



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Πληροφορική»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Τα wearables στην υγεία. Wearables in healthcare.
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Μπράβος Ανδρέας
Πατρώνυμο	Αθανάσιος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/12043
Επιβλέπων	Καθ. Ευθύμιος Αλέπης

19 Οκτωβρίου 2015

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Καθ. Βίρβου Μαρία

Καθ. Αλέπης Ευθύμιος

Καθ. Τσιχριτζής
Γεώργιος

Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αποτελεί μία βιβλιογραφική έρευνα που πραγματεύεται τις wearables συσκευές και ειδικότερα τη χρησιμότητα τους στον τομέα της υγείας.

Πραγματοποιείται μία αναδρομή όπου δίδεται ο ορισμός των συσκευών αυτών, το σκεπτικό δημιουργίας τους καθώς και το πως λειτουργούν.

Παρουσιάζονται και επισημαίνονται τα χαρακτηριστικά εκείνα που καθιστούν την τεχνολογία των wearables μοναδική και εξελίξιμη καθώς επίσης γίνεται αναφορά στα προτερήματα και τα ελαττώματά τους.

Επίσης, παρουσιάζονται χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογής των wearables στην τεχνολογική ανάπτυξη του τομέα της υγείας αλλά και της φυσικής κατάστασης των χρηστών τους.

Καλύπτονται θέματα για το πως οι wearables συσκευές αναπτύχθηκαν και πως προδιαγράφεται το μέλλον τους στην υγεία.

Τέλος, γίνεται μνεία σε θέματα ασφαλείας των συσκευών αυτών και αναφέρονται θέματα mobile computing.

Abstract

This postgraduate survey is a research that it is based on bibliography and has as an issue the wearables and their utility at the healthcare.

A flashback is accomplished were the definition of that devices is given, with thoughts of their creation and how they are working.

Those features that make the technology wearables unique and evolving are presented and labeled and also there is a reference to their advantages and defects.

Also examples are presented of applications of wearables in the technological development of healthcare and fitness progress of their users.

Issues are covered of how wearables devices were developed and how their future in healthcare is prescribed.

Finally, a reference is made to safety of these devices and there is refer issues of mobile computing.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	6
2. Χαρακτηριστικά των Wearables	12
3. Πλεονεκτήματα των wearables	15
4. Μειονεκτήματα των Wearables.....	22
5. Ο επεκτεινόμενος κόσμος των Wearables	24
6. Wearable και Υπηρεσίες Υγείας	30
7. Wearables και Φυσική Κατάσταση	41
8. Το μέλλον των wearables: Implantables, Ingestibles, Biohacking.....	43
9. Θέματα ασφαλείας στον weable υπολογισμό	45
10. Mobile computing	50
11. Βιβλιογραφία	53

Περιεχόμενα εικόνων

Εικόνα 1 : Wearable Computing	7
Εικόνα 2 : Google Glass.....	8
Εικόνα 3 : Apple watch.....	13
Εικόνα 4: Fitness wearables	13
Εικόνα 5 : Wearable συσκευές.....	15
Εικόνα 6 : Internet of Things.....	18
Εικόνα 7 : Εφαρμογές των Smart Phones	19
Εικόνα 8 : Google Fit.....	26
Εικόνα 9 : Medical Body Area Networks	28

