techniques) επισημαίνει ενδιαφέρουσες τάσεις στο σύνολο δεδομένων και καταλήγει στο ότι η φυσική και συναισθηματική κατάσταση σε συνδυασμό με την επιθυμία για εκμάθηση νέων πραγμάτων καθώς και η υποστήριξη από το κοινωνικό περιβάλλον συνιστούν τους βασικότερους παράγοντας για την ευημερία των ηλικιωμένων. Επίσης καταρρίπτεται η άποψη ότι η γήρανση συνδέεται με μια σειρά γεγονότων που οδηγούν σε ψυχική και σωματική εξασθένιση. Η έρευνα στο QUT είναι η πρώτη που ασχολείται με πολλές διαφορετικές πτυχές της ζωής του ηλικιωμένου. [2] [4]

Η αρχική προσέγγιση για την προαγωγή της ενεργής κοινωνίας ήταν οι εικονικές κοινότητες ηλικιωμένων. Τα άτομα που συμμετέχουν σε αυτές αλληλεπιδρούν μέσω συστημάτων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών , και αναπτύσσουν κοινωνικούς δεσμούς καθώς μοιράζονται εμπειρία, γνώση, ενδιαφέροντα, συναισθήματα. Μια νεότερη προσέγγιση περιλαμβάνει εκτός από ζητήματα κοινωνικοποίησης, και ζητήματα αλληλεπίδρασης του ηλικιωμένου με το κοινωνικοοικονομικό σύστημα και παρουσιάζεται στα δίκτυα συνεργασίας. Με τον όρο αυτό προσδιορίζεται η συνεργασία αυτόνομων, ετερογενών και γεωγραφικά κατανεμημένων οντοτήτων (πχ. Ατόμων, οργανισμών) για την επίτευξη κοινών ή συμβατών στόχων, όπου η αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών υποστηρίζεται μέσω δικτύων υπολογιστών. Η ετερογένεια έγκειται σε χαρακτηριστικά όπως λειτουργικό περιβάλλον, πολιτισμός, κοινωνικό κεφάλαιο και στόχοι. Ένα τέτοιο δίκτυο αποτελούν οι ενώσεις ηλικιωμένων επαγγελματιών το οποίων ο αριθμός συνεχώς αυξάνεται. Στο έργο ePAL (ex-tending Professional Active Life) το οποίο ξεκίνησε το 2008 υιοθέτησαν την παραπάνω ιδέα και ανέπτυξαν στρατηγικό οδικό χάρτη που περιλαμβάνει στρατηγικές και σχέδια ενεργειών για την εξασφάλιση καλύτερης ποιότητας ζωής αλλά και ενσωμάτωσης των ηλικιωμένων στο κοινωνικοοικονομικό σύστημα. Για την δημιουργία του σχεδίου αυτού αναλύθηκαν οι δυνατότητες και οι

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

περιορισμοί που απορρέουν από κάθε ενέργεια και συμμετείχαν ενδιαφερόμενοι και επιστήμονες από διαφορετικά επιστημονικά πεδία. [1]

Τρεις βασικές κατευθύνσεις προσδιορίζονται στον παρόντα χάρτη πορείας για το ePAL περιβάλλον και περιλαμβάνουν: (1) τεχνολογική προοπτική που αντιμετωπίζει τόσο την απαραίτητη τεχνολογία και τις υπηρεσίες υποστήριξης, (2) κοινωνική διάσταση που απευθύνεται τόσο σε ανθρώπινους παράγοντες και τις κοινωνικές πτυχές, και (3) οργανωτικής άποψη που αντιμετωπίζει τόσο τις οικονομικές διευθυντικές πτυχές όσο και τις κυβερνητικές πτυχές αυτών των περιβαλλόντων.[3]

Από κοινωνικής απόψεως προτείνει:1)αναγνώριση της αξίας των ηλικιωμένων στον επαγγελματικό χώρο (π.χ. εμπειρία),2)αξιοποίηση δεξιοτήτων και ταλέντων ,παροχή συμβουλευτικής και υποστήριξης για την καριέρα μετάβασης ή για ενίσχυση των δεξιοτήτων τους,3)προώθηση ομάδων και οργανώσεων επαγγελματιών ηλικιωμένων,4)διεκόλυνση της αλληλεπίδρασης-συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών γενιών, 5)βελτίωση των μεθόδων εργασίας, 6)κατάρτιση και ευαισθητοποίηση για τις τεχνολογίες συνεργασίας.

Στον τομέα της οργάνωσης προτείνει:1)βελτιώση πολιτικής και νομοθεσίας, 2)διατήρηση συνδέσμων μεταξύ ηλικιωμένων και πρώην εργοδοτών,3)δημιουργία οργανωτικών δομών για την ενίσχυση της δια/ ενδο-κοινοτικής συνεργασίας και δημιουργία ευκαιριών για εμπλοκή νέου μέλους , 4)βελτίωση της διαμεσολάβησης και μεσιτείας για διευκόλυνση της ενσωμάτωσης και συνεργασίας ανάμεσα στον ηλικιωμένο και το κοινωνικοοικονομικό σύστημα,5)καθοδήγηση για την ομαλή μετάβαση του ηλικιωμένου επαγγελματία από πλήρη απασχόληση σε ενεργό συνταξιοδότηση,6) δημιουργία ζήτησης στην αγορά και ανταπόκριση στις απαιτήσεις της.

Στον τομέα της τεχνολογίας προτείνει:1)δημιουργία εννοιολογικού μοντέλου για τον επαγγελματικό κύκλο ζωής των ανθρώπων και το περιβάλλον υποστήριξης για την ενεργό γήρανση. 2)ανάπτυξη και ενσωμάτωση αναπροσαρμοζόμενης και παραμετροποιήσιμης τεχνολογίας, διευκολύνοντας την αποδοχή της από τους ηλικιωμένους και καθιστώντας δυνατή την παραμετροποίηση της από αυτούς,3)δημιουργία πλατφόρμας συνεργασίας για την προώθηση την ανθρώπινης αλληλεπίδρασης και της κοινωνικοποίησης και ενίσχυση της μέσω του affective computing, του πλαισίου ευαισθητοποίησης και της δημιουργίας κλίματος εμπιστοσύνης , 4)δημιουργία εργαλείων υποστήριξης της συνεργασίας, 5) ανάπτυξη

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

περιβαλλόντων που παροτρύνουν τους ηλικιωμένους να αφήσουν κληρονομιά προερχόμενη από τις πολύτιμες επαγγελματικές εμπειρίες τους, 6) ανάπτυξη μοντέλων συμπεριφοράς.

Τα αποτελέσματα εφαρμογής του χάρτη ενεργειών ePAL έδειξαν: α) διευκόλυνση της ενεργούς ζωής των ηλικιωμένων μέσω της συμμετοχής και συνεισφοράς τους στην κοινωνία, β) επιπλέον έσοδα για τους ηλικιωμένους, συνεπώς διατήρηση της ποιότητας ζωής τους και υποστήριξη της ευρύτερης οικονομίας. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας, συγκεκριμένα η υψηλή ταχύτητα στη διάχυτη ευρυζωνική σύνδεση και οι τεχνολογίες ιστού δημιουργούν ευκαιρίες για νέους τρόπους εργασίας, διευκολύνουν τις κοινωνικές επαφές και περιορίζουν δυσκολίες που προκύπτουν λόγω τόπου και χρόνου , αυξάνοντας τον προσωπικό έλεγχο του ηλικιωμένου. Πέρα όμως από τα οργανωτικά, τεχνολογικά και κοινωνικά θέματα με τα οποία ασχολείται το ePAL, υπάρχει ανάγκη να προσδιοριστούν οι βασικές κινητήριες δυνάμεις (δηλαδή οι κύριες κινητήριες δυνάμεις της αγοράς και της κοινωνίας των πολιτών) και των σχετικών τάσεων τους σχετικά με το ePAL περιβάλλον.[6]

Το ePAL οραματίζεται δίκτυο συνεργασίας ηλικιωμένων CASP ή Community of Active Senior Professional στο οποία οι ηλικιωμένοι συνεργάζονται και προσφέρουν γνώσεις και εμπειρίες σε διάφορα άτομα ή οργανισμούς που τα έχουν ανάγκη όπως για παράδειγμα μέσω παροχής υπηρεσιών συμβουλευτικής. Επίσης προτείνει δίκτυο στο οποίο συμμετέχουν 3 μέρη, εκτός από τους ηλικιωμένους περιλαμβάνει ,ενδιάμεσες οντότητες διαμεσολαβητές ή agents μεταξύ CASP και παραληπτών και τους παραλήπτες των υπηρεσιών που παρέχονται από τους ηλικιωμένους. Η χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών προς αυτήν την κατεύθυνση δημιουργεί νέα οργανωτικά μοντέλα, νέα κουλτούρα και ανάγκη εκμάθησης των νέων τεχνολογιών .[1]

Όσον αφορά τα οργανωτικά μοντέλα που προκύπτουν από τα δίκτυα συνεργασίας, έχουμε είτε άμεση επαφή του ηλικιωμένου με τον παραλήπτη των υπηρεσιών, είτε η ένωση ηλικιωμένων επαγγελματιών αποτελεί διαμεσολαβητή μεταξύ ηλικιωμένου και επιχείρησης επιλέγοντας τα κατάλληλα μέλη βάσει των αναγκών που υπάρχουν. Σε αυτήν την περίπτωση η ένωση πιθανόν να λαμβάνει χρηματική ενίσχυση από την κυβέρνηση πέρα από το κεφάλαιο που προκύπτει από τις συνδρομές των μελών της. Επίσης η τοπική κυβέρνηση μπορεί να αποτελεί πηγή χρηματοδότησης των ηλικιωμένων, όταν κάποιος κυβερνητικός οργανισμός καθιερώνει υπηρεσίες συμβουλευτικής σε μικρές και νέες επιχειρήσεις μέσω

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

επαγγελματιών ηλικιωμένων. Τέλος, οι υπηρεσίες συμβουλευτικής μπορεί να παρέχονται από κάποια εικονική ομάδα με χρήση της κατάλληλης τηλεπικοινωνιακής πλατφόρμας. Η ομάδα αυτή αναλαμβάνει την ανάθεση έργων σε ομάδα μελών της και αναλαμβάνει να τους φέρει σε επαφή με τους παραλήπτες των υπηρεσιών συμβουλευτικής. [7]

Από τεχνολογικής απόψεως τα δίκτυα συνεργασίας απαιτούν κατάλληλη πλατφόρμα η οποία να διευκολύνει την ενεργή συμμετοχή των ηλικιωμένων στη κοινωνία. Συγκεκριμένα η πλατφόρμα αυτή πρέπει να υποστηρίζει την ηλεκτρονική διακυβέρνηση της κοινωνίας, κάποιο εξελιγμένο σύστημα διαχείρισης και συστήματα διαχείρισης που εξασφαλίζουν την εμπιστοσύνη των χρηστών μέσω ελέγχου των συναισθημάτων τους καθώς και του βαθμού ικανοποίησης τους. Στα δίκτυα συνεργασίας οι συμμετέχοντες επηρεάζονται συναισθηματικά όχι μόνο από γεγονότα που συνδέονται με προσωπικές εμπειρίες τους αλλά και από αλληλεπιδράσεις τους με άλλα άτομα ή κοινότητες εντός του δικτύου αυτού. Συστήματα επίβλεψης ελέγχουν το συναισθηματικό κλίμα στα περιβάλλοντα συνεργασίας και αποκαθιστούν τη συναισθηματική ισορροπία σε περιπτώσεις συγκρούσεων μεταξύ των συμμετεχόντων ή των κοινοτήτων. Η πλατφόρμα αυτή είναι αναγκαίο να έχει δυνατότητα αυτόματης προσαρμογής στις διαφορετικές ανάγκες των χρηστών και να παρέχει βοήθεια στις λειτουργίες που εκτελεί ο χρήστης. Με αυτόν τον τρόπο εξυπηρετεί ανάγκες ηλικιωμένων για ειδική εκπαίδευση ή βοήθεια στη χρήση των νέων τεχνολογιών. Επιπλέον η ανάπτυξη εννοιολογικού μοντέλου για την αναπαράσταση και υποστήριξη του επαγγελματικού κύκλου ζωής των ατόμων αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επέκταση του χρόνου ενεργής συμμετοχή των ηλικιωμένων στη κοινωνική ζωή. Συνεπώς, τα χαρακτηριστικά των ατόμων, το κοινωνικό περιβάλλον καθώς και οι εμπειρίες από την αμοιβαία συνεργασία αποτελούν βασικά στοιχεία για την επιτυχία των δικτύων συνεργασίας. [7]

Μια εις βάθος κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς είναι χρήσιμη για την ανακάλυψη των τεχνολογικών αναγκών των δικτύων συνεργασίας επόμενης γενιάς όπως εκείνο της ένωσης ηλικιωμένων επαγγελματιών. Η διαδικασία αυτή είναι πολύπλοκη καθώς οι ενδιαφερόμενοι ενός τέτοιου δικτύου είναι πολλοί, άρα και οι πληροφορίες σχετικά με τα συναισθήματά τους είναι πολλές και αδόμητες. Έτσι, υπάρχει ανάγκη για αναγνώριση, κατηγοριοποίηση και μοντελοποίηση των συναισθημάτων. Επίσης, υπάρχουν συλλογικά συναισθήματα που μοιράζονται άτομα που βρίσκονται στην ίδια ομάδα και χαρακτηρίζονται ως συναισθήματα βασισμένα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

στην ομάδα. Τα συναισθήματα των ατόμων αποτελούν την πηγή για την καθοδήγηση σκέψεων και ενεργειών. Με αυτό ασχολείται ο κλάδος της συναισθηματικής ευφυΐας και μπορεί να συνεισφέρει στην ανάπτυξη συστημάτων για τη διευκόλυνση της διαδικασίας επιλογής των ατόμων μια ομάδας σε ένα δίκτυο συνεργασίας. Ο κλάδος της ψυχολογίας ερευνά τα συναισθήματα από 3 διαφορετικές οπτικές: νοητική, αισθηματική και συμπεριφορά-δράση. Προς αυτήν την κατεύθυνση ασχολούνται οι κλάδοι εξόρυξης δεδομένων και μηχανικής μάθησης με στόχο τη δημιουργία εννοιολογικής βάσης για μοντελοποίηση της συμπεριφοράς.[7]

Στο έργο ePAL ως βασικά στοιχεία για την επίτευξη ενεργής ζωής για τους ηλικιωμένους επισημαίνονται 1) η ύπαρξη και διαθεσιμότητα υπολογιστικών πόρων, 2) η δημιουργία εικονικών κοινοτήτων ηλικιωμένων στις οποίες τα άτομα συνεργάζονται για την επίλυση προβλημάτων και εκτελούν εργασίες από κοινού ή καθένας ξεχωριστά (πχ επαγγελματίες συνταξιούχοι), 3) η παροχή βελτιωμένης τεχνολογίας και εργαλείων υποστήριξης για τους ηλικιωμένους. Για την υλοποίηση αυτών των στόχων εστιάζεται σε 4 βασικές περιοχές, τα δίκτυα συνεργασίας, την υπολογιστική συναισθημάτων (affective computing), το soft computing και τη μηχανική μάθηση.

Τα δίκτυα συνεργασίας χαρακτηρίζονται από πολυπλοκότητα, ετερογένεια και αβεβαιότητα. Η υπολογιστική συναισθημάτων ασχολείται με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση συστημάτων και συσκευών βάσει της συμπεριφοράς και των αναγκών των ηλικιωμένων καθώς και του δικτύου συνεργασίας σαν σύνολο. Πρόκειται για ένα διεπιστημονικό πεδίο που εκτείνεται στις επιστήμες της πληροφορικής, της ψυχολογίας, και της γνωστικής επιστήμης. Περιλαμβάνει ανάπτυξη εννοιολογικών μοντέλων συναισθημάτων και εργαλείων για βελτιωμένα συστήματα διαχείρισης συναισθημάτων.

Το soft computing ασχολείται με το σχεδιασμό συστημάτων για την μείωση κινδύνων και συγκρούσεων, την αντιμετώπιση καταστάσεων ανακρίβειας στα δεδομένα, καθώς και την προώθηση συνεργασίας μεταξύ των ενδιαφερομένων στο δίκτυο συνεργασίας. Η λήψη αποφάσεων γίνεται βάσει του πεδίου γνώσης αλλά και εμπειρικών δεδομένων (training dataset) επιτυγχάνοντας μεγαλύτερη ευελιξία και επίλυση σύνθετων προβλημάτων. Περιοχές εφαρμογής του soft computing αποτελούν οι εξής: εξόρυξη δεδομένων, αναγνώριση προτύπων και κατηγοριοποίηση, βελτιστοποίηση, συστήματα λήψης αποφάσεων και συστήματα ελέγχου. Σε ePAL περιβάλλοντα το soft computing ασχολείται με την ποσοτική και ποιοτική ανάλυση

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

των παραγόντων του συστήματος. Ο όρος 'παράγοντας' αναφέρεται στο τμήμα ενός σύνθετου συστήματος το οποίο μπορεί να ποσοτικοποιηθεί.

Ο τομέας της μηχανικής μάθησης ασχολείται με την ανάλυση της συμπεριφοράς του ατόμου και έχει ως στόχο την ανάπτυξη διεπαφών εύκολα προσαρμόσιμων στις ανάγκες του ατόμου καθώς και στα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, την ανάπτυξη κλίματος εμπιστοσύνης μεταξύ των ενδιαφερομένων στα συστήματα συνεργασίας, την ανάπτυξη μοντέλων για την ενσωμάτωση των ηλικιωμένων στο κοινωνικοοικονομικό σύστημα. [3]

Η ανάπτυξη εφαρμογών για την ενεργό γήρανση απαιτεί συνεργασία πολλών επιστημονικών κλάδων και τεχνολογιών συμπεριλαμβανομένου των τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας, των νανοτεχνολογιών, της βιοτεχνολογίας και των γνωστικών επιστημών. Οι τεχνολογίες αυτές όταν αλληλεπιδρούν για ένα κοινό σκοπό χαρακτηρίζονται και ως συγκλίνουσες τεχνολογίες.

Μελέτη που έγινε για να διαπιστωθούν τα αποτελέσματα αυτών των εφαρμογών για την ενεργό γήρανση επισήμανε ότι παρά το γεγονός ότι οι τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνιών, και η βιοτεχνολογία έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται στα “έξυπνα σπίτια”, οι γνωστικές επιστήμες βρίσκονται ακόμα σε αρχικό στάδιο. Ένας άλλος περιορισμός που διαπιστώθηκε είναι ότι οι τεχνολογίες πρέπει να είναι οικονομικά προσιτές, μεσοπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα, τόσο για τα άτομα όσο και για την κοινωνία. Επίσης οι τεχνολογίες πρέπει να προσαρμόζονται στο τρέχον περιβάλλον και όχι τα άτομα σε αυτές.

Ωστόσο, ηθικά θέματα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να ερευνηθεί η επίδραση των νέων τεχνολογιών στο άτομο και που μπορούν αυτές να τον οδηγήσουν. Για παράδειγμα, φόβοι και ανησυχίες έχουν προκύψει με πειράματα όπως εκείνο στο πανεπιστήμιο του Sussex όπου ένας καθηγητής εμφύτευσε στο μπράτσο του συσκευή με την οποία μπορούσε να εκτελέσει ενέργειες μέσω internet από μεγάλες αποστάσεις.[42]

Ηλικιωμένοι και Internet

Τάσεις γήρανσης

Οι σύγχρονες κοινωνίες χαρακτηρίζονται από αύξηση του αριθμού των

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ηλικιωμένων, ενώ ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού παραμένει σε χαμηλά επίπεδα λόγω της υπογεννητικότητας. Με την αύξηση της ηλικίας, ο ηλικιωμένος χρειάζεται όλο και μεγαλύτερη φροντίδα από το περιβάλλον του καθώς η κατάσταση της υγείας του χειροτερεύει και ο ίδιος δεν δύναται να φροντίσει τον εαυτό του. Παράλληλα, η οικονομική ανάπτυξη των χωρών δημιουργεί βαριά εργασιακά ωράρια, οπότε ο ηλικιωμένος μένει πολλές ώρες μόνος χωρίς φροντίδα.[8]

Η μελέτες για της διαδικασίας της γήρανσης έχουν γίνει σε χώρες από όλους τους πλανήτες, αν και οι περισσότερες πραγματοποιούνται σε Βόρεια Ευρώπη και Αμερική που το πρόβλημα είναι πιο έντονο. Μερικά από τα προβλήματα υγείας που εστιάζονται περιλαμβάνουν καρδιαγγειακές παθήσεις, οστεοπόρωση και δυσλειτουργίες σε διαδικασίες του εγκεφάλου. Δεδομένα συλλέγονται σχετικά με κοινωνικό-δημογραφικά στοιχεία, χρόνιες παθήσεις, κατάσταση των λειτουργιών, γνωστική λειτουργία, ανθρωπομετρικά και φυσική κατάσταση. Η αξιολόγηση δυσλειτουργιών του εγκεφάλου μελετήθηκαν περισσότερο σε ηλικίες άνω των 60. Επίσης, μελετήθηκαν δυσλειτουργίες που είχαν σχέση με την ακοή και την όραση, την ακράτεια και τις πτώσεις για την επιτυχή γήρανση ,αλλά όχι περιπτώσεις που εστιάζονταν σε συγκεκριμένη ασθένεια. Λίγες έρευνες περιέγραψαν την χρήση υπηρεσιών φροντίδας υγείας. Επίσης, παρατηρείται ανεπάρκεια στα διαθέσιμα για ανάλυση δεδομένα κάτι που σημαίνει ανάγκη ανάληψης έργου ,υψηλού επιπέδου, από την επιστημονική κοινότητα.[11]

Παρά το σοβαρό πρόβλημα της γήρανσης του πληθυσμού, πολλές χώρες λόγω έλλειψης κάποιας πολιτικής για την ευημερία των ηλικιωμένων ή εξαιτίας της ιδιαίτερης τους κουλτούρας και παράδοσης δεν έχουν προσαρμόσει την υγειονομική περίθαλψη στα νέα δεδομένα. Παράδειγμα αποτελεί η Κίνα , η οποία παρόλο που παρουσιάζει το μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης ηλικιωμένων ατόμων, τα γηροκομεία της έχουν πάψει να αναπτύσσονται, κάτι που τα καθιστά κακή επιλογή για τους ηλικιωμένους. Η δημογραφική δομή καθώς και οι τάσεις της γήρανσης στην Κίνα και σε πολλές άλλες χώρες καθιστά αναγκαία τη δημιουργία έξυπνης κοινότητας ηλικιωμένων. Μια τέτοια κοινότητα μπορεί να βασιστεί στις ιδέες του IOT (Internet of things) για την παροχή τεχνολογικής υποστήριξης μέσω έξυπνων συσκευών. [8]

Internet Of Things

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) είναι ένα τεχνολογικό φαινόμενο που προέρχεται από καινοτόμες εξελίξεις και έννοιες στις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών που σχετίζονται με 1)πανταχού επικοινωνία/συνδεσιμότητα, 2)διάχυτη υπολογιστική, 3)νοημοσύνη περιβάλλοντος. Τα αντικείμενα που ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτές λέγονται "έξυπνα αντικείμενα".

Τα "έξυπνα αντικείμενα" έχουν τις εξής τεχνολογικές ιδιότητες: αναγνώριση, τοποθεσία, τηλεπισκόπηση, συνδεσιμότητα. Η λειτουργία τους μπορεί να είναι ενεργή (είναι δυνατή η τοπική λήψη αποφάσεων) ή παθητική (τα δεδομένα του αισθητήρα είναι αποθηκευμένα και μπορούν να διαβαστούν - καμία τοπική λήψη αποφάσεων δεν είναι δυνατή). Οι κύριες τεχνολογίες που χρησιμοποιούν τα "έξυπνα αντικείμενα" είναι αναγνώριση ραδιοσυχνότητας (RFID), Global Positioning System (GPS), οι εξελίξεις στα δίκτυα αισθητήρων, μικροηλεκτρομηχανικά συστήματα (MEMS) και εξελίξεις στην ασύρματη συνδεσιμότητα. [39]

Το IOT αποτελεί νέα τάση και ο ρόλος του είναι η παροχή τεχνολογικής υποστήριξης. Συγκεκριμένα, το IoT είναι ένας τεράστιος ιστός(web) που αποτελείται από πολλές συσκευές μεταφοράς πληροφοριών, όπως υπέρυθρους αισθητήρες, GPS, laser scanner κ.λ.π, και το Διαδίκτυο. Το IOT έχει επεκταθεί ώστε να υποστηρίζει τις έξυπνες κοινότητες και περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες : 1)παραδοσιακό IOT (όπως κάρτα SIM),2)έξυπνο IOT (μέσω των RFIDs),3) ενσωματωμένο IOT (για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ αντικειμένων ή αντικειμένου και ανθρώπου).

Η έξυπνη κοινότητα πρέπει να εξασφαλίζει τα εξής όσον αφορά τη σχέση της με το εξωτερικό περιβάλλον:1)έξυπνη κίνηση των πληροφοριών, 2)έξυπνη ιατρική φροντίδα. Ο ηλικιωμένος πρέπει να έχει τη δυνατότητα: 1)να αλλάζει γιατρούς ή νοσοκομεία, 2) να αλλάζει συνεργασίες, προσδιορίζοντας τις αποθήκες δεδομένων που θα μοιράζεται τα δεδομένα του και δημιουργώντας δίκτυο ιατρικής φροντίδας, 3)να προλαμβάνει ανεπιθύμητες καταστάσεις, μέσω ανάλυσης του ιστορικού του και πρόληψης θανατηφόρων περιστατικών, 4)να έχει πρόσβασή σε συμβουλές από εξειδικευμένους γιατρούς και κεντρικά νοσοκομεία μέσω κάποιου δικτύου συνεργασίας μεταξύ αυτών, 5)να απολαμβάνει τα οφέλη από επιστημονικές έρευνες και καινοτομίες, προάγοντας τη γνώση και την ικανότητα στο χειρισμό των αντικειμένων, 6)να νιώθει εμπιστοσύνη ώστε οι γιατροί να μπορούν να αναλύουν τα δεδομένα και να παράγουν στατιστικά που θα επιβεβαιώνουν την άποψη τους. [8]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ηλικιωμένοι και η σχέση τους με την τεχνολογία και το Internet

Η γνώση χειρισμού του υπολογιστή καθώς και η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτόν είναι καθοριστικοί για τη χρήση του internet. Στο έργο COL(Care Online) σχεδιάστηκε κάποιο web portal το οποίο απευθυνόταν σε ηλικιωμένους και ευάλωτες ομάδες και παρείχε πληροφόρηση
για διάφορες υπηρεσίες που ήταν διαθέσιμες σε αυτούς όπως επίσης και συνδέσμους προς άλλες σελίδες. Η σελίδα πληρούσε τα ελάχιστα κριτήρια ποιότητας σύμφωνα με το W3C, συνεπώς ήταν εύχρηστη και προσβάσιμη για κάθε ομάδα. Αφού εξασφάλισαν στους συμμετέχοντες τον απαραίτητο εξοπλισμό και εκπαίδευση μελέτησαν την συμπεριφορά τους και κατέγραψαν τις εμπειρίες τους.

Οι παράγοντες που αξιολογήθηκαν ήταν η εμπιστοσύνη, η συμπεριφορά, η επίδραση στην ποιότητα ζωής, η ευκολία στη χρήση, η σαφήνεια, η χρησιμότητα, η συχνότητα χρήσης, η αξιοπιστία και η ικανοποίηση. Διαπιστώθηκε ότι οι ηλικιωμένοι μπορούν να είναι ενεργά μέλη και να επωφελούνται από τη χρήση των υπολογιστών και του internet. Συγκεκριμένα, βελτιώνεται η ποιότητα ζωής τους καθώς έχουν πρόσβαση σε χρήσιμες πληροφορίες και τους δίνεται η δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με άλλους ανθρώπους. Μάλιστα η πλειοψηφία δήλωσε εμπιστοσύνη ως προς τη χρήση του υπολογιστή και τον επέλεξε ως το καταλληλότερο μέσο για πρόσβαση στο internet.

Ελάχιστοι παραπονέθηκαν ότι δεν ένιωθαν άνετα με το Internet, για την περιορισμένη μνήμη, για προβλήματα αριθμητικά ή αλφαβητισμού και για έλλειψη κινήτρων. Επιπλέον, οι περισσότεροι δυσκολεύτηκαν στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και μάλιστα με την αύξηση της ηλικίας αυξάνεται και το ποσοστό ανικανότητας. Εκτός αυτού, οι περισσότεροι δεν είχαν καμία εμπειρία σε χρήση των τεχνολογιών κάτι που απαιτούσε πιο εξειδικευμένη εκπαίδευση. Επίσης, εξετάστηκε η πρόσβαση στο internet μέσω τηλεόρασης με την τεχνολογία set-top boxes. Όμως τεχνικά προβλήματα όπως η χαμηλή προσβασιμότητα internet αλλά και η χαμηλή ποιότητα εικόνας , η χρήση μη πρωτοτυποποιημένων λειτουργικών συστημάτων και η μειωμένη δυνατότητα κινητικότητας της τηλεόρασης οδήγησε σε ακαταλληλότητα της συγκεκριμένης τεχνολογίας για πρόσβαση στο internet. Θέματα ιδιωτικότητας κατά τη χρήση των τεχνολογιών σε δημόσια περιβάλλοντα δεν εξασφαλίστηκαν.

Οι βασικοί παράγοντες για την αφομοίωση των υπολογιστών και του internet προσδιορίστηκαν ως εξής: οι κοινωνικές επαφές, η υποστήριξη από το περιβάλλον

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πχ. οικογένεια, φίλοι, η εκπαίδευση, η κατοχή υπολογιστή, η πρόσβαση στο internet και οι προσωπικές ικανότητες, τα κίνητρα και εμπειρίες. Η συμμετοχή των ηλικιωμένων στο έργο αυτό τους έδωσε τη δυνατότητα να μάθουν τις νέες τεχνολογίες και να καταλάβουν την αξία τους.[16]

Η Ιαπωνία λόγω του περιορισμένου αριθμού υπηρεσιών φροντίδας σε σχέση με της όλο και αυξανόμενες ανάγκες του πληθυσμού της για περίθαλψη στράφηκε στις τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών. Ανάλογα με την Ιαπωνία και η Ευρώπη με το σχέδιο δράσης (2007-2015) για την ευημερία των ηλικιωμένων και με διάφορα ερευνητικά προγράμματα στοχεύει στη βελτίωση της ζωής των ηλικιωμένων στο σπίτι , στο χώρο εργασίας αλλά και γενικότερα στη κοινωνία. Όμως παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις και την ευρεία χρήση του κινητού για πρόσβαση στο internet οι ηλικιωμένοι στην Ιαπωνία φαίνεται να το χρησιμοποιούν σε μικρό βαθμό, σε αντίθεση με τους νέους που υπερέχουν σε μεγάλο βαθμό. Αυτό οφείλεται στο ότι ηλικιωμένοι, συνήθως άνω των 75, δεν ήταν ενήμεροι για τις συσκευές ή για την επικοινωνία μέσω κινητού. Αντίθετα, οι νεότεροι ηλικιωμένοι ήταν ενεργοί χρήστες του κινητού ως προς τον αριθμό και τη διάρκεια κλήσης καθώς και τις επικοινωνιακές υπηρεσίες που χρησιμοποιούσαν.

Παρόλα αυτά, έχει εκδηλωθεί αύξηση του αριθμού των ηλικιωμένων χρηστών με το πέρασμα του χρόνου, καθώς η γνώση περνά από γενιά σε γενιά και το κινητό τείνει να αντικαταστήσει την σταθερή επικοινωνία . Αυτό οφείλεται και στην υιοθέτηση από τα κινητά νέων τεχνολογιών όπως το GPS,ενσύρματη/ ασύρματη σύνδεση που έδωσαν τη δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών για παρακολούθηση, επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, προώθηση συναγερμού σε τρίτα πρόσωπα (π.χ. οικογένεια) για αίτηση βοήθειας κ.α. Μάλιστα, είναι γεγονός οι ηλικιωμένοι έχουν θετική άποψη για τα οφέλη και την προσφορά του κινητού στην κοινωνικό-οικογενειακή τους δικτύωση.[13]

Η χρήση του διαδικτύου από τους ηλικιωμένους

Οι ηλικιωμένοι παρουσιάζουν ποικιλία όσον αφορά την επιλογή των επικοινωνιακών και πληροφοριακών πηγών. Τόσο οι γυναίκες, όσο και οι άντρες χρησιμοποιούν παραδοσιακές (πχ τηλεόραση, εφημερίδα, τηλέφωνο) αλλά και σύγχρονες μεθόδους που βασίζονται σε συστήματα υπολογιστών. Το ενδιαφέρον προς

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

τις τεχνολογίες που βασίζονται στους υπολογιστές συνεχώς αυξάνεται. Μάλιστα, μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζεται από τους άντρες.

Ανάμεσα στα δυο φύλα υπάρχουν διαφορές ως προς τον τρόπο που εκμεταλλεύονται τον ελεύθερο χρόνο και την συνταξιοδότηση. Οι γυναίκες εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό στη χρήση του υπολογιστή για διατήρηση προσωπικών και οικογενειακών εγγραφών καθώς επίσης και για παιχνίδια. Τα παιχνίδια αποτελούν μέσω εξοικείωσης με τον υπολογιστή και προφανώς οι γυναίκες παρουσιάζονται λιγότερο εξοικειωμένες με αυτόν.

Επίσης, και τα δύο φύλα όταν αναμειγνύονται σε δραστηριότητες μέσω υπολογιστών, όπως πληροφόρηση μέσω email ή internet και επεξεργασία κειμένου, κάνουν ακριβώς την ίδια χρήση, μάλιστα οι άντρες είναι πιο πιθανό να διαθέτουν δικό τους υπολογιστή. Γενικά, η παράμετρος εμπειρία πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, όταν ενθαρρύνονται οι ηλικιωμένοι για χρήση των υπολογιστών ή του internet.[18]

Έρευνα στις αγροτικές περιοχές της νότιας Αυστραλίας έδειξαν ότι οι πιο δημοφιλείς χρήσεις του internet κατά φθίνουσα σειρά ήταν για ανταλλαγή email, περιήγηση στον ιστό, παιχνίδια και πρόσβαση σε πληροφορίες για ταξίδια και διασκέδαση. Επίσης, χρήστες που δεν χρησιμοποιούσαν τον internet έδειξαν προθυμία στο να μάθουν να το χειρίζονται αν και γι' αυτούς τα σημαντικότερα εμπόδια ήταν η έλλειψη ευκαιριών καθώς και οικονομικοί παράγοντες.

Επίσης, το κατάλληλο περιβάλλον υποστήριξης αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την ενθάρρυνση της χρήσης του.[19] Οι εθελοντικές οργανώσεις και οι ομάδες υποστήριξης για συγκεκριμένες ασθένειες αναπτύσσονται συνεχώς και παρέχουν κοινωνική και ενημερωτική υποστήριξη στα άτομα που πάσχουν από χρόνιες παθήσεις.[62]

Το Internet έχει διαδοθεί σε μεγάλο βαθμό στην κοινότητα των ηλικιωμένων και έχει δημιουργήσει νέες μορφές επικοινωνίας και ανταλλαγής πληροφοριών. Η απόσταση καθώς και η φυσική ανικανότητα δεν αποτελεί πλέον εμπόδιο για τις κοινωνικές τους σχέσεις. Οι διαδικτυακές κοινότητες συμβάλλουν στην διατήρηση των κοινωνικών επαφών αλλά και στην δημιουργία νέων καθώς επιτρέπουν την ανταλλαγή πληροφοριών και δημιουργούν κλίμα εμπιστοσύνης μεταξύ των μελών.[17]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Το κοινωνικό κεφάλαιο

Το κοινωνικό κεφάλαιο αποτελεί μια σύμβαση μεταξύ αναλυτών πολιτικής για να αναφερθούν στους κοινωνικούς κανόνες, τα δίκτυα και την εμπιστοσύνη που διευκολύνουν τη συνεργασία και παρέχουν αμοιβαία υποστήριξη μέσα σε μια ομάδα ή μεταξύ ομάδων. Μέχρι τώρα δεν υπάρχει κάποιος πρότυπος ορισμός ή κατά πόσο εφαρμόζεται σε επίπεδο κοινότητας ή ατόμου. Οι περισσότεροι συγγραφείς συμπεριλαμβάνουν στον ορισμό δομικά στοιχεία, όπως κοινωνικά δίκτυα και συνεκτικότητα αλλά και γνωστικά στοιχεία όπως οι κανόνες συμπεριφοράς και η εμπιστοσύνη στην κοινωνία. Μάλιστα κάποια στοιχεία του κοινωνικού κεφαλαίου μπορούν να έχουν σημασία για την ανάπτυξη πολιτικής που στοχεύει στην αντιμετώπιση της γήρανσης του πληθυσμού.[15]

Μελέτη έχει γίνει σχετικά με το κατά πόσο το internet συμβάλει στο κοινωνικό κεφάλαιο και την ευημερία των ηλικιωμένων. Έρευνα στο πανεπιστήμιο του Σύδνεϋ, διαπίστωσε ότι η χρήση του internet είναι πολύπλοκη καθώς μπορεί να βοηθήσει αλλά και να βλάψει τον ηλικιωμένο, όταν αυτός δεν είναι ενήμερος για το πως πρέπει να το χρησιμοποιεί, πχ πόσο συχνά και για πόσο χρόνος πρέπει να το χρησιμοποιεί. Συγκεκριμένα, η χρήση του Internet για επικοινωνία και αναζήτηση πληροφοριών έδειξε θετικά αποτελέσματα, ενώ η χρήση του για ψυχαγωγία και αναζήτηση νέων ή αγνώστων ατόμων παρουσίασε αρνητικά αποτελέσματα.[17]

Το έργο Older People and the Internet (OPTI) εξέτασε πως οι εργασίες μέσω internet και η συμμετοχή σε “εικονικές κοινότητες” όπως φίλοι, οικογένεια, εθελοντικές οργανώσεις σχετίζεται με το κοινωνικό κεφάλαιο. Για το σκοπό αυτό έγινε έρευνα σε κατοίκους της Αυστραλίας πάνω από την μέση ηλικία. Τα αποτελέσματα έδειξαν εκτεταμένη χρήση επικοινωνιών και πληροφόρησης μέσω διαδικτύου για ενίσχυση των κοινωνικών τους σχέσεων καθώς και συμμετοχή τους στα ευρύτερα κοινωνικά δίκτυα. Παρόλο που οι ηλικιωμένοι χρήστες του διαδικτύου συνιστούν μειοψηφία , αποτελούν την ταχύτερα αναπτυσσόμενη ομάδα χρηστών του διαδικτύου. Επίσης, η κοινωνικοοικονομική κατάσταση (εισόδημα, εκπαίδευση κ.λπ.) συνδέεται άμεσα με τη χρήση του internet, συγκεκριμένα αυξάνεται όσο η κατάσταση αυτή βελτιώνεται. Η ανάπτυξη πολιτικής για τη διατήρηση του κοινωνικού κεφαλαίου σε μεγάλη ηλικία απαιτεί καλύτερη κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών του διαδικτύου.[20]

Τα κοινωνικά δίκτυα συμβάλλουν στο κοινωνικό κεφάλαιο και έχουν γίνει το

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

επίκεντρο της κοινωνιολογικής έρευνας σχετικά με τις ανισότητες. Συγκεκριμένα μελετούνται οι επιπτώσεις του κοινωνικού αποκλεισμού στη δημιουργία ανισοτήτων στον τομέα της ασθένειας. Η κατανομή, πρόσβαση και χρήση των πόρων αποτελεί τον κύριο άξονα μελέτης της ανισότητας. Παρά την έμφαση της πολιτικής σχετικά με τους πόρους που απαιτούνται για την υποστήριξη της αυτοδιαχείρισης , λίγη σημασία έχει δοθεί στα άτομα με χρόνιες ασθένειες ή αναπηρία και ειδικότερα στις ευκαιρίες πρόσβασης των ατόμων αυτών στο κοινωνικό κεφάλαιο. Μερικοί δικτυακοί δεσμοί αποτελούν πλεονέκτημα για εκείνους που διαθέτουν πλούσιο κοινωνικό κεφάλαιο, ενώ άλλοι (ή η έλλειψη αυτών) λειτουργούν εις βάρος εκείνων που δεν διαθέτουν ήδη το κοινωνικό κεφάλαιο.[62]

Το Second Life (SL) εικονικό περιβάλλον πολλαπλών χρηστών δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές να πειραματίζονται με την πλούσια επικοινωνία του, την εικονική συνεργασία, και τα ολοκληρωμένα εργαλεία δημιουργίας 3-D περιεχομένου .Η επόμενη γενιά ψηφιακών υπηρεσιών προσανατολίζεται στη δημιουργία ψηφιακών παιχνιδιών για την εξασφάλιση ευημερίας και ψυχαγωγίας στους ηλικιωμένους καθώς και στην ανάπτυξη εικονικού περιβάλλοντος πολλαπλών χρηστών για την αντιμετώπιση της απομόνωσης των ηλικιωμένων αλλά και την εξασφάλιση ευγηρίας.

Ήδη υπάρχουσες υπηρεσίες ανάπτυξης κοινωνικών σχέσεων όπως το Skype δεν προάγουν ιδιαίτερα την κοινωνικότητα του ηλικιωμένου. Έρευνα του “Institute of Digital Learning’s”(IDL) ασχολείται με την επέκταση των ήδη υπαρχόντων κοινωνικών δραστηριοτήτων του πραγματικού κόσμου σε ένα προσαρμοσμένο εικονικό περιβάλλον με σκοπό τον καθορισμό κατάλληλων μεθόδων και προσεγγίσεων για την εφαρμογή του SL στο πλαίσιο για την εξασφάλιση της ευημερίας και της ενεργούς ζωής των ηλικιωμένων στην κοινωνία της πληροφορίας.

Το IDL εισήγαγε το περιβάλλον SL σε κοινότητα ηλικιωμένων ,αφού τους παρείχαν κατάρτιση και υποστήριξη για τον τρόπο αλληλεπίδρασης εντός του τρισδιάστατου περιβάλλοντος. Σε αυτήν την έρευνα το περιβάλλον ταξίδευε (εικονικά) τον άνθρωπο στην εποχή του μεσαίωνα δίνοντας του τη δυνατότητα να επισπευτεί τοποθεσίες συμπεριλαμβανομένου κάποιου μουσείου και καραβιού εκείνης της εποχής. Τέτοια περιβάλλοντα μπορούν να δημιουργούν νέες μαθησιακές εμπειρίες ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους για την τοπική ιστορία και τον πολιτισμό. Επίσης, μελετήθηκε η πιθανή χρήση του ως περιβάλλον για την υποστήριξη της ενεργούς ζωής των ηλικιωμένων.[9]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ιστοσελίδες και θέματα σχεδιασμού

Καθώς οι νέες τεχνολογίες απευθύνονται και σε άτομα ηλικιωμένα ή με προβλήματα φυσικά η διανοητικά, ο σχεδιασμός τους αποτελεί βασικό παράγοντας για τη χρηστικότητα τους. Ο σχεδιασμός πρέπει να είναι απλός ,να μην απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις από τον χρήστη και να απευθύνεται σε χρήστες ανεξαρτήτου φυσικής ή πνευματικής ικανότητας . Με γνώμονα τις εμπειρίες των χρηστών μπορούν να κατασκευαστούν εύχρηστα περιβάλλοντα. Με αυτό ασχολείται και η θεωρία της μεταφοράς.

Η θεωρία της μεταφοράς περιγράφει πως βασικές νοητικές αναπαραστάσεις προερχόμενες από εμπειρίες αισθητικοκινητικές μπορούν να επεκταθούν για την κατανόηση αφηρημένων πεδίων. Αυτή η θεωρία αποτελεί πηγή καθοδήγησης σχεδιασμού για κάθε νέα τεχνολογία. Έρευνες αποδεικνύουν τις υποθέσεις της θεωρίας αυτής , καθώς ηλικιωμένοι που τους ζητήθηκε αφή σε επιφάνεια (χειρονομίες στην οθόνη με τα δάχτυλα του ενός χεριού) καθώς και ελεύθερες χειρονομίες στο χώρο (κίνηση συσκευής στο χώρο) για αφηρημένες λέξεις κλειδιά που τους δίνονταν π.χ. σημασία, σθένος, ομοιότητα, χρόνος, ενέργεια, αντέδρασαν με παρόμοιο τρόπο παρά τις διαφορές τους σε διανοητικό επίπεδο, φυσικές ικανότητες και εμπειρίες στην τεχνολογία. Επίσης εμφανίστηκαν εξίσου θετικοί στη χρήση μεταφορών τόσο για χειρονομίες στην επιφάνεια όσο και για χειρονομίες στο χώρο, κάτι που αποδεικνύει την αποδοχή τους ανεξάρτητα από τον τύπο της χειρονομίας. Να σημειωθεί ότι για κάθε μια από τις παραπάνω έννοιες δόθηκαν ζευγάρια λέξεων, ένα με θετική σημασία και άλλο ένα με αρνητική, π.χ. σημαντικό-ασήμαντο, μέλλον-παρελθόν.

Συνεπώς, η εφαρμογή της θεωρίας σε κινητές συσκευές πολλαπλής αφής (π.χ. Apple iPhone) αποτελεί μεγάλη πρόκληση και τα αποτελέσματα φαίνονται ελπιδοφόρα. Επίσης, καθώς οι χειρονομίες γίνονται στο χώρο, μεταφορές που βασίζονται σε σχήματα εικόνας που σημειώνουν τη θέση ή τις κινήσεις στο χώρο έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Η αλληλεπίδραση μέσω χειρονομίας έχει τα εξής πλεονεκτήματα έναντι των παραδοσιακών μεθόδων:1) δεν απαιτείται οπτική επαφή καθώς δεν απαιτείται παρακολούθηση της οθόνης από κοντά, 2) αποδέσμευση από το πάτημα κουμπιών,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πολλές φορές μικρών σε μέγεθος, 3) οι διαδικασίες γίνονται σιωπηλά, όποτε είναι λιγότερο ενοχλητικές από άλλες όπως εισαγωγή στοιχείων μέσω φωνής. Παρόλα αυτά, η έλλειψη απτικής ανάδρασης, η απώλεια συνθημάτων και οι οικονομικοί λόγοι μπορεί να καθιστούν δύσκολη τη πρόσβαση των ηλικιωμένων σε αυτές.

Μια προσέγγιση για την εφαρμογή αντιστοίχησης αφηρημένου με πραγματικό κόσμο στις χειρονομίες είναι το σχήμα εικόνας "πάνω- κάτω". Παραδείγματα τέτοιου σχήματος αποτελούν το επίπεδο του νερού που ανεβαίνει στην μπανιέρα ή το ανέβασμα της σκάλας , η μέτρηση του ύψους κλπ. Η καθετότητα (UP-DOWN) συνδέεται άμεσα με την ποσότητα ενός είδους, π.χ. το κατακόρυφο επίπεδο του υγρού σε ένα δοχείο σχετίζεται με την ποσότητα του υγρού. Άλλο σχήμα εικόνας είναι το "Κοντά- Μακριά" και μπορεί να συνδεθεί με την εξοικείωση, π.χ. Εξοικειωμένος- Κοντά και Μη εξοικειωμένος- Μακριά. Όμως, τα σχήματα εικόνας δεν περιορίζονται μόνο στο οπτικό πεδίο αλλά μπορεί να προέρχονται από ακουστικές, απτικές, και κιναισθητικές εμπειρίες. Οι πρωτογενείς μεταφορές, όπως και τα σχήματα εικόνας, λειτουργούν υποσυνείδητα και εμφανίζονται στη γλώσσα, στη συμπεριφορά, στη φαντασία και στις τελικές διεπαφές του χρήστη και προκύπτουν από συσχετισμούς με εμπειρίες.

Πέρα από τη θεωρία της μεταφοράς, πολλοί προτείνουν τη μίμηση της σχεδίασης περιβαλλόντων και συσκευών που είναι ήδη γνώριμα στους χρήστες. Όμως δεδομένου ότι τα σχεδιαστικά πρότυπα αλλάζουν από γενιά σε γενιά, προκύπτουν ερωτήματα κατά πόσο μια τέτοια προσέγγιση μπορεί να συγκριθεί με τη θεωρία της μεταφοράς για τη σχεδίαση χωρίς αποκλεισμούς (inclusive design).[5]

Έρευνα έγινε σχετικά με τις πιθανές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν άτομα με ειδικές ανάγκες και / ή οι ηλικιωμένοι χρήστες στην χρήση των web portals. Για το σκοπό αυτό οι δραστηριότητες και η συμπεριφορά των συμμετεχόντων αποθηκεύτηκαν σε logfiles και έγινε καταγραφή παρατηρήσεων και συζητήσεων από αυτούς που διεξήγαν την έρευνα . Διαπιστώθηκαν λοιπόν προβλήματα προσβασιμότητας και χρηστικότητας κατά την εκτέλεση των εργασιών, σε όλες τις διαδικασίες παρουσιάστηκαν σφάλματα εκτέλεσης που σχετίζονταν με θέματα σχεδίασης. Επίσης, ο βαθμός ικανοποίησης ήταν παράγοντας καθοριστικός για το αν ο χρήστης θα ξαναεπισκεπτόταν μια σελίδα. Έτσι χρήστες που έμεναν ικανοποιημένοι δεν έψαχναν άλλες εναλλακτικές και έμεναν πιστοί σε μια σελίδα, ενώ οι μη ικανοποιημένοι δεν την ξαναεπισκέφτονταν ποτέ. Έτσι λοιπόν η βελτίωση

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

των υπηρεσιών αυτών αποτελεί προϋπόθεση για τη διατήρηση των πελατών. Από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν προέκυψαν προτάσεις για τη βελτίωση του σχεδιασμού των portal και των υπηρεσιών τους , καθώς επίσης και στρατηγικές για την παραμετροποίηση τους.

Επισημαίνονται οι εξής ανάγκες όσον αφορά τη δομή και το σχεδιασμό των web portals:

1)παροχή απλής και ξεκάθαρης σχεδίασης, με ευδιάκριτες επικεφαλίδες, διακριτές παραγράφους πληροφοριών, μπλοκ κειμένων το πολύ 6 γραμμών, περιλήψεις μπλοκ κειμένων, επιπλέον γραμμές κειμένου για χρήστες με προβλήματα ακοής ,

2)τα κουμπιά πλοήγησης δεν πρέπει να ξεπερνούν τα έξι ανά οθόνη , τα ονόματά τους να είναι εύκολα για απομνημόνευση και να υπάρχουν οι κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους για αποφυγή λαθών,

3)χρήση διαφορετικών χρωμάτων για επισήμανση σημαντικής πληροφορίας και διαφοροποίηση ανάμεσα σε διαφορετικούς τύπους πληροφορίας,

4)παροχή πληροφορίας σε απλή και ξεκάθαρη γλώσσα, συγκεκριμένα αποφυγή γλώσσας αργκό, όλα τα αργκό πρέπει να εξηγούνται σε κάποιο γλωσσάρι, διαθεσιμότητα πληροφοριών στη νοηματική γλώσσα, δυνατότητα ηχητικής αναπαραγωγής κειμένου, χρήση γραφημάτων και βίντεο για διευκόλυνση στη κατανόηση των πληροφοριών, χρήση μεγάλου μεγέθους φόντου για ευαναγνωσιμότητα,

5) ανάγκη διευκόλυνσης στη διαχείριση παραθύρων όταν ο χρήστης ανακατευθύνεται σε άλλες σελίδες μέσω του portal για αποφυγή καταστάσεων σύγχυσης,

6) αποφυγή κύλισης παραθύρου καθώς δυσκολεύει την αναζήτηση πληροφορίας ακόμα και στην περίπτωση έμπειρων χρηστών,

7) χρήση μπάρας πλοήγησης, που να βρίσκεται σε σταθερό σημείο και να είναι πάντα ορατή για διευκόλυνση της αναζήτησης,

8) οι εξωτερικοί σύνδεσμοι πρέπει να είναι εύκολα αναγνωρίσιμοι π.χ. με χρήση οπτικών ενδείξεων και να έχουν κατάλληλο τίτλο ,

9) το περιβάλλον πρέπει να προσαρμόζεται στις διαφορετικές ανάγκες των χρηστών, π.χ. τα άτομα με προβλήματα όρασης χρειάζονται περισσότερα ηχητικά μηνύματα, και να διαβεβαιώνει προσβασιμότητα και χρηστικότητα .

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εκτός όμως από θέματα λειτουργικότητας των portals οι χρήστες δίνουν μεγάλη σημασία στις μηχανές αναζήτησης για την επιτυχή ανάκτηση των πληροφοριών που επιθυμούν. Οι περισσότεροι δηλώνουν ανάγκη για ανάκτηση πληροφοριών με χρήση λέξεων-κλειδιών , ανοχή σε σφάλματα όπως ορθογραφικά και γραμματικά λάθη, παροχή καταλόγου συνωνύμων όταν είναι εφικτό στην περίπτωση μη επιτυχών αναζητήσεων, παροχή προτάσεων για λέξεις κλειδιά βάση του ιστορικού αναζητήσεων και επιλογές λειτουργιών αναζήτησης βασισμένων στα μενού όπως ταξινόμηση των αποτελεσμάτων. Επίσης, επειδή τα portals περιέχουν μεγάλο όγκο πληροφορίας και πολλές φορές απαιτείται αλληλεπίδραση με πολλά links προκειμένου να εκτελεστεί μια λειτουργία, οι μηχανή αναζήτησης πρέπει να παρουσιάζει το περιεχόμενο και τη λειτουργία του portal.[12]

Ο κλάδος της ψυχολογίας καθώς και η μελέτη της γήρανσης παρέχουν σημαντική γνώση όσον αφορά το σχεδιασμό της τεχνολογίας , από την κατανόηση του τι χρειάζονται οι άνθρωποι μέχρι την αναγνώριση των προτιμήσεών τους σε θέματα σχεδίασης και τον καθορισμό των περιορισμών ή δυνατοτήτων που μπορεί να επηρεάσουν τις τεχνολογικές αλληλεπιδράσεις.

Η τεχνολογία αναπαριστά την εξέλιξη της γνώσης που αλλάζει τον τρόπο που οι άνθρωποι εκτελούν τις εργασίες τους. Στην ιδανική περίπτωση, η τεχνολογία κάνει το έργο πιο εύκολο, αποτελεσματικό, ασφαλές, ή ίσως πιο ευχάριστο. Ωστόσο, κάποιες φορές οι νέες τεχνολογίες μπορεί να κάνουν μια εργασία πιο δύσκολη, αργή, επικίνδυνη, ή ίσως πιο εκνευριστική. Οι ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας αλληλεπιδρούν με μια ποικιλία τεχνολογιών κατά τη διάρκεια των καθημερινών τους δραστηριοτήτων, συνεπώς τα προϊόντα θα πρέπει να σχεδιάζονται για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άτομα διαφόρων ηλικιών και να μην προκύπτουν προβλήματα χρηστικότητας. Τα άτομα μεταξύ τους παρουσιάζουν διαφορές όσον αφορά την μνήμη που διαθέτουν, την ικανότητα αντίληψης , την εκπαίδευση ή την εμπειρία.

Για τη βελτίωση των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται από τους ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας απαιτείται: 1) εντοπισμός της πηγής των δυσκολιών χρηστικότητας για τις τρέχουσες τεχνολογίες, 2) αξιολόγηση της επάρκειας του σημερινού υλικού εκπαίδευσης και διδασκαλίας, και 3) κατανόηση των αναγκών των ηλικιωμένων που δεν καλύπτονται από τις τρέχουσες τεχνολογίες. Για παράδειγμα, πολλοί ηλικιωμένοι αντιμετωπίζουν προβλήματα μνήμης, συνεπώς η τεχνολογία πρέπει να είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο που να υποστηρίζει τις ειδικές ανάγκες

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

του μυαλού.

Οι νέες τάσεις στρέφονται προς τεχνολογίες κινητές, περισσότερο διαδραστικές, ενσωματωμένες στο περιβάλλον, και προσαρμόσιμες στις μεταβαλλόμενες ανάγκες, στις δυνατότητες και στις προτιμήσεις των ατόμων. Για την υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών, είναι αναγκαίο τα άτομα να αντιληφθούν τα οφέλη από τη χρήση τους. [111]

Τηλεϊατρική και οι εφαρμογές της στην γηριατρική

Πληροφορική της υγείας και η αποδοχή της από τους ηλικιωμένους και τους υπεύθυνους φροντίδας

Παράλληλα με την αύξηση του ορίου ηλικίας έχει αυξηθεί και η συχνότητα εμφάνισης των χρόνιων ασθενειών. Οι χρόνιες ασθένειες είναι οι κύριες αιτίες αναπηρίας και θνησιμότητας. Ωστόσο, υπάρχουν ελλείψεις σε επαγγελματίες υγείας και ο προϋπολογισμός είναι περιορισμένος. Αυτές οι αλλαγές απαιτούν προσαρμογή του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης στις εξελίξεις της τεχνολογίας.

Η πληροφορικής της υγείας μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της υγείας και της ευημερίας των ασθενών αλλά και των υπολοίπων ανθρώπων. Με το όρο 'πληροφορική της υγείας', αναφερόμαστε στη χρήση των πληροφοριών και των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών για τη βελτίωση της ποιότητας της περίθαλψης και την υγεία και την ευημερία των ασθενών, των οικογενειών τους , των φροντιστών, και του ευρύτερου κοινού.

Η ηλικία έχει πάψει να σχετίζεται με τη πτώση της υγείας του ατόμου, καθώς η τεχνολογία παρέχει τη δυνατότητα στους ηλικιωμένους να έχουν καλύτερη πρόσβαση σε υπηρεσίες υποστήριξης, πληροφορίες, φροντίδα και άλλες υπηρεσίες. Οι τεχνολογίες υποστήριξης (ATs) και οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICTs), ειδικότερα οι τεχνολογίες διαχείρισης ασθενειών και τηλεϋγείας στο σπίτι μπορούν : 1) να διευκολύνουν την ανεξαρτησία και την ευημερία των ανθρώπων , 2) να συμβάλουν σε προληπτικά μοντέλα υγείας, 3) να ενισχύσουν την ασφάλεια και την ανεξαρτησία των ηλικιωμένων και ευπαθών ατόμων, και 4) επιτρέπουν την πρόσβαση των ηλικιωμένων σε ποιοτικές υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης και στην επέκταση της ικανότητά τους να παραμένουν στα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

σπίτια τους.

Επιπλέον, 5) μειώνονται τα έξοδα των ηλικιωμένων από επισκέψεις σε γιατρούς και εισαγωγές σε νοσοκομεία, 6) επεκτείνεται η διάρκεια παραμονής τους στην κοινότητα, 7) βελτιώνεται τη σωματική και ψυχική κατάσταση της υγείας τους, 8) επιβραδύνεται η εμφάνιση σοβαρών προβλημάτων υγείας και 9) μειώνεται η επιβάρυνση της οικογένειας και των φροντιστών.

Επίσης, ανεπιθύμητες καταστάσεις, όπως πτώσεις, απώλεια μνήμης, προβλήματα στην φαρμακευτική αγωγή ,η κοινωνική απομόνωση κλπ., μπορούν να αποφευχθούν με την αξιοποίηση της τεχνολογίας.[28][52][58]

Οι τεχνολογίες ηλεκτρονικής υγείας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διαχείριση του πόνου, παρέχοντας βιώσιμο μηχανισμό για αντιμετώπιση του χρόνιου πόνου χωρίς τη χρήση φαρμάκων. Οι ιστοσελίδες που ασχολούνται με το χρόνιο πόνο μπορεί να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τον πόνο καθώς και οδηγίες για αλλαγή της συμπεριφοράς, ενώ ο ασθενής παρακολουθείται από κάποιον ιατρό. Επίσης, σημαντικά θέματα που αυτές μπορούν να καλύπτουν είναι : εκπαίδευση για τον πόνο, το στρες, τα αρνητικά συναισθήματα, τη χαλάρωση, την απόσπαση της προσοχής, τις γνωστικές δεξιότητες κλπ. Η διαχείριση του χρόνιου πόνου περιλαμβάνει συχνά μια ομαδική προσέγγιση (π.χ., μια πρωτοβάθμια φροντίδα ή ειδικό ιατρό, νοσηλευτικό προσωπικό, φυσικοθεραπευτές ή εργασιοθεραπευτές, και επαγγελματίες ψυχικής υγείας).

Προκειμένου οι τεχνολογίες ηλεκτρονικής υγεία να υιοθετηθούν στη ρουτίνα διαχείρισης του πόνου, χρειάζεται να προσφέρουν σημαντικό όφελος στους ασθενείς, ενώ παράλληλα να μην προσθέτουν εμπόδια ή ανεπιθύμητο κόστος στην κλινική πρακτική. Επίσης, υπάρχει ανάγκη ανάπτυξης προτύπου ηλεκτρονικής υγείας , το οποίο να υιοθετηθεί από τους επαγγελματίες υγείας, ώστε να μπορούν να αξιολογηθούν και να βελτιωθούν τα συστήματα ηλεκτρονικής υγείας όσον αφορά τη διαχείριση του πόνου. [113]

Παρά το γεγονός ότι τα οφέλη από τη χρήση των τεχνολογιών είναι τεράστια, και υπάρχει θετική αντιμετώπιση των ατόμων προς αυτές, ο βαθμός υιοθέτησής τους είναι μικρός, κάτι που υποδηλώνει την ανάγκη για ποιοτικά δεδομένα έρευνας που να επισημαίνουν τα οφέλη από τις βοηθητικές τεχνολογίες. Έτσι, οι κυβερνήσεις, οι χρηματοδότες ιατρικής φροντίδας και οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη πολιτικής θα έχουν κάποιο κίνητρο για την ανάπτυξη υπηρεσιών βασιζόμενοι σε αυτά τα οφέλη.[52]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Η αποδοχή μιας τεχνολογίας σχετίζεται άμεσα με το σχεδιασμό και την υποστήριξη που παρέχει. Συγκεκριμένα , οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή είναι το επίπεδο επικοινωνίας με τον χρήστη, η εξέταση της γνώμης του χρήστη, και η ποιότητα της συνεχιζόμενης κατάρτισης, εκπαίδευσης και συντήρησης. [52] Οι ηλικιωμένοι χρήστες θεωρούν συχνά το κόστος χρήσης των νέων τεχνολογιών υψηλότερο από το αναμενόμενο όφελος, με αποτέλεσμα να είναι διστακτικοί απέναντι στις καινοτομίες.

Δεδομένου ότι το αντιληπτό κόστος και όφελος αλλάζουν στο χρόνο, τα προϊόντα αντί να επικεντρώνονται στην αρχική τους έκδοση, θα πρέπει να υποστηρίζουν τις αλλαγές στις ανάγκες των χρηστών. Οι βασικότεροι παράγοντες που αποτρέπουν τους ηλικιωμένους χρήστες από την υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών είναι: 1)η πολυπλοκότητα και η ικανότητα μάθησης, 2)η έλλειψη αντιληπτού οφέλους, 3) θέματα συμβατότητας. [116]

Το μοντέλο Chronic Care Model (CCM) αναπτύχθηκε στην Αμερική και προτείνει καινοτόμες οργανωτικές πτυχές που αποσκοπούν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας της βοήθειας στους ασθενείς που πλήττονται από χρόνιες παθήσεις. Ο WHO έχει προτείνει πρόσφατα το πλαίσιο Innovative Care for Chronic Conditions (ICCC), το οποίο διευρύνει το CCM για να καλύψει τις ανάγκες της διεθνούς κοινότητας .

Στο παρελθόν οι προβλέψεις για νέες υπηρεσίες, όπως το ISDN, WAP και Iridium / LEOs ήταν υπερβολικά αισιόδοξες, ενώ η δυνητική ζήτηση για κάποιες άλλες είχε αγνοηθεί, π.χ. το διαδίκτυο, η ψηφιακή κινητή (GSM), και τα γραπτά μηνύματα (SMS). Οι Simon Forge, Colin Blackman, Erik Bohlin, βασιζόμενοι σε μελέτη της Ευρωπαϊκής επιτροπής ,παρουσιάζουν κάποια μέθοδο που βασίζεται σε σενάρια για μακροπρόθεσμη κοινωνικοοικονομική πρόβλεψη και δείχνουν τη χρησιμότητά της για πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης σε υπηρεσίες κινητής επικοινωνίας.

Παράδειγμα σεναρίου θα μπορούσε να είναι η διαχείριση του ραδιοφάσματος για επέκταση των υπηρεσιών, προώθηση της τεχνολογίας και χρήση των νέων τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας, όπως τα ευφυή περιβάλλοντα και τα πανταχού συστήματα. Νέες τεχνολογίες όπως 3G τεχνολογία κινητών, τεχνολογίες ραδιοφώνου, ασύρματες τεχνολογίες όπως WiFi, Flash OFDM, WiMax, ZigBee, RFID, μπορούν να αξιοποιηθούν κατάλληλα, αφού γίνει σωστή πρόβλεψη του πεδίου εφαρμογής τους.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Η μελέτη των κοινωνικών, οικονομικών και πολιτισμικών εμποδίων καθώς και του πολιτικού καθεστώτος και της πολιτικής που ακολουθείται, είναι απαραίτητη για τη πρόβλεψη της χρήσης των νέων υπηρεσιών. Οι παράμετροι κόστος, χρησιμότητα του προϊόντος και η μείωση των τιμών των υπηρεσιών μέσω ανάπτυξης νέων βελτιωμένων τεχνολογιών και νέων σχεδίων τιμολόγησης, πρέπει να ληφθούν υπόψη για την προώθηση της κινητής επικοινωνίας. Επίσης η ανάλυση των αναγκών των χρηστών καθώς και η μελέτη του υπόβαθρου για την εκπαίδευση των νέων τεχνολογιών , είναι απαραίτητα για τη σωστή πρόβλεψη της ζήτησης των νέων υπηρεσιών.[41]

Τηλεϊατρική

Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας προσδιορίζει τον όρο τηλεϊατρική ως:

«Η παροχή υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, όπου η απόσταση είναι κρίσιμος παράγοντας, όλοι οι επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας για την ανταλλαγή πληροφοριών, την έγκυρη διάγνωση, τη θεραπεία και την πρόληψη των ασθενειών και των τραυματισμών, την έρευνα και την αξιολόγηση, καθώς και για τη συνεχή εκπαίδευση των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης, όλα για το συμφέρον της προώθησης της υγείας των ατόμων και των κοινοτήτων τους».

Τα συστήματα τηλεϊατρικής δίνουν τη δυνατότητα στον ασθενή να λαμβάνει ιατρική φροντίδα και να ελέγχει την κατάσταση της υγείας του από το σπίτι. Από την άλλη μεριά ο γιατρός μπορεί να συνταγογραφεί εξ' αποστάσεως στον ασθενή, αφού πρώτα έχει παρακολουθήσει και ελέγξει την κατάστασή του μέσω διαδικτύου. [35]

Η εξ’ αποστάσεως επικοινωνία μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους: σύγχρονη ή ασύγχρονη. Η ασύγχρονη επικοινωνία περιλαμβάνει την ανταλλαγή δεδομένων που έχουν προεγγραφεί μεταξύ δύο ή περισσότερων ατόμων σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Η σύγχρονη επικοινωνία ή πραγματικού χρόνου απαιτεί από τα εμπλεκόμενα άτομα να είναι ταυτόχρονα παρόντα για άμεση ανταλλαγή πληροφοριών, όπως στην περίπτωση της τηλεδιάσκεψης . Τόσο στη σύγχρονη, όσο και στην ασύγχρονη τηλεϊατρική, οι σχετικές πληροφορίες μπορούν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

να διαβιβάζονται σε μια ποικιλία μέσων, όπως κείμενο, ήχος, βίντεο, σταθερές εικόνες. [135]

Τα κύρια πεδία εφαρμογής των συστημάτων τηλεϋγείας είναι οι χρόνιες παθήσεις, οι ηλικιωμένοι και η παιδιατρική. Η τηλεϊατρική έχει φέρει θετικά αποτελέσματα στο σύστημα υγείας, καθώς συμβάλει στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων και στη μείωση των επισκέψεων στα νοσοκομεία. Ωστόσο, σε διαφορετικές μελέτες παρουσιάστηκαν διαφορετικές βελτιώσεις και σε αρκετές περιπτώσεις το μέγεθος του δείγματος ήταν σχετικά μικρό. [35]

Το ποσοστό των ασθενών που έχουν υποστεί καρδιακή ανακοπή και επανεισάγονται στα νοσοκομεία μετά την αρχική τους νοσηλεία είναι πολύ υψηλό. Η παρακολούθηση του ασθενούς μπορεί μέσω τηλεϊατρικής να γίνει εξ' αποστάσεως. Οι ασθενείς μπορούν να εισάγουν τα στοιχεία τους μέσω κινητού ή κανονικού τηλεφώνου και να παρακολουθούνται από επαγγελματίες υγείας σύμφωνα με ένα προκαθορισμένο πρωτόκολλο. Επίσης υπηρεσίες τηλεσυμβουλευτικής και διαδικτυακοί τόποι μπορούν να παρέχουν την απαραίτητη υποστήριξη στον ασθενή. Η τηλεπαρακολούθηση εφαρμόζεται με επιτυχία στην καρδιακή ανεπάρκεια , καθώς τα σημεία και τα συμπτώματα των ασθενών μπορούν να εκτιμηθούν εξ' αποστάσεως από τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης, και πιθανή επιδείνωση της κατάσταση μπορεί να εντοπιστεί άμεσα και να αντιμετωπιστεί.[27]

Οι αγροτικές περιοχές συχνά δεν διαθέτουν τους πόρους (π.χ. νευρολογικές υπηρεσίες)για την κατάλληλη φροντίδα στην περίπτωση οξέων εγκεφαλικών επεισοδίων. Επίσης τα γεωγραφικά εμπόδια δυσκολεύουν την πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη. Ύστερα από αξιολόγηση που έγινε για τη σκοπιμότητα, την αποδοχή και την αξιοπιστία της θεραπείας, κατά την εφαρμογή των συστημάτων τηλεϊατρικής για τη διαχείριση οξέων εγκεφαλικών επεισοδίων, κατέληξαν ότι τα συστήματα τηλεϊατρικής μπορούν να είναι ασφαλής, εφικτή, και αποδεκτή λύση για τη διαχείριση του οξέως εγκεφαλικού επεισοδίου .

Η εφαρμογή της τηλεϊατρικής στα εγκεφαλικά επεισόδια σχετίζεται με την αυξημένη διανομή της θεραπείας tPA (tissue plasminogen activator) και τη βελτίωση της ποιότητας και των μεθόδων στη φροντίδα του εγκεφαλικού επεισοδίου . Η συστημική θεραπεία tPA εντός 3 ωρών από την έναρξη των συμπτωμάτων εγκεφαλικού, έχει αποδειχθεί ότι στην περίπτωση του οξέως ισχαιμικού αγγειακού εγκεφαλικού μειώνει την επακόλουθη θνησιμότητα. Οι περιοχές με ανεπαρκείς νευρολογικές υπηρεσίες μπορούν να λάβουν διαγνωστική και συμβουλευτική

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

υποστήριξη από έναν εμπειρογνώμονα εγκεφαλικού επεισοδίου μέσω τηλεφώνου ή μέσω βίντεο-διαβούλευσης πραγματικού χρόνου (VC). Ωστόσο, απαιτείται περισσότερη έρευνα για τη διερεύνηση των κλινικών και οικονομικών επιπτώσεων των τεχνολογιών της τηλεϊατρικής στη διαχείριση του οξέως εγκεφαλικού επεισοδίου, έτσι ώστε να βοηθήσει τους φορείς χάραξης πολιτικής στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων.[44]

Η χρήση της τηλεϊατρικής για εξ' αποστάσεως συμβουλευτική στους ασθενείς των νοσοκομείων είναι λιγότερο διαδεδομένη, αλλά έχει γίνει ρουτίνα στα ηλεκτροκαρδιογραφήματα και στην ακτινολογία. Επίσης αρκετά συχνά αναφέρεται η χρήση της στη νευρολογία , στην ορθοπεδική, στους ελαφρούς τραυματισμούς, στη φροντίδα των πληγών , στην κυτταρολογική εξέταση στη βιοψία, στη ψυχιατρική, στην ωτορινολαρυγγολογία και στην νεφρολιθίαση. Μελέτες σχετικά με την εφαρμογή της τηλεδιάσκεψης σε κάποια κλινική , έδειξαν ενίσχυση της κλινικής αλληλεπίδρασης και της υποστήριξης για το προσωπικό στον οίκο ευγηρίας.[25]

Κάποια από τα όργανα μετρήσεως της κατάστασης του ασθενή που υπάρχουν στην αγορά ή αναφέρονται στη βιβλιογραφία περιλαμβάνουν: πιεσόμετρο, μετρητής γλυκόζης, μετρητή ουρικού οξέως, θερμόμετρο, μετρητή παλμών καρδιάς, ηλεκτροκαρδιογράφημα, εξοπλισμό παρακολούθησης καρδιάς, μετρητή συγκέντρωσης οξυγόνου. Αυτά τα μέσα είναι απλά στη λειτουργία και μπορούν να μεταφέρουν δεδομένα ασύρματα.[35]

Υπάρχουν διάφορα μέσα για την παρακολούθηση του ατόμου στην οικεία του:

- Ιατρική Τηλεμετρία : κλασική μορφή απόκτησης και μετάδοσης δεδομένων, όπου στην πλευρά του κινούμενου πομπού (ασθενή), μόνο ένας περιορισμένος αριθμός παραμέτρων μετριέται και εκτελείται μόνο περιορισμένη επεξεργασία , συνήθως, προκειμένου να συμπιεστούν τα δεδομένα και να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας, δηλαδή για την εκτέλεση διαδικασιών που είναι απαραίτητες για τη μετάδοση των δεδομένων.
- Φορητές ιατρικές συσκευές : προσωπικοί ιατρικοί βοηθοί, που προορίζονται για χρήση στο σπίτι προκειμένου να διευκολύνουν τη φροντίδα του ασθενή και καθιστούν δυνατή την επικοινωνία με το ιατρικό κέντρο μέσω ενσύρματων υπηρεσιών ως μέρος του δικτύου τηλεματικής.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- Δίκτυο περιοχής σώματος (BAN): επιτρέπει την ασύρματη επικοινωνία μιας κεντρικής συσκευής αποθήκευσης δεδομένων με πολλούς αισθητήρες που βρίσκονται στο σώμα του ασθενή. Τα BANs έχουν διευκολύνει την έρευνα πολλών νέων μικροσκοπικών αισθητήρων για τη μέτρηση φυσιολογικών δεδομένων.
- Δίκτυα επικοινωνίας εντός του σώματος ή δίκτυα ατομικής περιοχής (PAN):
  επιτρέπουν την επικοινωνία δεδομένων μεταξύ των αισθητήρων εντός ή στη γύρω περιοχή της επιφάνειας του σώματος . [120]

Η επικοινωνία των δεδομένων πραγματοποιείται ενσύρματα ή ασύρματα. Η ασύρματη σύνδεση είναι πολύ δημοφιλής στην ανάπτυξη συστημάτων, ειδικά για εσωτερικά περιβάλλοντα, όπως σπίτια, νοσοκομεία καθώς παρέχει σε ασθενείς και ηλικιωμένους ελευθερία, ορατότητα και ευκολία. Ωστόσο, σε εσωτερικούς χώρους, η ισχύς του σήματος των σημείων πρόσβασης σε δίκτυο WLAN μπορεί να αποδυναμωθεί καθώς περνά μέσα από πόρτες, τοίχους και παράθυρα. Συνεπώς, δεδομένου ότι η περιοχή κάλυψης του WLAN μειώνεται μπορεί να οδηγήσει σε "νεκρά σημεία" που θα προκαλούν αποσύνδεση της επικοινωνίας μεταξύ της κινητής συσκευής φροντίδα και του WLAN. Όσο τα δεδομένα από του αισθητήρες συλλέγονται σε έναν server(π.χ. PDA,PC) μέσω του WLAN, έχουμε δηλαδή one-hop δίκτυο, το πρόβλημα παραμένει.

Η τεχνολογία του ασύρματου δικτύου αισθητήρων (WSN) παρέχει χαμηλού κόστους κόμβους αισθητήρων και δυνατότητα αυτό-οργάνωσης, ως ad hoc δικτύου και με την ικανότητα πολλαπλών κόμβων αναμετάδοσης δεδομένων. Έτσι δίνει τη δυνατότητα επέκτασης της κάλυψης του δικτύου επικοινωνίας στο εσωτερικό περιβάλλον για ενίσχυση της αξιοπιστίας της ασύρματης σύνδεσης.[55]

Η ύπαρξη πληθώρας πλατφόρμων για 24-ωρη πρόσβαση στο internet όπως τηλέφωνο, Web, DiTV και η τεχνολογία WAP (π.χ. κινητά τηλέφωνα με Internet) δίνουν την ευκαιρία στον χρήστη να επιλέξει την καταλληλότερη βάση της διαθεσιμότητας που υπάρχει, του βαθμού εξοικείωσης του με την καθεμία και φυσικά την περίσταση. Επίσης η συνεργασία της Εθνική Υπηρεσία Υγείας (NHS) με τον εμπορικό τομέα είναι απαραίτητη για την προώθηση της πληροφορικής στις υπηρεσίες υγείας. Οι εφαρμογές διάγνωσης υγείας θα πρέπει να είναι διαθέσιμες διαδικτυακά παρέχοντας διαφορετικές μορφές επικοινωνίας και συνδυάζοντας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

διαφορετικά πολυμεσικά στοιχεία, πχ. μόνο κείμενο ή μόνο ήχο ή ήχο με εικόνα κλπ. Έτσι εξασφαλίζεται μειωμένο κόστος και μεγαλύτερη ικανοποίηση από τον χρήστη.[40]

Έρευνα πραγματοποιήθηκε για τη χρήση της τηλεόρασης ψηφιακής αλληλεπίδρασης (digital interactive television (DiTV)) για συνδιαλέξεις μέσω βίντεο και διάδοση πληροφοριών υγείας, πιο συγκεκριμένα για παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών από κάποιο νοσηλευτή. Οι νοσηλευτές έδειξαν ενθουσιασμό με το γεγονός της μεταφοράς εικόνων και βίντεο για την ενίσχυση της υποστήριξης του ασθενή, ενώ οι ασθενείς εστιάστηκαν στις στενότερες διαπροσωπικές σχέσεις μέσω της οπτικής επαφής με τον νοσηλευτή που επιτρέπει ευκολότερη μετάδοση πληροφοριών σε αυτόν. Ελάχιστα προβλήματα προέκυψαν και σχετίζονταν με θέματα τεχνολογικά (π.χ. συνδεσιμότητα), θέματα ευχρηστίας (π.χ. μη εμφάνιση εικόνων όπου ήταν κατάλληλο) και θέματα ιδιωτικότητας. [40]

Έρευνα σχετικά με τη χρήση της τεχνολογίας τηλεφώνου με βίντεο για παροχή ψυχοθεραπείας στο σπίτι σε μεσήλικες ασθενείς με καρκίνο, έδειξε μεγάλη ικανοποίηση των ασθενών καθώς δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερες τεχνικές δυσκολίες και δεν υπήρχαν καθυστερήσεις στην επικοινωνία. Ύστερα από την επιτυχία της χρήσης των τεχνολογικών συστημάτων στη ψυχοθεραπεία , προτείνεται να επεκταθεί η χρήση τους γενικότερα στην τηλεϊατρική ,ώστε να επωφεληθούν ασθενείς που νοσούν βαριά και δεν έχουν τη φυσική ικανότητα ή το κατάλληλο περιβάλλον υποστήριξης για να επισκεφτούν το νοσοκομείο και ασθενείς που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές. [53]

Η ανάπτυξη συστημάτων πανταχού παρούσας ιατρικής φροντίδας είναι η τάση της επόμενης γενιάς υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας. Στη νότια Κορέα αναπτύσσεται κάποιο πλαίσιο για πανταχού παρούσα υγειονομική περίθαλψη με εξατομικευμένες υπηρεσίες υγείας (ανθρωποκεντρικό), χωρίς χρονικούς και χωρικούς περιορισμούς προσβασιμότητας (ακόμα και εκτός νοσοκομείου). Επίσης προτείνεται κάποιο κατανεμημένο σύστημα εξόρυξης δεδομένων και επισημαίνεται η καταλληλότητα της ενσωμάτωσης του στο κλινικό σύστημα λήψης αποφάσεων(CDSS) του πανταχού παρόντος πλαισίου ιατρικής φροντίδας, καθώς οι χρήστες επωφελούνται από την ακρίβεια, την αμεσότητα και την ευκολία από τη χρήση του.

Τα συστήματα εξόρυξης δεδομένων έχουν πρωταρχικό ρόλο στην ανάλυση των βάσεων δεδομένων, καθώς μέσω διαφόρων τεχνικών ,όπως η κατηγοριοποίηση και η παραγωγή κανόνων μοντελοποίησης των δεδομένων, ανακαλύπτουν κρυμμένες

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

γνώσεις και σχέσεις σε δεδομένα μεγάλου όγκου, πολυδιάστατα, κατανεμημένα και αβέβαια. Οι βάσεις δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνουν ιατρικά, προσωπικά, οικογενειακά δεδομένα των χρηστών καθώς και βιοϊατρικά σήματα που συλλέγονται από αυτούς. Από την εξόρυξη δεδομένων προκύπτουν σημαντικές πληροφορίες όπως ο βαθμός επικινδυνότητας της κατάστασης τους ασθενούς, κάτι που είναι χρήσιμο για τον προσδιορισμό υψηλών προτεραιοτήτων σε ασθενείς που βρίσκονται σε άμεση ανάγκη.[54]

Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια υπάρχει ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένου των ασύρματων επικοινωνιών και ιδιαίτερα του δικτύου τρίτης γενιάς (3G), του Internet, των λογισμικών πρακτόρων και των συσκευών υγειονομικής περίθαλψης όσον αφορά την κινητικότητα, την ταχύτητα και την επικοινωνία. Οι πιο πρόσφατες εξελίξεις στα ασύρματα συστήματα επικοινωνιών, δηλαδή τα δίκτυα 3G και WiMAX ευρυζωνικής πρόσβασης μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά τις υπηρεσίες τηλεϊατρικής, καθώς παρέχουν ευέλικτο και ετερογενές δίκτυο μέσα σε ένα end-to-end framework τηλεϊατρικής. Οι ταχύτητες δεδομένων των σημερινών δικτύων 3G είναι πολύ υψηλότερες από εκείνες των σημερινών 2G συστημάτων.

Ωστόσο, τα υπάρχοντα συστήματα είναι περιορισμένα όσον αφορά την κινητικότητα, την ευελιξία και ζητήματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής .Επίσης, τα περισσότερα από αυτά δεν παρέχουν δυνατότητα επεξεργασίας, ανάλυσης και πληροφόρησης του ασθενή σε τοπικό επίπεδο, αντίθετα η επεξεργασία των ιατρικών δεδομένων γίνεται σε απομακρυσμένους εξυπηρετητές.

Τα πολυπρακτορικά συστήματα παρέχουν τη δυνατότητα στις φορητές συσκευές να αναλύουν αποτελέσματα και να δημιουργούν συστάσεις σε τοπικό επίπεδο. Η εφαρμογή τέτοιων συστημάτων στον τομέα της υγείας παρουσίασε τα εξής μειωνεκτήματα:1)περιορισμένες δυνατότητες βιντεοσυσκέψεων, 2)δεν είναι ευέλικτες στην αυτόματη εναλλαγή μεταξύ κρίσιμων-μη κρίσιμων καταστάσεων,3)δεν περιλαμβάνουν άλλες τεχνικές και υγειονομικές υπηρεσίες, όπως 24-ωρη υπηρεσία έκτακτης ανάγκης, εκτός ωραρίου υπηρεσίες γενικής ιατρικής και υπηρεσίες παρακολούθησης της κατάστασης λειτουργίας των βιοϊατρικών συσκευών από τεχνικούς .Η ενοποίηση κοινωνικών υπηρεσιών είναι επίσης απαραίτητη, καθώς ένας σημαντικός αριθμός ηλικιωμένων είναι αδύναμοι και χρειάζονται καθημερινή υποστήριξη, ή πάσχουν από άνοια. [49]

Παρά τις τεχνικές δυσκολίες που έχουν προκύψει από τη χρήση των

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ασύρματων συσκευών (π.χ. RF,Zigbee) στην τηλεϊατρική, γίνεται προσπάθεια να ενσωματωθούν μέσω δικτυακών υπηρεσιών ιστού (web services) για καλύτερη αποτελεσματικότητα του συστήματος.

Τα Web services είναι διαδικτυακό ανοιχτό πρότυπο για την υλοποίηση υπηρεσιών. Εξασφαλίζουν επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών μέσω ανοιχτών προτύπων όπως HTTP (Hypertext Transfer Protocol), XML (eXtensible Markup Language), UDDI(Universal Description Discovery and Integration), WSDL (Web Service Description Language) και SOAP (Simple Object Access Protocol) και είναι ανεξάρτητο από τις πλατφόρμες και τις τεχνολογίες, συνεπώς είναι εύκολα προσαρμόσιμο σε αλλαγές. Το UDDI παρέχει την εγγραφή και τις υπηρεσίες αναζήτησης στο διαδίκτυο. Το WSDL παρέχει την περιγραφή των λειτουργιών της υπηρεσίας διαδικτύου, των πελατών και των παρόχων με διαδραστικό τρόπο. Το SOAP είναι πρωτόκολλο για την ανταλλαγή δομημένης πληροφορίας στο διαδίκτυο κατά την υλοποίηση των web services.[35]

Ασύρματες τεχνολογίες συστημάτων τηλεϊατρικής

RFID

Η τεχνολογία RFID χρησιμοποιείται για ασύρματη επικοινωνία και χαρακτηρίζεται από ευκολία στο χειρισμό. Στην τεχνολογία RFID, κάθε RFID tag αντιστοιχίζεται σε έναν αισθητήρα και επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ αισθητήρων και RFID readers που είναι τοποθετημένοι σε κάθε δωμάτιο. Τα δεδομένα που συλλέγονται στους αισθητήρες στέλνονται μέσω ασύρματης σύνδεσης στους RFID readers και προωθούνται στον κεντρικό ελεγκτή (συνήθως είναι προσωπικός υπολογιστής). Η σύνδεση μεταξύ RFID readers και κεντρικού ελεγκτή είναι εφικτή είτε ενσύρματα μέσω Ethernet ή κάποιας γραμμής επικοινωνίας(power line communications),είτε ασύρματα με την τεχνολογία Zigbee που ονομάζεται WLAN. [14]

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι RFID tag, ο παθητικός και ο ενεργητικός. Τα παθητικά RFID tag δεν περιέχουν εσωτερική παροχή ρεύματος. Μετατρέπουν την ενέργεια ραδιοσυχνοτήτων που εκπέμπονται από μια συσκευή ανάγνωσης σε σήματα που μεταδίδουν τα αποθηκευμένα δεδομένα για μια απόσταση λίγων εκατοστών. Αυτές οι παθητικές συσκευές σήμερα έχουν περιορισμένες ποσότητες αποθήκευσης

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

δεδομένων και έχουν περιορισμένη λειτουργικότητα, αλλά μπορούν να λειτουργήσουν για πολλά χρόνια γιατί ποτέ δεν εξαντλείται η τροφοδοσία. Τα ενεργητικά RFID tag περιέχουν μια εσωτερική μπαταρία, η οποία παρέχει αυξημένη αξιοπιστία, μεγαλύτερες αποστάσεις μετάδοσης, on-tag επεξεργασία δεδομένων και μεγαλύτερη αποθήκευση δεδομένων.

Οι πιο προηγμένες συσκευές μπορεί να συνδυάσουν τη RFID λειτουργικότητα με αισθητήρες για την παρακολούθηση των υγειονομικών συνθηκών των ασθενών (π.χ. στο σώμα μέτρηση των επιπέδων γλυκόζης). Οι μελλοντικές συσκευές θα συνδυάζουν λειτουργίες αισθητήρα με ενεργοποιητές και επίσης θα ασκούν καθήκοντα εσωτερικού ελέγχου (π.χ. αυτοματοποιημένες ενέσεις ινσουλίνης από ενεργοποιητές RFID εντός του σώματος). Το RFID tag μπορεί να χρησιμοποιηθεί για:1)ανίχνευση ατόμου ή αντικειμένου, 2)αναγνώριση και αυθεντικοποίηση ατόμου, 3)αυτόματη συλλογή και μεταφορά δεδομένων,4)τηλεπισκόπηση.

Η τεχνολογία των RFID εφαρμόζεται στην ηλεκτρονική υγεία και βελτιώνει την ποιότητα της ιατρικής φροντίδας. Η καλύτερη ποιότητα παρέχεται μέσω:1) μείωσης των επιβλαβών επεισοδίων, 2)καλύτερης διαχείρισης των πόρων , 3)ασφαλούς ,άμεσης, και αδιαμφισβήτητης αναγνώρισης και 3)του ολοκληρωμένου και λειτουργικού πληροφοριακού συστήματος του νοσοκομείου. Επίσης, το RFID και το “Internet of things” διευκολύνουν τον ασθενή και του παρέχουν τη δυνατότητα να παραμένει περισσότερο στο σπίτι καθώς μειώνεται ο χρόνος νοσηλείας , διευκολύνουν τους παρόχους φροντίδας στη διάγνωση της ασθένειας και τη θεραπεία του ασθενούς, παρέχουν αποτελεσματικότερη θεραπεία, και μειώνουν το κόστος.[36]

Τεχνολογία ‘Keep in touch’

Η τεχνολογία Keep In Touch(KIT) έχει αναπτυχθεί με σκοπό τη συλλογή και διαβίβαση των απαραίτητων στοιχείων για την υγεία έτσι ώστε άτομα με χρόνιες παθήσεις και ηλικιωμένοι να παρακολουθούν την κατάσταση της υγείας τους και να ακολουθούν κάποια θεραπεία (τηλεπαρακολούθηση). Το KIT χρησιμοποιεί έξυπνα αντικείμενα και βασίζεται στην τεχνολογία RFID σε συνδυασμό με Near Field Communication (NFC) και κινητά τηλέφωνα. Εξοπλισμένα με KIT NFC τα κινητά τηλέφωνα είναι σε θέση να συλλέγουν δεδομένα για συγκεκριμένες εφαρμογές απλά ακουμπώντας το αντίστοιχο αντικείμενο, το οποίο είναι επίσης εξοπλισμένο με μια RFID ετικέτα ή NFC τεχνολογία. Το κινητό τηλέφωνο, έτσι, γίνεται ένα παγκόσμιο τερματικό επικοινωνίας για διάφορες ιατρικές συσκευές ή έξυπνα αντικείμενα .

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Για τη συλλογή δεδομένων μέσω KIT κάθε άτομο παίρνει μια SmartCard (ID-Card), η οποία χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τον ασθενή και να ξεκινήσει μια εφαρμογή λογισμικού σε Java που είναι εγκατεστημένη στο κινητό τηλέφωνο. Μετά από αυτό, τα δεδομένα μπορούν να συλλέγονται από π.χ. ένα μετρητή πίεσης αίματος απλά αγγίζοντας τη συσκευή. Τα δεδομένα στέλνονται και αποθηκεύονται σε κάποιο κέντρο εξυπηρέτησης , μέσω του οποίου ο ασθενής και ο γιατρός ή οι άλλοι ενδιαφερόμενοι ενημερώνονται για την κατάσταση της υγείας και επικοινωνούν μεταξύ τους (Closed Loop Healthcare). Ο γιατρός μπορεί να λάβει πρόσβαση στα δεδομένα μέσω ασφαλούς ιστοσελίδας, όπου περιλαμβάνει και γραφικές αναπαραστάσεις . Επιπλέον ανάλυση των δεδομένων γίνεται μέσω αλγορίθμων βασισμένων σε κανόνες οι οποίοι μπορούν να προσδιορίσουν τη σοβαρότητα της κατάστασης του κάθε ασθενή και να δώσουν ανάλογη προτεραιότητα στις διάφορες διαδικασίες(π.χ. τηλεσυμβουλευτική, υπηρεσίες υπενθύμισης).

Με τη δυνατότητα ενσωμάτωσης του RFID tag σχεδόν σε οποιαδήποτε συσκευή, για οποιαδήποτε σκοπό, νέες ευκαιρίες έχουν προκύψει ειδικά για τους ηλικιωμένους και αφορούν τα περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης (AAL). Συγκεκριμένα μερικά από τα πλεονεκτήματα του RFID tag είναι:1) δεν απαιτείται κάποια ακριβή προσαρμογή του σπιτιού, 2)το άτομο δεν νιώθει ότι παρακολουθείται όπως συμβαίνει με τις κάμερες, 3)το άτομο έχει τον πλήρη έλεγχο για το ποιός έχει πρόσβαση στα δεδομένα του και σε ποιά από αυτά, 4)είναι δυνατή η παρακολούθηση χρόνιων νοσημάτων, 5)δημιουργεί κλίμα ασφάλειας μέσα από την αίσθηση ότι υπάρχει κάποιος που νοιάζεται.[39]

Zigbee

Η τεχνολογία Zigbee χρησιμοποιείται για ασύρματη μετάδοση μικρής εμβέλειας και χρησιμοποιεί RF(Radiofrequency) τεχνικές. Βασίζεται στο IEEE 802 πρότυπο και παρέχει μικρό, χαμηλής ισχύος ψηφιακό ραδιοσήμα . Είναι κατάλληλη για ένδυτα συστήματα, δίκτυα ατομικής περιοχής και δίκτυα αισθητήρων και για εφαρμογές που απαιτούν χαμηλό ρυθμό μετάδοσης δεδομένων, μεγάλη διάρκεια ζωής της μπαταρίας και ασφαλή δικτύωση.

Χαρακτηρίζεται από χαμηλό κόστος, χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και ευκολία στην εγκατάσταση (απλούστερο από το Bluetooth), παρέχει αμφίδρομη επικοινωνία και είναι επεκτάσιμη για εσωτερικά συστήματα πλοήγησης(GPS). [35]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Χρησιμοποιείται για μη επεμβατικές, υψηλής ευαισθησίας υποδομές και εξασφαλίζει υψηλά επίπεδα ασφάλειας μέσω της τεχνολογίας κρυπτογράφησης AES 128, ενός σύνολο εργαλείων ασφάλειας για τη δημιουργία κλειδιού και της μικρής του εμβέλειας.

Ο μέγιστος ρυθμός μετάδοσης δεδομένων που παρέχεται από το ZigBee (250 kb / s) είναι επαρκής για τις περισσότερες εφαρμογές υγείας που χρησιμοποιούνται από ένδυτα συστήματα.

Bluetooth

Η τεχνολογία Bluetooth χρησιμοποιείται για ασύρματη μετάδοση μικρής εμβέλειας και χρησιμοποιεί RF(Radiofrequency) τεχνικές. Τα σήματα μεταδίδονται μέσω μικροκυμάτων σε ψηφιακές συσκευές. Παρέχει ασφαλή μετάδοση, καθώς υποστηρίζει κάποιο κλειδί κρυπτογράφησης και είναι φθηνή. Η τεχνολογία αυτή είναι παγκόσμια διαθέσιμη χωρίς ειδική άδεια.

Χρησιμοποιείται στους βιοαισθητήρες, στους ένδυτους αισθητήρες μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων, σε φορητές συσκευές κλπ., στα δίκτυα ατομικής περιοχής (WPAN) και παρέχει απλό τρόπο σύνδεσης και πανταχού παρούσα επικοινωνία για το χρήστη. Οι χρήστες δεν χρειάζεται να εγκαταστήσουν, συνδέσουν, ενεργοποιήσουν ή να ρυθμίσουν τις συσκευές τους για την μεταξύ τους επικοινωνία (απλότητα χρήσης).

WLAN

Η εστίαση των ασύρματων τοπικών δικτύων (WLAN) είναι να προσφέρουν δυνατότητες δικτύωσης, όπως ένα ενσύρματο τοπικό δίκτυο, παρέχοντας μεγαλύτερο εύρος ζώνης και μεγαλύτερη εμβέλεια από το Bluetooth, Το WLAN παρέχει συνδεσιμότητα μέσω σημείων πρόσβασης (Access Points) που είναι συνδεδεμένα σε ένα ενσύρματο δίκτυο. Το WLAN μπορεί να καλύπτει πολλά δωμάτια, πατώματα ή, ενδεχομένως, ένα ολόκληρο κτίριο. Το γεγονός αυτό καθιστά δυνατή την παρακολούθηση του ασθενούς και την αποστολή των δεδομένων του στην κεντρική μονάδα, ενώ ο ίδιος κινείται από το ένα δωμάτιο στο άλλο ή σε κάποιο άλλο μέρος του κτιρίου. Τα περισσότερα σύγχρονα δίκτυα WLAN βασίζονται σε πρότυπα IEEE 802.11(Wi-Fi).

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Η επίδραση των ηλικιωμένων στην αγορά και οι αλλαγές στην υγειονομική περίθαλψη

Οι ηλικιωμένοι αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό πληθυσμού στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής. Η γήρανση του πληθυσμού έχει προκαλέσει αύξηση των χρόνιων νοσημάτων, κάτι που απαιτεί αλλαγές στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, ώστε να αντιμετωπιστούν οι αυξημένες ανάγκες περίθαλψης και οι ελλείψεις προσωπικού υγειονομικής φροντίδας.

Η αυξημένη δυναμικότητα των ηλικιωμένων στην αγορά, απαιτεί μια οικονομία που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις τους. Συνεπώς, ένα προϊόν για να είναι επιτυχημένο πρέπει να είναι φιλικό ως προς τη χρήση και της δικής τους αρέσκειας . Αυτό απαιτεί επικοινωνία της επιχείρησης με τον πελάτη κατά τη φάση ανάπτυξης του προϊόντος. Η ενσωμάτωση της γνώσης και της εμπειρίας των ηλικιωμένων στη διαδικασία της καινοτομίας, μειώνει αναμφισβήτητα το ποσοστό αποτυχίας των προϊόντων και υπηρεσιών και δίνει στου ηλικιωμένους την ικανοποίηση της ενεργούς συμμετοχής τους στην κοινωνία.

Ο συνδυασμός των εξωτερικών πληροφοριών που αποκτούνται από τους ηλικιωμένους και η ικανότητα μιας καλά εκπαιδευμένης ομάδας R&D (Research and Development) οδηγεί σε καλύτερη κατανόηση των περιορισμένων φυσικών ικανοτήτων των μεγαλύτερων γενεών. Επίσης , η ομαδοποίηση της αγοράς σε ηλικιακές ομάδες οδηγεί σε καλύτερη κατανόηση των αναγκών που υπάρχουν. Συνεπώς, η υπάρχουσα τεχνολογία πρέπει να αξιοποιηθεί κατάλληλα, αλλά και οι νέες τεχνολογίες πρέπει να ακολουθήσουν τις τάσεις της αγοράς και των αναγκών που υπάρχουν σε αυτήν.[51]

Πέρα από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στην παροχή της υγειονομικής περίθαλψης, γενικότερη αναδιοργάνωση απαιτείται ως προς τον τρόπο που παρέχονται οι υπηρεσίες.

Υπάρχει ανάγκη να διερευνηθεί η δυνατότητα εκχώρησης των καθηκόντων που εκτελούνται παραδοσιακά από τους γιατρούς, σε νοσηλευτές και λοιπό προσωπικό σε συνδυασμό με την εξωτερική ανάθεση των μη βασικών εργασιών. Οι γενικοί ιατροί πρέπει να ειδικεύονται σε τομείς που υπάρχουν ανάγκη, ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν κατάλληλα προσφέροντας χρήσιμες υπηρεσίες. Επίσης, μέσω της

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

τεχνολογίας η πρόσβαση στο ιστορικό του ασθενούς και η διεξαγωγή εξετάσεων, μπορεί να ολοκληρωθεί εύκολα, εξ' αποστάσεως και χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις παρέμβασης προσωπικού. Η χρήση της τηλεϊατρικής και της τεχνολογίας των πληροφοριών μπορεί να αξιοποιηθεί για κατάρτιση προσωπικού, αξιολόγηση κινδύνων, προγράμματα ευεξίας και ερωτηματολόγια αξιολόγησης της υγείας.[24]

Οι άνθρωποι που ζουν με μια μακροχρόνια ασθένεια συχνά αναπτύσσουν γνώση και εμπειρία για την κατάστασή τους και θέλουν να συμμετέχουν ενεργά στη λήψη αποφάσεων για την φροντίδα της υγείας τους . Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας στα πλαίσια των καινοτόμων υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης των χρόνιων ασθενειών αναγνωρίζει την αυτό-διαχείρισης ως αποτελεσματική για την οργάνωση της υγειονομικής περίθαλψης . Η επιτυχής αυτοδιαχείριση έχει σχέση με την εμπλοκή των επαγγελματιών της υγείας . Η τεχνολογία προσφέρει τα μέσα για να συνδέσει τους καταναλωτές, τους οικογενειακούς φροντιστές και του επαγγελματίες φροντιστές, ώστε να παρέχουν έγκαιρη πρόσβαση σε ποιοτικές πληροφορίες και για ενίσχυση της εταιρικής σχέσης ασθενούς-γιατρού.[52]

Πραγματοποιήθηκε ηλεκτρονική έρευνα για τον εντοπισμό των οργανωτικών χαρακτηριστικών για επιτυχημένα προγράμματα τηλεϊατρικής, δηλαδή προγράμματα που πετυχαίνουν τους γενικούς στόχους και την αποστολή τους για οργάνωση της υγειονομικής περίθαλψης. Μερικά από τα χαρακτηριστικά που επισημάνθηκαν ήταν η δομημένη και προοδευτική σκέψη (πρωτοπορία), η προσπάθεια για βελτίωση της ποιότητας περίθαλψης των ασθενών και η οικονομική ευρωστία. Η τηλεϊατρική δίνει τη δυνατότητα μετατροπής της οργάνωση της υγειονομικής περίθαλψης σε μια πιο οικονομική και ολοκληρωμένη μέθοδο παροχής φροντίδας. [43]

Μοντέλα για τη γνωστική γήρανση και η ψυχική υγεία

Θεωρητικά μοντέλα για τη γνωστική (cognitive) γήρανση μπορούν να συμβάλλουν στην κατανόηση :1)του τρόπου με τον οποίο οι ηλικιωμένοι επεξεργάζονται ιατρικές πληροφορίες, 2)της συμπεριφοράς τους ,συμπεριλαμβανομένης της κατανόησης των ιατρικών πληροφοριών, της διαδικασία λήψης ιατρικών αποφάσεων, και της τήρηση των οδηγιών θεραπείας ,3)του βέλτιστου τρόπου παροχής ιατρικών πληροφοριών και υπηρεσιών στους ασθενείς.

Οι θεωρίες και οι μηχανισμοί της γνωστικής γήρανσης είναι καλά

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

προσδιορισμένοι και κάνουν κάποιες υποθέσεις παρατηρώντας το μοτίβο των ηλικιακών αλλαγών στην συμπεριφορά της υγείας. Οι ηλικιωμένοι φαίνεται να αναζητούν λιγότερες πληροφορίες πριν τη λήψη αποφάσεων. Επίσης, η αύξηση της ηλικίας συνοδεύεται από μείωση των γνωστικών πόρων και συνεπάγεται μείωση της ικανότητας του ατόμου για επεξεργασία των πληροφοριών.

Η διδασκαλία των ηλικιωμένων για σχηματισμό προθέσεων είναι ένας ισχυρός και ανέξοδος τρόπος για διαμόρφωση συμπεριφοράς και μείωση των εξόδων από περιττές επισκέψεις σε γιατρούς. Στοιχεία του περιβάλλοντος μπορεί να συμβάλλουν επίσης στον έλεγχο της συμπεριφοράς του ατόμου και να του υπενθυμίζουν ενέργειες που πρέπει να εκτελέσει (π.χ. μέτρηση της γλυκόζης του αίματος μετά το δείπνο ή να θυμούνται να πάρουν ένα φάρμακο την ίδια ώρα κάθε μέρα για πολλά χρόνια).

Οι Mykityshyn, Fisk, και Rogers ανέπτυξαν ένα σύστημα εκπαίδευσης μέσω βίντεο που περιλάμβανε υποστήριξη των χρηστών με υπόδειξη της ακολουθίας των εργασιών καθώς και τον σχετικών βημάτων που έπρεπε να ακολουθήσουν. Παρόλα αυτά, οι αυτόματες διαδικασίες στη μνήμη μπορούν επίσης να παραπλανήσουν τους ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας προς λανθασμένες πεποιθήσεις σχετικά με θέματα υγείας, καθώς δεν έχουν τη νοητική ικανότητα να αξιολογήσουν τις προθέσεις και τις ικανότητες των γιατρών και των πωλητών, ιδιαίτερα σε καταστάσεις άγχους ή πίεσης χρόνου.

Οι γνωστικές θεωρίες της γήρανσης έχουν να προσφέρουν πολλά όσον αφορά τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης των ηλικιωμένων ασθενών, καθώς και τον εντοπισμό και την μείωση των γνωστικών διαταραχών του πληθυσμού. Τα αποτελέσματα από τη μελέτη της γνωστικής γήρανσης, υπέδειξαν τρόπους με τους οποίους οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να βελτιώσουν την παροχή υπηρεσιών και πληροφοριών στους ηλικιωμένους.

Προτείνεται λοιπόν :1)παροχή απλών και σαφών γραπτών πληροφοριών για την ιατρική κατάσταση του ασθενούς, 2)παροχή επιπλέον πληροφοριών από αξιόπιστες πηγές (όπως βιβλία, διαδίκτυο), ώστε να μειωθεί το ενδεχόμενο δυσκολιών στην κατανόηση ή την ανάκληση των πληροφοριών και στρεβλώσεων μνήμης, όπως η ψευδαίσθηση της αλήθειας, που μειώνουν την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης ,3) βελτίωση του σχεδιασμού ,παροχή οδηγιών και περιβάλλοντος υποστήριξης για τη χρήση των τεχνολογιών, 4)επιβεβαίωση από τους κατασκευαστές και από επαγγελματίες υγείας ότι οι τεχνολογίες χρησιμοποιούνται

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

σωστά μέσω διενέργειας δοκιμών ευχρηστίας από τους ίδιους ή με ανάθεση των δοκιμών σε ειδικούς όπως συμβούλους ανθρωπίνου παράγοντα, 5)παροχή παρέμβασης σε άτομα που είναι σε κίνδυνο μη τήρησης της αγωγής, όπως στους πολύ ηλικιωμένους ή σε πολύ απασχολημένους μεσήλικες (π.χ. εξωτερικές συσκευές υπενθύμισης για λήψη φαρμάκων), 6)η συνειδητοποίηση από τους επαγγελματίες υγείας ότι συμπτώματα ,όπως ο χρόνιος πόνος, μπορεί να επηρεάσουν τη γνωστική λειτουργία των ασθενών πέρα από την επίδραση που σχετίζεται με την ηλικία.[22]

Η Αυστραλία μελετά τη παροχή φροντίδας της ψυχικής υγείας με χρήση της τεχνολογίας των επικοινωνιών. Η επανάσταση στην τεχνολογία της πληροφορίας μπορεί να επεκτείνει τη παροχή υπηρεσιών ιατρικής φροντίδας μέσω του internet, καθιστώντας σπουδαίες αλλαγές στο σύστημα ιατρικής φροντίδας. Οραματίζεται λοιπόν την ιδιότητα του ψυχιάτρου περισσότερο ως μέλος μιας ομάδας με την αρμοδιότητα του εμπειρογνώμονα παρά με τον παραδοσιακό τρόπο γιατρού-ασθενή. Επίσης, ο ασθενής μπορεί να εναλλάσσεται μεταξύ ιατρών με τρόπο ευέλικτο .Ο πάροχος κατ' οίκον φροντίδας μπορεί μέσω του δικαιώματος συνταγογράφησης, των δεξιοτήτων του στη θεραπεία γνωστικής (cognitive) συμπεριφοράς και της δέσμευσής του για συνεχιζόμενη εκπαίδευση , να αντιμετωπίζει την πλειοψηφία των ασθενών με τεκμηριωμένες κατευθυντήριες γραμμές υπό την εποπτεία γενικών γιατρών και ψυχιάτρων. Συστήνει την εκμετάλλευση των τεχνολογιών για την παροχή ηλεκτρονικής υγείας και την εμπλοκή των ψυχιάτρων στην υγειονομική περίθαλψη μέσω διαδικτύου για παροχή φροντίδας χωρίς περιορισμούς συνόρων, για καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών και για την ένταξη των ασθενών σε αυτήν.

Το σύστημα υγείας γενικότερα έχει στραφεί από τις ιατρικές εγγραφές που είναι τυπωμένες σε χαρτί σε ηλεκτρονικές εγγραφές που είναι διαμοιραζόμενες, κατανεμημένες και ενσωματώνουν στοιχεία που προκύπτουν από συστήματα λήψης αποφάσεων. Η υγεία παρέχεται με τρόπο ευέλικτο χωρίς κανένα περιορισμό πρόσβασης στην υγεία μέσω του εικονικού περιβάλλοντος.[59]

Οι J. Kaye, S.Maxwell, N.Mattek, T.Hayes, H.Dodge, M.Pavel,H.Jimison,K.Wild, L. Boise, T.Zitzelberger ανέπτυξαν διακριτική πλατφόρμα για το σπίτι, προκειμένου να αξιολογήσουν τη συμβολή των ευφυών συστημάτων για την εκτίμηση των αλλαγών ,όπως η γνωστική εξασθένιση, κατά τη διαδικασία της γήρανσης. Στα πλαίσια της έρευνας τοποθέτησαν αισθητήρες στα σπίτια ηλικιωμένων και παρακολούθησαν την καθημερινή δραστηριότητα, το χρονικό διάστημα που παρέμεναν εκτός σπιτιού και την ταχύτητα του περπατήματος. Επίσης

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν σε ετήσια βάση με ερωτηματολόγια για την υγεία και τις λειτουργίες, κλινική εξέταση και νευροψυχολογικές δοκιμές. Τα αποτελέσματα δείχνουν για πρώτη φορά τη σκοπιμότητα της συμμετοχής των ηλικιωμένων σε μια μεγάλης κλίμακας ανάπτυξη τεχνολογίας για την αξιολόγησης της δραστηριότητας στο σπίτι και την επιτυχή συλλογή μετρικών των δραστηριοτήτων.

Οι τρέχουσες μεθοδολογίες για την ανίχνευση κλινικών αλλαγών περιλαμβάνουν σχετικά σύντομες πρόσωπο με πρόσωπο επισκέψεις που πραγματοποιούνται σε χρονικά διαστήματα που μπορεί να κυμαίνονται από κάθε 6 μήνες για κάθε 2 ή 3 χρόνια. Άλλες μέθοδοι περιλαμβάνουν ερωτηματολόγια ή τηλεφωνικές συνεντεύξεις που στηρίζονται κατά κύριο λόγο σε καταναγκαστικά ερωτήματα επιλογών για να αποσπάσουν αυτό-αναφορές για τις αλλαγές στη φυσική και νοητική λειτουργία.

Ωστόσο, η ποιότητα πολλών δραστηριοτήτων, όπως ο ύπνος, η άσκηση, και η κοινωνικοποίηση μπορεί να επηρεάσει την κατάσταση της υγείας ,όμως δεν είναι εύκολο να σφραγίζονται χρονικά και έπειτα να συνδέονται με επιπτώσεις σε συγκεκριμένα αποτελέσματα που παρουσιάζουν ενδιαφέρον. Έτσι, οι σημερινές προσεγγίσεις αξιολόγησης εμποδίζουν την έγκαιρη διάγνωση των κρίσιμων αλλαγών που υποδηλώνουν την έναρξη πτώσης στις γνωστικές ή λειτουργικές δραστηριότητες που προηγούνται πολλά σημαντικά γηριατρικά γεγονότα ή σύνδρομα. Όλα τα δεδομένα καθημερινά αυτόματα φορτώνονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων στο κέντρο δεδομένων του έργου.

Το λογισμικό που υλοποιήθηκε παρέχει ένα ασφαλές περιβάλλον εργασίας για την πρόσβαση σε περιλήψεις των δεδομένων και σχέδια δραστηριοτήτων που ειδοποιούν το προσωπικό για την πιθανή ελαττωματική λειτουργία κάποιου εξοπλισμού (π.χ. νεκρή μπαταρία αισθητήρων), τις αλλαγές στον τρόπο συμπεριφοράς , και τη μη συμμόρφωση (π.χ., αποτυχία ολοκλήρωσης του εβδομαδιαίου ερωτηματολόγιο υγείας).[57]

Η θεραπεία της γνωστικής συμπεριφοράς μέσω internet (Internet Based Cognitive Behavior Therapy-CBT) αποτελεί μια νέα μέθοδο για την αντιμετώπιση της κατάθλιψης. Η παρέμβαση μέσω internet παρουσιάζεται να είναι πιο αποτελεσματική σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου στις λίστες αναμονής , μάλιστα το όφελος φτάνει τον ένα χρόνο αφού ξεκινήσει η θεραπεία. Επιπλέον, η θεραπεία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε αριθμό ατόμων και μπορεί να αποτρέψει την εμφάνιση νέων επεισοδίων κατάθλιψης. Η ομαδική θεραπεία φαίνεται να

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

παρουσιάζει παρόμοια αποτελέσματα όσον αφορά την παρέμβαση μέσω internet. Ωστόσο, οι έρευνες που έχουν γίνει, περιλαμβάνουν άτομα με δεξιότητες στους υπολογιστές και πρόσβαση στο internet , συνεπώς είναι αμφίβολο αν τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να γενικευτούν και για τον υπόλοιπο πληθυσμό. Επίσης, δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε συμπεράσματα για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις του internet για κρίσιμα καταθλιπτικά επεισόδια.[10]

Εφαρμογή της τηλεϊατρικής στην τηλεγηριατρική

Η εφαρμογή των στρατηγικών της τηλεϊατρικής στην τηλεγηριατρική είναι αναγκαία έτσι ώστε η τελευταία να είναι αποδεκτή, αξιόπιστη και οικονομικά αποτελεσματική. Η ανάγκη της τηλεϊατρικής αυξάνεται όταν οι αποστάσεις ή οι κίνδυνοι κατά τη μεταφορά είναι μεγάλοι.

Ωστόσο, πρέπει να αξιολογηθεί η τηλεϊατρική στην φροντίδα ευπαθών ηλικιωμένων. Η χρήση της τηλεδιάσκεψης αναφέρθηκε ως αποδεκτή για τους ασθενείς με ήπια άνοια, αλλά η χρησιμότητά της πιθανόν να μειωθεί στην περίπτωση που ο ασθενής είναι λιγότερο σε θέση να κατανοήσει τη συνέντευξη, ή έχει σημαντικές αισθητηριακές διαταραχές. Γενικότερα η ικανότητα του ασθενούς να χειριστεί την τεχνολογία μειώνεται στην περίπτωση των νοητικών διαταραχών. Αυτό απαιτεί κατάλληλο εξειδικευμένο προσωπικό για την υποστήριξη του ασθενούς.

Κάποια ενδεικτικά οφέλη από την εφαρμογή της τηλεϊατρικής στη γηριατρική είναι:1)απευθείας συνδέσεις με τα σπίτια των ασθενών, χωρίς την παρέμβαση εργαζομένου της υγείας, 2)μη επεμβατική παθητική παρακολούθηση των διαφόρων φυσιολογικών δεδομένων και υποστήριξη μέσω ενός ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου, συνεπώς λιγότερα απασχολημένα κρεβάτια στο νοσοκομείο, μικρότερη χρήση του τμήματος εντατικής και μεγαλύτερη ικανοποίηση των ασθενών , 3)βελτιώσεις τόσο την αποτελεσματικότητα όσο και στο κόστος της περίθαλψης (μείωση της χρήσης των νοσοκομειακών κλινών), κάτι που πιθανόν να φέρει επανάσταση στη διαχείριση των χρόνιων ασθενειών.

Η τεχνολογική ανάπτυξη αναμένεται να φέρει υπηρεσίες τηλεϊατρικής μέσω διαδικτύου ακόμα φθηνότερες, καθώς το κόστος για εγκατάσταση ,αγορά εξοπλισμού και εκπαίδευση (μέσω email, web) συνεχώς μειώνεται. Επίσης η παθητική παρακολούθηση στο σπίτι, η μεταφορά φωνής και βίντεο μέσω του Web

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

διευκολύνεται καθώς βελτιώνονται οι ταχύτητες σύνδεσης και το εύρος ζώνης. Οι διαφορετικές τεχνολογίες για μεταφορά δεδομένων κατηγοριοποιούνται σε σύγχρονες όπως η τηλεδιάσκεψη και ασύγχρονες όπως η ανασκόπηση αποθηκευμένων φωτογραφιών. Στη δερματολογία τα αποτελέσματα των ασύγχρονων μεθόδων ήταν λιγότερο ικανοποιητικά , όμως οικονομικότερα από την τηλεδιάσκεψη ή την παραδοσιακή φροντίδα.

Περιορισμοί που προκύπτουν από τη τηλεϊατρική είναι:1)η αδυναμία συγκέντρωσης ευρημάτων της φυσικής εξέτασης περιορίζει τη χρησιμότητα των απομακρυσμένων αξιολογήσεων και καθιστά αναγκαία την άμεση παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα για την απόσπαση των κλινικών σημείων, 2)η εξ' αποστάσεως αξιολόγηση θα παραμένει προβληματική όσο η κλινική αλληλεπίδραση εξαρτάται από τη φυσική επαφή με τον ασθενή, 3)δυσαρέσκεια ή αβεβαιότητα των ασθενών λόγω μείωσης του κλινικού ελέγχου και των αλλαγών στις σχέσεις εξουσίας κατά την εξ' αποστάσεως αλληλεπίδραση με τις νοσοκόμες,4) το αυξημένο κόστος εκκίνησης των υπηρεσιών τηλεϊατρικής. Προτείνεται η χρήση ενός συνδυασμού παραδοσιακής φροντίδας και των στρατηγικών της τηλεϊατρικής στο μεγαλύτερο μέρος της θεραπείας ή της κοινοτικής φροντίδας για ελαχιστοποίηση των περιορισμών που προκύπτουν.[25]

Συστήματα τηλεϊατρικής

Για την παροχή αποτελεσματικής υποστήριξης μέσω των συστημάτων τηλεϊατρικής , είναι αναγκαίο να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις όσον αφορά τα συστήματα λογισμικού: (α) πρόβλεψη της ανάγκης πληροφόρησης των χρηστών και παροχή της με τρόπο περιοδικό ή / και έγκαιρο, (β) την παροχή στήριξης για την επικοινωνία, το συντονισμό και τη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων φορέων του συστήματος, όπως γιατρών, νοσηλευτικού προσωπικού, ασθενών και των συγγενών τους, φαρμακοποιών, τεχνικών, κοινωνικών λειτουργών και των υπηρεσιών που εμπλέκονται στη διαδικασία της διατήρησης και την παροχή των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, (γ) την παροχή στήριξης για την συλλογική λήψη αποφάσεων από τους διάφορους φορείς που εμπλέκονται στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, τη διανομή πληροφοριών και πηγών γνώσεων, (δ) την ανακούφιση των ανθρώπων που εμπλέκονται στο σύστημα από τη διαχείριση διαδικασιών ρουτίνας,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

και (ε) τη συμβολή στη διαδικασία της αυτοματοποίησης του συνολικού συστήματος.[49]

Το HEALTH OPTIMUM (Healthcare delivery Optimisation through telemedicine) είναι ένα πρόγραμμα Τηλεϊατρικής που έχει εγκριθεί και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα στο πλαίσιο του προγράμματος eTEN, που προωθεί τη συγκρότηση της τηλεματικής και των διευρωπαϊκών δικτύων. Οι κύριοι στόχοι του έργου ήταν η αναδιοργάνωση των διαδικασιών (ιδιαίτερα για τις ροές δεδομένων των ασθενών και των κλινικών), η δραστική μείωση του χρόνου που μεσολαβεί ανάμεσα στις εξετάσεις και στη διαθεσιμότητα των αποτελεσμάτων και η αξιοποίηση των ανθρώπινων και τεχνολογικών πόρων.

Το έργο RIS-PACS (Radiology Information System- picture archiving and communication system) ασχολείται με την ανάκτηση, σε περιβάλλον πολλαπλών παρόχων, της οργανωτικής και λειτουργικής ικανότητας στο ενδο-νοσοκομειακό και εδαφικό περιβάλλον μέσω της ανάπτυξης και αναβάθμισης των συστημάτων με σημαντική μείωση του κόστους πρόσβασης, διαχείρισης και συντήρησης. Ο βασικός στόχος του έργου είναι να εξοπλίσει κάθε τοπικό οργανισμό υγειονομικής περίθαλψης και, ειδικότερα, ακτινολόγους, ειδικούς και τεχνικούς στην περιοχή διάγνωσης εικόνων, με επαρκή μέσα για την υποστήριξη της ροής εργασιών στις κλινικές δραστηριότητες.[50]

Το σύστημα MS CAD (Multiple Sclerosis Computer Aided Diagnosis) αναπτύχθηκε για την ενίσχυση της παρακολούθησης των ατόμων με σκλήρυνση κατά πλάκας παρέχοντας γραφικό περιβάλλον και επιτρέποντας την πρόσβαση στη βάση δεδομένων και στο PACS και την επεξεργασία των εικόνων. Περιορισμοί που αφορούν την απομακρυσμένη πρόσβαση, την επεξεργασία των δεδομένων και την κλιμακωσιμότητα αντιμετωπίζονται με τμηματοποίηση της λειτουργικότητας του συστήματος (modules) και χρήση web services.Αυτό υλοποιείται με χρήση αρχιτεκτονικής προσανατολισμένης στο web(WOA), προκειμένου να δημιουργηθεί το Web Oriented CAD (WO CAD).[50]

Ενώ ο έλεγχος της αρτηριακής πίεσης (BP), είναι η κύρια θεραπεία για τη χρόνια νεφρική νόσο , τα αποτελέσματά της είναι άγνωστα. Νέα τεχνολογία για παρακολούθηση της ενέργειας και της σταθερότητας του ασθενή με χρόνια νεφρική νόσο στο περιβάλλον του σπιτιού του αξιολογείται. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα φόρεσαν κάποια μικρή συσκευή στη μέση τους, που περιείχε δύο επιταχυνσιόμετρα για τη μέτρηση της δύναμης και την κατεύθυνση της κίνησης. Η ενεργειακή δαπάνη

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εμφανίζεται χαμηλότερη κατά τη θεραπεία με έλεγχο της αρτηριακής πίεσης παρά μετά την απόσυρσή της. Η μείωση της ενεργειακής δαπάνης μπορεί να σχετίζεται με αλλαγές στη συνολική ευημερία του ασθενούς. Ιδιαίτερα προβλήματα δεν παρατηρήθηκαν.[32]

Οι J.Dong,Shi Zhang, υλοποίησαν φορητό έξυπνο σύστημα παρακολούθησης ηλεκτροκαρδιογραφήματος που λειτουργεί μέσω ασύρματης σύνδεσης (Portable Intelligent ECG Monitor – PIEM). Μη φυσιολογικά δεδομένα στέλνονται στο απομακρυσμένο κέντρο εξυπηρέτησης για ανάλυση. Ποίκιλες τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά του σήματος, όπως GSM/GPRS, Bluetooth, ZigBee, WLAN IEEE 802.11 κ.λπ. Για το σχεδιασμό του υλικού του συστήματος υιοθετήθηκαν οι εξής τεχνολογίες: Advanced RISC Machines (ARM) , ECG Application Specific Integrated Circuit (ASIC), GSM/GPRS and NAND Flash. Το λογισμικό του συστήματος περιλαμβάνει τον πυρήνα και κάποια προγράμματα εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένου ενός αποτελεσματικού και εύρωστου αλγόριθμου μετάφρασης του ηλεκτροκαρδιογραφήματος. Πειράματα έδειξαν ότι το PIEM είναι κλινικά αποδεκτό, ακριβές στη μέτρηση , ιδιαίτερα κινητό, εύκολο στη χρήση, ανθεκτικό και ελαφρύ. [30]

Οι Chung-Hsin, Jiun-Ting Chen ,Chung-Min Wu, Chuen-Lung Chen έχουν αναπτύξει σύστημα τηλεϊατρικής, που ενσωματώνει web services και περιλαμβάνει 3 κύρια μέρη: 1)Μέτρηση κάποιου ζωτικού οργάνου του ασθενή ,2)Ανέβασμα των δεδομένων στον server,3)Αλληλεπίδραση του χρήστη με τον server. Το ανέβασμα των δεδομένων παρέχεται με διάφορους τρόπους ενσύρματα και ασύρματα π.χ.ADSL, 3G, 3.5G , ώστε να εξυπηρετεί και ασθενείς που διαθέτουν παλαιότερα όργανα μέτρησης.

Ειδικότερα οι υπηρεσίες που παρέχονται είναι: 1)ιατρική συμβουλευτική, μέσω καταχώρησης του ασθενή, λήψης των φυσιολογικών δεδομένων και διάγνωσης της ασθένειας διαδικτυακά, 2)διαδικτυακές συναντήσεις με δυναμική συμμετοχή των γιατρών σε αυτές, 3)υπενθύμηση ασθενή για αποστολή των φυσιολογικών δεδομένων του στο server, 4)ανέβασμα των φυσιολογικών δεδομένων στο server με χρήση του αλγορίθμου κρυπτογράφησης SSL και ενημέρωση του ασθενή μετά από κάθε τέτοια διαδικασία,5)ανάλυση των δεδομένων και αποστολή ειδοποιήσεων σε γιατρό και ασθενή για μη φυσιολογικές καταστάσεις,6)οργάνωση ραντεβού διαδικτυακά και υπενθύμιση του ασθενή για την ώρα πριν από αυτό,7)προβολή των δεδομένων του ιατρικού φακέλου, 8)εντοπισμός της θέσης του ασθενούς, άμεσες ειδοποιήσεις μέσω

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μηνυμάτων,9)εγγραφή βίντεο και αποθήκευσης δεδομένων κατά τη συνάντηση με τον γιατρό, 10)αυτόματη αποστολή μηνύματος σε άτομα από το περιβάλλον του ασθενούς ,σε περίπτωση που ο ασθενής παραμένει ανενεργός σε προειδοποιήσεις, 11)μέτρηση φυσιολογικών δεδομένων, 12)φόρμες διάγνωσης του ασθενούς με κείμενο και βίντεο.[35]

Οι S. Kidiamboko, A. Mancini, S. Longhi, L. Spalazzi υλοποιούν κλιμακώσιμη αρχιτεκτονική για την τηλεϊατρική για εφαρμογή σε υποανάπτυκτες χώρες. Ένα σύνολο από ετερογενείς αισθητήρες σχηματίζουν το τοπικό δίκτυο του ασθενή. Τα δεδομένα από τους αισθητήρες συλλέγονται σε χαμηλού κόστους σταθμό ελέγχου (π.χ. PocketPC ή ενσωματωμένο σύστημα με μεγάλου βεληνεκούς ικανότητα μετάδοσης) και προειδοποιητικά σήματα στέλνονται μεταξύ γιατρού και ασθενή που βρίσκονται σε απόσταση. Η μετάδοση των δεδομένων μπορεί να γίνει μέσω δικτύου GSM/GPRS ή RF (433-868MHz band) καθώς δεν υπάρχει έλλειψη συνδέσεων broadband ή PSTN. Η RF(Radio Frequency) σύνδεση προτιμάται λόγω του μηδενικού κόστους κατά τη μεταφορά των δεδομένων.

Η χρήση ενός κεντρικού σταθμού μειώνει το κόστος επικοινωνίας, τον αριθμό των εγκατεστημένων συσκευών και τους τελικούς χρήστες του συστήματος. Έτσι, το σύστημα είναι κατάλληλο για τις χώρες που διαθέτουν περιορισμένες υποδομές και λίγους οικονομικούς πόρους. Ο γιατρός παρακολουθεί την κατάσταση του ασθενούς και επικοινωνεί μαζί του μέσω κάποιας διεπαφής, η οποία ανακτά όλα τα δεδομένα του ασθενούς από τη σχεσιακή βάση δεδομένων (RDBMS)που αυτά συγκεντρώνονται.

Η κλιμακωσιμότητα του δικτύου πραγματοποιείται μέσω πρότυπης διεπαφής για κάθε αισθητήρα και περιλαμβάνει την ανάπτυξη κώδικα, αλλά και την προσθήκη νέων αισθητήρων στο τοπικό δίκτυο του ασθενή (plug & play). Επίσης παρουσιάζεται κάποιο πρότυπο για αισθητήρες χαμηλού κόστους, που μπορούν να ενσωματωθούν στην αρχιτεκτονική, όπως ένα παλμικό οξύμετρο. Η παλμική οξυμετρία επιτρέπει στους γιατρούς να παρακολουθούν ζωτικές παράμετροι, όπως τα επίπεδα του οξυγόνου σε ένα ανθρώπινο σώμα, η συχνότητα της καρδιάς
και άλλες.[31]

Το έργο ERHMAN (Emilia Romagna Mobile Health Assistance Network) είναι μια πολυκάναλη, ενήμερη περιβάλλοντος πλατφόρμα υπηρεσιών που μέσω συνεχούς υποστήριξης της συνεργασίας και της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των δικτύων φροντίδας στοχεύει στη βελτίωση της ποιότητα ζωής του ασθενούς.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Παρέχει υπηρεσίες γενικού σκοπό και μπορεί εύκολα να επεκταθεί και να εξειδικευτεί, ώστε να ταιριάζει με τις συγκεκριμένες απαιτήσεις των πραγματικών περιπτώσεων.

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει υπηρεσίες για την ανταλλαγή πληροφοριών, τη κατανεμημένη και πολυκαναλική εξατομικευμένη πρόσβαση στα αρχεία των ασθενών και την εξατομικευμένη πραγματικού χρόνου παρακολούθηση και διαχείριση των συναγερμών ανά ασθενή . Επίσης, κάποιες βασικές υπηρεσίες είναι διαθέσιμες για την υποστήριξη των ασθενών, για παράδειγμα, υπενθύμιση της φαρμακευτικής αγωγής, χειροκίνητη ενεργοποίηση του συναγερμού, και υπηρεσίες αίτησης επικοινωνίας και βοήθειας.

Με τον όρο «δίκτυο φροντίδας" αναφερόμαστε στο ευρύ φάσμα των ατόμων που εμπλέκονται σε διαφορετικό βαθμό στη φροντίδα των ηλικιωμένων, όπως οι συγγενείς των ασθενών, οι πολυτομεακές ομάδες στα διαφορετικά επίπεδα υγειονομικής περίθαλψης (π.χ. γενικοί ιατροί, ειδικοί), οι κοινωνικούς φορείς, οι εθελοντές, και ούτω καθεξής. Εδώ με τον όρο “επίγνωση περιβάλλοντος” θεωρείται η ικανότητα του συστήματος να ανακτά και να ερμηνεύει πληροφορίες και να δρα βάση του στόχου του για βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενή.

Επίσης, το μοντέλο περιβάλλοντος είναι γραμμένο σε Web Ontology Language(OWL) και αναπαριστά πληροφορία προερχόμενη από ετερογενείς πηγές όπως βιοϊατρικοί αισθητήρες, συστήματα παρακολούθησης σπιτιού και χειροκίνητη εισαγωγή των χρηστών. Περιλαμβάνει πληροφορίες του ασθενή, του περιβάλλοντος του σπιτιού του, του κοινωνικού του περιβάλλοντος και των προειδοποιητικών σημάτων. Η λήψη αποφάσεων, που γίνεται βάση της οντολογίας και των κανόνων που ορίζονται από τους χρήστες , εφαρμόζεται στο μοντέλο περιβάλλοντος για έλεγχο της συνέπειας των δεδομένων και την παραγωγή επιπλέον γνώσης. Συνεπώς, το σύστημα είναι προσαρμόσιμο στις ανάγκες του κάθε χρήστη, παρέχοντας εξατομικευμένη ιατρική φροντίδα.

Η πλατφόρμα ERMHAN έχει σχεδιαστεί ως ένα αρθρωτό(modular) σύστημα, και τα τμήματά του έχουν υλοποιηθεί με την υιοθέτηση πρότυπων τεχνολογιών (π.χ., Internet πρωτόκολλα, XML, web services) .Περιλαμβάνει δύο βασικά τμήματα:1)το διαχειριστή της πολυκαναλικής υπηρεσίας ιατρικής φροντίδας(MHSM), για τη παροχή κινητών ενήμερων περιβάλλοντος υπηρεσιών ιατρικής φροντίδας στους ενδιαφερόμενους,2)το σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος για την ανάκτηση δεδομένων από ετερογενείς πηγές, την αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

αυτών και τη λήψη αποφάσεων. Τα τμήματα αυτά είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και επικοινωνούν μέσω διεπαφών web services. Η βάση δεδομένων έχει υλοποιηθεί σε MySQLκαι η υπηρεσία διαχείρισης της επικοινωνίας υλοποιεί SMS gateway και το πρωτόκολλο SMTP για παροχή δυνατότητας αποστολής μηνυμάτων και προειδοποιητικών email στα μέλη του δικτύου φροντίδας. Το τμήμα MHSM έχει υλοποιηθεί σε Java με την τεχνολογία J2EE JSP/Servlet.

Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος εκτέλεσης των εργασιών λήψης αποφάσεων, υλοποιούν τη λήψη αποφάσεων χρησιμοποιώντας μικρές οντολογίες και μικρό αριθμό στιγμιότυπων τους, καθώς ο οντολογικός χρόνος εκτέλεσης για τη λήψη αποφάσεων αυξάνεται τουλάχιστον γραμμικά σε σχέση με το μέγεθος της οντολογίας.[60]

Στο έργο SIMPA 11-070 ανέπτυξαν μια ιατρική συσκευή για την παρακολούθηση παραμέτρων ζωτικής σημασίας για ασθενείς με χρόνιες παθήσεις (όπως καρδιαγγειακές παθήσεις). Η συσκευή παρακολουθεί το σήμα του ηλεκτροκαρδιογραφήματος, τον καρδιακό ρυθμό, τον αρτηριακό κορεσμό οξυγόνου και την αρτηριακή πίεση. Επίσης, υλοποίησαν κάποια ολοκληρωμένη εφαρμογή για την παρακολούθηση της εξέλιξης του ασθενή εξ' αποστάσεως, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η θεραπεία .Ένα απομακρυσμένο κέντρο φροντίδας λαμβάνει τα δεδομένα μέσω διαφόρων διαύλων επικοινωνίας (π.χ. GSM, GPRS). Τα δεδομένα των ασθενών αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων αφού πρώτα έχει γίνει η επεξεργασία τους. Τα δεδομένα μεταφέρονται κρυπτογραφημένα και μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες έχουν πρόσβαση στο σύστημα.[53]

Η καταναγκαστική τεχνητή ταλάντωση είναι η πλέον κατάλληλη για την παρακολούθηση των ασθενών με αναπνευστικά προβλήματα στο σπίτι. Οι A.Gobbi, I.Milesi, L.Govoni, A. Pedotti, R. Dellaca ανέπτυξαν αλγόριθμο επεξεργασίας δεδομένων πραγματικού χρόνου για αυτόματη χωρίς επίβλεψη αξιολόγηση της απόφραξης του πνεύμονα, αρχιτεκτονική δικτύου για τη μετάδοση δεδομένων και web-based εφαρμογή για την αποθήκευση και τη διαχείριση των δεδομένων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλή αξιοπιστία του αλγορίθμου και της αρχιτεκτονικής για μετάδοση, αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων, την ευρωστία των πρωτοκόλλων επικοινωνίας δεδομένων και την αποτελεσματικότητα της δικτυακής πύλης διαχείρισης δεδομένων. Συνεπώς, το σύστημά επιτρέπει αξιόπιστη και αυτόματη παρακολούθηση εντός του σπιτιού της απόφραξης των πνευμόνων και μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

της διαχείρισης των ασθενών με αναπνευστικά προβλήματα μέσω βελτιωμένης προσαρμογής της κλινικής θεραπείας και έγκαιρης διάγνωσης των παροξύνσεων.

Ένα ξεχωριστό πρόγραμμα που εκτελείται για το Linux-based board της FOT(Forced Oscillation Technique) συσκευής διαχειρίζεται την επικοινωνία δεδομένων με έναν κεντρικό server δεδομένων. Τα δεδομένα κρυπτογραφούνται με ένα αλγόριθμο δημόσιου κλειδιού που παρέχονται από το Dropbear (ένα μικρό SSH2 client και server για τα ενσωματωμένα συστήματα, όμοια με OpenSSH) και στη συνέχεια αποστέλλονται στο διακομιστή δεδομένων μέσω TCP / IP. Η συσκευή είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει μια ευρυζωνική (τόσο ενσύρματη ή ασύρματη) σύνδεση, σταθερή ή κινητή (GPRS), ανάλογα με το ποια είναι διαθέσιμη στο σπίτι του ασθενούς. Η μετάδοση μπορεί να ξεκινήσει είτε αμέσως μετά τη δοκιμή ή σε μια προκαθορισμένη ώρα της ημέρας.

Ο διακομιστής των δεδομένων έχει ρυθμιστεί ως one-tier (ένας επεξεργαστής) αρχιτεκτονική υλικού και τρέχει μια συνηθισμένη εφαρμογή ιστού σε Linux OS. Επιλέχθηκε Apache-SSL ως web server, Resin ως διακομιστής εφαρμογής, Blackdown Java για εικονική μηχανή Java και MySQL για τη δημιουργία και χειρισμό της σχεσιακής βάσης δεδομένων. Η web-based εφαρμογή, βασίζεται κυρίως σε JSP (Java Server Pages) τεχνολογία, επιτρέπει στους εξουσιοδοτημένους χρήστες, είτε διαχειριστές τεχνικούς είτε γιατρούς να αποκτούν πρόσβαση στη βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας ένα web browser.[33]

Οι R. Dellaca, A. Gobbi, L. Govoni, D. Navajas, A.Pedotti, R. Farri ανέπτυξαν μια συσκευή μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής (HMV) η οποία, συνδέεται στο Internet μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας και επιτρέπει σε ένα εξουσιοδοτημένο γιατρό που είναι συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο να παρακολουθεί τα σήματα του αναπνευστήρα και να τροποποιεί τις ρυθμίσεις του σε πραγματικό χρόνο χωρίς την ανάγκη εξωτερικού διακομιστή δεδομένων. Το σύστημα αξιολογήθηκε ως αξιόπιστο και εύρωστο και επιτρέπει παρακολούθηση και τηλε-έλεγχο του ανεμιστήρα. Το σύστημα δεν απαιτεί κάποια σύνθετη αρχιτεκτονική τηλεϊατρικής και επιτρέπει σε ένα άτομο να πραγματοποιεί ανεξάρτητο τηλε-έλεγχο του αναπνευστικού συστήματος, συνεπώς μπορεί να είναι ένα νέο χρήσιμο εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της HMV.[34]

Οι Chien-Chih Lai , Ren-Guey Lee, Chun-Chieh Hsiao, Hsin-Sheng Liu, Chun-Chang Chen ανέπτυξαν κάποιο ασύρματο σύστημα παρακολούθησης με χρήση της τοπολογίας multi-hop relay που επιτρέπει παρακολούθηση του

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ηλεκτροκαρδιογραφήματος του ασθενούς ανά πάσα στιγμή ή από οποιαδήποτε θέση στο σπίτι, χωρίς περιορισμούς χώρου ή προβλήματα συνδεσιμότητας (π.χ. dead spot) καθώς καλύπτει ευρύ φάσμα. Η λειτουργία του προτεινόμενου συστήματος μπορεί να χωριστεί σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση είναι το στάδιο αυτό-οργάνωσης για την εκκίνηση του δικτύου. Η δεύτερη φάση είναι η φάση μετάδοσης δεδομένων, η οποία είναι μια σταθερή κατάσταση που υλοποιεί την αναμετάδοση και διαβίβαση των δεδομένων του ηλεκτροκαρδιογραφήματος.

Το σύστημα αποτελείται από κάποια συσκευή κινητής φροντίδας, η οποία είναι υπεύθυνη για την ασύρματη λήψη και την αποστολή των δεδομένων του ηλεκτροκαρδιογραφήματος, ένα ασύρματο multi-hop relay δίκτυο(WMHRN) που είναι υπεύθυνο για τη μεταβίβαση των δεδομένων που αποστέλλονται από την συσκευή αυτή, και μια πύλη (RG), η οποία είναι υπεύθυνη για τη συλλογή των δεδομένων του ηλεκτροκαρδιογραφήματος και την αποστολή τους στον διακομιστή απομακρυσμένης φροντίδας για την παρακολούθηση της κατάσταση της υγείας του ασθενούς και τη διαχείριση των παθολογικών δεδομένων. Επιπλέον, υλοποιείται στο RG υπηρεσία ειδοποίησης έκτακτης ανάγκης ,η οποία μέσω γραπτών μηνυμάτων (SMS) ενημερώνει για μη φυσιολογικές καταστάσεις τους υπεύθυνους φροντίδας.

Συγκεκριμένα, το άτομο φορά την κινητή συσκευή παρακολούθησης του ηλεκτροκαρδιογραφήματος. Οι μετρήσεις στέλνονται μέσω κάποιας μονάδας ραδιοσυχνότητας (RFM) που υπάρχει στη συσκευή σε ασύρματους κόμβους αναμετάδοσης στο WMHRN. Μέσω του ασύρματου multi-hop δικτύου , τα δεδομένα του ηλεκτροκαρδιογραφήματος προωθούνται διαδοχικά μεταξύ των κόμβων αναμετάδοσης και καταλήγουν σε κάποιον πομποδέκτη ο οποίος τα μεταβιβάζει στο RG ,μέσω ενσύρματης RS-232C διεπαφής. Η RG μεταδίδει περιοδικά τα δεδομένα μέσω του Διαδικτύου στο back-end διακομιστή φροντίδας ,που βρίσκεται σε απομακρυσμένη κεντρική μονάδα διαχείρισης ,για περαιτέρω αποθήκευση και ανάλυση των δεδομένων, καθώς και για μακροπρόθεσμη παρακολούθηση της κατάστασης του ασθενούς. Συνεπώς, το πρόβλημα των “νεκρών σημείων” μπορεί να ξεπεραστεί μέσω του συστήματος αυτού και επίσης μπορούν να επιτευχθούν υπηρεσίες εξατομικευμένης φροντίδας.

Για να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική και έγκαιρη μετάδοση των δεδομένων του ηλεκτροκαρδιογραφήματος στο δίκτυο από άκρη σε άκρη ,απαιτείται υψηλή ποιότητα υπηρεσιών. Συνεπώς, αναλύθηκαν οι καθυστερήσεις κατά την προώθηση των δεδομένων και η ανάπτυξη ασύρματων relay κόμβων. Επίσης, η αρχιτεκτονική

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

που χρησιμοποιήθηκε μείωσε τη κατανάλωση ενέργειας της συσκευής κινητής φροντίδας καθώς μείωσε αποτελεσματικά το φορτίο της RF μετάδοσης. Συνεπώς, έδωσε λύση στο πρόβλημα της διατήρησης της ενέργεια της συσκευής για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, παρατηρήθηκε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στις εκρηκτικές μεταδόσεις(burst transmissions).[55]

Οι Golam Sorwar, Ameer Ali παρουσίασαν ένα γενικό σύστημα κινητής παρακολούθησης της υγείας που βασίζεται σε 3G δίκτυο κινητής τηλεφωνίας και λογισμικό-πράκτορα που περιλαμβάνει ένα σύνολο ευφυών πρακτόρων. Το λογισμικό-πράκτορας επιτρέπει ομαδική προσέγγιση στην ανταλλαγή πληροφοριών ,συλλογική λήψη αποφάσεων σε διάφορους τομείς της υγειονομικής περίθαλψης, και συνεχή φροντίδα για τον ασθενή. Επίσης παρέχει στη φορητή συσκευή την δυνατότητα για ανάλυση αποτελεσμάτων και δημιουργία συστάσεων σε τοπικό επίπεδο. Το προτεινόμενο σύστημα μπορεί να παρέχει ευέλικτο τρόπο παροχής περίθαλψης στους ασθενείς που βρίσκονται σε αγροτικές, απομακρυσμένες περιοχές παρέχοντας υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, στο ασθενοφόρο ή στο σπίτι. Το μοντέλο λογισμικού περιλαμβάνει έναν πράκτορα για κάθε μία από αυτές τις οντότητες: ασθενείς, νοσηλευτές, γιατροί (γενικός ή ειδικός), φαρμακοποιοί και τεχνικοί. Αυτές οι οντότητες επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του δικτύου 3G.

Οι χρήστες που αλληλεπιδρούν με το σύστημα είναι ο ασθενής, ο γιατρός και ο φαρμακοποιός. Ο ασθενής ενημερώνει σχετικά με την κατάστασή του, τις λεπτομέρειες της άσκησης, τις ζωτικές παραμέτρους του, τις αντιδράσεις των φαρμάκων, τα ραντεβού με το γιατρό. Ο γιατρός παρακολουθεί τις πληροφορίες του ασθενούς, ενημερώνει για φάρμακα ή θεραπείες και ανανεώνει τη συνταγή του ασθενή. Ο φαρμακοποιός ενημερώνεται για την φαρμακευτική αγωγή του ασθενούς και επιβεβαιώνει τη διαθεσιμότητα των φαρμάκων.

Το προτεινόμενο μοντέλο περιλαμβάνει τις εξής μονάδες : μονάδα ασθενή, μονάδα γιατρού, μονάδα βάσης δεδομένων με εγγραφές σχετικές με την υγεία του ασθενούς (PHR), μονάδα τεχνικού και μονάδα κοινωνικού λειτουργού. Η μονάδα του ασθενή αποτελείται από σύστημα παρακολούθησης ζωτικών παραμέτρων και συνδέεται με ηλεκτρονικούς υπολογιστές / κινητό τηλέφωνο για τη συλλογή και επεξεργασία των ζωτικών ιατρικών δεδομένων των ασθενών. Τα δεδομένα που συλλέγονται διαβιβάζονται μέσω 3G ασύρματης σύνδεσης σε εξειδικευμένη μονάδα, η οποία είναι συνδεδεμένη είτε με κάποιον υπολογιστή εντός του νοσοκομειακού δικτύου ή με κάποιο κινητό τηλέφωνο με δυνατότητα 3G πρόσβασης του γιατρού.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Έτσι, ο γιατρός έχει τη δυνατότητα είτε να συλλέγει τα δεδομένα του ασθενούς σε πραγματικό χρόνο ή μέσω της λειτουργίας αποθήκευσης και προώθησης. Επίσης, ο γιατρός μπορεί να εκκινεί βιντεοσυνεδρίες πραγματικού χρόνου με τον ασθενή ή άλλους γιατρούς, κάτι που είναι πολύ σημαντικό για την υποστήριξη του ασθενή στην περίπτωση άμεσης ανάγκης. Το μοντέλο που έχει επιλεγεί για τις συνεδρίες αποτελείται από μια κεντρική μονάδα (CU), η οποία είναι υπεύθυνη για τη διατήρηση ενσωμάτωσης(integration) μεταξύ των διαφόρων μονάδων. Η δημιουργία, διατήρηση και τερματισμός της συνεδρίας εκτελούνται μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων SIP μεταξύ των συμμετεχόντων στη διάσκεψη .Κάθε μονάδα που εμπλέκεται στην συνεδρία έχει έναν πράκτορα χρήστη SIP (UA), με μια ελαφρώς τροποποιημένη εκδοχή στο CU ώστε να επιτρέπει πολλούς διαλόγους ταυτόχρονα.

Τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν να μεταβιβάζονται και να αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων για μελλοντική ανάλυση (PHR) . Η μονάδα PHR παράγει προειδοποιήσεις προς τους γιατρούς για συνθήκες έκτακτης ανάγκης .Η μονάδα τεχνικού παρακολουθεί τα προειδοποιητικά μηνύματα σφάλματος συσκευής που προέρχονται από τη μονάδα του ασθενή. Η μονάδα του φαρμακοποιού θα τοποθετηθεί είτε σε νοσοκομείο ή σε φαρμακείο ή σε εξωτερικό περιβάλλον και θα λειτουργεί μέσω ενός web interface. Η λειτουργία της θα περιλαμβάνει την παρακολούθηση της φαρμακευτικής αγωγής του ασθενή καθώς και των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή των φαρμάκων.

Το σύστημα διαθέτει υπηρεσίες για ανταλλαγή ήχου, βίντεο, φωτογραφιών, ιατρικών δεδομένων (π.χ. ECG, SpO2, σάκχαρο του αίματος κλπ.), chat, ηλεκτρονικό πίνακα και διαδικτυακές υπηρεσίες για πρόσβαση σε πληροφορίες που διατηρούνται στη βάση δεδομένων. Υπάρχουν, επίσης, υπηρεσίες για την ανταλλαγή πληροφοριών ελέγχου. Οι υπηρεσίες πραγματικού χρόνου όπως ήχος, βίντεο, ιατρικά δεδομένα χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο πραγματικού χρόνου (RTP), ενώ οι υπηρεσίες μη πραγματικού χρόνου (NRT) χρησιμοποιούν το Transmission Control Protocol (TCP). Οι πληροφορίες που παράγονται από κάθε υπηρεσία αρχικά λαμβάνονται από τη CU(Control Unit) η οποία στη συνέχεια τις διαβιβάζει στη μονάδα προορισμού με τρόπο που ορίζεται από την υπηρεσία διαχείρισης της εφαρμογής μέσω των μηνυμάτων ελέγχου. Η διεπαφή χρήστη αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας, J2SE και J2ME εργαλεία ανάπτυξης . Για τους σκοπούς της εφαρμογής, η Oracle ή SQL Server θα χρησιμοποιηθούν, επειδή υποστηρίζουν τις τεχνικές εξόρυξης δεδομένων, όπως η ομαδοποίηση και το δέντρο απόφασης.[49]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Οι Wen-Shan Jian , Hsyien-Chia Wen , Jeremiah Scholl , Syed Abdul Shabbir , Peisan Lee , Chien-Yeh Hsu , Yu-Chuan Li ,παρουσίασαν σύστημα PHR(Patient Health Record) που επιτρέπει στους ασθενείς να λαμβάνουν στοιχεία από 10 νοσοκομεία στην Ταϊβάν μέσω μιας συσκευής USB flash μνήμης.Το USB stick περιείχε τα στοιχεία των ασθενών σε ασφαλή, ορατή, και εξαγώγιμη μορφή. Με βάση την εμπειρία από το σχεδιασμό και την εφαρμογή αυτού του συστήματος προτείνουν κάποια βήματα για χρήση από παρόμοια συστήματα PHR στο μέλλον προκειμένου να συλλέγονται δεδομένα από τα EHR συστήματα των ιατρικών ιδρυμάτων.[56]

Συγγραφέας/Έτος	**Σύστημα**	**Υπηρεσίες**	**Τεχνολογίες**
2008 [50]	HEALTH OPTIMUM/ RIS-PACS	διαμοιραζόμενο πληροφοριακό σύστημα ακτινολογίας και σύστημα αρχειοθέτησης εικόνας και επικοινωνιών για τοπικούς οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης	
2008 [50]	MS CAD	γραφικό περιβάλλον , πρόσβαση στο πληροφοριακό σύστημα ακτινολογίας και στο σύστημα αρχειοθέτησης εικόνας, δυνατότητα επεξεργασίας των εικόνων	
J.Dong,Shi Zhang 2008 [30]	Portable Intelligent ECG Monitor – PIEM	φορητό έξυπνο σύστημα παρακολούθησης ηλεκτροκαρδιογραφήματος, ασύρματη επικοινωνία, ενσωματωμένη τεχνολογία συστήματος	GSM/GPRS, Bluetooth, ZigBee, WLAN IEEE 802.11, Advanced RISC Machines (ARM) , ECG Application Specific Integrated Circuit (ASIC), GSM/GPRS , NAND Flash
Chung-Hsin, Jiun-Ting Chen ,Chung-Min Wu, Chuen-Lung Chen 2008 [37]	Βοηθητικό σύστημα τηλεϊατρικής	ενσύρματη και ασύρματη επικοινωνία, ιατρική συμβουλευτική, διαδικτυακές συναντήσεις, υπενθύμιση ασθενή για αποστολή δεδομένων, αλγορίθμος κρυπτογράφησης SSL, αποστολή ειδοποιήσεων σε γιατρό, οργάνωση ραντεβού, εντοπισμός της θέσης του ασθενούς, αυτόματη αποστολή μηνύματος σε υπεύθυνους φροντίδας, μέτρηση φυσιολογικών δεδομένων, φόρμες διάγνωσης με κείμενο και βίντεο, εγγραφή βίντεο και αποθήκευση δεδομένων από τις συναντήσεις, ενημέρωση ασθενή για αποστολή δεδομένων, προβολή των δεδομένων του ιατρικού φακέλου	ADSL, 3G, 3.5G web services
S. Kidiamboko, A. Mancini, S. Longhi, L. Spalazzi 2008 [31]	Κλιμακώσιμο σύστημα τηλεϊατρικής για υποανάπτυκτες χώρες	χαμηλού κόστους σταθμός ελέγχου (π.χ. PocketPC), κεντρικός σταθμός που μειώνει το κόστος επικοινωνίας, τον αριθμό των εγκατεστημένων συσκευών και τους τελικούς χρήστες του συστήματος, κατάλληλο για χώρες	GSM/GPRS, RF (433-868MHz band), UPnP

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

		με περιορισμένες υποδομές και λίγους οικονομικούς πόρους, ανάπτυξη προτύπου για αισθητήρες χαμηλού κόστους	
Federica Paganelli, Emilio Spinicci, Dino Giuli 2008 [60]	ERHMAN πολυκάναλη, ενήμερη περιβάλλοντος πλατφόρμα υπηρεσιών	1)συνεχής υποστήριξη της συνεργασίας και της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των δικτύων φροντίδας, κατανεμημένη και πολυκαναλική εξατομικευμένη πρόσβαση στα αρχεία των ασθενών, εξατομικευμένη πραγματικού χρόνου παρακολούθηση και διαχείριση των συναγερμών ανά ασθενή, υποστήριξη των ασθενών (φαρμακευτική αγωγή, χειροκίνητη ενεργοποίηση συναγερμού, υπηρεσίες αίτησης επικοινωνίας και βοήθειας), 2)μοντέλο περιβάλλοντος σε OWL , χρησιμοποιούνται μικρές οντολογίες και μικρός αριθμός στιγμιότυπων για ελαχιστοποίηση του χρόνου λήψης αποφάσεων	OWL, XML, web services, SMTP
R. Ciorap, C. Hritcu-Luca, C. Corciova, A. Stan ,D. Zaharia. 2009 [53]	SIMPA 11-070 ιατρική συσκευή για παρακολούθηση ασθενών με χρόνιες παθήσεις (καρδιαγγειακές)	παρακολούθηση ηλεκτροκαρδιογραφήματος, καρδιακού ρυθμού, αρτηριακού κορεσμού οξυγόνου, αρτηριακής πίεσης, ασφάλεια μέσω κρυπτογράφησης, ταυτοποίησης χρηστών	GSM/GPRS
A.Gobbi, I.Milesi, L.Govoni, A. Pedotti, R. Dellaca 2009 [33]	Σύστημα τηλεϊατρικής για την παρακολούθηση ασθενών με αναπνευστικές παθήσεις	αλγόριθμος επεξεργασίας δεδομένων πραγματικού χρόνου για αυτόματη χωρίς επίβλεψη αξιολόγηση της απόφραξης του πνεύμονα, αρχιτεκτονική δικτύου για τη μετάδοση δεδομένων ,web-based εφαρμογή για την αποθήκευση και τη διαχείριση των δεδομένων, κρυπτογράφηση δεδομένων με αλγόριθμο δημόσιου κλειδιού που παρέχονται από το Dropbear,	ευρυζωνική (ενσύρματη ή ασύρματη) σύνδεση, σταθερή ή κινητή (GPRS)
R. Dellaca, A. Gobbi, L. Govoni, D. Navajas, A.Pedotti, R. Farri 2009 [34]	Σύστημα για πραγματικού χρόνου παρακολούθηση και έλεγχο συσκευής μηχανικής υποστήριξης (HMV) με πρόσβαση στο internet	τηλε-έλεγχος του αναπνευστικού συστήματος	
Chien-Chih Lai , Ren-Guey Lee, Chun-Chieh Hsiao, Hsin-Sheng Liu, Chun-Chang Chen 2009 [55]	Σύστημα εξατομικευμένης παρακολούθησης φυσιολογικών παραμέτρων μέσω ασύρματου multi-hop relay δικτύου για κινητές εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης στο σπίτι	πανταχού παρακολούθηση ηλεκτροκαρδιογραφήματος χωρίς προβλήματα σύνδεσης, μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης της συσκευής κινητής φροντίδας με αποτελεσματική μείωση του φορτίου της RF μετάδοσης	WMHRN, RFM
Golam Sorwar, Ameer Ali	Προχωρημένο σύστημα τηλειατρικής	υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης στο ασθενοφόρο ή στο σπίτι, ο ασθενής ενημερώνει σχετικά με την κατάστασή	3G, SIP, RTP

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

2010 [49]	που χρησιμοποιεί 3G δίκτυο κινητής τηλεφωνίας και τεχνολογία πρακτόρων	του, τις λεπτομέρειες της άσκησης, τις ζωτικές παραμέτρους του, τις αντιδράσεις των φαρμάκων, τα ραντεβού με το γιατρό, ο γιατρός ενημερώνει για φάρμακα ή θεραπείες και ανανεώνει τη συνταγή του ασθενή, ο φαρμακοποιός ενημερώνει για την φαρμακευτική αγωγή του ασθενούς και επιβεβαιώνει τη διαθεσιμότητα των φαρμάκων, βιντεοσυνεδρίες γιατρού ασθενή, ανταλλαγή ήχου, βίντεο, φωτογραφιών, ιατρικών δεδομένων (π.χ. ECG, SpO2, σάκχαρο του αίματος κλπ.), chat, ηλεκτρονικός πίνακας και διαδικτυακές υπηρεσίες για πρόσβαση στη βάση δεδομένων	
Wen-Shan Jian , Hsyien-Chia Wen , Jeremiah Scholl , Syed Abdul Shabbir , Peisan Lee , Chien-Yeh Hsu , Yu-Chuan Li 2011 [56]	Μέθοδος για παροχή δεδομένων του ασθενή από EHR πολλών νοσοκομείων	χρήση συσκευής USB flash memory stick που περιείχε τα στοιχεία των ασθενών	

Πίνακας 1: Συστήματα τηλεϊατρικής

Συστήματα εντοπισμού πτώσης ηλικιωμένου

Οι ηλικιωμένοι είναι ευάλωτοι σε πτώσεις κάτι που επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα της ζωής τους. Συστήματα παρακολούθησης έχουν αναπτυχθεί για τον εντοπισμό πτώσης του ηλικιωμένου.

Η κάμερα προτιμάται αντί των αισθητήρων που μπορούν να φορεθούν καθώς έχει τα εξής πλεονεκτήματα: 1) οι αισθητήρες δεν είναι ακριβείς καθώς δεν μπορούν να διαχωρίσουν αν κάποιο συμβάν είναι βλαβερό ή μη 2) η κάμερα είναι πιο οικονομική 3) η κάμερα μπορεί να ανιχνεύσει ταυτόχρονα πολλά γεγονότα 4) η κάμερα είναι λιγότερο ενοχλητική καθώς τοποθετείται στο περιβάλλον του κτιρίου και δεν είναι σε άμεση επαφή με το σώμα 5) το βίντεο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ανάλυση, επαλήθευση και έλεγχο και μετά την πραγματοποίηση του συμβάντος.

Μέχρι τώρα οι αλγόριθμοι αναγνώρισης πτώσης ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες: ανίχνευση αδράνειας, ανάλυση αλλαγών στο σχήμα του σώματος και τρισδιάστατη ανάλυση κίνησης κεφαλιού. Οι αλγόριθμοι ανίχνευσης αδράνειας απαιτούν μικρή επεξεργαστική ισχύ όποτε μπορούν να λειτουργήσουν σε μικρές συσκευές. Όμως, δεν είναι ακριβείς και καθυστερούν στην αποστολή

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

προειδοποιήσεων κινδύνου, καθώς ενεργοποιούνται αφού το άτομο βρίσκεται για κάποιο μικρό διάστημα στο έδαφος.

Οι αλγόριθμοι ανάλυσης αλλαγών στο σχήμα του σώματος είναι πιο αξιόπιστοι από εκείνους που ανιχνεύουν το κεφάλι, καθώς το σώμα είναι ένα αντικείμενο με προεξοχές. Επίσης αυτοί που υλοποιούνται σε δυσδιάστατα αντικείμενα μπορούν να πραγματοποιηθούν σε πραγματικό χρόνο, ενώ εκείνοι που αναλύουν τρισδιάστατα αντικείμενα είναι λιγότερο αξιόπιστοι, χρησιμοποιούν μεγαλύτερη επεξεργαστική ισχύ και απαιτούν περισσότερες κάμερες. Γενικά, υπολογίζουν λίγα στοιχεία από τη κίνηση του σχήματος, κυρίως την αναλογία του πλάτους ως προς το ύψος του πλαισίου οριοθέτησης και δεν ανιχνεύουν την βασική ενέργεια της πτώσης, εξαίρεση είναι ότι μπορούν να προσδιορίσουν τη στάση του σώματος.

Η ανάλυση της κίνησης του κεφαλιού έχει τα εξής πλεονεκτήματα: α) το κεφάλι έχει μικρότερη απόφραξη, β) η κίνηση της κεφαλής έχει μεγαλύτερη συσχέτιση με την πτώση από ό, τι κίνηση του σώματος. Ωστόσο, η παρακολούθηση της 3D θέση του κεφαλιού από μια κάμερα δεν είναι αξιόπιστη και είναι χρονοβόρα .

Προτείνεται η ανίχνευση της πτώσης βάση της ύπαρξης ή μη κάποιων ενεργειών που είτε θα υποστηρίζουν τέτοιο συμβάν είτε θα το απορρίπτουν. Επίσης, η ανίχνευση συμβάντων πρέπει να λαμβάνει υπόψη καταστάσεις χαμηλού φωτισμού, όπως κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η ανίχνευση της κίνησης του κεφαλιού προτείνεται να γίνεται από πολλαπλούς φακούς για μεγαλύτερη ακρίβεια και γρηγορότερα αποτελέσματα.

Οι Xinguo Yu, Panachit Kittipanya-Ngam, How-Lung Eng ανέπτυξαν κάποιον αλγόριθμο ο οποίος ανιχνεύει πτώσεις σε συρόμενα παράθυρα ενός βίντεο όταν η λήψη έχει γίνει από μια και μόνο σταθερή κάμερα. Κάθε συρόμενο παράθυρο περιέχει διαδοχικά πλαίσια σε μια σταθερή χρονική διάρκεια, που είναι η μέγιστη χρονική διάρκεια της πτώσης. Ο αλγόριθμος χρησιμοποιεί SVM το οποίο έχει εκπαιδευτεί να διαχωρίζει παράθυρα στα οποία υπάρχει κάποια πτώση από εκείνα στα οποία δεν υπάρχει. Ο περιορισμός είναι ότι αναγνωρίζει την πτώση όταν πραγματοποιείται σε ένα χρονικό παράθυρο.

Για τον υπολογισμό της θέσης του κεφαλιού στο χώρο (3D), δεδομένου ότι το κεφάλι βρίσκεται εντός της εικόνας και το άτομο βρίσκεται σε κατάσταση είτε όρθιος να στέκεται είτε ξαπλωμένος, χρησιμοποίησαν κάποιον πίνακα προβολής (projection matrix). Για κάθε συρόμενο παράθυρο σχηματίζεται διάνυσμα που αναπαριστά

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

βασικές ενέργειες και άλλες μετρήσεις όπως την απόσταση του κεφαλιού από τα πόδια, μέση ταχύτητα κίνησης κεφαλιού προς τα κάτω, ο λόγος της μείωσης του ύψους στο παράθυρο σε σχέση με το ύψος του ατόμου. Οι ενέργειες αυτές μπορεί να είναι: κίνηση προς τα πάνω, αδράνεια, περπάτημα, κίνηση προς τα κάτω και σκύψιμο. Η απόσταση του κεφαλιού από το σώμα αποκλείει περιπτώσεις που το κεφάλι παραμένει αδρανές λόγω ακίνητης στάσης του ατόμου. Αυτά τα διανύσματα αποτελούν είσοδο για το SVM.

Ο αλγόριθμος ανίχνευσης που αναπτύχθηκε από τους Xinguo Yu, Panachit Kittipanya-Ngam, How-Lung Eng και βασίζεται στο SVM περιλαμβάνει τα εξής βήματα:1)ανίχνευση της δυσδιάστατης θέσης του κεφαλιού,2)ανίχνευση πτώσης,3)αποστολή μηνύματος προειδοποίησης. Οι ίδιοι υλοποίησαν σύστημα εντοπισμού πτώσης του ηλικιωμένου. Το σύστημα περιλαμβάνει εξατομικευμένες πολυμεσικές υπηρεσίες ειδοποίησης που κάνουν χρήση πολυμέσων για αποστολή ειδοποιήσεων αλλά και άλλων σχετικών πληροφοριών στους υπεύθυνους φροντίδας για παροχή σωστής και άμεσης φροντίδας. Οι πληροφορίες αυτές αποστέλλονται μέσω σταθμού κινητού τηλεφώνου (mobile phone operation station). Τα αποτελέσματα του αλγορίθμου παρουσιάζουν υψηλή ακρίβεια όσον αφορά την ανίχνευση πτώσης σε κάποιο παράθυρο, αν και η διαδικασία ανίχνευσης του κεφαλιού χρειάζεται κάποιες βελτιώσεις.[21]

Μια τυπική πτώση συνιστά μια διαδικασία τριών σταδίων : 1) κατάρρευση, 2) επιπτώσεις, και 3) αδράνεια. Αναπτύσσεται αυτόματο σύστημα ανίχνευσης πτώσης SmartFall, το οποίο επιτυγχάνει εξαιρετικό ποσοστό ορθής ανίχνευσης για 4 είδη πτώσης:1)πτώση προς τα μπρός λόγω παραπατήματος,2)πτώση προς τα πίσω λόγω γλιστρήματος,3)πτώση λόγω απώλειας ισορροπίας,4)ελεύθερη πτώση. Το σύστημα επιτυγχάνει χαμηλό ποσοστό (τείνει στο μηδέν) λάθος εντοπισμού κάποιας δραστηριότητας που δεν οδηγεί σε πτώση.

Για την υλοποίησης του συστήματος SmartFall χρησιμοποιήθηκαν επιταχυνσίμετρα και αλγόριθμος που λαμβάνει υπόψη τη γενική μορφή του σήματος του αισθητήρα. Τα σήματα που λαμβάνονται από τα επιταχυνσίμετρα βαθμονομούνται και κανονικοποιούνται. Έπειτα το κανονικοποιημένο σήμα συνεχώς συγκρίνεται με το σήμα υπερώτησης. Το τμήμα λήψης αποφάσεων υπολογίζει την απόστασή μεταξύ τους και εκκινεί προειδοποιητικά σήματα όταν η απόσταση αυτή είναι πολύ μικρή. Μελλοντική επέκταση του συστήματος στοχεύει όχι μόνο σε

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ανίχνευση πτώσης, αλλά και στην αναγνώριση προτύπων και αιτίων που μπορεί να προκαλέσουν άμεση βλάβη. [73]

Ωστόσο, ηθικά ζητήματα προκύπτουν από τα συστήματα ανίχνευσης πτώσης. Τα ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με τη χρήση ανιχνευτών πτώσης μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες: αυτονομία, προστασία της ιδιωτικής ζωής, όφελος, χρήση των πόρων. Η προσέγγιση αυτή επιδρά σε τρείς κύριες πτυχές της χρήσης των ανιχνευτών πτώσης: τη συναίνεση για τη χρήση τους, τον έλεγχο της χρήσης τους και τη φύση της απόκρισης. Οι κατασκευαστές των ανιχνευτών πτώσης έχουν υποχρέωση να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις «ηθικές παρενέργειες» που συνδέονται με τη χρήση των συσκευών και να επικεντρώνονται στα ηθικά ζητήματα όσον αφορά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με τη χρήση αυτών των συσκευών.

Ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αποφασίσει αν και πώς, ένας ανιχνευτής πτώσης θα χρησιμοποιηθεί, ώστε η χρήση του να γίνεται μόνο κατόπιν έγκυρης συγκατάθεση του. Επίσης, πρέπει να δίνεται μεγαλύτερη αυτονομία όσον αφορά την επιλογή της φύσης της παρακολούθησης αλλά και των αποκρίσεων όταν μια πτώση ανιχνεύεται. Σε πολλές περιπτώσεις τα δεδομένα που συλλέγονται από τα συστήματα παρακολούθησης χρησιμοποιούνται για διαφορετικούς σκοπούς από εκείνους που εκείνα σχεδιάστηκαν ή που ο χρήστης έχει συναινέσει.