1. Εισαγωγή

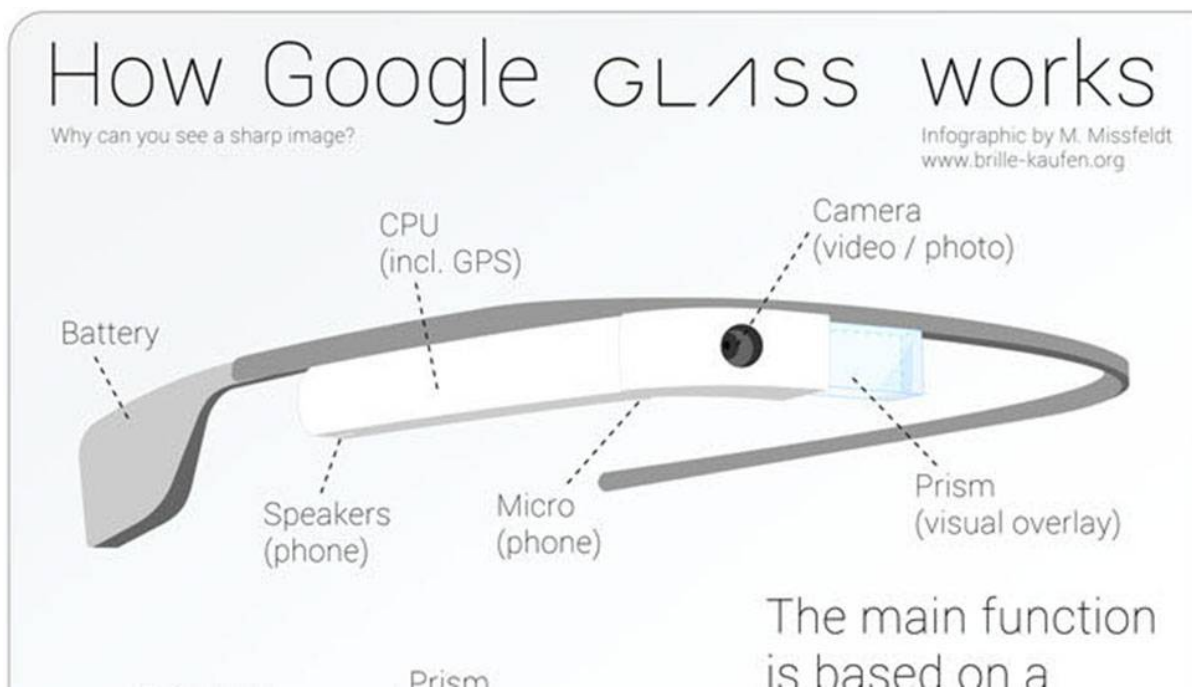
Η διάκριση ανάμεσα στον υπολογιστή και στα καθημερινά αντικείμενα έχει αρχίσει να φθίνει, καθώς το IT έχει αρχίσει να αποτελεί βασικό στοιχείο αντικειμένων που είχαν πρωτύτερα σχεδιαστεί για κάποιο άλλο σκοπό. Συγκεκριμένα είχε σχεδιαστεί για αυτοκίνητα, κτήρια, οικιακές συσκευές αλλά και αντικείμενα τα οποία μπορούσαν να φορεθούν. Έτσι λοιπόν, ένα ρολόι χειρός ή ένα ζευγάρι αθλητικά παπούτσια, εξοπλισμένο με αισθητήρες, μπορεί άμεσα να συνδεθεί με τον διαδίκτυο ακριβώς όπως ένα tablet ή ένα κινητό τηλέφωνο (Educause, 2014). Τα wearables μπορούν τόσο να συνδεθούν άμεσα στο διαδίκτυο όσο και να αποθηκεύσουν δεδομένα, τα οποία θα μεταφερθούν αργότερα σε άλλες συσκευές. Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα δε χρειάζεται να είναι ενεργοποιημένη κάποια τεχνολογία. Πρόκειται απλά για εκτέλεση κάποιων λειτουργιών που αποτελούν μέρος του αντικειμένου. Τα wearables μπορούν να συγκεντρώσουν δεδομένα είτε από το ανθρώπινο σώμα, είτε από το εξωτερικό περιβάλλον, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορούν να προσφέρουν συνδυασμό αυτών των δύο. Η τεχνολογία αυτή θα μπορούσε να εντοπίσει ένα χαμένο παιδί, να διαχειριστεί εισερχόμενα μηνύματα, να ζητήσει άμεσα ιατρική βοήθεια ή να προσφέρει στο χρήστη πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία στην οποία βρίσκεται (Epstein, Lee, Bales, & Fogarty, 2015).