Ωστόσο, κάποιες τεχνολογίες έχουν ασχοληθεί περισσότερο με την επίλυση θεμάτων ιδιωτικότητας ενώ κάποιες άλλες λιγότερο. Οι απομακρυσμένες συσκευές παρακολούθησης και οι αποκρίσεις που ακολουθούν την ανίχνευση της πτώσης απαιτούν πόρους χρόνου και χρημάτων, συνεπώς για κάθε δεδομένη περίπτωση απαιτείται αξιολόγηση του κατά πόσο ο ανιχνευτής συμβάλλει σε καλύτερη ή χειρότερη διαχείριση των πόρων. [112]

Εξατομικευμένες υπηρεσίες

Ένδυτα συστήματα – Ατομικό δίκτυο (BAN)

Τα ένδυτα συστήματα στοχεύουν στη μη ενοχλητική παρακολούθηση των ζωτικών σημείων. Κάποια από αυτά χρησιμοποιούν αδρανειακούς αισθητήρες, π.χ., επιταχυνσίμετρο, και γενικά αισθητήρες για την ανίχνευση της κίνησης και των χαρακτηριστικών της κίνησης με στόχο τον προσδιορισμό ορισμένων χαρακτηριστικών της ανθρώπινης στάσης και της κινηματικής δραστηριότητας. Στα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

περισσότερα πρωτότυπα ένδυτα συστήματα ηλεκτρικοί ή μικροηλεκτρονικοί αισθητήρες ενσωματώνονται στις συσκευές που φοριούνται στο σώμα (π.χ. γάντια με αισθητήρες κίνησης).

Η αύξηση του αριθμού των διαφορετικών αισθητήρων έχει οδηγήσει στην ανάγκη ενός δικτύου. Το δίκτυο που χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση των αισθητήρων που τοποθετούνται στο σώμα για την παρακολούθηση των ζωτικών παραμέτρων λέγεται BAN(Body Area Network) ή BSN(Body Sensor Network). Μέσω του δικτύου αυτού τα δεδομένα συλλέγονται από τους αισθητήρες και συγκεντρώνονται σε κάποιο κοινό σημείο του εσωτερικού δικτύου. Έπειτα, τα δεδομένα μεταβιβάζονται σε εξωτερικά δίκτυα για την απομακρυσμένη ανάλυση, διάγνωση ή θεραπεία. Το BAN επιτρέπει καλύτερο προγραμματισμό και έλεγχο του συστήματος, ώστε να προσαρμόζεται εύκολα με την κατάσταση του σώματος και του εξωτερικού περιβάλλοντος. Όταν χρησιμοποιούνται πολλά διαφορετικά μέσα επικοινωνίας για τη διασύνδεση των αισθητήρων και την επικοινωνία με τον εξωτερικό κόσμο, τότε έχουμε h-BAN (υβριδικό).

Τα ένδυτα ιατρικά συστήματα περιλαμβάνουν συσκευές που έρχονται σε άμεση επαφή με το σώμα είτε ενσωματώνονται στην ένδυση (Intelligent Biomedical Clothing systems).Οι συσκευές αυτές είναι μικρές σε μέγεθος, είναι συνδεδεμένες σε κάποιο δίκτυο, παρέχουν ολοκληρωμένες λειτουργίες, είναι έξυπνες και ψηφιακές. Είναι υπεύθυνες για τη συλλογή δεδομένων αλλά δεν μπορούν να εκπληρώσουν από μόνες τους όλες τις ανάγκες για ανίχνευση, ενεργοποίηση, παρουσίαση και αλληλεπίδραση με το χρήση. Στην ανάπτυξη ένδυτων συστημάτων απαιτούνται διάφορες τεχνολογίες και προτυποποιημένα πρωτόκολλα που να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των ευφυών συσκευών και του BAN που τις συνδέει.

Τρία κρίσιμα ζητήματα για την ανάπτυξη των ένδυτων συστημάτων επισημαίνονται : η ανάγκη για την ελαχιστοποίηση των εμποδίων της κίνησης, η ανάγκη για την ανάπτυξη τρόπων για την συγκομιδή ενέργειας, και η ανάγκη για τη δημιουργία τυποποιημένων πρωτοκόλλων για την αξιολόγηση των νέων ένδυτων συστημάτων.

Όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας, η διάρκεια ζωής της μπαταρίας πρέπει να είναι σχετικά μεγάλη, κάτι που απαιτεί μικρή κατανάλωση ρεύματος από τις συσκευές. Οι ευφυείς συσκευές και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας για BAN σχεδιάζονται για χαμηλή κατανάλωση ενέργειας συνεπώς χαρακτηρίζονται από αυξημένη πολυπλοκότητα. Η συχνότητα αλλαγής ή επαναφόρτισης της μπαταρίας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μπορεί να μειωθεί επιπλέον μέσω αισθητήρων που τροφοδοτούνται εξωτερικά ή που αντλούν ενέργεια από το περιβάλλον. Οι τεχνικές που βασίζονται περισσότερο στη δραστηριότητα του χρήστη (π.χ. περπάτημα, κίνηση του βραχίονα) και είναι λιγότερο εξαρτημένες από το περιβάλλον παράγουν ενέργεια περιοδικά, ωστόσο απαιτείται κάποιος μηχανισμός αποθήκευσης για σταθερή και επαρκή παροχή ενέργειας στα ένδυτα συστήματα. Επίσης, οι απώλειες ενέργειας που σχετίζονται με τη φόρτιση του πυκνωτή καθώς και οι περιορισμοί χωρητικότητας λόγω του μικρού μεγέθους των συστημάτων πιθανόν να αντιμετωπιστούν από τις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες.

Τα ένδυτα συστήματα χρησιμοποιούνται στην παρακολούθηση ασθενών με χρόνιες ασθένειες , όπως Parkinson, καρδιακές παθήσεις, επιληψία, που απαιτούν συχνή παρακολούθηση για αξιολόγηση των συμπτωμάτων και των αλλαγών στην κατάσταση της υγείας. Για αύξηση της αποδοχής των συστημάτων αυτών ,απαιτείται ανάπτυξη προτύπων διαλειτουργικότητας που προωθούν την ανταλλαγή πληροφοριών, την αλληλεπίδραση plug-and-play συσκευής και την αναδιάρθρωση.

Η τεχνολογική πρόοδος σε μικροτεχνολογίες και νανοτεχνολογίες, ολοκληρωμένα κυκλώματα συγκεκριμένης εφαρμογής, ασύρματη δικτύωση, και ενσωματωμένους μικροελεγκτές και ραδιοφωνικές διεπαφές σε ένα μόνο chip επέτρεψαν την ασύρματη σύνδεση των μεμονωμένων αισθητήρων σε ένα ασύρματο BAN (WBAN) που χρησιμοποιεί RF τεχνικές , όπως ασύρματη τεχνολογία UWB , Bluetooth , και ZigBee .

Ο μέγιστος ρυθμός μετάδοσης δεδομένων που παρέχεται από το ZigBee (250 kb / s) είναι επαρκής για τις περισσότερες εφαρμογές υγείας που χρησιμοποιούνται από ένδυτα συστήματα .Το UWB είναι πρωτόκολλο για ασύρματη RF επικοινωνία που επιτυγχάνει χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και υψηλές ταχύτητες (εκατοντάδες Mb / s) για αποστάσεις μέχρι και λίγα μέτρα. Η λειτουργία του βασίζεται στη χρήση παλμών εξαιρετικά μικρής διάρκειας (λίγα νανοδευτερόλεπτα) αντί των συνεχών κυμάτων RF. Επιτρέπει ασύρματη επικοινωνία, αναγνώριση του παλμού της καρδιάς και του αναπνευστικού συστήματος και ανίχνευση της θέσης του αντικειμένου με ακρίβεια λίγων εκατοστών. Είναι ιδανικό για χρήση σε ένδυτα συστήματα.

Το πρότυπο IEEE P1708 είναι το πρώτο που χρησιμοποιήθηκε στις συσκευές μέτρησης της πίεσης του αίματος. Αργότερα αναπτύχθηκε το πρότυπο IEEE 802.15 για ασύρματη επικοινωνία και βελτιστοποιήθηκε ώστε να λειτουργεί για συσκευές πολύ χαμηλής ενέργειας που τοποθετούνται στο σώμα. Το πρότυπο IEEE 802.15.6 έχει μικρότερη εμβέλεια από άλλες ασύρματες τεχνολογίες ,όπως το Bluetooth,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

συνεπώς μειώνεται η πιθανότητα παρεμβολών και υποκλοπών και αυξάνεται η ασφάλεια μεταφοράς των δεδομένων. Χρησιμοποιείται τόσο για ιατρικές όσο και μη ιατρικές εφαρμογές σε ένδυτα ή εμφυτευμένα BAN εντός ή εκτός νοσοκομείου.

Ο βασικότερος περιορισμός που σχετίζεται με τα ένδυτα συστήματα είναι τα εμπόδια στην κίνηση. Η βελτίωση στο σχεδιασμό ενός συστήματος, το καθιστά πιο βολικό στη χρήση, ωστόσο τις περισσότερες φορές συνεπάγεται χαμηλότερη ποιότητα σήματος.[63]

Εξατομικευμένες ιατρικές υπηρεσίες

Με την αυξανόμενη γήρανση του πληθυσμού, την αύξηση των χρόνιων νοσημάτων και την αύξηση του κόστους περίθαλψης, το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης έχει στραφεί σε ανθρωποκεντρικές λύσεις, αντί των παλαιότερων νοσοκομειοκεντρικών. Η εμφάνιση των ένδυτων συστημάτων , επιτρέπει την προσβασιμότητα και προσιτότητα της υγειονομικής περίθαλψης, έτσι ώστε οι φυσιολογικές συνθήκες να μπορούν να παρακολουθούνται όχι μόνο σποραδικά, αλλά και συνεχώς για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Έτσι ,είναι εφικτή η έγκαιρη ανίχνευση της νόσου, η έγκαιρη διάγνωση και η έγκαιρη θεραπεία.

Κατά την εξέταση της καρδιάς, όπως μια ηλεκτρική γεννήτρια, η ηλεκτρική δραστηριότητα της καρδιάς μπορεί να μετρηθεί με την τοποθέτηση ηλεκτροδίων σε άμεση επαφή με το δέρμα. Ένα σύστημα αυτού του τύπου παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη ρυθμική δραστηριότητα της καρδιάς, αλλά όχι τη λεπτομερής μορφολογία του ECG. Κατά την εξέταση της καρδιάς, όπως μια αντλία, η αλλαγή του όγκου του αίματος μπορεί να μετρηθεί μέσω αισθητήρων που τοποθετούνται στο δέρμα, με την αίσθηση των αλλαγών στην ηλεκτρική αντίσταση του σώματος. Ή τελευταία μπορεί να πραγματοποιηθεί και μέσω phonocardiographic (PCG) αισθητήρα που τοποθετείται στο στήθος .

Ένας αριθμός ένδυτων συστημάτων για την BP (αρτηριακή πίεση) μέτρηση έχουν αναπτυχθεί με βάση τις συμβατικές τεχνικές μέτρησης, όπως την oscillometric μέθοδο. Τα συστήματα αυτά παρέχουν μόνο σποραδικές αναγνώσεις και δεν είναι πλήρως ένδυτα και διακριτικά. Η cuffless τεχνική μέτρησης της BP, μπορεί να εφαρμοστεί σε ένδυτα συστήματα και βασίζεται στην εκτίμηση της BP από το χρόνο διέλευσης ενός παλμού που ταξιδεύει κατά μήκος μιας αρτηρίας και από άλλες σχετικές παραμέτρους. Στη τεχνική αυτή η μέτρηση της BP μπορεί να γίνεται σε

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

τακτά χρονικά διαστήματα ή συνεχώς για εκτεταμένες χρονικές περιόδους, όταν τα ηλεκτρόδια και ο ανιχνευτής φωτογραφιών συνδεθούν με ένα κινητό τηλέφωνο ή PDA.

Η πρώτη ένδυτη συσκευή που υπολόγιζε τον κορεσμό του οξυγόνου στο αίμα, είχε μέγεθος δαχτυλιδιού και περιλάμβανε κάποιον πομποδέκτη χαμηλής ισχύος για την αμφίδρομη επικοινωνία με το σταθμό βάσης. Αργότερα, αναπτύσσεται διακριτικό σύστημα για τον ίδιο σκοπό το οποίο τοποθετείται κάτω από την επιφάνεια του δέρματος. Η συσκευή τοποθετείται στο πόδι και χρησιμοποιεί υπέρυθρη ακτινοβολία για τη συλλογή των δεδομένων οξυγόνωσης. Τα δεδομένα μπορούν να εμφανιστούν με ένα βραχιόλι δείκτη από τις συσκευές τηλεμετρίας για εξ' αποστάσεως παρακολούθηση .

Στην μελέτη της αναπνευστικής λειτουργίας, η επαγωγική πληθυσμογραφία αποτελεί διακριτική μέθοδο παρακολούθησης και χρησιμοποιείται ευρέως. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται κάποιος αισθητήρας ο οποίος περιλαμβάνει 2 αγώγιμα καλώδια, το ένα τοποθετείται γύρω από το θώρακα και το άλλο γύρω από την κοιλιά.

Για την μέτρηση της γλυκόζης υπάρχουν διάφορες μέθοδοι όπως ιοντοφόρηση, ηλεκτροφόρηση και σονοφόρηση. Στην ιοντοφόρηση χρησιμοποιείται ηλεκτρικό ρεύμα για την παράδοση ναρκωτικών ουσιών μέσω του δέρματος. Εναλλακτικά, για μη επεμβατική παρακολούθηση χρησιμοποιείται η αντίστροφη ιοντοφόρηση που μεταφέρει γλυκόζη από το δέρμα προς τα έξω. Η GlucoWatch είναι μια συσκευή χειρός που χρησιμοποιεί τέτοια τεχνική. Το σύστημα μπορεί να διαβάσει τα επίπεδα της γλυκόζης .

Πέρα από την παρακολούθηση των ζωτικών παραμέτρων του ασθενούς, η παρακολούθηση της φαρμακευτικής αγωγής μπορεί εξίσου να συμβάλει σε εξατομικευμένη θεραπεία .Η ανάπτυξη φαρμάκων για εξατομικευμένη θεραπεία απαιτεί ακριβή και συχνή παρακολούθηση της απόκρισης του μεταβολισμού από τους ζωντανούς ιστούς στις θεραπείες. Μέχρι τώρα δεν υπάρχουν πλήρως ώριμα point-of-care συστήματα βιο-αισθητήρων για την παρακολούθηση του μεταβολισμού των φαρμάκων απευθείας στο αίμα.

Οι Sandro Carrara, Andrea Cavallini,Giovanni De Micheli, Jacopo Olivo, Luca Benini, Victoria V. Shumyantseva, Alexander I. Archakov αναπτύσσουν point-of-care σύστημα(bio-chip) για παρακολούθηση των φαρμάκων στην εξατομικευμένη θεραπεία. Τα ένζυμα P450 χρησιμοποιούνται σε δοκιμές καθώς είναι οι κύριες πρωτεΐνες που εμπλέκονται άμεσα με το μεταβολισμό των φαρμάκων στους

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ανθρώπους. Βελτίωση της ευαισθησίας επιτυγχάνεται με την ενσωμάτωση του ενζύμου σε ηλεκτρόδια που δομούνται με νανοσωλήνες άνθρακα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το προτεινόμενο κύκλωμα είναι κατάλληλο για το σκοπό αυτό και επιβεβαιώνουν ότι οι νανοσωλήνες είναι ενισχυτικά ανίχνευσης. [64]

Οι Sandro Carrara , Andrea Cavallini, Abhishek Garg, Giovanni De Micheli αργότερα διερευνούν την πολυπλοκότητα της ανίχνευσης πολλαπλών φαρμάκων σε point-of-care συστήματα φροντίδας για εξατομικευμένη θεραπεία. Στις δοκιμές του biochip χρησιμοποιείται το ένζυμο P450. Η πολλαπλή ανίχνευση ναρκωτικών γίνεται τόσο μέσω προσομοιώσεων όσο και μέσω πειραμάτων ηλεκτροχημικής.

Αυτή η έρευνα είχε σκοπό τον εντοπισμό των σημαντικών πτυχών του σχεδιασμό VLSI για την ανάπτυξη πλήρως ηλεκτρονικών biochip που να παρέχουν σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες σχετικά με το μεταβολισμό πολλαπλών φαρμάκων. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να επιτρέψει την πρώιμη ταυτοποίηση των υποψήφιων φαρμάκων , να επιταχύνει την ανάπτυξη φαρμάκων κατά αρκετούς μήνες και άρα να μειωθεί το κόστος ιατρικής φροντίδας. [65]

Η φαρμακογονιδιωματική στοχεύει σε εξατομικευμένη θεραπεία, ωστόσο έχει το μειονέκτημα ότι δεν λαμβάνει υπόψη ορισμένες παραλλαγές της ανταπόκρισης της θεραπείας που οφείλονται σε μη γενετικούς παράγοντες (π.χ. τρόπος ζωής, αλληλεπίδραση φαρμάκων). Οι A. Cavallini, S. Carrara, G. De Micheli, V. Erokhin πραγματοποιούν point-of-care παρακολούθηση των βιολογικών υγρών με ηλεκτροχημικούς βιοαισθητήρες που βασίζονται στη χρήση του ενζύμου P450. Επίσης, χρησιμοποιούν πολλαπλών τοιχωμάτων νανοσωλήνες άνθρακα για την ενίσχυση της ευαισθησίας των βιοαισθητήρων. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως το προτεινόμενο σύστημα είναι ικανό να ανιχνεύσει τις ποσότητες φαρμάκων εντός του συνόλου των φαρμάκων στον ανθρώπινο ορό. Συνεπώς, το σύστημα επιτρέπει την αποφυγή των παραδοσιακών δοκιμών και της λάθος φαρμακευτικής αγωγής, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε τεράστια μείωση των δαπανών ιατρικής φροντίδας, μείωση του χρόνου που απαιτείται για την εύρεση της κατάλληλης θεραπευτικής αγωγής και βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις). [66]

Υπάρχουν μεγάλα κενά μεταξύ των εφαρμογών και των τεχνολογιών όσον αφορά την ενσωμάτωση, την υπολογιστική, τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση. Συχνά ενσωματώνονται ασύμβατες εφαρμογές και εργαλεία για την απόκτηση δεδομένων, την καταχώρηση, την αποθήκευση, την προέλευση, την οργάνωση, την ανάλυση και την παρουσίαση κάτι που απαιτεί τη χρήση του Web και των grid

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

υπηρεσιών.

Η πρόοδος στην τεχνολογία του Διαδικτύου και του grid-computing έχουν δημιουργήσει μεγάλες ποσότητες δεδομένων που είναι αποτέλεσμα των αισθητήρων, πειραμάτων και προσομοιώσεων. Με την αύξηση της διαθεσιμότητα των γενετικών πληροφοριών και τα εκτενή αρχεία των ασθενών, οι ερευνητές μπορούν να μελετήσουν τώρα ασθένειες από το επίπεδο του DNA σε όλη τη διαδρομή μέχρι τις ιατρικές απαντήσεις.

Τα τελευταία χρόνια, οι ερευνητές έχουν αναπτύξει διάφορα εργαλεία ερμηνείας της γονοτυπικής αντοχής που βοηθούν γιατρούς και ιολόγους να επιλέξουν αποτελεσματικές θεραπευτικές εναλλακτικές λύσεις. Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης και των υπολογιστικών τεχνικών για τη βιοϊατρική έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη των DSS(decision support systems) που βασίζονται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Το έργο ViroLab, είναι ένα grid-based σύστημα υποστήριξης αποφάσεων και δείχνει πώς οι ερευνητές μπορούν να μελετήσουν ασθένειες από το επίπεδο του DNA και σε όλη τη διαδρομή μέχρι την ιατρική απόφαση για τη θεραπεία. Το ViroLab παράγει εξατομικευμένες προβλέψεις σχετικά με την ευαισθησία ενός ιού σε κάποιο φάρμακο .

Το ViroLab διευκολύνει την ιατρική ανακάλυψη της γνώσης και την υποστήριξη λήψης αποφάσεων για την αντοχή στα φάρμακα, παρέχοντας στους γιατρούς ένα βασισμένο σε κανόνες, κατανεμημένο σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για την ταξινόμηση των φαρμάκων των ασθενών. Η υποδομή του προσφέρει ιολόγους με ένα προηγμένο περιβάλλον για τη μελέτη των τάσεων του ατόμου, του πληθυσμού, και του επιπέδου επιδημίας.

Επίσης περιλαμβάνει προηγμένα εργαλεία για τη βιοστατιστική ανάλυση, την απεικόνιση, τη μοντελοποίηση και την προσομοίωση, που επιτρέπουν την πρόβλεψη της χρονικής ιολογικής και ανοσολογικής απόκρισης των ιών με πολύπλοκα σχήματα μετάλλαξης που είναι χρήσιμο για τη φαρμακευτική θεραπεία .Το DSS και τα εργαλεία ανάλυσης δεδομένων βρίσκονται στο επίκεντρο του κατανεμημένου εικονικού εργαστηρίου τουViroLab .

Οι ερευνητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν έναν proxy και τη Java 2 Micro Edition για να αποκτήσουν πρόσβαση στο ViroLab από κινητές συσκευές, με αποτέλεσμα τη μείωση των εμποδίων πρόσβασης στο σύστημα. Τα δεδομένα του ασθενή στέλνονται στον απομακρυσμένο server, όπου και γίνεται η κατάταξη. Το

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

σύστημα είναι επεκτάσιμο καθώς παρέχει διεπαφές προσανατολισμένες στις υπηρεσίες μέσω ενός portal. Οι χρήστες ανάλογα με τα προνόμια που έχουν, μπορούν να χρησιμοποιήσουν κάποιο σύνολο των εφαρμογών και των δεδομένων .[67]

Οι Vassilis G. Koutkias, Ioanna Chouvarda, Andreas Triantafyllidis,Andigoni Malousi, Georgios D. Giaglis, Nicos Maglaveras επέκτειναν την παροχή υπηρεσιών φροντίδας στο σπίτι, εισάγοντας πλαίσιο για την παρακολούθηση της κατάστασης και της ασφάλειας του ασθενούς σε σχέση με τη φαρμακευτική αγωγή που λαμβάνει, πέρα από την παρακολούθηση της ιατρικής του κατάστασης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται BAN και μια κινητή μονάδα βάσης(MBU-mobile base unit) ως το κομβικό σημείο αμφίδρομης επικοινωνίας με το κλινικό περιβάλλον (PDA, smartphone). Στο κλινικό περιβάλλον εντοπίζονται πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες των φαρμάκων και εκτιμάται η ανταπόκριση στη φαρμακευτική αγωγή.

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην αναπαράσταση δεδομένων, τις πτυχές της επικοινωνίας μεταξύ των τμημάτων του συστήματος, καθώς και σε θέματα επεκτασιμότητας. Η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι προσανατολισμένη στις υπηρεσίες(SOA). Τα δεδομένα που ανταλλάσσονται μεταξύ των υποσυστημάτων είναι σε XML μορφή. Οι πληροφορίες των φαρμάκων όπως σύσταση, αντενδείξεις κλπ. και τα πρότυπα παρακολούθησης των φαρμάκων αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων και διευκολύνουν τον προσδιορισμό της φαρμακευτικής αγωγής από τους γιατρούς. Σε άλλη βάση δεδομένων αποθηκεύονται τα δεδομένα του ασθενή π.χ. κλινικά δεδομένα, ειδοποιήσεις. Οι βιοαισθητήρες προσφέρουν δυνατότητα επικοινωνίας και επεξεργασίας, όπως ασύρματη σύνδεση μέσω Bluetooth και μονάδες μικροεπεξεργαστή-μνήμης, αντίστοιχα. Σε σύγκριση με τους αισθητήρες, το MBU επιτρέπει προηγμένες δυνατότητες επικοινωνίας και την επεξεργασία, π.χ., 3G δυνατότητες δικτύου, λειτουργικό σύστημα για εκτέλεση και διαχείριση εφαρμογών , καθώς και ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων για αποθήκευση. Επίσης, η MBU εκκινεί διαδικασίες, όταν ικανοποιούνται τα κριτήρια κάποιου κανόνα.

Η φαρμακευτική αγωγή χαρακτηρίζεται από τους θεραπευτικούς στόχους και τις ανεπιθύμητες ενέργειες. Οι θεραπευτικοί στόχοι αξιολογούνται μέσω μετρήσεων των ζωτικών σημείων, ενώ οι ανεπιθύμητες ενέργειες απαιτούν μετρήσεις (αυτόματες μέσω αισθητήρων ή από τους ασθενείς) και/ή αναφορά συμπτωμάτων από τον ασθενή. Όταν πληρούνται οι προϋποθέσεις για να συμβεί κάποια ανεπιθύμητη ενέργεια, τότε εκτελείται κάποια ενέργεια, η οποία μπορεί να είναι μια άμεση προειδοποίηση, μια καταχώρηση στην περιοδική αναφορά για το ιατρικό προσωπικό,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ή μια προσαρμογή του συστήματος παρακολούθησης.

Το προτεινόμενο πλαίσιο αποτελεί ένα γενικό μοντέλο για εξατομικευμένη διαχείριση της φαρμακευτικής αγωγής που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την επέκταση των υφιστάμενων εξατομικευμένων συστημάτων χρόνιας περίθαλψης. [68]

Η παθογένεια της ηπατίτιδας Β, όπως και άλλων ασθενειών, δεν είναι απολύτως σαφής, συνεπώς δεν υπάρχει αποτελεσματική μέθοδος για την πρόληψη και την εξολοκλήρου θεραπεία της χρόνιας ηπατίτιδας Β. Οι παράγοντες που συντελούν στη θεραπεία της ηπατίτιδας Β είναι η αποτελεσματική τεχνολογία για την αξιολόγηση της κατάσταση των ασθενών, η εξατομικευμένη θεραπεία, και η διαδοχική προσαρμογή του συνδυασμού των φαρμάκων.

Το ηλεκτρονικό σύστημα ιατρικών φακέλων για την ηπατίτιδα (HEMR) είναι ένα νέο ιατρικό πληροφοριακό σύστημα προσανατολισμένο στην εφαρμογή και παρέχει στους γιατρούς πληροφορίες για τους ασθενείς, τη θεραπεία των ασθενών και τις τάσεις στα διάφορα σημεία ελέγχου διαισθητικά και εύκολα, βοήθεια για τη διάγνωση και την έρευνα και σύστημα διαχείρισης ιατρικών αρχείων . Το σύστημα υλοποιήθηκε με χρήση του πλαισίου J2EE-B / S για το επίπεδο εφαρμογής, του πλαισίου Struts για το επίπεδο παρουσίασης και το Hibernate για το επίπεδο μόνιμων δεδομένων. Το J2EE παρέχει τις αναγκαίες υπηρεσίες για το υπολογιστικό και το λειτουργικό περιβάλλον επιτρέποντας ανάπτυξη εφαρμογών multi-tier αρχιτεκτονικής. Επίσης εξασφαλίζει διαθεσιμότητα, ασφάλεια, επεκτασιμότητα και αξιοπιστία.

Το σύστημα παρέχει διαφορετικά δικαιώματα σε διαφορετικούς χρήστες. Περιλαμβάνει τα εξής δικαιώματα: 1) προβολή των ασθενών με κάποιο ιατρικό ιστορικό αλλά όχι προσθήκη ή τροποποίηση ,2)προσθήκη ιατρικού ιστορικού αλλά όχι τροποποίηση,3)προσθήκη και τροποποίηση ιατρικού ιστορικού. Στις λειτουργίες του συστήματος περιλαμβάνονται:1)προβολή του ιατρικού ιστορικού, 2)εισαγωγή, τροποποίηση και αναζήτηση της κατάστασης του ασθενούς, 3)εισαγωγή, τροποποίηση και αναζήτηση της παρακολούθησης του ασθενούς, 4) διαχείριση της χρήσης των φαρμάκων του ασθενούς ,4)έξυπνη αναζήτηση των πληροφοριών του ασθενούς.[69]

Η άμεση αντιμετώπιση κρίσιμων καταστάσεων απαιτεί την άμεση ανταλλαγή των πληροφοριών του ασθενούς μεταξύ νοσοκομείων και γιατρών. Η πανταχού παρούσα επικοινωνία μπορεί να επιτευχθεί μέσω φορητών συσκευών (π.χ. PDAs) και ασύρματης σύνδεσης.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Οι Eunjeong Park, Hyo Suk Nam πρότειναν πλαίσιο προσανατολισμένο στις υπηρεσίες για πανταχού πρόσβαση σε ιατρικά συστήματα που χρησιμοποιούν εξατομικευμένες υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας (βασισμένες στο ρόλο του χρήστη, το εύρος ζώνης δικτύου, τους πόρους των κινητών συσκευών κλ.π.) και ολοκληρωμένα ιατρικά συστήματα. Το σύστημα επιτρέπει τη δυναμική ενσωμάτωση των ιατρικών υπηρεσιών , υποστηρίζει διαλειτουργικότητα, επαναχρησιμοποίηση των υπηρεσιών και κατανομή καθηκόντων σε κατανεμημένους servers για μαζική κατανάλωση των πόρων των υπηρεσιών.

Για την εξασφάλιση ποιοτικών υπηρεσιών(QoS) απαιτείται κατάλληλος έλεγχος των υπηρεσιών ώστε να μην εξαντλούνται οι πόροι της συσκευής. Ο έλεγχος του QoS επιτρέπει τη μείωση του επιπέδου ποιότητας της υγειονομικής υπηρεσίας έναντι μεγαλύτερης εξοικονόμησης πόρων και ικανοποίησης των χρηστών. Κάθε εφαρμογή μπορεί να έχει το δικό της επίπεδο ποιότητας υπηρεσιών, το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί μέσω ενήμερης περιβάλλοντος αρχιτεκτονικής SOA.[70]

IRC Συστήματα

Οι συναλλαγές τείνουν να συνοδεύονται όλο και περισσότερο από πλούσιες πληροφορίες. Τα IRC(Information Rich Commerce) συστήματα επεξεργάζονται πληροφορίες του καταναλωτή έτσι ώστε οι συναλλαγές να παραμετροποιούνται με τρόπο που να προσθέτουν αξία σε καταναλωτές και παρόχους. Επίσης, προσφέρουν τη δυνατότητα στους καταναλωτές να επωφελούνται από χαμηλότερες τιμές, καλύτερες υπηρεσίες, ειδικά σχεδιασμένες για προσφορές, πιο βολικές επιλογές πληρωμής, και αυξημένο έλεγχο για το πώς τα ψηφιακά προφίλ αποθηκεύονται και χρησιμοποιούνται. Η επιτυχία τους σχετίζεται άμεσα με την αποτελεσματικότητα των προτάσεων αγοράς και την ισορροπία ανάμεσα στις εξατομικευμένες υπηρεσίες και την εμπιστοσύνη. Συνεπώς απαιτείται κατάλληλη ανάπτυξη σε τρεις τομείς: συσκευές, δικτύωση, και εμπιστοσύνη.

Οι Robert G. Fichman ,Mary J. Cronin οραματίζονται διάχυτο IRC σύστημα και προτείνουν την απαραίτητη υποδομή για την υποστήριξη της. Συγκεκριμένα, προσδιορίζουν τρείς τύπους υποδομής:1)έξυπνες φορητές συσκευές για ασφαλή αναγνώριση χρηστών και αποθήκευση δεδομένων του προφίλ για τις διαδικασίες των συναλλαγών,2) ασύρματες τεχνολογίες δικτύωσης για πρόσβαση σε IRC τοποθεσίες όπου η ενσύρματη δικτύωση δεν είναι εφικτή,3) μια καλά αναπτυγμένη υποδομή εμπιστοσύνης για την εξασφάλιση διενέργειας των συναλλαγών από ιδιώτες, με

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ασφάλεια, και σύμφωνα με τις προτιμήσεις των καταναλωτών,4)υπηρεσίες Web (όπως η Microsoft. NET και SunOne Sun Microsystems),για διευκόλυνση της αποθήκευσης και της κοινής χρήσης των δεδομένων του προφίλ.

Παρόλα αυτά, προκύπτουν θέματα ιδιωτικότητας και δικαιοσύνης που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Τα προσωπικά δεδομένα που συλλέγονται πρέπει να διαχειρίζονται με τρόπο που να αποφέρει κέρδος για την επιχείρηση ,να δίνει επενδυτικά κίνητρα σε νέες επιχειρήσεις αλλά και να παρέχει εμπιστοσύνη στον καταναλωτή. Η θέσπιση πολιτικών διαχείρισης προσωπικών δεδομένων που να εξασφαλίζουν ασφάλεια των συναλλαγών είναι απαραίτητη για τις επιχειρήσεις. Τα υψηλότερα επίπεδα προστασίας της ιδιωτικής ζωής μπορεί να εξασφαλιστούν, για παράδειγμα, μέσω της χρήσης αξιόπιστων μεσαζόντων. Η πολιτική της δυναμικής τιμολόγησης, που ακολουθήθηκε από την εταιρία Amazon και περιλάμβανε διαφορετικές τιμές ανάλογα με το προφίλ του καταναλωτή θεωρήθηκε μεροληπτική και άδικη.

Οι αρχιτεκτονική των IRC συστημάτων μπορεί να είναι συγκεντρωτική ή αποκεντρωτική. Τα τρία βασικά πλεονεκτήματα της συγκέντρωσης υπέρ της αποκέντρωσης περιλαμβάνουν:1) ευκολότερη τυποποίηση και διανομή εφαρμογών, 2)άμεση διαθεσιμότητα των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για όλες τις συναλλαγές, και με μεγαλύτερη ευκολία χρήσης, δεδομένου ότι οι χρήστες γλιτώνουν το βάρος της ενημέρωσης των αιτήσεων, του συγχρονισμού των συσκευών, ή της δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας των δεδομένων ,3)οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στο IRC μπορούν να είναι απλούστερες και λιγότερο δαπανηρές, καθώς οι servers χειρίζονται το μεγαλύτερο μέρος της αποθήκευσης και της επεξεργασίας.

Τα τρία μειονεκτήματα περιλαμβάνουν μεγαλύτερο κόστος των υποδομών δικτύου, αυξημένη έκθεση σε καθυστερήσεις δικτύου ή διακοπές, και μεγαλύτερες ανησυχίες για την ασφάλεια και την ιδιωτική ζωή (όλα τα προσωπικά δεδομένα θα βρίσκονται σε διακομιστές δικτύου, και έτσι θα είναι φυσικά προσβάσιμες ανά πάσα στιγμή, όχι μόνο όταν ένας καταναλωτής πραγματοποιεί μια συναλλαγή). Ανεξάρτητα από την αρχιτεκτονική που ακολουθείται, το κόστος ανάπτυξης υποδομής για υποστήριξη πανταχού και πλούσιας πληροφορίας συναλλαγών θα είναι μεγάλο.

Οι καταναλωτές πρέπει να μπορούν να εμπιστεύονται ότι τα προσωπικά τους δεδομένα θα διατηρούνται με ακρίβεια και ασφάλεια, θα μοιράζονται μόνο ύστερα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

από δική τους επιθυμία , και θα προστατεύονται από κακή χρήση ή κλοπή. Οι επιχειρήσεις πρέπει να μπορούν να εμπιστεύονται ότι οι πληροφορίες που παρέχονται από τους καταναλωτές είναι σωστές. Επίσης, σημαντικό είναι οι επιχειρήσεις να δίνουν προτεραιότητα στις ανάγκες των ατόμων. Η συνεχής ανάπτυξη τεχνολογιών υποστήριξης θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη δημιουργία του αναγκαίου κλίματος εμπιστοσύνης.

Με κίνητρο είτε το φόβο των κρατικών ρυθμίσεων ή ύστερα από συνειδητοποίηση της σημασίας της εμπιστοσύνης, πολλές επιχειρήσεις κινούνται προς κατεύθυνση περισσότερο πελατοκεντρική όσον αφορά τις πρακτικές προστασίας προσωπικών δεδομένων. Επιπλέον, οι ΗΠΑ και η Ευρωπαϊκή ένωση κατέληξαν σε συμφωνία βάσει της οποίας, οι επιχειρήσεις με έδρα τις ΗΠΑ πρέπει να κινούνται προς τα υψηλότερα πρότυπα ιδιωτικότητας των πληροφοριών που υπάρχουν στην Ευρώπη.[71]

Ευφυή περιβάλλοντα για ανεξάρτητη διαβίωση των ηλικιωμένων

Ανεξάρτητη διαβίωση ηλικιωμένων στην οικία τους

Η αναπηρία είναι ένα γεγονός που συνδέεται άμεσα με τη γήρανση του πληθυσμού και παρουσιάζει ανοδική τάση. Η μελέτη της ιατρικής, των οικονομικών και του κοινωνικό-πολιτικού συστήματος μπορεί να δώσει μια ολοκληρωμένη ερμηνεία της αναπηρίας και των επιπτώσεών της. Η αναπηρία αναφέρεται σε προβλήματα κινητικότητας, αισθητηριακά (όρασης, ακοής κλπ.), επικοινωνιακά, διανοητικά, και διάφορες ασθένειες (π.χ. καρδιακά, αναπνευστικά προβλήματα). [73] Τα άτομα που εμφανίζουν κάποια μορφή αναπηρίας, εμφανίζονται εξαρτημένα από το περιβάλλον τους και χρειάζονται κατάλληλη υποστήριξη για την ολοκλήρωση των καθημερινών τους δραστηριοτήτων.[74]

Ωστόσο, η ανάγκη των ατόμων για 1) αυξημένη πρόσβαση στην υγεία εκτός του χώρου του νοσοκομείου, 2) αυτοδιαχείριση της υγείας τους και 3) γήρανση στο χώρο τους, οδήγησε στην ανάπτυξη υπηρεσιών υγείας στην οικεία του ασθενή. Οι υπηρεσίες τηλεϋγείας παρέχουν στους ασθενείς τη δυνατότητα να υποβάλουν αναφορές, μέσω διαδικτύου, μόντεμ ή τηλεφώνου, για συμπτώματα που προσδιορίζουν μια ασθένεια. Οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία των

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πληροφοριών και των επικοινωνιών καθιστούν την τηλεϋγεία στο σπίτι εφικτή και οικονομικά προσιτή.[75]

Τα συστήματα ιατρική φροντίδας στο σπίτι (HCS) μπορούν να ταξινομηθούν σε : 1) υπηρεσίες επείγουσας θεραπείας (ανίχνευση, βοήθεια, πρόληψη, πρόβλεψη), 2) συστήματα βελτίωσης της αυτονομίας (φάρμακα, ένδυση, διατροφή, αγορές, μαγείρεμα κλπ.), 3) υπηρεσίες ανέσεων (εύρεση αντικειμένων, κοινωνικές επαφές, ασφάλεια, αυτοματισμός σπιτιού κλπ.). [128]Περιλαμβάνουν τους εξής τύπους δικτύων: 1) το ατομικό δίκτυο (BAN) ,που περιλαμβάνει αισθητήρες για την παρακολούθηση των ζωτικών σημείων, 2) το οικιακό δίκτυο (HAN) , που περιλαμβάνει αισθητήρες και ενεργοποιητές που είναι εγκατεστημένοι στα δωμάτια , συσκευές που συλλέγουν τα δεδομένα που σχετίζονται με τη συμπεριφορά του ατόμου (π.χ. κινήσεις, δραστηριότητες, δεδομένα περιβάλλοντος κλπ.) και συγκεντρωτές που παρακολουθούν τα δεδομένα, τα αναλύουν, και ελέγχουν τους ενεργοποιητές αναλόγως, 3)το δίκτυο ευρείας περιοχής , που αποτελείται από διάφορες συσκευές που παρέχουν υπηρεσίες εκτός σπιτιού, όπως υπηρεσίες απομακρυσμένης παρακολούθησης που χρησιμοποιούνται από τους συγγενείς, τις υπηρεσίες φροντίδας, και τους γιατρούς, καθώς και υπηρεσίες διάσωσης, υπηρεσίες για ψώνια, κλπ. [128]

Η αρχιτεκτονική ενός συστήματος κατ' οίκον φροντίδας πρέπει να περιλαμβάνει:1)το διακομιστή πολιτικής , που λαμβάνει ερεθίσματα (π.χ. από ένα αισθητήρα), ανακτά τις σχετικές πολιτικές, ελέγχει τις αιτίες και τις συνθήκες των κανόνων της πολιτικής και αναλαμβάνει δράσεις αφού πρώτα αντιμετωπίσει πιθανές συγκρούσεις δράσεων (συμβάλλει σε πιο προβλέψιμη και αξιόπιστη συμπεριφορά), 2)το διαχειριστή πλαισίου που είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση των ενεργειών των αισθητήρων και τη διατήρηση της τρέχουσας κατάστασης του συστήματος, 3)το μητρώο συσκευής που περιέχει στοιχεία για τους διαθέσιμους αισθητήρες και ενεργοποιητές, 4) το διαχειριστή ρυθμίσεων, που αποτελεί το μεσολαβητή μεταξύ του διακομιστή της πολιτικής και του μητρώου της συσκευής.

Τα συστήματα ιατρικής φροντίδας στο σπίτι πρέπει να παρέχουν εξατομικευμένες υπηρεσίες ανάλογα με τις ανάγκες των ασθενών, δυνατότητα ρύθμισης και προσαρμογής του συστήματος για αντιμετώπιση αλλαγών που οφείλονται στη γήρανση και αξιοπιστία. Για την κατασκευή τέτοιων συστημάτων απαιτείται ο προσδιορισμός κατάλληλης πολιτικής που να προσδιορίζει τη συμπεριφορά του συστήματος. [86]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Οι τεχνολογίες που είναι προσανατολισμένες στο χρήστη πρέπει: 1) να παρέχουν υποστήριξη στην εκτέλεση εργασιών που ο χρήστης αδυνατεί να ολοκληρώσει με επιτυχία, 2)να εντοπίζουν τρόπους που να προσθέτουν αξία σε βασικές δραστηριότητες , ιδίως στην ανάπτυξη της κοινωνικοποίησης των ατόμων, 3) να χρησιμοποιούν τεχνικές εισόδου και εξόδου προσαρμοσμένες σε αυτούς τους στόχους καθώς και στο πλαίσιο χρήσης ,4) να είναι ευέλικτες και ευαίσθητες όσον αφορά τα κοινωνικά αποδεκτά πρότυπα συμπεριφοράς. Τα βασικά συστατικά για την επίτευξη αυτών των στόχων είναι ήδη διαθέσιμα και περιλαμβάνουν απτές διεπαφές, ευρυζωνικές συνδέσεις κινητής επικοινωνίας, προσιτή αναγνώριση ομιλίας, υπολογιστική όραση κλπ. [87]

Μια πολιτική περιέχει ένα σύνολο κανόνων πολιτικής που εφαρμόζονται σε συγκεκριμένα υποκείμενα και αναπαριστούνται σε XML μορφή. Από λειτουργικής άποψης, υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες πολιτικών: πολιτικές έγκρισης και πολιτικές υποχρέωσης. Μια τυπική πολιτική σε οικιακά συστήματα φροντίδας αποτελείται από ένα γεγονός, μια κατάσταση και μια ενέργεια . Όταν κάποιο γεγονός συμβαίνει και ικανοποιούνται κάποιες συνθήκες, λαμβάνονται οι αντίστοιχες ενέργειες. Μια συνθήκη αποτελείται από κάποια παράμετρο, ένα τελεστή και μια τιμή. Οι συνθήκες μπορούν να συνδυαστούν με χρήση λογικών τελεστών. Μια πολιτική μπορεί να περιλαμβάνει συνθήκες που βασίζονται στο χρόνο, όποτε ο διακομιστής πολιτικής εγκαθιστά κάποιο χρονόμετρο. [86]

Τα μειονεκτήματα των τρεχόντων HCS συστημάτων είναι: 1)χαμηλή αποδοχή των λύσεων βοήθειας για την υγεία, 2)εστίαση στην τεχνολογία, 3)χαμηλή αποδοχή των ένδυτων συστημάτων, 4)μικρή βοήθεια και χαμηλή ποιότητα, 5)δεν είναι ενήμερες του πλαισίου, 6)στατικές, μη φυσικές διεπαφές, 7)έλλειψη της ενσωμάτωσης. [128]

Οι T. Taber-Doughty, J. Shurr, J. Brewer , S. Kubik, αξιολόγησαν και σύγκριναν την παραδοσιακή φροντίδα που παρέχεται από προσωπικό στο χώρο του ασθενή από εκείνη που παρέχεται εξ' αποστάσεως , όσον αφορά το κατά πόσο συμβάλλουν στην ανεξαρτησία του ατόμου στην ολοκλήρωση των εργασιών του σπιτιού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο τρόποι παρέχουν αποτελεσματική υποστήριξη στα άτομα για τη διεκπεραίωση των καθηκόντων τους. Επιπλέον, το άτομο ολοκληρώνει μεγαλύτερο μέρος της εργασίας του ανεξάρτητα, όταν παρέχεται υποστήριξη από προσωπικό τηλεπερίθαλψης. Ωστόσο, η υποστήριξη από προσωπικό τηλεπερίθαλψης οδηγεί σε μεγαλύτερες καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση των

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εργασιών ανά άτομο.[74]

Η βοηθητική τεχνολογία (AT) χρησιμοποιείται για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων των ατόμων στην οικεία τους. Διάφορες συσκευές που βασίζονται στην τεχνολογία αυτή παρέχουν υποστήριξη σε άτομα με άνοια και στους υπεύθυνους φροντίδας στα σπίτια τους. Οι τεχνολογίες που παρέχουν υπηρεσίες υποβοήθησης (ATS) για τους ηλικιωμένους έχουν αυξηθεί λόγω αύξησης της φροντίδας που παρέχεται στο σπίτι.

Όσον αφορά την ποιότητα της ζωής, οι περισσότερες από τις διαθέσιμες ευφυείς οικιακές τεχνολογίες μπορούν να ταξινομηθούν σε: 1) συστήματα ενίσχυσης της ασφάλειας (τεχνολογίες για ανεξάρτητη διαβίωση, τεχνολογίες που διευκολύνουν την παροχή υπηρεσιών στη οικεία, τεχνολογίες για ασφαλή περιβάλλοντα), 2) παρακολούθηση υγείας και ευεξίας (τεχνολογίες διαχείρισης χρόνιων νοσημάτων, τεχνολογίες διαχείρισης της φαρμακευτικής αγωγής και πρόληψης, τεχνολογίες αλληλεπίδρασης πραγματικού χρόνου, προσωπικά αρχεία υγείας (PHRs), τεχνολογίες διασύνδεσης και ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ πληροφοριακών συστημάτων, τεχνολογίες προσανατολισμένες στο χρήστη), 3) συστήματα κοινωνικής συνεκτικότητας (τεχνολογίες ενίσχυσης κοινωνικής δικτύωσης, τεχνολογίες μέτρησης κοινωνικών αλληλεπιδράσεων). [127]

Πραγματοποιήθηκε έρευνα με σκοπό τη διερεύνηση των αντιλήψεων των ενηλίκων μεγαλύτερης ηλικίας σχετικά με συγκεκριμένες ευφυείς οικιακές τεχνολογίες (π.χ. αισθητήρας κρεβατιού, παρακολούθηση του βαδίσματος, αισθητήρας σόμπας, αισθητήρας κίνησης, καθώς και αισθητήρας βίντεο). Τα άτομα εμφανίζουν θετική στάση απέναντι στις περισσότερες από τις τεχνολογίες αυτές για διακριτική παρακολούθηση και εκτίμηση πιθανών νοητικών ή κινητικών προβλημάτων καθώς και στην ιδέα της εγκατάστασης αυτών στις οικείες τους. Ωστόσο, παρουσιάστηκαν ειδικές προτιμήσεις αισθητήρων και σχετίζονταν με την εμφάνισή τους ή με το επίπεδο αδυναμίας ή ανάγκης των χρηστών. Ανησυχίες εκφράστηκαν σχετικά με θέματα ιδιωτικότητας και ακρίβειας των συσκευών. Συνεπώς, οι ερευνητές οφείλουν να αντιμετωπίσουν τις ηθικές και τεχνικές προκλήσεις στις ευφυείς οικιακές τεχνολογίες. [77]

Στην περίπτωση των ατόμων που παρουσιάζουν γνωστική εξασθένιση (π.χ. αμνησία) διάφορες υπηρεσίες διευκολύνουν την ανεξάρτητη διαβίωσή τους, συγκεκριμένα υπηρεσίες για βοήθεια μνήμης, υπηρεσίες ημερολογίου περιβάλλοντος και υπηρεσίες γνωστικής εκπαίδευσης. Οι υπηρεσίες βοήθειας μνήμης επιτρέπουν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

στους ηλικιωμένους να κάνουν ερωτήσεις για γεγονότα του παρελθόντος και να λαμβάνουν χρήσιμες απαντήσεις που διευκολύνουν τη μνήμη να θυμηθεί. Οι υπηρεσίες ημερολογίου περιβάλλοντος διευκολύνουν τους χρήστες στη διατήρηση ενός ενήμερου πλαισίου ημερολογίου με αυτοματοποιημένο τρόπο (π.χ. υπενθύμιση για αγορές, τοποθεσίες ενδιαφέροντος, παλιές φωτογραφίες). Οι υπηρεσίες γνωστικής εκπαίδευσης, βασιζόμενες σε κατάλληλα σχεδιασμένα παιχνίδια, βοηθούν τους ηλικιωμένους να βελτιώσουν τις γνωστικές ικανότητες τους. Η κύρια διαφορά μεταξύ των δύο πρώτων υπηρεσιών είναι ότι στην πρώτη περίπτωση δίνεται έμφαση στις αντιδραστικές λειτουργίες, ενώ στη δεύτερη στην πρόληψη. [130]

Οι Jukka Ojasalo, Niko Suomalainen, Rob Moonen, Heikki Seppälä μελέτησαν τους παράγοντες που συνδέονται με το σχεδιασμό καλύτερων συστημάτων και υπηρεσιών για τα έξυπνα σπίτια ατόμων με διανοητικά προβλήματα. Διαπίστωσαν ότι η στάση των ατόμων αυτών απέναντι στη χρήση ασφαλών τεχνολογιών είναι πολύ θετική. Η σύγκρουση μεταξύ ασφάλειας και ιδιωτικής ζωής μπορεί να περιοριστεί με κατάλληλες τεχνολογίες και υπηρεσίες. Επιπλέον, υπάρχει ανάγκη για τεχνολογίες και υπηρεσίες που να βοηθούν τους διανοητικά ανάπηρους στην κίνηση, να τους προστατεύουν από διάφορες μορφές κακοποίησης, και να προλαμβάνουν την έλλειψης μέτρου στις δραστηριότητες αναψυχής. Επίσης, υπάρχει ανάγκη για διάφορες τεχνολογίες και υπηρεσίες που βασίζονται σε βραχιολάκι που βοηθούν τα άτομα αυτά να αντιμετωπίζουν νέες καταστάσεις εκτός σπιτιού (π.χ. αποπροσανατολισμός, έλλειψη αίσθησης του χρόνου και του τόπου) και τους παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλειά. [80]

Τα άτομα με προβλήματα όρασης έρχονται αντιμέτωπα με ένα σύνολο εμποδίων που επηρεάζει την ικανότητά τους να ζουν ανεξάρτητα. Αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη διαχείριση της καθημερινής τους ζωής και στη συμμετοχή τους σε κοινωνικές και κρίσιμες για την υγεία δραστηριότητες . Οι τρέχουσες τεχνολογίες δεν είναι αρκετά έξυπνες ώστε να χρησιμοποιούνται για εφαρμογές πραγματικού κόσμου. Οι όλο και πιο εξειδικευμένες συσκευές (αισθητήρες, ένδυτες κινητές συσκευές) και οι γρήγορα αναπτυσσόμενες τεχνολογίες υποστήριξης απαιτούν μια σύνθετη αρχιτεκτονική με επεκτάσιμες, αυτοδιαχειρίσιμες, μη λεκτικές, δυναμικές υπηρεσίες . Νέα προσβάσιμα περιβάλλοντα και χώροι διαβίωσης μπορούν να παρέχουν υποστήριξη σε τυφλά ή μειωμένης όρασης άτομα, για βελτίωση της κινητικότητας τους σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους. Αυτό απαιτεί ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ χρηστών, αντικείμενων και περιβάλλοντος και μηχανισμούς ανίχνευσης της

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

θέσης για παρακολούθηση των αντικειμένων ή χρηστών. Επίσης, οι υπάρχουσες τεχνολογίες υποβοήθησης ή υποκατάστασης της όρασης πρέπει να ενσωματωθούν σε μια πολυδιάστατη προσέγγιση που είναι προσανατολισμένη σε υπηρεσίες. [81]

Οι τεχνολογίες που παρέχουν υπηρεσίες υποβοήθησης έχουν αξιολογηθεί θετικά από τους ανεπίσημους υπεύθυνους φροντίδας, τους ηλικιωμένους και τους επαγγελματίες υγείας για την κατ' οίκον φροντίδα των ηλικιωμένων και η χρήση τους ολοένα και αυξάνεται. Οι υπηρεσίες ATS δίνουν τη δυνατότητα στους ηλικιωμένους να παραμένουν στα σπίτια τους, όμως σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τις ανθρώπινες συναντήσεις. Κατά πόσο οι υπηρεσίες αυτές έχουν αξία για το άτομο ή αποτελούν απειλή για αυτό εξαρτάται από τις ανάγκες φροντίδας και τις ικανότητες. Οι συνέπειες από τη χρήση των βοηθητικών υπηρεσιών τεχνολογίας(ATS) είναι δύσκολο να προβλεφθούν. Επίσης, η εμπιστοσύνη και η ασφάλεια που τα άτομα νιώθουν από τη χρήση των ATS μειώνεται ,όσο μεγαλύτερη είναι η εξάρτησή τους από τη φροντίδα (άτομα που νοσούν βαριά).

Θεμελιώδεις ανθρώπινες αξίες, όπως η εμπιστοσύνη, η ασφάλεια και η ανθρώπινη παρουσία παραμένουν αναλλοίωτες στο χρόνο, και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό των ATS στη νοσηλευτική φροντίδα και ιδιαίτερα στην φροντίδα των ηλικιωμένων. Επίσης, είναι αναγκαία η κατάλληλη υποστήριξη των υπεύθυνων φροντίδας , ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος επιβάρυνσης τους από υπερβολικές απαιτήσεις φροντίδας.[78]

Αποτελέσματα ερευνών δείχνουν ότι υπάρχει ανάγκη για μεγαλύτερη προώθηση των τεχνολογιών υποβοήθησης και των βοηθητικών συσκευών στους υπεύθυνους φροντίδας, δηλαδή απαιτείται κατάλληλη ενημέρωση και κατάρτιση αυτών. Επίσης, ενώ η τεχνολογία αυτή μπορεί να διευκολύνει τη φροντίδα που βασίζεται στην κοινότητα, να μειώσει το άγχος του υπεύθυνου φροντίδας και του κατοίκου, και να αυξήσει την αυτοπεποίθηση του κατοίκου, η χρήση της δημιουργεί ηθικά διλήμματα και συγκρούσεις. [76]

Η Σουηδία, όπως και άλλες ανεπτυγμένες χώρες έχουν στραφεί σε τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας για την παροχή υποστήριξης στους υπεύθυνους φροντίδας των ηλικιωμένων. Οι υπηρεσίες υποστήριξης στοχεύουν στη μείωση της επιβάρυνσης των ατόμων αυτών όσον αφορά τη φροντίδα των ηλικιωμένων. Διερευνάται ο ρόλος τεχνολογιών φιλικών προς το χρήστη για την πληροφόρηση, την αύξηση της αποτελεσματικότητας των υπεύθυνων φροντίδας και τη διευκόλυνση της συνεργασίας μεταξύ των υπεύθυνων φροντίδας και των επαγγελματιών υγείας.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Οι υπηρεσίες υποστήριξης για τους υπεύθυνους φροντίδας πολλές φορές δεν είναι οι κατάλληλες, καθώς δεν λαμβάνουν υπόψη περιπτώσεις, όπου ο ηλικιωμένος βρίσκεται σε κρίσιμη ή βαριά κατάσταση. Επίσης, το φιλικό περιβάλλον και η εκπαίδευση των χρηστών αποτελούν βασικούς παράγοντες για την ορθή χρήση τους. Οι υπηρεσίες υποστήριξης που βασίζονται σε τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνιών δεν αντικαθιστούν τις υφιστάμενες νομοθετημένες ή επίσημες υπηρεσίες, αλλά διευκολύνουν τη βέλτιστη χρήση τους και δημιουργούν νέες μορφές βοήθειας. Παρόλα αυτά συμβάλλουν στη βελτίωση της ικανότητας πρόβλεψης και της αποτελεσματικότητας, ενισχύουν τα κοινωνικά δίκτυα και παρέχουν υποστήριξη μέσω διαδραστικού πολυμεσικού περιεχομένου.[79]

Η αναγνώριση ήχου μπορεί να εξασφαλίσει μεγαλύτερη ασφάλεια σε περιβάλλοντα ανεξάρτητης διαβίωσης καθώς συμβάλλει στην ανίχνευση καταστάσεων κινδύνου. Οι αισθητήρες ήχου μπορούν να συλλάβουν πληροφορίες σχετικά με τους ήχους στο σπίτι (π.χ. αλληλεπίδραση ατόμου- περιβάλλοντος, λειτουργία συσκευών) και σχετικά με προτάσεις που έχουν ειπωθεί (π.χ. αναγνώριση ομιλίας). Η ομιλία έχει ιδιαίτερη σημασία σε καταστάσεις κινδύνου (π.χ. έκκληση για βοήθεια) και για τον αυτοματισμό του σπιτιού (π.χ., φωνητικές εντολές). Γενικότερα, οι φωνητικές διεπαφές διευκολύνουν άτομα με δυσκολίες στην κίνηση περισσότερο από τις απτικές διεπαφές (π.χ. τηλεχειριστήριο) που απαιτούν φυσική αλληλεπίδραση. Ωστόσο, η ακουστική ανάλυση στο έξυπνο σπίτι είναι δύσκολη διαδικασία και δεν έχει μελετηθεί σε πραγματικές συνθήκες.

Σφάλματα που προκύπτουν από την απόκτηση ή επεξεργασία ήχου μπορεί να οφείλονται: 1) στη θέση του μικροφώνου σε σχέση με τον ομιλητή, 2) στην ακουστική της οικείας, 3) στο θόρυβο του περιβάλλοντος (π.χ. τηλεόραση). Η κατηγοριοποίηση του ήχου σε ήχους καθημερινών δραστηριοτήτων ή ομιλία αποτελεί δύσκολη διαδικασία καθώς πολλές φορές επικαλύπτονται μεταξύ τους ή υπάρχουν ανάμεικτοι ήχοι που συνδυάζουν ήχο με ομιλία. Επιπλέον, η αναγνώριση ήχων καθημερινής δραστηριότητας είναι σημαντική για εντοπισμό καταστάσεων κινδύνου. Η πρόσφατες ενέργειες για την ανάλυση και ταξινόμηση των ήχων βασίζονται σε πιθανολογικά μοντέλα και δεν έχουν προτυποποιηθεί καθώς είναι σε αρχικό στάδιο. Η κατάταξη συνήθως γίνεται βάσει χαρακτηριστικών του ήχου (π.χ. περιοδικότητα, συχνότητα, αύξηση ή μείωση της έντασης). Ωστόσο, άλλες πηγές δεδομένων που υπάρχουν στο έξυπνο σπίτι για την αξιολόγηση του τρέχον πλαισίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό. Η προσαρμογή της αναγνώρισης της ομιλίας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

στα χαρακτηριστικά του ομιλητή, καθώς και η αναγνώριση μόνο χρήσιμων για την εφαρμογή προτάσεων (εξασφάλιση ιδιωτικότητας) αποτελεί μια επιπλέον πρόκληση. Ωστόσο, ήδη έχει γίνει προτυποποίηση του σχεδιασμού των ASR (automatic speech recognition) συστημάτων. [125]

Άλλες προκλήσεις που αφορούν την εγγραφή και εξόρυξη ομιλίας των ηλικιωμένων είναι οι εξής:

- Το ASR είναι δύσκολο να επιτύχει αποδεκτό WER(Word Error Rate) στην περίπτωση των κατ' οίκων σεναρίων για ηλικιωμένους. Το WER αποτελεί το ποσοστό των λέξεων που είτε αντικαθιστούνται ή διαγράφονται ή εισάγονται σε σύγκριση με την πραγματική ομιλία.
- Συστήματα που βασίζονται σε εγγραφές κοντά στο μικρόφωνο μπορεί να έχουν αποδεκτή απόδοση. Σε αυτήν την περίπτωση, οι ηλικιωμένοι μπορούν να χρησιμοποιούν το ασύρματο μικρόφωνο στο οικιακό περιβάλλον .
- Η χρήση κινητών συσκευών (σε εξωτερικά περιβάλλοντα) για ηχογραφήσεις συνομιλίας δημιουργεί ένα περιβάλλον παρόμοιο με τις ηχογραφήσεις μέσω μικροφώνου (σε εσωτερικά περιβάλλοντα). Έτσι, ένα μικρόφωνο υψηλής ποιότητας, για τη λήψη ασυμπίεστου ήχου (16 kHz τουλάχιστον) είναι απαραίτητο.
- Τα υπάρχοντα ASR συστήματα, πρέπει να επανεκπαιδεύονται για ηλικιωμένους ομιλητές και να προσαρμόζονται στη φωνή του ομιλητή και τις συνθήκες εγγραφής (εσωτερικά/ εξωτερικά περιβάλλοντα). Έτσι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ακρίβεια στην ηχογράφηση ομιλίας.
- Η προσαρμογή του ακουστικού μοντέλου σε συγκεκριμένες φωνές ομιλητών θα μπορούσε να κάνει το σύστημα πιο εύρωστο. [130]

Επίσης, μέσα από την ομιλία είναι δυνατή η ανίχνευση συναισθημάτων όπως θυμός, φόβος, απογοήτευση, λύπη, έκπληξη και χαρά. Κάποια από τα χαρακτηριστικά της ομιλίας που χρησιμοποιούνται από τους αλγόριθμους ανίχνευσης συναισθημάτων για τον προσδιορισμό των συναισθημάτων είναι ο τόνος , η ένταση και ο ρυθμός του λόγου, συγκεκριμένες λέξεις- κλειδιά, φασματικοί περιγραφείς σχήματος. Οι Support Vector Machine (SVM), Gaussian Mixture Models (GMM), Hidden Markov Models (HMM) χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση και την ταξινόμηση. [130]

Τα συστήματα αναγνώρισης προσώπου που χρησιμοποιούν κάμερα μπορούν να

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για την παρακολούθηση του ατόμου. Υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις για την οπτική 3D παρακολούθηση μέσω κάμερας: 1) παρακολούθηση βασισμένη σε δεδομένα, 2) παρακολούθηση βασισμένη σε μοντέλο, 3) παρακολούθηση βασισμένη στο χρώμα. Σύμφωνα με την προσέγγιση που βασίζεται στα δεδομένα , οι δυσδιάστατοι ανιχνευτές λειτουργούν ανεξάρτητα με τις όψεις της κάμερας και έπειτα τα ίχνη του ίδιου στόχου συλλέγονται και δημιουργούν τη 3D αναπαράσταση. Σύμφωνα με την προσέγγιση που βασίζεται σε μοντέλο, ένα 3D μοντέλο διατηρείται, που προκύπτει από τις όψεις της κάμερας. Η προσέγγιση που βασίζεται στο χρώμα, χρησιμοποιεί τα στοιχεία του χρώματος και δημιουργεί αναφορά της πιθανότητας των χρωμάτων που προκύπτει από την ανίχνευση του προσώπου. Ένα ιστόγραμμα αντικείμενου δημιουργείται χρησιμοποιώντας τα pixel μέσα στο ορθογώνιο εντοπισμού και δίνοντας μεγαλύτερη εμπιστοσύνη σε pixel που βρίσκονται σε κεντρικές περιοχές από ότι σε περιφερειακές. Στη συνέχεια, ένα ιστόγραμμα φόντου δημιουργείται με χρήση των pixel γύρω από το ορθογώνιο ανίχνευσης. Η αναλογία του ιστογράμματος αντικειμένου με το ιστόγραμμα φόντου δημιουργεί την αναφορά της πιθανότητας των χρωμάτων, που δίνει τις πληροφορίες χρώματος για τη διάκριση μεταξύ προσώπου και φόντου. Τα συστήματα αναγνώρισης προσώπου πρέπει να έχουν την ικανότητα να εξαγάγουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των προσώπων ακόμα και στις περιπτώσεις χαμηλής ανάλυσης, παράσιτων κίνησης και μεγάλων αλλαγών ως προς τη στάση, την έκφραση και τον φωτισμό. [130]

Η Δράση Υποστήριξης Συντονισμού CAPSIL είναι μια διεθνής ένωση πανεπιστημίων και βιομηχανιών, που ασχολούνται με την ανάπτυξη λύσεων hardware / software / γνώσης για ανεξάρτητη διαβίωση βασιζόμενη στις απαιτήσεις των χρηστών. Στόχος την είναι: 1) Ανάλυση των τεχνολογικών εξελίξεων καθώς και της υγειονομικής περίθαλψης και των πολιτικών σε Ευρώπη, ΗΠΑ και Ιαπωνία για τη διευκόλυνση της ανεξάρτητης διαβίωσης των ηλικιωμένων. Με βάση αυτή την ανάλυση, αναπτύσσει λεπτομερή χάρτη πορείας για την Ευρώπη με σκοπό την επίτευξη αποτελεσματικών και βιώσιμων λύσεων για την ανεξάρτητη διαβίωση. 2) Ενσωμάτωση των διαφορετικών λύσεων σε καταχωρήσεις στο WiKi (CAPSIL WiKi) για υποστήριξη της έρευνας σχετικά με τη γήρανση.

Ο οδικός χάρτης του CAPSIL εντοπίζει τα υφιστάμενα εμπόδια για την επίτευξη της ανεξάρτητης διαβίωσης των ηλικιωμένων τόσο διεθνώς όσο και εντός της Ευρώπης και προβαίνει σε συστάσεις για την αντιμετώπισή τους. Το CAPSIL

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

WiKi παρέχει μια εύκολα προσβάσιμη, ολοκληρωμένη βάση δεδομένων για την κατάσταση της τεχνολογίας καθώς και γενικές πληροφορίες σχετικά με δημογραφικά, κοινωνικά, πολιτικά, υγειονομικά ζητήματα που συνδέονται με την ICT και τη γήρανση, επιτρέποντας την πρόσβαση σε ενδιαφερόμενους φορείς ανεξαρτήτου υπόβαθρου. [114]

Περιβάλλοντα αυτόνομης υποβοηθούμενης διαβίωσης και «έξυπνα σπίτια»

Τα συστήματα παρακολούθησης της υγείας υπάγονται σε τρεις γενιές, καθεμία με ένα αυξανόμενο επίπεδο πολυπλοκότητας όσον αφορά τη λειτουργικότητα των αισθητήρων και τα επίπεδα αλληλεπίδρασης χρηστών και κοινότητας. Τα συστήματα πρώτης γενιάς περιλαμβάνουν τεχνολογίες, όπως η κοινότητα και οι συναγερμοί, που ο χρήστης πρέπει ενεργά να πατήσει το συναγερμό για να κάνει κάποια κλήση βοήθειας από το περιβάλλον φροντίδας. Τα συστήματα δεύτερης γενιάς παρέχουν επιπλέον κάποιο επίπεδο «τοπικής νοημοσύνης», όπως οι αισθητήρες για την ανίχνευση καταστάσεων κινδύνου. Τα συστήματα τρίτης γενιάς παρέχουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε εμπορικές υπηρεσίες, "εικονικές γειτονιές" και κοινότητες υποστήριξης των ατόμων στο σπίτι τους. [83]

Τα περισσότερα διάχυτα συστήματα και υπηρεσίες για τους ηλικιωμένους αναπτύσσουν συνήθως μία από τις ακόλουθες προσεγγίσεις για την πανταχού παρούσα υπολογιστική και τα συστήματα που είναι ενήμερα πλαισίου:

1. Συστήματα που βασίζονται σε tag, τα οποία διαβάζουν τα tag (π.χ. Radio Frequency Identification) για την παρακολούθηση των αντικειμένων, των ανθρώπων και του σχετικού πλαισίου .
2. Ένδυτα υπολογιστικά συστήματα, τα οποία βασίζονται σε αισθητήρες που είναι σε άμεση επαφή με το άτομο και αναπτύσσουν απλούς μηχανισμούς εισόδου/εξόδου για να αντλήσουν και να διαδώσουν το πλαίσιο.
3. Έξυπνοι χώροι, που είναι φυσικά συνηθισμένα περιβάλλοντα που είναι εξοπλισμένα με διάχυτους αισθητήρες και συσκευές που αντιλαμβάνονται και αντιδρούν σε ανθρώπους με ένα φυσικό και μη παρεμβατικό τρόπο. [130]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ένα «έξυπνο» περιβάλλον (π.χ. ένα δωμάτιο, ένα σπίτι, ένα γραφείο, κ.λπ.) μπορεί να περιγραφεί ως ένα μέρος που διαθέτει αισθητήρες, ενεργοποιητές και συστήματα ελέγχου βασισμένα σε πράκτορες, για την παρακολούθηση ατόμων, την επικοινωνία μεταξύ τους, και τον έξυπνο έλεγχο του περιβάλλοντος για την υποστήριξη των ατόμων στις καθημερινές τους δραστηριότητες. [84] Αντιστοίχως, με τον όρο «έξυπνη» βοήθεια στο σπίτι αναφερόμαστε σε περιβάλλοντα που μπορούν να αλλάζουν συνεχώς τον τρόπο παροχής υπηρεσιών, ώστε να εξασφαλίζουν ανεξάρτητη διαβίωση στους ηλικιωμένους χρήστες. Καθώς η γνώση των περισσότερων χρηστών για τον τρόπο διαχείρισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης είναι ελλιπής, αυτά τα περιβάλλοντα απαιτούν «έξυπνες» συσκευές που θα ρυθμίζονται αυτόματα για να εξυπηρετούν τις ανάγκες των χρηστών. [85]

Κάποιες από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σε έξυπνα περιβάλλοντα είναι τα συστήματα αναγνώρισης εικόνας με χρήση κάμερας και οπτικών αισθητήρων, το μικρόφωνο και οι αισθητήρες θερμικής απεικόνισης . Ωστόσο, πολλοί θεωρούν ότι οι κάμερες και τα μικρόφωνα παρεμβαίνουν στην ιδιωτική ζωή των ανθρώπων και συνήθως η ερμηνεία των εικόνων απαιτεί πολύπλοκο λογισμικό. [84]

Οι J. van Hoof, H.S.M. Kort, P.G.S. Rutten, M.S.H. Duijnstee έκαναν έρευνα σχετικά με τις ανάγκες και τα κίνητρα ,που σχετίζονται με τη γήρανση στην οικεία, ατόμων που χρησιμοποίησαν τεχνολογίες ευφυούς περιβάλλοντος και μελέτησαν κατά πόσο αυτές οι τεχνολογίες συνέβαλλαν προς αυτή την κατεύθυνση. Τα κίνητρα που σημειώθηκαν ήταν η ανάγκη για μεγαλύτερη ασφάλεια, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (π.χ. πτώση). Τεχνολογίες που εξασφαλίζουν ανεξάρτητη διαβίωση, όπως οι συσκευές παρακολούθησης (π.χ. κάμερα) και οι συσκευές υποστήριξης, καθώς και η απαραίτητη διαρρύθμιση του σπιτιού, προσδίδουν αίσθημα ασφάλειας αρκετό, ώστε να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την προσφυγή των ατόμων σε κέντρα υγείας. Επίσης, η κατάσταση της υγείας του ασθενούς (βαθμός αδυναμίας) επηρέασε την ανάγκη για βοήθεια και παρεμβάσεις του περιβάλλοντος. Ωστόσο, η ταχύτητα που το άτομο θα λάβει φροντίδα από κάποιον επαγγελματία υγείας σε περίπτωση ανάγκης καθώς και ο βαθμός χρηστικότητας των συστημάτων (π.χ. διαχείριση των ειδοποιήσεων του συστήματος, χειρισμός βιντεοτηλεφώνου) αποτέλεσε παράγοντα ανησυχίας. Επιπλέον, θέματα ηθικής επισημάνθηκαν κατά τον σχεδιασμό των συστημάτων, όπου η ιδιαιτερότητα των ατόμων (π.χ. αμνησία) πρέπει να ληφθεί υπόψη και να καθορίσει τις πολιτικές και τις

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

διαδικασίες που θα ακολουθηθούν. [88]

Ένα σύστημα έξυπνου περιβάλλοντος (AMI) περιλαμβάνει κάποιο πραγματικό περιβάλλον (ενήμερο περιβάλλοντος) και τα άτομα που αλληλεπιδρούν με αυτό. Οι ενεργοποιητές επιτρέπουν στο σύστημα να ενεργεί και να επιδρά στο περιβάλλον. Το σύστημα συλλέγει πληροφορίες του περιβάλλοντος σε πραγματικό χρόνο μέσω των αισθητήρων και δρα κατάλληλα ύστερα από κάποια διαδικασία συλλογισμού. Ένα σύνολο κανόνων αλληλεπίδρασης καθορίζει το πρωτόκολλο για τη λήψη αποφάσεων και την εκκίνηση δράσεων από το σύστημα. Τα AMI συστήματα έχουν την ικανότητα να δρουν αυτόνομα προς όφελος των ανθρώπων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ανάπτυξης έξυπνου περιβάλλοντος , που σημαίνει ανάπτυξη υλικού και λογισμικού που διασυνδέει το περιβάλλον με κάποιο υπολογιστικό σύστημα. Επίσης, έχουν ενσωματώσει διάχυτα και πανταχού παρόντα περιβάλλοντα, καθώς και περιοχές των υπολογιστών όπως τεχνητή νοημοσύνη και HCI (Human–computer interaction).[89]

Τα χαρακτηριστικά των AMI συστημάτων είναι τα εξής: 1)αόρατα, δηλαδή ενσωματωμένα σε ρούχα, ρολόγια, γυαλιά, κλπ., 2) κινητά, 3) αυτόματη (ad hoc) επικοινωνία μεταξύ των κόμβων, 4)ετερογενή και ιεραρχικά, δηλαδή περιλαμβάνουν διαφορετικά είδη κόμβων όσον αφορά την υπολογιστική ισχύ και τη λειτουργικότητα, 5)ενήμερα πλαισίου, δηλαδή ενήμερα του τοπικού περιβάλλοντος και αυθόρμητη ανταλλαγή πληροφοριών με γειτονικού κόμβους, 6) προληπτικά, δηλαδή που ενεργούν χωρίς εξωγενή αιτήματα, 7) φυσική επικοινωνία με τους χρήστες μέσω φωνής και χειρονομιών, 8)προσαρμοστικότητα, δηλαδή δυνατότητα αντίδρασης σε όλες τις μη φυσιολογικές και εξαιρετικές περιπτώσεις, με ευέλικτο τρόπο. [128]

Οι βασικές λειτουργίες ενός ευφυούς περιβάλλοντος είναι η τηλεπισκόπηση, η συλλογιστική (μοντελοποίηση χρήστη, δραστηριότητες πρόβλεψης και αναγνώρισης, λήψη αποφάσεων, χωροχρονική συλλογιστική) και η δράση (μέσω ευφυών και βοηθητικών συσκευών).

Ο σχεδιασμός ευφυών οικιακών τεχνολογιών και υπηρεσιών πρέπει να περιλαμβάνει: 1)την αναγνώριση ενδιαφερομένων και αναγκών, 2)τους δημοσιονομικούς περιορισμούς, 3)τη προσβασιμότητα σε υπηρεσίες και τεχνολογίες, 4) τη δομή της κατοικίας, 5)τις τεχνολογικές προδιαγραφές του συστήματος, 6) τις περιπτώσεις χρήσης και τη βασική αρχιτεκτονική του συστήματος , 7)την παροχή εύχρηστων, διαδραστικών, και ασφαλών υπηρεσιών για τους κατοίκους και τους παρόχους φροντίδας. [73]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Τα AMI συστήματα μπορούν να δώσουν λύσεις σε ελλείψεις των συστημάτων οικιακής φροντίδας (HCS) με: 1) ανίχνευση περιβάλλοντος με διαφανή και διακριτικό τρόπο, 2) ευφυής συγχώνευση των τιμών των πολυτροπικών αισθητήρων για μεγαλύτερη ακρίβεια αποτελεσμάτων, 3) καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών μέσω προσαρμογής του συστήματος στις συνεχώς μεταβαλλόμενες καταστάσεις, 4) ενεργοποίηση επαρκούς και κλιμακούμενης βοήθειας μέσα από έγκαιρη ανίχνευση και πρόληψη προβλημάτων, 5) φυσικές διεπαφές συστήματος, που παρέχουν αλληλεπιδράσεις όπως εκείνες μεταξύ ανθρώπων. [128]

Στα περισσότερα από τα υπάρχοντα συστήματα επίγνωσης περιβάλλοντος (AmI) , η έμφαση δίνεται στις απαιτήσεις του ατόμου που χρειάζεται βοήθεια (ασθενής), ενώ οι απαιτήσεις που προέρχονται από την ετερογενή κοινότητα των ανθρώπων, οι οποίοι παρεμβαίνουν σε διαφορετικό βαθμό στη φροντίδα και βοήθεια του ασθενούς (φροντιστές), συχνά δεν λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό του συστήματος.

Με τον όρο "επίγνωση περιβάλλοντος" αναφερόμαστε στην ικανότητα ενός συστήματος να γνωρίζει το φυσικό και λογικό περιβάλλον του και να αντιδρά με έξυπνο τρόπο, σύμφωνα με αυτή την επίγνωση. Η σωστή και αποτελεσματική ανταλλαγή πληροφοριών για τη στήριξη της δράσης και της συνεργασίας των εμπλεκόμενων φορέων παροχής υγειονομικής περίθαλψης είναι αναγκαία λόγω της εργασίας τους που πραγματοποιείται σε συνθήκες κινητικότητας, της συμμετοχής τους σε διαφορετικούς οργανωτικούς τομείς (π.χ., νοσοκομείο και δήμο), καθώς και των διαφόρων ρόλων τους (όπως γενικός ιατρός, ειδικός ιατρός, νοσοκόμα, τα μέλη της οικογένειας, κ.λπ.).[60]

Η βοηθητική τεχνολογία (AT) χρησιμοποιείται για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων των ατόμων στην οικεία τους. Ορίζεται ως «κάθε διάταξη ή σύστημα που επιτρέπει σε ένα άτομο να εκτελέσει μια εργασία που διαφορετικά δεν θα ήταν σε θέση να εκτελέσει, ή αυξάνει την άνεση και την ασφάλεια με την οποία το έργο μπορεί να πραγματοποιηθεί» (Cowan και Turner-Smith 1999).Η βοηθητική τεχνολογία (AT) δίνει τη δυνατότητα μείωσης του χάσματος μεταξύ της ικανότητας ενός ατόμου και του περιβάλλοντός του, και επιτρέπει στα άτομα να παραμένουν στα καταλύματα τους.

Η ανάγκη για βοήθεια είναι ανεξάρτητη από την ηλικία. Ωστόσο, τα άτομα προτιμούν να αντιμετωπίζουν από μόνα τους θέματα που τους αφορούν (π.χ. αγορές, προετοιμασία γεύματος), ακόμα και αν αυτό σημαίνει αύξηση πόνου ή χαμηλότερη

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ποιότητα ζωής. Η τεχνολογία εστιάζεται στη μείωση των απαιτήσεων εργασίας, σε αντίθεση με την ιατρική που στοχεύει στη βελτίωση των ανθρώπινων ικανοτήτων (Verbrugge, Rennert, Madans 1997).

Η βοηθητική τεχνολογία μπορεί να μειώσει την ανάγκη για βοήθεια των ηλικιωμένων ατόμων με αναπηρία. Ωστόσο, η σχέση κόστους- αποτελεσματικότητας, καθώς και η ποιότητα των τεχνολογιών ΑΤ παίζει σημαντικό ρόλο για την αποδοχή τους. Επίσης, οι τεχνολογίες αυτές πρέπει να συνδυάζονται με κατάλληλη διαρρύθμιση της οικίας που να προσαρμόζεται στις ανάγκες του καθενός. Για παράδειγμα, η έλλειψη ανελκυστήρα σε οροφοδιαμέρισμα πιθανόν να αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα εισόδου-εξόδου από την οικία. Επιπλέον, ενώ πολλές συσκευές έχουν καλύψει την ανάγκη για ασφάλεια δεν έχουν καλύψει ανάγκες που σχετίζονται με θέματα κινητικότητάς (έλλειψη συσκευών απομακρυσμένου ελέγχου). Οι πιο δημοφιλείς ΑΤ συσκευές παρουσιάζονται το τηλέφωνο και το τηλεχειριστήριο τηλεόρασης λόγω της τεράστιας σημασίας τους για την κοινωνική ζωή. [90]

Ένα σύστημα υποβοηθούμενης διαβίωσης(AL) πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Για κάθε μονάδα υποβοηθούμενης στέγασης, μια αρχιτεκτονική που να αποτελείται από υπηρεσίες εφαρμογής και συστήματος και την μεταξύ τους επικοινωνία.
2. Ενσωμάτωση των τμημάτων αυτών με ένα πλαίσιο για την υγεία και τον τομέα της διαχείρισης κοινωνικών υπηρεσιών, από τα οποία προκύπτουν οι εντολές φροντίδας.
3. Ενσωμάτωση με την εθνική υπηρεσία ηλεκτρονικού μητρώου υγείας (EHR) .
4. Προσδιορισμός γλώσσας πολιτικής για την έκφραση των δικαιωμάτων και υποχρεώσεων των φροντιστών ,των οριακών τιμών και προτύπων για τις τιμές των αισθητήρων που καθορίζουν πότε είναι απαραίτητη η ιατρική φροντίδα
5. Ένα πλαίσιο παρακολούθησης και ένα αρχείο για την καταγραφή των δράσεων. Επίσης, η αξιοπιστία του συστήματος και των επιδόσεων του θα πρέπει να παρακολουθούνται.
6. Διατήρηση των τιμών εμπιστοσύνης για τα στοιχεία του συστήματος, βάση των στοιχείων παρακολούθησης. [91]

Τα περιβάλλοντα υποβοηθούμενης αυτόνομης διαβίωσης (AAL) έχουν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

προκύψει από σύγκλιση των τομέων της υποβοηθούμενης διαβίωσης(AL) και του ευφυούς περιβάλλοντος(AI). Οι AAL υπηρεσίες έχουν επωφεληθεί από την πρόοδο της τεχνολογίας των αισθητήρων, του υλικού, του λογισμικού, και των επικοινωνιών και έχουν διεισδύσει στην αγορά, στο περιβάλλον του σπιτιού, στην εργασία και στην υγεία. Τα AAL περιβάλλοντα είναι δομημένα σε τρία επίπεδα: Hardware (αισθητήρες, ασύρματα δίκτυα), Middleware (συλλογή δεδομένων, ασφάλεια δεδομένων, ενσωμάτωση IT) και υπηρεσίες (επεξεργασία βιοσημάτων, διαδικασίες προσανατολισμένες στις εφαρμογές, υπηρεσίες για την κοινότητα).

Στον τομέα της υγείας, τα συστήματα απευθύνονται σε πολλαπλές ομάδες χρηστών, καθεμία από τις οποίες συνδέεται με διαφορετικούς ρόλους. Ενδεικτικά, οι διαφορετικές ομάδες χρηστών είναι οι εξής: παραλήπτης φροντίδας (βασικός χρήστης), επίσημοι φροντιστές στο χώρο του παραλήπτη φροντίδας που αλληλεπιδρούν με τις υπηρεσίες του συστήματος, επίσημοι φροντιστές για εξ' αποστάσεως αλληλεπίδραση με τον παραλήπτη φροντίδας και τις υπηρεσίες του συστήματος, άτομα που παρέχουν εξ' αποστάσεως ιατρική φροντίδα μέσω παρακολούθησης του παραλήπτη φροντίδας και λήψης αποφάσεων, ανεπίσημοι φροντιστές στο χώρο ή μη του παραλήπτη φροντίδας που παρακολουθούν την κατάσταση της υγείας του και οι τεχνικοί συντήρησης του συστήματος.

Οι υπηρεσίες AAL περιλαμβάνουν υποστήριξη σε φυσικές, γνωστικές, πνευματικές, αισθητηριακές λειτουργίες και καθημερινές δραστηριότητες (π.χ. υπενθύμιση λήψης φαρμάκων). Παραδείγματα αποτελούν οι συναγερμοί για την ανίχνευση επικίνδυνων καταστάσεων που αποτελούν απειλή για την υγεία και την ασφάλεια του χρήστη, η παρακολούθηση και ο συνεχής έλεγχος της υγείας και της ευημερίας του χρήστη, καθώς και οι αλληλεπιδραστικές ή εικονικές υπηρεσίες για την υποστήριξη του χρήστη. Οι AAL τεχνολογίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την επικοινωνία, επιτρέποντας στο χρήστη να διατηρήσει επαφή με οικογένεια, φίλους, και φροντιστές. [92]

Τα περιβάλλοντα υποβοηθούμενης αυτόνομης διαβίωσης χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες για εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους. Για εσωτερικούς χώρους υπάρχουν τεχνολογίες ήχου και εικόνας, όπως τεχνολογίες ανίχνευσης και αναγνώρισης προσώπων , τεχνολογίες εντοπισμού της θέσης των τελικών χρηστών , καθώς και τεχνολογίες αναγνώρισης ομιλίας. Για εξωτερικούς χώρους χρησιμοποιούνται κινητές συσκευές (π.χ. κινητό τηλέφωνο ή PDA) για λήψη του

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πλαισίου, η ASR(Automatic Speech Recognition System) τεχνολογία για λήψη και αποθήκευση υπαίθριας συνομιλίας και η τεχνολογία GPS για λήψη τοποθεσίας.[130]

Οι πληροφορίες που μεταδίδονται στα AAL περιβάλλοντα πρέπει να είναι εύκολα κατανοητές από όλους τους χρήστες και να εξασφαλίζουν την ιδιωτικότητα του αποδέκτη φροντίδας και των ανεπίσημων φροντιστών του. Συνεπώς, ο τρόπος απεικόνισής των πληροφοριών (π.χ. οπτική αναπαράσταση με κείμενο, χρωματιστό πίνακα, διαγράμματα) παίζει σημαντικό ρόλο και σχετίζεται άμεσα με τις ανάγκες και τους ρόλους κάθε χρήστη. Οι AAL υπηρεσίες πρέπει να ελαχιστοποιούν την νοητική επιβάρυνση που σχετίζεται με την ερμηνεία των πληροφοριών, παρουσιάζοντας τις πληροφορίες σε συνοπτική μορφή και προσαρμόζοντάς τις στις ανάγκες των χρηστών.

Οι AAL υπηρεσίες συλλέγουν πληροφορίες των δραστηριοτήτων και αφού τις αναλύουν κατασκευάζουν πρότυπα συμπεριφοράς για τους αποδέκτες φροντίδας. Κατά τη διάρκεια της μέρας το άτομο μπορεί να παρουσιάζει διαφορετικά επίπεδα συνείδησης ή εγρήγορσης ,συνεπώς απαιτείται διαφορετικός τύπος περιεχομένου για διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Ωστόσο, δεδομένου του μεγάλου όγκου πληροφοριών που παράγονται από αυτές τις υπηρεσίες , υπάρχει κίνδυνος οι τεχνικές απεικόνισης που χρησιμοποιούνται στις διεπαφές να μην είναι κατάλληλες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε παρανοήσεις και παρερμηνείες των πληροφοριών. [92]

Οι αρχές δόμησης για την οικοδόμηση AAL εφαρμογών (εσωτερικά και εξωτερικά περιβάλλοντα) είναι οι εξής:

- Υποδομή τηλεπισκόπησης: Το τμήμα αυτό αποτελείται από αισθητήρες που υποστηρίζουν την εξαγωγή του πλαισίου, την αυτόματη δημιουργία ετικετών στις πληροφορίες και την ευρετηρίαση.
- Οπτική Επεξεργασία: Το τμήμα αυτό περιλαμβάνει οπτική 3D παρακολούθηση, αναγνώριση προσώπου και εξαρτήματα που τοποθετούνται στην πόρτα για παρακολούθηση, τα οποία αντλούν δεδομένα από κάμερα.
- Επεξεργασία ήχου: Το τμήμα αυτό επιτρέπει ευρετηρίαση πληροφοριών και υποσημειώσεις που βασίζονται στην επεξεργασία ήχου. Περιλαμβάνει συστήματα που αντλούν δεδομένα ήχου για αυτόματη ηχογράφηση ομιλίας, αναγνώριση ομιλητών και φωνής, ανίχνευση συναισθημάτων που βασίζονται στη φωνή.
- Χαμηλού επιπέδου συγχώνευση πληροφοριών: Συστήματα που συνδυάζουν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ήχο με εικόνα μπορούν να βελτιώσουν την ακρίβεια της αναγνώρισης και μάλιστα σε καλύτερα επίπεδα από ότι στην περίπτωση της μονοτροπικής ανάλυσης.

- Μοντελοποίηση πλαισίου: Πολλά από τα σενάρια και τις περιπτώσεις χρήσης των εφαρμογών απαιτούν την ταυτοποίηση κατάστασης πέρα από τα στοιχεία του πλαισίου που παρέχονται μέσω ήχου ή βίντεο.
- Ευρετηρίαση, υποσημείωση και γνώση εννοιολογικών στοιχείων: Οι γενικές πληροφορίες, που παρέχονται από τα στοιχεία ήχου ή βίντεο που παρουσιάζονται, χρησιμεύουν ως βάση για την τοποθέτηση ετικετών και υποσημειώσεων, την ευρετηρίαση και την αναζήτηση περιεχομένου.

Δεδομένου ότι αυτές οι πληροφορίες προέρχονται από μια ποικιλία κατανεμημένων και ετερογενών στοιχείων, απαιτείται κάποια εναρμόνιση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω κάποιας κοινής δομής γνώσεων και των σχετικών μεταδεδομένων που προσδιορίζουν πως η πληροφορία θα μορφοποιείται, θα αποθηκεύεται και θα μεταδίδεται μεταξύ των διάφορων εφαρμογών. [130]

Τα πεδία των αναγκών των ηλικιωμένων σε εφαρμογές για περιβάλλοντα υποβοηθούμενης αυτόνομης διαβίωσης (AAL) είναι τα εξής: υγεία, ασφάλεια, ηρεμία, ανεξαρτησία, κινητικότητα και κοινωνική επαφή. Η εφαρμογή του IoT σε AAL περιβάλλοντα αναμένεται να οδηγήσει σε αλλαγές στην επικοινωνία μεταξύ ατόμου και αντικείμενου, μεταξύ αντικειμένων και μεταξύ ατόμων. Συγκεκριμένα η επικοινωνία μεταξύ ατόμων θα είναι ευφυής και προσανατολισμένη στο στόχο. Επίσης η εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών στην ιατρική φροντίδα έχει δείξει αποδοχή και ικανοποίηση των ασθενών και των άλλων ενδιαφερόμενων.

Ένα «έξυπνο» περιβάλλον υποβοηθούμενης διαβίωσης πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά: 1)ευρωστία σε περίπτωση λάθος χρήσης ή σφάλματος, 2)διαθεσιμότητα, ακόμη και στην περίπτωση κατάρρευσης τμήματος υλικού ή έλλειψης πόρων υλικού, όπως μονάδα αποθήκευσης και εύρος ζώνης δικτύου,3)αποτελεσματικότητα κόστους, 4) ακρίβεια αποτελεσμάτων, 5) επεκτασιμότητα, ώστε να προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες ειδικές ανάγκες που εμφανίζονται με την πάροδο του χρόνου, 6) ασφάλεια, ώστε οι διαδικασίες να ολοκληρώνονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους και να αποφεύγονται λανθασμένες συμπεριφορές του συστήματος, 7)ενημέρωση χρηστών σχετικά με θέματα διαχείρισης προσωπικών δεδομένων, 8)προσαρμοστικότητα,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

9)αποδοτικότητα των πόρων, με όσο το δυνατόν μέγιστη αξιοποίησή τους , 10) ασφάλεια, αυθεντικότητα και ακεραιότητα των δεδομένων. Μερικές προκλήσεις που αφορούν τέτοια περιβάλλοντα είναι η αυτόματη παραμετροποίηση τους, η αυτόματη συντήρησή τους και η αυτόματη προσαρμογή τους κατά την προσθήκη νέων συσκευών. [85]

Το «έξυπνο σπίτι» αποτελεί πεδίο εφαρμογής των AAL συστημάτων και αναφέρεται σε κατοικία που είναι εξοπλισμένη με μια σειρά από προηγμένα ηλεκτρονικά συστήματα, αισθητήρες και αυτοματοποιημένες συσκευές που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για την παροχή φροντίδας, την εξ αποστάσεως παρακολούθηση, την έγκαιρη ανίχνευση προβλημάτων ή περιπτώσεων έκτακτης ανάγκης και την προώθηση ασφαλούς κατοικίας και ποιότητας ζωής. [93]

Τα «έξυπνα σπίτια» χρησιμοποιούν συσκευές που έχουν αυτόματες λειτουργίες και συστήματα που μπορούν να ελέγχονται εξ αποστάσεως από το χρήστη. Ο σχεδιασμός των συσκευών αυτών είναι πλέον προσανατολισμένος σε ευφυείς αλγόριθμούς, σε αντίθεση με παλαιότερες στρατηγικές που προσανατολίζονταν στο υλικό. Ο πρωταρχικός στόχος ενός έξυπνου σπιτιού είναι να ενισχύσει την άνεση, την εξοικονόμηση ενέργειας, και την ασφάλεια για τους κατοίκους στο σπίτι. [94] Επίσης, στοχεύει στη μείωση των εισαγωγών στα νοσοκομεία και στον περιορισμό των μετακινήσεων στα νοσοκομεία μόνο για σύντομη οξεία φροντίδα και για γρήγορες ειδικές διαγνωστικές εξετάσεις. [95] Ωστόσο, είναι πολύ σημαντικό το ότι εξασφαλίζει ανεξάρτητη διαβίωση σε άτομα με φυσικούς περιορισμούς. [94]

Το «έξυπνο» σπίτι παρέχει ειδικές αρχιτεκτονικές λύσεις, προσαρμοσμένες στις ανάγκες ατόμων με φυσικούς ή κινητικούς περιορισμούς (άτομα με ειδικές ανάγκες), και τεχνολογικές καινοτομίες που διευκολύνουν την ανεξάρτητη διαβίωση του χρήστη. Για παράδειγμα, το έξυπνο σπίτι μπορεί να παρέχει συσκευές για βοήθεια στην κίνηση ή για παρακολούθηση της κατάστασης της υγείας ατόμων με φυσικά προβλήματα. Οι ανάγκες των ατόμων ποικίλουν, συνεπώς οι εγκατεστημένες τεχνολογίες σχετίζονται άμεσα με τις φυσικές τους ικανότητες, τις συνήθειες τους και τις επιθυμητές συνθήκες ασφαλείας. Έτσι λοιπόν , στην περίπτωση ατόμων με υψηλό βαθμό αναπηρίας, ο αριθμός των εγκατεστημένων συσκευών (και η τιμή του έξυπνου σπιτιού, αναλόγως) αυξάνεται.

Διάφορα μοντέλα «έξυπνων σπιτιών» έχουν αναπτυχθεί για άτομα με ειδικές

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ανάγκες (PSN), πιο συγκεκριμένα για άτομα με προβλήματα κίνησης, ηλικιωμένους, άτομα με μειωμένη όραση, άτομα με προβλήματα ακοής και άτομα με διανοητικά προβλήματα. Τα "έξυπνα" σπίτια 1) για άτομα με προβλήματα κίνησης περιλαμβάνουν συσκευές για την υποστήριξη της κινητικότητας, 2)για τους ηλικιωμένους περιλαμβάνουν μηχανισμούς προσαρμογής στις συνεχώς μεταβαλλόμενες οργανικές λειτουργίες, 3)για άτομα με χαμηλή όραση και ακοή περιλαμβάνουν ειδικές διεπαφές για την επικοινωνία (π.χ. πλοήγηση μέσω μηνυμάτων φωνής) και 4)για διανοητικώς ανάπηρα άτομα περιλαμβάνουν συσκευές υποστήριξης των καθημερινών δραστηριοτήτων στο σπίτι. Ωστόσο, είναι δύσκολο να γίνει σαφής διάκριση των ομάδων αυτών. [94]

Συνήθως, ένα έξυπνο σπίτι για ηλικιωμένους ή άτομα με ειδικές ανάγκες έχει τις εξής δυνατότητες: 1) παρακολούθηση των δραστηριοτήτων του ιδιοκτήτη και του περιβάλλοντος διαβίωσης, για την εξασφάλιση της ασφάλειας των κατοίκων, 2) ανίχνευση της φυσιολογικής και ψυχικής κατάστασης του ιδιοκτήτη για εξασφάλιση υγείας και ευεξίας, 3) αυτοματοποίηση των εργασιών που το άτομο δεν είναι σε θέση να εκτελέσει, 4) προειδοποίηση του ιδιοκτήτη για επικίνδυνες δραστηριότητες και παρεμπόδιση αυτού από την εκτέλεση επικίνδυνων δραστηριοτήτων, 5)προειδοποιήσεις στους άτυπους φροντιστές (μέλη της οικογένειας) ή επίσημους φροντιστές (νοσοκόμες, γιατρούς) , εάν ο ιδιοκτήτης βρίσκεται σε δύσκολη κατάσταση , 6) διευκόλυνση της αποκατάστασης των ιδιοκτητών (με χρήση ακουστικής και οπτικής καθοδήγησης), και σύνδεσή τους με τις οικογένειες και τις κοινότητες μέσω οπτικοακουστικών μέσων (ηχεία, οθόνες, συσκευές προβολής, τηλεόραση, κλπ). [127]

Το «έξυπνο σπίτι» περιλαμβάνει ένα σύνολο συσκευών παρακολούθησης ζωτικών σημείων, όπου είναι συνδεδεμένες σε κάποιο δίκτυο και αλληλεπιδρούν με τη μέθοδο plug-and-play. Κάποιος υπολογιστής στην οικεία, λαμβάνει τα δεδομένα από τους αισθητήρες και τα επεξεργάζεται. Στην περίπτωση που εντοπιστεί κάποια μη φυσιολογική κατάσταση, οι σχετικές πληροφορίες προωθούνται στο κέντρο υγείας. Οι πληροφορίες από τους αισθητήρες παρακολούθησης της υγείας μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για την εκτίμηση της κατάστασης της υγείας του τρέχοντα χρήστη, αλλά και για τη λειτουργία άλλων έξυπνων συσκευών που βρίσκονται στο ίδιο σπίτι . [94] Η χρήση των ένδυτων συσκευών ή η χρήση των βιομετρικών ή αισθητήρων ανίχνευσης συναισθημάτων είναι επίσης συνηθισμένη προσέγγιση στα "έξυπνα σπίτια". Μια δημοφιλής εναλλακτική λύση είναι η χρήση

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

συσκευών αναγνώρισης ραδιοσυχνότητας (RFID) και οι ετικέτες(tags) οι οποίες λόγω του χαμηλού κόστους τους μπορούν να αναπτυχθούν σε μεγάλες ποσότητες. Το μειονέκτημα των ένδυτων συσκευών είναι ότι απαιτούν τη συνεργασία των χρηστών για να λειτουργήσουν σωστά. [84]

Οι συσκευές που είναι εγκατεστημένες σε ένα "έξυπνο" σπίτι μπορούν να ταξινομηθούν στις εξής κατηγορίες: 1) συσκευές για την αυτοματοποίηση και τον έλεγχο του οικιακού περιβάλλοντος, 2)βοηθητικές συσκευές (π.χ. ηλεκτρομηχανολογικές συσκευές υποβοήθησης κίνησης όπως αναπηρικές καρέκλες, ρομπότ αποκατάστασης για βοήθεια σε καθημερινές ανάγκες, HMI, συσκευές πλοήγησης, συσκευές φυσικής αποκατάστασης), 3)συσκευές για την παρακολούθηση της υγείας σημαντικών ζωτικών παραμέτρων (π.χ. συσκευές παρακολούθησης καρδιακού παλμού), 4) συσκευές για την ανταλλαγή πληροφοριών (π.χ. δίκτυο σπιτιού, σύστημα τηλεπαρακολούθησης και απομακρυσμένου ελέγχου), 5) συσκευές ψυχαγωγίας (π.χ. συστήματα εικονικής πραγματικότητας, συναισθηματικά αλληλεπιδραστικό ρομπότ ψυχαγωγίας). Οποιοιδήποτε δύο διαφορετικοί τύποι έξυπνων σπιτιών μπορούν να περιλαμβάνουν ίδιους τύπους τεχνολογικού εξοπλισμού (π.χ. συσκευές για φυσική αποκατάσταση και καλή φυσική κατάσταση), όμως τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού πρέπει να είναι συναφή με τις συγκεκριμένες ανάγκες του χρήστη.

Η διεπαφή ανθρώπου – μηχανής (HMI) αναφέρεται στο υποσύστημα για τον έλεγχο μιας αναπηρικής καρέκλας, κάποιου ρομπότ αποκατάστασης, καθώς και άλλου εξοπλισμού στο σπίτι, όπως λαμπτήρες, τηλεοράσεις κλπ. Μερικές νέες τεχνολογίες επιτρέπουν έλεγχο της κίνησης των ματιών, έλεγχο του εγκεφάλου, αναγνώριση χειρονομίας και αναγνώριση εκφράσεων προσώπου και δίνουν νέες ευκαιρίες στην αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και των συσκευών που είναι εγκατεστημένες στο σπίτι. Ο φωνητικός έλεγχος εφαρμόζεται σε περιορισμένο βαθμό λόγω της εξάρτησής του από τη φωνή του ατόμου και από το επίπεδο θορύβου του περιβάλλοντος. Πρόσφατα, έχουν αναπτυχθεί κάποιοι νέοι αλγόριθμοι αναγνώριση φωνής που βασίζονται σε νευρωνικά δίκτυα και φαίνεται ότι θα λειτουργήσουν στο μέλλον για περιβάλλοντα με θόρυβο. Οι συσκευές για εσωτερική πλοήγηση συνήθως βασίζονται σε αισθητήρες που ανιχνεύουν την τρέχουσα θέση του χρήστη και του παρέχουν φωνητικές οδηγίες σχετικά με τον τρόπο πλοήγησης, καθώς και τον προειδοποιούν για τα πιθανά εμπόδια της προβλεπόμενης διαδρομής.

Συχνά μια συσκευή αποτελείται από διάφορους αισθητήρες που

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

χρησιμοποιούνται για την ταυτόχρονη παρακολούθηση δύο ή περισσότερων παραμέτρων υγείας. Η συνεχής παρακολούθηση της υγείας των σύνθετων παραμέτρων επιτρέπει την ανίχνευση αλλαγών στην κατάσταση της υγείας, την αναγνώριση πρώιμων σημείων της νόσου, καθώς και τη χρήση των δεδομένων για δημιουργία προτάσεων που στοχεύουν στη διατήρηση και τη βελτίωση της υγείας. Η παρακολούθηση της υγείας του χρήστη μπορεί να προσδιορίσει: 1) τη φυσική του κατάσταση μέσω της ανάλυση των βιοσημάτων, 2) τη συμπεριφορική του κατάσταση από την εξέταση του βαδίσματος, της στάσης του σώματος και των χειρονομιών και 3) τη συναισθηματική του κατάσταση μέσω παρατήρησης των εκφράσεων του προσώπου του, των χειρονομιών του , και της φωνής του.

Οι αισθητήρες πρέπει να ικανοποιούν τα εξής κριτήρια: 1)να μην είναι ενοχλητικοί και να μπορούν να φορεθούν, 2) να είναι εύκολοι στην εγκατάσταση και τη χρήση, 3)να περιορίζουν στο ελάχιστο δυνατό τις κινήσεις των χρηστών, 3) να μην παρουσιάζουν σήματα κραδασμού, θορύβου ή φωτισμού κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, 4) να εκπέμπουν προς το χρήστη την λιγότερη δυνατή ενέργεια και οι υψηλές συχνότητες να περιορίζονται στο ελάχιστο, 5)να μην επηρεάζονται από παρεμβολές που προκαλούνται από άλλους αισθητήρες ή οικιακές συσκευές, 6) να παρέχουν υψηλή αξιοπιστία και να έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, 7)να επιτρέπουν ασύρματη μετάδοση του σήματος, 7) να παρέχουν αυτόματη μέτρηση, 8)να είναι αδιάβροχοι και εύκολοι στην αποστείρωση, 9) να καταναλώνουν την ελάχιστη δυνατή ενέργεια, στην περίπτωση μιας αυτόνομης πηγής ενέργειας.

Ένα σύνολο ειδικών συσκευών (μετατροπείς) έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν την προφορική επικοινωνία μεταξύ μη ανάπηρων ατόμων και ατόμων με προβλήματα ομιλίας ή ακοής. Οι μετατροπείς μπορούν να χωριστούν σε δύο τύπους: 1) συσκευές που μετατρέπουν την κανονική ομιλία σε σύμβολα του αλφάβητού ή σε νοηματική γλώσσα και 2) συσκευές που μετατρέπουν χειρονομίες της νοηματικής γλώσσας σε ομιλία φωνής, κείμενο υπολογιστή ή ηλεκτρονικά σήματα.

Τα συστήματα που απαιτούνται για την ανταλλαγή πληροφοριών στο «έξυπνο» σπίτι. περιλαμβάνουν:1) σύστημα για την πρόσβαση στις πληροφορίες και τις τηλεπικοινωνίες, 2)σύστημα για την τηλεπαρακολούθηση και τον απομακρυσμένο έλεγχο, 3)οικιακό δίκτυο. Το σύστημα για την πρόσβαση σε πληροφορίες και τις τηλεπικοινωνίες περιλαμβάνει μετάδοση ήχου και βίντεο στο σπίτι του χρήστη, αναπαραγωγή δεδομένων ήχου και βίντεο, και διασύνδεση του κατοίκου με το

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ιατρικό προσωπικό, το προσωπικό εξυπηρέτησης ή άλλα άτομα. Τα συστήματα τηλεπαρακολούθησης, και απομακρυσμένου ελέγχου εξασφαλίζουν την επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού φροντίδας και του χρήστη στο σπίτι. Η επικοινωνία αυτή απαιτεί : 1) ένα σύστημα μεταφοράς δεδομένων από τις συσκευές παρακολούθησης της υγείας στο ιατρικό κέντρο, 2) ένα σύστημα μεταφοράς εικόνας από το βίντεο που είναι εγκατεστημένο στο σπίτι και δεδομένων από τους ασφαλείς αισθητήρες προς το κέντρο ασφάλειας, και 3) ένα σύστημα τηλεχειρισμού. Το οικιακό δίκτυο συνδέει τις έξυπνες συσκευές και επιτρέπει τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ τους. Η επικοινωνία παρέχεται είτε ενσύρματα ή / και ασύρματα. Μερικές από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται είναι οι έξης: Bluetooth, IEEE 802.1, X-10. [94]

Οι τεχνολογίες παρακολούθησης μπορούν να συμβάλλουν στη καλύτερη διαχείριση της ασθένειας ή ευεξίας, καθώς επιτρέπουν στο άτομο να συμμετέχει ενεργά στα θέματα που αφορούν την υγεία του. Πέρα από τη συνεχή παρακολούθηση των ζωτικών σημείων του, το άτομο μπορεί να έχει πρόσβαση σε συνδυασμό δεδομένων, που έχουν μεγαλύτερη αξία γι' αυτόν, καθώς του παρέχουν μια πιο σαφή εικόνα της κατάστασής του. Μια άλλη εξίσου σημαντική χρήση των τεχνολογιών παρακολούθησης, είναι στην ανεξάρτητη διαβίωση και στην εξ' αποστάσεως παρακολούθηση. Συνεπώς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία στα “έξυπνα σπίτια”.

Οι αισθητήρες παρακολούθησης του ατόμου μπορεί να είναι είτε ένδυτοι είτε ενσωματωμένοι στο περιβάλλον. Τα κύρια πλεονεκτήματα των ένδυτων αισθητήρων είναι: 1) δυνατότητα μέτρησης πολλών φυσιολογικών παραμέτρων που διαφορετικά δεν θα ήταν εφικτό, 2) έμφυτη υποστήριξη της κινητικότητας, και 3) υποστήριξη αδιάκοπων μετρήσεων. Τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν: 1) περιορισμοί όσον αφορά το σχεδιασμό, τη κατανάλωση ενέργειας, την επεξεργαστική ισχύ, και τις επικοινωνίες, 2) ίσως ενοχλητικοί για το άτομο, 3) υψηλές απαιτήσεις για την ανθεκτικότητα των υλικών κλπ. Οι ένδυτοι αισθητήρες πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις ώστε να είναι αποδεκτοί από τους χρήστες. Συγκεκριμένα, οι ένδυτοι αισθητήρες πρέπει να ικανοποιούν τις έξης απαιτήσεις: 1)αξιοπιστία και αντοχή, 2)επιθυμητή εμφάνιση και διακριτικότητα,3)ταυτοποίηση χρήστη, 4)δινατότητα επικοινωνίας, 5)μηδενική συντήρηση και αυτόματη αποκατάσταση βλάβης .

Οι περιβαλλοντικοί αισθητήρες υπερτερούν, λόγω των λιγότερο αυστηρών περιορισμών που σχετίζονται με την κατανάλωση ισχύος, τη μορφή, την επεξεργαστική ισχύ, και τα μέσα επικοινωνίας, ενώ υστερούν όσον αφορά 1) την

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ανάγκη για ταυτοποίηση χρήστη, 2) τις περιορισμένες δυνατότητες για συνεχή παρακολούθηση και 3) τη περιορισμένη πρόσβαση στις φυσιολογικές παραμέτρους. Παρά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ένδυτων αισθητήρων, χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο για την παρακολούθηση της ευημερίας του ατόμου.

Πέρα από τις συσκευές παρακολούθησης του ατόμου, κατάλληλη τεχνολογία απαιτείται για: 1)τη μεταφορά των αποτελεσμάτων των μετρήσεων, από κάποιον αισθητήρα σε μια κεντρική αποθήκη δεδομένων, 2) την (ημι) αυτόματη επεξεργασία και ερμηνεία των μετρήσεων, για την παραγωγή προειδοποιήσεων και κατανοητών παρουσιάσεων των δεδομένων και 3)την αυτόματη παροχή αποτελεσμάτων και σχολίων προς τον χρήστη ή τον υπεύθυνο φροντίδας στην επιθυμητή μορφή, ώρα και τοποθεσία.

Η μεταφορά αποτελεσμάτων από κάποιον ένδυτο αισθητήρα προς την αποθήκη δεδομένων μπορεί να γίνει ασύρματα είτε μέσω κάποιου οικιακού δικτύου που ο αισθητήρας είναι συνδεδεμένος, είτε μέσω κάποιας συσκευής κινητού που συνδέεται ο αισθητήρας και λειτουργεί ως πύλη (gateway) για τη μεταφορά των δεδομένων μέσω του δικτύου του κινητού.

Όσον αφορά τη μετάδοση των δεδομένων, η πιο απλή μέθοδος που εφαρμόζεται συχνότερα είναι η μη αυτόματη λήψη, δηλαδή, ο χρήστης χρειάζεται να κατεβάζει τα δεδομένα από τους ένδυτους αισθητήρες σε κάποιον υπολογιστή. Η απλούστερη σχεδίαση ασύρματης σύνδεσης βασίζεται σε μονόδρομη μετάδοση ραδιοσυχνότητας των δεδομένων. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ένδυτος αισθητήρας στέλνει τα δεδομένα των μετρήσεων αμέσως μετά τη μέτρηση και ο παραλήπτης λαμβάνει τα δεδομένα κάθε φορά που ο αισθητήρας είναι εντός του δικτύου και δεν υπάρχουν σφάλματα μετάδοσης. Ο πιο προηγμένος σχεδιασμός για την επικοινωνία του αισθητήρα βασίζεται στην ασύρματη αμφίδρομη επικοινωνία ραδιοσυχνότητας με ad hoc χαρακτηριστικά. Το κύριο πλεονέκτημα της πρώτης επιλογής είναι ότι υποστηρίζει την άμεση αποστολή των απαραίτητων πληροφοριών, οπότε οι καθυστερήσεις μετάδοσης ελαχιστοποιούνται. Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα της τελευταίας είναι ότι ελαχιστοποιεί την κατανάλωση ενέργειας της ένδυτης συσκευής. [96]

Μια καινοτόμα, πολύπλοκη τεχνολογία δικτύωσης (π.χ. “έξυπνα σπίτια”) μπορεί να αποτύχει τεχνολογικά ή να μη γίνει αποδεκτή από την κοινωνία. Η κατάλληλη μελέτη των οργανωτικών και τεχνολογικών διαστάσεων της τεχνολογίας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

αυτής πρέπει να ληφθούν υπόψη για την αποφυγή τέτοιων κινδύνων. Η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών οφείλει να πραγματοποιείται ύστερα από έρευνα των αναγκών των χρηστών. Επιπλέον, οι τεχνολογίες αυτές πρέπει να παρέχουν μηχανισμούς που να διευκολύνουν τη χρήσης τους. [97]

Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (WSN), που βασίζονται στην τεχνολογία ZigBee / IEEE 802.15.4 θα παίξουν σημαντικό ρόλο σε μη επεμβατικές, υψηλής ευαισθησίας υποδομές για την υποστήριξη των μελλοντικών υπηρεσιών που αφορούν τα περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης.

Οι γενικές απαιτήσεις σχεδιασμού για WSN σε ACS (Ambient Care Systems) συστήματα είναι: 1)διαλειτουργικότητα μεταξύ ετερογενών αισθητήρων, 2)αυτορύθμιση και συντήρηση του δικτύου, 3)εύκολη και εύρωστη ανάπτυξη (π.χ. επιλογή κατάλληλης θέσης για την τοποθέτηση των αισθητήρων), 4) δρομολόγηση πολλαπλών κόμβων, 5) παροχή υπηρεσιών που σχετίζονται με τη θέση του ατόμου και όχι περιττή επεξεργασία ή αποθήκευση πληροφοριών, 6)αλγόριθμοι εξοικονόμησης ενέργειας για αντιμετώπιση των περιορισμένων δυνατοτήτων των συσκευών σε επεξεργαστική ισχύ και ραδιοφωνική μετάδοση (υποστηρίζεται από την τεχνολογία ZigBee), 7)δυνατότητα κλιμάκωσης των αισθητήρων και των ενεργοποιητών για ικανοποίηση διαφορετικών απαιτήσεων, 8)ενσωμάτωση των κινητών τηλεφώνων ως WSN κόμβοι , 9) σύνδεση του WSN στο διαδίκτυο (π.χ. 6LoWPAN,ZigBee), με εκχώρηση IP διευθύνσεων στους αισθητήρες και ενσωμάτωσή τους ως web services , 10)ασφάλεια .

Η εφαρμογή των WSN απαιτήσεων σε ένα AAL OSGI πλαίσιο περιλαμβάνει: 1)παροχή εκτιμήσεων τοποθεσίας, 2) αλγόριθμο δρομολόγησης, 3)ερωτήματα σε αισθητήρες για έναρξη μετρήσεων, 4)διαχείριση του δικτύου, όπως προσθήκη νέων αισθητήρων, επεξεργασία πληροφοριών των αισθητήρων, αντικατάσταση μπαταρίας κλπ., 5)προσθήκη εξωτερικών αισθητήρων. [124]

«Έξυπνα σπίτια» - Παραδείγματα εφαρμογών

Οι Anthony Fleury, Michel Vacher, Norbert Noury πρότειναν μοντέλο για την παρακολούθηση ηλικιωμένων που ζουν ανεξάρτητα στο σπίτι τους. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει την κατάταξη των καθημερινών δραστηριοτήτων (ADL) του ατόμου

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

που βασίζεται στο SVM (Support vector machine) και κατ' επέκταση την αυτόματη αναγνώριση τους. Επίσης, περιλαμβάνει ανίχνευση αλλαγών στη συμπεριφορά του ατόμου που επιτρέπει πρόβλεψη από νωρίς συγκεκριμένων ασθενειών. Κάποιες καθημερινές δραστηριότητες του ατόμου μπορεί να είναι: ατομική φροντίδα (π.χ. διατροφή, μπάνιο, ντύσιμο, καλλωπισμός), εργασία, οικιακά, ψυχαγωγία. Η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε περιλάμβανε αισθητήρες εντοπισμού θέσης, μικρόφωνα για αναγνώριση ήχου και ομιλίας, αισθητήρες με επιταχυνσιόμετρα και μαγνητόμετρα για αναγνώριση της κινητικότητας, αισθητήρες σε πόρτες εισόδου και πόρτες συσκευών ή επίπλων και αισθητήρες μέτρησης θερμοκρασίας ή υγρομετρίας. [98]

Η μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς μέσα σε ένα οικιακό περιβάλλον, περιλαμβάνει την παρακολούθηση της ικανότητας των ανθρώπων να εκτελούν δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (ADLs) και τις οργανικές δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (IADLs) , δηλαδή δραστηριότητες που σχετίζονται με την ανεξάρτητη διαβίωση (προετοιμασία των γευμάτων, ψώνια για τα προσωπικά είδη, διαχείριση φαρμάκων, διαχείριση χρημάτων, χρήση τηλεφώνου, πλυντηρίου, ικανότητα μεταφοράς).Η αναγνώριση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων δημιουργεί πολλές προκλήσεις λόγω: 1) του μεγάλου αριθμού των διαφορετικών τρόπων με τους οποίους οι άνθρωποι ασκούν τις δραστηριότητές , 2) της παραμετροποίησης ενός συνόλου αισθητήρων μέσα στο περιβάλλον και 3) της αρχιτεκτονικής που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση και την ταξινόμηση των δραστηριοτήτων.

Οι F. Rivera-Illingworth, V. Callaghan, H. Hagras, ανέπτυξαν σύστημα για την αναγνώριση και ανίχνευση της ανθρώπινης συμπεριφοράς σε πανταχού περιβάλλοντα. Τα περιβάλλοντα αυτά μπορούν να παρέχουν πληροφορίες και υπηρεσίες όταν και όπου κανείς επιθυμεί και απαιτούν συνεργασία πολλών επιστημονικών πεδίων (π.χ. ηλεκτρονική, ψυχολογία, αρχιτεκτονική, κοινωνιολογία) για την επιτυχή υλοποίηση τους. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται πράκτορας (agent) ο οποίος καθοδηγείται από κάποιο νευρωνικό δίκτυο για ερμηνεία των δεδομένων και συνδέεται με διακριτικούς αισθητήρες (π.χ. αισθητήρες πίεσης, κίνησης, φωτισμού) για λήψη δεδομένων πραγματικού χρόνου. Οι απαιτήσεις του συστήματος σε πόρους είναι χαμηλές, συνεπώς μπορεί να λειτουργήσει σε πολύ μικρές μονάδες επεξεργασίας, χρησιμοποιώντας περιορισμένους πόρους υλικού. Ο προσδιορισμός των σχημάτων συνηθισμένων και φυσιολογικών δραστηριοτήτων και συμπεριφορών που αποκλίνουν από αυτές (π.χ. πτώσεις ή επιδείνωση ιατρικής

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

κατάστασης) θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τις εφαρμογές οικιακής φροντίδας.

Το νευρωνικό δίκτυο πρέπει να είναι σε θέση να προσδιορίσει επαναλαμβανόμενα πρότυπα συμπεριφοράς και να είναι αρκετά ευέλικτο ώστε να προσαρμόζεται σε συνεχείς αλλαγές του περιβάλλοντος. Οι δραστηριότητες του εσωτερικού περιβάλλοντος που ανιχνεύονταν από το σύστημα ήταν οι εξής: μουσική, εργασία στον υπολογιστή, ανάγνωση, εργασία στο γραφείο , ανάπαυση - ύπνος, εκτός δωματίου, κλπ. Οι τρέχουσες δραστηριότητες καταγράφονταν και στη συνέχεια επεξεργάζονταν από το νευρωνικό δίκτυο (είσοδος σε αυτό). Το νευρωνικό δίκτυο που χρησιμοποιήθηκε συγκρίθηκε με άλλα νευρωνικά δίκτυα (π.χ. MLP) παρουσιάζοντας παρόμοια αποτελέσματα και με τη μέθοδο Naive Bayes παρουσιάζοντας μεγαλύτερη αποτελεσματικότητά, όσον αφορά την κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων. Επίσης, το νευρωνικό δίκτυο μπορούσε να εντοπίσει μη φυσιολογικές καταστάσεις που σχετίζονταν με τη χρονική στιγμή που οι δραστηριότητες πραγματοποιούνταν (π.χ. ασυνήθιστη χρονική σειρά δραστηριοτήτων) .

Για την αξιολόγηση του συστήματος χρησιμοποιήθηκαν πραγματικά και έξυπνα περιβάλλοντα στο πανεπιστήμιο του Essex, συγκεκριμένα ένα αυτόνομο δωμάτιο και ένα διαμέρισμα δύο υπνοδωματίων με ξεχωριστούς χώρους, όπως κουζίνα, τραπεζαρία, χώρος διασκέδασης και μπάνιο. Και τα δύο περιβάλλοντα περιλάμβαναν αισθητήρες στα έπιπλα αλλά και αισθητήρες για ανίχνευση των αλλαγών στη θερμοκρασία και την υγρασία. Για την επικοινωνία των αισθητήρων και των ενεργοποιητών χρησιμοποιήθηκαν τα πρωτόκολλα TCP / IP και UpnP, Ethernet, Java για την υλοποίηση των πρακτόρων. Η Java, όπως και κάθε αντικειμενοστραφής γλώσσα παρέχει ευελιξία, τμηματοποίηση και επαναχρησιμοποίηση των συστημάτων.

Λόγω των χαρακτηριστικών του έξυπνου περιβάλλοντος διαβίωσης, όπως η δυνατότητα προσαρμογής στις ανάγκες των χρηστών και η παρουσία πολλαπλών αισθητήρων για τη συλλογή δεδομένων από τους χρήστες, προβληματισμός προκύπτει σε θέματα προστασίας της ιδιωτικότητας. Στο σύστημα που υλοποιήθηκε, οι αισθητήρες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν μη παρεμβατικοί για την ιδιωτική ζωή , δεν χρησιμοποιήθηκαν συσκευές εγγραφής ήχου ή βίντεο και οι χρήστες είχαν πλήρη επίγνωση των δεδομένων που συλλέγονταν. [85]

Η πλατφόρμα AGE@HOME συνδυάζει παραδοσιακές τεχνολογίες όπως υπέρυθρους αισθητήρες κίνησης και πίεσης με νέες τεχνολογίες όπως αναγνώριση ραδιοσυχνότητας (RFID) με σκοπό τον εντοπισμό ασυνήθιστης δραστηριότητας ή

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

αδράνειας στο σπίτι και ειδοποίηση του παρόχου φροντίδας και υπηρεσιών δημόσιας υγείας για κρίσιμες περιβαλλοντικές καταστάσεις στο σπίτι ή ασυνήθιστα πρότυπα συμπεριφοράς. Επίσης διευκολύνει τον εντοπισμό στοιχείων που έχουν σημασία στο σπίτι για τα άτομα (π.χ. φάρμακα, κινητό τηλέφωνο, κλειδιά) . Το σύστημα περιλαμβάνει αισθητήρα κρεβατιού που ελέγχει την παρουσία/απουσία ατόμου από το κρεβάτι, παρακολούθηση της ροής του νερού για εντοπισμό μη φυσιολογικών καταστάσεων, ανίχνευση κίνησης μπάνιου , RFID για τον εντοπισμό της θέσης του ατόμου και των αντικειμένων, αισθητήρα ελέγχου θερμοκρασίας κ.α. [14]

Το HIS2 (Health Integrated Smart Home Information System)είναι μια πειραματική πλατφόρμα για την τεχνολογική ανάπτυξη και την κλινική αξιολόγηση, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ιατρική ασφάλεια και η ποιότητα ζωής των ασθενών που χρειάζονται κατ 'οίκον ιατρική παρακολούθηση . Το σύστημα περιλαμβάνει αισθητήρες ανίχνευσης θέσης σε κάθε δωμάτιο, που επιτρέπουν την παρακολούθηση των καθημερινών δραστηριοτήτων στο σπίτι του ασθενούς και τον εντοπισμό μη φυσιολογικών περιπτώσεων. Στην περίπτωση μη φυσιολογικών καταστάσεων ο ασθενής λαμβάνει προειδοποιητικό σήμα. Επίσης, ο ασθενής εξοπλίζεται με μικρές, φθηνές, ένδυτες συσκευές (π.χ. ρολόι χειρός) που μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν χωρίς ανάγκη επίβλεψης ,όπως ακτίμετρα που αξιολογούν τις κινήσεις των άκρων (συνήθως του καρπού) για εντοπισμό διαταραχών στον ύπνο. [95]

Οι Claire Maternaghan, Kenneth J. Turner ανέπτυξαν απλό σύστημα διαχείρισης πολιτικής σαν προσωρινή λύση μέχρι να αντιμετωπιστούν τα θέματα πολυπλοκότητας του ήδη υπάρχοντος συστήματος πολιτικής ACCENT (Advanced Component Control Enhancing Network Technologies). Το σύστημα περιλαμβάνει στοιχεία που αναπαριστούνται ως υπηρεσίες SCA (Service Component Architecture) για ενεργοποιητές, συσκευές, πηγές πληροφόρησης, αισθητήρες και άλλες υπηρεσίες.

Το SCA είναι μια συλλογή από πρότυπα που περιγράφουν κάποιο πλαίσιο βασισμένο σε στοιχεία που συμβαδίζει με τις αρχές του SOA (Service-Oriented Architecture). Το Tuscany είναι μια Apache ανοιχτού κώδικα υλοποίηση του SCA. Το SCA συνδυάζει τα οφέλη του SOA με την ελευθερία υλοποίησης των στοιχείων με τρόπο βολικό και ρύθμισή τους όπου απαιτείται. Αυτό είναι σημαντικό γιατί το σύστημα προσαρμόζεται στις ανάγκες των χρηστών που συχνά αλλάζουν με το

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

χρόνο. Η SCA αρχιτεκτονική είναι σχετικά πρόσφατη (2007), συνεπώς το Tuscany πρέπει να ωριμάσει περαιτέρω για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πλήρως για την οικοδόμηση ενός συστήματος στο σπίτι.

Οι υπηρεσίες SCA του συστήματος αυτού διαφημίζουν τις διαδικασίες ενεργοποίησης, τις προϋποθέσεις και τις δράσεις που αυτές υποστηρίζουν. Το σύστημα υποστηρίζει πολυτροπικές διεπαφές, ως εξειδικευμένα στοιχεία που αλληλεπιδρούν με άλλες υπηρεσίες του συστήματος. Το σύστημα πολιτικής είναι ένα άλλο σύνολο στοιχείων που διαχειρίζονται τις υπηρεσίες του συστήματος. Το σύστημα περιλαμβάνει απλό περιβάλλον εργασίας που επιτρέπει στο χρήστη να γράφει νέες πολιτικές. Ένα νέο στοιχείο προστίθεται δίνοντάς του ένα περίβλημα SCA και καθορίζοντας τις διαδικασίες ενεργοποίησης, τους όρους και τις δράσεις του. Ο διακομιστής πολιτικής διαχειρίζεται την αποθήκευση και την εκτέλεση των πολιτικών που αφορούν αυτά τα συστατικά.

Το σύστημα περιλαμβάνει απλές οικιακές συσκευές που ελέγχονται μέσω της X10 υπηρεσίας και πιο σύνθετες (συνήθως οπτικοακουστικές) που ελέγχονται μέσω της UPnP (Universal Plug-and-Play) υπηρεσίας. Η προσέγγιση είναι ανοικτή σε πρωτόκολλα, όπως EIB, Jini και KNX . Επίσης, υποστηρίζεται επικοινωνία μέσω email και SMS (Short Message Service). Ωστόσο, δεν υποστηρίζονται είδη off-the-shelf συσκευών, όπως συσκευές παρακολούθησης ηλεκτρικής ενέργειας (για τη διαχείριση της ενέργειας) και ανιχνευτές ροής νερού (π.χ. για τη χρήση τουαλέτας. [91]

Οι Mark Perry, Alan Dowdall, Lorna Lines, Kate Hone σχεδίασαν πολυτροπική διεπαφή για το διάχυτο και πανταχού παρόν σύστημα 3ης γενιάς Millennium Home , που υποστηρίζει ανεξάρτητη διαβίωση των ηλικιωμένων στα σπίτια τους. Στόχος τους ήταν να διερευνήσουν πώς η έννοια της πολυτροπικότητας μπορεί να επηρεάσει την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και του συστήματος. Το σύστημα περιλαμβάνει την τοποθέτηση αισθητήρων στο σπίτι ενός κατοίκου. Οι αισθητήρες εκκινούν ακολουθίες αλληλεπιδράσεων που περιλαμβάνουν προειδοποιήσεις για επικίνδυνα συμβάντα ή ελέγχουν αν το άτομο χρειάζεται εξωτερική βοήθεια.

Η δυνατότητα εναλλαγής ανάμεσα σε διαφορετικούς τρόπους αλληλεπίδρασης, επιτρέπει στον χρήστη ή στον υπολογιστή να επιλέγει τον τύπο αλληλεπίδρασης και το μέσο που είναι κατάλληλα για την τρέχουσα ρύθμιση ή δραστηριότητα και που λειτουργούν σύμφωνα με τους περιορισμούς που υπάρχουν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

(όπως ο βαθμός αποδοχής τους ή ο θόρυβος περιβάλλοντος).Τα προβλήματα που προκύπτουν κατά την πολυτροπική αλληλεπίδραση είναι: 1)ανάγκη προσαρμογής του περιεχομένου στους περιορισμούς των διαφορετικών μέσων αλληλεπίδρασης κατά τη διαδικασία εναλλαγής τους, 2)δημιουργία σύγχυσης των χρηστών κατά τη χρήση των διαφορετικών μεθόδων αλληλεπίδρασης, λόγω αύξησης της πολυπλοκότητας του συστήματος,3)ανάγκη για αλλαγή του τρόπου αλληλεπίδρασης κατά τη διάρκεια μιας συνεχούς ακολουθίας αλληλεπίδρασης.

Στο σύστημα Millennium Home οι πληροφορίες για τη δραστηριότητα του κατοίκου στο σπίτι συλλέγονται μέσω του δικτύου των αισθητήρων περιβάλλοντος (αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης, πίεσης, θερμοκρασίας, συναγερμού διάρρηξης), γίνεται επεξεργασία αυτών και όταν κρίνεται σκόπιμο εκκινείται κάποια αλληλεπίδραση με τον κάτοικο είτε μέσω ήχου ή εικόνας, ανάλογα με τη δραστηριότητά και / ή τη θέση που αυτός βρίσκεται. Επίσης, ρυθμιζόμενα χρονόμετρα επιτρέπουν τη δημιουργία ειδοποιήσεων για τη φαρμακευτική αγωγή. Το σύστημα απευθύνεται σε αρτιμελή άτομα, χωρίς διανοητικά προβλήματα και παρουσιάζει οφέλη για άτομα με προβλήματα ακοής.

Περιορισμός που αφορά τη σχεδίαση του συστήματος αυτού, είναι να μην εξαναγκάζει το άτομο να φέρει αντικείμενα πάνω του όπως κρεμαστό κόσμημα συναγερμού, συσκευές παρακολούθησης της υγείας, αναγνωριστικό θέσης. Αυτός ο περιορισμός δημιουργεί την απαίτηση το σύστημα να εκτελεί ενέργειες και να αποκρίνεται σε γεγονότα σε εύθετο χρονικό διάστημα . Επίσης, οι ανησυχίες των ηλικιωμένων χρηστών αποτέλεσαν το επίκεντρο της διαδικασίας σχεδίασης. Για παράδειγμα, το σύστημα περιλαμβάνει επαναλαμβανόμενες προειδοποιήσεις που δίνουν αρκετό χρόνο στο χρήστη να αντιδράσει σε αυτές, επαναλαμβανόμενες αλληλεπιδράσεις για υπενθύμιση των προειδοποιήσεων . Η εφαρμογή της τεχνικής της “μεταφοράς” (metaphors) και προτύπων αλληλεπίδρασης που είναι οικεία στους χρήστες ηλεκτρονικών υπολογιστών, επιτρέπει τη χρήση του και από μη έμπειρους χρήστες υπολογιστών.

Το Millennium Home υποστηρίζει επικοινωνία από το σύστημα προς το χρήστη μέσω: 1)τηλεφώνου που ενεργοποιείται από τον υπολογιστή, 2) ηχείων σε όλα τα δωμάτια, 3)τηλεόρασης / οθόνης (που ενεργοποιείται από τον υπολογιστή). Η αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα περιλαμβάνει επικοινωνία μέσω τηλεφώνου που υποστηρίζει: 1)ηχητικό μενού ή μενού που βασίζεται σε πάτημα κουμπιών, 2)εκτέλεση ενεργειών σε οθόνη ή τηλεόραση μέσω τηλεχειριστηρίου,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3)ενεργοποίηση αισθητήρων περιβάλλοντος, 4)περιορισμένη αναγνώριση φωνής (χρήση μικροφώνων). [84]

Οι Spyros Raptis, Pirros Tsiakoulis, Aimilios Chalamandaris, Sotiris Karabetsos περιέγραψαν μηχανισμό και έννοιες για την αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή στα συστήματα τηλεπερίθαλψης στο σπίτι και εστιάστηκαν περισσότερο στους ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια. Ο στόχος του έργου ήταν ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της κατάλληλης υποδομής, που βάσει των πληροφοριών, των επικοινωνιών, των μετρήσεων και των τεχνολογιών παρακολούθησης θα είναι σε θέση να αξιολογεί διαρκώς την κατάσταση της υγείας του ασθενούς στο σπίτι και να παρεμβαίνει όταν είναι απαραίτητο για να αποφευχθεί η υποβάθμιση.

Το σύστημα περιλαμβάνει τοπικό μηχανισμό συλλογής δεδομένων, τοπικό σύστημα επεξεργασίας δεδομένων, απομακρυσμένο εξυπηρετητή για λήψη αποφάσεων και δημιουργία προληπτικών ιατρικών συμπερασμάτων, τοπικό μηχανισμό απόκρισης για τη μεταφορά ανατροφοδότησης του συστήματος στον ασθενή και την έναρξη σεναρίων αλληλεπίδρασης και απομακρυσμένο μηχανισμό απόκρισης που περιλαμβάνει τη λήψη μέτρων από τους παρόχους φροντίδας. Η απόκριση του συστήματος μπορεί να είναι ακουστική ανατροφοδότηση για ενημέρωση πιθανής επικίνδυνης κατάστασης, ηχητικό μήνυμα με οδηγίες ή που προτρέπει τον ασθενή να καλέσει το γιατρό που τον παρακολουθεί για περαιτέρω οδηγίες και οπτική ανατροφοδότηση.

Η λογική της αλληλεπίδρασης προσδιορίζεται από συσχετίσεις γεγονότος-σεναρίου, όπου το σενάριο περιλαμβάνει τις ενέργειες που θα εκτελεστούν το χρήστη και τις συσκευές. Τα σενάρια αλληλεπίδρασης είναι χρήσιμα για την καλύτερη εκτίμηση της ιατρικής κατάστασης του ασθενούς μέσω ερωτήσεων και τη συνεχή ενημέρωση του ασθενούς που επιτρέπει την ενεργό συμμετοχή του στη θεραπεία. Μερικά πιθανά σενάρια είναι :προγραμματισμένη καθημερινή δοκιμασία (π.χ. περπάτημα), εξέταση της ομιλίας του ασθενούς, καρδιογράφημα, διαβούλευση συστήματος-ασθενή και δημιουργία προτάσεων για την αντιμετώπιση καταστάσεων, υπενθύμιση φαρμάκων, χειροκίνητος συναγερμός (π.χ. κουμπί έκτατης ανάγκης), παρακολούθηση παραμέτρων που ξεπερνούν τα φυσιολογικά επίπεδα. [101]

Οι Miguel A. Valero, Laura Vadillo, Ivan Pau, and Ana Pepalver ανέπτυξαν σύστημα ευφυών πρακτόρων για εντοπισμό της πτώσης του ηλικιωμένου στο σπίτι. Η πλατφόρμα είναι εύκολα προσαρμόσιμη και περιλαμβάνει δίκτυα αισθητήρων, ευφυΐα περιβάλλοντος, διαφορετικά προφίλ χρηστών, λήψη αποφάσεων και

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ενεργειών βάσει του προφίλ και των ποικίλων διαδικασιών τηλεπερίθαλψης στο σπίτι . Η συμπεριφορά του συστήματος προσδιορίζεται και επικυρώνεται από οντολογίες και κανόνες. Τα δεδομένα που συλλέγονται αποθηκεύονται σε ασφαλή βάση δεδομένων επιτρέποντας απομακρυσμένη πρόσβαση στους υπεύθυνους φροντίδας μέσω του διαδικτύου. Το σύστημα έχει υλοποιηθεί σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο για την τηλεπερίθαλψη στο σπίτι (ETSI TR 101 445) και ακολουθεί τις κατευθυντήριες γραμμές ETSI για τον ανθρώπινο παράγοντα και την εμπειρία του χρήστη στις υπηρεσίες τηλεπερίθαλψης ως προς την ευχρηστία, την ηθική, την αξιοπιστία, τη διαχείριση του συστήματος και άλλα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών.

Η πολυπρακτορική αρχιτεκτονική της πλατφόρμας συλλογιστικής(reasoning) περιλαμβάνει τα εξής υποσυστήματα:1)Το υποσύστημα προεπεξεργασίας , που υλοποιείται από ad hoc πράκτορες που συλλέγουν δεδομένα από τους αισθητήρες για τον προσδιορισμό της κατάστασης στο σπίτι. Αυτά τα δεδομένα αποστέλλονται στο υποσύστημα συλλογιστικής και το υποσύστημα εγγραφών για επεξεργασία και αποθήκευση.2)Το υποσύστημα συλλογιστικής, υλοποιείται από πράκτορες και προσδιορίζει τη συλλογιστική από τα δεδομένα που ανακτήθηκαν σύμφωνα με τους κανόνες συμπεριφοράς που ορίζονται στην οντολογία του συστήματος. Πληροφορίες για τις προτιμήσεις και τις συνήθειες των χρηστών λαμβάνονται μέσω του πράκτορα βάσης δεδομένων για την επίλυση συγκεκριμένου συνόλου γεγονότων. Κάθε πρόβλημα επιλύεται από συγκεκριμένο πράκτορα που διαθέτει δικούς του κανόνες. Η αντιστοίχηση κανόνων σε πράκτορες γίνεται από συγκεκριμένο πράκτορα.3)Το υποσύστημα ελέγχου, που διαθέτει πράκτορες για τον έλεγχο της συμπεριφοράς των πρακτόρων και της ανταλλαγής των μηνυμάτων. Επίσης, βοηθάει το υποσύστημα συλλογιστικής για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις δράσεις που πρέπει να ενεργοποιηθούν και την προτεραιότητα τους και την εκκίνηση επικοινωνίας με τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης ή την οικογένεια. 4)Το υποσύστημα αποθήκευσης-οντολογίας, που περιλαμβάνει τον πράκτορα βάσης δεδομένων, τον πράκτορα εγγραφών, και τη γνώση που παρέχεται από τις οντολογίες και τους κανόνες.

Η οντολογία, που απαιτείται για την υλοποίηση της πλατφόρμας συλλογιστικής των πρακτόρων, δημιουργήθηκε σε OWL-DL. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Protege για την ανάπτυξη της πολυπρακτορικής αρχιτεκτονικής σε JADE, χρησιμοποιώντας JENA και τα Protege-OWL APIs για να συμπεριλάβει την οντολογία ως πηγή πληροφοριών για τον καθορισμό της συμπεριφοράς του πράκτορα συλλογιστικής. Η πολυπρακτορική αρχιτεκτονική και η

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

προσδιορισμένη οντολογία επιτρέπει την επεξεργασία των δεδομένων των χρηστών και του περιβάλλοντος σε πραγματικό χρόνο, επιτυγχάνοντας άμεση ανίχνευση και ειδοποίηση για επικίνδυνες καταστάσεις.

Ο διαχωρισμός του μοντέλου συλλογιστικής από τις οντολογίες και τους πράκτορες επιτρέπει τον γρήγορο επαναπροσδιορισμό του μοντέλου συμπεριφοράς και διευκολύνει την προσαρμογή του συστήματος στο σπίτι σύμφωνα με το προφίλ πολλαπλών χρηστών και τη συμβουλή εμπειρογνωμόνων. [108]

Στο έργο BelAmI οι Markus Nick, Martin Becker ανέπτυξαν σύστημα για παρακολούθηση και βοήθεια του ατόμου, που η λήψη αποφάσεων προσαρμόζεται στην τρέχουσα κατάσταση του ατόμου και στο πλαίσιο. Το σύστημα έχει επικεντρωθεί στη βοήθεια έκτακτης ανάγκης, συνεπώς οι απαιτήσεις είναι υψηλές όσον αφορά την ποιότητα του συστήματος. Οι υπηρεσίες που παρέχονται περιλαμβάνουν : 1)παρακολούθηση λήψης υγρών (αποφυγή αφυδάτωσης ατόμων με αμνησία), 2)παρακολούθηση διατροφής (αποφυγή δηλητηριάσεων από ληγμένα τρόφιμα), 3) ανίχνευση πτώσης, 4) παρακολούθηση καθημερινών δραστηριοτήτων και εντοπισμός ασυνήθιστης συμπεριφοράς.

Το υβριδικό σύστημα λήψης αποφάσεων που υλοποιήθηκε περιλαμβάνει : 1)αναγνώριση κατάστασης , χρησιμοποιώντας ως είσοδο αριθμητικές τιμές με σαφώς καθορισμένες σημασιολογίες, 2) εκτίμηση της κατάστασης, που προσδιορίζει αν υπάρχει ή όχι ανάγκη βοήθειας, 3) σχεδιασμός της θεραπείας για επιλογή της κατάλληλης θεραπείας για μη φυσιολογικές καταστάσεις, 4) χειρισμός συγκρούσεων, που προσαρμόζει την προτεινόμενη θεραπεία στο τρέχον πλαίσιο (πρόσφατες και τρέχουσες θεραπείες, χαρακτηριστικά του προσώπου που ελέγχεται), 5) παρακολούθηση αποτελεσμάτων και προσαρμογή θεραπείας.

Η αξιολόγηση του συστήματος έδειξε ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση ευφυών AAL εφαρμογών. Επίσης, η υβριδική προσέγγιση του συστήματος λήψης αποφάσεων, επιτρέπει την ενσωμάτωση μεθόδων από διάφορους τομείς, ιδιαίτερα από τον τομέα AI, για τους σκοπούς της συλλογιστικής σε συνδυασμό με προσεγγίσεις ένωσης αισθητήρων. [126]

Στο έργο AMICA αναπτύχθηκε ένα AHCS (Ambient Intelligence based home care systems) σύστημα που περιλαμβάνει: 1)παρακολούθηση λήψης υγρών και ποιότητας διατροφής, 2)ανίχνευση θέσης και 3)ανίχνευση πτώσης. Η διατροφή είναι πολύ σημαντική παράμετρος για την ευημερία των ηλικιωμένων, καθώς οι κακές διατροφικές συνήθειες μπορεί να επιταχύνουν τη διαδικασία υποβάθμισης της

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

φυσικής κατάστασης των ηλικιωμένων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα AI(Ambient Intelligence) συστήματα μπορούν να παρέχουν αποτελεσματική διαχείριση της διατροφής, με κατάλληλη επιρροή του χρήστη, με αυτόματη και απρόσκοπτη παρακολούθηση και με εργαλεία διευκόλυνσης της διατροφικής διαχείρισης, για άτομα που επιθυμούν αν ζουν αυτόνομα. [129] [128]

Στο έργο HOME-AOM αναπτύσσεται έξυπνη πολυτροπική διεπαφή χρήστη που υποστηρίζει αφή, χειρονομίες, και φωνή. Η ανατροφοδότηση παρέχεται μέσα από κείμενο, γραφικά, ήχο, και ομιλία (αναγνώριση μεμονωμένων λέξεων, σύνθεση φωνής). Το έργο αυτό υποστηρίζει συστήματα αναγνώρισης χειρονομίας , συγκεκριμένα ένα σύστημα που χρησιμοποιεί μία κάμερα για αναγνώριση σημασιολογικής χειρονομίας και ένα σύστημα που χρησιμοποιεί τρείς κάμερες για δεικτικές χειρονομίες που επιτρέπουν απομακρυσμένο έλεγχο συσκευών.

Το έργο Smart Sweet Home χρησιμοποιεί χειρονομίες για τον έλεγχο των συσκευών που είναι εγκατεστημένες στο σπίτι. Τρείς κάμερες επιτρέπουν την ανίχνευση του προσανατολισμού του χεριού. Ειδικά φωτεινά σήματα επιβεβαιώνουν την επιλογή του χρήστη. Αφού επιλέξει την επιθυμητή συσκευή, ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει κάποια ενέργεια κάνοντας κάποιες προκαθορισμένες χειρονομίες. Φωνητικό μήνυμα επιβεβαιώνει την αναγνωρισμένη εντολή χειρονομίας πριν από την εκτέλεσή της.

Το σύστημα WHERE αναπτύχθηκε για αποκατάσταση της βάδισης και βοηθά τους χρήστες στη βάδιση με την παροχή υποστήριξης βάρους σώματος. Το σύστημα ανιχνεύει αυτόματα την πρόθεση των χρηστών μέσω παρακολούθησης της ταχύτητας του βήματος και της κατεύθυνσης της κίνησης.

Το IRH(intelligent robotic house) μοντέλο ενσωματώνει προηγμένη τεχνολογία για μη παρεμβατική παρακολούθηση της υγείας, υποβοήθηση της κίνησης και δραστηριότητες αναψυχής και προσφέρει εύκολη αλληλεπίδραση ανθρώπου – μηχανής. Το μοντέλο αυτό εφαρμόζεται στην οικεία και επιτρέπει την παρακολούθηση των χρηστών (συμπεριφορά, συναισθήματα) και την υποβοήθηση τους σε καθημερινές δραστηριότητες. Συγκεκριμένα, το μοντέλο αυτό υποστηρίζει : 1)ευφυή απομακρυσμένη παρακολούθηση του ατόμου, όπως εκφράσεις προσώπου, χειρονομίες, εμφάνιση ατόμου (π.χ. χρώμα προσώπου, έκφραση προσώπου, φωνή, μυρωδιά), 2)ευφυή διεπαφή για την επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής, 3)ρομπότ διαδραστικών υπηρεσιών που διακρίνουν και προσαρμόζονται στις ιδιαιτερότητες του ατόμου (π.χ. ηλικιωμένος, ανάπηρος), 4) ασύρματη μετάδοση δεδομένων.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Η εμφάνιση νέων τεχνολογιών, όπως η νανοτεχνολογία, θα επιτρέψει την ενσωμάτωση συσκευών μικρού μεγέθους στα έξυπνα σπίτια, δίνοντάς τους παρόμοια εμφάνιση με εκείνη των συνηθισμένων σπιτιών, αφού δεν θα απαιτούνται ιδιαίτερες αλλαγές στη διαρρύθμισή του. Επίσης, η εξέλιξη των μικροηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων (MEMS), έχει επιτρέψει την ενοποίηση πολύπλοκων ηλεκτρομηχανολογικών αισθητήρων και την επιτόπου επεξεργασία σήματος και προσφέρει μια νέα προσέγγιση του σχεδιασμού για την κατασκευή μικροσκοπικών συστημάτων παρακολούθησης της υγείας. Τα έξυπνα σπίτια με τις εγκατεστημένες βοηθητικές συσκευές και συσκευές παρακολούθησης της υγείας δεν θα αποτελούν μόνο λύση για την ανεξάρτητη διαβίωση ατόμων με ειδικές ανάγκες ,αλλά αναμένεται να γίνουν δημοφιλή και στους υπόλοιπους ανθρώπους. Εξάλλου, η αρχική ιδέα των "έξυπνων σπιτιών" απευθυνόταν στις ανάγκες συνηθισμένων ανθρώπων. [94]

Η αποδοχή των τεχνολογιών υποβοηθούμενης διαβίωσης από τους ηλικιωμένους χρήστες προυποθέτει:1) βραχυπρόθεσμο όφελος που να υπερκαλύπτει το βραχυπρόθεσμο κόστος, 2) συσχετισμό με τα υφιστάμενα πρότυπα ζωής και τις γνωστές "μεταφορές", 3) πολλαπλές διεπαφές και ενιαία πρότυπα αλληλεπίδρασης, 4) αξιοποίηση του υπάρχοντος κοινωνικού δικτύου, 5) διευκόλυνση της προσαρμογής των ατόμων στο χρόνο. Οι Martijn H. Vastenburg, Thomas Visser, Marieke Vermaas, David V. Keyson, προσπάθησαν να εφαρμόσουν τους παραπάνω στόχους αναπτύσσοντας ηλεκτρονικό πίνακα ανακοινώσεων, σύστημα παρακίνησης για φυσική δραστηριότητα, μηχανισμό σήμανσης των δραστηριοτήτων .

Ο ηλεκτρονικός πίνακας ανακοινώσεων περιλαμβάνει οθόνη αφής, όπου οι χρήστες μπορούν να δουν και να αφαιρέσουν σημειώσεις. Νέες σημειώσεις μπορούν να προστεθούν με τη χρήση σαρωτή. Ο πίνακας ανακοινώσεων είναι συνδεδεμένος με μια έξυπνη υπηρεσία υπενθύμισης (π.χ. για φάρμακα). Επιπλέον, ο πίνακας ανακοινώσεων είναι συνδεδεμένο με το Διαδίκτυο. Τα μέλη της οικογένειας, φίλοι ή νοσηλευτικό προσωπικό μπορούν να δουν και να τροποποιήσουν τα περιεχόμενα του πίνακα ανακοινώσεων μέσω μιας ιστοσελίδας. Οι χρήστες εμφανίζονται θετικοί ως προς τον τρόπο αλληλεπίδρασης με το σύστημα και τις λειτουργίες που παρέχονται.

Ο μηχανισμός σήμανσης για τις δραστηριότητες των χρηστών, χρησιμοποιεί κάποιο αλγόριθμο αναγνώρισης δραστηριοτήτων και η διεπαφή του είναι βασισμένη στη έννοια του ημερολογίου. Η "μεταφορά" ημερολόγιο απορρίφθηκε από τους χρήστες. Ωστόσο, κάποια διεπαφή βασισμένη στην έννοια του περιοδικού θα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, η οποία να παρουσιάζει προτάσεις του συστήματος και να ζητά σχόλια των χρηστών.

Το σύστημα παρακίνησης της φυσικής δραστηριότητας , παρακινεί τους ηλικιωμένους να γυμνάζονται περισσότερο. Το σύστημα περιλαμβάνει γραφήματα που δείχνουν την πρόοδο και τους στόχους, ανταμοιβές κατά την επίτευξη των στόχων (παρουσίαση νέων οικογενειακών φωτογραφιών), λουλούδι που αναπαριστά τον προπονητή και εμφανίζεται χαρούμενο όταν τα επίπεδα άσκησης είναι καλά. [116]

Οι Paulo Novais, Ricardo Costa, Davide Carneiro, Josι Machado,Luvs Lima, Josι Neves περιέγραψαν την αρχιτεκτονική του ευφυούς πολυπρακτορικού συστήματος VirtualECare. Το έργο VirtualECare αποσκοπεί στη διατήρηση των διαδικτυακών υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης. Η αρχιτεκτονική του είναι κατανεμημένη και περιλαμβάνει πέρα από υπηρεσίες για την παρακολούθηση της υγείας του ασθενή ή την αλληλεπίδραση με το σύστημα, και κατάλληλη διασύνδεση με συγγενείς του χρήστη, ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης, κέντρα αναψυχής, εγκαταστάσεις κατάρτισης ,καταστήματα κλπ., μέσω διαφορετικών δικτύων (π.χ. LAN, MAN και WAN).

Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει τα εξής τμήματα: 1) το χρήστη που λαμβάνει υποστήριξη, του οποίου τα δεδομένα στέλνονται στο κέντρο κλήσεων φροντίδας και ανακατευθύνονται στο σύστημα υποστήριξης ομαδικών αποφάσεων και κάποια στο κέντρο κλήσεων εξυπηρέτησης, 2) την οικεία, που περιλαμβάνει αισθητήρες, 3) το τμήμα ομαδικών αποφάσεων, 4) το κέντρο κλήσεων εξυπηρέτησης, για λήψη και ανάλυση δεδομένων και εκτέλεση κατάλληλων ενεργειών, 5) το κέντρο κλήσεων φροντίδας , που περιλαμβάνει εξειδικευμένο προσωπικό και υπολογιστικούς πόρους για λήψη και ανάλυση κλινικών δεδομένων, 6) συγγενείς, που μπορούν να παρέμβουν σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και να δώσουν χρήσιμες πληροφορίες.

Το σύστημα αυτό υποστηρίζει συλλογική εργασία ατόμων για την εκπλήρωση των διάφορων διαδικασιών και τη λήψη αποφάσεων. Ωστόσο, κάποιος διαμεσολαβητής παρεμβαίνει στις διαδικασίες προκειμένου να στηρίζει την ομάδα για τον εντοπισμό προβλημάτων και την εξεύρεση λύσεων, καθώς και την αύξηση της αποτελεσματικότητας της ομάδας.

Καθώς η λήψη αποφάσεων μπορεί να βασίζεται σε πληροφορίες που λαμβάνονται από διάφορες ετερογενής πηγές, όπως αισθητήρες μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων, πράκτορες λογισμικού, εξωτερικούς φορείς κ.λπ., η

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ενοποίησης τους επιτυγχάνεται μέσω υπηρεσιών που βασίζονται σε OSGi αρχιτεκτονική.

Η χρήση της OSGi αρχιτεκτονικής επιτρέπει οργάνωση του συστήματος σε τμήματα, καθένα από τα οποία μπορεί να παρέχει υπηρεσίες σε άλλα τμήματα ή να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες τους. Επίσης, κάθε τμήμα μπορεί να εγκατασταθεί, να ξεκινήσει, να σταματήσει ή να απεγκατασταθεί κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος χωρίς την ανάγκη επανεκκίνησής του. Αυτό επιτρέπει δυναμική αρχιτεκτονική και γρηγορότερη φάση ανάπτυξης. [121] [105]

Τα συστήματα ολοένα και περισσότερο λαμβάνουν αποφάσεις που βασίζονται σε ελλιπείς, μη ακριβείς και αβέβαιες πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές πολλές φορές συνδυάζονται για τη συλλογιστική πολύπλοκων συστημάτων. Συνεπώς η αβεβαιότητα επεκτείνεται καθώς οι πληροφορίες βασίζονται σε εξιδανικευμένα μοντέλα. Τα ευφυή συστήματα πρέπει να έχουν την ικανότητα να διαχειρίζονται ελλιπείς, ασυνεπείς, αντιφατικές ή προεπιλεγμένες πληροφορίες, καθώς στον πραγματικό κόσμο πλήρεις πληροφορίες είναι δύσκολο να επιτευχθούν, ακόμη και στις πιο ελεγχόμενες καταστάσεις.

Η χρήση κάποιας γλώσσας λογικού προγραμματισμού για την αναπαράσταση της γνώσης και τη συλλογιστική, οδηγεί σε ένα μοντέλο που ενσωματώνει την ποιότητα των πληροφοριών (QoI) και τον ποσοτικό προσδιορισμό τους κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Οι Luis Lima, Paulo Novais, Ricardo Costa, Jose Bulas Cruz, Jose Neves χρησιμοποίησαν το μοντέλο αυτό για το σύστημα λήψης αποφάσεων ομάδας (GDSS) του έργου VirtualECare.

Το GDSS σύστημα στο έργο VirtualECare περιλαμβάνει το τμήμα διεπαφής χρήστη που περιέχει ένα γλωσσικό σύστημα (όλα τα μηνύματα που το GDSS μπορεί να δεχτεί) και ένα σύστημα παρουσίασης (όλα τα μηνύματα που το GDSS μπορεί να μεταδώσει). Επίσης, περιλαμβάνει τα τμήματα διαχείρισης δεδομένων, διαχείρισης μοντέλου και διαχείρισης γνώσης, τα οποία συνθέτουν το σύστημα γνώσης, δηλαδή όλη τη γνώση που το GDSS έχει αποθηκεύσει. Η μονάδα επεξεργασίας προβλημάτων αποτελεί τη μηχανή λογισμικού του GDSS, που ενεργοποιείται από γεγονότα που συμβαίνουν εντός ή εκτός του συστήματος. Η μονάδα επεξεργασίας προβλημάτων ενσωματώνει τη δυνατότητα αξιολόγησης του QoI που είναι διαθέσιμο στη διαδικασία λήψεως αποφάσεων.

Η μέθοδος λήψης αποφάσεων που προτείνεται δεν ακολουθεί κάποιο συγκεκριμένο μονοπάτι γνώσης αλλά περιλαμβάνει την εξερεύνηση διαφορετικών

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μονοπατιών για ανάπτυξη συμφραζόμενης γνώσης, επιτρέποντας τη συνεργατική συγγραφή των αποτελεσμάτων (συλλογή δεδομένων από αισθητήρες, ειδικούς, συγγενείς κλπ.). Για κάθε πιθανό μονοπάτι αξιολογείται το QoI. Το σύστημα γνώσης ελέγχεται για τις πληροφορίες που απαιτούνται , και επιστρέφει πληροφορίες που δεν ξεπερνούν το προκαθορισμένο όριο QoI. [105]

Οι Rich Picking, Alexia Robinet, Vic Grout, John McGinn, Armando Roy, Simon Ellis, Denise Oram ανέπτυξαν περιβάλλον διεπαφής χρήστη που ενσωματώνεται σε αντικείμενα του σπιτιού, όπως τηλεοράσεις και ψηφιακές κορνίζες και επιτρέπει τον απομακρυσμένο έλεγχο και την αλληλεπίδραση με τις συσκευές του σπιτιού. Οι διεπαφές αυτές συνδέονται εξ' αποστάσεως με ένα οικιακό δίκτυο και προσαρμόζονται στις προσδοκώμενα αυξανόμενες φυσικές και νοητικές ανάγκες των χρηστών. Διάφοροι μηχανισμοί παρακολούθησης, ελέγχουν τη συμπεριφορά του χρήστη και τροποποιούν αυτόματα το προφίλ του. Κάθε εργασία μοντελοποιείται (χρήση σεναρίων σε XML μορφή) βάση του προφίλ του εκάστοτε χρήστη. Επίσης, χρησιμοποιείται ασφαλές μέσο για τη μετάδοση και αποθήκευση εξουσιοδοτημένων προσωπικών πληροφοριών . Προτείνουν τη χρήση του τριγώνου ηθικής 'Oram and Headon' , που παρέχει πλαίσιο εργασίας για την αποκάλυψη πιθανών ηθικών προβλημάτων καθ 'όλη τη διαδικασία ανάπτυξης των συστημάτων. Η εφαρμογή κατευθυντηρίων γραμμών ηθικής στην υλοποίηση των διεπαφών από τη μια περιορίζουν τις επιλογές των σχεδιαστών αλλά από την άλλη μπορούν να οδηγήσουν σε πιο απλές και έξυπνες λύσεις. [101]

Οι Feng Wang , Kenneth J. Turner πρότειναν γλώσσα για την περιγραφή πολιτικής και αρχιτεκτονική για συστήματα φροντίδας στο σπίτι που αντλούν δεδομένα από μια ποικιλία αισθητήρων. Ο διακομιστής πολιτικής εφαρμόζεται πάνω σε OSGi πλατφόρμα για την υποστήριξη της γλώσσας πολιτικής. Ο διαχειριστής πλαισίου υλοποιείται ως OSGi bundle που αποθηκεύει τη θέση, ως μεταβλητή πολιτικής, στην αποθήκη πολιτικής για τη λήψη ενημερώσεων από τους αισθητήρες. Ο διαχειριστής ρυθμίσεων είναι ένα άλλο bundle που παρέχει διεπαφή βασισμένη σε ερωτήματα. Το μητρώο συσκευής υλοποιείται με xset , το οποίο υποστηρίζει διεπαφή ερωτημάτων σε μια βάση δεδομένων XML. Οι ιδιότητες ενός αισθητήρα ή ενεργοποιητή ορίζονται ως ζεύγη ονόματος-τιμής σε ένα έγγραφο XML. Η προσθήκη συσκευών στο μητρώο της συσκευής ή η κατάργησή τους επί του παρόντος προσομοιώνεται με την προσθήκη / αφαίρεση του στα XML έγγραφα. [87]

Τα υπάρχοντα συστήματα τηλεπαρακολούθησης στο σπίτι υποφέρουν από την

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

έλλειψη πειραματικών δεδομένων και πρότυπης ιατρική βάση δεδομένων που να προορίζεται για την επικύρωση και τη βελτίωσή τους. Οι Hamid Medjahed, Dan Istrate, Jerome Boudy, Francois Steenkeste,Jean-Louis Baldinger, Bernadette Dorizzi, ανέπτυξαν περιβάλλον πολλαπλών αισθητήρων για την ανάκτηση και την εγγραφή μιας πολυτροπικής ιατρικής βάσης δεδομένων, η οποία περιλαμβάνει φυσιολογικά δεδομένα (καρδιακή συχνότητα, δραστηριότητα ή διέγερση, στάση του σώματος, πτώση), ήχους του περιβάλλοντος και δεδομένα προσδιορισμού θέσης. Η βάση δεδομένων χρησιμοποιείται για περιγραφή των στοιχείων της τηλεπερίθαλψης, για ανάλυση δεδομένων και λήψη αποφάσεων. Επίσης, παρέχεται διεπαφή για τη διαχείριση , την επεξεργασία και την ευρετηρίαση των δεδομένων. Τα συστήματα τηλεϊατρικής μπορούν να επωφεληθούν από την πολυτροπική βάση δεδομένων καθώς επιτρέπει τη δημιουργία ενός συνόλου αναπαραστάσεων δεδομένων για αρκετές καταστάσεις και πολλά προφίλ χρηστών.

Για την προσομοίωση ενός τύπου ασθενή και μιας δεδομένης κατάστασης, πραγματοποιήθηκαν ηχογραφήσεις βάσει προκαθορισμένων σεναρίων. Το σύστημα λογισμικού επιτρέπει την εγγραφή και τροποποίηση σεναρίων μέσω γραφικού περιβάλλοντος, και την αποθήκευσή του σε ένα αρχείο XML. Το γραφικό περιβάλλον των σεναρίων αποτελείται από δύο μέρη: τις προσωπικές πληροφορίες και το σενάριο. Το σενάριο περιγράφεται μέσω έγγραφών σε πίνακα με στήλες που καθεμία αντιστοιχεί στον αισθητήρα που ενεργοποιείται και στην περίληψη των δράσεων που πρέπει να πραγματοποιηθούν.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος περιλαμβάνει έξυπνους αισθητήρες συνδεδεμένους σε υπολογιστή, όπως μικρόφωνα συνδεδεμένα στην κάρτα ήχου για ηχητική παρακολούθηση, υπέρυθροι αισθητήρες συνδεδεμένοι σε κάρτα απόκτησης δεδομένων (ADAM), ένδυτες συσκευές παρακολούθησης ζωτικών σημείων και δημιουργίας ειδοποιήσεων για καταστάσεις έκτατης ανάγκης, εσωτερικό κύριο σταθμό λήψης για παροχή πληροφοριών περιοδικά (κάθε 30 λεπτά).

Το λογισμικό υλοποιήθηκε σε C + + και περιλαμβάνει τα υποσυστήματα Anason, RFpat, Gardien. Το υποσύστημα Anason επικοινωνεί με τα άλλα δύο μέσω αρχιτεκτονικής πελάτη-εξυπηρετητή, TCP / IP ,παρέχει τη γενική διεπαφή του χρήστη και επικοινωνεί με την κάρτα ήχου (για δεδομένα ήχου). Το υποσύστημα Gardien ανακτά στοιχεία κάθε 500 ms (αισθητήρας που ενεργοποιείται, ημερομηνία και ώρα) και το RFpat λαμβάνει κλινικά δεδομένα από το δέκτη (στάση του ασθενούς , βαθμός διέγερσης , καρδιακή συχνότητα, γεγονότα πτώσης , κλήσεις επείγουσας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ανάγκης), κάθε 30 δευτερόλεπτα. Η επικοινωνία μεταξύ των υποσυστημάτων μέσω TCP/IP socket επιτρέπει σε καθένα από αυτά να τρέχει σε διαφορετικό υπολογιστή και να συγχρονίζει το κανάλι τηλεπαρακολούθησης.

Πριν την εγγραφή νέων δεδομένων ο χρήστης πρέπει να επιλέξει τον τρόπο καταγραφής ,να κάνει παραμετροποίηση των απαραίτητων στοιχείων (π.χ. επιλογή κάρτας ήχου, ρυθμού δειγματοληψίας, θέσης αρχείου αντιγράφου ασφαλείας , IP διεύθυνσης – port του server) και να προσδιορίσει τα σενάρια. [107]

Οι Vincent Rialle, Jean-Baptiste Lamy , Norbert Noury , Lionel Bajolle ανέπτυξαν σύστημα για τηλεπαρακολούθηση και δημιουργία συναγερμού που βασίζεται σε λογισμικούς πράκτορες. Κάθε συσκευή φιλοξενεί πράκτορες λογισμικού με διαφορετικά επίπεδα γνώσης και πολυπλοκότητας, η υλοποίηση των οποίων έχει γίνει σε Java. Το σύστημα περιλαμβάνει μια σειρά "έξυπνων" αισθητήρων , όπως αισθητήρας πτώσης, αισθητήρες ανίχνευσης φυσιολογικών παραμέτρων, μικρόφωνα για ανίχνευση μη φυσιολογικού ήχου και αυτόματη αναγνώριση των κλήσεων βοήθειας και διάφορους αισθητήρες περιβάλλοντος. Οι διαδικασίες έξυπνης παρακολούθησης στοχεύουν στη δημιουργία μοντέλων της συμπεριφοράς του ασθενή ή της κατάστασης της υγείας του, από την ανάλυση των δεδομένων που καταγράφονται κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Το σύστημα δομείται από το δίκτυο του σπιτιού και το δίκτυο της κοινότητας. Το δίκτυο της κοινότητας αναφέρεται στις κατανεμημένες τοποθεσίες συμπεριλαμβανομένων ποικίλων σπιτιών, ενός απομακρυσμένου κέντρου ελέγχου (κύριος πράκτορας "εξυπηρετητής"), ενός κέντρου έκτατης ανάγκης (ξενοδοχείο) και διαφόρων ατόμων που παρέχουν φροντίδα. Κάθε τοποθεσία φιλοξενεί πράκτορα λογισμικού "πελάτη". Ένας υπολογιστής τοποθετείται στο σπίτι του ασθενούς και συλλέγει δεδομένα από τους αισθητήρες είτε για λήψη αποφάσεων είτε για αποθήκευση και μελλοντική ανάλυση τους. Ο υπολογιστής αυτός περιλαμβάνει πράκτορες λογισμικού για την ανάλυση σημάτων, τη συγχώνευση δεδομένων και την ανίχνευση των κρίσιμων καταστάσεων σε πραγματικό χρόνο (πράκτορας "εξυπηρετητής" σπιτιού). Τα δεδομένα του αισθητήρα που συλλέγονται από τον πράκτορα "εξυπηρετητή" του σπιτιού περιλαμβάνουν το αναγνωριστικό του αισθητήρα (το όνομα της συσκευής και το όνομα του αισθητήρα), μαζί με την τιμή του και τη χρονική στιγμή που αυτά ανακτήθηκαν. Ο υπολογιστής επικοινωνεί είτε μέσω modem ή ενσύρματου δικτύου με απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου (RCC) για τη διαχείριση των αιτήσεων έκτακτης ανάγκης. Οι αισθητήρες επικοινωνούν με τον

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

υπολογιστή στο σπίτι, μέσω του τοπικού δικτύου Controller Area Network (CAN). Το CAN βασίζεται σε ένα προηγμένο πρωτόκολλο σειριακής επικοινωνίας που επιτρέπει υψηλό επίπεδο ακεραιότητας των δεδομένων ακόμα και σε θορυβώδη περιβάλλοντα.