Εικόνα 1 : Wearable Computing

Κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα της τεχνολογίας των wearables, όπως είναι για παράδειγμα τα Google Glass, αποτελούν ιδιαίτερα σύνθετα και πολύπλοκα συστήματα. Συνεπώς, οι περισσότερες εφαρμογές αυτών εστιάζουν σε συγκεκριμένες λειτουργίες και απαιτούν έναν μικρό αριθμό τεχνικών χαρακτηριστικών. Οι λειτουργίες αυτές μπορεί να είναι ιδιαίτερα απλές, όπως για παράδειγμα μία ειδοποίηση για ένα εισερχόμενο μήνυμα. Μπορούν όμως να είναι σύνθετες, όπως μία συσκευή που παρακολουθεί τα επίπεδα της γλυκόζης των διαβητικών και τους ενημερώνει όταν αυτοί χρειάζονται λήψη ινσουλίνης (Pentland, 1998). Σχεδιάστηκαν για να εφαρμόζονται σε σημεία του ανθρώπινου σώματος ώστε να μην επιρρεάζουν κινήσεις και λειτουργίες του, αλλά παράλληλα να έχουν αποτελεσματικότητα του σκοπού τους. Κάποιες από τις συσκευές, προσαρμόζονται στον καρπό, συλλέγουν δεδομένα που αφορούν στην άθληση, όπως τα βήματα που έγιναν ή οι θερμίδες που καταναλώθηκαν. Κάποιοι αισθητήρες μπορούν να προσαρμοστούν στα γυναικεία εσώρουχα και να καταμετρούν καρδιακούς σφυγμούς, τους οποίους μάλιστα να διαμοιράζονται με κάποιον άλλο εξοπλισμό στο χώρο άσκησης (Feiner, 1999). Οι συσκευές αυτές αποτελούν μία μορφή αυτό – αναγνώρισης αυτού που τις φοράει καθώς με τη βοήθεια

διαφόρων αισθητήρων μπορεί να πάρει διάφορες πληροφορίες σχετικά με την υγεία ή την επίδοσή του.



Εικόνα 2 : Google Glass

Όσον αφορά την ανώτερη εκπαίδευση η τεχνολογία αυτή παραμένει σε πειραματικό στάδιο. Μάλιστα, μία έρευνα των περιβαλλοντολογικών επιστημών κατάφερε να σχεδιάσει και να θέσει σε λειτουργία μία συσκευή, με την οποία θα μπορεί να ανιχνεύει, να αναλύει αλλά και να γράφει την περιβαλλοντική πολυφωνία, δηλαδή όλους τους ήχους που παράγονται από ζώα. Μόλις τελειοποιηθεί η λειτουργία της συσκευής, αυτή θα κυκλοφορήσει στο εμπόριο και θα λειτουργεί ως ένας οδηγός στις περιοχές όπου υπάρχει άγρια ζωή (Pentland, 1998). Αντιλαμβανόμαστε ότι οι συσκευές αυτές κάνουν μία προσπάθεια αντικατάστασης ή βελτιστοποίησης λειτουργιών του ανθρώπινου σώματος, όπως στο παράδειγμα που αναφέραμε μαρτυρούμε την αίσθηση της ακοής. Η συσκευή μπορεί να αφουγκραστεί τον ήχο πολύ καλύτερα από το ανθρώπινο αυτί. Έτσι μπορεί να αναγνωρίσει την φωνή ενός πουλιού ή τον ήχο ενός

εντόμου και να τον αναπαράγει στο αυτί του χρήστη. Ακόμη, παρέχει τη δυνατότητα φωνητικής αναγνώρισης του ήχου αυτού.

Μία αντίστοιχη εφαρμογή αφορά την αίσθηση της όσφρησης. Βέβαια βρίσκεται σε πειραματικό και πρωταρχικό στάδιο, ωστόσο αυτή η εφαρμογή, όταν θα βελτιωθεί, θα βρει μεγάλη ανταπόκριση στον τομέα της υγείας, καθώς βοηθήσει κατά πολύ την κλινική εξέταση των ασθενών. Το “πώς” είναι γνωστό από αρχαιοτάτων χρόνων αφού κάθε ασθένεια έχει την δικιά της οσμή (και χρώμα). [10]

Επιπρόσθετα, στον τομέα των wearables, έχει γίνει σοβαρή έρευνα σχετικά με τους ανθρώπους με ειδικές ανάγκες. Για παράδειγμα, πολλοί από τους ανθρώπους με αυτισμό αδυνατούν να επικοινωνήσουν με τους γύρω τους και να εξηγήσουν τι τους συμβαίνει (Suisse, 2013). Αντίστοιχα, είναι δύσκολο για τους γονείς ή τους θεράποντες των ανθρώπων αυτών να καταλάβουν πως πρέπει να αντιδράσουν εκείνη τη στιγμή.