Το σύστημα παρέχει διαφορετικά προφίλ για διαφορετικούς χρήστες, καθένα από τα οποία συνδέεται με κάποιο σύνολο δικαιωμάτων πρόσβασης ως προς τις λειτουργίες του συστήματος και κάποιο επίπεδο εμπιστευτικότητας των δεδομένων. Επιπλέον, περιλαμβάνει τους έξης τύπους πρακτόρων λογισμικού:1) πράκτορας αισθητήρα ή ιατρικής συσκευής για πιθανή τοπική συγχώνευση δεδομένων, μορφοποίηση και αποστολή των μηνυμάτων του αισθητήρα στο δίκτυο, 2)πράκτορας τοπικού δικτύου για τη διαχείριση μηνυμάτων των αισθητήρων και του δικτύου,3)πράκτορας "εξυπηρετητής" σπιτιού για ανάλυση και συγχώνευση δεδομένων , ιατρική λήψης αποφάσεων, και δημιουργία συναγερμού, τα δεδομένα λαμβάνονται από τον πράκτορα τοπικού δικτύου για προσωρινή τοπική αποθήκευση και σύντομη επεξεργασία και στέλνονται στον "βασικό εξυπηρετητή", 4)πράκτορας "πελάτης" για τηλεπαρακολούθηση, απάντηση σε συναγερμό, ανάγνωσης / γραφή συνταγής, πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων, επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, ανάλογα με τα δικαιώματα πρόσβασης του χρήστη, 5) πράκτορας "βασικός εξυπηρετητής" για την αποθήκευση δεδομένων, τη διαχείριση χρηστών, τη μακροπρόθεσμη πολυπαραγοντική ανάλυση των δεδομένων ,τη μηχανική μάθηση και την προώθηση δεδομένων σε πράκτορες "πελάτες" για τηλεπαρακολούθηση.

Στο σύστημα αυτό έχουμε μόνο ένα πράκτορα "εξυπηρετητή" σπιτιού. Ωστόσο, σε πραγματικό περιβάλλον ο πράκτορας "βασικός εξυπηρετητής" πρέπει να μπορεί να επικοινωνεί με πολλούς "εξυπηρετητές σπιτιού". Επίσης, το σύστημα δεν περιλαμβάνει διαδικασίες για την ασφάλεια των δεδομένων και της επικοινωνίας. Η έλλειψη ασφαλείας πιθανόν να αντιμετωπιστεί είτε θεωρώντας τον "εξυπηρετητή σπιτιού" ως χρήστη με συγκεκριμένα δικαιώματα είτε μέσω εικονικού ιδιωτικού δικτύου που επιτρέπει κρυπτογραφημένη επικοινωνία με το internet είτε με δίκτυο intranet που επιτρέπει μόνο σε νομικά αποδεκτό πράκτορα "διακομιστή σπιτιού" να συνδέεται με τον κεντρικό server.

Η διεπαφή του "πελάτη" περιλαμβάνει: (1) απεικόνιση των δεδομένων του αισθητήρα σε πραγματικό χρόνο, (2) απεικόνιση των αναγνωρισμένων σεναρίων σε πραγματικό χρόνο , (3) εμφάνιση δυσδιάστατης απεικόνισης της τρέχουσας θέσης του ασθενή στο διαμέρισμα, (3) εμφάνιση καμπυλών με τις τάσεις των αισθητήρων

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων, (4) εμφάνιση του ιστορικού των σεναρίων και των συναγερμών, και (5) εμφάνιση τρισδιάστατης εικονικής πραγματικότητας με προσομοίωση του διαμερίσματος και του ασθενή που κινείται στο χώρο. [109]

Ο Lajos Izsó μελέτησε την επίδραση του δυναμικού φωτισμού στα πλαίσια του έργου ALADIN(Ambient Lighting Assistance for an Ageing Population).Παλαιότερες έρευνες έχουν παρουσιάσει την επίδραση του δυναμικού φωτισμού για την οπτική απόδοση και τα σχετικά συναισθήματα των ατόμων. Συγκεκριμένα, ο δυναμικός φωτισμός , σταθερής μέσης φωτεινότητας, οδηγεί σε καλύτερη ποιότητα οπτικής απόδοσης, είναι περισσότερο ευχάριστος και λιγότερο κουραστικός και παράγει υψηλότερα επίπεδα διέγερσης σε φυσιολογικές τιμές.

Ο στόχος της μελέτης αυτής ήταν να συμβάλει στην ανάπτυξη ενός ευφυούς και προσαρμόσιμου συστήματος φωτισμού στο σπίτι για τους ηλικιωμένους. Η βασική ιδέα της έρευνας ήταν ότι ο κατάλληλος δυναμικός φωτισμός, που μπορεί να αυξάνεται ή να μειώνεται σταδιακά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση (ή μείωση) του επιπέδου εγρήγορσης των χρηστών, αλλαγή που μπορεί να επηρεάσει τις ψυχοσωματικές παραμέτρους, την απόδοση και τα συναισθήματα τους. [117]

Οι Henar Martvn, Ana M. Bernardos, Luca Bergesio, Paula Tarrvo περιγράφουν το σχεδιασμό ενός ACS συστήματος (Ambient Care Systems), που έχει υλοποιηθεί ως WSN και αποτελείται από Crossbow's MICAz συσκευές , εξωτερικούς αισθητήρες και PDA με τεχνολογία ZigBee (που ενσωματώνεται σε SD card). Τα τμήματα αυτά υποστηρίζουν IEEE 802.15.4/ZigBee επικοινωνίες. Οι πληροφορίες που παρέχονται από τους αισθητήρες δρομολογούνται μέσω ενός αλγορίθμου πολλαπλών κόμβων στο σταθμό βάσης της οικίας. Το ενδιάμεσο λογισμικό είναι ενσωματωμένο σε ένα OSGi πλαίσιο που επεξεργάζεται τις πληροφορίες για την παροχή υπηρεσιών περιβάλλοντος και δίνει τη δυνατότητα για έξυπνο έλεγχο του δικτύου. Η SOA αρχιτεκτονική του συστήματος επιτρέπει εύκολη και εξ αποστάσεως διαχείριση και δημιουργία υπηρεσιών. Αυτό πραγματοποιείται μέσω προσδιορισμού συνόλων κώδικα (bundles) που εκτελούν εργασίες και μπορούν να προστεθούν μαζί για την επίτευξη περαιτέρω λειτουργιών. Επίσης, τα WSN που βασίζονται στα πρότυπα IEEE 802.1 5.4/ZigBee παρέχουν αποδοτικότερη κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με άλλα πρότυπα, όπως το WLAN ή το Bluetooth.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος περιλαμβάνει: 1) το προσωπικό δίκτυο (PN), που περιλαμβάνει τις συσκευές που χρησιμοποιεί ή φοράει ο χρήστης και είναι απαραίτητες για την εκτέλεση των υπηρεσιών (π.χ. PDA, αισθητήρες

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

παρακολούθησης της υγείας), 2) το οικιακό δίκτυο, που περιλαμβάνει αισθητήρες οικιακής υποδομής (π.χ. πίεση, αισθητήρες αυτοματισμού σπιτιού), ενεργοποιητές και συσκευές ειδοποίησης της κατάστασης και επικοινωνεί με το προσωπικό δίκτυο και το βασικό δίκτυο φροντίδας, 3) το βασικό δίκτυο φροντίδας, που αποτελεί γέφυρα επικοινωνίας μεταξύ της υποδομής του σπιτιού και των τρίτων μερών και φορέων παροχής υπηρεσιών.

Οι υπηρεσίες του συστήματος περιλαμβάνουν: α) μετάδοση ειδοποιήσεων που είναι ενήμερες του πλαισίου, β) ανίχνευση έκτακτης ανάγκης, γ) καταγραφή δραστηριοτήτων, δ) ρυθμιζόμενη παρακολούθηση της υγείας (ρύθμιση συνεχούς παρακολούθησης ή σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές , ρύθμιση συχνότητας παρακολούθησης).

Το OSGi πλαίσιο του συστήματος περιλαμβάνει: 1) το επίπεδο των bundles , 2)το επίπεδο διαχείρισης του κύκλου ζωής, που ελέγχει την κατάσταση των bundles, 3)το επίπεδο μητρώου υπηρεσιών, που ανιχνεύει την προσθήκη νέων υπηρεσιών ή την άρση των υφιστάμενων υπηρεσιών και επιτρέπει την προσαρμογή του πλαισίου αναλόγως, 4)το επίπεδο τμημάτων (modules) που ορίζει πώς ένα bundle μπορεί εξάγει και να εισάγει κώδικα και 5)το επίπεδο ασφάλειας, που ελέγχει ότι καθένα bundle έχει αναπτυχθεί με ασφάλεια. Το OSGi ικανοποιεί τις λειτουργικές απαιτήσεις του AAL πλαισίου καθώς αποσυνδέει μεταξύ τους την απόκτηση δεδομένων, την επεξεργασία δεδομένων, τους αλγορίθμους πολλαπλών στόχων και τις υπηρεσίες, έτσι ώστε οι λειτουργίες αυτές να μπορούν εύκολα να διαμοιραστούν μεταξύ των υπηρεσιών, καθιστώντας πιο εύκολη την επαναχρησιμοποίηση κώδικα. Το OSGi AAL πλαίσιο τρέχει σε έναν υπολογιστή που, επιπλέον, λειτουργεί ως πύλη για την παραλαβή των πληροφοριών από το δίκτυο αισθητήρων και τη διαβίβασή τους στα bundles. Οι βάσεις δεδομένων του OSGi πλαισίου αποθηκεύουν τις πληροφορίες που ανταλλάσσονται στο δίκτυο.

Το σύστημα περιλαμβάνει διάφορες τεχνολογίες επικοινωνίας, συγκεκριμένα οι ατομικοί αισθητήρες μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων διαθέτουν Bluetooth ενώ τα τοπικά δίκτυα WiFi. Καθώς τα ACS συστήματα χειρίζονται συνήθως ευαίσθητα δεδομένα, είναι σημαντικό να υπάρχει εγγύηση θεμάτων ασφαλείας. Η τεχνολογία ZigBee παρέχει υψηλά επίπεδα ασφάλειας μέσω της τεχνολογίας κρυπτογράφησης AES 128 και ενός σύνολο εργαλείων ασφάλειας για τη δημιουργία κλειδιού. Η τεχνολογία ZigBee σε συνδυασμό με αρχιτεκτονική προσανατολισμένη στις υπηρεσίες αναμένεται στο μέλλον να προσφέρουν ευέλικτες AAL υπηρεσίες.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

[124]

Οι Paul Cuddihy, Jenny Weisenberg, Catherine Graichen, Meena Ganesh ανέπτυξαν αλγόριθμο που δημιουργεί αυτόματα ατομικά μοντέλα φυσιολογικής δραστηριότητας μέσα στο σπίτι, χρησιμοποιώντας δεδομένα από αισθητήρες κίνησης. Προειδοποιήσεις στέλνονται σε χρήστες για τους οποίους ανιχνεύεται μεγάλη περίοδος αδράνειας, που ξεπερνά το προκαθορισμένο όριο. Το σύστημα δεν απαιτεί κάποια παρέμβαση του κατοίκου ούτε χειροκίνητη ρύθμιση των ορίων από τον υπεύθυνο φροντίδας. Η ανάπτυξη τέτοιων αλγορίθμων πιθανόν να διευκολύνει την εκτεταμένη ανάπτυξη της τεχνολογίας των έξυπνων σπιτιών σε άτομα με διαφορετικά πρότυπα συμπεριφοράς και διαρρύθμιση σπιτιού, καθώς χρησιμοποιούν την αυτόματη μάθηση αντί της πιθανώς κουραστικής χειροκίνητης ρύθμισης. [100]

Οι K. Maria Wolters, Klaus-Peter Engelbrecht, Florian Godde, Sebastian Moller, Anja Naumann, Robert Schleicher μελέτησαν κατά πόσο οι εντολές βοήθειας, διευκολύνουν τους ηλικιωμένος στην αλληλεπίδρασή με τη διεπαφή ενός έξυπνου σπιτιού(INSPIRE). Το σύστημα INSPIRE επιτρέπει στους χρήστες να χειρίζονται διαφορετικές συσκευές στο οικιακό περιβάλλον, μέσω ενός ενιαίου διαλόγου ομιλίας.

Οι προτροπές βοήθειας αποτελούν το σημαντικότερο εργαλείο για την αντιμετώπιση ενός από τα κυριότερα προβλήματα που εμφανίζονται στις εμπειρικές δοκιμές των συστημάτων προφορικού διάλογου με τους ηλικιωμένους χρήστες: λέξεις που δεν βρίσκονται στο λεξιλόγιο του συστήματος και ακολουθίες λέξεων που δεν καλύπτονται από το γλωσσικό μοντέλο του συστήματος. Οι προτροπές βοήθειας διαμορφώνουν το τρόπο που οι χρήστες μιλούν σε συστήματα προφορικού διαλόγου και αποτελούν το βασικό σημείο του σχεδιασμού των συστημάτων προφορικού διάλογου. Οι χρήστες αλλάζουν το στυλ ομιλίας ώστε να μοιάζουν στον τονισμό, το λεξιλόγιο, και τη συντακτική δομή με τα πρότυπα μηνύματα του συστήματος, όπως οι επιβεβαιώσεις ή οι προτροπές βοήθειας. Με την προσαρμογή της ομιλίας τους στοχεύουν σε επιτυχημένη αλληλεπίδραση με το σύστημα. Η γήρανση μπορεί να επηρεάσει την αλληλεπίδραση των χρηστών με το σύστημα προφορικού διαλόγου σε όλα τα επίπεδα: ομιλία , παραγωγή γλώσσας, γνωστική λειτουργία , κατανόηση γλώσσας και ακοή.

Για τους σκοπούς της μελέτης οι προτροπές βοήθειας ταξινομήθηκαν σε εγγενείς και δυναμικές. Οι εγγενείς προτροπές βοήθειας παρέχουν υποστήριξη των χρηστών για επιτυχή ολοκλήρωση των εργασιών τους στην περίπτωση που αποτύχουν την πρώτη φορά. Οι δυναμικές προτροπές βοήθειας παρέχονται μόνο

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εφόσον οι χρήστες το ζητήσουν ή το σύστημα παρουσιάσει σφάλματα. Σφάλματα συστήματος παρουσιάστηκαν περισσότερο κατά την εκτέλεση δύσκολων διαδικασιών από τους ηλικιωμένους χρήστες.

Το γλωσσικό στυλ που ανέπτυξαν οι χρήστες για επικοινωνία με το σύστημα μετρήθηκε χρησιμοποιώντας την αναλογία των εντολών προς το συνολικό μήκος έκφρασης (ποσοστό λέξεων-κλειδιών) και το ποσοστό των περιεχόμενων λέξεων στην έκφραση του χρήστη που θα μπορούσαν να είναι κατανοητές από το σύστημα (κοινόχρηστο λεξιλόγιο).Οι ηλικιωμένοι χρήστες παρουσίασαν μικρότερο ποσοστό λέξεων-κλειδιών και μοιράστηκαν σε μικρότερο βαθμό λεξιλόγιο με το σύστημα.

Παρόλο που η χρονική στιγμή που εμφανίζονται οι εντολές βοήθειας δεν επηρέασε το στυλ αλληλεπίδρασης των νεότερων χρηστών, ήταν νωρίς για συγκεκριμένες εργασίες βοήθειας που παρέχουν υποστήριξη στους ηλικιωμένους χρήστες όσον αφορά την προσαρμογή του στυλ αλληλεπίδρασής τους στις δυνατότητες του συστήματος. Προτροπές βοήθειας που έχουν τοποθετηθεί στο κατάλληλο σημείο μπορεί να αυξήσουν σημαντικά την χρηστικότητα των συστημάτων προφορικού διαλόγου για τους ηλικιωμένους. Επιπλέον, οι μεγαλύτεροι χρήστες είναι σε θέση να θυμούνται μοντέλα έκφρασης που συναντούν νωρίς στην αλληλεπίδρασή τους, ώστε να τα χρησιμοποιούν σε μελλοντικές αλληλεπιδράσεις. Οι εντολές πρέπει να είναι συνοπτικές και σχετικές με την εκάστοτε εργασία, ώστε να διευκολύνουν το χρήστη και να μη το επιβαρύνουν με επιπλέον πληροφορία που πιθανόν να τον μπερδεύει. Οι μεγαλύτερης ηλικίας χρήστες που έλαβαν πρώτα εγγενή βοήθεια είναι πολύ πιο πιθανό να επιλέξουν ένα αποτελεσματικό στυλ αλληλεπίδρασης, από τους χρήστες που έλαβαν πρώτα δυναμική βοήθεια. Επίσης, όσο μεγαλύτερη είναι η σχέση των χρηστών με την τεχνολογία τόσο πιο πιθανό είναι να χρησιμοποιούν πρότυπα έκφρασης που είναι ανάλογα με τις εντολές του συστήματος. Γενικότερα, τα χαρακτηριστικά των χρηστών (γνωστικά, κοινωνικά/συμπεριφορικά χαρακτηριστικά) επηρεάζουν το στυλ αλληλεπίδρασης τους με το σύστημα. [102]

Τα συστήματα υγειονομικής φροντίδας στο σπίτι πρέπει να παρέχουν εξατομικευμένες υπηρεσίες ώστε να ανταποκρίνονται στις ατομικές ανάγκες, και να προσαρμόζονται εύκολα όταν αλλάζουν τα συμπτώματα του χρήστη . Οι πολιτικές φροντίδας χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των υπηρεσιών φροντίδας καθώς διευκολύνουν αλλαγές στο σύστημα. Το πλαίσιο μοντελοποίησης επιτρέπει σε έναν χρήστη να καθορίσει την πολιτική φροντίδας χρησιμοποιώντας υψηλού επιπέδου

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

δεδομένα αντί για μη επεξεργασμένα δεδομένα αισθητήρων.

Οι Feng Wang, Kenneth J. Turner πρότειναν πλαίσιο εργασίας, που επιτρέπει οι ενέργειες μιας πολιτικής φροντίδας να προσδιορίζονται αφηρημένα μέσω εννοιών που είναι εύκολα κατανοητές από τους ανθρώπους. Οι ενέργειες μιας πολιτικής φροντίδας εξαρτώνται από τις λεπτομέρειες υλοποιήσεις των ενεργοποιητών. Το πλαίσιο εργασίας που προτείνεται είναι βασισμένο σε οντολογίες για την εξεύρεση και χρήση των ενεργοποιητών με σκοπό να επιτρέψει τον προσδιορισμό ενεργειών που είναι ανεξάρτητες πρωτοκόλλου και δεν επηρεάζονται από αλλαγές στη διαμόρφωση του δικτύου του σπιτιού. Ο σκοπός του πλαισίου αυτού είναι η υποστήριξη των τελικών χρηστών στον προγραμματισμό των συστημάτων κατ 'οίκον φροντίδας, που επιτυγχάνεται μέσω απόκρυψης των τεχνικών λεπτομερειών των ενεργοποιητών. Η συμπεριφορά ενός συστήματος κατ 'οίκον φροντίδας μπορεί να εκφραστεί ως κανόνες που επικαλούνται τους ενεργοποιητές για αλλαγές στο πλαίσιο. Όταν κάποιο γεγονός συμβεί, εάν οι συνθήκες ικανοποιούνται, τότε εκτελούνται οι ενέργειες.

Για την αναπαράσταση των οντολογιών χρησιμοποιείται η γλώσσα OWL (Web Ontology Language). Η ανακάλυψη και επίκληση κάποιας σημασιολογικής υπηρεσίας υλοποιείται με χρήση του πλαισίου εργασίας για σημασιολογικό ιστό JENA και ενσωματώνεται στον υπάρχον διακομιστή πολιτικής. [104]

Οι M. Martvnez-Espronceda, I. Martvnez, J. Escayola, L. Serrano, J. Trigo, S. Led, J. Garcva εντόπισαν την ανάγκη για εύρωστα συστήματα τηλεπαρακολούθησης στο σπίτι και ανέπτυξαν προτυποποιημένη και plug-&-play πλατφόρμα που μπορεί να ενσωματωθεί με απλό τρόπο σε διαφορετικά περιβάλλοντα φροντίδας στο σπίτι και επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ ετερογενών συσκευών και συστημάτων παρακολούθησης .

Η πλατφόρμα είναι πανταχού παρούσα και είναι συμβατή με το X73 πρότυπο. Η αρχιτεκτονική της περιλαμβάνει κάποιο στοιχείο καταγραφής (Compute Engine, CE), το οποίο συλλέγει όλες τις πληροφορίες που αποκτώνται από τις ιατρικές συσκευές παρακολούθησης των ασθενών (MDS) που ορίζουν τα PAN(Personal Area Network) / BAN(Body Area Network) δίκτυα. Το CE επικοινωνεί, μέσω των δικτύων επικοινωνίας, με τον απομακρυσμένο διακομιστή του νοσοκομείου ,ο οποίος διαχειρίζεται τα διάφορα CEs και συγκεντρώνει όλες τις πληροφορίες που φθάνουν από το σενάριο παρακολούθησης κάθε ασθενή για την ενημέρωση του EHR. Το σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ως X73-PHD ελεγκτής για να αποδείξει τις προκλήσεις

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

που είναι υπό συζήτηση από το πλαίσιο της CEN (European Committee for Electrotechnical Standardization): ροή και έλεγχος λαθών, διαχείριση σφαλμάτων και συναγερμών, πολλαπλή MD σύνδεση με ένα ή περισσότερα CE, εφαρμογή σε συσκευές μικρό-ελεγκτές.

Όλα τα στοιχεία, οι ιδιότητες, οι κλάσεις και τα μηνύματα αναπαριστούνται στην γλώσσα δεδομένων των ιατρικών συσκευών MDDL. Στη συνέχεια ορίζονται ως υπάρχοντες τύποι δεδομένων μέσω χρήσης περιγραφών Abstract Syntax Notation (ASN. 1) της C / C + + . Τέλος, μια διαδικασία διαλογής εκδίδεται σύμφωνα με τους Κανόνες Κωδικοποίηση Ιατρικών Συσκευών (MDER) για τη μετάδοση. Η διαδικασία αυτή καθορίζει κατά κύριο λόγο το σχεδιασμό της λύσης, αν η απόδοση της διεργασίας αποτελεί σημείο κλειδί για τη λύση.[106]

Οι Jit Biswas, Andrei Tolstikov, Maniyeri Jayachandran, Victor Foo, Aung Aung Phyo Wai, Clifton Phua, Weimin Huang, Louis Shue, Kavitha Gopalakrishnan, Jer-En Lee, Philip Yap καθορίζουν τρεις αρχές σχεδίασης για την κατασκευή των υπηρεσιών και εφαρμογών. Αυτές είναι το νοήμον περιβάλλον, οι συνεχείς υπηρεσίες και το μικρό-πλαίσιο. Το μικρό-πλαίσιο αποτελεί τεχνολογία που βασίζεται σε αισθητήρες και παρέχει περιβάλλουσα νοημοσύνη (π.χ. αναγνώριση πληροφοριών, συμπεριφορών ή δραστηριοτήτων του χρήστη).

Βασιζόμενοι στις αρχές αυτές προτείνουν σύστημα για άτομα με ήπια αμνησία . Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει τις εξής υπηρεσίες: 1)υπηρεσία παρακολούθησης ένδυτων συσκευών, 2)υπηρεσία απόκτησης δεδομένων και ασύρματης προώθησης συμβάντων, με τρόπο που να εξασφαλίζεται αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων, 3) υπηρεσία παρακολούθησης αισθητήρων περιβάλλοντος, για ανίχνευση της ταυτότητας και της θέσης των ατόμων καθώς και των δραστηριοτήτων τους, 4)υπηρεσία ανάλυσης σύνοψης δεδομένων και αναφορών , 5)υπηρεσία υποστήριξης φροντίδας, 6) υπηρεσία υπενθύμισης.

Το σύστημα περιλαμβάνει το δίκτυο αισθητήρων multi-hop αναμετάδοσης και το υποσυστήματα διαχείρισης της ακράτειας. Το δίκτυο αισθητήρων multi-hop αναμετάδοσης αποτελείται από τον κόμβο ανίχνευσης και δημιουργίας γεγονότος, τους κόμβους αναμετάδοσης ή ενεργοποίησης και τον κόμβο πύλης. Αυτό είναι υπεύθυνο για την αναμετάδοση του σήματος, την ανίχνευση συμβάντων, την ειδοποίηση των υπεύθυνων και τον έλεγχο των ενεργοποιήσεων. Το υποσύστημα διαχείρισης της ακράτειας αποτελείται από τον διακομιστή ή / και τους υπολογιστές του πελάτη και μια πύλη SMS. Περιλαμβάνει τον ελεγκτή που υποστηρίζει την

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

απόκτηση δεδομένων, τις ειδοποιήσεις, την παρέμβαση, και την ευφυΐα, και τμήμα που παρέχει φιλικές προς τον χρήστη και απλές 3D διαδραστικές διεπαφές χρήστη για τη διαχείριση των επεισοδίων της ακράτειας.

Το σύστημα περιλαμβάνει διάφορους τύπους αισθητήρων: 1) RFID reader που τοποθετείται στο τραπέζι για ανίχνευση αντικειμένων που διαθέτουν RFID tag, 2)επιταχυνσιόμετρο για ανίχνευση των κινήσεων του χεριού, 3)αισθητήρα πίεσης που τοποθετείται σε καρέκλα, 4) παθητικοί υπέρυθροι αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης. Σε αντίθεση με απλά συστήματα, που χρησιμοποιούν σταθερό αριθμό αισθητήρων και η αβεβαιότητα αξιολογείται μόνο εκ των υστέρων, το σύστημα αυτό επιλέγει τούς πόρους πριν την δημιουργία αποτελεσμάτων.

Επίσης, εφαρμόζεται αλγόριθμος αναγνώρισης καθημερινών δραστηριοτήτων που βασίζεται στο Bayes μοντέλο. Τα αποτελέσματα δείχνουν μια γενική αλγοριθμική προσέγγιση, η οποία (α) χρησιμοποιεί πολλαπλούς τύπους αισθητήρων για τη συλλογή δεδομένων, (β) ανιχνεύει βασικές δραστηριότητες, και (γ) αποθηκεύει βασικές δραστηριότητες που ανιχνεύονται ως μικρό-πλαίσιο για μελλοντική χρήση. [122]

Οι τρέχουσες τάσεις στο διάχυτο σχεδιασμό φαίνεται να δίνουν ελάχιστη σημασία σε θέματα ιδιωτικότητας, καθώς αξιολογούν ως σημαντικότερη την αυτονομία του ατόμου. Ο Kalpana Shankar ανέπτυξε πρότυπα για πανταχού υπολογιστικές συσκευές σπιτιού. Τα πρότυπα αυτά αναπτύχθηκαν για να αναδείξουν θέματα προστασίας της ιδιωτικότητας και σημαντικές δραστηριότητες της ζωής των ηλικιωμένων , όπως καθημερινές δραστηριότητες, παρακολούθηση και διαχείριση της υγείας, κοινωνική δικτύωση και σωματική ασφάλεια. Υγιείς ηλικιωμένοι ήρθαν σε επαφή με τα πρότυπα αυτά , όμως παρουσίασαν χαμηλό ενδιαφέρον και ανάγκη για τέτοιες συσκευές. Η οπτική αναπαράσταση των δεδομένων που συλλέγονται μπορεί να δώσει στο άτομο μια γρήγορη εικόνα των δεδομένων που συλλέγουν οι εφαρμογές του σπιτιού, ωστόσο μπορεί να προκαλέσει ανησυχίες. Ο τρόπος που παρουσιάζονται οι πληροφορίες αυτές (π.χ. γραφική παράσταση, υπολογιστικό φύλλο, λίστα αριθμών) έχει μεγάλη σημασία για την αντίδραση των χρηστών. [123]

Οι Yiannis Verginadis, Panagiotis Gouvas, Thanassis Bouras, Gregoris Mentzas περιέγραψαν την εννοιολογική σχεδίαση ενός έξυπνου συστήματος προσανατολισμένου σε υπηρεσίες (SOPSAE),το οποίο ενσωματώνει περιβάλλοντα υποβοήθησης για τους ηλικιωμένους. Η περιγραφή έγινε μέσω κάποιου εννοιολογικού μετά-μοντέλου. Το εννοιολογικό μετά-μοντέλο περιγράφει κάποιο

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

διάχυτο σύστημα υποβοήθησης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την αναγνώριση, τον προσδιορισμό, την εφαρμογή και τη μελλοντική επέκταση υπηρεσιών που ενσωματώνουν περιβάλλοντα υποβοήθησης.

Το μοντέλο περιλαμβάνει κάποιο πλαίσιο διαχείρισης, που απαιτείται για την κατανόηση του συστήματος και της κατάστασης των χρηστών ,με σκοπό τη δημιουργία αυτόματων και έξυπνων αποκρίσεων του συστήματος. Τα βασικά στοιχεία για υποστήριξη ενός πλαισίου διαχείρισης (ζωτικής σημασίας για συστήματα υποβοήθησης) είναι κάποια οντολογία για τη μοντελοποίηση του πλαισίου, κάποιο ενδιάμεσο λογισμικό υποστήριξης διαδικτυακών υπηρεσιών για την καταγραφή πληροφοριών , κάποιος μηχανισμός αποθήκευσης και ανακάλυψης διαδικασιών για ανάλυση καταστάσεων. Το πλαίσιο διαχείρισης περιλαμβάνει τα εξής: το υπολογιστικό πλαίσιο (π.χ. χαρακτηριστικά συσκευής, εύρος ζώνης), το χρόνο, το φυσικό πλαίσιο (π.χ. θερμοκρασία, επίπεδα φωτισμού, θόρυβος) και τα χαρακτηριστικά των χρηστών (συμπεριλαμβανομένων της θέσης και της δραστηριότητας).

Το εννοιολογικό μοντέλο περιγράφει οντότητες (κλάσεις) και τις σχέσεις μεταξύ τους, και παρέχει ενδεικτικά κάποια στιγμιότυπα των οντοτήτων του μετά-μοντέλου. Το μοντέλο που αναπτύχθηκε περιλαμβάνει τις εξής κλάσεις: κατάσταση της υγείας, κίνδυνος, γεγονός, αισθητήρας, ενέργεια και ενεργοποιητής, υπεύθυνος φροντίδας (π.χ. επίσημος φροντιστής), άτομο που λαμβάνει φροντίδα. [94]

Οι εξελίξεις στην ασύρματη τεχνολογία δικτύου αισθητήρων και η γενικότερη σμίκρυνση των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης επιτρέπουν το σχεδιασμό αισθητήρων που διακρίνονται από χαμηλό κόστος, μικρό μέγεθος και ακρίβεια. Οι αισθητήρες αυτοί έχουν τη δυνατότητα μέτρησης, επεξεργασίας και μετάδοσης φυσιολογικών παραμέτρων και μπορούν να ενσωματωθούν σε ασύρματο ατομικό δίκτυο (WPAN).

Στο έργο TELEMON, υλοποιήθηκε σύστημα για αυτόματη, σύνθετη, πανταχού τηλεπαρακολούθηση, σε πραγματικό χρόνο, των ζωτικών σημείων ατόμων με χρόνιες ασθένειες, ηλικιωμένων, ατόμων υψηλού κινδύνου, καθώς και εκείνων που ζουν σε απομονωμένες περιοχές. Οι κύριοι στόχοι αυτού του έργου ήταν να επιτρέψει εξατομικευμένες υπηρεσίες τηλεϊατρικής, να ενισχύσει την ασφάλεια των ασθενών μέσω έγκαιρης διάγνωσης (με ιατρική τηλεμετρία χρησιμοποιώντας μεταδόσεις βιοσημάτων, εικόνων, κειμένου), να εφαρμοστεί η κατάλληλη θεραπεία, σύμφωνα με τις εξ' αποστάσεως συστάσεις ιατρικών εμπειρογνωμόνων και να

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

λειτουργήσει ως βάση για υπηρεσίες τηλεϊατρικής .

Η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι προσανατολισμένη στις υπηρεσίες (SOA) και περιλαμβάνει τα έξης τμήματα για την παρακολούθηση των ζωτικών σημείων: 1)μέτρηση ηλεκτροκαρδιογραφήματος, 2) μέτρηση αρτηριακής πίεσης, 3) μέτρηση του κορεσμού του οξυγόνου και της αναπνοής, 4) μέτρηση θερμοκρασίας του σώματος, 5) ανίχνευση πτώσης. Το σύστημα συνιστάται από: 1) προσωπικό δίκτυο ασύρματων ιατρικών αισθητήρων για τον ασθενή, 2) προσωπικό διακομιστή στο χώρο του ασθενή (PDA), 3) προσωπικό υπολογιστή (PC). Τα δεδομένα που συλλέγονται από τους αισθητήρες, επεξεργάζονται και στέλνονται στον εξυπηρετητή της βάσης δεδομένων του κέντρου παρακολούθησης μέσω internet ή GSM/GPRS.

Το χαμηλό κόστος του όλου συστήματος, συμπεριλαμβανομένων της συντήρησης και του κόστους λειτουργίας, παρέχει μεγάλα οφέλη για την παρακολούθηση της υγείας και την φροντίδα. [119]

Συγγραφέας/ Έτος	**Σύστημα**	**Υπηρεσίες**	**Τεχνολογία**
Anthony Fleury, Michel Vacher, Norbert Noury 2000 [98]	Μοντέλο για την παρακολούθηση ηλικιωμένων που ζουν ανεξάρτητα στο σπίτι τους	κατάταξη των καθημερινών δραστηριοτήτων (χρήση SVM) και αυτόματη αναγνώριση τους, ανίχνευση αλλαγών στη συμπεριφορά για πρόβλεψη ασθενειών	αισθητήρες εντοπισμού θέσης, μικρόφωνα, αισθητήρες με επιταχυνσιόμετρα και μαγνητόμετρα για αναγνώριση της κινητικότητας, αισθητήρες σε πόρτες εισόδου και πόρτες συσκευών ή επίπλων και αισθητήρες μέτρησης θερμοκρασίας ή υγρομετρίας
Vincent Rialle, Jean-Baptiste Lamy , Norbert Noury , Lionel Bajolle 2003 [109]	Τηλεπαρακολούθηση στο σπίτι με χρήση λογισμικών πρακτόρων	δημιουργία συναγερμών, λογισμικός πράκτορας για κάθε συσκευή με διαφορετικά επίπεδα γνώσης και πολυπλοκότητας, έξυπνη παρακολούθηση, δημιουργία μοντέλων συμπεριφοράς του ασθενή ή της κατάστασης της υγείας του, αναγνώριση μη φυσιολογικών ήχων, αυτόματη αναγνώριση των κλήσεων βοήθειας, δίκτυο σπιτιού και κοινότητας, διαφορετικά προφίλ για διαφορετικούς χρήστες με διαφορετικά δικαιώματα πρόσβασης και επίπεδο εμπιστευτικότητας των δεδομένων, απεικόνιση των δεδομένων του αισθητήρα και σεναρίων σε πραγματικό χρόνο ,εμφάνιση καμπυλών	αισθητήρας πτώσης, αισθητήρες ανίχνευσης φυσιολογικών παραμέτρων, μικρόφωνα , αισθητήρες περιβάλλοντος

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

		με τις τάσεις των αισθητήρων μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων, εμφάνιση του ιστορικού των σεναρίων και των συναγερμών, εμφάνιση τρισδιάστατης εικονικής πραγματικότητας με προσομοίωση του διαμερίσματος και του ασθενή που κινείται στο χώρο	
F. Rivera-Illingworth, V. Callaghan, H. Hagras 2004 [85]	Σύστημα για την αναγνώριση και ανίχνευση της ανθρώπινης συμπεριφοράς και ανεξάρτητη διαβίωση σε πανταχού περιβάλλοντα	παρακολούθηση δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την ανεξάρτητη διαβίωση, έξυπνο περιβάλλον, χρήση διακριτικών αισθητήρων για λήψη δεδομένων πραγματικού χρόνου, χαμηλές απαιτήσεις σε πόρους, νευρωνικό δίκτυο για προσδιορισμό προτύπων συμπεριφοράς και εντοπισμό μη φυσιολογικών καταστάσεων που σχετίζονταν με τη χρονική στιγμή που οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται, χρήση λογισμικού-πράκτορα για λήψη και ανάλυση δεδομένων	αισθητήρες πίεσης, κίνησης, φωτισμού, αισθητήρες στα έπιπλα, αισθητήρες ανίχνευσης θερμοκρασίας και υγρασίας, TCP / IP, UpnP, Ethernet, Java
Mark Perry, Alan Dowdall, Lorna Lines, Kate Hone 2006 [84]	Πολυτροπική διεπαφή για το διάχυτο και πανταχού παρόν σύστημα 3ης γενιάς Millennium Home , που υποστηρίζει ανεξάρτητη διαβίωση των ηλικιωμένων στα σπίτια τους	προειδοποιήσεις για επικίνδυνα συμβάντα, έλεγχος για ανάγκη βοήθειας, δυνατότητα εναλλαγής ανάμεσα σε διαφορετικούς τρόπους αλληλεπίδρασης, ρυθμιζόμενα χρονόμετρα για ειδοποίηση της φαρμακευτικής αγωγής, απευθύνεται σε αρτιμελή άτομα, χωρίς διανοητικά προβλήματα, οφέλη για άτομα με προβλήματα ακοής, περιορισμός το άτομο να μη φέρει αντικείμενα πάνω του, ηχητικό μενού ή μενού που βασίζεται σε πάτημα κουμπιών, περιορισμένη αναγνώριση φωνής, ενεργοποίηση αισθητήρων περιβάλλοντος	αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης, πίεσης, θερμοκρασίας, συναγερμού διάρρηξης, τηλέφωνο, ηχεία σε όλα τα δωμάτια, τηλεόραση / οθόνη και τηλεχειριστήριο, μικρόφωνα
Miguel A. Valero, Laura Vadillo, Ivαn Pau, Peρalver [108] 2007	Σύστημα ευφυών πρακτόρων για εντοπισμό πτώσης του ηλικιωμένου στο σπίτι	ευφυΐα περιβάλλοντος, διαφορετικά προφίλ χρηστών, λήψη αποφάσεων και ενεργειών βάσει του προφίλ και των διαδικασιών τηλεπερίθαλψης, πολυπρακτορική αρχιτεκτονική και οντολογία για την επεξεργασία των δεδομένων των χρηστών και του περιβάλλοντος σε πραγματικό χρόνο, άμεση ανίχνευση και ειδοποίηση για επικίνδυνες καταστάσεις, διαχωρισμός του μοντέλου συλλογιστικής από τις οντολογίες και τους πράκτορες που επιτρέπει γρήγορο επαναπροσδιορισμό του μοντέλου συμπεριφοράς και εύκολη προσαρμογή σε διαφορετικά προφίλ	OWL-DL, Protege, JENA
Markus Nick,	BelAmI	παροχή βοήθειας σε έκτακτης ανάγκη,	

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Martin Becker 2007 [126]	Σύστημα για παρακολούθηση και βοήθεια του ατόμου, που η λήψη αποφάσεων προσαρμόζεται στην τρέχουσα κατάσταση του ατόμου και στο πλαίσιο (ευφυΐα περιβάλλοντος)	παρακολούθηση λήψης υγρών, παρακολούθηση διατροφής, ανίχνευση πτώσης, παρακολούθηση καθημερινών δραστηριοτήτων και εντοπισμός ασυνήθιστης συμπεριφοράς, παρακολούθηση της κατάστασης του ασθενούς και προσαρμογή θεραπείας, υβριδικό σύστημα λήψης αποφάσεων	
Hamid Medjahed, Dan Istrate, Jerome Boudy, Francois Steenkeste,Jean-Louis Baldinger, and Bernadette Dorizzi 2007 [107]	Πολυτροπική Βάση Δεδομένων για εφαρμογές απομακρυσμένης ιατρικής φροντίδα	ανάκτηση και εγγραφή πολυτροπικής ιατρικής βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει φυσιολογικά δεδομένα (καρδιακή συχνότητα, δραστηριότητα ή διέγερση, στάση του σώματος, πτώση), ήχους του περιβάλλοντος και δεδομένα προσδιορισμού θέσης, σύνολο αναπαραστάσεων των δεδομένων για αρκετές καταστάσεις και πολλά προφίλ χρηστών, εγγραφή και τροποποίηση σεναρίων μέσω γραφικού περιβάλλοντος	έξυπνοι αισθητήρες, υπέρυθροι αισθητήρες, μικρόφωνα , ένδυτες συσκευές παρακολούθησης ζωτικών σημείων, XML
Paul Cuddihy, Jenny Weisenberg, Catherine Graichen, Meena Ganesh 2007 [100]	Αλγόριθμος για αυτόματο εντοπισμό ασυνήθιστα μεγάλων διαστημάτων αδράνειας σε ένα σπίτι	αυτόματη δημιουργία μοντέλων φυσιολογικής δραστηριότητας, προειδοποιήσεις σε χρήστες με μεγάλη περίοδο αδράνειας, καμία απαίτηση για χειροκίνητη ρύθμιση των ορίων, αυτόματη μάθηση	αισθητήρες κίνησης
Yiannis Verginadis, Panagiotis Gouvas, Thanassis Bouras, Gregoris Mentzas 2008 [94]	HOME-AOM	έξυπνη πολυτροπική διεπαφή χρήστη που υποστηρίζει αφή, χειρονομίες, και φωνή, ανατροφοδότηση μέσα από κείμενο, γραφικά, ήχο, και ομιλία	κάμερα
Yiannis Verginadis, Panagiotis Gouvas, Thanassis Bouras, Gregoris Mentzas 2008 [94]	Smart Sweet Home	χειρονομίες για απομακρυσμένο έλεγχο των οικιακών συσκευών, ανίχνευση του προσανατολισμού του χεριού, φωτεινά σήματα επιβεβαίωσης των επιλογών του χρήστη, φωνητικό μήνυμα επιβεβαίωσης της αναγνωρισμένης εντολής χειρονομίας πριν από την εκτέλεσή της	κάμερες
Yiannis Verginadis, Panagiotis Gouvas, Thanassis Bouras, Gregoris Mentzas 2008 [94]	WHERE Σύστημα υποστήριξης και αποκατάσταση της βάδισης	υποστήριξης βάρους σώματος, αυτόματη ανίχνευση προθέσεων με παρακολούθησης της ταχύτητας, του βήματος και της κατεύθυνσης της κίνησης	

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Yiannis Verginadis, Panagiotis Gouvas, Thanassis Bouras, Gregoris Mentzas 2008 [94]	IRH(intelligent robotic house)	μοντέλο που ενσωματώνει προηγμένη τεχνολογία για μη παρεμβατική παρακολούθηση της υγείας, υποβοήθηση της κίνησης και δραστηριότητες αναψυχής και προσφέρει εύκολη αλληλεπίδραση ανθρώπου – μηχανής, ευφυή απομακρυσμένη παρακολούθηση του ατόμου, όπως εκφράσεις προσώπου, χειρονομίες, εμφάνιση ατόμου, ρομπότ διαδραστικών υπηρεσιών που διακρίνουν και προσαρμόζονται στις ιδιαιτερότητες του ατόμου, ασύρματη μετάδοση δεδομένων	
Yiannis Verginadis, Panagiotis Gouvas, Thanassis Bouras, Gregoris Mentzas 2008 [94]	Εννοιολογική σχεδίαση έξυπνου συστήματος προσανατολισμένου σε υπηρεσίες (SOPSAE) που ενσωματώνει περιβάλλοντα υποβοήθησης για τους ηλικιωμένους	βάση για την αναγνώριση, τον προσδιορισμό, την εφαρμογή και τη μελλοντική επέκταση υπηρεσιών που ενσωματώνουν περιβάλλοντα υποβοήθησης, πλαίσιο διαχείρισης για δημιουργία αυτόματων και έξυπνων αποκρίσεων του συστήματος	
Paulo Novais, Ricardo Costa, Davide Carneiro, José Machado, Luís Lima and José Neves 2008 [121]	VirtualECare Ευφυές πολυπρακτορικό σύστημα για διαδικτυακές υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης	κατανεμημένη αρχιτεκτονική, υπηρεσίες παρακολούθησης της υγείας του ασθενή ή της αλληλεπίδρασής του με το σύστημα, διασύνδεση του ασθενή με συγγενείς, ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης, κέντρα αναψυχής, εγκαταστάσεις κατάρτισης ,καταστήματα κλπ. , συλλογική λήψη αποφάσεων που προκύπτει από αισθητήρες μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων, πράκτορες λογισμικού, εξωτερικούς φορείς κ.λπ., ενοποίηση ετερογενών πηγών μέσω OSGi αρχιτεκτονικής	LAN, MAN ,WAN, OSGi
Feng Wang , Kenneth J. Turner 2008 [87]	Εξατομικευμένο σύστημα ιατρικής φροντίδας στο σπίτι	γλώσσα για την περιγραφή πολιτικής, δεδομένα που προκύπτουν από ποικιλία αισθητήρων, διακομιστής πολιτικής που εφαρμόζεται πάνω σε OSGi πλατφόρμα για την υποστήριξη της γλώσσας πολιτικής	XML
Spyros Raptis, Pirros Tsiakoulis, Aimilios Chalamandaris, Sotiris Karabetsos 2009	Σχεδιασμός αλληλεπίδρασης χρήστη για σύστημα τηλεφροντίδας στο σπίτι	συνεχής αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς, παρέμβαση σε μη φυσιολογικές καταστάσεις της υγείας του ασθενούς , απόκριση/ υποστήριξη του συστήματος μέσω ακουστικής ανατροφοδότησης, ηχητικού μηνύματος με οδηγίες ή προτροπές και οπτικής ανατροφοδότησης, προγραμματισμένη καθημερινή δοκιμασία (π.χ. περπάτημα), εξέταση της ομιλίας του ασθενούς, καρδιογράφημα, υπενθύμιση φαρμάκων, χειροκίνητος συναγερμός	

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Lajos Izsó 2009 [117]	Κατάλληλος δυναμικός φωτισμός ως πιθανή βάση για έναν έξυπνο φωτισμό περιβάλλοντος (έργο ALADIN)	ευφυές και προσαρμόσιμο σύστημα φωτισμού στο σπίτι για τους ηλικιωμένους, αύξηση (ή μείωση) του επιπέδου εγρήγορσης των χρηστών που μπορεί να επηρεάσει τις ψυχοσωματικές παραμέτρους, την απόδοση και τα συναισθήματα τους	
Lara Srivastava, Damir Zrno 2009	AGE@HOME Περιβάλλον για ανεξάρτητη γήρανση που υποστηρίζει ασύρματη επικοινωνία	εντοπισμός ασυνήθιστης δραστηριότητας ή αδράνειας, ειδοποίηση υπεύθυνων φροντίδας για μη φυσιολογικές καταστάσεις, εντοπισμός σημαντικών αντικειμένων και της θέσης του ατόμου	υπέρυθροι αισθητήρες κίνησης και πίεσης, αισθητήρας κρεβατιού, αισθητήρας ελέγχου θερμοκρασίας, συσκευή παρακολούθησης της ροής του νερού και ανίχνευσης κίνησης μπάνιου, RFID
Martijn H. Vastenburg, Thomas Visser, Marieke Vermaas, David V. Keyson 2009 [116]	Συστήματα για χρήση σε περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης που ικανοποιούν τα κριτήρια αποδοχής των ηλικιωμένων	ηλεκτρονικός πίνακας ανακοινώσεων, σύστημα παρακίνησης για φυσική δραστηριότητα, μηχανισμός σήμανσης των δραστηριοτήτων	
Rich Picking, Alexia Robinet, Vic Grout, John McGinn, Armando Roy, Simon Ellis, Denise Oram 2009 [101]	Περιβάλλον διεπαφής χρήστη που ενσωματώνεται σε αντικείμενα του σπιτιού για απομακρυσμένο έλεγχο και αλληλεπίδραση με τις συσκευές	διεπαφή που ενσωματώνεται σε αντικείμενα όπως τηλεοράσεις και ψηφιακές κορνίζες ,προσαρμογή στις αυξανόμενες φυσικές και νοητικές ανάγκες, παρακολούθηση και έλεγχος συμπεριφορά και προσαρμογή του προφίλ, μοντελοποίηση εργασιών βάση προφίλ, ασφαλή μετάδοση και αποθήκευση εξουσιοδοτημένων πληροφοριών	
Henar Martvn, Ana M. Bernardos, Luca Bergesio, Paula Tarrvo 2009 [124]	Σύστημα φροντίδας περιβάλλοντος	υπηρεσίες περιβάλλοντος , έξυπνος έλεγχος του δικτύου, δίκτυο φροντίδας, ειδοποιήσεις που είναι ενήμερες του πλαισίου, ανίχνευση έκτακτης ανάγκης, καταγραφή δραστηριοτήτων, ρυθμιζόμενη παρακολούθηση της υγείας	Crossbow's MICAz συσκευές, αισθητήρες παρακολούθησης της υγείας , αισθητήρες οικιακής υποδομής (πίεσης, αυτοματισμού σπιτιού), εξωτερικοί αισθητήρες, ενεργοποιητές, συσκευές ειδοποίησης της κατάστασης, PDA, WSN, ZigBee, PAN, HAN, OSGi, SOA, Bluetooth,WiFi
Feng Wang, Kenneth J. Turner 2009 [104]	Πλαίσιο εργασίας για προσδιορισμό των ενεργειών μιας πολιτικής φροντίδας μέσω εννοιών που είναι εύκολα κατανοητές από τους ανθρώπους	βασίζεται σε οντολογίες για την εξεύρεση και χρήση των ενεργοποιητών, επιτρέπει τον προσδιορισμό ενεργειών που είναι ανεξάρτητες πρωτοκόλλου ή αλλαγών στο δίκτυο, υποστήριξη των τελικών χρηστών στον προγραμματισμό των συστημάτων κατ 'οίκον φροντίδας	OWL, JENA
I Martínez, J	Προτυποποιημένη και	δυνατότητα εύκολης ενσωμάτωσής της σε	BAN, MDDL γλώσσα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Escayola, L Serrano, J Trigo. 2009 [106]	plug-&-play πλατφόρμα για εύρωστα συστήματα τηλεπαρακολούθησης στο σπίτι	διαφορετικά περιβάλλοντα φροντίδας στο σπίτι , επιτρέπει διαλειτουργικότητα μεταξύ ετερογενών συσκευών και συστημάτων παρακολούθησης, πανταχού παρούσα και συμβατή με το X73 πρότυπο	ιατρικών συσκευών , ASN. 1 της C / C + +
Luis Lima, Paulo Novais, Ricardo Costa, Jose Bulas Cruz, Jose Neves 2010 [105]	Μοντέλο για το σύστημα λήψης αποφάσεων ομάδας (GDSS) του έργου VirtualECare, που ενσωματώνει την ποιότητα των πληροφοριών (QoI) και τον ποσοτικό προσδιορισμό τους για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων	διαδικασίας λήψης αποφάσεων που περιλαμβάνει την εξερεύνηση διαφορετικών μονοπατιών για ανάπτυξη συμφραζόμενης γνώσης, επιτρέποντας τη συνεργατική συγγραφή των αποτελεσμάτων	
Lazaro JP, Fides A, Navarro A, Guillen S. 2010	AMICA Σύμβουλος διατροφής για ηλικιωμένους που ζουν στο σπίτι με υποστήριξη περιβάλλοντος	παρακολούθηση λήψης υγρών και ποιότητας διατροφής, ανίχνευση θέσης, ανίχνευση πτώσης.	
K. Maria Wolters, Klaus-Peter Engelbrecht, Florian Godde, Sebastian Moller, Anja Naumann, Robert Schleicher 2010 [102]	Μεθοδολογική προσέγγιση για ανάπτυξη διεπαφών για ηλικιωμένους και ανάπηρους χρήστες	προτροπές βοήθειας για καθορισμό του τρόπου επικοινωνίας με το σύστημα που είναι συνοπτικές , συναφείς και τοποθετούνται στο κατάλληλο σημείο, υποστήριξη των χρηστών για επιτυχή ολοκλήρωση των εργασιών τους στην περίπτωση που αποτύχουν την πρώτη φορά ή κατόπιν αίτησης ή σε περίπτωση σφάλματος του συστήματος	
Jit Biswas, Andrei Tolstikov, Maniyeri Jayachandran, Victor Foo, Aung Aung Phyo Wai, Clifton Phua, Weimin Huang, Louis Shue, Kavitha Gopalakrishnan, Jer-En Lee, Philip Yap. 2010[122]	Σύστημα παρακολούθησης για άτομα με ήπια αμνησία που υποστηρίζει νοήμον περιβάλλον, συνεχείς υπηρεσίες και μικρό-πλαίσιο	παρακολούθηση ένδυτων συσκευών και αισθητήρων περιβάλλοντος, αναγνώριση πληροφοριών, συμπεριφορών ή δραστηριοτήτων (Bayes), διαχείριση ακράτειας μέσω 3D διαδραστικών διεπαφών, δίκτυο αισθητήρων multi-hop αναμετάδοσης, ανίχνευση αντικειμένων στο τραπέζι, ανίχνευση των κινήσεων του χεριού, επιλογή πόρων (π.χ. αισθητήρων) πριν την δημιουργία αποτελεσμάτων, πολλαπλοί τύποι αισθητήρων, ασύρματη αξιόπιστη προώθηση συμβάντων, ανίχνευση ταυτότητας και θέσης των ατόμων, ανάλυση σύνοψης δεδομένων και αναφορών, υποστήριξη φροντίδας, υπενθυμίσεις	RFID, επιταχυνσίμετρο, αισθητήρας πίεσης σε καρέκλα, παθητικοί υπέρυθροι αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης
Kalpana Shankar 2010 [123]	Πρότυπα για πανταχού υπολογιστικές συσκευές σπιτιού κατάλληλες για ηλικιωμένους	ανάδειξη θεμάτων προστασίας της ιδιωτικότητας και σημαντικών δραστηριότητες της ζωής των ηλικιωμένων	

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

H. Costin, C. Rotariu, F. Adochiei, R. Ciobotariu, G. Andruseac and F. Corciova. 2011 [119]	Σύστημα για αυτόματη, σύνθετη, πανταχού τηλεπαρακολούθηση, σε πραγματικό χρόνο, των ζωτικών σημείων ατόμων με χρόνιες ασθένειες, ηλικιωμένων, ατόμων υψηλού κινδύνου, καθώς και εκείνων που ζουν σε απομονωμένες περιοχές (TELEMON)	εξατομικευμένες υπηρεσίες τηλεϊατρικής, έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία, βάση για υπηρεσίες τηλεϊατρικής, μέτρηση ηλεκτροκαρδιογραφήματος, αρτηριακής πίεσης, κορεσμού του οξυγόνου και της αναπνοής, θερμοκρασίας του σώματος, ανίχνευση πτώσης	SOA, PAN, PDA, PC, GSM/GPRS

Πίνακας 2: Συστήματα για ανεξάρτητη διαβίωση ηλικιωμένων

Πανταχού παρόντα συστήματα

Τα πανταχού παρόντα συστήματα, είναι συστήματα που επιτρέπουν την πρόσβαση των χρηστών οποιαδήποτε χρονική στιγμή και σε οποιοδήποτε σημείο και αν βρίσκονται. Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση του ασθενούς και συνεπώς είναι κατάλληλα για την παρακολούθηση χρόνιων νοσημάτων. Οι ηλικιωμένοι μπορούν να επωφεληθούν από τέτοιου είδους συστήματα για καλύτερη ποιότητα ζωής και ανεξάρτητη διαβίωση.

Τα βασικά σημεία που εντοπίζονται όσον αφορά το σχεδιασμό πανταχού παρόντων συστημάτων είναι:1)Η αλληλεπίδραση πρέπει να είναι ανάλογη της τοποθεσίας που βρίσκεται το άτομο στο σπίτι. 2) Η αλληλεπίδραση πρέπει να είναι ανάλογη με τη δραστηριότητα του ατόμου. 3)Πρέπει να υποστηρίζεται αλληλεπίδραση πολλών χρηστών, συγκεκριμένα να εντοπίζονται οι χρήστες που εκδίδουν κάποια εντολή ή ζητούν έξοδο από το σύστημα. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την απόδοση μοναδικού αναγνωριστικού σε κάθε χρήστη μέσω ραδιοφωνικού πομπού ενσωματωμένου σε ρολόι ή μενταγιόν). Ωστόσο δεν μπορεί να εξασφαλιστεί ότι ο χρήστης το φέρει πάντα μαζί του. 4) Ο τρόπος αλληλεπίδρασης πρέπει να αλλάζει στο χρόνο ώστε να προσαρμόζεται στις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες των χρηστών. 5)Στην περίπτωση γεγονότων που συμβαίνουν ταυτόχρονα απαιτείται η αξιολόγηση τους και ο προσδιορισμός της προτεραιότητας. 6) Η κατάσταση του συστήματος πρέπει να είναι διαθέσιμη στους χρήστες, έτσι ώστε οι χρήστες να μπορούν να προσαρμόσουν τις δικές τους δραστηριότητες στις αναμενόμενες ενέργειες του συστήματος.

Οι συνέπειες του σχεδιασμού πανταχού παρόντων πολυτροπικών συστημάτων προσδιορίζονται:

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- Κατά την αλληλεπίδραση με το χρήστη πρέπει να γίνεται επιλογή του κατάλληλου μέσου που να ενημερώνει το χρήστη για την ανάγκη διαλόγου, χωρίς όμως αυτό να είναι άσκοπα αδιάκριτο ή ενοχλητικό.
- Η θέση των διαλόγων είναι σημαντική για την καταλληλότητα της αλληλεπίδρασης . Ο έλεγχος των χρηστών είναι απαραίτητη αλλά δύσκολη διαδικασία σε πανταχού παρόντα περιβάλλοντα.
- Σε μεγάλα ή πολύπλοκα συστήματα, μπορεί να υπάρχει ανάγκη για τους χρήστες να συμμετάσχουν σε διάφορες εν εξελίξει αλληλεπιδράσεις με μία ή περισσότερες συσκευές δικτύου. Μεταξύ ορισμένων λειτουργιών και συσκευών πιθανόν να υπάρχουν εξαρτήσεις, συνεπώς υπάρχει ανάγκη ανάπτυξης ενός συστήματος διαχείρισης προτεραιοτήτων.
- Υπάρχει ανάγκη διατήρησης της συνέπειας σε επίπεδο σημασιολογίας και έννοιας, όσον αφορά το τι προσπαθούν τα συστήματα να εκτελέσουν μέσω της διεπαφής.
- Η αλλαγή του τρόπου εκτέλεσης κατά τη διάρκεια μιας συνεχούς ακολουθίας αλληλεπίδρασης δημιουργεί προβλήματα στους σχεδιαστές διεπαφών, καθώς διαφορετικά μέσα έχουν διαφορετικές γνωστικές ιδιότητες. Μικρές, αυτόνομες ακολουθίες αλληλεπίδρασης επιτρέπουν μεγαλύτερη ευελιξία στον τρόπο αλληλεπίδρασης. [83]

Αξιολόγηση συστημάτων και θέματα ποιότητας

Ηθικά ζητήματα και περιορισμοί των τεχνολογιών τηλεϊατρικής

Η τεχνολογική ανάπτυξη συνοδεύεται από πληθώρα νέων συστημάτων τα οποία προέρχονται από ομάδες με διαφορετικές οικονομικές, επαγγελματικές και κοινωνικές βλέψεις, διαφορετικές γνώσεις και τεχνογνωσία σχετικά με την τηλεϋγεία και διαφορετικά συμφέροντα στις εξελίξεις τις τηλεϋγείας. Ηθικά προβλήματα μπορούν να προκύψουν σχετικά με τις προθέσεις εκείνων που αναπτύσσουν αυτά τα συστήματα, τους στόχους που επιδιώκουν, και το τελικό αποτέλεσμα αυτών των νέων διαδικασιών.

Συνεπώς, απαιτείται αξιολόγηση αυτών των συστημάτων για να υπάρχει επιστημονική έγκριση της καταλληλότητάς τους. Η αξιολόγηση πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο τεχνολογικές και οικονομικές εκτιμήσεις, αλλά και

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μακροπρόθεσμα αποτελέσματα για την προσωπική ευημερία, τη δομή της παροχής υγειονομικής περίθαλψης, τους επαγγελματικούς ρόλους, την υποκατάσταση της φροντίδας, τις ηθικές και κοινωνικές πτυχές των νέων τεχνολογιών . Επίσης, πρέπει να εξεταστούν οι καταλληλότεροι τρόποι παροχής πρόσβασης στα συστήματα, αλλά και πώς διάφορες πληροφορίες για την υγεία παράγονται, αναπτύσσονται, και διαδίδονται. Έτσι, οι νέες τεχνολογίες θα αξιοποιούνται με τρόπο που να αποφεύγονται πιθανές παγίδες προώθησης που εξαπατούν το χρήστη.[46]

Λίγες μελέτες έχουν γίνει για αξιολόγηση των συστημάτων τηλεϋγείας. Τα περισσότερα δημοσιεύματα ασχολούνται με την μέτρηση παραμέτρων ζωτικής σημασίας (VSP) και διαβουλεύσεις μέσω ήχου ή βίντεο ("εικονικές επισκέψεις"). Οι δημοσιεύσεις που αφορούν εργαλεία πληροφορικής για βελτιωμένη πρόσβαση σε πληροφορίες και επικοινωνία καθώς και για υποστήριξη αποφάσεων για τους ασθενείς, το προσωπικό, και τους συγγενείς είναι σχετικά λίγες. Επίσης, η πλειοψηφία των μελετών έχουν αγνοήσει τη συμμετοχή του φαρμακοποιού στη κοινότητα της υγειονομικής περίθαλψης. Απαιτείται περαιτέρω εργασία για τη διερεύνηση του πιθανού ρόλου της κοινότητας των φαρμακοποιών στη συνδεδεμένη υγειονομική περίθαλψη.

Επιπλέον έρευνα απαιτείται για να προσδιοριστούν η επίδραση, τα οφέλη, οι περιορισμοί και οι πιθανές λύσεις για να ξεπεραστούν τα εμπόδια και οι περιορισμοί. Μερικά από τα εμπόδια των συστημάτων τηλεϋγείας είναι: 1) η έλλειψη προτύπων σε συνδυασμό με ασύμβατα πληροφοριακά συστήματα, 2) η έλλειψη πλαισίου αξιολόγησης που να λαμβάνει υπόψη πτυχές νομικές, ηθικές, οργανωτικές, κλινικές, τεχνικές και χρηστικότητας, 3) έλλειψη κατάλληλων κατευθυντήριων γραμμών για την πρακτική εφαρμογή των λύσεων τηλεϋγείας στο σπίτι, 4) ακατάλληλες υποδομές, 5) έλλειψη τεχνικής εξειδίκευσης , 6) νομικά ζητήματα που αφορούν την προστασία της ιδιωτικής ζωής του ασθενή και την εμπιστευτικότητα, 7) ανταγωνιστικές προτεραιότητες του συστήματος υγείας, 8) έλλειψη ζήτησης. Ωστόσο, οι επιπτώσεις της τηλεϋγείας στη σχέση ασθενούς- παρόχου και ο σχεδιασμός συστημάτων για ειδικές ομάδες χρηστών, όπως οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με ειδικές ανάγκες πρέπει να διερευνηθούν περαιτέρω. [75][135] [58]

Παρά τη συμβολή της τηλεϊατρικής στη ποιότητα της ζωής, πολλοί επαγγελματίες υγείας είναι απρόθυμοι να παρέχουν φροντίδα ή συμβουλές χωρίς επαφή πρόσωπο με πρόσωπο. Ωστόσο, οι ειδικοί μπορούν να συμβουλευτούν τους τοπικούς επαγγελματίες υγείας για να λάβουν πληροφορίες για τον ασθενή.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Νέοι εξ' αποστάσεως ρόλοι και σχέσεις χρειάζεται να αναπτυχθούν με τους τοπικούς εργαζομένους να αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του συστήματος. Η εις βάθος μελέτη του νοσοκομειακού συστήματος είναι απαραίτητη για τον εντοπισμό σημαντικών εργασιών που πραγματοποιούνται, όπως η διαχείριση των εσωτερικών ασθενών (νοσοκομείο ή γηροκομείο) και η διαβούλευση ή διαλογή για την εισαγωγή ή μεταφορά του ασθενούς. [25]

Τέλος, πολλοί ασθενείς αντιμετωπίζουν τεχνικές δυσκολίες και είναι δυσαρεστημένοι με τον τρόπο που γίνεται η παρακολούθησή τους. Μελέτες σε τυχαία δείγματα πληθυσμού πρέπει να πραγματοποιηθούν, ώστε να συγκριθούν και να αξιολογηθούν οι διαφορετικοί τρόποι παροχής υπηρεσιών τηλεϋγείας . [27]

Νέες ιατρικές συσκευές απαιτούνται για την παρακολούθηση της υγείας, τη φροντίδα στο σπίτι, την προώθηση της ευημερίας κ.λπ. πρέπει να σχεδιαστούν, να ελεγχθούν και να εγκριθούν για να αντιμετωπιστούν οι ειδικές ανάγκες και απαιτήσεις των διαφόρων ομάδων του πληθυσμού. Οι νέες συσκευές για την τηλεπαρακολούθηση και την τηλεδιάγνωση δημιουργούν μεγάλες ποσότητες πληροφοριών υγείας, οι οποίες πρέπει να υποστούν επεξεργασία, να μεταδοθούν με ασφαλή τρόπο και να γίνει η διαχείρισή τους με κατάλληλο και ευφυή τρόπο για λήψη αποφάσεων για την υγεία. [120]

Αξιολόγηση τεχνολογιών

Η αξιολόγηση των τεχνολογιών που περιγράφονται σε διάφορες έρευνες, ως προς τον τρόπο χρήσης τους από τους ηλικιωμένους , τα εμπόδια που προκύπτουν και το βαθμό χρησιμότητας και αποτελεσματικότητας τους, έδωσε τα εξής αποτελέσματα:

1. απουσία τυχαιοποιημένων δοκιμών ελέγχου, συνεπώς η τρέχουσα βάση γνώσεων δεν είναι επαρκής για αποτελεσματικές παρεμβάσεις,
2. λίγες αναφορές υπάρχουν για τα οφέλη των έξυπνων σπιτιών για μια μεγάλη αγορά που περιλαμβάνει τους ηλικιωμένους και τις οικογένειές τους,
3. δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις προς το παρόν ότι κάθε μία τεχνολογία θα είναι τόσο αποτελεσματική όσο και οικονομικά αποδοτική ,
4. τα αποτελέσματα σχετικά με τις επιπτώσεις των ICT(Information and Communication Technologies) στους ηλικιωμένους δεν είναι

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

καθοριστικά λόγω του ευρύ φάσματος δειγμάτων και μεθοδολογιών που έχουν ακολουθηθεί.

Επίσης , δεν έχει εξεταστεί κατά πόσο οι τεχνολογίες μπορούν να αντικαταστήσουν υπηρεσίες που παρέχονται πρόσωπο με πρόσωπο και κατά πόσο τέτοιες ενέργειες θα οδηγούσαν σε καλύτερα αποτελέσματα. [28] Παρόλα αυτά, οι ενδείξεις είναι επαρκείς ώστε η τεχνολογία να ενσωματωθεί στην κοινωνική πρακτική εργασία που σχετίζεται με τη μακροχρόνια περίθαλψη ,την υγειονομική περίθαλψη και τα οικιακά συστήματα. Τα κέντρα των ηλικιωμένων πρέπει να εξετάσουν πώς να παρέχουν ευκαιρίες στους ηλικιωμένους και στις οικογένειές τους για την εκμάθηση των τεχνολογιών.

Καθώς οι επαγγελματίες υγείας ενσωματώνουν παρεμβάσεις μέσω AT (Assistive Technologies) και ICT στα πλάνα φροντίδας των ηλικιωμένων, η γνώση και η εμπειρία των ηλικιωμένων πάνω στις τεχνολογίες πρέπει να αξιολογηθούν. Επίσης, οι επιπτώσεις της τρέχουσας ερευνητικής γνώσης ,για την πρακτική , την εκπαίδευση και την έρευνα πρέπει να ληφθούν υπόψη. [28]

Αξιολόγηση συστημάτων τηλεϊατρικής

Το μοντέλο ποιότητας όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο ISO / IEC 9126-1 περιλαμβάνει τους εξής παράγοντες: 1)υψηλή ακρίβεια και ανάκληση,
2) προσαρμοστικότητα στις μεταβαλλόμενες ικανότητες των ατόμων (π.χ. με προσθήκη ή αντικατάσταση των συσκευών) και προσαρμοστικότητα ώστε να αντιδρά σε κάθε είδους μη φυσιολογικές καταστάσεις, με ευέλικτο τρόπο, χωρίς τη διακοπή των υπηρεσιών, 3)διαθεσιμότητα, 4) αξιοπιστία, 5)καταλληλότητα, δηλαδή να ανταποκρίνεται στις τρέχουσες ανάγκες. [128]

Συμβατικά, τρεις μεγάλες κατηγορίες προβλημάτων ποιότητας έχουν διαπιστωθεί: κατάχρηση της φροντίδας (π.χ. περιττές διαβουλεύσεις τηλεϊατρικής), υποχρησιμοποίηση της φροντίδας (π.χ. αδυναμία να παραπέμψει έναν ασθενή για μια αναγκαία διαβούλευση) και κακή τεχνική ή διαπροσωπική απόδοση (π.χ. λάθος ερμηνεία του δείγματος παθολογίας ή απροσεξία στις ανησυχίες του ασθενή).

Τα κλινικά αποτελέσματα των εφαρμογών τηλεϊατρικής μπορούν να μετρηθούν και να συγκριθούν σε διάφορα επίπεδα. Οι βασικοί τομείς αξιολόγησης είναι: η ποιότητα, η πρόσβαση, το κόστος, οι αντιλήψεις και η ικανοποίηση ιατρών και ασθε-

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

νών. Ο Fineberg και οι συνεργάτες του (1977) προσδιόρισαν τις παρακάτω διαστάσεις για την αξιολόγηση των συστημάτων:

- Τεχνική ικανότητα: αν μια τεχνολογία είναι ασφαλής, ακριβής και αξιόπιστη
- Διαγνωστική ακρίβεια: αν μια τεχνολογία συμβάλλει σε μια σωστή διάγνωση
- Διαγνωστική επίδραση: αν μια τεχνολογία παρέχει διαγνωστικές πληροφορίες που είναι χρήσιμες στη λήψη μιας διάγνωσης
- Θεραπευτική επίδραση: αν μια τεχνολογία επηρεάζει τη διαχείριση ή τη θεραπεία του ασθενούς
- Έκβαση των ασθενών: αν μια τεχνολογία βελτιώνει την υγεία των ασθενών και την
  ευημερία

Η μέτρηση των αποτελεσμάτων της υγείας των ασθενών μπορεί να επικεντρωθεί στην κλινική κατάσταση (φυσιολογικές και νοητικές), στην ψυχική και συναισθηματική ευημερία, στα συναισθήματα της ενέργειας και της ζωτικότητας, στη λειτουργική ικανότητα (π.χ. ικανότητά του να εκτελεί διάφορες εργασίες που σχετίζονται με προσωπική ζωή ή την απασχόληση).

Επίσης, τα συστήματα τηλεϊατρικής πρέπει να επιτρέπουν πρόσβαση στη υγεία για όλους, ανεξάρτητα από την οικονομική κατάσταση, την γεωγραφική θέση, τη φυσική ικανότητα κλ.π. του ατόμου. Κάποιοι δείκτες αξιολόγησης των συστημάτων τηλεϊατρικής που σχετίζονται με την προσβασιμότητα είναι:

- χρήση των υπηρεσιών τηλεϊατρικής με την πάροδο του χρόνου
- μεταβολές στον αριθμό των παραδοσιακών διαβουλεύσεων
- αλλαγές στο χρόνο αναμονής για ραντεβού με ειδικούς
- μεταβολές στις τιμές των χαμένων ραντεβού για διαβουλεύσεις
- προθυμία του ασθενή να συμμετάσχει σε μια διαβούλευση τηλεϊατρικής
- στάση του ασθενή ή του γιατρού σχετικά με την επικαιρότητα των διαβουλεύσεων και το βάρος των διαφορετικών επιλογών διαβούλευσης

Η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας, αποτελεί την πιο συνηθισμένη τεχνική, που συγκρίνει το κόστος και τις επιπτώσεις στην υγεία ανάμεσα σε δύο τουλάχιστον εναλλακτικές λύσεις. Για παράδειγμα, μια ψυχιατρική συμβουλευτική που διε-

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ξάγεται μέσω της τηλεϊατρικής θα μπορούσε να συγκριθεί με εκείνη που πραγματοποιείται πρόσωπο με πρόσωπο. Η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας εκφράζει τις επιπτώσεις στην υγεία σε φυσικές μονάδες, όπως τα χρόνια ζωής που επιτεύχθηκαν ή οι περιπτώσεις καρκίνου που παρεμποδίστηκαν. Αντίθετα, η ανάλυση κόστους-οφέλους εκφράζει τόσο το κόστος όσο και τα οφέλη (π.χ. τα χρόνια της ζωής που έχουν αποκτηθεί) σε αριθμητικούς όρους. [137]

Το κόστος των υπηρεσιών τηλεϊατρικής εξαρτάται από το είδος της συμβουλευτικής, τις τηλεπικοινωνιακές χρεώσεις καθώς και το χρόνο των εργαζομένων της υγείας. Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας αυξάνεται καθώς αυξάνονται οι αποστάσεις. Επίσης δοκιμές σε εικονικές εξ' αποστάσεως υπηρεσίες συμβουλευτικής έδειξαν υπερβολικό κόστος κάτι που οφειλόταν στην αρχική διαβούλευση μεταξύ γιατρού και ασθενή. Παρόλα αυτά, ο ασθενής δείχνει ικανοποιημένος από τις υπηρεσίες αυτές.[25]

Ωστόσο, δυσκολίες στη διαδικασία αξιολόγησης οφείλονται σε:

- Η ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφοριών και των τηλεπικοινωνιών καθιστά τις αξιολογήσεις ευάλωτες στην απαξίωση, καθώς τα βασικά στοιχεία του υλικού και του λογισμικού απαρχαιώνονται.
- Οι περισσότερες εφαρμογές τηλεϊατρικής εξαρτώνται από τεχνικές και ανθρώπινες υποδομές που είναι σύνθετες, ελλιπείς και μερικές φορές δύσχρηστες. Μέχρι αυτές οι υποδομές να γίνουν περισσότερο παντοχού παρούσες και φιλικές προς το χρήστη, οι αξιολογήσεις του κόστους και η αποδοχή συχνά θα αποδεικνύεται απογοητευτική.
- Η τηλεϊατρική δεν αποτελεί μια ενιαία, ομοιογενή τεχνολογία, αλλά μια οικογένεια από πολύ διαφορετικές τεχνολογίες που πρέπει να αξιολογηθούν ανάλογα, δηλαδή, μέσω διακριτών αξιολογήσεων ειδικών εφαρμογών.
- Η μεγάλη ποικιλία των προηγμένων τεχνολογιών πληροφοριών και τηλεπικοινωνιών μπορεί να αποσπάσει την προσοχή των διαχειριστών και αξιολογητών από το καθήκον της ανάδειξης των λιγότερο δαπανηρών και πιο πρακτικών τρόπων για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων ποιότητας, πρόσβασης ή κόστους.
- Η παροχή ή υποστήριξη της ιατρικής περίθαλψης σε απόσταση μπορεί να απαιτήσει ένα ασυνήθιστο επίπεδο συνεργασίας μεταξύ ιδρυμάτων

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

και ατόμων που δεν δεσμεύονται από κοινά οργανωτικά και κυβερνητικά χαρακτηριστικά.

- Οι αξιολογητές σε αγροτικές και αστικές περιοχές, αντιμετωπίζουν δυσκολία στο σχεδιασμό και στην πρόσληψη κατάλληλων ομάδων σύγκρισης, για τη δημιουργία ενός επαρκούς αριθμού περιπτώσεων τόσο από πειραματικής όσο και συγκριτικής απόψεως για αξιόπιστες συγκρίσεις, και εξασφάλιση της συμμόρφωση με το πρωτόκολλο της έρευνας, όταν εμπλέκονται πολλά ιδρύματα και ερευνητές. [137]

Οι Vasiliki Moumtzi, Christopher Wills, πρότειναν την R&D μεθοδολογία Living Labs, στην οποία όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη ενός προϊόντος, υπηρεσίας ή εφαρμογής συμμετέχουν στη διαδικασία ανάπτυξης .Η μεθοδολογία αυτή επιτρέπει στις διάφορες καινοτομίες , να δημιουργούνται και να επικυρώνονται σε συνεργατικά, πολλαπλών πλαισίων, εμπειρικά περιβάλλοντα πραγματικού κόσμου.

Η Living Labs μεθοδολογία περιλαμβάνει τα εξής στάδια: 1)μελέτη του πλαισίου εφαρμογής και συγκεκριμένα διερεύνηση των τεχνολογικών και κοινωνικών προκλήσεων που συνεπάγεται η τεχνολογία ή η υπηρεσία που διερευνάται, 2)επιλογή των πιθανών χρηστών ή ομάδων χρηστών, μέσω μη πιθανολογικής ή σκόπιμης δειγματοληψίας, 3)λεπτομερή περιγραφή των χαρακτηριστικών, της καθημερινής συμπεριφοράς και των αντιλήψεων των επιλεγμένων χρηστών όσον αφορά τα θέματα εστίασης της έρευνας, 4) συμπεριφορική επικύρωση και εκτέλεση της φάσης ελέγχου, 5)φάση ανάδρασης, όπου γίνεται έλεγχος κατά πόσο υπάρχει κάποια εξέλιξη στην αντίληψη των χρηστών και στη στάση τους απέναντι στην τεχνολογία ή την υπηρεσία, αξιολογούνται οι αλλαγές στην καθημερινή ζωή σε σχέση με τη χρήση της τεχνολογίας με την πάροδο του χρόνου, ανιχνεύονται οι αλλαγές ως προς τη χρήση των προϊόντων/υπηρεσιών και αναπτύσσονται τεχνολογικές προτάσεις από την ανάλυση των στοιχείων.

Η Living Labs προσέγγιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επικύρωση των υπηρεσιών για την υποβοηθούμενη διαβίωση των ηλικιωμένων. Επιπλέον, μπορεί να εξασφαλίσει : βελτιωμένες λειτουργίες, μειωμένη πολυπλοκότητα των προϊόντων / υπηρεσιών, νέα ή αυξημένη ζήτηση των προϊόντων / υπηρεσιών, ικανοποίηση των χρηστών , τοπική κοινότητα (ανάπτυξη σχέσεων μεταξύ των συμμετεχόντων), καταλληλότερα ποιοτικά προϊόντα/υπηρεσίες, απτά οφέλη στις τοπικές κοινότητες των ενδιαφερομένων και των πολιτών, βελτίωση της ποιότητας ζωής των

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ηλικιωμένων ατόμων και των οικογενειών τους, αύξηση της αποτελεσματικότητας των συστημάτων περίθαλψης, και διευκόλυνση της ευρείας εφαρμογής βιώσιμων, καινοτόμων, υπηρεσιών διαχείρισης χρόνιων ασθενειών. [117]

Επιπλέον, για την εξασφάλιση ποιοτικών υπηρεσιών(QoS) σε συστήματα πανταχού πρόσβασης απαιτείται διαθεσιμότητα των κατάλληλων πόρων από τις κινητές συσκευές. Η μείωση της ποιότητας της υγειονομικής υπηρεσίας επιτρέπει εξοικονόμηση των πόρων και συνεπώς μεγαλύτερη ικανοποίηση των χρηστών. Ο προσδιορισμός διαφορετικής ποιότητας υπηρεσιών για διαφορετικές εφαρμογές ,που να βασίζεται στα στοιχεία του περιβάλλοντος, μπορεί να επιτευχθεί μέσω της αρχιτεκτονικής SOA.[70]

Τέλος, η αξιολόγηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των έξυπνων σπιτιών είναι σημαντική για τη διασφάλιση ότι η ανάπτυξη της τεχνολογίας είναι σύμφωνη με τις ανάγκες των χρηστών. Ο DeRyter προτείνει τις εξής παραμέτρους για αξιολόγηση των τεχνολογιών υποβοήθησης : (1) κλινικά αποτελέσματα, (2) λειτουργική κατάσταση, (3) ποιότητα ζωής, (4) ικανοποίηση, και (5) κόστος. [80]

Θέματα ποιότητας σε πληροφοριακά συστήματα υγείας

Οι ιατρικές εφαρμογές πληροφορικής μπορεί να συμβάλλουν στην καλύτερη διαχείριση των πληροφοριών στο πλαίσιο ενός οργανισμού. Η ενσωμάτωση ήδη υπαρχόντων συστημάτων έχει διαπιστωθεί ότι δημιουργεί πολλά προβλήματα, ωστόσο η ανάπτυξη νέων συστημάτων πρέπει να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες που προκύπτουν από την ενσωμάτωση δεδομένων από ποίκιλα συστήματα. Οι πληροφορίες συνήθως βρίσκονται σε διάφορες μορφές όπως κείμενο, αριθμητικές παραστάσεις, εικόνες υψηλής ανάλυσης, και σύνθετα δεδομένα σήματος που συλλέγονται από διαφόρους επαγγελματίες υγείας (π.χ. ιατροί, νοσηλευτές, φυσιοθεραπευτές).

Η ανάπτυξη των συστημάτων πληροφοριών και ηλεκτρονικών αρχείων στον τομέα της υγείας πρέπει να εξετάσει τις ανάγκες ενημέρωσης και τη συμπεριφορά όλων των χρηστών. Λόγω της ευαισθησία των προσωπικών δεδομένων υγείας, προκύπτουν ηθικά ζητήματα για την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών αρχείων. Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η εφαρμογή και η αξιολόγηση των συστημάτων πρέπει να

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

γίνεται σε συνεργασία με τους χρήστες για καλύτερη κατανόηση των αναγκών τους αλλά και της συμπεριφοράς τους. Επίσης, υπάρχει ανάγκη αξιολόγησης των πληροφοριακών συστημάτων υγείας και ανάπτυξη κατάλληλης βάσης αποδεικτικών στοιχείων από την αξιολόγηση των πληροφοριακών συστημάτων στον τομέα της υγείας .Έτσι η μελλοντική ανάπτυξη και εφαρμογή της τεχνολογίας των πληροφοριών και των συστημάτων πληροφοριών στον τομέα της υγείας θα βασίζεται στα καλύτερα διαθέσιμα στοιχεία.[26]

Η ποιότητα των δεδομένων στα πληροφοριακά συστήματα παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη ποιοτικής και έγκαιρης βάσης γνώσεων, στη διαδικασία λήψης αποφάσεων καθώς και στη διαθεσιμότητα των πληροφοριών. Καθώς τα συστήματα τηλεϊατρικής είναι κατανεμημένα, η λήψη αποφάσεων δεν περιορίζεται σε δεδομένα μιας πηγής, άλλα σε συνδιασμό δεδομένων από ετερογενής πηγές. Αυτός ο συνδυασμός δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα, πιο ακριβή αποτελέσματα και συνεπώς καλύτερη υγεία. Επίσης νέες αναδυόμενες τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνιών επιτρέπουν την αύξηση του όγκου των πληροφοριών παράλληλα με καλύτερες αποδόσεις επεξεργασίας και ανάλυσης. Συνεπώς, η διαθεσιμότητα, η ποιότητα, η διάδοση και η χρήση των σχετικών με την υγεία δεδομένων μπορεί να βελτιωθεί ριζικά.

Οι ενδιαφερόμενοι ενός πληροφοριακού συστήματος υγείας οφείλουν να προσδιορίσουν τα στοιχεία που απαιτούνται για τη σωστή διαχείριση, τον έλεγχο των ασθενειών και την ανταπόκριση, τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και τη χάραξη πολιτικής. Επίσης, τα δεδομένα πρέπει να διατίθενται κατά τρόπο έγκαιρο και αξιόπιστο, συνεπώς απαιτείται συμφωνία για τον προσδιορισμό σημαντικών δεικτών που να αρμόζουν στην κατάσταση της εκάστοτε χώρας και των συνεργαζόμενων φορέων. Με άλλα λόγια πρέπει να γίνει επιλογή όσον αφορά το ποια δεδομένα θα συλλέγονται, σε ποια επίπεδα του συστήματος και από ποιον, ώστε η επιβάρυνση του πληροφοριακού συστήματος να μειώνεται στο ελάχιστο.

Συστήματα πληροφοριών υγείας με υψηλή ποιότητα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι τα δεδομένα πληρούν υψηλά πρότυπα αξιοπιστίας, διαφάνειας και πληρότητας. Με βάση το IMF DQAF (Data Quality Assessment Framework) και το IMF GDDS (General Data Dissemination System) τα ακόλουθα κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της ποιότητας των σχετικών με την υγεία δεδομένων και δεικτών:

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- Επικαιρότητα: το χρονικό διάστημα μεταξύ της συλλογής δεδομένων και της διαθεσιμότητάς τους σε ένα υψηλότερο επίπεδο, ή της δημοσίευσης τους
- Περιοδικότητα: η συχνότητα με την οποία ένας δείκτης μετράται
- Συνοχή: η εσωτερική συνοχή των δεδομένων μέσα σε ένα σύνολο δεδομένων καθώς και η συνοχή μεταξύ των συνόλων στη πάροδο του χρόνου και ο βαθμός στον οποίο οι αναθεωρήσεις ακολουθούν κάποιο τακτικό, βάσιμο και διαφανές χρονοδιάγραμμα και διαδικασία
- Αντιπροσωπευτικότητα: ο βαθμός στον οποίο τα δεδομένα είναι επαρκώς αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού και των σχετικών υποπληθυσμών
- Επιμερισμός: η διαθεσιμότητα των στατιστικών, στρωματοποιημένη ανά φύλο, ηλικία, κοινωνικοοικονομική κατάσταση, σημαντική γεωγραφική ή διοικητική περιοχή και εθνικότητα, ανάλογα με την περίπτωση
- Εμπιστευτικότητα, ασφάλεια και προσβασιμότητα των δεδομένων: ο βαθμός στον οποίο οι πρακτικές είναι σύμφωνες με τις κατευθυντήριες γραμμές και άλλων καθιερωμένων προτύπων για την αποθήκευση, δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, μεταφορά των πληροφοριών (κυρίως μέσω του διαδικτύου) και ανάκτηση.

Η παγκόσμια συνεργασία HMN (Health Metrics Network) στοχεύει στη βελτίωση της υγείας με την αύξηση της διαθεσιμότητας, της ποιότητας, της αξίας και τη χρήση έγκαιρης και έγκυρης ενημέρωσης για την υγεία και παίζει καταλυτικό ρόλο για την από κοινού χρηματοδότηση και ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων υγείας της χώρας. Η HMN έχει προσδιορίσει τους εξής στόχους:

- Επεξεργασία ενός εναρμονισμένου HMN πλαισίου για την ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων υγείας της χώρας.
- Υποστήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών στην προσαρμογή και την εφαρμογή των συστάσεων και προτύπων που περιλαμβάνονται στο πλαίσιο HMN για τη βελτίωση των πληροφοριακών συστημάτων υγείας, παροχή τεχνικής υποστήριξης, και ενεργή δράση για την εξασφάλιση χρηματοδότησης για το σκοπό αυτό.
- Βελτίωση της ποιότητας, της αξίας και της χρήσης (και πρόσβαση) των πληροφοριών υγείας μέσω ανάπτυξης πολιτικών και παροχής κινήτρων για

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

την ενίσχυση της διάδοσης δεδομένων και τη χρήση από όλους που συμπεριλαμβάνονται σε τοπικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο.

Σύμφωνα με το ΗΜΝ πλαίσιο, η ενίσχυση των συστημάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω επαναληπτικών και τεκμηριωμένων αποφάσεων που βασίζονται σε κάποιο ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα υγείας της χώρας. Τα δεδομένα από μόνα τους έχουν ελάχιστη αξία, η σημασία βρίσκεται στις πληροφορίες που προκύπτουν από την ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων. Οι πληροφορίες μπορούν να συνδυαστούν και αφού αξιολογηθούν να χρησιμοποιηθούν από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων. Συνεπώς, η πληροφορία μετατρέπεται σε αποδεικτικό στοιχείο, που όταν διαμορφωθεί κατάλληλα για παρουσίαση, επικοινωνία και διάδοση στους φορείς λήψης αποφάσεων σε μια μορφή που αλλάζει την κατανόησή τους για τα θέματα υγείας και τις ανάγκες, μετατρέπεται σε γνώση. Η γνώση χρησιμοποιείται στη λήψη αποφάσεων και επιδρά σε θέματα υγείας και ισότητας στην περίθαλψη. Η επίδραση της λήψης αποφάσεων στην υγεία μπορεί να παρακολουθείται από το πληροφοριακό σύστημα υγείας από τη μέτρηση των μεταβολών στους δείκτες υγείας.

Οι δείκτες πρέπει να μπορούν να αξιολογήσουν αλλαγές σε τρεις σημαντικούς τομείς:

- Καθοριστικοί παράγοντες της υγείας: περιλαμβάνουν κοινωνικοοικονομικούς, περιβαλλοντικούς, συμπεριφορικούς, δημογραφικούς και γενετικούς καθοριστικούς παράγοντες ή παράγοντες κινδύνου. Οι δείκτες αυτοί χαρακτηρίζουν τα συμφραζόμενα περιβάλλοντα στα οποία το σύστημα υγείας λειτουργεί.
- Σύστημα Υγείας: δείκτες που περιλαμβάνουν τις εισόδους σε ένα σύστημα υγείας και τις σχετικές διαδικασίες όπως η πολιτική, η οργάνωση, το ανθρώπινο δυναμικό, οι οικονομικοί πόροι, οι υποδομές υγείας, ο εξοπλισμός και οι προμήθειες. Υπάρχουν επίσης δείκτες απόδοσης, όπως η διαθεσιμότητα των υπηρεσιών υγείας
  και η ποιότητα τους, καθώς και η διαθεσιμότητα πληροφοριών και η ποιότητά τους. Τέλος, υπάρχουν άμεσοι δείκτες των αποτελεσμάτων του συστήματος υγείας, όπως η κάλυψη των υπηρεσιών και η χρήση τους.
- Η κατάσταση της υγείας: δείκτες που περιλαμβάνουν τα επίπεδα της θνησιμότητας, της νοσηρότητας, της αναπηρίας και της ευημερίας. Οι

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μεταβλητές της κατάστασης της υγείας εξαρτώνται από την αποτελεσματικότητα και την κάλυψη των παρεμβάσεων και από τους καθοριστικούς παράγοντες της υγείας που μπορούν να επηρεάσουν την κατάσταση της υγείας ανεξάρτητα από την κάλυψη των υπηρεσιών υγείας. Οι δείκτες της κατάστασης της υγείας πρέπει να είναι διαθέσιμοι στρωματοποιημένοι ή αναλυτικοί με βάση το φύλο, τη κοινωνικοοικονομική κατάσταση, την εθνική ομάδα και τη γεωγραφική θέση προκειμένου να συλλαμβάνουν τα πρότυπα της υγείας του πληθυσμού.

Η συλλογή των πληροφοριών είναι ένα από τα ερευνητικά θέματα στα συστήματα εγγραφών προσωπικής υγείας (PHR) που δεν υποστηρίζουν ανοιχτά πρότυπα όπως τα CDA (Clinical Document Architecture) ή HL7.Συγκεκριμένα, ασχολούνται με τη λειτουργικότητα του συστήματος που βοηθά τους ασθενείς να ανακτήσουν τα δεδομένα τους από εξωτερικές πηγές, όπως τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στα EHRs (Electronic Health Record) των ιατρικών ιδρυμάτων.

Τα δεδομένα από τα EHR συστήματα πρέπει να παρέχονται με τρόπο που να ικανοποιεί και τα συμμετέχοντα νοσοκομεία αλλά και τους ασθενείς που λαμβάνουν τα δεδομένα αυτά. Αυτός είναι και ο βασικότερος σχεδιαστικός στόχος ενός τέτοιου συστήματος. Η παροχή αυτών των δεδομένων στους ασθενείς αναμένεται να βοηθήσει στη βελτίωση των σχέσεών τους σε μια ανταγωνιστική αγορά που οι ίδιοι μπορούν να επιλέξουν το νοσοκομείο που θα επισκεφτούν. Επίσης η συλλογή και συγχώνευση δεδομένων από ετερογενή συστήματα EHR είναι μια τεχνικά πολύπλοκη διαδικασία, αλλά μπορεί να δώσει έξυπνες λύσεις σε σύνθετα προβλήματα, να αποτελέσει πηγή πληροφοριών για εκ νέου έρευνα και να επιτρέψει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ νοσοκομείων.[56]

Η συγκέντρωση των δεδομένων από διαφορετικές πηγές σε ένα αποθετήριο δεδομένων επιτρέπει τη σύνθεσή τους, τη διασταύρωσή τους με άλλες πηγές αλλά και την μετάφρασή τους σε χρήσιμα στατιστικά στοιχεία και πληροφορίες για βαθύτερη ανάλυση και σύγκριση. Συνεπώς, διευκολύνει τον προσδιορισμό πιθανής ασυνέπειας σε δεδομένα, τον εντοπισμό και τον υπολογισμό των τάσεων, και τη δημιουργία σύνοψης για την υγεία. Σημαντικές προσπάθειες έχουν γίνει από διάφορες πρωτοβουλίες με σκοπό την καλύτερη ποιότητα πληροφοριακών συστημάτων. Συγκεκριμένα, έχουν αναπτυχθεί εθνικές και διεθνείς στρατηγικές για την ανάπτυξη στατιστικών. Μερικές από αυτές είναι:

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- Το έργο των UNSD (United Nations Statistics Division) για την υποστήριξη απογραφών και στατιστικών στοιχείων ζωτικής σημασίας
- Προώθηση της στατιστικής ικανότητας από την WB (World Bank) και τον οργανισμό OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) μέσω της εταιρικής σχέσης στη Στατιστική για την ανάπτυξη τον 21ο αιώνα (PARIS21).
- Το έργο του IMF (International Monetary Fund) στη βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων

Άλλες πρωτοβουλίες που ασχολούνται με την ποιότητα των πληροφοριακών συστημάτων υγείας είναι:

- Το RHINO (Routine Health Information Network) που εστιάζεται στη βελτίωση της ικανότητας δημιουργίας και χρήσης πληροφοριών υγείας που προέρχονται από τα συστήματα παροχής υπηρεσιών
- Το INDEPTH (International Network for the Demographic Evaluation of Populations and Their Health in Developing Countries) που εργάζεται στην ενδυνάμωση και εναρμόνιση των μεθόδων για την παρακολούθηση των ζωτικών εκδηλώσεων σε τοποθεσίες που είναι φτωχές σε πόρους

Ερευνητές και παγκόσμιες πρωτοβουλίες θεωρούν ότι η καλή ποιότητα πληροφοριών υγείας δεν επηρεάζεται μόνο από τεχνικούς παράγοντες, όπως τα εργαλεία συλλογής δεδομένων, οι διαδικασίες, οι IT συσκευές και η ανάλυση των δεδομένων. Αντιθέτως, το περιβάλλον, η οργάνωση και η συμπεριφορά των ενδιαφερόμενων (π.χ. διαχείριση συστημάτων) είναι εξίσου σημαντικοί παράγοντες. Ο συντονισμός των υπηρεσιών που παράγουν δεδομένα, η ανταλλαγή δεδομένων και η διάδοση των στατιστικών, όλα εξαρτώνται από το νομικό και θεσμικό περιβάλλον. Η αποτελεσματικότητα του συστήματος πληροφοριών εξαρτάται επίσης από τις αποφάσεις χάραξης πολιτικής και τους χορηγούς, τις δομές στον τομέα της υγείας, τις λειτουργίες και τις διαδικασίες. Τέλος, το πληροφοριακό σύστημα για την υγεία θα πρέπει να παρουσιάζει και να διαδίδει τις πληροφορίες σε κατάλληλη μορφή, ώστε να είναι κατανοητή από τους διαφορετικούς χρήστες. [133]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Θέματα ποιότητας στις εφαρμογές ιστού

Το W3C δημιούργησε την πρωτοβουλία WAI(Web Accessibility Initiative), η οποία καθόρισε τις κατευθυντήριες γραμμές για την προσβασιμότητα στο περιεχόμενο (WCAG), ένα σύνολο κανόνων που κάνουν τις πληροφορίες σε μια ιστοσελίδα να είναι προσβάσιμες. Αυτός ο οδηγός περιλαμβάνει συστάσεις, όπως τη χρήση των CSS για την οργάνωση των πληροφοριών σε μια ιστοσελίδα αντί των πινάκων, την περιγραφή όλων των εικόνων, ώστε χρήστες με προβλήματα όρασης να μπορούν να γνωρίζουν το περιεχόμενό τους, τη περιορισμένη χρήση ορισμένων χρωμάτων που πιθανόν να επηρεάσουν τους χρήστες με προβλήματα όρασης και τη γραμμικοποίηση των πινάκων (όταν τα κελιά ενός πίνακα έχει νόημα αν εμφανίζονται ως διαδοχικές παράγραφοι).

Επίσης, καθώς οι διεπαφές ιστού περιλαμβάνουν μηχανισμούς συνεργασίας με τη μορφή φόρουμ ειδήσεων και άρθρων, οι πληροφορίες που κατατίθενται στον ιστοχώρο πρέπει να συνοδεύονται από ένα πιστοποιητικό ποιότητας του περιεχομένου. Το Ευρωπαϊκό σχέδιο δράσης eEurope 2005 αποτελεί ένα σύνολο πολιτικών, που αναπτύχθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την προώθηση της δημιουργίας προηγμένων υπηρεσιών πληροφοριών του δημόσιου τομέα, μεταξύ των οποίων υγειονομικής περίθαλψης και ηλεκτρονικής υγείας. Στα πλαίσια αυτού του σχεδίου δράσης, προσδιορίζονται τα κριτήρια ποιότητας που αφορούν ιστοσελίδες για την υγεία. Έτσι λοιπόν, μεταξύ των κριτηρίων ποιότητα αναφέρονται η σημασία της διαφάνειας στην πληροφόρηση, η προστασία της ιδιωτικής ζωής, η ευθύνη και η προσβασιμότητα. Η πιστοποίηση που εκδίδεται από το HON με όνομα (HONcode), αποτελεί διαβεβαίωση ότι μια ιστοσελίδα για την υγεία έχει συμμορφωθεί στις οκτώ αρχές ποιότητας: αυθεντία, συμπληρωματικότητα, εμπιστευτικότητα, απόδοση, που μπορεί να δικαιολογηθεί, διαφάνεια συγγραφής, διαφάνεια χορηγίας, ειλικρίνεια τόσο στη διαφήμιση όσο και στην πολιτική σύνταξης. [134]

Θέματα ποιότητα στις τηλεσυνεδριάσεις μέσω βίντεο

Η χρήση των τηλεσυνεδριάσεων στην τηλεϊατρική έχει αυξηθεί και αυτό οφείλεται στην ανάπτυξη και βελτίωση τεχνολογιών όπως το αυξημένο εύρος ζώνης, οι νέες κάμερες, οθόνες, και κωδικοποιητές / αποκωδικοποιητές (CODECs) καθώς και αλλαγές στην ιατρική φροντίδα του περιβάλλοντος (π.χ. αύξηση της παροχής

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εξωτερικής φροντίδας ασθενών, απομακρυσμένες χειρουργικές επεμβάσεις).

Στη δερματολογία, την καρδιολογία, την φροντίδα πληγών, την νευρολογία, τον έλεγχο των φαρμάκων, την εκπαίδευση διαβητικών, και την ψυχιατρική, χρησιμοποιούνται πολύ οι υπηρεσίες τηλεσυμβουλευτικής. Ωστόσο, πολλές ιατρικές εξετάσεις, που απαιτούν επεμβατικές διαδικασίες (π.χ. τηλεχειρουργική), σε πραγματικό χρόνο ανίχνευση κίνησης (π.χ. παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας, υπερηχογράφημα), και σε πραγματικό χρόνο ανάλυση δείγματος (π.χ. Pan and scan παθολογία), απαιτούν υψηλό εύρος ζώνης για να είναι αποτελεσματικές.

Οι απαιτήσεις ποιότητας για τις βιντεοδιασκέψεις στην ιατρική φροντίδα προσδιορίζονται από νομοθετικές και κανονιστικές εξαγγελίες (π.χ. Joint Accreditation of Healthcare Organizations), στις τηλεπικοινωνίες και τα πληροφοριακά συστήματα (π.χ. International Multimedia Telecommunications Consortium, Inc. – ITU-T sector standards for multimedia teleconferencing, T.120, H.320, H.323, H.324), και για τη γενική ποιότητα συστημάτων (π.χ. International Standards Organization 9000:2000).

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ιατρικών βιντεοδιασκέψεων μπορούν να ταξινομηθούν στις κατηγορίες : τεχνολογία, χρηστικότητα, φυσικό περιβάλλον, ανθρώπινο στοιχείο.

Τα τεχνολογικά ποιοτικά χαρακτηριστικά μπορεί να είναι:

- Χειρισμός κινήσεων: Ένα μεγαλύτερο εύρος ζώνης και τα ισχυρά CODECs (coder/decoder) μπορούν να μειώσουν τη χαμηλή ακρίβεια της εικόνας (pixelization), τα παράσιτα κίνησης, και τη ρίψη πλαισίου (απώλεια πλαισίων), που επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα του βίντεο.
- Ανάλυση εικόνας: Στις ιατρικές βιντεοδιασκέψεις, η ποιότητα ανάλυσης εικόνας καθορίζεται από την ανάλυση της κάμερας που λαμβάνει την εικόνα και την οθόνη που προβάλλεται η εικόνα.
- Σαφήνεια ήχου: Τα επίπεδα ήχου από το κάθε άτομο θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στο φυσικό επίπεδο ήχου. Ξεχωριστά μικρόφωνα για κάθε πρόσωπο σε κάθε δωμάτιο και ηχεία μπορούν να πετύχουν καλύτερα αποτελέσματα.
- Συγχρονισμός: Συστήματα καλής ποιότητας παρέχουν συγχρονισμένο ήχο και βίντεο σε πραγματικό χρόνο. Οι καθυστερήσεις και η έλλειψη συγχρονισμού παρεμποδίζουν την ποιότητα φροντίδας των ασθενών.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- Αξιοπιστία: Ο εξοπλισμός τηλεϊατρικής πρέπει να λειτουργεί με συνέπεια ,όπως ακριβώς έχει σχεδιαστεί. Η έλλειψη αξιοπιστίας μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη χρήση της τηλεϊατρικής και την αποδοχή.
- Πολυπλοκότητα (επιτήδευση) των περιφερειακών: Αναφέρεται στην τεχνολογία που επιτρέπει την προσαρμογή και την επέκταση του βασικού ιατρικού εξοπλισμού τηλεδιάσκεψης για διάφορες ιατρικές καταστάσεις.
- Εργονομία : Ο εργονομικός εξοπλισμός, μπορεί να διευκολύνει την εξέταση του ανθρώπινου σώματος, καθώς οι επαγγελματίες υγείας είναι σε θέση να ελίσσονται εύκολα με τον εξοπλισμό.
- Διαλειτουργικότητα: Η διαλειτουργικότητα όσον αφορά τον εξοπλισμό καθώς και τις τηλεπικοινωνιακές συνδέσεις επιτρέπει καλύτερη ποιότητα. Ισχυρότερα τηλεπικοινωνιακά πρότυπα μπορούν να διευκολύνουν τη διαλειτουργικότητα.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που αφορούν την χρηστικότητα μπορεί να είναι:

- Ευκολία στη χρήση: Μια φιλική διεπαφή διευκολύνει την αποτελεσματικότητα του τελικού χρήστη στο χειρισμό του εξοπλισμού. Συγκεκριμένα, η αυτόματη εστίαση για κάμερες και τηλεσκόπια, το έξυπνο λογισμικό, οι συσκευές απομακρυσμένου ελέγχου που διευκολύνουν την ανταπόκριση και την ακριβή καθοδήγηση του εξοπλισμού ,οι διαφανής συνδέσεις, η αυτονομία σε λειτουργία (ελάχιστες απαιτήσεις για τεχνική βοήθεια στο χειρισμό του εξοπλισμού), παρέχουν ευχρηστία.
- Ευκολία στη μάθηση ή εκπαίδευση
- Άνεση (προσβασιμότητα και διαθεσιμότητα)
- Χρησιμότητα: Περιγράφει το βαθμό που οι συσκευές τηλεϊατρικής λειτουργούν όπως θα έπρεπε και συμβάλλουν στη φροντίδα του ασθενούς σε κλινικό περιβάλλον
- Ασφάλεια: Αναφέρεται στη πρόσβαση (ποίος μπορεί να χρησιμοποιήσει) και τη
  θέση (για την αποφυγή ζημιάς στον εξοπλισμό). Τα άτομα που συμμετέχουν σε μια βιντεοδιάσκεψη πρέπει να είναι πιστοποιημένα και οι πάροχοι πρέπει να λαμβάνουν τη συγκατάθεση του ασθενή πριν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

την καταγραφή και αποθήκευση οποιασδήποτε τηλεγνωμάτευσης ως μέρος του ιατρικού φακέλου του ασθενή.

- Προσιτότητα: Αναφέρεται σε δαπάνες εξοπλισμού, κόστος μεταφοράς, και αποζημίωση του ασθενή.
- Εστίαση στην περίθαλψη των ασθενών αντί στην κατανόηση των τεχνολογιών

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που αφορούν το φυσικό περιβάλλον μπορεί να είναι:

- Διευκόλυνση διακόσμησης (χρώμα, διάταξη, εξοπλισμός)
- Ησυχία / Ηχομονωτικά: Η αίθουσα εξετάσεων και το ιατρείο συμβουλευτικής θα πρέπει να παρέχουν την κατάλληλη ακουστική περιβάλλοντος για καλύτερο ήχο, για τη βελτίωση τόσο την καθαρότητας του ήχου όσο και της ιδιωτικότητας.
- Ιδιωτικότητα: Η αίθουσα εξετάσεων και το ιατρείο συμβουλευτικής δεν πρέπει να είναι προσβάσιμα σε τρίτα μέρη (εκτός γιατρού και ασθενή).
- Επαρκής χώρος
- Επαρκής φωτισμός
- Κατάλληλη θερμοκρασία: Η θερμοκρασία πρέπει να προσαρμόζεται στις ανάγκες του ασθενούς αλλά και του εξοπλισμού.

Τέλος τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τον ανθρώπινο παράγοντα είναι:

- Προσαρμοστικότητα: προθυμία για προσαρμογή των διαδικασιών στην κατάσταση της ιατρικής βιντεοδιαβούλευσης.
- Προθυμία του συμβούλου για τηλεδιαβούλευση
- Εκπαίδευση του ασθενούς
- Τεχνική Υποστήριξη
- Διαχείριση συντονιστή: Ο συντονιστής της ιατρικής τηλεδιάσκεψης είναι ο ειδικός για τον εξοπλισμό ή το άτομο που έχει πλήρη κατανόηση του εξοπλισμού και των χρήσεων του για την ιατρική πρακτική. Ο συντονιστής διαχειρίζεται την εμπειρία των ιατρικών βιντεοδιαβουλεύσεων και ορίζει τις κατευθυντήριες γραμμές.
- Χρονοδρομολόγηση των πολλαπλών ενδιαφερόμενων [136]

Οι Chung-Hsin Liu, Jiun-Ting Chen ,Chung-Min Wu, Chuen-Lung Chen

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ανέπτυξαν βοηθητικό σύστημα τηλεϊατρικής(ATS-Auxiliary Telemedicine System) το οποίο περιλαμβάνει: 1)εξοπλισμό μέτρησης και ενημέρωσης του ασθενούς στο σπίτι,2)υπηρεσία διαδικτυακής διαβούλευσης με δυνατότητα χρήσης ήχου και video για διάγνωση ασθένειας, 3) σύστημα αποθήκευσης των πληροφοριών.

Καθώς, η ποιότητα του ήχου και του video είναι πολύ σημαντική για την επικοινωνία μέσω βίντεο-κλήσεων, στο σύστημα αυτό , μελέτησαν την ποιότητα των υπηρεσιών (QoS) κατά τη μετάδοση ασύρματου ήχου και βίντεο. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ο NS2 προσομοιωτής. Ο NS2 είναι ένας αντικειμενοστραφής προσομοιωτής που μπορεί να προσομοιώσει την αληθινή αρχιτεκτονική του συστήματος του δικτύου, τα χαρακτηριστικά της δομής του δικτύου (π.χ. καθυστέρηση πακέτων ή πτώση πακέτων), τον router και τη σύνδεση με τα τερματικά του δικτύου.

Για την μεταφορά εικόνας χρησιμοποιήθηκε ο MPEG αλγόριθμος συμπίεσης. Κατά την κωδικοποίηση της εικόνας μπορεί να επιλεγεί διαφορετική κλίμακα κβαντοποίησης για τη συμπίεσή της. Όσο λιγότερα δεδομένα χρησιμοποιούνται για την κωδικοποίηση της κλίμακας κβαντοποίησης, τόσο χαμηλότερη είναι η ποιότητα της εικόνας. Επίσης, όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό σφάλματος των πακέτων, τόσο μεγαλύτερες απώλειες υπάρχουν, συνεπώς μειώνεται η ποιότητα των τηλεδιασκέψεων. Η χρήση του σχήματος GOP δεν συνιστάται σε δίκτυο με πολλές απώλειες, καθώς ο παραλήπτης δεν μπορεί να αποκωδικοποιήσει σωστά τα I-frames που αναμεταδίδονται ,συνεπώς ούτε τα P-frames και B-frames αποκωδικοποιούνται σωστά και η ποιότητα της εικόνας χειροτερεύει.

Γενικά η ποιότητα του ήχου και του video επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:1) GOP σχήμα,2)συμπιεσμένοι ποσοτικοί παράμετροι (τιμή κβαντισμού), 3)το μέγεθος του πακέτου,4)ποσοστό σφάλματος των πακέτων.[37]

Κλινικές κατευθυντήριες γραμμές και πρότυπα

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) και το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Μηχανικών Ηλεκτρονικών (IEEE) αποτελούν τα υψηλότερα θεσμικά όργανα που συντονίζουν πολλούς εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς. Επίσης, ο οργανισμός 'Integrating the Healthcare Enterprise' (IHE) περιλαμβάνει κατασκευαστές από όλο τον κόσμο (Αμερική, Ευρώπη και Ασία), με κύριο στόχο όχι την ανάπτυξη νέων

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

κανόνων, αλλά την υιοθέτηση των καταλληλότερων διαθέσιμων πρότυπων για κάθε δεδομένη εφαρμογή τηλεϊατρικής ή παροχής υπηρεσιών . Η τεχνική επιτροπή TC 251 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (ISO) είναι υπεύθυνη για την τυποποίηση της πληροφορικής της υγείας στην Ευρώπη.

Το 2006, 22 κορυφαίες εταιρίες τεχνολογίας και υγείας ένωσαν τις δυνάμεις τους και δημιούργησαν μια ανοικτή μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα συμμαχία βιομηχανιών που ονομάζεται 'Continua Health Alliance'. Κύριος στόχος τους δεν ήταν να αναπτύξουν νέα πρότυπα, αλλά να ενισχύσουν τη δύναμη των υπαρχόντων όσο το δυνατόν περισσότερο, και να κλείσουν τα κενά διαλειτουργικότητας, με την ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών διαλειτουργικότητας. [105]

Τα καθιερωμένα πρότυπα γενικής χρήσης στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης (π.χ. HL7, DICOM) έχουν συμπληρωθεί από την ύπαρξη συγκεκριμένων κλινικών κατευθυντήριων γραμμών και πρωτοκόλλων για την ηλεκτρονική υγεία. Ο κατάλογος των κατευθυντήριων γραμμών για την ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνει: προκαταρκτικές διαδικασίες προγραμματισμού, ισχύουσες διαδικασίες διαβούλευσης, διαδικασίες λειτουργίας του εξοπλισμού τηλεϊατρικής(π.χ. προδιαγραφές των τηλεπικοινωνιακών μεταδόσεων). Μερικά κρίσιμα ζητήματα που καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών είναι: η διαλειτουργικότητα, η συμβατότητα, η κλιμακωσιμότητα, η κινητικότητα και η αξιοπιστία.

Οι κατευθυντήριες γραμμές για την ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνουν: πρότυπα δεδομένων, πρότυπα ανταλλαγής μηνυμάτων, πρότυπα λήψης, αποθήκευσης και μετάδοσης ιατρικών δεδομένων, τεχνικά πρότυπα πληροφοριακής υποδομής για τη διασύνδεση, τη διαλειτουργικότητα και την επεκτασιμότητα και κατευθυντήριες γραμμές διαδικασιών.

Κάποια πρότυπα και κατευθυντήριες γραμμές θα περιγραφούν παρακάτω:

- ACR πρότυπο για την τηλεακτινολογία: Καλύπτει τις προδιαγραφές εξοπλισμού για μικρού και μεγάλου μεγέθους εικόνες, τις τιμές για το βάθος του δυαδικού ψηφίου και την ανάλυση, τη φωτεινότητα της οθόνης, τις δυνατότητες προβολής (επίπεδο παραθύρου, μεγέθυνση, αναστροφή, στροφή ή περιστροφή και γραμμικές μετρήσεις) και
  τις διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου και το πρόγραμμα βελτίωσης της ποιότητας (αξιολόγηση της ακρίβειας και της καταλληλότητας των

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μελετών, επανεξέταση των προβλημάτων που προκύπτουν και επανεξέταση της ποιότητας των εικόνων που μεταδίδονται).

- HL7: Αναπτύχθηκε από τους αμερικάνους πωλητές των ιατρικών συσκευών και αναγνωρίστηκε από το Ίδρυμα Αμερικανικών Εθνικών προτύπων (ANSI) και είναι το διεθνές πρότυπο για την ιατρική ανταλλαγή μηνυμάτων. Παρέχει κάποιο πλαίσιο (και τα σχετικά πρότυπα) για την ανταλλαγή, την ολοκλήρωση, την διαμοίραση, και την ανάκτηση των ηλεκτρονικών πληροφοριών για την υγεία. Τα πρότυπα αυτά ορίζουν το πώς οι πληροφορίες πακετάρονται και μεταδίδονται από το ένα τμήμα στο άλλο, προσδιορίζοντας τη γλώσσα, τη δομή και τα δεδομένα που απαιτούνται για την απρόσκοπτη ολοκλήρωση των συστημάτων. Τα HL7 πρότυπα υποστηρίζουν την κλινική πρακτική και τη διαχείριση, την παράδοση, και την αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας.
- PACS/DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine): Αναπτύχθηκε από το Αμερικανικό Κολέγιο Ακτινολογίας (ACR) και την Εθνική Οργάνωση Κατασκευαστών Ηλεκτρολόγων (NEMA). Περιλαμβάνει τις κύριες οδηγίες για την ενδοεπικοινωνία των σημάτων βιοϊατρικής και είναι προσανατολισμένο στο ηλεκτροκαρδιογράφημα, όπως το ειδικό πρότυπο ηλεκτροκαρδιογραφήματος SCP-ECG, από το CEN / ENV 1064. Προσδιορίζει την απόκτηση, την αποθήκευση, την παρουσίαση εικόνων για αναφορά και διάγνωση και την μετάδοση εικόνων. Επίσης, επιτρέπει διαλειτουργικότητα μεταξύ ετερογενών συσκευών.
- Το EN13606 , από την CEN και ISO / IEEE: προσδιορίζει την αρχιτεκτονική της πληροφορίας για διαλειτουργικότητα στις επικοινωνίες μεταξύ υπηρεσιών και συστημάτων, τα οποία αποστέλλουν, λαμβάνουν, αποθηκεύουν ή ανταλλάσουν δεδομένα με το EHR(Electronic Health Record).
- Το CEN ISO / IEEE 11073 (X73) : είναι μια οικογένεια προτύπων για τη διαλειτουργικότητα των ιατρικών συσκευών , που αναπτύχθηκε από την IEEE και υιοθετήθηκε από την ISO ως πρότυπο που ομαδοποιεί τα προηγούμενα πρότυπα CEN ,που καθορίζουν τα διαφορετικά επίπεδα του μοντέλου επικοινωνίας. Επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των ιατρικών συσκευών, των συσκευών υγειονομικής περίθαλψης και των συσκευών

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ευεξίας με εξωτερικά συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Παρέχει αυτόματη και λεπτομερή ηλεκτρονική καταγραφή των δεδομένων του πελάτη που αφορούν ζωτικά σημεία καθώς και των λειτουργικών δεδομένων της συσκευής.

- POCT (Point Of Care Test): πρόχειρη προδιαγραφή για point of care δοκιμή / διάγνωση
  μηνυμάτων συσκευών (π.χ. συσκευή μέτρησης γλυκόζης, αναλυτές αερίων αίματος), που δημοσιεύθηκε από το POCCIC (Point of Care Connectivity Industry Consortium) το 2000. Επεκτάθηκε από τη NCCLS για να περιλαμβάνει στοιχείο συσκευής και πρόσβασης που βασίζεται στα πρότυπα μεταφορών IEEE 1073. Επιτρέπει point of care συσκευές να συνδέονται ενσύρματα ή ασύρματα σε ένα δίκτυο και να συνεργάζονται με απομακρυσμένες διαδικασίες λογισμικού «διαχειριστές δεδομένων», ανεξάρτητα από
  το που οι διαχειριστές των δεδομένων μπορεί να βρίσκονται στο δίκτυο.
- TWAIN(Tool Without An Important Name): πρότυπο που ρυθμίζει την επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών λογισμικού και συσκευών απεικόνισης (πηγή των δεδομένων). Προσδιορίζει αρχιτεκτονική τριών επιπέδων που επιτρέπει σε μια συμβατή
  εφαρμογή λογισμικού να έχει πρόσβαση στις υπηρεσίες ενός ή περισσότερων συσκευών ράστερ, χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζει τις μοναδικές λεπτομέρειες της κάθε συσκευής.
- PTP (Picture Transfer Protocol): πρωτόκολλο που αναπτύχθηκε από τη Διεθνή Ένωση Βιομηχανιών απεικόνισης που επιτρέπει τη μεταφορά των εικόνων από ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές σε υπολογιστές και άλλες περιφερειακές συσκευές χωρίς την ανάγκη πρόσθετων προγραμμάτων οδήγησης συσκευών. Το πρωτόκολλο έχει τυποποιηθεί ως το πρότυπο ISO 15740.
- EXIF: πρότυπο που καθορίζει τις μορφές για εικόνες, ήχο, καθώς και τις ετικέτες που χρησιμοποιούνται από ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές (συμπεριλαμβανομένων των smartphones), σαρωτές και άλλα συστήματα χειρισμού εικόνας και αρχεία ήχου που καταγράφονται από ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές.
- TIFF/EP (Tag Image File Format / Electronic Photography): μορφή

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

αρχείου για την αποθήκευση των εικόνων (ISO 12234-2)

- DCF (Design Rule for Camera File System): είναι μια προδιαγραφή JEITA (αριθμός CP-3461) που καθορίζει το σύστημα αρχείων για ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, συμπεριλαμβανομένης της δομής του καταλόγου, τη μέθοδο ονοματοδοσίας αρχείων, το σύνολο των χαρακτήρων, τη μορφή του αρχείου και τη μορφή των μεταδεδομένων. Σήμερα είναι το καθιερωμένο πρότυπο στη βιομηχανία για ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές. Η μορφή του αρχείου του DCF είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές EXIF, αλλά η προδιαγραφή DCF επιτρέπει επίσης τη χρήση άλλων μορφών αρχείων.
- GEHR (Good European Health Record): Ευρωπαϊκό έργο που παρέχει τρόπους για αλληλεπίδραση μεταξύ ανόμοιων συστημάτων ιατρικών ηλεκτρονικών εγγραφών .
- OMG's COAS (Clinical Observation Access Service): καθορίζει δομή για την αποθήκευση και την ανάκτηση κλινικών δεδομένων, που είναι ανεξάρτητη από το συγκεκριμένο περιεχόμενο που αποθηκεύεται.
- CIAS (Clinical Image Access Service): είναι ένα σύνολο διεπαφών και δομών δεδομένων, με τις οποίες ο εξυπηρετητής μπορεί να παρέχει ενοποιημένη πρόσβαση σε κλινικές εικόνες από DICOM ή μη πηγές εικόνας. Αυτός ο προσδιορισμός χρησιμοποιεί και επεκτείνει το COAS.
- ANSI H.32x: πρότυπο τηλεδιάσκεψης που έχει υιοθετηθεί ευρέως και παρέχει εύκολα προσαρμόσιμα Codecs (coder-decoder πρωτόκολλα), που επιτρέπουν την απρόσκοπτη επικοινωνία ανάμεσα σε διαφορετικά μοντέλα και μάρκες εξοπλισμού.

  [134]

Το πρότυπο ISO/IEEE1 1073 (X73) έχει προσαρμοστεί ,για εφαρμογή στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) με εστίαση σε Point-Of-Care (PoC), και στις Προσωπικές Συσκευές Υγείας (PHD) με εστίαση σε πανταχού παρόντα περιβάλλοντα, στην υλοποίηση υψηλής ποιότητας αισθητήρων, στη υποστήριξη ασύρματων τεχνολογιών (π.χ. Bluetooth ή Zigbee) και στην παροχή ταχύτερων και πιο αξιόπιστων πόρων δικτύου επικοινωνίας.

Η πρώτη έκδοση, X73-PoC ασχολήθηκε με: 1) το πρόβλημα της διαλειτουργικότητας μεταξύ των ιατρικών συσκευών (MDs) του ασθενή (στο PoC) και 2) με την πύλη που συγκεντρώνει τα ιατρικά δεδομένα που συλλέγονται από κάθε

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

μία από αυτές και τυποποιεί την μορφή των πληροφοριών για μελλοντική μεταφορά τους στο διακομιστή του νοσοκομείου ή στο διακομιστή των υπηρεσιών τηλεπαρακολούθησης της ηλεκτρονικής υγείας.

Η ανάπτυξη νέων ένδυτων MDS με αισθητήρες υψηλής ποιότητας, που βασίζονται σε ασύρματες τεχνολογίες (όπως το Bluetooth ή ZigBee), και η αύξηση των ευρυζωνικών προσβάσεων σε δίκτυα πολυμέσων, έχει οδηγήσει σε εξέλιξη του προτύπου X73 προς μια βελτιωμένη και προσαρμοσμένη έκδοση σε αυτές τις νέες τεχνολογίες και τα πανταχού παρόντα περιβάλλοντα: X73-PHD(Personal Health Data). Το X73-PHD καθιστά δυνατή τη σύνδεση μεταξύ των MDs(πράκτορες) και των υπολογιστικών μηχανών (CEs ή διευθυντές), λειτουργώντας ως προέκταση της λεγόμενης πύλης στο X73-POC.

Η στοίβα πρωτοκόλλων του X73-PHD περιλαμβάνει τα εξής επίπεδα: 1)εξειδίκευση συσκευών (περιγραφές αντικειμένων και χαρακτηριστικών των στοιχείων της συσκευής), 2)βελτιστοποιημένο πρωτόκολλο ανταλλαγής, χρησιμοποιείται το ASN.1 για την αναπαράσταση δομών δεδομένων και μηνυμάτων (για απλοποίηση της ανάλυσης των μηνυμάτων) , 3)επίπεδο μεταφοράς, όπου καθορίζει τα μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ πράκτορα και διευθυντή, αλλά όχι το πώς αυτά τα μηνύματα θα πρέπει να μεταδοθούν .Ο σχεδιασμός FSM είναι υψίστης σημασίας για λύσεις που βασίζονται στο X73-PHD, δεδομένου ότι καθορίζει τη θεμελιώδη διαδικασία της συμπεριφοράς. Κατά το σχεδιασμό, τα ακόλουθα μέλη που ορίζονται στο X73-PHD πρέπει να λαμβάνονται υπόψη: αποσυνδεδεμένος, συνδεδεμένος, μη συναφής, συναφής (associated), σε ρύθμιση παραμέτρων και σε λειτουργία.

Το X73 πρότυπο είναι αναγκαίο να υποστηρίζει πιο σύνθετα βιοϊατρικά δεδομένα, όπως το ηλεκτροκαρδιογράφημα. Το X73-PoC υποστηρίζει σχέδιο εξειδίκευσης συσκευής για ηλεκτροκαρδιογράφημα (ISO/IEEE/CEN 11073-10306). Ωστόσο, το X73-PHD δεν υποστηρίζει ακόμα το ηλεκτροκαρδιογράφημα. Άλλο πρότυπο που υποστηρίζει τα σήματα ηλεκτροκαρδιογραφήματος είναι το SCP-ECG (ευρωπαϊκό πρότυπο) . Πρόσφατα, η τελευταία έκδοση του SCP-ECG προτύπου (EN1064: 2005 + A1: 2007) εγκρίθηκε ως μέρος της οικογένειας προτύπων X73 (ISO / DIS 11073-91064). Αυτό επιτρέπει τη μετάδοση των σημάτων ηλεκτροκαρδιογραφήματος εντός του πλαισίου της X73 διαλειτουργικότητας. Παρ 'όλα αυτά, η ορολογία εναρμόνισης του με άλλα πρότυπα αποτελεί ακόμα σημαντικό ζήτημα. [105]

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ασφάλεια συστημάτων τηλεϊατρικής

Ιδιωτικότητα

Σύμφωνα με το IOM (Institute Of Medicine), η ιδιωτικότητα έχει κάποιες πτυχές που σχετίζονται με (α) την ελευθερία της ατομικής λήψης αποφάσεων, (β) την προστασία του προσώπου ή της περιουσίας του από την επιτήρηση ή την αναζήτηση, και (γ) τον έλεγχο των προσωπικών πληροφοριών.

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της τηλεϊατρικής είναι τα δικαιώματα των ασθενών και η εμπιστευτικότητα όσον αφορά τη χρήση της. Ωστόσο, δεν υπάρχουν ακόμα τυποποιημένες κατευθυντήριες γραμμές και διαδικασίες στην πρακτική της τηλεϊατρικής. Τόσο ο ασθενής όσο και ο γιατρός δεν είναι σίγουροι για το πρότυπο της πρακτικής και πώς να διατηρηθεί η εμπιστευτικότητα. Επίσης, ο ασθενής είναι αβέβαιος, για το πώς μπορεί να προστατεύσει τα δικαιώματά του όσον αφορά τη χρήση της τηλεϊατρικής.

Η έλλειψη ευρέως αποδεκτών προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών για την τηλεϋγεία συνιστά εμπόδιο στην επέκταση της βιομηχανίας για την τηλεϋγεία. Ιστορικά, λίγες επαγγελματικές ενώσεις, εθνικές οργανώσεις υγείας ή διεθνείς οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης έχουν επίσημα υιοθετήσει κλινικά, επιχειρησιακά και τεχνικά πρότυπα ή κατευθυντήριες γραμμές ειδικά για τις εφαρμογές τηλεϋγείας.

Αξιοπιστία συστημάτων , θέματα ιδιωτικότητας και ηθικής

Οι νέες τεχνολογίες παρέχουν τη δυνατότητα κινητής επικοινωνίας και αποτελεσματικότερης εργασίας , δημιουργούν νέους τρόπους εκτέλεσης των καθημερινών δραστηριοτήτων και νέες σχέσεις αλληλεπίδρασης. Η εργασία στην κατ' οίκον φροντίδα περιλαμβάνει δραστηριότητες που κατανέμονται μεταξύ μιας ομάδας εργαζομένων φροντίδας σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και σε διαφορετικές τοποθεσίες. Οι εργαζόμενοι στην κατ 'οίκον περίθαλψη μπορούν να έχουν πρόσβαση στη βάση δεδομένων των πελατών μέσω των φορητών υπολογιστών τους, οι οποίοι παρέχουν υποστήριξη στον τομέα της δράσης και της λήψης αποφάσεων, εάν κάτι αναπάντεχο συμβεί κατά τη διάρκεια κάποιας κλήσης

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εξυπηρέτησης του πελάτη. Επίσης, μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με τις κλήσεις εξυπηρέτησης μέσω κάποιου barcode reader που συνδέεται στους φορητούς υπολογιστές τους.

Διαφορετικά άτομα ερμηνεύουν με διαφορετικό τρόπο την έννοια της παρακολούθησης, ανάλογα με την τοποθέτησή τους στο πλαίσιο χρήσης. Για παράδειγμα οι εργαζόμενοι στην κατ' οίκον περίθαλψη εμφανίζονται αρνητικοί με κινητές τεχνολογίες, όπως αυτή που προωθεί τον έλεγχο του χρόνου εργασίας. Ωστόσο, ο πελάτης πρέπει να μπορεί να έχει τον πλήρη έλεγχο και να καθορίζει οτιδήποτε συμβαίνει στην οικεία του. Τα επιτρεπόμενα όρια επιτήρησης πρέπει να διερευνηθούν περισσότερο για ευάλωτους πελάτες στο πλαίσιο της κοινωνικής περίθαλψης. [109]

Καθώς τα συστήματα ηλεκτρονικής υγείας περιλαμβάνουν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, προκύπτει ο κίνδυνος αποκάλυψής τους σε τρίτα μέλη. Παρόλο, που οι ηλικιωμένοι προβληματίζονται για τα θέματα ιδιωτικότητας στα περιβάλλοντα παρακολούθησης στο σπίτι, δείχνουν να υποτιμούν το πλήθος των πληροφοριών που αποκαλύπτονται. Αυτό οφείλεται στην άγνοια σχετικά με τις πληροφορίες που επεξεργάζεται η κάθε τεχνολογία παρακολούθησης.

Η άγνοια αυτή μπορεί να αποφευχθεί μέσω διαφάνειας των διαδικασιών. Η ανατροφοδότηση των χρηστών, έχει αποδειχθεί ότι καθησυχάζει τους χρήστες σχετικά με τα ζητήματα ιδιωτικότητας και αυξάνει το επίπεδο άνεσής τους. Επίσης, η τεχνική obfuscation(συσκότιση) περιλαμβάνει τη συλλογή δεδομένων βίντεο και έπειτα την προσαύξηση τους με σκοπό την απόκρυψη των δραστηριοτήτων. Ωστόσο, θεωρείται ανεπαρκής για τη διατήρηση της ιδιωτικής ζωής μεταξύ των χρηστών.[72]

Ο χρήστης πρέπει να μπορεί να προσδιορίσει τη διάρκεια των σχέσεων, έχοντας της δυνατότητα να επιλέξει βραχυπρόθεσμη ή μιας φοράς αλληλεπίδραση. Τα συστήματα ιατρικής φροντίδας πρέπει να σέβονται την ιδιωτικότητα του ατόμου γιατί η παραβίασή της αποτελεί παράγοντα αποτρεπτικό για τη χρήση τέτοιων υπηρεσιών και συνεπώς οδηγεί σε χαμηλότερη ποιότητα υγειονομικής περίθαλψης. Ο τομέας της τεχνητής νοημοσύνης και οι έρευνες για τη διαχείριση της γνώσης μπορούν να συμβάλλουν στην προστασία της ιδιωτικής ζωής και της αξιοπρέπειας του ασθενή, ειδικά κατά την εξωτερική ιατρική φροντίδα και στις νομαδικές εφαρμογές . [36]

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει ένα σύνολο οδηγιών, ή ευρωπαϊκούς νόμους για την προστασία των δεδομένων , από τις οποίες η οδηγία του 1995 είναι η πιο σημαντική για την προστασία των δικαιωμάτων των ατόμων. Σύμφωνα με την

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

οδηγία του 1995 για την προστασία των δεδομένων των Ευρωπαίων πολιτών το νοσοκομείο δεν θα πρέπει να συλλέγει από τον ασθενή πληροφορίες που δεν χρειάζονται για την υπηρεσία της υγειονομικής περίθαλψης, ούτε να διατηρεί τις πληροφορίες που έχει συγκεντρώσει περισσότερο από όσο είναι αναγκαίο για τις υπηρεσίες που παρέχει. Ωστόσο, το νομικό της πλαίσιο έχει δύο περιορισμούς: (1) δεν μπορεί να καλύψει τις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα και (2) η επιβολή των κανόνων δικαίου είναι χρονοβόρα διαδικασία και απαιτεί πόρους , συνεπώς πραγματοποιείται όταν ήδη είναι αργά.[36]

Η πράξη 'Health Insurance Portability and Accountability Act' (HIPAA 1996) ορίζει τη σχέση της διαδικτυακής επικοινωνίας μεταξύ γιατρού και ασθενή για τους ιατρικούς φορείς οι οποίοι μεταδίδουν ιατρικές πληροφορίες στις Η.Π.Α. Σύμφωνα με το νόμο, οι πάροχοι πρέπει να παρέχουν στους ασθενείς ειδοποίηση σχετικά με τη χρήση και την κοινοποίηση των ιατρικών δεδομένων τους και να αναζητήσουν τη συναίνεση του χρήστη για την επεξεργασία των στοιχείων τους. Συνεπώς, οι γιατροί δεν θα πρέπει να επικοινωνούν με τους ασθενείς σε απευθείας σύνδεση ή να συμμετέχουν σε διαδικτυακούς τόπους που δεν πληρούν αποδεκτά πρότυπα δεοντολογίας για την εξασφάλιση εμπιστευτικότητας στον ασθενή.

Η πράξη ‘Patient Data Act’ (1998) ρυθμίζει τη νομική υποχρέωση για κατάθεση των ιατρικών αρχείων των ασθενών (ηλεκτρονικών ή έντυπων) καθώς και τις νομικές απαιτήσεις για την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα εντός του τομέα της υγείας. Η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα έχει επικεντρωθεί σε διαδικασίες που γίνονται με αυτοματοποιημένα μέσα. Προβλέπει λεπτομερείς κανόνες για την επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων, το απόρρητο των προσωπικών δεδομένων και τις απαιτήσεις για τη επεξεργασία. [47]

Η πράξη ‘Directive on patients’ rights in cross -border healthcare’(2011) στοχεύει στη βελτίωση της ασφάλειας, της συνοχής και της ποιότητας στη διασυνοριακή υγειονομική περίθαλψη μέσω διαλειτουργικού ηλεκτρονικού συστήματος υγείας. Το άρθρο 14 αναφέρεται στη δημιουργία ενός νέου δικτύου ηλεκτρονικής υγείας των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής ένωσης με σκοπό τη σύνταξη κατευθυντήριων γραμμών για: 1) τη σύνοψη της κατάστασης των ασθενών και τη χρήση των δεδομένων τους για την έρευνα και τη δημόσια υγεία, 2) την υποστήριξη των κρατών μελών στην ανάπτυξη κοινών μέτρων ταυτοποίησης και πιστοποίησης για τη διευκόλυνση της μεταφοράς των δεδομένων στη διασυνοριακή υγειονομική περίθαλψη.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Τέλος, καθώς η ομοσπονδιακή κυβέρνηση των Η.Π.Α κινείται προς τη δημιουργία του Εθνικού Δικτύου Πληροφοριών Υγείας (NHIN), ενός εθνικού συστήματος ηλεκτρονικών μητρώων υγείας, που θα συνδέει ηλεκτρονικά όλα τα αρχεία των ασθενών με παρόχους υγειονομικής περίθαλψης, ασφαλιστές, φαρμακεία, εργαστήρια, κλπ., θέματα ιδιωτικότητας πρέπει να ληφθούν υπόψη. [47]

Πρότυπα ασφάλειας δεδομένων

Τα συστήματα τηλεϊατρικής διαχειρίζονται ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, συνεπώς είναι αναγκαίο να διασφαλίζουν ασφαλή αποθήκευση και διακίνηση των πληροφοριών αυτών. Οι πολιτικές ασφαλείας περιλαμβάνουν τις εξής παραμέτρους για την ασφάλεια των πληροφοριών: ακεραιότητα, εμπιστευτικότητα, διαθεσιμότητα , αυθεντικότητα, εγκυρότητα, μοναδικότητα και μη αποποίηση.

Κάποια τεχνολογικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται για την ασφαλή μετάδοση των πληροφοριών υγείας θα περιγραφούν παρακάτω συνοπτικά:

- SSL(Secure Sockets Layer): πρωτόκολλο που παρέχει ασφάλεια κατά την μετάδοση ευαίσθητων δεδομένων στο διαδίκτυο. Χρησιμοποιεί μεθόδους κρυπτογράφησης των δεδομένων που ανταλλάσσονται μεταξύ δύο συσκευών (συνηθέστερα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών) εγκαθιδρύοντας μία ασφαλή σύνδεση μεταξύ τους μέσω του διαδικτύου. Το πρωτόκολλο αυτό χρησιμοποιεί το TCP/IP για τη μεταφορά των δεδομένων και είναι ανεξάρτητο από την εφαρμογή που χρησιμοποιεί ο τελικός χρήστης. Για τον λόγο αυτό μπορεί να παρέχει υπηρεσίες ασφαλούς μετάδοσης πληροφοριών σε πρωτόκολλα ανώτερου επιπέδου όπως για παράδειγμα το HTTP, το FTP, το telnet κοκ.
- TLS (Transport Layer Security): πρωτόκολλο που εγγυάται ότι κατά την επικοινωνία διακομιστή - πελάτη (server -client) μέσω του Διαδικτύου δεν πρόκειται να μεσολαβήσει κάποιος τρίτος που θα "υποκλέψει" το περιεχόμενο της επικοινωνίας. Βασίζεται στο πρωτόκολλο SSL και λειτουργεί στα ανώτερα στρώματα του πρωτοκόλλου TCP / IP.
- SSH (Secure Shell): ένα πρωτόκολλο δικτύου για ασφαλή επικοινωνία δεδομένων, υπηρεσίες απομακρυσμένου κελύφους ή εκτέλεσης εντολών και άλλες ασφαλείς υπηρεσίες δικτύου μεταξύ δύο δικτυωμένων υπολογιστών που

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

συνδέονται μέσω ενός ασφαλούς καναλιού μέσω μη ασφαλούς δικτύου: ένα διακομιστή και ένα πελάτη. Λειτουργεί στα ανώτερα στρώματα του πρωτοκόλλου TCP / IP.

- IPsec (Internet Protocol Security): σουίτα πρωτοκόλλων για ασφαλείς IP επικοινωνίες, μέσω ελέγχου ταυτότητας και κρυπτογράφησης για κάθε IP πακέτο μιας επικοινωνιακής συνεδρίας. Περιλαμβάνει επίσης τα πρωτόκολλα για την εγκαθίδρυση αμοιβαίας πιστοποίησης μεταξύ των πρακτόρων, κατά την έναρξη της συνεδρίασης και τη διαπραγμάτευση των κλειδιών κρυπτογράφησης που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια της συνεδρίας.
- Kerberos: πρωτόκολλο πιστοποίησης δικτύου υπολογιστών, που βασίζεται στη λογική του «εισιτηρίου» για να επιτρέπει σε κόμβους που επικοινωνούν μέσω μη ασφαλούς δικτύου να αποδεικνύουν την ταυτότητά τους ο ένας στον άλλο με ασφαλή τρόπο. Τα Kerberos μηνύματα προστατεύονται από υποκλοπές και επαναλαμβανόμενες επιθέσεις. Βασίζεται στη συμμετρική κρυπτογράφηση και απαιτεί έναν έμπιστο τρίτο μέρος, και προαιρετικά μπορεί να χρησιμοποιήσει κρυπτογραφία δημόσιου κλειδιού, χρησιμοποιώντας ασύμμετρη κρυπτογράφηση κατά τη διάρκεια ορισμένων φάσεων της ταυτοποίησης.
- PKI(Public Key Infrastructure): είναι ένα σύστημα για τη δημιουργία, διαχείριση, διανομή, χρήση, αποθήκευση και ανάκληση ψηφιακών πιστοποιητικών. Στην κρυπτογραφία, ένα PKI είναι μια διευθέτηση που συνδέει τα δημόσια κλειδιά με τις αντίστοιχες ταυτότητες χρήστη μέσω μιας αρχής έκδοσης πιστοποιητικών.

Επίσης υπάρχουν αλγόριθμοι κρυπτογράφησης όπως:

- AES (Advanced Encryption Standard): είναι μια προδιαγραφή για την κρυπτογράφηση των ηλεκτρονικών δεδομένων. Έχει εγκριθεί από την κυβέρνηση των ΗΠΑ και χρησιμοποιείται σήμερα σε όλο τον κόσμο. Έχει αντικαταστήσει το DES. Ο αλγόριθμος που περιγράφεται από το AES είναι αλγόριθμος συμμετρικού-κλειδιού , που σημαίνει το ίδιο κλειδί χρησιμοποιείται τόσο για την κρυπτογράφηση, όσο και για την αποκρυπτογράφηση των δεδομένων.
- DES(Data Encryption Standard): πρότυπο που χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση διαμοιραζόμενου μυστικού. Βασίζεται στον αλγόριθμο συμμετρικού-κλειδιού

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

που χρησιμοποιεί ένα κλειδί 56-bit. Ωστόσο, σήμερα θεωρείται μη ασφαλής για πολλές εφαρμογές, καθώς το μέγεθος του κλειδιού είναι πολύ μικρό.

- RSA: είναι ένας κρυπταλγόριθμος ασύμμετρου κλειδιού και επιτρέπει όχι μόνο την κωδικοποίηση μηνυμάτων αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και ως ψηφιακή υπογραφή.
- MD5: είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη κρυπτογραφική συνάρτηση κατακερματισμού που παράγει μια 128-bit (16-byte) τιμή κατακερματισμού και χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ακεραιότητας των δεδομένων.

Διαδικτυακοί τόποι υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας

Η τεχνολογική ανάπτυξη έχει φέρει νέες μορφές παροχής υπηρεσιών υγείας. Ο γιατρός πέρα από τις παραδοσιακές πρακτικές έχει ενσωματώσει υποστήριξη των ασθενών μέσω internet (π.χ. email), παρέχοντας συμβουλευτική, συνταγογράφηση και πληροφόρηση. Πολλές φορές ο γιατρός προσφέρει τέτοιου είδους υπηρεσίες χωρίς να γνωρίζει τον ασθενή έναντι αμοιβής. Σε αυτήν την περίπτωση ο γιατρός πρέπει να μπορεί να έχει πρόσβαση στο ιατρικό μητρώο του ασθενούς ή ακόμη να διαθέτει τρόπο να ελέγξει βασικά στοιχεία του, όπως ηλικία, τα συμπτώματα, καθώς και η ιατρική κατάσταση.

Υπάρχουν διαθέσιμοι διάφοροι διαδικτυακοί τόποι που ο ασθενής ενημερώνεται σε γραφική μορφή για την τρέχουσα φαρμακευτική αγωγή και την προγραμματισμένη δοσολογία και λαμβάνει οδηγίες από τους επαγγελματίες υγείας. Η παροχή ιατρικής φροντίδας μέσω internet γίνεται όλο και πιο δημοφιλής και αποτελεί πρόκληση για την βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης. Ασθενείς σε απομακρυσμένες περιοχές μπορούν πλέον να έχουν πρόσβαση σε εξειδικευμένους επαγγελματίες υγείας. Παρόλα αυτά δεν υπάρχουν ξεκάθαρα επαγγελματικά πρότυπα για την παροχή υπηρεσιών υγείας ηλεκτρονικά ούτε κάποιος μηχανισμός επίβλεψης των διαδικασιών ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα αυτών.

Οι νέες μορφές σχέσεων που έχουν δημιουργηθεί μεταξύ γιατρού και ασθενή απαιτούν κατάλληλο νομικό πλαίσιο. Υπάρχει ανάγκη για σαφή προσδιορισμού των ορίων μεταξύ ιατρικών πληροφοριών και πρακτικής μέσω του διαδικτύου. Η ιατρική πρακτική περιλαμβάνει: (1) την άμεση ή προσωπική επικοινωνία μεταξύ ασθενούς και ιατρού, (2) την παροχή επαγγελματικής κρίσης που προσαρμόζεται στην

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

κατάσταση υγείας του ασθενούς, και (3) οργάνωση συναντήσεων, ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή. Για την εφαρμογή των ιατρικών πρακτικών μέσω διαδικτύου χρειάζεται να αξιολογηθεί η ικανότητα των ιατρών να συγκεντρώνουν επαρκείς πληροφορίες για τη διάγνωση και τη θεραπεία του ασθενούς χωρίς την ύπαρξη φυσικής εξέτασης, η αποτελεσματικότητα και η ποιότητα της επικοινωνίας σε απευθείας σύνδεση, καθώς και η σημασία της φυσικής παρουσίας κατά την κλινική συνάντηση. Κατά πόσο μια εξέταση μπορεί να θεωρείται έγκυρη χωρίς την άμεση επαφή γιατρού-ασθενή εξαρτάται από το αντικείμενο της εξέτασης αλλά και από την κατάσταση του ασθενούς.

Πολλές ιστοσελίδες ενημερώνουν ότι η διαβούλευση με τους γιατρούς, δεν αποτελεί ιατρική συμβουλή ή δεν δημιουργούν σχέση γιατρού-ασθενούς, παρά την πληρωμή για τη διαβούλευση. Ακόμα και όταν οι γιατροί συμμετέχουν στο Διαδίκτυο για την παροχή πληροφοριών, έχουν ηθική υποχρέωση ως επαγγελματίες παρέχουν ακριβή πληροφόρηση. Η ιατρική μέσω διαδικτύου έχει προωθηθεί κατά ένα μεγάλο βαθμό λόγω του μεγάλου εμπορικού οφέλους που ανακύπτει. Παρόλα αυτά, οι γιατροί οφείλουν να θέτουν τις ανάγκες του ασθενούς πάνω από το οικονομικό κέρδος. Οι κυβερνήσεις όλο και περισσότερο ασχολούνται με τη θέσπιση νόμων για την απαγόρευση συμπεριφορών που αντιβαίνουν την ιατρική πρακτική είτε η επαφή γιατρού- ασθενή γίνεται άμεσα είτε μέσω διαδικτύου.

Καθώς οι σχέσεις μέσω διαδικτύου είναι απρόσωπές, η ταυτότητα του χρήστη εύκολα αποκρύπτεται και υπάρχει έλλειψη διαφάνειας στις οικονομικές σχέσεις, απαιτούνται υψηλά επίπεδα γνωστοποίησης από το γιατρό προς τον ασθενή σχετικά με τις οικονομικές σχέσεις που σχετίζονται με το περιεχόμενο του ιστοτόπου (π.χ. προϊόντα, υπηρεσίες). Η γενικότερη διαφάνεια των διαδικασιών εξασφαλίζει κλίμα εμπιστοσύνης μεταξύ των ατόμων, εξάλλου αποτελεί βασικό στοιχείο της ιατρικής πρακτικής για την άμεση επαφή γιατρού-ασθενή.

Δυο τρόποι επικοινωνίας μέσω διαδικτύου υπάρχουν :ασύγχρονος και σύγχρονος. Ο ασύγχρονος τρόπος, όπως τα email επιτρέπει την επικοινωνία ανάλογα με την ευχέρεια του καθενός. Ωστόσο, χωρίς οπτική ή ακουστική επαφή, κάποιες μη λεκτικές και λεκτικές νύξεις χάνονται, συμπεριλαμβανομένου του τόνου της φωνής του ασθενούς, του δισταγμού στην ομιλία, και άλλα οπτικά σημάδια συναισθηματικής και σωματικής δυσφορίας . Επίσης ο γιατρός δεν μπορεί να διακρίνει αν ο ασθενής δίνει αληθή ή ψευδή στοιχεία . Έτσι λοιπόν απαιτείται έρευνα για τον προσδιορισμό του κατά πόσο και με ποιον τρόπο ο γιατρός μπορεί να

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

χρησιμοποιήσει το κείμενο για να εκφράσει αλλά και να ανιχνεύσει συναισθήματα. [47]

Θέματα ιδιωτικότητας στις τεχνολογίες τηλεπαρακολούθησης

Οι μοντέρνες τεχνολογίες επιτρέπουν την κοινή χρήση των δεδομένων που συλλέγονται , την εφαρμογή σύγχρονων τεχνικών εκτέλεσης ερωτημάτων και εξόρυξης δεδομένων , κάτι που αυξάνει το κίνδυνο για ανεπιθύμητες αποκαλύψεις των προσωπικών δεδομένων, οι οποίες συνήθως διαφεύγουν της αντίληψης και παρουσιάζονται σε ιδιαίτερα μεγάλη κλίμακα. Η παρακολούθηση και ο έλεγχος των ενεργειών των ασθενών και των εργαζομένων υγείας μπορεί να εξασφαλίσει ποιοτικές υπηρεσίες καθώς επιτρέπει την ανίχνευση και παρεμπόδιση ακατάλληλης συμπεριφοράς.

Το αρχείο καταγραφής ελέγχου(audit log) παρέχει τρόπο για την ανίχνευση επιθέσεων (κακή χρήση), καθώς και δυσλειτουργιών του συστήματος, όπως αποτυχία του μηχανισμού προστασίας της ιδιωτικής ζωής. Επίσης, αποθηκεύει πληροφορίες σχετικά με την εκπλήρωση των υποχρεώσεων και παρέχει ιστορικά στοιχεία στα οποία βασίζεται η έννοια της εμπιστοσύνης. Είναι σημαντικό να προσδιορίζονται οι πολιτικές πρόσβασης των δεδομένων αυτών ώστε να μην παραβιάζεται η ιδιωτικότητα του ασθενή ή των επαγγελματιών ιατρικής φροντίδας.

Η υπέρυθρη επιτήρηση μέσω κάμερας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποφυγή εξάπλωσης της βιντεοεπιτήρησης. Αυτό που μπορεί να ανιχνεύεται είναι ο αριθμός των ατόμων που είναι παρόντες, και πώς κινούνται. Έτσι, εάν ένα άτομο είναι ακίνητο αυτό θα μπορούσε σημαίνει κάποια λιποθυμία ή πτώση .

Η Role-Based Access Control (RBAC) είναι τεχνική για την απλούστευση της κλιμακούμενης διαχείριση της ασφάλειας με την εισαγωγή ρόλων ως ενδιάμεσο στοιχείο μεταξύ των εντολέων (χρήστες, πράκτορες) και των προνομίων τους. Κάθε ρόλος συνδέεται με αντίστοιχα προνόμια.

Η αρχιτεκτονική Open Architecture for Secure Interworking Services (OASIS) παρέχει ένα ολοκληρωμένο βασισμένο σε κανόνες τρόπο για την έκφραση και επιβολή πολιτικών οι οποίες επιτρέπουν στους χρήστες να αποκτούν προνόμια χρήσης υπηρεσιών μέσω ενεργοποίησης των κατάλληλων ρόλων .Μια πολιτική προσδιορίζει τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις. Η αρχιτεκτονική αυτή απαλλάσσει μικρές υπηρεσίες από την ανάγκη να εκτελούν έλεγχο ταυτότητας και ασφαλή

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ενεργοποίηση του ρόλου. Επίσης, είναι η βάση των εφαρμογών διαχείρισης EHR. [110]

Το πρότυπο IEEE 802.15.4 επιπέδου MAC παρέχει ορισμένες διευκολύνσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα υψηλότερα επίπεδα για να επιτευχθεί ένα καλό επίπεδο ασφάλειας. Το πρότυπο αυτό υλοποιεί τον Rijndael αλγόριθμο (AES). Χρησιμοποιεί ένα ειδικό διαμοιραζόμενο κλειδί, που παρέχεται από υψηλότερου επιπέδου διαδικασίες, για την εκτέλεση συμμετρικής κρυπτογραφίας και την προστασία του ωφέλιμου φορτίου. Επιπλέον, το πρότυπο χρησιμοποιεί μια λίστα ελέγχου πρόσβασης (ACL) προκειμένου να καταγράφει τις διευθύνσεις MAC των κόμβων και να επιτρέπει ή να απαγορεύει τις επικοινωνίες. Με τα δύο αυτά χαρακτηριστικά και χρησιμοποιώντας κάποια πρόσθετα πεδία στο πακέτο που μεταδίδεται, το IEEE 802.15.4 παρέχει εγγυήσεις ελέγχου πρόσβασης, ακεραιότητας του μηνύματος, εμπιστευτικότητα και προστασία της απάντησης. Το ZigBee υλοποιεί κάποιο βασικό μοντέλο ασφαλείας που χρησιμοποιεί στοιχεία ασφαλείας του IEEE 802.15.4 με 128-bit διαμοιραζόμενα κλειδιά.[124]

Τεχνολογία RFID

Η τεχνολογία των RFID συναντά εμπόδια στην ευρεία εφαρμογή της στην υγεία, καθώς ζητήματα ηθικής ,ιδιωτικότητας , ασφάλειας και ακεραιότητας των δεδομένων δεν έχουν επιλυθεί. Απαιτείται λοιπόν η ανάπτυξη κλίματος εμπιστοσύνης τόσο για την ασφάλεια της τεχνολογίας όσο και για την πολιτική που ακολουθείται όσον αφορά την επεξεργασία των δεδομένων. Η τεχνολογία πρέπει να δρα προς όφελος του ασθενούς, συνεπώς οποιαδήποτε επεξεργασία των δεδομένων του πρέπει να γίνεται μόνο ύστερα από συγκατάθεση του ίδιου. Πολλές φορές ακόμα και όταν το ηλικιωμένο άτομο δίνει τη συγκατάθεσή του, μπορεί να θεωρηθεί ως στέρηση της ιδιωτικής ζωής και της αξιοπρέπειας του ατόμου.[36]

Οι A. Jara, M. Zamora , A. Skarmeta στο θέμα της ασφάλειας της RFID τεχνολογίας εντόπισαν κάποιες πιθανές λύσεις. Συγκεκριμένα, κάθε tag έχει μοναδικό ID που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση του χρήστη, συνεπώς μπορεί να διαβαστεί και να χρησιμοποιηθεί για να υποκαταστήσει τον ιδιοκτήτη. Μια λύση είναι η δημιουργία αλγορίθμου που θα παράγει διαφορετικά ID.

Ο αναγνώστης(reader) λειτουργεί ακόμη και με λάθος ή λευκές κάρτες,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

στέλνοντας μηνύματα λάθους. Ως εκ τούτου, εάν ο αναγνώστης χρησιμοποιεί μπαταρία, όπως στα κινητά τηλέφωνα, αυτή θα φθαρεί και θα σταματήσει να λειτουργεί κάποια στιγμή. Εδώ η λύση μπορεί να είναι κάποιο κουμπί που θα ενεργοποιεί τη συσκευή ύστερα από αίτηση.

Επιπλέον, υποκλοπές μπορεί να γίνουν όταν η κάρτα είναι σε κατάσταση εξομοίωσης. Τα στοιχεία από την κάρτα μπορεί να διαβαστούν ακόμη και όταν η συσκευή είναι απενεργοποιημένη, αφού η κάρτα στην κατάσταση εξομοίωσης δεν χρειάζεται μπαταρία για να λειτουργήσει. Ομοίως και εδώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιο κουμπί για την ενεργοποίηση της λειτουργίας προσομοίωσης, μόνο όταν ο χρήστης επιθυμεί.

Σε peer to peer επικοινωνίες, υποκλοπές μπορεί να γίνουν καθώς τα δεδομένα δεν κρυπτογραφούνται. Πιθανή λύση αποτελεί η χρήση κρυπτογραφήματος(cipher). Το tag και ο αναγνώστης (reader) μπορούν να μοιράζονται κάποιο κλειδί βάση του οποίου θα γίνει η κρυπτογράφηση ή να πραγματοποιούν ασφαλείς επικοινωνίες.

Επίσης, κακόβουλες εφαρμογές στο κινητό μπορούν να εντοπίσουν τον NFC δείκτη των εφαρμογών που υπάρχει σε ορισμένες κάρτες. Μια λύση είναι να επιτρέπεται πρόσβαση στο δείκτη μόνο σε εφαρμογές με ψηφιακή υπογραφή. Συνεπώς, η διαχείριση των ψηφιακών πιστοποιητικών πρέπει να προστεθεί στις συσκευές καθώς οι NFC λύσεις δεν παρέχουν αυτή τη δυνατότητα. [38]

Ασφαλή συστήματα

Οι Md. Endadul Hoque, Farzana Rahman, Sheikh Iqbal Ahamed, Lin Liu ανέπτυξαν μοντέλο αυτόματης ρύθμισης παραμέτρων ασφαλείας για έξυπνα δίκτυα υποβοηθούμενης διαβίωσης, το οποίο λαμβάνει κρίσιμες αποφάσεις ασφαλείας μέσω προσδιορισμού της αξιοπιστίας των συσκευών, βασιζόμενο στις πηγές εμπιστοσύνης: άμεση αλληλεπίδραση και εμπιστοσύνη σύστασης. Η εμπιστοσύνη χρησιμοποιείται ως μηχανισμός για τη διαχείριση θεμάτων ασφαλείας και οι έξυπνες συσκευές μαθαίνουν από παλαιότερες αλληλεπιδράσεις για βελτίωση του επιπέδου ασφάλειας. Συνεπώς, οι νέες συσκευές που προστίθενται σε ένα δίκτυο αποκτούν αυτόματα δικαιώματα πρόσβασης που ορίζονται από τους μηχανισμούς ασφαλείας.

Το σύστημα που αναπτύχθηκε περιλάμβανε τα εξής στοιχεία για την παροχή ασφάλειας : 1) μηχανή εμπιστοσύνης που μπορεί να αξιολογεί δυναμικά την αξιοπιστία του αιτούντος φορέα βάσει συστάσεων από άλλες συσκευές του δικτύου,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

2) μηχανή πολιτικής ασφάλειας που βοηθά την μηχανή εμπιστοσύνης να παραχωρεί δικαιώματα πρόσβασης σε συσκευές βάσει των προκαθορισμένων πολιτικών πρόσβασης, 3)μοντέλο συνεργασίας, για την ερμηνεία των τιμών εμπιστοσύνης και τη λήψη αποφάσεων βάσει αυτών, 4) μοντέλο επικύρωσης, για την επιβεβαίωση ότι όλες οι πολιτικές ασφαλείας ικανοποιούνται και την τελική λήψη της απόφασης εμπιστοσύνης για τις νέες συσκευές που προστίθενται. Το μοντέλο που αναπτύχθηκε αφορά απλές συνεργασίες, λειτουργεί μόνο μεταξύ δύο συσκευών και για μία ενέργεια. Μελλοντική επέκτασή του προβλέπεται να υποστηρίζει πολλαπλές συσκευές, δράσεις και συνεργασίες. [85]

Το έργο DigiSwitch, υλοποιήθηκε με σκοπό οι ηλικιωμένοι να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες που συλλέγονται γι 'αυτούς και να μπορούν να διακόψουν προσωρινά της μετάδοσης των δεδομένων τους για λόγους προστασίας της ιδιωτικής τους ζωής. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να καθορίσει εάν και πότε τα δεδομένα του θα μεταδίδονται. Αποτελέσματα μελετών έδειξαν ότι η δυνατότητα ελέγχου των δεδομένων που συλλέγονται επιτρέπει τη διατήρηση της ιδιωτικής ζωής του χρήστη.

Στο σύστημα DigiSwitch αναδιατυπώνεται ο τύπος δεδομένων της συσκότισης. Συγκεκριμένα , εξετάζεται κατά πόσο η συλλογή δεδομένων διαφορετικών τύπων (π.χ. Βίντεο, κίνηση, σχήμα ύπνου) μπορεί να μειώσει την ανησυχία στο θέμα της ιδιωτικότητας. Έτσι, κάθε πρωτότυπο στο σύστημά σχεδιάστηκε να συλλέγει διαφορετικά είδη πληροφοριών σχετικά με τις καθημερινές δραστηριότητες. Για παράδειγμα, μία συσκευή συλλαμβάνει τα δεδομένα κίνησης, ενώ μια άλλη συλλέγει εικόνες βίντεο. Επιπλέον το σύστημα βασίζεται στις υπάρχουσες ιδέες της ανάδρασης. Έτσι οι χρήστες του συστήματος έχουν επίγνωση των δεδομένων που συλλέγονται και η ροή των δεδομένων είναι ορατή ,ώστε οι χρήστες να μπορούν να δουν τι συλλέγεται και μεταδίδεται. Ο έλεγχος της διανομής των δεδομένων κρίνεται ως ζωτικής σημασίας για την προστασία της ιδιωτικής ζωής των χρηστών. Έτσι, στο σύστημά αυτό οι χρήστες έχουν τον έλεγχο του εάν και πότε οι πληροφορίες τους θα συλλέγονται και θα διαβιβάζονται σε τρίτους.

Στο έργο DigiSwitch, ο χρήστης μπορεί να δει για κάθε αντικείμενο που παρακολουθείται τις πληροφορίες που κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να δει. Επίσης, μελέτες έχουν δείξει ότι τα άτομα έχουν διαφορετικό επίπεδο ανοχής σε θέματα ιδιωτικότητας για τους διαφορετικούς χώρους του σπιτιού. Το σύστημα επιτρέπει τη θέαση των συσκευών ανάλογα με το χώρο του σπιτιού στον οποίον βρίσκονται.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Κάποια από τα θέματα που επισήμαναν οι χρήστες σχετικά με το σύστημα DigiSwitch ήταν ότι δεν έδινε δυνατότητα απενεργοποίησης κάποιας συσκευής μεμονωμένα αλλά μόνο του συστήματος ολόκληρου. Η προσθήκη αυτής της λειτουργίας θεωρήθηκε σημαντική για την αύξηση του ελέγχου πάνω στην ιδιωτική τους ζωή. Επίσης, η απλότητα του συστήματος θεωρήθηκε πολύ βασική για τη χρηστικότητά του από τους ηλικιωμένους. Προτάθηκε η χρήση απλών μηχανισμών όπως on/off. Επίσης, η αυτόματη συλλογή και μετάδοση δεδομένων από μια συσκευή μετά από κατάσταση παύσης ή απενεργοποίησης θεωρήθηκε ότι μπορεί να αυξήσει την απλότητα της συσκευής. Παρόλα αυτά, οι ηλικιωμένοι κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα αποτελεσματικά. Το έργο αυτό αποτελεί το πρώτο βήμα στο σχεδιασμό πανταχού εφαρμογών παρακολούθησης υγείας που παρέχουν τη δυνατότητα μιας ενισχυμένης ιδιωτικής ζωής .[61]

Οι Guy C. Hembrof, Sead Muftic επεκτείνουν το πρότυπο ασφαλείας και πιστοποίησης για την κινητή υγεία FIPS 201 PIV(personal identity verification) και αναπτύσσουν την αρχιτεκτονική για έξυπνες κάρτες SAMSON που εξασφαλίζει προστασία των δεδομένων του ασθενούς και αύξηση της λειτουργικότητας και της διαλειτουργικότητας των έξυπνων καρτών στην ιατροφαρμακευτική περίθαλψη. Επίσης, παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια καθώς οι ασθενείς έχουν μεγαλύτερο έλεγχο των προσωπικών τους ιατρικών φακέλων και η παρακολούθηση τους γίνεται με ακρίβεια.

Η αρχιτεκτονική SAMSON, αποτελείται από δύο τύπους έξυπνων καρτών, την κάρτα ασφαλείας και την ιατρική κάρτα. Η κάρτα ασφάλειας, εκδίδεται σε όλο το προσωπικό σε οποιαδήποτε ιατρική οργάνωση και περιλαμβάνει μια βοηθητική εφαρμογή ασφαλείας. Η ιατρική κάρτα εκδίδεται για τους ασθενείς, περιέχει ένα ιατρικό applet, που περιέχει ένα πλήρες σύνολο των προσωπικών ιατρικών δεδομένων και χρησιμοποιείται για την ασφαλή αποθήκευση και ανάκτηση πληροφοριών για την ιατρική φροντίδα. Η αρχιτεκτονική SAMSON περιλαμβάνει ασφαλή ανταλλαγή πληροφοριών υγείας και πρόσβαση σε φακέλους των ασθενών μέσω του συστήματος κρυπτογράφησης δημόσιου κλειδιού.

Η επεκτάσεις του PIV στο σύστημα SAMSON περιλαμβάνουν:1)αυστηρότερη πιστοποίηση χρηστών που συνδυάζει δακτυλικό αποτύπωμα με κωδικό PIN , 2)κρυπτογράφηση ιατρικών δεδομένων με χρήση του αλγορίθμου AES(Advanced Encryption Standard) και κλειδί κρυπτογράφησης αποθηκευμένο στην ιατρική κάρτα , προστατευμένο μέσω PIN κωδικού και δακτυλικού αποτυπώματος,3)δινατότητα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πρόσβασης στα ιατρικά δεδομένα μόνο με χρήση δακτυλικών αποτυπωμάτων σε περίπτωση άμεσης ανάγκης (π.χ. έλλειψη συνείδησης ασθενή) αρκεί ο γιατρός να εισάγει την κάρτα ασφαλείας που του ανήκει στο σύστημα. Συνεπώς, εξασφαλίζονται υψηλά επίπεδα ασφαλείας χωρίς να διακινδυνευτεί η υγεία του ασθενούς λόγω μη δυνατής πρόσβασης στο σύστημα.[72]

Σε ένα κατανεμημένο σύστημα μεγάλης κλίμακας, η τεχνολογία των υπηρεσιών χρησιμοποιείται για τη διάδοση των πληροφοριών. Το Middleware υποστηρίζει υπηρεσίες επιπέδου συστήματος για το χειρισμό των πτυχών του πλαισίου λειτουργίας, καθώς και υπηρεσίες επιπέδου εφαρμογής , που εκθέτουν τη λειτουργικότητα στους χρήστες. Το Middleware (ενδιάμεσο λογισμικό) αποτελεί τον πυρήνα του πλαισίου φροντίδας των ασθενών, καθώς είναι υπεύθυνο για τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των οντοτήτων σε ένα σύστημα.

Το έργο CareGrid στοχεύει στην ανάπτυξη middleware για την υποστήριξη αποφάσεων που βασίζονται στην εμπιστοσύνη, την προστασία της ιδιωτικής ζωής, την ασφάλεια και τα μοντέλα πλαισίου. Ως εκ τούτου, ασχολείται με την επιβολή περιορισμών και υποχρεώσεων σύμφωνα με την πολιτική του συστήματος για υποστήριξη του διάχυτου περιβάλλοντος της υγειονομικής περίθαλψης. Διερευνάται πώς οι υπηρεσίες για υποστήριξη υποβοηθούμενης αυτόνομης διαβίωσης θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε ένα σύστημα που μπορεί να εξασφαλίσει την ασφάλεια και την προστασία της ιδιωτικής ζωής. Προτείνεται ο έλεγχος της συμπεριφοράς του συστήματος και των ενεργειών, ιδιαίτερα όσον αφορά την εκπλήρωση των υποχρεώσεων, με σκοπό τη θέσπιση υπολογιστικής έκφρασης της εμπιστοσύνης που να συσχετίζεται με κάθε ενέργεια.

Προτείνεται η χρήση του μοντέλο εμπιστοσύνης που δημιουργήθηκε στο έργο SECURE . Το μοντέλο αυτό διαχωρίζει τις έννοιες της εμπιστοσύνης και του κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη την εμπιστοσύνη σε σχέση με την αξιοπιστία του αιτούντος φορέα, και τον κίνδυνο σε σχέση με τα αποτελέσματα (καλά ή κακά) εκτέλεσης μιας ενέργειας. Το SECURE περιλαμβάνει ένα μηχανισμό ανάδρασης, που χρησιμοποιεί το ποσοστό του καλού, κακού αποτελέσματος για τον υπολογισμό της τιμής εμπιστοσύνη για κάθε εντολέα. Επίσης, περιλαμβάνει ενεργή παρακολούθηση της εκπλήρωσης μιας υποχρέωσης.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος περιλαμβάνει:1)το διαχειριστή αισθητήρων, που είναι υπεύθυνος για όλες τις πτυχές που σχετίζονται με τη χρήση των αισθητήρων στο περιβάλλον,2)τη διεπαφή, για την αλληλεπίδραση των χρηστών με

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

το σύστημα, 3)την υπηρεσία διαχείρισης οντοτήτων, για την αναγνώριση των εντολέων, αναθέτοντας κατάλληλα δικαιώματα σύμφωνα με τις πολιτικές συστήματος,4) την υπηρεσία παρακολούθησης, που αποτελεί τον πυρήνα της υποδομής της υγειονομικής περίθαλψης στο σπίτι , καθώς όλες οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των στοιχείων του συστήματος περνάνε από εκεί.

Η υπηρεσία παρακολούθησης διαθέτει δύο στοιχεία. Το πρώτο είναι η μηχανή ελέγχου, η οποία σε ορισμένες ακολουθίες γεγονότων ή περιπτώσεις, μεταφέρει πληροφορίες σε διάφορα αρχεία καταγραφής ελέγχου. Το δεύτερο στοιχείο είναι η παρακολούθηση των υποχρεώσεων και περιλαμβάνει :1) την εκκίνηση ροών δράσης για την αντιμετώπιση περιστατικών που οφείλονται στην αποτυχία εκπλήρωσης κάποιας υποχρέωσης ή για την παροχή ειδοποίησης για νέα ροή υποχρέωσης και 2)την ενημέρωση των υπηρεσιών διαπιστευτηρίων σχετικά με την επίδοσης μιας οντότητας στην εκπλήρωση των υποχρεώσεών της. [110]

Οι A.J. Jara, M.A. Zamora-Izquierdo, A.F. Gomez-Skarmeta πρότειναν κάποια ευέλικτη και παραμετροποιήσιμη αρχιτεκτονική για περιβάλλοντα υποβοηθούμενης αυτόνομης διαβίωσης (Ambient Assisted Living (AAL)).Περιλαμβάνει κάποιο σύστημα που εγκαθίσταται στο σπίτι για την παρακολούθηση των συσκευών που φοράει ο ασθενής και απομακρυσμένα συστήματα που τοποθετούνται στα κέντρα επίβλεψης της υγειονομικής περίθαλψης. Η αρχιτεκτονική αυτή παρέχει:1)προ-νοσοκομειακή φροντίδα υγείας για έκτακτη ανάγκη , 2)εξ αποστάσεως παρακολούθηση των ασθενών με χρόνιες παθήσεις και 3) ιατρική συνεργασία μέσω της κοινής χρήσης των πηγών που σχετίζονται με πληροφορίες υγείας (με τη χρήση των ευρωπαϊκών ηλεκτρονικών μητρώων υγείας CEN / ISO EN13606).