Τα wearables αποτελούν μία επανάσταση στη σχέση των ανθρώπων με τους υπολογιστές αλλά και μία εξαιρετική βάση για το μέλλον της απανταχού συνδεσιμότητας. Αυτό συμβαίνει καθώς όλο και περισσότερες συσκευές του περιβάλλοντος χώρου εξοπλίζονται πλέον με αισθητήρες, επεξεργαστές, αλλά και οθόνες απεικόνισης. Οι συσκευές που παρακολουθούν τη φυσική κατάσταση ενός ανθρώπου διευκολύνουν παράλληλα την οποιαδήποτε ιατρική παρέμβαση. Συσκευές όπως για παράδειγμα η κάμερα GoPro, η οποία κάνει καταγραφή των γεγονότων, θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην επίλυση ενός ατυχήματος ακόμη και σε πραγματικό χρόνο (Thierer, 2014).

Φυσικά όπως οτιδήποτε άλλο στην ανθρώπινη ζωή έτσι και η εν λόγω τεχνολογία παρουσιάζει κάποια μειονεκτήματά της. Το πρώτο και ιδιαίτερα σημαντικό θέμα που εγείρεται είναι αυτό της ασφάλειας, καθώς η ροή των πληροφοριών μπορεί να είναι συνεχής ή να ενημερώνεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα. Οποιαδήποτε συσκευή μπορεί να στείλει ή να λάβει δεδομένα, είναι σε θέση να παραβιαστεί από οποιοδήποτε επιδέξιο.

Παρά το έντονο ενδιαφέρον που υπάρχει για τις συσκευές αυτές, από έρευνες που έγιναν πρόσφατα προκύπτει ότι μονάχα ένα μικρό ποσοστό των καταναλωτών παρουσιάστηκε δεκτικό στη χρήση μιας τέτοιας συσκευής. Επιπλέον, η ισχύς που χρειάζεται ώστε να χρησιμοποιηθούν ιδιαίτερα σύνθετες συσκευές είναι συνήθως περιορισμένη ή απαιτεί τη χρήση ισχυρότερων μπαταριών που δημιουργούν υπερθέρμανση.

Ακόμη, το κόστος απόκτησης αλλά και χρήσης μίας τέτοιας συσκευής ίσως και να είναι ιδιαίτερα μεγάλο, γεγονός που καθιστά τις συσκευές αυτές δυσπρόσιτες στο ευρύ κοινό, όπως άλλωστε κάθε καινούργια τεχνολογία που παρουσιάζεται στο εμπόριο.

Οι εξελίξεις στον τομέα της έρευνας στρέφονται προς τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας, το βάρος αυτής αλλά και την επαναφόρτισή της. Μάλιστα έχουν ήδη κατασκευαστεί συσκευές, οι οποίες επικοινωνούν μεταξύ τους χωρίς τη χρήση των μπαταριών αλλά με χρήση μιας τεχνικής ονομαζομένη ambient backscatter. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιεί την δύναμη της ανάκλασης για να γίνει η επικοινωνία. Στο πανεπιστήμιο του Ιλινόις, οι ερευνητές προέβησαν στη δημιουργία μπαταριών μεγέθους μερικών millimetres που προσφέρουν ισχύ έως και 2000 φορές μεγαλύτερη από τις συμβατικές μπαταρίες. Ακόμα, γίνονται έρευνες κάποιες συσκευές να τροφοδοτούνται με ηλιακή ενέργεια. (Feiner, 1999).

Τα wearables αλλά και όλη η τεχνολογία που αναπτύσσεται γύρω από αυτά μπορούν να φέρουν μία ιδιαίτερα σημαντική στροφή και στον τομέα της εκπαίδευσης του IT. Τα δεδομένα που συλλέγονται σχετικά με τις βιομετρικές και τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες παρέχουν πληροφορία που θα μπορούσε να υποστηρίξει ένα σημαντικό κομμάτι της έρευνας. Η πληροφορία θα μπορούσε να συλλεχθεί χωρίς την παρουσία του ανθρώπινου παράγοντα, έτσι δε θα υπήρχε το ρίσκο του κινδύνου της αλλοίωσης της πληροφορίας και θα βοηθούσε στην εξοικονόμηση του χρόνου, λόγω της ταχύτητας καταγραφής και αποθήκευσης της πληροφορίας (Pentland, 1998). Επιπλέον, τα παραπάνω θα μπορούσαν να εισάγουν νέες μεθόδους έρευνας και να βοηθήσουν σημαντικά τους ανθρώπους που έχουν προβλήματα στην όραση, στην ακοή

και στην κίνηση. Πλέον, οι ειδικοί είναι σε θέση να παρακολουθούν μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες και να προτείνουν παρεμβάσεις. Φοιτητές που συμμετέχουν σε προγράμματα ξενόγλωσσα μπορούν να έχουν μια άμεση μετάφραση αυτού που βλέπουν ή ακούν.

Όσο τα πράγματα τα οποία φοράμε θα μπορούν να εξοπλιστούν με αισθητήρες, επεξεργαστές, να επεξεργάζονται δεδομένα, θα δημιουργούν ευκαιρίες ώστε ο άνθρωπος να μπορεί να ακούσει, να δει, αλλά και να αγγίξει πράγματα τα οποία πριν δεν ήταν σε θέση.

2. Χαρακτηριστικά των wearables

Κατά το 2014 η τεχνολογία των wearables αποτέλεσε σημαντικό θέμα προβληματισμού καθώς υπήρχε έντονη συζήτηση γύρω από το εάν αυτή μπορεί να βοηθήσει σημαντικά την ανθρώπινη ζωή και εάν αυτή θα έχει θετική ή αρνητική επιρροή στον άνθρωπο.

Στο 2015 το πεδίο άλλαξε σημαντικά. Γνωστή εταιρία στον τομέα της τεχνολογίας παρουσίασε το ολοκαίνουριο ρολόι της το οποίο σύμφωνα με το διευθύνοντα σύμβουλό της είναι η πιο προσωπική συσκευή που έχει παραχθεί ποτέ από την εταιρία. Ακόμη, σύμφωνα με τον ίδιο πάντα κύριο, η συσκευή έχει τη δυνατότητα να κάνει πλέον πράγματα τα οποία ο χρήστης έως τώρα δεν τα είχε φανταστεί. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει, το 2012 σχεδόν ένας στους πέντε Αμερικανούς πολίτες είχε στην κατοχή του μία wearable συσκευή (Artiheit). Ο ρυθμός απορρόφησης για τα επόμενα δύο χρόνια έφτασε στο 20%. Σήμερα υπολογίζεται ότι η διείσδυση του tablet στην Αμερικανική αγορά έχει φτάσει το 40% των καταναλωτών. Το γεγονός αυτό σηματοδοτεί το ότι η διείσδυση των νέων συσκευών στην αγορά είναι ιδιαίτερα μεγάλη και άρα το μέλλον των wearables διαφαίνεται λαμπρό. Ασφαλώς και οι καταναλωτές αντιμετωπίζουν ακόμη θέματα που αφορούν στο κόστος, στην αισθητικότητα (στιλ) αλλά και στην αναγκαιότητα των συσκευών αυτών. Άλλωστε, ως ιδανική συσκευή θεωρείται πλέον το smart phone (Pentland, 1998).