Το ιστορικό των ασθενών αποθηκεύεται σε τυποποιημένη μορφή, όπως η CEN / ISO 13606, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά για την κατασκευή χρονικών μοντέλων διάγνωσης ασθενειών. Μελετούν τις δυνατότητες που προσφέρει η Χρονοβιολογία για την ανίχνευση μη φυσιολογικών καταστάσεων στους ασθενείς και τη δημιουργία μοντέλων που αφορούν τα ζωτικά σημεία των ατόμων.

Το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την ανάπτυξη εξειδικευμένων υπηρεσιών σε τομείς όπως:1)αυτοματισμός σπιτιού , 2)ασφάλεια, 3)ευφυία περιβάλλοντος (ambient intelligence),4)τηλειατρική. Το σύστημα παρέχει οθόνη αφής LCD και Web διεπαφή για τρισδιάστατη αναπαράσταση του σπιτιού ή του νοσοκομείου για πρόσβαση και έλεγχο του συστήματος και ειδικότερα του προσωπικού που βρίσκεται στο σπίτι ή το νοσοκομείο, του προσωπικού διαχείρισης

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

συστήματος και των ασθενών.

Η ασφάλεια του συστήματος και η προστασία της ιδιωτικότητας παρέχεται με χρήση AES κρυπτογράφησης σε όλες τις επικοινωνίες , MD5 κατακερματισμού για την ακεραιότητα των δεδομένων και την αυθεντικοποίηση των χρηστών και λιστών ελέγχου πρόσβασης(access lists) για διαχείριση των ρόλων και των προνομιών των χρηστών του συστήματος.

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται περιλαμβάνει: Ethernet σύνδεση, GPRS modem, αναγνώριση κλήσεων μέσω PSTN για την εξωτερική επικοινωνία και X10 πρωτόκολλο για αυτοματισμό σπιτιού, EIB/KNX (European Installation Bus) , ZigBee, Bluetooth, Serial, CAN (Control Area Network) και ενσύρματη επικοινωνία μέσω ψηφιακής ή αναλογικής εισόδου-εξόδου για την τοπική επικοινωνία.[48]

Ο αριθμός των συσκευών που έχουν πρόσβαση στο internet αυξάνεται συνεχώς. Η αυξημένες απαιτήσεις σε διευθύνσεις δικτύου, οδήγησαν στην εμφάνιση του Ipv6, το οποίο παρέχει μεγάλο εύρος διευθύνσεων, ασφάλεια στην επικοινωνία και κινητικότητα σε όλες τις συσκευές που χρησιμοποιεί ο χρήστης για πρόσβαση στο internet.

Οι Antonio J. Jara, Miguel A. Zamora and Antonio F. G. Skarmeta ανέπτυξαν ευέλικτη αρχιτεκτονική για επικοινωνία, παρακολούθηση και έλεγχο με χρήση προχωρημένων τεχνολογιών επικοινωνίας (IoT), όπως 6LoWPAN και RFID/NFC. Όμως τα πρωτόκολλα αυτά δεν υποστηρίζουν ασφάλεια και κινητικότητα ,όπως το Ipv6. Συγκεκριμένα, το 6LoWPAN δεν υποστηρίζει το πρωτόκολλο κινητικότητας Mobile IP (MIPv6) και το RFID/NFC δεν χρησιμοποιεί ασφαλείς τεχνικές. Συνεπώς, για να εξασφαλίσουν κινητικότητα ανέπτυξαν κάποιο πρωτόκολλο προσαρμοσμένο στους περιορισμούς και τις απαιτήσεις των 6LoWPAN συσκευών. Επίσης ανέπτυξαν τεχνικές ασφάλειας και κρυπτογραφική κάρτα SIM για τον έλεγχο της ταυτότητας καθώς και τη κρυπτογράφηση και υπογραφή της επικοινωνίας ανάμεσα σε ιατροτεχνολογικά προϊόντα .Γενικότερα, ασχολήθηκαν με θέματα κινητικότητας και ασφάλειας στην εφαρμογή του IOT(Internet Of Things) στην υγεία.

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν από το σύστημα για την επικοινωνία περιλάμβαναν: Ethernet για τις UDP/IP επικοινωνίες, modem GPRS και αναγνώριση κλήσεων μέσω PSTN για την εξωτερική επικοινωνία και X10 πρωτόκολλο για αυτοματισμό σπιτιού, EIB/KNX,Bluetooth, Serial, CAN (Control Area Network), ενσύρματη επικοινωνία με χρήση ψηφιακής ή αναλογικής εισόδου-εξόδου ,6LoWPAN και RFID για την τοπική επικοινωνία.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ο ασθενής έχει τη δυνατότητα να εναλλάσσεται μεταξύ δικτύων .Έτσι μπορεί να βρίσκεται στο βασικό του δίκτυο και να ανταλλάσσει μηνύματα εντός αυτού, κάποια στιγμή να απομακρυνθεί από αυτό οπότε να μην είναι πλέον εντοπίσιμος και να πλησιάσει κάποιο άλλο δίκτυο το οποίο αφού τον εντοπίσει και ελέγξει ότι είναι εξουσιοδοτημένος χρήστης να του επιτρέψει την επικοινωνία εντός αυτού. Αντίστοιχα, μπορεί να επισκεφτεί και άλλα δίκτυα μέχρι να επιστρέψει στο βασικό του. Συνεπώς εξασφαλίζει πανταχού παρούσα επικοινωνία καθώς ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στο σύστημα ανεξάρτητα από το σημείο που βρίσκεται ή τη χρονική στιγμή.[38]

Σχεδίαση υπηρεσιών ιστού για παροχή υπηρεσιών τηλεγηριατρικής

Κλινικές εφαρμογές

Περιπτώσεις ασθενειών των ηλικιωμένων στο σπίτι

Η αύξηση των χρόνιων νοσημάτων σαν επακόλουθο της παγκόσμιας γήρανσης του πληθυσμού, έχει οδηγήσει σε αυξημένες και επαναλαμβανόμενες προσελεύσεις ατόμων και ιδιαίτερα των ηλικιωμένων στα νοσοκομεία. Ωστόσο, η συνεχής φροντίδα στο σπίτι μπορεί να αποτρέψει πιθανή επιδείνωση της κατάστασης της υγείας τους και να τους εξασφαλίσει καλύτερη ποιότητα ζωής. Συγκεκριμένα, η παρακολούθηση των ασθενών στην οικεία τους εξασφαλίζει: 1)λιγότερες προσελεύσεις στα νοσοκομεία, 2) στενότερη παρακολούθηση ζωτικών σημείων, 3) εξιτήριο από το νοσοκομείο σε συντομότερο χρόνο από τον προβλεπόμενο, όταν η παρακολούθηση και η διαχείριση της φυσικής ή ψυχικής κατάστασης μπορεί να γίνει στο σπίτι με ασφάλεια, 4) παρακολούθηση της φαρμακευτικής αγωγής.

Σύμφωνα με τον WHO οι σημαντικότερες ασθένειες που πλήττουν τους ηλικιωμένους άνδρες και γυναίκες είναι : οι καρδιαγγειακές παθήσεις, ο καρκίνος, τα μυοσκελετικά προβλήματα, ο διαβήτης, οι ψυχικές ασθένειες, οι αισθητηριακές αναπηρίες (προβλήματα όρασης, ακοής) και η ακράτεια. Οι καρδιαγγειακές παθήσεις είναι αποτέλεσμα του τρόπου ζωής, όπως το κάπνισμα, η καθιστική ζωής και οι δίαιτες που είναι πλούσιες σε χοληστερόλη, κορεσμένα λιπαρά, αλάτι και

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

περιορισμένες σε νωπά φρούτα και λαχανικά. Συνεπώς, μπορεί να υπάρξει εν μέρει πρόληψή τους. Τα πιο συνηθισμένα μυοσκελετικά προβλήματα είναι η οστεοαρθρίτιδα και η οστεοπόρωση. Οι παθήσεις αυτές σχετίζονται άμεσα με την καθιστική ζωή, τη διατροφή, την έλλειψη άσκησης, τις συνθήκες εργασίας και μπορεί να οδηγήσουν σε πτώση του ηλικιωμένου. Η ψυχικές ασθένειες των ηλικιωμένων μπορεί να είναι κατάθλιψη, τάσεις αυτοκτονίας, αμνησία και σχετίζονται άμεσα με την κοινωνική τους δικτύωση.[132]

Οι κυριότερες περιπτώσεις ασθενειών των ηλικιωμένων που μπορούν να παρακολουθούνται στο σπίτι θα περιγραφούν παρακάτω συνοπτικά:

- **Αρρυθμία:**
  - Είναι ένα πρόβλημα με το ρυθμό του καρδιακού παλμού. Κατά τη διάρκεια μιας αρρυθμία, η καρδιά μπορεί να χτυπάει πολύ γρήγορα, πάρα πολύ αργά, ή με ακανόνιστο ρυθμό.
- **Πλήρης αρρυθμία:**
  - Ο σφυγμός είναι τελείως άρρυθμος.
- **Καρδιακή ανακοπή:**
  - Είναι αιφνίδια παύση της λειτουργίας της καρδιάς, που συμβαίνει σαν επιπλοκή κάποιων σοβαρών καρδιακών ή άλλων νοσημάτων.
- **Έκτοπος καρδιακός ρυθμός:**
  - Καρδιακός ρυθμός που προκύπτει από άλλο κέντρο και όχι από τον κανονικό βηματοδότη, το φλεβόκομβο.
- **Κολπική μαρμαρυγή:**
  - Είναι μια αρρυθμία, η οποία αναγκάζει την καρδιά να μη λειτουργεί ρυθμικά, με αποτέλεσμα να συστέλλεται και να διαστέλλεται άρρυθμα, με αυξημένους παλμούς, που συνήθως κυμαίνονται μεταξύ 100-150 το λεπτό. Αποτέλεσμα αυτής της ταχυαρρυθμίας είναι να μην προωθείται σωστά το αίμα προς τα όργανα του οργανισμού και να λιμνάζει στους κόλπους της καρδιάς.
- **Κολπικός πτερυγισμός:**
  - Συγγενική αρρυθμία με την κολπική μαρμαρυγή, που όμως είναι γρήγορη αλλά ρυθμική ταχυκαρδία.
- **Βραδυκαρδία:**

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- Τύπος αρρυθμίας που χαρακτηρίζεται από καρδιακό ρυθμό κάτω των 60 κτύπων ανά λεπτό.

- **Adams-Stokes σύνδρομο:**
  - Αναφέρεται σε ένα ξαφνικό, παροδικό επεισόδιο συγκοπής. Περιστασιακά χαρακτηρίζονται και ως επιληπτικές κρίσεις.
- **Καρδιακή ανεπάρκεια:**
  - Είναι σοβαρή πάθηση στην οποία η καρδία αδυνατεί να εκτελεί το ρόλο της ως αντλία και να αποστέλλει αίμα στα διάφορα μέρη του σώματος.
- **Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια:**
  - Επειδή τα πιο πολλά συμπτώματα της καρδιακής ανεπάρκειας οφείλονται στη συμφόρηση υγρών στους πνεύμονες και στους άλλους ιστούς, γι' αυτό και ονομάζεται συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια.
- **Πνευμονικό οίδημα:**
  - Μη φυσιολογική συλλογή υγρών στους πνεύμονες που συνήθως οφείλεται σε ανεπάρκεια της καρδίας.
- **Αθηρωμάτωση:**
  - Είναι η δημιουργία πλάκας στα τοιχώματα του αρτηριακού δικτύου με αποτέλεσμα την σταδιακή νέκρωση του εσωτερικού τους χιτώνα (ενδοθήλιο). Το πρώτο στάδιο αυτής της νοσηρής κατάστασης είναι η οξείδωση της LDL (κακής) χοληστερίνης, της ουσίας που μεταφέρει το λίπος στα αγγεία για τις ανάγκες τους. Η υπερβολική πρόσληψη χοληστερίνης και κορεσμένων λιπιδίων από την διατροφή μας αυξάνει την εναπόθεση του λίπους στα αγγεία.
- **Αθηροσκληρωτική καρδιακή νόσος :**
  - Είναι το τελικό αποτέλεσμα της συσσώρευσης της αθηρωματικής πλάκας στο εσωτερικό των τειχών των στεφανιαίων αρτηριών που τροφοδοτούν το μυοκάρδιο (ο μυς της καρδιάς) με οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υψηλή αρτηριακή πίεση και αν αφεθεί χωρίς θεραπεία, αυξάνει τις πιθανότητες ενός εγκεφαλικού και

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

καρδιακής προσβολής.

- **Στηθάγχη:**
  - Η στηθάγχη είναι παροξυσμός θωρακικού πόνου που εντοπίζεται στην προκάρδια περιοχή και αποτελεί την κυριότερη κλινική εκδήλωση της στεφανιαίας νόσου. Παρουσιάζεται όταν το αίμα που φθάνει στο μυοκάρδιο με τις στεφανιαίες αρτηρίες δεν επαρκεί για τις ανάγκες της καρδιάς, τότε εμφανίζεται καρδιακή ισχαιμία και πόνος (στηθάγχη).
- **Ασταθής στηθάγχη:**
  - Ο στηθαγχικός πόνος εμφανίζεται ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή μη κάποιου εκλυτικού παράγοντα όπως η σωματική άσκηση, δηλαδή ακόμη και σε κατάσταση ηρεμίας ή κατά τη διάρκεια του ύπνου. Ο πόνος μπορεί να είναι εντονότερος από εκείνον της σταθερής στηθάγχης και να διαρκεί περισσότερο, υποχωρεί δε με τη λήψη νιτρωδών φαρμάκων. Η ασταθής στηθάγχη υποδηλώνει σοβαρότερη νόσο των στεφανιαίων αγγείων και έχει χειρότερη πρόγνωση.
- **Στεφανιαία νόσος:**
  - Η στεφανιαία νόσος οφείλεται στην δημιουργία πλούσιων σε χοληστερόλη αθηρωματικών πλακών στο τοίχωμα των επικαρδιακών στεφανιαίων αρτηριών, με αποτέλεσμα τη στένωση του αυλού τους και την παρεμπόδιση της ροής του αίματος μέσα από αυτές.
- **Οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου:**
  - Το έμφραγμα του μυοκαρδίου, κοινώς γνωστό ως καρδιακή προσβολή, προκαλείται από αιφνίδια διακοπή της ροής του αίματος προς την καρδιά. Η κύρια αιτία του εμφράγματος του μυοκαρδίου είναι η απόφραξη της αρτηρίας που τροφοδοτεί με αίμα την καρδιά. Όταν συμβεί ξαφνική απόφραξη μίας από τις στεφανιαίες αρτηρίες, τα κύτταρα των μυών της καρδιάς δεν είναι πλέον σε θέση να λάβουν επαρκή ποσότητα οξυγόνου. Επειδή δεν μπορούν να λειτουργήσουν, η καθυστερημένη αποκατάσταση της παροχής αίματος θα τα θανατώσει. Τα μυϊκά κύτταρα της καρδιάς είναι εξαιρετικά ευαίσθητα στην

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

έλλειψη οξυγόνου. Ο βαθμός της βλάβης που προκαλείται σε αυτή την περίπτωση εξαρτάται από το μέγεθος της αρτηρίας που υφίσταται την απόφραξη.

- **Αρτηριακή υπέρταση:**
  - Η αρτηριακή υπέρταση ορίζεται ως η αύξηση της αρτηριακής πίεσης (συστολικής ή/και διαστολικής) σε επίπεδα μεγαλύτερα από τα φυσιολογικά. Τα φυσιολογικά όρια της αρτηριακής πίεσης κυμαίνονται σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας σε λιγότερο από 130mmHg (χιλιοστά στήλης υδραργύρου) για την συστολική πίεση (η *μεγάλη πίεση* όπως συνηθίζεται να αποκαλείται) και λιγότερο από 85mmHg για την διαστολική πίεση (η πίεση της καρδιάς ή *μικρή πίεση*). Επίσης υπάρχει η υψηλή φυσιολογική συστολική πίεση που κυμαίνεται σε τιμές μεταξύ 130-139mmHg και η υψηλή φυσιολογική διαστολική πίεση που κυμαίνεται μεταξύ 85-89mmHg. Τα άτομα που οι πιέσεις τους κυμαίνονται μεταξύ των υψηλών φυσιολογικών τιμών βρίσκονται στην φάση της προϋπέρτασης και έχουν μεγάλη πιθανότητα να εμφανίσουν υπέρταση στο μέλλον.
- **Υπερτασική κρίση:**
  - Η αιφνίδια αύξηση της διαστολικής πίεσης >140 mmHg που συνοδεύεται με βλάβη και δυσλειτουργία των οργάνων στόχων (ευρήματα από την οπτική θηλή, παθολογικά κλινικά συμπτώματα από την καρδιακή, εγκεφαλική και νεφρική λειτουργία).
- **Κακοήθης υπέρταση:**
  - Διαστολική πίεση >140 mmHg με συνοδευόμενες βλάβες των οργάνων στόχων κυρίως των νεφρών και οίδημα της οπτικής θηλής.
- **Ορθοστατική υπέρταση:**
  - Είναι μια πάθηση που αποτελείται από μια ξαφνική αύξηση της αρτηριακής πίεσης όταν το άτομο σηκώνεται. Η ορθοστατική υπέρταση διαγιγνώσκεται από την αύξηση της συστολικής αρτηριακής πίεσης από 20 mmHg ή περισσότερο, όταν κάποιος

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

στέκεται.

- **Διαβήτης:**
  - Είναι μεταβολική ασθένεια η οποία χαρακτηρίζεται από αύξηση της συγκέντρωσης του σακχάρου στο αίμα (υπεργλυκαιμία) και διαταραχή του μεταβολισμού της γλυκόζης, είτε ως αποτέλεσμα ελαττωμένης έκκρισης ινσουλίνης είτε λόγω ελάττωσης της ευαισθησίας των κυττάρων του σώματος στην ινσουλίνη.
- **Αναφυλαξία:**
  - Η αναφυλαξία είναι μια οξεία αλλεργική αντίδραση στην οποία μπορεί να συμμετέχει όλο το ανθρώπινο σώμα. Μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα, απώλεια αισθήσεων, ακόμα και το θάνατο.
- **Κολποκοιλιακός αποκλεισμός:**
  - Φυσιολογικά οι παλμοί της καρδιάς προέρχονται από τον φλεβοκόμβο ο οποίος βηματοδοτεί την καρδιά με 50-100 παλμούς ανά λεπτό. Μετά τον φλεβόκομβο το ερέθισμα μέσω του ερεθισματαγωγού συστήματος κατευθύνεται προς τις κοιλίες. Εάν παρουσιαστεί βλάβη σε κάποιο σημείο του ερεθισματαγωγικού συστήματος με αποτέλεσμα μείωση ή διακοπή της αγωγής η κατάσταση αυτή λέγεται κολποκοιλιακός αποκλεισμός. Συνέπεια αυτού είναι να εμφανισθεί βραδυκαρδία ή ασύστολα από την οποία και κινδυνεύει ο άρρωστος.
- **Κολποκοιλιακή κομβική ταχυκαρδία:**
  - Απάντηση σε ερεθίσματα που προέρχονται από τον κολποκοιλιακό κόμβο, δηλαδή, στον κολποκοιλιακό κόμβο, με καρδιακή συχνότητα μεγαλύτερη από 75 παλμούς ανά λεπτό. Αποτελεί τύπο ταχυκαρδίας.
- **Καρδιακή παροξυσμική:**
  - Υπό φυσιολογικές συνθήκες οι παλμοί της καρδιάς προέρχονται από τον φλεβόκομβο ο οποίος βηματοδοτεί την καρδιά με 50-100 παλμούς ανά λεπτό. Εάν από κάποια αιτία την βηματοδότηση την αναλάβουν αλλά κέντρα εκτός του φλεβόκομβου, τα οποία βρίσκονται στο επίπεδο των κόλπων εμφανίζεται αρ-

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ρυθμία που ονομάζεται παροξυσμική υπερκοιλιακή ταχυκαρδία.

- **Έκτακτες συστολές:**
  - Σε κάποιες παθολογικές καταστάσεις, οι καρδιακοί παλμοί όχι μόνο γίνονται αισθητοί από το άτομο αλλά παρουσιάζονται επίσης και με τρόπο ακανόνιστο και άρρυθμο. Οι έκτακτες συστολές αποτελούν τη συχνότερη αιτία τού αισθήματος παλμών. Είναι δηλ. συστολές της καρδιάς εκτός του κανονικού ρυθμού και παρουσιάζονται κατά τον έξης τρόπο: το άτομο αισθάνεται ένα ενόχλημα στο στήθος λίγο ή πολύ ισχυρό, πού ακολουθείται από περίοδο παύσεως κατά την οποία η καρδιά δεν χτυπά.
- **Κοιλιακή μαρμαρυγή:**
  - Στις κοιλίες επικρατεί ένας χαώδης ρυθμός με συχνότητα ερεθισμάτων 300-4000 ανά λεπτό έτσι διάφορα τμήματα του κοιλιακού μυοκαρδίου συσπώνται και χαλαρώνονται χωρίς κανένα συντονισμό. Πρόκειται για μία αρρυθμία κατά την οποία οι κοιλίες παύουν να εκτελούν μια οργανωμένη συστολή. Αποτέλεσμα είναι η ανυπαρξία αποτελεσματικής κοιλιακής σύσπασης και διακοπή της κυκλοφορίας. Ουσιαστικά είναι μία θανατηφόρα αρρυθμία αν δεν αντιμετωπισθεί με ηλεκτρική ανάταξη σε 3 λεπτά. Αποτελεί τον συχνότερο μηχανισμό αιφνίδιου καρδιακού θανάτου.
- **Σύνδρομο Wolff Parkinson White:**
  - Εκτός από την φυσιολογική οδό του κολποκοιλιακού κόμβου και του συστήματος αγωγής του His-Purkinje, στο σύνδρομο Wolff Parkinson White υπάρχει και μια παρακαμπτήρια οδός, το δεμάτιο του Kent, που συνδέει το κολπικό με το κοιλιακό μυοκάρδιο. Η κάθοδος του ερεθίσματος στις κοιλίες από το δεμάτιο του Kent έχει σαν αποτέλεσμα να μη συμβαίνει η φυσιολογική καθυστέρηση της αγωγής του στον κολποκοιλιακό κόμβο και η έναρξη της εκπολώσεως του κοιλιακού μυοκαρδίου να μην γίνεται δια του συστήματος του His-Purkinje αλλά ανώμαλα δια του μυϊκού ιστού. Παράλληλα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

όμως το ερέθισμα άγεται στις κοιλίες και δια μέσου της φυσιολογικής οδού του συστήματος αγωγής.

- **Παροξυσμική κολπική ταχυκαρδία:**
  - Μια περίοδος γρήγορων και κανονικών χτύπων της καρδιάς που αρχίζει και τελειώνει απότομα. Ο καρδιακός ρυθμός είναι συνήθως μεταξύ 160 και 200 παλμούς ανά λεπτό. Η κατάσταση αυτή είναι επίσης γνωστή ως παροξυσμική υπερκοιλιακή ταχυ-καρδία.
- **Κοιλιακή παροξυσμική ταχυκαρδία:**
  - Ένας ασυνήθιστα ταχύς ρυθμός κοιλίας με ανώμαλη διέγερση κοιλίας, συνήθως πάνω από 150 παλμούς ανά λεπτό, που παράγονται εντός της κοιλίας, και πιο συχνά συνδέεται με διάσχιση.
- **Πνευμονική εμβολή:**
  - Οι πνεύμονες αιματώνονται, δηλαδή δέχονται αίμα από την καρδιά κυρίως από την πνευμονική αρτηρία και τους κλάδους της. Όταν αποφραχθεί (φράξει) η πνευμονική αρτηρία ή οι κλάδοι της από θρόμβους τότε μιλούμε για πνευμονική εμβολή. Η πνευμονική εμβολή προκαλείται συνήθως από θρόμβους που αποσπώνται από θρομβώσεις των φλεβών των ποδιών ή της κοιλιάς.
- **Άσθμα:**
  - Το άσθμα είναι χρόνια πάθηση του αναπνευστικού συστήματος η οποία προκαλεί παροδική στένωση των βρόγχων με αποτέλεσμα να εμφανίζεται δύσπνοια. Η πνευμονική ενδοτικότητα είναι φυσιολογική αν και η φυσιολογική τελική εκπνοή (FRC) μπορεί να είναι πολύ αυξημένη λόγω υπερβολικής στένωσης των αναπνευστικών αεραγωγών. Η στένωση των βρόγχων, που μπορεί να εμφανισθεί μετά από έκθεση σε πολλά και διαφορετικά ερεθίσματα, οφείλεται τόσο σε βρογχόσπασμο (σπασμό των λείων μυών που περιβάλλουν τους βρόγχους), όσο και σε φλεγμονώδη διήθηση του βρογχικού τοιχώματος, με αποτέλεσμα αφ' ενός πάχυνση του

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

τοιχώματος από οίδημα και διήθηση από φλεγμονώδη κύτταρα, και αφ' ετέρου απόφραξη του αυλού από βύσματα βλέννης.

- **Αναπνευστική ανεπάρκεια:**
  - Ανεπαρκής ανταλλαγή αερίων από το αναπνευστικό σύστημα , με αποτέλεσμα το αρτηριακό οξυγόνο ή / και τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα δεν είναι δυνατόν να διατηρηθούν εντός των φυσιολογικών ορίων τους. Μια πτώση στην αρτηριακή οξυγόνωση είναι γνωστή ως ανεπαρκής οξυγόνωση του αίματος (υποξαιμία). Η αύξηση των αρτηριακών επιπέδων διοξειδίου του άνθρακα ονομάζεται υπερκαπνία.
- **Πνευμοθώρακας:**
  - Η συλλογή αέρα στην υπεζωκοτική κοιλότητα ονομάζεται πνευμοθώρακας. Αν εμφανιστεί στο δεξιό ημιθωράκιο λέμε ότι ο ασθενής παρουσιάζει «πνευμοθώρακα δεξιά», όταν εμφανίζεται στο αριστερό ημιθωράκιο λέμε «πνευμοθώρακα αριστερά» και όταν συνυπάρχει και στα δύο ημιθωράκια λέμε «πνευμοθώρακα άμφω», ο οποίος είναι θανατηφόρα κατάσταση και πρέπει να αντιμετωπισθεί άμεσα. Υποτροπή σημαίνει επανάληψη του επεισοδίου του πνευμοθώρακα στο ίδιο ή και στο άλλο ημιθωράκιο.
- **Πνευμονική υπέρταση:**
  - Σπάνια πνευμονική διαταραχή, στην οποία η πίεση του αίματος στην πνευμονική αρτηρία αυξάνεται πολύ περισσότερο από τα φυσιολογικά επίπεδα. Ταυτόχρονα όσο αυξάνεται η πίεση, τα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων (πνευμονικών αρτηριών) γίνονται παχύτερα. Η πνευμονική υπέρταση μπορεί να επέλθει με ή χωρίς ταυτοποιήσιμη ή γνωστή αιτία.
- **Περιφερική αρτηριακή εμβολή:**
  - Είναι η ξαφνική διακοπή της ροής του αίματος σε μεγάλες περιφερειακές αρτηρίες, εξαιτίας ενός θρόμβου. Η εμβολή είναι ένας θρόμβος αίματος ή ένα κομμάτι αθηρωματικής πλάκας που λειτουργεί σαν ένα θρόμβο. Εάν ο θρόμβος ταξιδεύει από το χώρο όπου σχηματίζεται σε μια άλλη θέση του σώματος,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

αυτό ονομάζεται εμβολή. Η αρτηριακή εμβολή μπορεί να προκληθεί από έναν ή περισσότερους θρόμβους. Οι θρόμβοι μπορούν να κολλήσουν σε μια αρτηρία και να μπλοκάρει τη ροή του αίματος. Η απόφραξη στερεί στους ιστούς το αίμα και το οξυγόνο και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη ή νέκρωση των ιστών. Η αρτηριακή εμβολή συμβαίνει από υλικό που κατά κύριο λόγο (80%) έχει πηγή τις καρδιακές κοιλότητες και προσβάλλει τα κάτω άκρα.

- **Θρόμβωση της μηριαίας φλέβας:**
  - Είναι η θρόμβωση φλέβας που βρίσκεται στο μηρό. Με τον όρο θρόμβωση αναφερόμαστε στο σχηματισμό ενός θρόμβου αίματος μέσα σε ένα αγγείο , εμποδίζοντας τη ροή του αίματος μέσω του κυκλοφορικού συστήματος.
- **Εν τω βάθη φλεβική θρόμβωση:**
  - Θρόμβωση των εν τω βάθη φλεβών, συνήθως αυτών που βρίσκονται στη λεκάνη, στο μηρό ή στη γάμπα, και πιο σπάνια στο βραχίονα, στο θώρακα ή αλλού.
- **Εγκεφαλικό:**
  - Είναι η βλάβη που προκαλείται όταν η παροχή του αίματος σε μία περιοχή του εγκεφάλου σταματήσει, οπότε τα κύτταρα που δεν παίρνουν οξυγόνο πεθαίνουν. Ένα εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να είναι ελαφρύ ή πολύ σοβαρό και τα αποτελέσματά του προσωρινά ή μόνιμα.
- **Παροδικά ισχαιμικά επεισόδια:**
  - Είναι η προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας του αίματος, σε μια περιοχή του εγκεφάλου. Αναγνώριση και θεραπεία του ισχαιμικού αυτού επεισοδίου μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο για ένα μεγάλο εγκεφαλικό επεισόδιο.
- **Αιμορραγικό εγκεφαλικό, έμφραγμα, ισχαιμία:**
  - Όταν ένα αγγείο του εγκεφάλου σπάσει, τότε το αίμα διαχέεται μέσα στον εγκέφαλο. Αυτό προκαλεί πολλαπλά προβλήματα. Η περιοχή του εγκεφάλου που κανονικά τροφοδοτείται από το αγγείο αυτό (αν είναι αρτηρία), παύει να αιματώνεται. Η περιοχή που συσσωρεύεται το αίμα υποφέρει λόγω της πίεσης που

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

δέχεται από το διαχεόμενο αίμα. Η περιοχή που κανονικά παροχετεύει το αίμα μέσω του αγγείου που έσπασε (αν είναι φλέβα) παρουσιάζει κυκλοφοριακή συμφόρηση (φλεβική στάση). Όλα αυτά τα φαινόμενα εκδηλώνονται ως εγκεφαλικό επεισόδιο, το οποίο συνήθως παρουσιάζει βαθμιαία επιδείνωση των νευρολογικών συμπτωμάτων. Συνήθως συνοδεύεται από υπέρταση και συχνά από μείωση του επιπέδου συνείδησης.

- **Συγκοπή:**
  - Πρόκειται για παροδική απώλεια της συνείδησης από εγκεφαλική ισχαιμία. Η ισχαιμία προκαλείται λόγω αιφνίδιας διακοπής της εγκεφαλικής κυκλοφορίας από καρδιακά η εξωκαρδιακά αίτια.[131]

Τηλεπαρακολούθηση στο σπίτι

Η τηλεπαρακολούθηση στο σπίτι μπορεί να αφορά:

- Μέτρηση βάρους, που μπορεί να προλάβει καταστάσεις υπέρτασης ή καρδιακής ανακοπής.
- Μέτρηση πίεσης αίματος, που μπορεί να προλάβει καταστάσεις υπέρτασης ή καρδιακής ανακοπής και είναι απαραίτητη για τη θεραπεία της χρόνιας νεφρικής νόσου.
- Μέτρηση καρδιακού ρυθμού, για πρόληψη καρδιακής ανακοπής, υπέρτασης, κολπικής μαρμαρυγής κλπ.
- Μέτρηση γλυκόζης για παρακολούθηση διαβητικών
- Μέτρησης κορεσμού οξυγόνου, για πρόληψη καρδιακής ανακοπής, υπέρτασης, χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας κλπ.
- Μέτρηση INR για περιπτώσεις κολπικής μαρμαρυγής, διαταραχών πήξης, τεχνητής καρδιακής βαλβίδας
- Σπιρομέτρηση για περιπτώσεις άσθματος
- Θερμομέτρηση για την μεταχειρουργική κατάσταση του ασθενή, ή τους ασθενείς της ογκολογίας
- Μέτρηση απόφραξης του πνεύμονα για ασθενείς με αναπνευστικά προβλήματα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Οι τύποι υπηρεσιών παρακολούθησης στο σπίτι είναι:

- Υπηρεσίες επείγουσας θεραπείας (ανίχνευση, βοήθεια, πρόληψη, πρόβλεψη)
    - Επιτήρηση βηματοδότη
    - Παρακολούθηση ηλεκτροκαρδιογραφήματος
    - Παρακολούθηση επιπέδων οξυγόνου
    - Παρακολούθηση σακχάρου
    - Παρακολούθηση αναπνευστικής λειτουργίας
- Συστήματα βελτίωσης της αυτονομίας (φάρμακα, ένδυση, διατροφή, αγορές, μαγείρεμα κλπ.)
- Υπηρεσίες ανέσεων (εύρεση αντικειμένων, κοινωνικές επαφές, ασφάλεια, αυτοματισμός σπιτιού κλπ.)
- Στρατηγικές τηλεφώνου
- Μεταφορά δεδομένων
- Διαδραστική αλληλεπίδραση βίντεο
- Φροντίδα μέσω internet
- Μελλοντικά: «διαφανής» παρακολούθηση

Οι κλινικές υπηρεσίες που πρέπει να παρέχονται από ένα σύστημα τηλεφροντίδας στο σπίτι είναι:

1. Εκπαίδευση σε θέματα υγείας
2. Διαχείριση φαρμάκων
3. Παρακολούθηση των ασθενειών (μέτρηση φυσιολογικών δεδομένων)
4. Συμβουλευτική και υποστήριξη (καρδιακή ανεπάρκεια, νευρολογικά, ηλεκτροκαρδιογράφημα, ακτινολογία, νευρολογία, ορθοπεδική, ελαφρύς τραυματισμούς, φροντίδα των πληγών , στην κυτταρολογική εξέταση στη βιοψία, στη ψυχιατρική ,στην ωτορινολαρυγγολογία και στην νεφρολιθίαση)
5. Συντονισμός φροντίδας

[131]

Άλλες υπηρεσίες που μπορεί να υποστηρίζουν τα συστήματα τηλεφροντίδας στο σπίτι είναι:

1. Διαδικτυακές συναντήσεις με δυναμική συμμετοχή των γιατρών σε αυτές.
2. Ενημέρωση του ασθενή για τα δεδομένα του που στέλνονται για επεξεργασία.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3. Ασφαλής διατήρηση και μεταφορά δεδομένων και έλεγχος πρόσβασης χρηστών.
4. Ανάλυση των δεδομένων και αποστολή ειδοποιήσεων σε γιατρό και ασθενή για μη φυσιολογικές καταστάσεις.
5. Οργάνωση ραντεβού διαδικτυακά και υπενθύμιση του ασθενή για την ώρα πριν από αυτό.
6. Προβολή των δεδομένων του ιατρικού φακέλου.
7. Εντοπισμός της θέσης του ασθενούς, άμεσες ειδοποιήσεις μέσω μηνυμάτων.
8. Εμφάνιση δυσδιάστατης απεικόνισης της τρέχουσας θέσης του ασθενή στο διαμέρισμα.
9. Εγγραφή βίντεο και αποθήκευση δεδομένων κατά τη συνάντηση με τον γιατρό.
10. Αυτόματη αποστολή μηνύματος σε άτομα από το περιβάλλον του ασθενούς ,σε περίπτωση που ο ασθενής παραμένει ανενεργός σε προειδοποιήσεις.
11. Ανίχνευση έκτατης ανάγκης.
12. Φόρμες διάγνωσης του ασθενούς με κείμενο και βίντεο.
13. Ανταλλαγή πληροφοριών (ήχου, βίντεο, φωτογραφιών, ιατρικών δεδομένων).
14. Εξατομικευμένη πραγματικού χρόνου παρακολούθηση και διαχείριση των συναγερμών ανά ασθενή.
15. Κατανεμημένη και πολυκαναλική εξατομικευμένη πρόσβαση στα αρχεία των ασθενών.
16. Κινητές ενήμερες περιβάλλοντος υπηρεσίες ιατρικής φροντίδας.
17. Σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος για την ανάκτηση δεδομένων από ετερογενείς πηγές.
18. Ανταλλαγή μηνυμάτων (π.χ. chat, email, sms).
19. Ανίχνευση κίνησης και των χαρακτηριστικών της.
20. Ανίχνευση πτώσης.
21. Υπηρεσίες για βοήθεια μνήμης, υπηρεσίες ημερολογίου περιβάλλοντος και υπηρεσίες γνωστικής εκπαίδευσης.
22. Ευφυή απομακρυσμένη παρακολούθηση του ατόμου, όπως εκφράσεις προσώπου, χειρονομίες, εμφάνιση ατόμου (π.χ. χρώμα προσώπου,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

έκφραση προσώπου, φωνή, μυρωδιά) .

23. Ανίχνευση ήχων (π.χ. αναγνώριση ομιλίας) και συναισθημάτων (θυμός, φόβος, απογοήτευση, λύπη, έκπληξη , χαρά) μέσω παρατήρησης των εκφράσεων του προσώπου του, των χειρονομιών του , και της φωνής του.
24. Ανίχνευση και αναγνώριση προσώπων.
25. Αλληλεπιδραστικές ή εικονικές υπηρεσίες για την υποστήριξη των χρηστών.
26. Υπηρεσίες υποστήριξης αποφάσεων.
27. Ανίχνευση συμπεριφορικής κατάστασης από την εξέταση του βαδίσματος, της στάσης του σώματος και των χειρονομιών.
28. Μηχανισμοί προσαρμογής του συστήματος σε συνεχώς μεταβαλλόμενες καταστάσεις ή συμπεριφορές.
29. Υπηρεσίες υποστήριξης ατόμων με αναπηρία (π.χ. κινητικότητα, επικοινωνία, εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων).
30. Παρακολούθηση των δραστηριοτήτων του ιδιοκτήτη και του περιβάλλοντος διαβίωσης.
31. Καταγραφή δραστηριοτήτων.
32. Υποβοήθηση χρηστών σε καθημερινές δραστηριότητες.
33. Ανίχνευση της φυσιολογικής και ψυχικής κατάστασης.
34. Αυτοματοποίηση των εργασιών που το άτομο δεν είναι σε θέση να εκτελέσει.
35. Προειδοποίηση του ιδιοκτήτη για επικίνδυνες δραστηριότητες.
36. Διευκόλυνση της αποκατάστασης των ιδιοκτητών (με χρήση ακουστικής και οπτικής καθοδήγησης), και σύνδεσή τους με τις οικογένειες και τις κοινότητες μέσω οπτικοακουστικών μέσων (ηχεία, οθόνες, συσκευές προβολής, τηλεόραση, κλπ).
37. Έλεγχος της κίνησης των ματιών, έλεγχος του εγκεφάλου, αναγνώριση χειρονομίας και αναγνώριση εκφράσεων προσώπου.
38. Παρακολούθηση λήψης υγρών (αποφυγή αφυδάτωσης ατόμων με αμνησία).
39. Παρακολούθηση διατροφής (αποφυγή δηλητηριάσεων από ληγμένα τρόφιμα).
40. Διευκόλυνσης της διατροφικής διαχείρισης.
41. Έλεγχος των συσκευών που είναι εγκατεστημένες στο σπίτι μέσω

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

χειρονομιών.

42. Αποκατάσταση και υποβοήθηση της βάδισης με την παροχή υποστήριξης βάρους σώματος.
43. Απεικόνιση των δεδομένων κάθε αισθητήρα σε πραγματικό χρόνο.
44. Εμφάνιση καμπυλών με τις τάσεις των αισθητήρων μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων.
45. Εμφάνιση του ιστορικού των σεναρίων και των συναγερμών.
46. Εμφάνιση τρισδιάστατης εικονικής πραγματικότητας με προσομοίωση του διαμερίσματος και του ασθενή που κινείται στο χώρο.
47. Δυναμικός φωτισμός, που μπορεί να αυξάνεται ή να μειώνεται σταδιακά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση (ή μείωση) του επιπέδου εγρήγορσης των χρηστών, αλλαγή που μπορεί να επηρεάσει τις ψυχοσωματικές παραμέτρους, την απόδοση και τα συναισθήματα τους.
48. Μετάδοση ειδοποιήσεων που είναι ενήμερες πλαισίου.
49. Ρυθμιζόμενη παρακολούθηση της υγείας (ρύθμιση συνεχούς παρακολούθησης ή σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές , ρύθμιση συχνότητας παρακολούθησης).
50. Προτροπές βοήθειας για συστήματα προφορικού διάλογου.
51. Παρακολούθηση ένδυτων συσκευών, αισθητήρων περιβάλλοντος.
52. Συλλογή δεδομένων και ασύρματης προώθησης συμβάντων, με τρόπο που να εξασφαλίζεται αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων.
53. Υπηρεσία ανάλυσης σύνοψης δεδομένων και αναφορών.
54. Υπηρεσία υπενθύμισης.
55. Έλεγχος και επεξεργασία των δεδομένων που συλλέγονται.
56. Ιατρική συνεργασία μέσω κοινής χρήσης των πηγών που σχετίζονται με πληροφορίες υγείας

Συσκευές για κατ' οίκον φροντίδα και ανεξάρτητη διαβίωση ηλικιωμένων

Οι ανάγκη των ηλικιωμένων για ανεξάρτητη διαβίωση και φροντίδα εκτός του χώρου του νοσοκομείου έχει δημιουργήσει ένα σύνολο συσκευών που εξυπηρετούν διαφορετικούς σκοπούς. Οι διάφορες συσκευές θα μπορούσαν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες και αναφέρουμε επιλεκτικά κάποιες υποκατηγορίες και

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

παραδείγματα:

- Συσκευές παρακολούθησης της υγείας
  - Συσκευές παρακολούθησης ζωτικών σημείων
    - Συσκευές παρακολούθησης της καρδιάς
      - μετρητής παλμών καρδιάς
      - ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG)
      - παλμικό οξύμετρο
      - πληθυσμογραφία για μέτρηση αντίστασης ή καταπόνησης
      - βαλλιστοκαρδιογράφημα (BCG)
      - πιεσόμετρο
      - πιεζοηλεκτρικοί μορφοτροπείς , οπτικές ίνες, τονομέτρηση αρτηρίας
    - Συσκευές παρακολούθησης του αναπνευστικού συστήματος
      - συσκευές παρακολούθησης της άπνιας
      - ροόμετρα
      - συσκευές μέτρησης του ρυθμού της αναπνοής
      - μετρητές μέγιστης εκπνευστικής ροής
      - συσκευές μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής (HMV)
      - μηχανή ελέγχου λειτουργίας πνευμόνων (PFT)
    - Συσκευές τηλεακτινολογίας
      - X-ray ψηφιοποιητής
      - Μηχάνημα υπερήχων
      - Φορητό μηχάνημα ακτινών X
    - Συσκευές μέτρησης της γλυκόζης
    - Συσκευές μέτρησης ουρικού οξέως
    - Θερμόμετρο
    - Μικροσκόπιο τηλεπαθολογίας
  - Συσκευές παρακολούθησης της στάσης του σώματος
  - Συσκευές παρακολούθησης της συμπεριφοράς
  - Συσκευές αναγνώριση ήχου, ομιλίας, εκφράσεων του προσώπου
    - κάμερα
    - μικρόφωνο

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

        - ηχεία
    - Συσκευές χημικής ανάλυσης
    - Συσκευές ανίχνευσης κίνησης
        - μετρητές βήματος (βηματόμετρα)
        - ακτόμετρο (ρολόι χειρός που ανιχνεύει τη δραστηριότητα από τη κίνηση του χεριού που τοποθετείται)
        - διακόπτες κλήσης υδραργύρου (βιομοτόμετρα, LSI)
        - επιταχυνσίμετρα (που μπορούν επίσης να ανιχνεύσουν μυϊκές συσπάσεις και ήχους της καρδιάς)
        - ανιχνευτές κρεβατιού για κινήσεις του σώματος
        - ασύρματη τηλεμετρία
- Συσκευές για την αυτοματοποίηση και τον έλεγχο του οικιακού περιβάλλοντος
    - Αυτόματος εξοπλισμός κουζίνας
    - Ελεγκτές φωτισμού και πόρτας
    - Ελεγκτές εσωτερικής θερμοκρασίας
    - Ελεγκτές θερμοκρασίας νερού
    - Συσκευές ασφάλειας σπιτιού
    - Συσκευές παρακολούθησης ηλεκτρικής ενέργειας (για τη διαχείριση της ενέργειας)
- Βοηθητικές συσκευές
    - ηλεκτρομηχανολογικές συσκευές , συστήματα ρομποτικής για υποβοήθηση κίνησης
        - αναπηρικές καρέκλες
        - ρομπότ αποκατάστασης για βοήθεια σε καθημερινές ανάγκες
    - HMI (διεπαφές ανθρώπου μηχανής)
        - συστήματα για έλεγχο της αναπηρικής καρέκλας, κάποιου ρομπότ αποκατάστασης, του εξοπλισμού στο σπίτι (π.χ. λαμπτήρες, τηλεοράσεις), της κίνησης των ματιών, του εγκεφάλου
        - συστήματα αναγνώρισης χειρονομίας και εκφράσεων
        - συστήματα φωνητικού ελέγχου
    - συσκευές εσωτερικής πλοήγησης
    - συσκευές φυσικής αποκατάστασης και υγείας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

        - ηλεκτρονικός πίνακας ανακοινώσεων
        - σύστημα παρακίνησης για φυσική δραστηριότητα
        - μηχανισμός σήμανσης των δραστηριοτήτων
- Συσκευές για την ανταλλαγή πληροφοριών
    - δίκτυο σπιτιού
    - σύστημα τηλεπαρακολούθησης και απομακρυσμένου ελέγχου
    - συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία
        - τηλέφωνο
        - PDA
        - τηλεόραση ,τηλεχειριστήριο τηλεόρασης
        - PC/ laptop
        - εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων (π.χ. υπολογιστής με διαδικτυακή κάμερα)
        - DiTV
- Συσκευές ψυχαγωγίας
    - συστήματα εικονικής πραγματικότητας
    - συναισθηματικά αλληλεπιδραστικά ρομπότ ψυχαγωγίας
- Ειδικές συσκευές (μετατροπείς) για διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ μη ανάπηρων ατόμων και ατόμων με προβλήματα ομιλίας ή ακοής
    - μετατροπείς της κανονικής ομιλίας σε σύμβολα του αλφάβητού ή σε νοηματική γλώσσα
    - μετατροπείς των χειρονομιών της νοηματικής γλώσσας σε ομιλία φωνής, κείμενο υπολογιστή ή ηλεκτρονικά σήματα

Κάποιες συσκευές ή αντικείμενα στο σπίτι ενσωματώνουν έναν ή περισσότερους αισθητήρες. Οι αισθητήρες αυτοί μπορεί να είναι:

- αισθητήρες παρακολούθησης φυσιολογικών παραμέτρων
    - αισθητήρας φωνοκαρδιογραφήματος (PCG)
    - βιο-αισθητήρες για την παρακολούθηση του μεταβολισμού των φαρμάκων απευθείας στο αίμα
    - αδρανειακοί αισθητήρες, π.χ., επιταχυνσίμετρο, αισθητήρες ανίχνευση της κίνησης και των χαρακτηριστικών της κίνησης
- αισθητήρες περιβάλλοντος
    - αισθητήρες ήχου

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- οπτικοί αισθητήρες
- αισθητήρες θερμικής απεικόνισης
- αισθητήρες εντοπισμού θέσης
- μαγνητόμετρα για αναγνώριση της κινητικότητας
- αισθητήρες σε πόρτες εισόδου και πόρτες συσκευών ή επίπλων
- αισθητήρες μέτρησης θερμοκρασίας
- αισθητήρες υγρομετρίας
- αισθητήρες πίεσης
- αισθητήρες φωτισμού
- ανιχνευτές ροής νερού

Ο οργανισμός ATA(American Telemedicine Association) έχει προσδιορίσει τα εξής τεχνολογικά κριτήρια για την τηλεφροντίδα στο σπίτι:

- Το είδος της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται θα πρέπει να βασίζεται στις κλινικές ανάγκες και στη λειτουργική ικανότητα του ασθενή για χρήση του εξοπλισμού και στην αποτελεσματικότητα της διαθεσιμότητας και του κόστους της τεχνολογίας για την κάλυψη αυτών των αναγκών. Οι κλινικές ανάγκες του ασθενή περιλαμβάνουν: 1)αμφίδρομα διαδραστικά βίντεο, 2) τηλεφωνικό στηθοσκόπιο, 3) πίεση αίματος και παλμός. Άλλος προαιρετικός εξοπλισμός μπορεί να περιλαμβάνει οξύμετρο, μετρητή γλυκόζης, ηλεκτροκαρδιογράφημα, άλλες ιατρικές συσκευές, δυνατότητες του διαδικτύου κλπ.
- Ο εξοπλισμός που είναι τοποθετημένος στον κεντρικό σταθμό πρέπει να περιλαμβάνει κωδικό σύνδεσης και κωδικό για τη διατήρηση της ιδιωτικότητας του ασθενή και την ασφάλεια των εγγραφών.
- Κατά την εγκατάσταση ο εξοπλισμός τηλεφροντίδας στο σπίτι πρέπει να ελέγχεται για την ακρίβεια του σε σύγκριση με πρότυπες συσκευές.
- Οργανωτικές πολιτικές και διαδικασίες θα πρέπει να αναπτυχθούν και να ακολουθούνται σύμφωνα με τα πρότυπα ελέγχου ποιότητας του εξοπλισμού.
- Οι διαδικασίες πρέπει να είναι γραπτές και σε θέση για καθάρισμα και συντήρηση του εξοπλισμού (ανά υπηρεσία υγείας και κώδικες ασφαλείας και πρότυπα ελέγχου των λοιμώξεων) στην εγκατάσταση, όπως στο σπίτι του ασθενούς και κατά την επιστροφή στον οργανισμό.
- Εργαλειοθήκες (kit) εγκατάστασης θα πρέπει να αναπτυχθούν με γραπτές

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

οδηγίες για το
υλικό και θα πρέπει να περιλαμβάνουν προμήθειες αν απαιτείται.

- Οι προμήθειες πρέπει να είναι ανάλογες της τοποθεσίας και τη τεχνολογίας που επιλέγεται.
- Οδηγίες για την ασφάλεια θα πρέπει να δίνονται σε ασθενείς και να αναθεωρούνται κατά την εγκατάσταση και μελλοντικά όποτε χρειάζεται. Οδηγίες σχετικά με άτομα που μπορούν παρέχουν υποστήριξη σε ερωτήματα και ανησυχίες σχετικά με τον εξοπλισμό πρέπει να παρέχονται στους ασθενείς και το προσωπικό του οργανισμού.
- Τα στοιχεία δεδομένων που παρακολουθούνται, πρέπει να είναι σαφώς καθορισμένα.
- Όλες οι κλινικά σημαντικές διακρίσεις πρέπει να πραγματοποιούνται στους ορισμούς. Αυτές οι διακρίσεις μπορεί να περιλαμβάνουν αυτοματοποιημένη σύλληψη έναντι αυτόματης εισαγωγής, τον τύπο των οργάνων, κλπ., και μπορεί να περιλαμβάνουν και άλλες διακρίσεις στην πηγή μεθόδου ή δεδομένων, αν είναι κλινικά σημαντικές.
- Οι παράμετροι που παρακολουθούνται θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι για χειροκίνητη αλλά και βασισμένη σε υπολογιστή ανάλυση τόσο χωριστά όσο και από κοινού.
- Κάθε αλλαγή που γίνεται στον απομακρυσμένο εξοπλισμό παρακολούθησης θα πρέπει να είναι συνδεδεμένη με την ημερομηνία και την ταυτότητα του χρήστη που εκτέλεσε την πράξη.
- Τα δεδομένα πρέπει να σφραγίζονται από ημερομηνία και ώρα, να προστατεύονται από τυχόν παραποιήσεις, και να συμμορφώνονται στις οδηγίες της δράσης HIPAA(Health Insurance Portability and Accountability Act).
- Αν ένας ανεξάρτητος απομακρυσμένος αισθητήρας αναπτύσσεται για μια μονάδα επικοινωνιών στο σπίτι απαιτούνται τα εξής:
    - Ένδειξη εκτός εμβέλειας για την ασύρματη λειτουργία
    - Ένδειξη για χαμηλή στάθμη μπαταρίας
    - Ένδειξη ότι ο αισθητήρας λειτουργεί σωστά
- Οι αισθητήρες δεν πρέπει να βλάπτουν ή να ερεθίζουν το δέρμα του ασθενούς, και δεν θα πρέπει να ενοχλούν τον ασθενή κατά τη διάρκεια του ύπνου.
- Οι αισθητήρες δεν πρέπει να περιέχουν στοιχεία που μπορούν να θέσουν σε

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

κίνδυνο τον ασθενή, εάν έρθουν σε επαφή με το στόμα ή μέσω κάποιου άλλου χειρισμού του ασθενή.

Ο οργανισμός ATA(American Telemedicine Association) έχει προσδιορίσει τα εξής τεχνικά πρότυπα για λειτουργίες τηλεϊατρικής:

- Οι οργανισμοί πρέπει να διασφαλίζουν ότι ο εξοπλισμός είναι επαρκής και διαθέσιμος για την υποστήριξη των αναγκών διάγνωσης και λειτουργεί σωστά κατά τη διάρκεια των κλινικών συναντήσεων.
- Οι οργανισμοί πρέπει να έχουν στρατηγικές για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών στοιχείων φροντίδας που απαιτούνται για την ασφαλή χρήση του εξοπλισμού τηλεϋγείας.
- Οι οργανισμοί πρέπει να συμμορφώνονται με όλους τους σχετικούς νόμους ασφαλείας, κανονισμούς και κώδικες για την τεχνολογική και την τεχνική ασφάλεια.
- Οι οργανισμοί πρέπει να διαθέτουν πολιτικές ελέγχου των λοιμώξεων και διαδικασίες για τη χρήση του εξοπλισμού τηλεϋγείας και περιφερειακά ασθενή που να συμμορφώνονται με τις οργανωτικές, νομικές και κανονιστικές απαιτήσεις.
- Οι οργανισμοί που παρέχουν υπηρεσίες τηλεϋγείας πρέπει να διαθέτουν πολιτικές και διαδικασίες συμμόρφωσης σε τοπικές νομοθεσίες και ρυθμιστικούς κανόνες για την προστασία των πληροφοριών για την υγεία των ασθενών και να διασφαλίζουν τη φυσική ασφάλεια του εξοπλισμού τηλεϋγείας και την ηλεκτρονική ασφάλεια των δεδομένων.
- Οι οργανισμοί πρέπει να διαθέτουν κατάλληλα επιπλέον συστήματα που να εξασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα του δικτύου σε περιπτώσεις κρίσιμης συνδεσιμότητας.
- Οι οργανισμοί πρέπει να διαθέτουν επιπλέον κατάλληλα κλινικά βίντεο και εξοπλισμό εξέτασης για κρίσιμες κλινικές συναντήσεις και κλινικές λειτουργίες.
- Οι οργανισμοί πρέπει να πληρούν τα τεχνικά πρότυπα που απαιτούνται για την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα των συσκευών που αλληλεπιδρούν με τους ασθενείς ή είναι αναπόσπαστο μέρος της διαγνωστικής ικανότητας του επαγγελματία, όταν και όπου χρειάζεται.
- Οι οργανισμοί που παρέχουν υπηρεσίες τηλεϋγείας πρέπει να διαθέτουν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

διαδικασίες για να διασφαλίζουν την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού μέσω της συνεχούς συντήρησης.

Κάποιες συσκευές για την παρακολούθηση του ατόμου παρουσιάζονται παρακάτω:

Εικόνα 1: Συσκευή παρακολούθησης οξυγόνου

Εικόνα 2:Συσκευή παρακολούθησης ηλεκτροκαρδιογραφήματος

Εικόνα 3:Συσκευή παρακολούθησης ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εικόνα 4: Συσκευή παρακολούθησης της πίεσης του αίματος

Εικόνα 5: Συσκευή παρακολούθησης καρδιακού παλμού

Εικόνα 6: Ανιχνευτής πτώσης

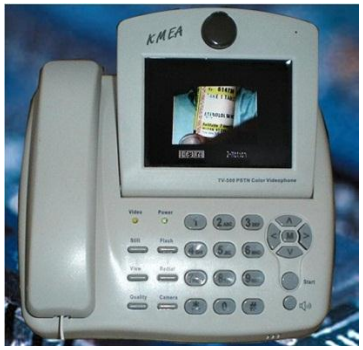
Εικόνα 7: Προσωπικό σύστημα ειδοποίησης για έκτακτη ανάγκη

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εικόνα 8: Μέσο αποθήκευσης για το πλήρες ιατρικό ιστορικό και τα προσωπικά στοιχεία, 16 MB χωρητικότητας

Εικόνα 9: Συσκευή παρακολούθησης κίνησης

Εικόνα 10: Συσκευή παρακολούθησης σακχάρου



Εικόνα 11: H.324(POTS) Videophone

Τηλεπαρακολούθηση κατ' οίκον και τεχνολογίες

Τα ευφυή συστήματα ιατρικής φροντίδας στο σπίτι (AHCS) μπορούν να ταξινομηθούν σε : 1) υπηρεσίες επείγουσας θεραπείας (ανίχνευση, βοήθεια, πρόληψη, πρόβλεψη), 2) συστήματα βελτίωσης της αυτονομίας (φάρμακα, ένδυση, διατροφή, αγορές, μαγείρεμα κλπ.), 3) υπηρεσίες ανέσεων (εύρεση αντικειμένων, κοινωνικές επαφές, ασφάλεια, αυτοματισμός σπιτιού κλπ.). Περιλαμβάνουν τους εξής τύπους δικτύων: 1) το ατομικό δίκτυο (BAN) , 2) το οικιακό δίκτυο (HAN) , 3)το δίκτυο

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ευρείας περιοχής (WAN).

Το ατομικό δίκτυο αποτελείται από ειδικούς αισθητήρες που παρακολουθούν ζωτικές λειτουργίες όπως την πίεση του αίματος, τη συχνότητα των παλμών, τη θερμοκρασία, την υγρασία, ή τις δραστηριότητες κίνησης. Οι αισθητήρες διαβιβάζουν τα αποτελέσματά τους στην πύλη του ατομικού δικτύου. Η πύλη συλλέγει τις μετρήσεις από τους διάφορους αισθητήρες και τις μεταδίδει στους συγκεντρωτές στο οικιακό δίκτυο για περαιτέρω επεξεργασία. Εκτός από τους αισθητήρες, οι ενεργοποιητές, επίσης, μπορούν να περιληφθούν στο ατομικό δίκτυο και να επηρεάσουν το άτομο, π.χ., κάποιος οπτικοακουστικός μηχανισμός για αμφίδρομη επικοινωνία με τα συστήματα ιατρική φροντίδας στο σπίτι . Το ατομικό δίκτυο μπορεί να παρέχει αυτόνομα βοήθεια προς τον χρήστη, και ως εκ τούτου μπορεί να σχηματίσει συστήματα ιατρικής φροντίδας από μόνο του.

Το οικιακό δίκτυο αποτελείται από αισθητήρες, ενεργοποιητές που έχουν εγκατασταθεί στα δωμάτια, καθώς και τον εξοπλισμό τους για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά των ατόμων (κινήσεις ή δραστηριότητες, περιβαλλοντικά δεδομένα, χρήση των ηλεκτρικών συσκευών, χρήση των πόρων). Ένας ή περισσότεροι συγκεντρωτές παρακολουθούν τα δεδομένα, τα επεξεργάζονται, και ελέγχουν τους ενεργοποιητές αναλόγως. Όπως και το ατομικό δίκτυο, έτσι και το οικιακό δίκτυο μπορεί να αποτελείται από ευφυείς συσκευές που είναι σε θέση να παρέχουν υπηρεσίες βοήθειας από μόνες τους.

Το δίκτυο ευρείας περιοχής αποτελείται από διαφορετικές συσκευές που παρέχουν υπηρεσίες έξω από το σπίτι των ατόμων υποστήριξης. Οι υπηρεσίες αυτές μπορεί να είναι απομακρυσμένες υπηρεσίες παρακολούθησης που χρησιμοποιούνται από τους συγγενείς, υπηρεσίες φροντίδας, και τους γιατρούς, καθώς και τις υπηρεσίες διάσωσης, υπηρεσίες για ψώνια, κλπ.

Τα συστήματα τηλεφροντίδας κατ' οίκον χρησιμοποιούν μια ποικιλία τεχνολογιών και προτύπων. Η ανταλλαγή των δεδομένων μπορεί να γίνει είτε ενσύρματα ή ασύρματα. Οι επιλογές ενσύρματης μετάδοσης είναι: PSTN/POTS, ISDN και LAN. Για ασύρματη μετάδοση υπάρχουν οι έξης τεχνολογίες: WLAN, CDMA, GSM/GPRS. Για τη μετάδοση των δεδομένων χρησιμοποιούνται τα πρωτόκολλα TCP/IP, RTP, UDP, SMTP. Η επικοινωνία μέσω βιντεοσυνδιαλέξεων πραγματοποιείται μέσω των πρωτοκόλλων H.320 (για δίκτυα μεταγωγής κυκλώματος, όπως ISDN), H.321 (για ευρυζωνικά δίκτυα ISDN , ATM, LAN για τους H.261 και H.263 κωδικοποιητές), H.323 (για IP δίκτυα που βασίζονται σε πακέτα), H.324 (για χαμηλού ρυθμού POTS

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

και κινητές ραδιοεπικοινωνίες), H.310(για ευρυζωνικά δίκτυα ISDN , ATM, LAN και για MPEG-2 κωδικοποιητές). Για μετάδοση πολυμεσικού περιεχομένου χρησιμοποιούνται τα πρωτόκολλα ροής RTP, RTSP, SMIL και τα πρωτόκολλα πολυεκπομπής SIP, SAP, SDP. Τέλος για ανταλλαγή μηνυμάτων υπάρχουν τα πρωτόκολλα POP,IMAP,SMTP,MIME .

Παρακάτω περιγράφονται τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην κατ' οίκον παρακολούθηση:

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Τεχνολογία	Ρυθμός δεδομένων	Εμβέλεια	Περιγραφή
IEEE 802 (LAN/MAN) ▪ **.11** ▪ **.15.4** ▪ **.15.6**	✓ .11 : 54 -248 Mbps ✓ .15.4: 250, 20, 40 kbit/s ✓ .15.6: >1Gbps	✓ .11: 20 – 50 meters (indoor), 100-250 meters (outdoor) ▪ .15.4: 75 meters ▪ .15.6: 10 meters	✓ οικογένεια IEEE προτύπων o .11 : για WLAN (Wifi) o .15.4 : για χαμηλού ρυθμού WPAN o .15.6: ομάδα WPAN προτύπων ,μικρότερη εμβέλεια από άλλες ασύρματες τεχνολογίες ,όπως το Bluetooth, μειώνεται η πιθανότητα παρεμβολών και υποκλοπών και αυξάνεται η ασφάλεια μεταφοράς των δεδομένων, χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
Zigbee (WPAN, HAN)	250 kbps	10 -75 meters >1500 meters (zigbee pro)	✓ μικρό, χαμηλής ισχύος ψηφιακό ραδιοσήμα ✓ για εφαρμογές που απαιτούν χαμηλό ρυθμό μετάδοσης δεδομένων, μεγάλη διάρκεια ζωής της μπαταρίας και ασφαλή δικτύωση ✓ για εξοπλισμό που απαιτεί μικρής εμβέλειας ασύρματη μεταφορά δεδομένων ✓ απλούστερο από το Bluetooth, ευκολία εγκατάστασης ✓ βασίζεται στο IEEE 802 πρότυπο ✓ χαμηλό κόστος ✓ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας ✓ αμφίδρομη επικοινωνία ✓ επεκτάσιμη για εσωτερικά συστήματα πλοήγησης ✓ κατάλληλη για ένδυτα συστήματα ✓ για μη επεμβατικές, υψηλής ευαισθησίας υποδομές ✓ υψηλά επίπεδα ασφάλειας μέσω της τεχνολογίας κρυπτογράφησης AES 128, ενός σύνολο εργαλείων ασφάλειας για τη δημιουργία κλειδιού, της μικρής του εμβέλειας ✓ RF τεχνική
Bluetooth(WPAN)	1 Mbit/s(V1.2) 3 Mbit/s(V2.0)	5 – 100 meters	✓ τεχνολογία μικρής εμβέλειας ✓ μεταδίδει σήματα μέσω μικροκυμάτων σε ψηφιακές συσκευές ✓ ασφαλής, φθηνή και παγκόσμια διαθέσιμη χωρίς ειδική άδεια ✓ ασύρματη επικοινωνία ✓ RF τεχνική

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

			✓ υποστηρίζει κλειδί κρυπτογράφησης
RFID		10 cm – 200 meters	✓ RFID tag, RFID reader ✓ ασύρματο σύστημα ραδιοφώνου ✓ tag χωρίς μπαταρία με τροφοδότηση από τα ραδιοκύματα που χρησιμοποιούνται για να τα διαβάσουν (παθητικά RFID tag) ή τοπική πηγή ενέργειας (ενεργητικά RFID tag) ✓ δυνατή απόσταση κάποιων μέτρων μεταξύ tag και reader ✓ τοποθετούνται σε ρούχα, αντικείμενα, ή ακόμη και εμφυτεύονται μέσα στους ανθρώπους ✓ ευκολία χρήσης, χαμηλό κόστος ✓ ανησυχίες σε θέματα ιδιωτικότητας ✓ παθητικές συσκευές με περιορισμένες δυνατότητες αποθήκευσης και λειτουργικότητας και για απόσταση λίγων εκατοστών ✓ ενεργητικές συσκευές για αυξημένη αξιοπιστία, μεγαλύτερες αποστάσεις μετάδοσης, on-tag επεξεργασία δεδομένων και μεγαλύτερη αποθήκευση δεδομένων ✓ προηγμένες συσκευές μπορεί να συνδυάσουν τη RFID λειτουργικότητα με αισθητήρες για την παρακολούθηση των υγειονομικών συνθηκών των ασθενών ✓ μελλοντικές συσκευές θα συνδυάζουν λειτουργίες αισθητήρα με ενεργοποιητές και επίσης θα ασκούν καθήκοντα εσωτερικού ελέγχου ✓ χρήση για ανίχνευση ατόμου ή αντικειμένου, αναγνώριση και αυθεντικοποίηση ατόμου, αυτόματη συλλογή και μεταφορά δεδομένων, τηλεπισκόπηση ✓ KIT NFC κινητά τηλέφωνα που συνδυάζουν NFC, RFID ✓ το άτομο έχει τον πλήρη έλεγχο για το ποιός έχει πρόσβαση στα δεδομένα του και σε ποιά από αυτά ✓ μη ενοχλητική παρακολούθηση ✓ άλυτα ζητήματα ηθικής ,ιδιωτικότητας , ασφάλειας και ακεραιότητας των

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

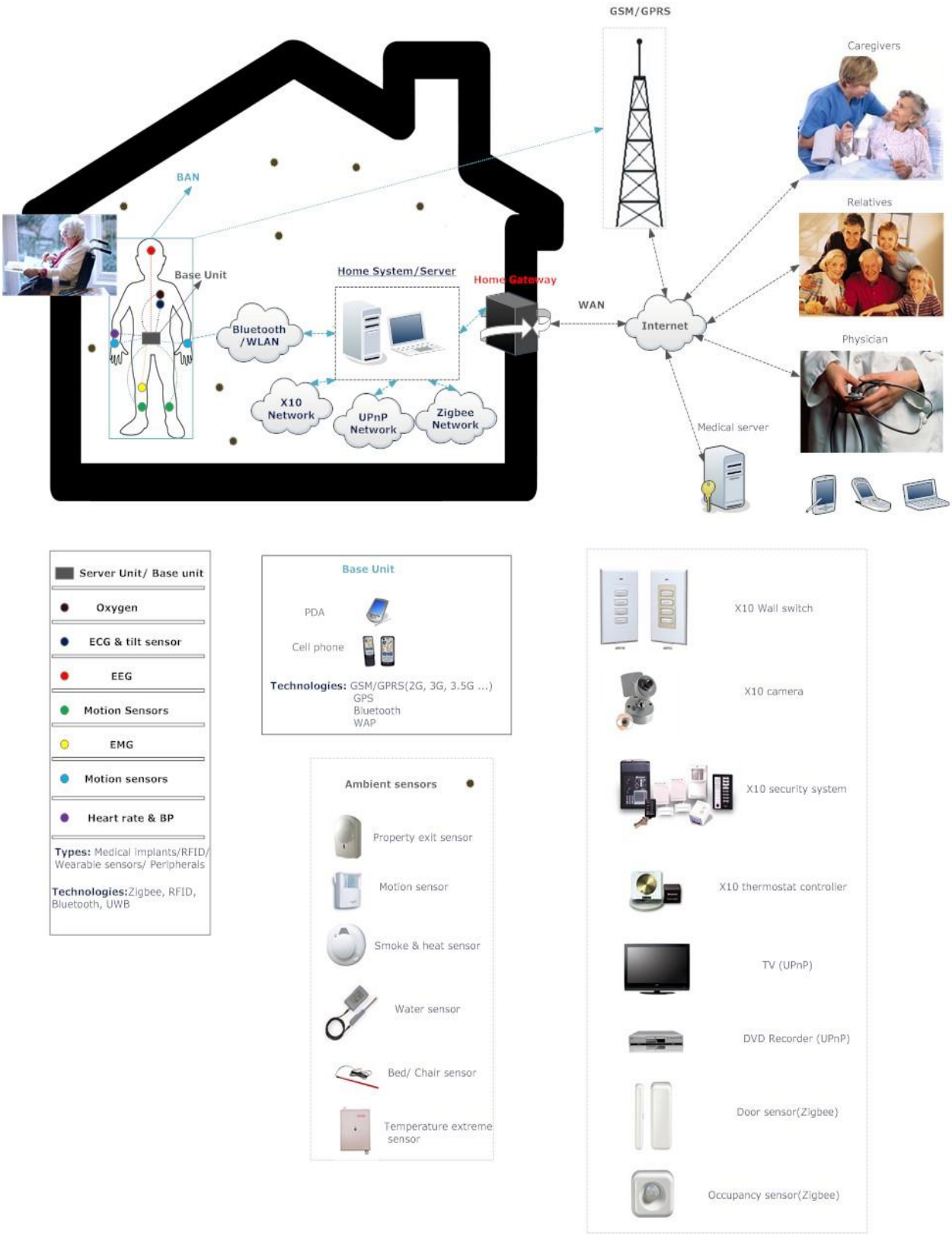
			δεδομένων
X10	20 bit/s		✓ επικοινωνία μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών, αυτοματισμός σπιτιού ✓ για απλές οικιακές συσκευές ✓ απομακρυσμένος έλεγχος συσκευών ✓ σήματα που περιλαμβάνουν σύντομες εκρήξεις ραδιοσυχνότητας για αναπαράσταση ψηφιακής πληροφορίας
UPnP			✓ σύνολο πρωτοκόλλων δικτύωσης που επιτρέπει σε δικτυωμένες συσκευές να ανακαλύπτουν η μια την παρουσία της άλλης στο δίκτυο και να καθορίζουν τις λειτουργικές υπηρεσίες του δικτύου για την ανταλλαγή δεδομένων, τις επικοινωνίες και την ψυχαγωγία ✓ για σύνθετες (οπτικοακουστικές) συσκευές
GSM/GPRS(2G, 3G, 4G)	56 kbit/s -1 Gbit/s	λίγα χιλιόμετρα	✓ σύνολο προτύπων για δίκτυα κινητής τηλεφωνίας ✓ ευρυζωνική πρόσβαση
WAP			✓ τεχνικό πρότυπο για πρόσβαση σε πληροφορίες μέσω ενός κινητού ασύρματου δικτύου
Wimax (802.16e)	70 Mbps (download)	~35 Km	✓ τεχνολογία ασύρματης δικτύωσης ✓ μεγάλη εμβέλεια ✓ ανταγωνίσιμη με 3G, 4G ✓ ευρυζωνική πρόσβαση
UWB	εκατοντάδες Mb / s	λίγα μέτρα	✓ Τεχνολογία ραδιοσήματος ✓ Πολύ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας ✓ Μικρή εμβέλεια ✓ Μεγάλο εύρος ζώνης, υψηλές ταχύτητες ✓ RF τεχνική
6LoWPAN			✓ Ασύρματη σύνδεση ✓ Για συσκευές χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας με περιορισμένη επεξεργαστική ισχύ ✓ χαμηλός ρυθμός μετάδοσης ✓ δεν υποστηρίζει πρωτόκολλο κινητικότητας
ADSL	8 - 24.0 Mbit/s	4 kilometres	✓ γρήγορη μετάδοση δεδομένων μέσω τηλεφωνικής γραμμής
PSTN	~ 56Kbps		✓ παγκόσμιο τηλεφωνικό δίκτυο μεταγωγής κυκλώματος
ISDN	~ 64 Kbps		✓ σύνολο επικοινωνιών προτύπων για ταυτόχρονη ψηφιακή μετάδοση φωνής,

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS

			βίντεο, δεδομένων και άλλων υπηρεσιών δικτύου πάνω από PSTN γραμμή ✓ μεγαλύτερη ταχύτητα από το PSTN
CDMA			✓ μέθοδος πρόσβασης καναλιού που χρησιμοποιείται από διάφορες τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας ✓ επιτρέπει σε πολλούς πομπούς να αποστέλλουν πληροφορίες ταυτόχρονα πάνω από ένα κανάλι επικοινωνίας ✓ πολλοί χρήστες μοιράζονται μια ζώνη συχνοτήτων
KNX	9600 bit/s	<4000 meters	✓ πρωτόκολλο επικοινωνίας για έξυπνα σπίτια ✓ ενσύρματη σύνδεση (συνεστραμμένου ζεύγους καλώδιο) ✓ διάδοχος του EIB(European Installation Bus)

Εικόνα 12: Τεχνολογίες για κατ' οίκον παρακολούθηση

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



Εικόνα 13: Αρχιτεκτονική και τεχνολογίες για "έξυπνα σπίτια"

Αρχιτεκτονική προσανατολισμένη σε υπηρεσίες (SOA)

Τα ευφυή συστήματα τηλεϊατρικής παρέχουν κλινικές υπηρεσίες σε ασθενείς εξ' αποστάσεως, όπου η λήψη αποφάσεων πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως το ιστορικό από νοσοκομεία, η τρέχουσα κατάσταση του ασθενούς από ετερογενής συσκευές παρακολούθησης φυσιολογικών παραμέτρων, πληροφορίες από συγγενείς κ.λπ. Καθώς τα συστήματα τηλεϊατρικής είναι κατανεμημένα και περιλαμβάνουν την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ ετερογενών πηγών, προκύπτει το σημαντικό ζήτημα της διαλειτουργικότητας σε υλικό και λογισμικό (π.χ. τύποι δεδομένων, γλώσσα προγραμματισμού). Η διαλειτουργικότητα είναι η ικανότητα διαβίβασης δεδομένων και ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ συστημάτων, όπου κάθε σύστημα μπορεί να επεξεργάζεται τις πληροφορίες ανεξάρτητα.

Η αρχιτεκτονική που είναι προσανατολισμένη σε υπηρεσίες (SOA) μπορεί να δώσει λύση σε αυτό το πρόβλημα. Η αρχιτεκτονική SOA είναι ουσιαστικά μια συλλογή υπηρεσιών. Αυτές οι υπηρεσίες μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους για την ανταλλαγή πληροφοριών. Η τεχνολογία των υπηρεσιών ιστού βασίζεται σε πρότυπα όπως το HTTP, XML, SOAP,WSDL και UDDI.

Το πρωτόκολλο SOAP βασίζεται στην XML και ορίζει τον τρόπο που τα μηνύματα μπορούν να διατάσσονται και να επεξεργάζονται από διάφορα συστήματα. Το πρωτόκολλο αυτό χρησιμοποιεί HTTP για την επικοινωνία μεταξύ των διαφορετικών πλατφόρμων και προσδιορίζει ακριβώς πώς θα γίνει η κωδικοποίηση της HTTP κεφαλίδας και του XML αρχείου, ώστε ένα πρόγραμμα σε έναν υπολογιστή να μπορεί να καλέσει ένα πρόγραμμα έναν άλλο υπολογιστή (Remote Procedure Call) και να στείλει σε αυτό πληροφορίες. Επίσης καθορίζει τον τρόπο που το πρόγραμμα που έχει κληθεί μπορεί να επιστρέψει μια απάντηση. Το πρωτόκολλο SOAP παρέχει εύκολο, ευέλικτο και επεκτάσιμο μηχανισμό για τη διακίνηση δεδομένων. Το SOAP μήνυμα ενσωματώνει XML μήνυμα και δομείται στην κεφαλίδα (χαρακτηριστικά του μηνύματος) και το σώμα (περιεχόμενο μηνύματος).

Πάρα τα σημαντικά επίπεδα ασφάλειας που παρέχονται από τα πρωτόκολλα ασφάλειας επιπέδου μεταφοράς SSL/TLS, αναγκαία είναι η εξασφάλιση ασφάλειας και στο επίπεδο εφαρμογών. Συγκεκριμένα θέματα εμπιστευτικότητας, αυθεντικοποίησης χρηστών, ακεραιότητας δεδομένων, αυθεντικοποίησης της

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

προέλευσης των μηνυμάτων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τις εφαρμογές τηλεϊατρικής, καθώς διαχειρίζονται και μεταδίδουν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα. Το WS-Security (Web Service Security) είναι ευέλικτη και πλούσια σε χαρακτηριστικά επέκταση του SOAP για να εξασφαλιστεί η ασφάλεια στις υπηρεσίες ιστού. Τα SOAP μηνύματα παρέχουν: 1) κρυπτογράφηση (XML-Encryption [XENC]), 2) ψηφιακή υπογραφή (W3C XML Signature standard [XSSP]), 3) αυθεντικοποίηση (authorization authority [AA]).

Το WSDL(Web services description language) είναι μια γλώσσα βασισμένη σε XML και παρέχει μοντέλο για την περιγραφή των υπηρεσιών του διαδικτύου. Το UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) είναι πρότυπο για υπηρεσίες ιστού που βασίζεται στην XML και επιτρέπει την πρόσβαση σε WSDL έγγραφα (ύστερα από αίτηση των SOAP μηνυμάτων) περιγράφοντας τα πρωτόκολλα και τη μορφή των μηνυμάτων που απαιτούνται για την αλληλεπίδραση με τις διαδικτυακές υπηρεσίες που περιλαμβάνονται στον κατάλογο του.

Τα πλεονεκτήματα από την χρήση των υπηρεσιών ιστού στην τηλεϊατρική είναι: 1)επαναχρησιμοποίηση των υπηρεσιών ενός συστήματος τηλεϊατρικής για άλλες εφαρμογές, 2) αποτελεσματικότητα, καθώς νέες εφαρμογές τηλεϊατρικής μπορούν να συνδυάσουν παλιές και νέες υπηρεσίες και να επικεντρωθούν στη συνένωση δεδομένων αντί για θέματα υλοποίησης, 3)ανεξαρτησία από τεχνολογικές πλατφόρμες καθώς οι υπηρεσίες μοντελοποιούνται ανεξάρτητα από το περιβάλλον υλοποίησης και επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων, 4) κλιμακωσιμότητα, καθώς η προσθήκη/ αφαίρεση υπηρεσιών μπορεί να γίνει εύκολα.

Αφηρημένη περιγραφή υπηρεσιών ιστού για την τηλεγηριατρική και την ανεξάρτητη διαβίωση ηλικιωμένων στην οικεία τους

Παρακάτω περιγράφονται αφαιρετικά κάποιες υπηρεσίες ιστού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συστήματα τηλεγηριατρικής. Η περιγραφή αυτών των υπηρεσιών βασίστηκε στις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια και έχουν περιγραφεί στην βιβλιογραφική ανασκόπηση. Μελλοντικά προτείνεται η σχεδίαση και η υλοποίηση τους.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

1. Όνομα	Υπηρεσία για βοήθεια στο σπίτι
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην υποστήριξη του ηλικιωμένου για την ολοκλήρωση καθημερινών δραστηριοτήτων και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του. Ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε διάφορα σημεία της οικείας του, μέσω κάποιας 3D παρουσίασης βίντεο και να ελέγχει συσκευές εξ' αποστάσεως (αυτοματισμός σπιτιού). Επίσης, μηνύματα βοήθειας στέλνονται στο χρήστη ανάλογα με τη θέση που βρίσκεται. Η πρόσβαση στην υπηρεσία πρέπει να γίνεται μέσω κινητού , ώστε να παρέχεται πανταχού πρόσβαση σε αυτήν. Καταστάσεις που ο ηλικιωμένος βρίσκεται σε άμεση ανάγκη βοήθειας (π.χ. πτώση) πρέπει να εντοπίζονται μέσω συσκευών που είναι εγκατεστημένες στην οικεία του, αλλά και συσκευών που είναι σε άμεση επαφή με αυτόν και ο ίδιος να μπορεί να στείλει ειδοποίηση για βοήθεια στους υπεύθυνους φροντίδας και να αλληλεπιδράσει με την υπηρεσία χρησιμοποιώντας διάφορα μέσα (π.χ. αναγνώριση ομιλίας). Συστήματα αναγνώρισης ήχου, εικόνας και συμπεριφοράς μπορούν να εντοπίσουν μη φυσιολογικές καταστάσεις και να ενημερώσουν άμεσα τους υπεύθυνους φροντίδας (αυτόματη κλήση ή αποστολή μηνύματος). Επίσης, η υπηρεσία αυτή πρέπει να παρέχει υπενθύμιση και παρότρυνση για σημαντικές δραστηριότητες που συμβάλλουν σε καλύτερη ποιότητα ζωής , όπως άσκηση, λήψη φαρμάκων, καλή διατροφή. Τέλος ,το σύστημα πρέπει να είναι παραμετροποιήσιμο και εύκολα προσαρμόσιμο στις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες του ηλικιωμένου .
Συσκευές	Συσκευές αυτοματοποίησης και απομακρυσμένου ελέγχου του οικιακού περιβάλλοντος (ελεγκτές φωτισμού και πόρτας, ελεγκτές εσωτερικής θερμοκρασίας, ελεγκτές

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	θερμοκρασία και στάθμης νερού, συσκευές αυτοματισμού κουζίνας κλπ.) Βοηθητικές συσκευές (συσκευές πλοήγησης, συσκευές φυσικής αποκατάστασης και υγείας, HMI, ηλεκτρομηχανολογικές συσκευές, συστήματα ρομποτικής για υποβοήθηση κίνησης) Συσκευές παρακολούθησης συμπεριφοράς, αναγνώρισης ήχου, ομιλίας, εκφράσεων προσώπου (κάμερα, μικρόφωνο, αντικείμενα με RFID) Συσκευές ανίχνευσης κίνησης (βηματόμετρα, επιταχυνσίμετρα, ακτόμετρα) Συσκευές για μετάδοση δεδομένων (κινητό τηλέφωνο, προσωπικός υπολογιστής) Αισθητήρες περιβάλλοντος (π.χ. αισθητήρες εντοπισμού θέσης, μαγνητόμετρα)

2. Όνομα	Υπηρεσία νοσηλευτικής φροντίδας καρκινοπαθή
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στη νοσηλευτική υποστήριξη ηλικιωμένων με καρκίνο. Συγκεκριμένα, επιτρέπει την εξ' αποστάσεως ανίχνευση του καρκίνου, τη θεραπεία, την ανακούφιση από τον πόνο, την παρακολούθηση και περίθαλψη των ασθενών. Η υπηρεσία παρέχει στους ασθενείς τηλεσυμβουλευτική υποστήριξη και δυνατότητα ανταλλαγής πολυμεσικού περιεχομένου (π.χ. x-ray εικόνες/ ακτινογραφίες), πληροφόρηση μέσω διαθέσιμου πολυμεσικού περιεχομένου για θέματα πρόληψης, έγκαιρης διάγνωσης και θεραπείας του καρκίνου, εξ' αποστάσεως ακτινοθεραπεία (προσδιορισμός του όγκου, σχεδιασμός ακτινοβολίας ,εκτέλεση της θεραπείας με ακτινοβολία) που επιτρέπει το σχεδιασμό κατάλληλης

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	θεραπείας. Τέλος, παρέχεται ψυχολογική στήριξη μέσω χώρου ανταλλαγής απόψεων γιατρών και καρκινοπαθών και δυνατότητα βιντεοδιάσκεψης με γιατρούς και ψυχολόγους.
Συσκευές	Εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων, συστήματα τηλεπαθολογίας και τηλεακτινολογίας (ψηφιακό μικροσκόπιο, ψηφιακή κάμερα, προσωπικός υπολογιστής με κάρτα καταγραφής βίντεο, PACS-σύστημα για την ψηφιακή αποθήκευση, τη διαβίβαση και την ανάκτηση των εικόνων ακτινολογίας , σύστημα αποθήκευσης και προώθησης, σαρωτής υπολογιστικής αξονικής τομογραφίας, συσκευή πυρηνικής ιατρικής απεικόνισης, συσκευή μαγνητικής τομογραφίας, μονάδα εμφάνισης βίντεο)

3. Όνομα	Υπηρεσία αναδοχής για ηλικιωμένους
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην εύρεση ατόμων που θα φροντίσουν και θα φιλοξενήσουν τον ηλικιωμένο που ζει μόνος του και απομονωμένος (έναντι αμοιβής). Άτομα που ενδιαφέρονται να φιλοξενήσουν κάποιον ηλικιωμένο θα εγγράφονται στην υπηρεσία και θα κατασκευάζουν προφίλ με τα στοιχεία τους. Αφού ελέγχεται η εγκυρότητα των στοιχείων τους, θα μπορούν να δέχονται αιτήματα από ηλικιωμένους εγγεγραμμένους χρήστες για φιλοξενία. Η συναλλαγές των μερών θα μπορούν να πραγματοποιηθούν ηλεκτρονικά. Επίσης, σχόλια, παρατηρήσεις , κριτικές θα πρέπει να είναι διαθέσιμες στο κοινό, για ανάπτυξη κλίματος εμπιστοσύνης. Επαναλαμβανόμενες αναφορές ανάρμοστης συμπεριφοράς χρήστη πρέπει να εξετάζονται

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	και ο χρήστης να διαγράφεται αυτόματα από την υπηρεσία.
Συσκευές	Συσκευές για μετάδοση και παρουσίαση δεδομένων (κινητό τηλέφωνο, προσωπικός υπολογιστής)

4. Όνομα	Υπηρεσία κοινωνικής φροντίδας
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Συσκευές	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην προώθηση της ενεργούς συμμετοχής των ηλικιωμένων στο κοινωνικοοικονομικό σύστημα κατά την μετασυνταξιοδοτική φάση και στην προώθηση των κοινωνικών τους σχέσεων. Υποστηρίζει δυνατότητα επικοινωνίας του ηλικιωμένου με το κοινωνικό του περιβάλλον και τους επαγγελματίες υγείας και προωθεί τη διασύνδεσή τους με νεότερες γενιές ή παλαιότερους εργοδότες, όπου οι πρώτοι μπορούν να παρέχουν γνώσεις, εμπειρία, συμβουλές σε θέματα καριέρας στους νέους πιθανόν και έναντι αμοιβής. Η επικοινωνία μπορεί να γίνει είτε σε πραγματικό χρόνο μέσω διαδραστικής αλληλεπίδρασης βίντεο είτε μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων (email). Επίσης, δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει τον τρόπο επικοινωνίας και να συνδυάσει επικοινωνιακά μέσα (ήχος, εικόνα, βίντεο). Η υπηρεσία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τηλεσυμβουλευτική σε θέματα υγείας από επαγγελματίες υγείας. Επίσης, κάποιος χώρος συζητήσεων (π.χ. forum) προωθεί την ανάπτυξη ομάδων ηλικιωμένων, όπου ανταλλάσσονται απόψεις και υλικό πάνω σε θέματα που τους απασχολούν. Τέλος, πηγές με πολυμεσικό περιεχόμενο ή περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας (π.χ. άρθρα) μπορούν να παρέχουν ενημέρωση στους ηλικιωμένους για τις εξελίξεις στις νέες

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	γενιές , κατάρτιση πάνω στις νέες τεχνολογίες και ψυχαγωγία.
Συσκευές	Εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων, συστήματα εικονικής πραγματικότητας, συσκευές για μετάδοση και παρουσίαση δεδομένων (κινητό τηλέφωνο, προσωπικός υπολογιστής)

5. Όνομα	Υπηρεσία ψυχοκοινωνικής υποστήριξης και ψυχικής υγείας
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην ψυχολογική υποστήριξη των ηλικιωμένων και στην κοινωνική τους δικτύωση. Συγκεκριμένα, παρέχει διασύνδεση του ηλικιωμένου με έμπειρους ψυχολόγους για υπηρεσίες τηλεσυμβουλευτικής και ψυχολογικής στήριξης. Η επικοινωνία μπορεί να πραγματοποιηθεί σε πραγματικό χρόνο μέσω βιντεοδιάσκεψης ή μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων. Επίσης, παρέχεται δυνατότητα διασύνδεσής του με το κοινωνικό του περιβάλλον, συμμετοχής του σε ομάδες με κοινά ενδιαφέροντα, ψυχαγωγίας μέσα από ενδιαφέρον πολυμεσικό περιεχόμενο (π.χ. παιχνίδια, άρθρα) , ανάπτυξης συζητήσεων με ομάδα ατόμων σε πραγματικό (π.χ.chat) ή μη χρόνο (π.χ. forum).
Συσκευές	Εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων (π.χ. κάμερα, μικρόφωνο, pots), συσκευές για μετάδοση και παρουσίαση δεδομένων (κινητό τηλέφωνο, προσωπικός υπολογιστής)

6. Όνομα	Υπηρεσία τηλεψυχιατρικής
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην παροχή υποστήριξης της

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	κλινικής ψυχιατρικής φροντίδας σε απόσταση. Επιτρέπει βιντεοδιάσκεψη του ασθενή με τον γιατρό. Η υπηρεσία πρέπει να μπορεί να αναγνωρίσει μη φυσιολογικές συμπεριφορές του ασθενούς (όπως κρίση πανικού, κατάθλιψη) και να ειδοποιεί άμεσα το γιατρό του. Επίσης, πρέπει να παρέχει υπενθύμιση και συνεχής έλεγχος της φαρμακευτικής αγωγής ώστε να μειώνονται οι πιθανότητες υποτροπής. Τέλος πρέπει να προωθεί την αυτοδιαχείριση του ασθενή, παροτρύνοντάς τον για άσκηση, συμμετοχή σε κοινωνικές δραστηριότητες και ψυχαγωγία.
Συσκευές	Εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων (π.χ. κάμερα, μικρόφωνο, pots), συσκευές για μετάδοση και παρουσίαση δεδομένων (κινητό τηλέφωνο, προσωπικός υπολογιστής), συσκευές παρακολούθησης της συμπεριφοράς, αναγνώρισης εκφράσεων του προσώπου, ήχου και ομιλίας, συσκευές ανίχνευσης κίνησης, συσκευές ψυχαγωγίας (συστήματα εικονικής πραγματικότητας, αλληλεπιδραστικά ρομπότ).

7. Όνομα	Υπηρεσία υποστήριξης ηλικιωμένων με νευρολογικά προβλήματα
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στη διάγνωση, θεραπεία, παροχή υποστήριξης, τηλεσυμβουλευτική και τηλεκπαίδευση σε ηλικιωμένους με νευρολογικά προβλήματα, όπως αμνησία,Parkinson, σκλήρυνση κατά πλάκα, εγκεφαλικό. Υποστηρίζει εξ' αποστάσεως νευρολογική κλινική εξέταση μέσω βιντεοδιαβούλευσης, αποστολή δεδομένων υπολογιστικής αξονική τομογραφία, μαγνητικής τομογραφίας, στατικών και κινούμενων εικόνων

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	υπερήχου, νευροφυσιολογικής μελέτης και βιολογικών εξετάσεων, όπως εξετάσεις αίματος. Στα άτομα με αμνησία, παρέχει υπενθύμιση σε σημαντικές δραστηριότητες μέσω κάποιου ημερολογίου δραστηριοτήτων (π.χ. λήψη φαρμάκων, υγρών, διατροφή), μηνύματα βοήθειας για τον τρόπο εκτέλεσής των δραστηριοτήτων, βοήθεια στην πλοήγηση του ατόμου εντός και εκτός σπιτιού, βοηθητικά παιχνίδια μνήμης, παρουσίαση πολυμεσικού περιεχομένου (π.χ. φωτογραφίες) για επαναφορά στη μνήμη γεγονότων του παρελθόντος, γνωστική εκπαίδευση. Σε ηλικιωμένους με νευρολογικά προβλήματα κίνησης παροτρύνει και συμβουλεύει για κατάλληλες ασκήσεις αποκατάστασης και τα αποτελέσματα αποστέλλονται αυτόματα σε ειδικούς για την αξιολόγηση τους. Αισθητήρες ανίχνευσης της κίνησης που τοποθετούνται στο περιβάλλον και σε επαφή με το σώμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της κίνησης. Επίσης, επιτρέπει βιντεοδιάσκεψη του ασθενή με το γιατρό για καλύτερη αξιολόγηση της κατάστασής του. Το σύστημα πρέπει να παραμετροποιείται και να προσαρμόζεται στα διαφορετικά επίπεδα του νευρολογικού προβλήματος. Τέλος, επικίνδυνες καταστάσεις για την υγεία του (π.χ. πτώση) ή την ασφάλειά του πρέπει να εντοπίζονται και να ενημερώνεται ο ίδιος και οι υπεύθυνοι φροντίδας.
Συσκευές	Εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων, συσκευές παρακολούθησης της στάσης του σώματος, συσκευές παρακολούθησης της συμπεριφοράς, αναγνώρισης ήχου, ομιλίας, εκφράσεων, συσκευές ανίχνευσης κίνησης, βοηθητικές συσκευές (συσκευές εσωτερικής πλοήγησης, συσκευές φυσικής αποκατάστασης και υγείας) ,συσκευές για πρόσβαση στην πληροφορία και τηλεπικοινωνία (π.χ. κινητό τηλέφωνο, προσωπικός υπολογιστής), αισθητήρες

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	περιβάλλοντος (αισθητήρες ήχου, εντοπισμού θέσης, μαγνητόμετρα)

8. Όνομα	Υπηρεσία υποστήριξης ηλικιωμένων σε αγροτικές περιοχές ή οίκους ευγηρίας
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στη διασύνδεση του ηλικιωμένου με εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό και νοσοκομεία για παροχή τηλεσυμβουλευτικής και για διάγνωσης και θεραπεία ασθενειών . Ο ασθενής μέσω διάφορων συσκευών παρακολούθησης ζωτικών σημείων(ECG, x-ray, BP), μπορεί να αποστέλλει τα δεδομένου του για ανάλυση και επεξεργασία από ειδικούς. Επιπλέον πρέπει να υποστηρίζεται e-learning για εκπαίδευση και ενημέρωση για θέματα υγείας και τεχνολογίας. Η υπηρεσία μπορεί να παρέχει πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, ψυχική υγεία, διατροφικές συμβουλές, διαχείριση και υπενθύμιση φαρμακευτικής αγωγής. Επίσης, πρέπει να διαχειρίζεται κρίσιμες καταστάσεις των ηλικιωμένων (π.χ. πτώση, αδράνεια, μη φυσιολογικές μετρήσεις) και να ειδοποιεί άμεσα τους υπεύθυνους φροντίδας. Ο χρήστης πρέπει να λαμβάνει ενημέρωση της κατάστασης της υγείας του και των τάσεων των δεδομένων του σε κατανοητή μορφή (π.χ. γραφική παράσταση), να έχει πρόσβαση στον ιατρικό του φάκελο, να λαμβάνει φόρμες διάγνωση με πολυμεσικό περιεχόμενο. Τέλος, η υπηρεσία δίνει τη δυνατότητα βιντεοδιάσκεψης του ηλικιωμένου με τους υπεύθυνους φροντίδας που επιτρέπει τηλεσυμβουλευτική σε θέματα υγείας.
Συσκευές	Εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων, συσκευές παρακολούθησης ζωτικών σημείων (π.χ. συσκευή ηλεκτροκαρδιογραφήματος, συσκευή μέτρησης πίεσης,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	οξύμετρο, συσκευή μέτρησης σακχάρου), συσκευές αναγνώρισης ήχου, εικόνας, συσκευές ανίχνευσης κίνησης, συσκευές παρακολούθησης της στάσης του σώματος, συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία (προσωπικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο), συστήματα τηλεπαθολογίας και τηλεακτινολογίας (ψηφιακό μικροσκόπιο, ψηφιακή κάμερα, προσωπικός υπολογιστής με κάρτα καταγραφής βίντεο, PACS-σύστημα για την ψηφιακή αποθήκευση, τη διαβίβαση και την ανάκτηση των εικόνων ακτινολογίας , σύστημα αποθήκευσης και προώθησης, σαρωτής υπολογιστικής αξονικής τομογραφίας, συσκευή πυρηνικής ιατρικής απεικόνισης, συσκευή μαγνητικής τομογραφίας, μονάδα εμφάνισης βίντεο)

9. Όνομα	Υπηρεσία για ηλικιωμένους με προβλήματα εθισμού σε βλαβερές ουσίες
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην αντιμετώπιση της κατάχρησης ουσιών (αλκοόλ, κάπνισμα, φάρμακα) και της εξάρτησης από ηλικιωμένους. Συγκεκριμένα υποστηρίζει τηλεσυμβουλευτική μέσω βιντεοδιάσκεψης ή μηνυμάτων (email/chat), ενημέρωση και πληροφόρηση πάνω σε θέματα εθισμού, διασύνδεση με γραμμές βοήθειας για απεξάρτηση, χώρο ανταλλαγής απόψεων και εμπειριών των ασθενών(π.χ. forum), εξατομικευμένη θεραπεία μέσω διαδραστικού περιβάλλοντος (βασιζόμενη στις τεχνικές γνωστικής συμπεριφορικής θεραπείας, παρέμβασης για ανάπτυξη κίνητρου). Αισθητήρες περιβάλλοντος μπορούν να χρησιμοποιούνται για εντοπισμό καταχρήσεων και αποστολή προειδοποιήσεων στους ηλικιωμένους. Επίσης, επικίνδυνες καταστάσεις (πτώση, αδράνεια) πρέπει να

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	εντοπίζονται και να στέλνονται ειδοποιήσεις στους υπεύθυνους φροντίδας.
Συσκευές	Εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων, συσκευές παρακολούθησης της στάσης του σώματος, συσκευές παρακολούθησης της συμπεριφοράς, αναγνώρισης ήχου, ομιλίας, εκφράσεων, συσκευές ανίχνευσης κίνησης, αισθητήρες περιβάλλοντος (αισθητήρες ήχου, εντοπισμού θέσης, μαγνητόμετρα), συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία (προσωπικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο)

10. Όνομα	Υπηρεσία για ηλικιωμένους με υποθυρεοειδισμό
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην υποστήριξη ηλικιωμένων με υποθυρεοειδισμό. Υποστηρίζει παρακολούθηση της αντίδρασης του οργανισμού στην φαρμακευτική αγωγή και προσαρμογή της δόσης, συνεπώς παρακολουθούνται οι καρδιαγγειακές εκδηλώσεις (αρρυθμίες, καρδιακή συχνότητα, αρτηριακή πίεση), η θερμοκρασία του σώματος και το σωματικό βάρος. Επίσης επιτρέπει βιντεοδιάσκεψη με τον γιατρό, ο οποίος μέσα από την οπτική επαφή πιθανόν να μπορεί να ανιχνεύσει περίπτωση καρκίνου του θυρεοειδή καθώς και να παρέχει συμβουλευτική και ψυχολογική υποστήριξη σε ασθενείς με καρκίνο. Τέλος, η υπηρεσία μπορεί να παρέχει υποστήριξη σε θέματα διατροφής.
Συσκευές	Εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων, συσκευές παρακολούθησης της καρδίας (π.χ. συσκευή ηλεκτροκαρδιογραφήματος, αρτηριακής πίεσης), ψηφιακές συσκευές μέτρησης θερμοκρασίας του σώματος και βάρους, συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία (προσωπικός υπολογιστής, κινητό

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	τηλέφωνο)

11. Όνομα	Υπηρεσία για ηλικιωμένους με σιδηροπενική αναιμία
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή παρέχει υποστήριξη σε ηλικιωμένους με σιδηροπενική αναιμία. Συγκεκριμένα, ο ασθενής μπορεί να αποστείλει σε ειδικούς τα αποτελέσματα της εξέτασης αίματος όσον αφορά τα επίπεδα σιδήρου και να λάβει απάντηση για την φαρμακευτική αγωγή ή τη διατροφή που μπορεί να ακολουθήσει για αύξηση της πρόσληψης σιδήρου (τηλεσυμβουλευτική μέσω ασύγχρονης επικοινωνίας). Επίσης, η υπηρεσία παρέχει προτάσεις διαιτολογίου για την κάλυψη των αναγκών σιδήρου, που παρέχονται αυτόματα από την υπηρεσία βάσει των προτιμήσεων των ηλικιωμένων και πληροφόρηση σε θέματα υγείας και διατροφής που τους αφορούν. Τέλος, υποστηρίζει ανίχνευση κρίσιμων καταστάσεων του ασθενή (π.χ. πτώση) και άμεση ειδοποίηση του υπεύθυνου φροντίδας.
Συσκευές	Συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία (προσωπικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο), συσκευές παρακολούθησης της στάσης του σώματος, συσκευές παρακολούθησης της συμπεριφοράς, αναγνώρισης ήχου, ομιλίας, εκφράσεων, συσκευές ανίχνευσης κίνησης, αισθητήρες περιβάλλοντος (αισθητήρες ήχου, εντοπισμού θέσης, μαγνητόμετρα)

12. Όνομα	Υπηρεσία για ηλικιωμένους με υψηλή αρτηριακή πίεση και κίνδυνο εγκεφαλικού
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην υποστήριξη ασθενών με υψηλή αρτηριακή πίεση και κίνδυνο εγκεφαλικού. Η υπηρεσία αυτή παρέχει συνεχή παρακολούθηση της πίεσης του ηλικιωμένου και ειδοποίηση του ίδιου αλλά και των υπεύθυνων φροντίδας για ανεπιθύμητες καταστάσεις(π.χ. αυξημένη πίεση, κατάσταση αδράνειας ηλικιωμένου). Η επικοινωνία πραγματοποιείται σύγχρονα (κλήση βοήθειας) ή ασύγχρονα (αποστολή μηνύματος). Επίσης, παρέχονται φόρμες διάγνωσης , δυνατότητα λήψης του ιστορικού, στατιστική ανάλυση των δεδομένων και παρουσίαση των τάσεων . Επιπλέον, πρέπει να υποστηρίζονται προτάσεις για σωστή διατροφή προσαρμοσμένη στις ανάγκες κάθε ηλικιωμένου και αυτόματη ανάπτυξη διαιτολογίου. Τέλος, παρέχεται ενημέρωση και εκπαίδευση για θέματα υγείας που τους αφορούν και για την αντιμετώπιση κρίσιμων καταστάσεων (π.χ. ενημερωτικό πολυμεσικό περιεχόμενο, περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας).
Συσκευές	Συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία (προσωπικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο), εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων, συσκευές παρακολούθησης της στάσης του σώματος, συσκευές παρακολούθησης της συμπεριφοράς, αναγνώρισης ήχου, ομιλίας, εκφράσεων, συσκευές ανίχνευσης κίνησης, αισθητήρες περιβάλλοντος (αισθητήρες ήχου, εντοπισμού θέσης, μαγνητόμετρα), συστήματα εικονικής πραγματικότητας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

13. Όνομα	Υπηρεσία για ηλικιωμένους με καρδιακά προβλήματα
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην υποστήριξη ασθενών με καρδιακά προβλήματα. Η υπηρεσία αυτή παρέχει συνεχή παρακολούθηση της καρδίας του ηλικιωμένου και ειδοποίηση του ίδιου αλλά και των υπεύθυνων φροντίδας για ανεπιθύμητες καταστάσεις (σήμα ηλεκτροκαρδιογραφήματος, ιατρική εικόνα). Επίσης, παρέχονται φόρμες διάγνωσης , δυνατότητα λήψης του ιστορικού, στατιστική ανάλυση των δεδομένων και παρουσίαση των τάσεων . Επιπλέον, πρέπει να υποστηρίζεται παρακολούθηση της διατροφής του, διευκόλυνση της διατροφικής διαχείρισης, παρότρυνση για άσκηση. Η παρακολούθηση των δραστηριοτήτων του μέσω αισθητήρων και η αποστολή προειδοποιήσεων για δραστηριότητες που επιβαρύνουν την κατάστασή του(π.χ. καταχρήσεις) θα μπορούσε να προλάβει ανεπιθύμητες καταστάσεις. Τέλος, περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας ή ενημερωτικό πολυμεσικό υλικό μπορεί να παρέχει εκπαίδευση για την αντιμετώπιση κρίσιμων καταστάσεων.
Συσκευές	Συσκευές παρακολούθησης της καρδιάς (μετρητής ηλεκτροκαρδιογραφήματος, βαλιστοκαρδιογραφήματος, καρδιακού παλμού, παλμικό οξύμετρο, πιεσόμετρο κλπ.) Συσκευές μετάδοσης πολυμεσικών δεδομένων (κινητό τηλέφωνο, προσωπικός υπολογιστής) Συσκευές ανίχνευσης κίνησης (βηματόμετρα, ακτόμετρα, επιταχυνσίμετρα) Συσκευές παρακολούθησης της συμπεριφοράς και αναγνώρισης ήχου- ομιλίας (κάμερα, μικρόφωνο, RFID σε αντικείμενα) Συστήματα εικονικής πραγματικότητας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

14. Όνομα	Υπηρεσία για ηλικιωμένους με προβλήματα στο ουρικό σύστημα
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία στοχεύει στην παρακολούθηση του ουρικού συστήματος για πιθανό εντοπισμό περιπτώσεων όπως ουρολοιμώξεις, ακράτεια, καλοήθη υπερπλασία προστάτη, στενώματα ουρήθρας μετά από χειρουργική επέμβαση. Ο ηλικιωμένος παρακολουθείται μέσω της τεχνικής της ουροροομέτρησης και της βιοχημικής ανάλυσης ούρων(π.χ. συσκευή i-Stat). Η συχνότητα ούρησης, ο βαθμός επείγουσας κατάστασης, η ακράτεια, η νυκτουρία καθώς και τα βιοχημικά αποτελέσματα αποθηκεύονται και προωθούνται σε εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό για διάγνωση. Επίσης, υποστηρίζεται τηλεδιάσκεψη με το γιατρό καθώς και ανταλλαγή πολυμεσικού περιεχομένου ώστε ο γιατρός να μπορεί να διαγνώσει δυσπλασίες του ουρικού συστήματος. Τέλος, υποστηρίζεται έλεγχος διατροφής και πρόσληψης φαρμάκων (π.χ. διουρητικά φάρμακα), διευκόλυνση στη διαχείριση του διαιτολογίου, υπενθύμιση λήψης φαρμάκων και ούρησης σε άτομα με άνοια, παρότρυνση για άσκηση ουροδόχου κύστης και εντέρου (ενδυνάμωση περιοχής). Κάποια «έξυπνη τουαλέτα», που είναι εξοπλισμένη με αισθητήρες μπορεί να παρέχει ανάλυση δειγμάτων ούρων και κοπράνων και αυτόματη αποστολή τους στο γιατρό ή στους υπεύθυνους φροντίδας σε περίπτωση μη φυσιολογικών μετρήσεων.
Συσκευές	Συσκευή i-Stat, συσκευή ουροροομετρίας, συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία (προσωπικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο), εξοπλισμός βιντεοσυνδιαλέξεων, συσκευές ανίχνευσης κίνησης (βηματόμετρα, ακτόμετρα, επιταχυνσίμετρα), συσκευές φυσικής αποκατάστασης, συσκευές ανίχνευσης

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	συμπεριφοράς και δραστηριοτήτων.

15. Όνομα	Υπηρεσία για ηλικιωμένους με μυοσκελετικά προβλήματα
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην τηλεδιάγνωση και τηλεσυμβουλευτική ηλικιωμένων με μυοσκελετικά προβλήματα. Υποστηρίζει λήψη x-ray εικόνων, βίντεο, ηλεκτρομυογραφήματος και αποστολή τους στο γιατρό για επεξεργασία και ανάλυση. Ο γιατρός μπορεί να αποστείλει τη διάγνωση στον ασθενή καθώς και τη φαρμακευτική αγωγή. Η υπηρεσία πρέπει να επιτρέπει και τηλεδιάσκεψη των μερών ώστε ο γιατρός να έχει καλύτερη εικόνα του ασθενούς (π.χ. εμφανής μείωση οστικής μάζας σε άτομα με οστεοπόρωση).
Συσκευές	Συσκευή ηλεκτρομυογραφήματος, οσφυϊκός εξοπλισμός, εξοπλισμός βιντεοσυνδιάλεξης, συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία (προσωπικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο), συστήματα τηλεπαθολογίας και τηλεακτινολογίας (ψηφιακό μικροσκόπιο, ψηφιακή κάμερα, προσωπικός υπολογιστής με κάρτα καταγραφής βίντεο, PACS-σύστημα για την ψηφιακή αποθήκευση, τη διαβίβαση και την ανάκτηση των εικόνων ακτινολογίας , σύστημα αποθήκευσης και προώθησης, σαρωτής υπολογιστικής αξονικής τομογραφίας, συσκευή πυρηνικής ιατρικής απεικόνισης, συσκευή μαγνητικής τομογραφίας, μονάδα εμφάνισης βίντεο)

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

16. Όνομα	Υπηρεσία υποστήριξης ηλικιωμένων που έχουν πρόσφατα χειρουργηθεί
Πρότυπα	REST, XML, SOAP, WSDL
Περιγραφή	Η υπηρεσία αυτή στοχεύει στην εξ' αποστάσεως παρακολούθηση ηλικιωμένων που έχουν χειρουργηθεί. Περιλαμβάνει τηλεσυμβουλευτική με ασύγχρονα μέσα (π.χ. email), τηλεσυνδιάλεξη με βίντεο για αξιολόγηση των ασθενών και συλλογή ιστορικού και φυσικής κατάστασης, εξ' αποστάσεως παρακολούθηση και σχεδιασμός φαρμακευτικής αγωγής.
Συσκευές	Συσκευές με υψηλή ανάλυση οθόνης, βιντεοκάμερα υψηλής ανάλυσης, εξοπλισμός βιντεοσυνδιάλεξης, συστήματα για πρόσβαση στις πληροφορίες και τηλεπικοινωνία (προσωπικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο)

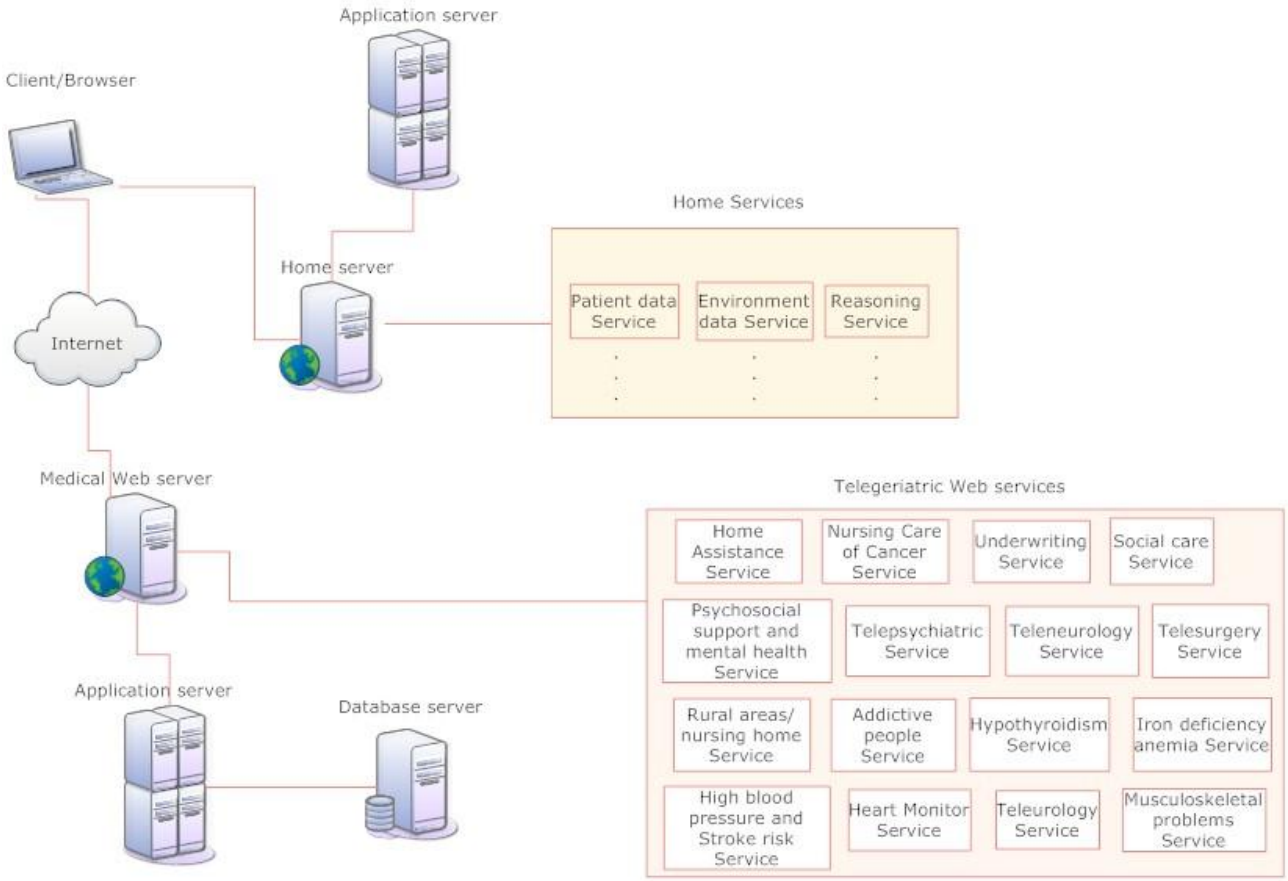
Προτεινόμενη αρχιτεκτονική τηλεγηριατρικών εφαρμογών στον ιστό

Παρακάτω, παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική για την υποστήριξη των υπηρεσιών ιστού για την τηλεγηριατρική που προτάθηκαν παραπάνω. Στο σχήμα αυτό εμφανίζεται ένας server που φιλοξενεί όλες τις υπηρεσίες τηλεγηριατρικής. Ωστόσο, η αρχιτεκτονική μπορεί να είναι κατανεμημένη, δηλαδή σύνολα υπηρεσιών να φιλοξενούνται σε διαφορετικούς server, ώστε η απόδοση του συστήματος να είναι καλύτερη.

Στη πλευρά του client σημειώνονται κάποιες υπηρεσίες ενδεικτικά, καθώς δεν θα μας απασχολήσουν στην παρούσα εργασία. Έτσι λοιπόν, η υπηρεσία 'Patient data Service' μπορεί να συλλέγει και να επεξεργάζεται τα δεδομένα από τους αισθητήρες μέτρησης φυσιολογικών δεδομένων, η υπηρεσία 'Environment data Service ' μπορεί να συλλέγει και να επεξεργάζεται τα δεδομένα από τους αισθητήρες περιβάλλοντος

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

και η υπηρεσία ‘Reasoning Service’ να ασχολείται με τη συλλογιστική, δηλαδή τη λήψη αποφάσεων βάσει του συνόλου των δεδομένων και την αποστολή ειδοποιήσεων, μηνυμάτων, δεδομένων στον ασθενή ή στο απομακρυσμένο ιατρικό κέντρο. Ωστόσο, οι υπηρεσίες αυτές είναι ενδεικτικές, χωρίς απαραίτητα να είναι οι μοναδικές που απαιτούνται ή οι καταλληλότερες.



Εικόνα 14: Αρχιτεκτονική τηλεγηριατρικών εφαρμογών στον ιστό

Συμπεράσματα

Οι ηλικιωμένοι παρουσιάζουν θετική στάση απέναντι στις τεχνολογίες και το internet και μπορούν να επωφεληθούν από τη χρήση τους. Η ανταλλαγή email και η περιήγηση στον ιστό αποτελούν τις πιο συνηθισμένες χρήσεις του ιστού από τους ηλικιωμένους. Οι τεχνολογίες που είναι σύμφωνες με τα πρότυπα ποιότητας σε συνδυασμό με την κατάλληλη εκπαίδευση ή υποστήριξη (π.χ. για άτομα με

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

διανοητικές διαταραχές), μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους, καθώς οι ίδιοι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε χρήσιμες πληροφορίες και τους δίνεται η δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με άλλους ανθρώπους. Η εκπαίδευση των χρηστών έχει πολύ μεγάλη σημασία, καθώς η χρήση του internet είναι πολύπλοκη και μπορεί να τους βλάψει, όταν δεν είναι ενήμεροι για το πως πρέπει να το χρησιμοποιήσουν.

Επιπλέον, ο σχεδιασμός των συστημάτων σχετίζεται άμεσα με τη χρηστικότητα τους. Συγκεκριμένα, ο σχεδιασμός πρέπει να είναι απλός ,να μην απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις από τον χρήστη και να απευθύνεται σε χρήστες ανεξαρτήτου φυσικής ή πνευματικής ικανότητας. Έτσι, εξασφαλίζεται υψηλός βαθμός ικανοποίησης και οι χρήστες δύσκολα επιλέγουν άλλες εναλλακτικές λύσεις. Διάφορα σχεδιαστικά πρότυπα, όπως η θεωρία της μεταφοράς και η μίμηση της σχεδίασης γνώριμων περιβαλλόντων ή συσκευών εξασφαλίζουν φιλικές διεπαφές, παρόλα αυτά τα πρότυπα αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, συνεπώς περεταίρω έρευνα απαιτείται για σχεδίαση χωρίς αποκλεισμούς (inclusive design).

Η γήρανση του πληθυσμού και η έξαρση των χρόνιων νοσημάτων σε συνδυασμό με τις ελλείψεις πόρων υγειονομικής περίθαλψης έχει οδηγήσει σε στροφή των τεχνολογιών στην παροχή υποστήριξης και φροντίδας στους ηλικιωμένους εξ' αποστάσεως (στην οικεία τους). Ένα σύνολο συστημάτων έχουν αναπτυχθεί για την παρακολούθηση της κατάστασης της υγείας των ηλικιωμένων και περιλαμβάνουν μια ποικιλία μέσων για το σκοπό αυτό: ιατρική τηλεμετρία, φορητές ιατρικές συσκευές, δίκτυα περιοχής σώματος (BAN), δίκτυα επικοινωνίας εντός του σώματος ή ατομικής περιοχής (PAN). Η επικοινωνία των δεδομένων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: σύγχρονα (π.χ. βιντεοδιάσκεψη) και ασύγχρονα (π.χ. email).

Τα δίκτυα ατομικής περιοχής περιλαμβάνουν ένα σύνολο ένδυτων συστημάτων μέτρησης φυσιολογικών παραμέτρων τα οποία μεταδίδουν (συνήθως ασύρματα) τις μετρήσεις σε κάποιο κεντρικό σημείο για επεξεργασία. Τρία κρίσιμα ζητήματα για την ανάπτυξη των ένδυτων συστημάτων έχουν εντοπιστεί : η ανάγκη για την ελαχιστοποίηση των εμποδίων της κίνησης, η ανάγκη για ανάπτυξη τρόπων για την συγκομιδή ενέργειας, και η ανάγκη για τη δημιουργία τυποποιημένων πρωτοκόλλων για την αξιολόγηση των νέων ένδυτων συστημάτων. Η βελτίωση στο σχεδιασμό ενός συστήματος, το καθιστά πιο βολικό στη χρήση, ωστόσο τις περισσότερες φορές συνεπάγεται χαμηλότερη ποιότητα σήματος.

Μια πληθώρα τεχνολογιών επιτρέπουν ενσύρματη ή ασύρματη επικοινωνία μεταξύ των διάφορων συσκευών ή αισθητήρων που είναι εγκατεστημένα στην οικεία

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

του ηλικιωμένου (π.χ. Bluetooth, Zigbee, RFID, Wifi, GSM/GPRS κλπ.). Η ασύρματη τεχνολογία σε συνδυασμό με τις διαθέσιμες φορητές συσκευές (π.χ. PDA, smartphone) επιτρέπουν πανταχού πρόσβαση στις υπηρεσίες και άρα καθιστούν εφικτή τη συνεχή παρακολούθηση του ασθενούς , την πρόληψη και άμεση παρέμβαση ανεπιθύμητων καταστάσεων.

Η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών συμπεριλαμβανομένου των ασύρματων επικοινωνιών και ιδιαίτερα του δικτύου τρίτης γενιάς (3G), του Internet, των λογισμικών πρακτόρων και των συσκευών υγειονομικής περίθαλψης όσον αφορά την κινητικότητα, την ταχύτητα και την επικοινωνία, επιτρέπει καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών. Ωστόσο, τα περισσότερα από τα συστήματα που έχουν αναπτυχθεί είναι περιορισμένα όσον αφορά την κινητικότητα, την ευελιξία και ζητήματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής και λίγα επιτρέπουν επεξεργασία δεδομένων σε τοπικό επίπεδο (π.χ. εντός της οικείας).

Η έλλειψη ποιοτικών δεδομένων έρευνας που να επισημαίνουν τη σημασία των τεχνολογιών τηλεϋγείας και του αντιληπτού οφέλους (που να υπερβαίνει το κόστος), έχει οδηγήσει σε περιορισμένη υιοθέτησή τους από τον πληθυσμό. Επίσης, στις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, το δείγμα του πληθυσμού που έχει συμμετάσχει είναι μικρό, συνεπώς τα αποτελέσματά τους δεν αναπαριστούν συνθήκες πραγματικού περιβάλλοντος. Η συμμετοχή των ηλικιωμένων στη φάση ανάπτυξης των προϊόντων/ υπηρεσιών έχει μεγάλη σημασία για την επιτυχία τους, καθώς οδηγεί σε καλύτερη κατανόηση των περιορισμένων φυσικών ικανοτήτων των ηλικιωμένων.

Τα μοντέλα γνωστικής γήρανσης μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι ηλικιωμένοι επεξεργάζονται τις ιατρικές πληροφορίες και της συμπεριφοράς τους. Η μελέτη των μοντέλων αυτών μπορεί να συμβάλλει σε εξατομικευμένες υπηρεσίες που προσανατολίζονται στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες του καθενός. Επίσης καθώς οι ανάγκες του ατόμου αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, οι υπηρεσίες πρέπει να προσαρμόζονται κατάλληλα και η τηλεϊατρική πρέπει να αξιολογηθεί στην φροντίδα ευπαθών ηλικιωμένων.

Η παρακολούθηση της φαρμακευτικής αγωγής μπορεί εξίσου να συμβάλει σε εξατομικευμένη θεραπεία .Η ανάπτυξη φαρμάκων για εξατομικευμένη θεραπεία απαιτεί ακριβή και συχνή παρακολούθηση της απόκρισης του μεταβολισμού από τους ζωντανούς ιστούς στις θεραπείες. Επιπλέον, η ανάπτυξη του διαδικτύου και των grid υπηρεσιών έχει οδηγήσει σε αυξημένη διαθεσιμότητα γενετικών πληροφοριών και σε

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εκτενείς ηλεκτρονικές εγγραφές ασθενών, που οι ερευνητές μπορούν να αξιοποιήσουν για τη μελέτη ασθενειών από το επίπεδο του DNA σε όλη τη διαδρομή μέχρι τις ιατρικές απαντήσεις. Διάφορα εργαλεία για ερμηνεία της γονοτυπικής αντοχής έχουν αναπτυχθεί και διευκολύνουν γιατρούς και ιολόγους στην επιλογή αποτελεσματικών εναλλακτικών λύσεων θεραπείας.

Ένα άλλο σημαντικό θέμα που έχει προκύψει στα συστήματα τηλεϊατρικής είναι η διαλειτουργικότητα. Καθώς τα συστήματα τηλεϊατρικής περιλαμβάνουν ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ ετερογενών συστημάτων, προκύπτουν προβλήματα συμβατότητας και διαλειτουργικότητας. Αυτό αποτελεί έναν ακόμα αποτρεπτικό παράγοντα για την υιοθέτησή τους. Η ανάπτυξη προτύπων διαλειτουργικότητας, που να επιτρέπουν την ανταλλαγή πληροφοριών, την αλληλεπίδραση plug-and-play συσκευών και την αναδιάρθρωση των συστημάτων, είναι αναγκαία.

Η αρχιτεκτονική που προσανατολίζεται στις υπηρεσίες (SOA) και περιλαμβάνει τις τεχνολογίες HTTP, XML, SOAP,WSDL και UDDI εξασφαλίζει διαλειτουργικότητα, επεκτασιμότητα, κλιμακωσιμότητα , ευελιξία και ασφάλεια (WS-Security επέκταση SOAP).

Για την εξασφάλιση ποιοτικών υπηρεσιών(QoS) απαιτείται κατάλληλος έλεγχος των υπηρεσιών ώστε να μην εξαντλούνται οι πόροι της συσκευής. Κάθε εφαρμογή μπορεί να έχει το δικό της επίπεδο ποιότητας υπηρεσιών, το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί μέσω ενήμερης περιβάλλοντος αρχιτεκτονικής SOA.

Παρά την τεχνολογικές εξελίξεις, η τηλεϊατρική δεν είναι σε θέση ακόμα να αντικαταστήσει την παραδοσιακή πρόσωπο με πρόσωπο φροντίδα. Αντίθετα, ο συνδυασμός τους στη θεραπεία των ασθενών μπορεί να ελαχιστοποιήσει τους περιορισμούς της τηλεϊατρικής και να φέρει καλύτερα αποτελέσματα. Μερικοί περιορισμοί της τηλεϊατρικής είναι κάποιες κλινικές αλληλεπιδράσεις που εξαρτώνται από τη φυσική επαφή με τον ασθενή, η δυσαρέσκεια ή αβεβαιότητα των ασθενών λόγω μείωσης του κλινικού ελέγχου και η αλλαγή στις σχέσεις εξουσίας, το υψηλό κόστος εκκίνησης, η αδυναμία συγκέντρωσης ευρημάτων της φυσικής εξέτασης.

Επιπλέον, θέματα ιδιωτικότητας και ηθικής πρέπει να επιλυθούν. Συγκεκριμένα, πρέπει να υπάρχει ισορροπία ανάμεσα στα δεδομένα που συλλέγονται για τις εξατομικευμένες υπηρεσίες και την εμπιστευτικότητα των προσωπικών δεδομένων του ασθενή . Οι πληροφορίες που συλλέγονται πρέπει να είναι οι ελάχιστες δυνατές για την υλοποίηση των υπηρεσιών. Ο χρήστης πρέπει να είναι ενήμερος για τα δεδομένα αυτά και να έχει τον πλήρη έλεγχο τους, επιτρέποντας την

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πρόσβαση τους από τρίτους μόνο κατόπιν συγκατάθεσής του. Πολιτικές για προσδιορισμό των δικαιωμάτων πρόσβασης και για την πιστοποίηση των χρηστών, καθώς και τεχνικές για ασφαλή μεταφορά των δεδομένων (π.χ. αλγόριθμοι κρυπτογράφησης, όπως AES , MD5 και τεχνολογικά πρότυπα, όπως SSL, TLS) πρέπει να λαμβάνονται. Ωστόσο, κάποιες τεχνολογίες, όπως το RFID συναντούν εμπόδια στην ευρεία εφαρμογή τους στην υγεία, καθώς ζητήματα ηθικής, ιδιωτικότητας , ασφάλειας και ακεραιότητας των δεδομένων δεν έχουν επιλυθεί.

Πέρα από τις τεχνολογίες για εξ' αποστάσεως παρακολούθηση της κατάστασης υγείας του ηλικιωμένου, διάφορες τεχνολογίες έχουν αναπτυχθεί για την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων του ή της συμπεριφοράς του και την παροχή υποστήριξης σε περίπτωση ανάγκης. Οι χώροι που παρέχουν υποστήριξη και διευκολύνουν την ανεξάρτητη διαβίωση των ατόμων μέσω διάφορων τεχνολογιών υποστήριξης και ευφυΐας περιβάλλοντος συχνά αναφέρονται με τον όρο «έξυπνα σπίτια». Αυτά περιλαμβάνουν κάποιο οικιακό δίκτυο (HAN) και δίκτυο ευρείας περιοχής (WAN), πέρα από το ατομικό δίκτυο (PAN).

Το οικιακό δίκτυο (HAN) περιλαμβάνει συσκευές , αισθητήρες, ενεργοποιητές και μαζί με το PAN και το WAN επιτρέπουν την ανεξάρτητη διαβίωση του ηλικιωμένου στην οικεία του. Συστήματα αναγνώρισης ήχου ή ομιλίας επιτρέπουν την ανίχνευση συναισθημάτων. Επίσης, συστήματα αναγνώρισης προσώπων που χρησιμοποιούν κάμερα ή εντοπισμού θέσης (GPS, αισθητήρες κίνησης) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση του ατόμου. Η κάμερα χρησιμοποιείται και για την ανίχνευση πτώσεων, που συνηθίζονται στους ηλικιωμένους. Επιπλέον, η τεχνολογία RFID ενσωματώνεται σε αντικείμενα για την ανίχνευση δραστηριοτήτων και οι αισθητήρες περιβάλλοντος εντοπίζουν μη φυσιολογικές ή επικίνδυνες συνθήκες περιβάλλοντος. Ωστόσο, πολλοί θεωρούν ότι οι κάμερες και τα μικρόφωνα παρεμβαίνουν στην ιδιωτική ζωή των ανθρώπων και συνήθως η ερμηνεία των εικόνων απαιτεί πολύπλοκο λογισμικό.

Οι υπηρεσίες υποστήριξης που βασίζονται σε τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνιών σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τις ανθρώπινες συναντήσεις, ούτε τις υφιστάμενες νομοθετημένες ή επίσημες υπηρεσίες. Αντίθετα, διευκολύνουν τη βέλτιστη χρήση τους και δημιουργούν νέες μορφές βοήθειας. Επίσης, η εμπιστοσύνη και η ασφάλεια που τα άτομα νιώθουν από τη χρήση των τεχνολογιών αυτών μειώνεται ,όσο μεγαλύτερη είναι η εξάρτησή τους από τη φροντίδα. Συνεπώς, απαιτούνται ευφυείς τεχνολογίες (ενήμερες πλαισίου) και πιο

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

συγκεκριμένα μια σύνθετη αρχιτεκτονική με επεκτάσιμες, αυτοδιαχειρίσιμες, μη λεκτικές, δυναμικές υπηρεσίες που να είναι κατάλληλες για άτομα με αναπηρία.

Η δυνατότητα εναλλαγής ανάμεσα σε διαφορετικούς τρόπους αλληλεπίδρασης, επιτρέπει στον χρήστη ή στον υπολογιστή να επιλέγει τον τύπο αλληλεπίδρασης και το μέσο που είναι κατάλληλα για την τρέχουσα ρύθμιση ή δραστηριότητα και που λειτουργούν σύμφωνα με τους περιορισμούς που υπάρχουν (όπως ο βαθμός αποδοχής τους ή ο θόρυβος περιβάλλοντος). Επίσης, ο τρόπος απεικόνισής των πληροφοριών πρέπει να είναι ανάλογος των αναγκών και του ρόλου κάθε χρήστη, ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η ιδιωτικότητα του όσο και η ελάχιστη δυνατή νοητική επιβάρυνση για την ερμηνεία των πληροφοριών (π.χ. σύνοψη πληροφοριών).

Η εφαρμογή του IoT (Internet of Things) σε περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης αναμένεται να οδηγήσει σε αλλαγές στην επικοινωνία μεταξύ ατόμου και αντικείμενου, μεταξύ αντικειμένων και μεταξύ ατόμων. Συγκεκριμένα η επικοινωνία μεταξύ ατόμων θα είναι ευφυής και προσανατολισμένη στο στόχο.

Οι σύγχρονές τάσεις περιλαμβάνουν κατανεμημένες αρχιτεκτονικές, όπου ανταλλάσσονται πληροφορίες μεταξύ ενός συνόλου ενδιαφερόμενων (π.χ. ασθενείς, γιατροί, νοσοκομεία, συγγενείς) και η λήψη αποφάσεων βασίζεται σε συνεργατικές διαδικασίες. Ωστόσο, καθώς ο όγκος των δεδομένων αυξάνεται, η αξιολόγηση τους είναι απαραίτητη, ώστε οι αποφάσεις (π.χ. διάγνωση) να βασίζονται σε έγκυρα και ακριβή δεδομένα

Οι ελλείψεις πλαισίου αξιολόγησης, προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών είναι μερικοί από τους βασικότερούς περιορισμούς των συστημάτων τηλεϋγείας. Μερικά κρίσιμα ζητήματα που καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών είναι: η διαλειτουργικότητα, η συμβατότητα, η κλιμακωσιμότητα, η κινητικότητα και η αξιοπιστία.

Το πλαίσιο IMF DQAF (Data Quality Assessment Framework) και το IMF GDDS (General Data Dissemination System) προσδιορίζουν τα εξής κριτήρια για την αξιολόγηση της ποιότητας των σχετικών με την υγεία δεδομένων και δεικτών : επικαιρότητα, περιοδικότητα, συνοχή, αντιπροσωπευτικότητα, επιμερισμός, εμπιστευτικότητα. Επίσης, αρκετές πρωτοβουλίες έχουν ασχοληθεί με την ποιότητα των πληροφοριακών συστημάτων υγείας (π.χ. RHINO, INDEPTH). Παράλληλα, ο οργανισμός ATA έχει προσδιορίσει τεχνολογικά κριτήρια για την τηλεφροντίδα στο σπίτι και έχει προσδιορίσει κάποια τεχνικά πρότυπα για τις λειτουργίες τηλεϊατρικής.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Το W3C δημιούργησε την πρωτοβουλία WAI(Web Accessibility Initiative), η οποία καθόρισε τις κατευθυντήριες γραμμές για την προσβασιμότητα στο περιεχόμενο (WCAG), ένα σύνολο κανόνων που κάνουν τις πληροφορίες σε μια ιστοσελίδα να είναι προσβάσιμες. Επίσης, στο σχέδιο δράσης eEurope 2005 , προσδιορίζονται τα κριτήρια ποιότητας που αφορούν ιστοσελίδες για την υγεία, όπου μεταξύ των κριτηρίων ποιότητα αναφέρονται η σημασία της διαφάνειας στην πληροφόρηση, η προστασία της ιδιωτικής ζωής, η ευθύνη και η προσβασιμότητα. Η πιστοποίηση που εκδίδεται από το HON με όνομα (HONcode), αποτελεί διαβεβαίωση ότι μια ιστοσελίδα για την υγεία έχει συμμορφωθεί στις οκτώ αρχές ποιότητας: αυθεντία, συμπληρωματικότητα, εμπιστευτικότητα, απόδοση, που μπορεί να δικαιολογηθεί, διαφάνεια συγγραφής, διαφάνεια χορηγίας, ειλικρίνεια τόσο στη διαφήμιση όσο και στην πολιτική σύνταξης.

Οι απαιτήσεις ποιότητας για τις βιντεοδιασκέψεις στην ιατρική φροντίδα προσδιορίζονται από νομοθετικές και κανονιστικές εξαγγελίες (π.χ. Joint Accreditation of Healthcare Organizations), στις τηλεπικοινωνίες και τα πληροφοριακά συστήματα (π.χ. International Multimedia Telecommunications Consortium, Inc. – ITU-T sector standards for multimedia teleconferencing, T.120, H.320, H.323, H.324), και για τη γενική ποιότητα συστημάτων (π.χ. International Standards Organization 9000:2000).

Οι κατευθυντήριες γραμμές για την ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνουν: πρότυπα δεδομένων, πρότυπα ανταλλαγής μηνυμάτων, πρότυπα λήψης, αποθήκευσης και μετάδοσης ιατρικών δεδομένων, τεχνικά πρότυπα πληροφοριακής υποδομής για τη διασύνδεση, τη διαλειτουργικότητα και την επεκτασιμότητα και κατευθυντήριες γραμμές διαδικασιών. Μερικά γνωστά πρότυπα είναι: PACS/DICOM, HL7,EN13606, CEN ISO / IEEE 11073 (X73).

Τέλος, δεν υπάρχουν ξεκάθαρα επαγγελματικά πρότυπα για την παροχή υπηρεσιών υγείας ηλεκτρονικά ούτε κάποιος μηχανισμός επίβλεψης των διαδικασιών ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα αυτών.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Βιβλιογραφία

1. *Collaborative mechanisms for a new perspective on active ageing.* **Camarinha-Matos, L.M. και Afsarmanesh.** Istanbul : s.n., 2009. Digital Ecosystems and Technologies, 2009. DEST '09. 3rd IEEE International Conference. σσ. 475 - 480 .
2. *Influencing Factors in Achieving Active Ageing* . **Nayak, Richi, Buys, Laurie και Lovie-Kitchin, Jan.** 2006 . Data Mining Workshops, 2006. ICDM Workshops 2006. Sixth IEEE International Conference. σσ. 858 - 862 .
3. *On technological aspects of active ageing* . **Afsarmanesh, H., Msanjila, S.S. και Camarinha-Matos, L.M.** 2010 . Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth), 2010 4th International Conference . σσ. 1 - 10 .
4. *Data mining in conceptualising active ageing.* **Nayak, Richi, Buys, Laurie και Lovie-Kitchin, Jan.** Darlinghurst, Australia : s.n., 2006. Proceeding AusDM '06 Proceedings of the fifth Australasian conference on Data mining and analystics - Volume 61.
5. **Hurtienne, Jörn, και συν., και συν.** *Physical gestures for abstract concepts: Inclusive design with primary metaphors.* 2010. σσ. 475-484. Τόμ. Volume 22, Issue 6.
6. *ePAL roadmap for active ageing.* **Camarinha-Matos, L.M., και συν., και συν.** Munich : s.n., 2010. Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth), 2010 4th International Conference .
7. *Collaborative networks approach to active ageing.* **Camarinha-Matos, L.M., Afsarmanesh, H. και Ferrada, F.** 2010. Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth), 2010 4th International Conference. σσ. 1 - 8.
8. *The Plan of Elderly Smart Community: Based on the Concept of Internet of Things* . **Yongjia, Hu.** Wuhan : s.n., 2010 . Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference on . σσ. 1 - 4 .
9. *Ageing Well and Learning through Online Immersive Participation Using a Multi-user Web 3D Environment* . **Chilcott, M. και Smith, A.** 2011 . Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES), 2011 Third International Conference. σσ. 70 - 75 .
10. *One-year follow-up results of a randomized controlled clinical trial on internet-based cognitive behavioural therapy for subthreshold depression in people over 50 years.* **Spek V, Cuijpers P, Nyklícek I, Smits N, Riper H, Keyzer J, Pop V.** s.l. : Psychol Med., 2008. σσ. 635-9.
11. **Santos-Eggimann, Laurence Seematter-Bagnoud and Brigitte.** Population-based cohorts of the 50s and over: a summary of worldwide previous and ongoing studies for research on health in ageing. *European Journal of Ageing;Volume 3, Number 1.* σσ. 41-59.
12. **Gappa, Henrike και Nordbrock, Gabriele.** Applying Web accessibility to Internet portals. *Universal Access in the Information Society.* Τόμ. Volume 3, Number 1, σσ. 80-87.
13. **Lai, On-Kwok.** The Enigma of Japanese Ageing-in-Place Practice in the Information Age: Does Digital Gadget Help the (Good) Practice for Inter-Generation Care? *Ageing International.* Τόμ. Volume 32, Number 3, σσ. 236-255.
14. **Lara Srivastava, Damir Zrno.** AGE@HOME: Radio-Enabled Environments for Independent Ageing. *Wireless Personal Communications.* Τόμ. Volume 51, Number 4, σσ. 761-791.
15. **Barr, Felicity M. και Russell, Cherry A.** Social capital—A potential tool for analysis of the relationship between ageing individuals and their social environment .

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ageing International. Τόμ. Volume 31, Number 3, σσ. 203-216.
16. **Osman, Zaheer, Poulson, David και Nicolle, Colette.** Introducing computers and the Internet to older users: findings from the Care OnLine project. *Journal Universal Access in the Information Society.* 2005 , Τόμ. Volume 4 Issue 1.
17. **Shima Sum, Mark R Mathews, Mohsen Pourghasem, Ian Hughes.** Internet Technology and Social Capital:How the Internet Affects Seniors' Social Capital and Wellbeing. *Journal of Computer-Mediated Communication.* 2008, Τόμ. Volume: 14, Issue: 1, σσ. 202-220.
18. **Barnett, Karen R., Buys, Laurie R. και Adkins, Barbara A.** Information and Communication Practices: the Joint Concerns of Age and Gender in the Information Age. *Australasian Journal on Ageing.* 2000, Τόμ. Volume 19, Issue 2, σσ. 69–74.
19. **Irizarry, Carol, West, Deborah και Downing, Andrew.** Use of the Internet by Older Rural South Australians. *Australasian Journal on Ageing.* 2001, Τόμ. Volume 20, Issue 3, , σσ. 153–155.
20. **Russell, Cherry, Campbell, Andrew και Hughes, Ian.** Research: Ageing, social capital and the Internet: Findings from an exploratory study of Australian 'silver surfers'. *Australasian Journal on Ageing.* 2008, Τόμ. Volume 27, Issue 2, σσ. 78–82.
21. *Personalized multimedia alert service of fall event for ageing in place.* **Yu, Xinguo, Kittipanya-Ngam, Panachit και Eng, How-Lung.** 2009 . ICIMCS '09 Proceedings of the First International Conference on Internet Multimedia Computing and Service .
22. **Brown, Scott C. και Park, Denise C.** Theoretical Models of Cognitive Aging and Implications for Translational Research in Medicine. *The Gerontologist.* 2002, σσ. 57-67.
23. **Weinstock, Ruth S., και συν., και συν.** Lessened decline in physical activity and impairment of older adults with diabetes with telemedicine and pedometer use: results from the IDEATel study . *Age Ageing.* 2011, σσ. 98-105.
24. **Nicholson, P. J.** Occupational health services in the UK—challenges and opportunities. 2004, σσ. 147-152.
25. **BRIGNELL, MICHAEL, WOOTTON, RICHARD και GRAY, LEN.** The application of telemedicine to geriatric medicine. *Age Ageing.* 2007, σσ. 369-374.
26. **Bath, Peter A.** Health informatics: current issues and challenges. *Journal of Information Science.* 2008, Τόμ. Volume 34 Issue 4.
27. **Maric, Biljana, και συν., και συν.** A systematic review of telemonitoring technologies in heart failure. *Eur J Heart Fail.* 29 March 2009, σσ. 506-517.
28. **Blaschke, Christina M., Freddolino, Paul P. και Mullen, Erin E.** Ageing and Technology: A Review of the Research Literature. *Br J Soc Work* . 20 March 2009, σσ. 641-656.
29. **Cline, R. J. W. και Haynes, K. M.** Consumer health information seeking on the Internet: the state of the art. *Health Educ. Res.* 2001, σσ. 671-692.
30. *A Portable Intelligent ECG Monitor Based on Wireless Internet and Embedded System Technology.* **Dong, Jianwei, Zhang, Shi και Jia, Xiaonan.** Sanya : s.n., 2008. BioMedical Engineering and Informatics, 2008. BMEI 2008. International Conference. σσ. 553 - 556 .
31. *A scalable telemedicine architecture for under developed countries. A case study: Democratic Republic of Congo* . **Kidiamboko, S., και συν., και συν.** Ajaccio : s.n., 2008 . Control and Automation, 2008 16th Mediterranean Conference. σσ. 866 - 871 .
32. **John, S.G., και συν., και συν.** Utilisation of telemedicine to assess energy expenditure and stability in older people with chronic kidney disease. *Computers in Cardiology.* 2008, σσ. 865 - 868.

33. *A New Telemedicine System for the Home Monitoring of Lung Function in Patients with Obstructive Respiratory Diseases.* **Gobbi, A., και συν., και συν.** Cancun : s.n., 2009. eHealth, Telemedicine, and Social Medicine, 2009. eTELEMED '09. International Conference. σσ. 117 - 122.
34. *A Novel Simple Internet-Based System for Real Time Monitoring and Optimizing Home Mechanical Ventilation* . **Dellaca, R.L., και συν., και συν.** Cancun : s.n., 2009 . eHealth, Telemedicine, and Social Medicine, 2009. eTELEMED '09. International Conference. σσ. 209 - 215 .
35. *Auxiliary Telemedicine System* . **Liu, Chung-Hsin, και συν., και συν.** Three Gorges : s.n., 2008 . MultiMedia and Information Technology, 2008. MMIT '08. International Conference. σσ. 519 - 522.
36. *Internet of Things and radio frequency identification in care taking, facts and privacy challenges* . **Frederix, I.** Aalborg : s.n., 2009 . Wireless Communication, Vehicular Technology, Information Theory and Aerospace & Electronic Systems Technology, 2009. Wireless VITAE 2009. 1st International Conference . σσ. 319 - 323 .
37. *The analysis for the Auxiliary Telemedicine System QoS.* **Chen, Chung-Hsin Liu Jiun-Ting Chen Chung-Min Wu Chuen-Lung.** Seoul : s.n., 2009 . INC, IMS and IDC, 2009. NCM '09. Fifth International Joint Conference. σσ. 1546 - 1551 .
38. *An Architecture Based on Internet of Things to Support Mobility and Security in Medical Environments* . **Jara, A.J., Zamora, M.A. και Skarmeta, A.F.G.** Las Vegas, NV : s.n., 2010 . Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2010 7th IEEE . σσ. 1 - 5 .
39. *The Internet of Things for Ambient Assisted Living* . **Dohr, A., και συν., και συν.** Las Vegas, NV : s.n., 2010. Information Technology: New Generations (ITNG), 2010 Seventh International Conference . σσ. 804 - 809 .
40. **Nicholas, David, και συν., και συν.** Broadband nursing: A multi-method evaluation of a one-way video-conferencing health information and advice service: “InVision”. *Journal of Documentation.* 2003, Τόμ. Vol. 59 Iss: 3, σσ. 341 - 358.
41. **Simon Forge, Colin Blackman and Erik Bohlin.** Constructing and using scenarios to forecast demand for future mobile communications services. *foresight.* 2006, Τόμ. Vol. 8 Iss: 3, σσ. 36 - 54.
42. **Compañó, R., και συν., και συν.** Converging applications for active ageing. *foresight.* 2006, Τόμ. Volume 8.
43. **Whitten P, Holtz B, Nguyen L.** Keys to a successful and sustainable telemedicine program. *Int J Technol Assess Health Care.* April 2010, σσ. 211-6.
44. **Johansson, Tim και Wild, Claudia.** Telemedicine in acute stroke management: Systematic review. *International Journal of Technology Assessment in Health Care.* 2010, σσ. 149-155 .
45. **Passik SD, Kirsh KL, Leibee S, Kaplan LS, Love C, Napier E, Burton D, Sprang R.** A feasibility study of dignity psychotherapy delivered via telemedicine. *Palliat Support Care.* 2004, σσ. 149-55.
46. **BONNIE KAPLAN, SERGIO LITEWKA.** Ethical Challenges of Telemedicine and Telehealth. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics.* 2008, σσ. 401-416 .
47. **Derse AR, Miller TE.** Net effect: professional and ethical challenges of medicine online. *Camb Q Healthc Ethics.* 2008 , σσ. 453-64.
48. **A. J. Jara, M. A. Zamora-Izquierdo, A. F. Gomez-Skarmeta.** An Ambient Assisted Living System for Telemedicine with Detection of Symptoms. *Bioinspired Applications in Artificial and Natural Computation.* 2009, σσ. 75-84.
49. *Advanced Telemedicine System Using 3G Cellular Networks and Agent*

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Technology. **Golam Sorwar, Ameer Ali.** 2010. Proceedings of Advances in Information and Communication Technology: Internationa Federation of Information Processing (IFIP) Conference. Τόμ. vol. 335, σσ. 187-197.
50. Regional Pacs and Telemedicine. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery.* 2008, Τόμ. Volume 3, σσ. 155-163.
51. **Leyhausen, Frank και Vossen, Alexander.** We could have known better – Consumer-oriented marketing in Germany's ageing market. *From Grey to Silver,Part 4.* 2011, σσ. 175-184.
52. **Soar, Jeffrey.** The potential of information and communication technologies to support ageing and independent living. *Annals of Telecommunications.* 2010, Τόμ. Vol.65, σσ. 479-483.
53. *Home Monitoring Device for Cardiovascular Diseases.* **R. Ciorap, C. Hritcu-Luca, C. Corciova, A. Stan ,D. Zaharia.** 2009. International Conference on Advancements of Medicine and Health Care through Technology IFMBE Proceedings. Τόμ. Volume 26, σσ. 49-52.
54. **M. Viswanathan, T. K. Whangbo, K. J. Lee , Y. K. Yang.** A Distributed Data Mining System for a Novel Ubiquitous Healthcare Framework. *Computational Science – ICCS.* 2007, Τόμ. Volume 4489/2007, σσ. 701-708.
55. **Lai, Chien-Chih, και συν., και συν.** A H-QoS-demand personalized home physiological monitoring system over a wireless multi-hop relay network for mobile home healthcare applications. *Journal of Network and Computer Applications.* November 2009 , Τόμ. Volume 32 Issue 6.
56. **Jian WS, Wen HC, Scholl J, Shabbir SA, Lee P, Hsu CY, Li YC.** The Taiwanese method for providing patients data from multiple hospital EHR systems. *J Biomed Inform.* April 2011, σσ. 326-32.
57. **Kaye, Jeffrey A., και συν., και συν.** Intelligent Systems for Assessing Aging Changes: Home-Based, Unobtrusive, and Continuous Assessment of Aging. *The Journals of Gerontology.* 2010, Τόμ. Volume 66B, σσ. 180-190.
58. **Barr, Paul J., C.McElnay, James και Hughes, Carmel M.** Connected health care: the future of health care and the role of the pharmacist. *Journal of Evaluation in Clinical Practice.* 2010.
59. **Yellowlees, Peter M.** The future of Australasian psychiatrists: Online or out of touch? *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry.* 2000, σσ. 553-559.
60. **Federica Paganelli, Emilio Spinicci, Dino Giuli.** ERMHAN: A Context-Aware Service Platform to Support Continuous Care Networks for Home-Based Assistance. *International Journal of Telemedicine and Applications.* 2008.
61. *DigiSwitch: design and evaluation of a device for older adults to preserve privacy while monitoring health at home.* **Caine, Kelly E., και συν., και συν.** New York, NY, USA : ACM, 2010. IHI '10 Proceedings of the 1st ACM International Health Informatics Symposium .
62. **Caroline Sanders, Anne Rogers.** Theorising inequalities in the experience and management of chronic illness: Bringing social networks and social capital back in (critically). *Research in the Sociology of Health Care.* 2007, Τόμ. Volume 25.
63. **Teng, Xiao-Fei, και συν., και συν.** Wearable Medical Systems for p-Health. *Biomedical Engineering.* 2008, Τόμ. 1, σσ. 62-74.
64. *Circuits Design and Nano-Structured Electrodes for Drugs Monitoring in Personalized Therapy.* **Carrara, S., και συν., και συν.** 2008 . Biomedical Circuits and Systems Conference. σσ. 325 - 328.
65. *Dynamical spot queries to improve specificity in P450s based multi-drugs monitoring.* **Carrara, S.; Cavallini, A.; Garg, A.; De Micheli, G.** Tempe, AZ : s.n.,

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

2009. Complex Medical Engineering. σσ. 1 - 6 .
66. *P450-Mediated Electrochemical Sensing of Drugs in Human Plasma for Personalized Therapy.* **Cavallini, A.; Carrara, S.; De Micheli, G.; Erokhin, V.** Berlin : s.n., 2010. Ph.D. Research in Microelectronics and Electronics (PRIME). σσ. 1 - 4.
67. **Sloot, P.M.A., και συν., και συν.** From Molecule to Man: Decision Support in Individualized E-Health. *Computer* . 2006 , Τόμ. 39 , 11 , σσ. 40 - 46 .
68. **Koutkias, V.G., και συν., και συν.** A Personalized Framework for Medication Treatment Management in Chronic Care. *Information Technology in Biomedicine.* 2010 , Τόμ. 14 , 2, σσ. 464 - 472 .
69. *J2EE based Hepatitis Electronic Medical Records.* **Shu, Yifu και Qi, Huan.** Wuhan : s.n., 2010 . Biomedical Engineering and Computer Science (ICBECS). σσ. 1 - 4 .
70. **Nam, Eunjeong Park Hyo Suk.** A Service-Oriented Medical Framework for Fast and Adaptive Information Delivery in Mobile Environment . *Information Technology in Biomedicine.* 2009 , Τόμ. 13 , 6 .
71. **Fichman, Robert G. και Cronin, Mary J.** Information-rich commerce at a crossroads: business and technology adoption requirements. *Communications of the ACM - Why CS students need math.* 2003 , Τόμ. 46, 9.
72. **Hembroff, Guy C. και Muftic, Sead.** SAMSON: Secure access for medical smart cards over networks. *World of Wireless Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM).* 2010, σσ. 1 - 6 .
73. **Lan, Mars, και συν., και συν.** SmartFall: An Automatic Fall Detection System Based on. *BodyNets.* 2009.
74. *Better technologies and services for smart homes of disabled people: Empirical findings from an explorative study among intellectually disabled.* **Ojasalo, J., και συν., και συν.** San Juan, PR : s.n., 2010 . Software Technology and Engineering (ICSTE), 2010 2nd International Conference. σσ. 251 -259 .
75. **Taber-Doughty T, Shurr J, Brewer J, Kubik S.** Standard care and telecare services: comparing the effectiveness of two service systems with consumers with intellectual disabilities. *J Intellect Disabil Res.* 2010, σσ. 843-59.
76. **Koch, Sabine.** Home telehealth-Current state and future trends. *International Journal of Medical Informatics.* 2006, Τόμ. Volume 75, Issue 8, σσ. 565-576.
77. **Cash, Marilyn.** Assistive technology and people with dementia. *Reviews in Clinical Gerontology.* 2003, Τόμ. 13, 4, σσ. 313-319 .
78. **George Demirisa, Brian K. Hensela, Marjorie Skubica, Marilyn Rantza.** Senior residents' perceived need of and preferences for "smart home" sensor technologies. *International Journal of Technology Assessment in Health Care.* 2008, Τόμ. 24, 1, σσ. 120-124 .
79. **Christina Harrefors, Karin Axelsson, Stefan Sävenstedt.** Using assistive technology services at differing levels of care: healthy older couples' perceptions. *Journal of Advanced Nursing.* 2010, Τόμ. 66, 7, σσ. 1523–1532.
80. **LENNART MAGNUSSON, ELIZABETH HANSON, MIKE NOLAN.** The impact of information and communication technology on family carers of older people and professionals in Sweden. *Ageing and Society.* 2005, Τόμ. 25, 5, σσ. 693-713 .
81. *Better Technologies and Services for Smart Homes of Disabled People: Empirical Findings from an Explorative Study among Intellectually Disabled.* **Ojasalo, J., και συν., και συν.** San Juan, PR : s.n., 2010. Software Technology and Engineering (ICSTE), 2010 2nd International Conference. σσ. 251 - 259 .

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

82. **Ying Liu, Roger Wilson-Hinds.** From Ambient Devices to Smart Care for Blind People:A Metaphor of Independent Living with Responsive Service Scenarios. *Universal Access in Human-Computer Interaction. Ambient Interaction.* 2007, Τόμ. 4555/2007, σσ. 141-150.
83. *Services and Policies for Care At Home.* **Wang, Feng, και συν., και συν.** Innsbruck : s.n., 2006. Pervasive Health Conference and Workshops, 2006 . σσ. 1-10.
84. **Perry, M., και συν., και συν.** Multimodal and Ubiquitous Computing Systems:Supporting Independent-Living Older Users. *Information Technology in Biomedicine.* 2004, Τόμ. 8, 3, σσ. 258 - 270 .
85. **F. Rivera-illingworth, V. Callaghan, H. Hagras.** Detection Of Normal and Novel Behaviours In Ubiquitous Domestic Environments. *The Computer Journal.* 2010, Τόμ. 53, 2, σσ. 142-151.
86. *Trust Based Security Auto-Configuration for Smart Assisted Living Environments.* **Md. Endadul Hoque, Farzana Rahman, Sheikh Iqbal Ahamed, Lin Liu.** New York : s.n., 2009. SafeConfig '09 Proceedings of the 2nd ACM workshop on Assurable and usable security configuration .
87. *Towards Personalised Home Care Systems.* **Feng Wang, Kenneth J. Turner.** New York : s.n., 2008. PETRA '08 Proceedings of the 1st international conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments .
88. *CUHTec: the Centre for Usable Home Technology.* **Andrew Monk, Julia Brant, Peter Wright, John Robinson.** New York : s.n., 2004. CHI EA '04 CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems .
89. **J. van Hoof, H.S.M. Kort, P.G.S. Rutten, M.S.H. Duijnstee.** Ageing-in-place with the use of ambient intelligence technology: Perspectives of older users. *International Journal of Medical Informatics.* 2011, Τόμ. 80, 5, σσ. 310-331.
90. **Augusto, Juan Carlos.** Past, Present and Future of Ambient Intelligence and Smart Environments. *Agents and Artificial Intelligence:Communications in Computer and Information Science.* 2010, Τόμ. 67, σσ. 3-15.
91. **CLAUDINE McCREADIE, ANTHEA TINKER.** The acceptability of assistive technology to older people. *Ageing and Society.* 2005, Τόμ. 25, σσ. 91-110 .
92. *A Component Framework for Telecare and Home Automation.* **Maternaghan, C. και Turner, K.J.** Las Vegas, NV : s.n., 2010. Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2010 7th IEEE . σσ. 1 - 5 .
93. **Mulvenna, M., και συν., και συν.** Visualization of Data for Ambient Assisted Living Services. *Communications Magazine.* 2011, Τόμ. 49, 1, σσ. 110 - 117 .
94. *Conceptual Modeling of Service-Oriented Programmable Smart Assistive Environments.* **Yiannis Verginadis, Panagiotis Gouvas, Thanassis Bouras, Gregoris Mentzas.** New York : s.n., 2008. PETRA '08 Proceedings of the 1st international conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments .
95. **Stefanov DH, Bien Z, Bang WC.** The Smart House for Older Persons and Persons With Physical Disabilities: Structure, Technology Arrangements, and Perspectives. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2004, Τόμ. 12, 2, σσ. 228-50.
96. **Demongeot J, Virone G, Duchêne F, Benchetrit G, Hervé T, Noury N, Rialle V.** Multi-sensors acquisition, data fusion,knowledge mining and alarm triggering in health smart homes for elderly people. *C R Biol.* 2002, Τόμ. 325, 6, σσ. 673-82.
97. **Korhonen, I., Parkka, J. και Van Gils, M.** Health Monitoring in the Home of the Future. *Engineering in Medicine and Biology Magazine.* 2003, Τόμ. 22, 3, σσ. 66 - 73 .
98. **Kinder, Tony.** A sociotechnical approach to the innovation of a network technology in the public sector - the introduction of smart homes in West Lothian.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

European Journal of Innovation Management. 2000, Τόμ. 3, 2, σσ. 72 - 90.
99. **Fleury A, Vacher M, Noury N.** SVM-Based Multimodal Classification of Activities of Daily Living in Health Smart Homes: Sensors, Algorithms, and First Experimental Results. *IEEE Trans Inf Technol Biomed.* 2010, Τόμ. 14, 2, σσ. 274-83.
100. **Paul Cuddihy, Jenny Weisenberg, Catherine Graichen, Meena Ganesh.** Algorithm to Automatically Detect Abnormally Long Periods of Inactivity in a Home. *HealthNet '07 Proceedings of the 1st ACM SIGMOBILE international workshop on Systems and networking support for healthcare and assisted living environments.* 2007.
101. *User Interaction Design for a Home-Based Telecare System.* **Spyros Raptis, Pirros Tsiakoulis, Aimilios Chalamandaris, Sotiris Karabetsos.** Berlin, Heidelberg : s.n., 2009. USAB '09 Proceedings of the 5th Symposium of the Workgroup Human-Computer Interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society on HCI and Usability for e-Inclusion .
102. **Picking, Rich, και συν., και συν.** A Case Study Using a Methodological Approach to Developing User Interfaces for Elderly and Disabled People. *The Computer Journal.* 2010, Τόμ. 53, 6, σσ. 842-859.
103. **K Maria Wolters, Klaus-Peter Engelbrecht, Florian Gödde, Sebastian Möller, Anja Naumann, Robert Schleicher.** Making it easier for older people to talk to smart homes: the effect of early help prompts. *Universal Access in the Information Society.* 2010, Τόμ. 9, 4, σσ. 311-325.
104. *An Ontology-Based Actuator Discovery and Invocation Framework in Home Care Systems.* **Feng Wang, Kenneth J. Turner.** 2009. ICOST '09 Proceedings of the 7th International Conference on Smart Homes and Health Telematics: Ambient Assistive Health and Wellness Management in the Heart of the City .
105. **Luís Lima, Paulo Novais, Ricardo Costa, José Bulas Cruz, José Neves.** Group decision making and Quality-of-Information in e-Health systems. *Logic Jnl IGPL.* 2010.
106. **I Martínez, J Escayola, L Serrano, J Trigo.** Standard-Based Homecare Challenge Advances of ISO/IEEE11073 for u-Health. 2009.
107. **Hamid Medjahed, Dan Istrate, Jerome Boudy, François Steenkeste, Jean-Louis Baldinger, Bernadette Dorizzi.** A Multimodal Database for a Home Remote Medical Care Application. *Medical Biometrics.* 2007, Τόμ. 4901/2007, σσ. 99-106.
108. **Miguel A. Valero, Laura Vadillo, Iván Pau and Ana Peñalver.** An Intelligent Agents Reasoning Platform to Support Smart Home Telecare. 2009.
109. **Rialle V, Lamy JB, Noury N, Bajolle L.** Telemonitoring of patients at home: a software agent approach. *Comput Methods Programs Biomed.* 2003, Τόμ. 72, 3, σσ. 257-68.
110. **Vuokko, Riikka.** Surveillance at workplace and at home Social issues in transforming care work with mobile technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society.* 2008, Τόμ. 6, 1, σσ. 60 - 75.
111. *Dynamic trust domains for secure, private, technology-assisted living.* **Singh, Jatinder, Bacon, Jean και Moody, Ken.** Vienna : s.n., 2007. Availability, Reliability and Security, 2007. ARES 2007. σσ. 27 - 34 .
112. **Wendy A. Rogers, Arthur D. Fisk.** Toward a Psychological Science of Advanced Technology Design for Older Adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2010, Τόμ. 65B, 6, σσ. 645-653.
113. **Ganyo, M., Dunn, M., Hope, T.** Ethical issues in the use of fall detectors. *Ageing and Society.* 2011, Τόμ. 31, 8, σσ. 1350-1367.
114. **DA., Williams.** Web-Based Behavioral Interventions for the Management of

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Chronic Pain. *Curr Rheumatol Rep.* 2011, Τόμ. 13, 6, σσ. 543-9.
115. *A Common Awareness and Knowledge Platform for Studying and Enabling Independent Living - CAPSIL.* **ing, R.C., και συν., και συν.** Singapore : s.n., 2010. Body Sensor Networks (BSN), 2010 International Conference. σσ. 283 - 288 .
116. *Utilizing Living Labs approach for the Validation of Services for the Assisting Living of Elderly People.* **Moumtzi, V. Wills, C.** Istanbul : s.n., 2009. Digital Ecosystems and Technologies, 2009. DEST '09. 3rd IEEE International Conference .
117. *Appropriate Dynamic Lighting as a Possible Basis for a Smart Ambient Lighting.* **Izsó, Lajos.** 2009. UAHCI '09 Proceedings of the 5th International on ConferenceUniversal Access in Human-Computer Interaction. Part II: Intelligent and Ubiquitous Interaction Environments.
118. *Designing Acceptable Assisted Living Services for Elderly Users.* **Martijn H. Vastenburg, Thomas Visser, Marieke Vermaas, David V. Keyson.** 2008. AmI '08 Proceedings of the European Conference on Ambient Intelligence .
119. *Telemonitoring of Vital Signs – An Effective Tool for Ambient Assisted Living.* **H. Costin, C. Rotariu, F. Adochiei, R. Ciobotariu, G. Andruseac and F. Corciova.** 2011. International Conference on Advancements of Medicine and Health Care through Technology. Τόμ. 36, σσ. 60-65.
120. *Home Care Technologies for Ambient Assisted Living.* **Magjarevic, Ratko.** 2007. 11th Mediterranean Conference on Medical and Biomedical Engineering and Computing 2007. Τόμ. 16, σσ. 397-400.
121. *Group Support in Collaborative Networks Organizations for Ambient Assisted Living.* **Paulo Novais, Ricardo Costa, Davide Carneiro, José Machado, Luís Lima and José Neves.** 2008. IFIP International Federation for Information Processing. Τόμ. 286/2008, σσ. 353-362.
122. **Jit Biswas, Andrei Tolstikov, Maniyeri Jayachandran, Victor Foo, Aung Aung Phyo Wai, Clifton Phua, Weimin Huang, Louis Shue, Kavitha Gopalakrishnan, Jer-En Lee, Philip Yap.** Health and wellness monitoring through wearable and ambient sensors: exemplars from home-based care of elderly with mild dementia. *Annals of telecommunications.* 2010, Τόμ. 65, σσ. 505-521.
123. **Shankar, Kalpana.** Pervasive computing and an aging populace Methodological challenges for understanding privacy implications. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society.* 2010, Τόμ. 8, 3.
124. *Analysis of key aspects to manage Wireless Sensor Networks in Ambient Assisted Living environments.* **Martin, H., και συν., και συν.** Bratislava : s.n., 2009. Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies, 2009. ISABEL 2009. 2nd International Symposium. σσ. 1 - 8 .
125. **Michel Vacher, Francois Portet, Anthony Fleury, Norbert Noury.** Challenges in the Processing of Audio Channels for Ambient Assisted Living. *Analysis* . 2010.
126. *A Hybrid Approach to Intelligent Living Assistance.* **Nick, M, Becker M.** 2007. Hybrid Intelligent Systems, 2007. HIS 2007. 7th International Conference.
127. *Collaborative Smart Home Technologies for Senior Independent Living: A Review.* **Bal, M. Weiming Shen Qi Hao Xue, H.** Lausanne : s.n., 2011. Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), 2011 15th International Conference. σσ. 481 - 488 .
128. *Approaching Ambient Intelligent Home Care Systems.* **Becker Martin, Werkman Ewoud, Anastasopoulos Michalis, Kleinberger Thomas.** Innsbruck : s.n., 2006. Pervasive Health Conference and Workshops, 2006 . σσ. 1 - 10 .
129. *Ambient Assisted Nutritional Advisor for Elderly People living at home.* **Lazaro JP, Fides A, Navarro A, Guillen S.** 2010. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2010.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

σσ. 198-203.
130. *Using Robust Audio and Video Processing Technologies to Alleviate the Elderly Cognitive Decline.* **Vasileios Mylonakis, John Soldatos, Aristodemos Pnevmatikakis, Lazaros Polymenakos, Alex Sorin, Hagai Aronowitz.** NY, USA : s.n., 2008. PETRA '08 Proceedings of the 1st international conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments .
131. **A.N. Kastania, M.P. Bekakos, N.Sakellaropoulos.** Technological Innovations for Home-based Tele-Homecare environments. *Θέματα γεροντολογίας και γηριατρικής.* 2000.
132. **WHO.** Gender, Health and Ageing. November 2003.
133. **Organization, World Health.** Health Metrics Network:Framework and Standards for Country Health Information Systems. 2008.
134. *A study of standards involved in telemedicine systems.* **Antonio Soriano, Daniel Ruiz, Juan M. García, Carlos A. Montejo, David Gil.** 2006.
135. *Telemedicine Opportunities and developments in Member States.* **WHO.** 2009. Report on the second global survey on eHealth.
136. *Quality Attributes in Telemedicine Video Conferencing.* **Cynthia LeRouge, Monica J. Garfield, Alan R. Hevner.** 2002. Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences.
137. **Field, Marilyn J.** *Telemedicine:A Guide to Assessing Telecommunications in Health Care.* Washington : National Academy of Sciences, 1996.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