Οι νέες συσκευές ασφαλώς και δεν έχουν ως στόχο να αντικαταστήσουν το smart phone ή οποιαδήποτε άλλη από τις υπάρχουσες συσκευές. Άλλωστε, προς το παρόν αναμένεται ότι τα wearables θα λειτουργούν σε συνδυασμό με άλλες συσκευές. Για παράδειγμα το Apple Watch μπορεί να επικοινωνεί άμεσα με το iPhone.



Εικόνα 3 : Apple Watch

Οι ζώνες για το fitness, τα έξυπνα ρολόγια αλλά και πολλά άλλα wearable gadgets, έχουν ήδη καθιερωθεί στην αγορά. Πολλά από αυτά όμως δεν κατάφεραν να ανταποκριθούν στις αναμενόμενες για αυτά προσδοκίες, είτε γιατί δεν έπεισαν για την αξιοπιστία τους, είτε γιατί δεν έπεισαν για τη χρησιμότητά τους. Διαμέσου των παραπάνω δημιουργήθηκε και το Apple Watch, μία συσκευή που αναμένεται να είναι ιδιαίτερα σημαντική για το μέλλον των wearables (Flextronics, 2013).



Εικόνα 4 : Fitness Wearables

Μετά από σχεδόν δύο δεκαετίες που η τεχνολογία κυριαρχούνταν από το λογισμικό, το υλικό έχει ήδη αρχίσει να επαναπροσδιορίζεται. Οι wearable συσκευές, τα αυτό – οδηγούμενα αυτοκίνητα, τα drones, οι αισθητήρες αλλά και τα διασυνδεδεμένα σπίτια θα αποτελέσουν το βασικό κορμό του Internet of Things (Flextronics, 2013).

Για τον επιχειρηματικό κόσμο αυτό σημαίνει ότι ο τρόπος με τον οποίο προσεγγίζονται οι καταναλωτές και γίνεται η σύνδεση με αυτούς θα αλλάξει δραματικά. Όταν τα wearables θα αποτελέσουν μέρος του mainstream, τα μεγάλα δεδομένα θα επισκιαστούν από τα σούπερ δεδομένα. Τόσο η λιανική αγορά όσο και η B2B αγορά θα αρχίσουν να κυριαρχούνται από την τεχνολογία των wearables. Άλλωστε, εφαρμογές που αφορούν στον αθλητισμό, την υγεία, την ιατρική, τη διασκέδαση, τη λιανική, την παραγωγή αλλά και τους χώρους εργασίας έχουν ήδη αρχίσει να αναπτύσσονται.

3. Πλεονεκτήματα των Wearables

Όπως προαναφέρθηκε, το μέλλον για τα wearables διαγράφεται να είναι ιδιαίτερα λαμπρό και πιθανόν θα αλλάξει τα πεδία της κοινωνίας και της επιχειρηματικότητας όπως τη γνωρίζουμε έως σήμερα. Τα οφέλη από τη χρήση τους θα είναι πάρα πολλά ενώ την ίδια στιγμή θα δημιουργηθούν πάρα πολλές ευκαιρίες για την εν λόγω αγορά.

Είναι ήδη πολλές οι εταιρίες εκείνες που συμπεριλαμβάνουν τα wearables στη γραμμή παραγωγής τους, ενώ οι άνθρωποι που εργάζονται σε αυτές φαίνονται να μην ανησυχούν για την επιρροή που θα υπάρξει τόσο στη φύση της εργασίας τους όσο και στην αυτονομία τους. Μάλιστα σε ένα τομέα όπου οι εργασιακές σχέσεις και η εμπιστοσύνη είναι εύθραυστες, η τεχνολογία των wearables, θα μπορούσε τελικά να συντελέσει σημαντικά στις σχέσεις αυτές ιδιαίτερα εάν διευκολύνει τους εργάτες να παράγουν αποτελεσματικότερα τα προϊόντα και να παρέχουν καλύτερη υπηρεσία (Suisse, 2013).



Εικόνα 5 : Wearable συσκευές

Αντίστοιχα, η χρήση των wearables σε προγράμματα που στοχεύουν στη βελτίωση της ασφάλειας αλλά και τη διαφύλαξη της υγείας των εργαζομένων, μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την εργατική δύναμη ενός οργανισμού. Η εφαρμογή της τεχνολογίας των wearables θα μπορούσε να βοηθήσει ιδιαίτερα τη γραμμή παραγωγής μιας επιχείρησης ανοίγοντας την ίδια στιγμή την πόρτα στη διαφήμιση των προϊόντων αυτών στο καταναλωτικό κοινό.

Τα πιθανά πλεονεκτήματα από τη χρήση των wearable συσκευών διαφαίνονται να είναι άπειρα. Τα wearables μπορούν να λειτουργήσουν ως συσκευές εκπαίδευσης του εργατικού δυναμικού, επιταχύνοντας τη διαδικασία παραγωγής και παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση (Feiner, 1999). Στη λιανική, οι συσκευές αυτές μπορούν να βοηθήσουν στην επίσπευση της διαδικασίας της πώλησης και στη βελτίωση της παρεχόμενης υπηρεσίας. Αντίστοιχα, στον κατασκευαστικό τομέα, η τεχνολογία των wearables μπορεί να βοηθήσει σημαντικά τη διαδικασία της παραγωγής δημιουργώντας εργαλεία που δε χρειάζονται την ανθρώπινη καθοδήγηση (Suisse, 2013). Στις εταιρίες παροχής υπηρεσιών η τεχνολογία αυτή μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη διάδοση της πληροφορίας και να πυροδοτήσει δράση χωρίς διαλείψεις. Επιπρόσθετα, στα ιατρικά κέντρα, οι wearable συσκευές μπορούν να μεταδώσουν την πληροφορία με ακρίβεια και να βοηθήσουν σημαντικά στις κλινικές δοκιμές. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, είναι προφανές ότι η αποτελεσματική εφαρμογή των wearable εισάγει μοναδικά συγκριτικά πλεονεκτήματα τόσο για το χρήστη όσο και για την ίδια την επιχείρηση. Στη συνέχεια η επιχείρηση θα υιοθετήσει την τεχνολογία αυτή αυξάνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα και την παροχή της υπηρεσίας της (Epstein, Lee, Bales, & Fogarty, 2015).

Ήδη οι εργοδότες έχουν στραφεί προς την ανακάλυψη εφαρμογών τέτοιων που θα φέρουν την τεχνολογία των wearable πιο κοντά στο εργατικό δυναμικό. Άλλωστε, και αυτοί έχουν πλέον συνειδητοποιήσει πως η τεχνολογία αυτή θα αποτελέσει σημαντική βοήθεια για τη γραμμή παραγωγής. Επιπλέον, μπορεί να βοηθά στον έλεγχο του προσωπικού καθώς μπορεί να δώσει σοβαρές ενδείξεις σχετικά με το πώς αυτοί

διαχειρίζονται το χρόνο της εργασίας τους και πως αυτό θα μπορούσε να βελτιστοποιηθεί.

Βέβαια, για να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική η χρήση της τεχνολογίας των wearables θα πρέπει να υπάρχει σε αυτή ένας ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός. Ο ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός είναι μία τεχνική με βάση την οποία όλες οι διαδικασίες και τα συστήματα μιας επιχείρησης δρομολογούνται με τρόπο τέτοιο ώστε στο κέντρο αυτών να βρίσκεται ο πελάτης ή εμπειρία του χρήστη. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για την επιτυχία των wearable συσκευών, καθώς ο σχεδιασμός θα πρέπει να εμφολεύει μία ιδιαίτερα αποτελεσματικά σχεδιασμένη στρατηγική αλλά και μία προσέγγιση στην καινοτομία, η οποία πάντα εστιάζει στη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι και η συνέπεια σε ότι αφορά στη μεταφορά των δεδομένων αλλά και η χρήση των συσκευών αυτών για τη μεταφορά των μεγάλων δεδομένων. Μάλιστα μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις σε ότι αφορά την τεχνολογία αυτή αφορά στα δεδομένα. Στο απλούστερο επίπεδο αυτά θα πρέπει να μεταφέρονται άριστα ώστε η wearable τεχνολογία να υποστηρίζει άριστα πολλές εφαρμογές αλλά και άριστη διαδικτυακή εμπειρία χρήστη. Το σημαντικότερο όλων είναι ότι τα δεδομένα που εκμαιεύονται από τις συσκευές αυτές θα πρέπει να ενσωματώνονται σε ένα ευρύτερο και διαλειτουργικό οικοσύστημα και να μη λειτουργούν σε μία standalone βάση. Όταν συμβαίνει κάτι τέτοιο, διευκολύνεται και η μεταφορά των μεγάλων δεδομένων, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για την τεχνολογία αυτή και για τη γενικότερη υπηρεσία που υποστηρίζει. Με τον τρόπο αυτό τα wearables θα λειτουργούν άψογα σε ένα διασυνδεδεμένο περιβάλλον, όπου το Internet of Things θα τους επιτρέπει να αλληλεπιδρούν με άλλες συσκευές και να ανταποκρίνονται επιτυχώς σε εφαρμογές που υποστηρίζουν μεγάλα δεδομένα (The wearable future, 2014).



Εικόνα 6: Internet of Things

Η wearable τεχνολογία θα συνεχίζει να εξελίσσεται σημαντικά και να αποτελεί επανάσταση για τις βιομηχανίες παροχής υγειονομικής περίθαλψης. Αν βέβαια οι καταναλωτές δεν έχουν αγκαλιάσει ακόμη τη συγκεκριμένη τεχνολογία, και οι πωλήσεις που αφορούν σε αυτή δεν έχουν φτάσει σε μεγάλα νούμερα, παρουσιάζεται αυτή τη στιγμή ιδιαίτερο ενδιαφέρον για αυτή. Οι εταιρίες θα πρέπει να είναι σε θέση να παράγουν προϊόντα τέτοια, έτσι ώστε να έχουν ένα ιδιαίτερα χαμηλό κόστος και να είναι προσιτά τόσο στους καταναλωτές όσο και στους πωλητές τους. Άλλωστε το κόστος είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν σημαντικά την καταναλωτική συμπεριφορά σε ότι αφορά την αγορά ενός προϊόντος. Οι καταναλωτές που έχουν εξοπλιστεί με smartphones συνήθως έχουν την τάση να αγοράζουν διάφορα εξαρτήματα για αυτά. Η τιμή ασφαλώς και αποτελεί ένα σημαντικό φράγμα, κυρίως για το άμεσο χρονικό διάστημα, καθώς όσο η αγορά των wearables θα αυξάνεται, θα αυξάνεται ταυτόχρονα ο ανταγωνισμός σε αυτή και άρα θα υπάρξει πτώση τιμών (Suisse, 2013).



Εικόνα 7 : Εφαρμογές των Smart Phones

Κάτι που επίσης αναμένεται να φέρει στο προσκήνιο η τεχνολογία των wearables, είναι το να αλλάξει τη διαφήμιση αλλά και το περιεχόμενό της όπως το ξέρουμε έως σήμερα. Καθώς τα wearables έχουν αρχίσει να κερδίζουν έδαφος, οι διαφημιστικές εταιρίες έχουν ήδη αρχίσει να σκέφτονται πολλούς και διαφορετικούς τρόπους ώστε να μεταφέρουν τα μηνύματα που προέρχονται από το μάρκετινγκ σε ανθρώπους. Είναι υποψήφιο κοινό για τη χρήση υπολογιστικών ρολογιών, γυαλιών και αξεσουάρ που προσαρτώνται στο κρεβάτι. Άλλωστε, η ανθρώπινη σκέψη κατευθύνεται όπου υπάρχει η οθόνη, άρα εάν δημιουργηθούν οι σωστές προβολές οι πωλήσεις των wearables θα εκτοξευθούν στα ύψη.

Τα wearables, διευκολύνουν σημαντικά τη δημιουργία τέτοιων διαφημιστικών μηνυμάτων, ιδιαίτερα μεστών σε περιεχόμενο αλλά και με άμεση σχετικότητα στο χρήστη (Thierer, 2014). Η άμεση σχετικότητα δίνει αξία στο περιεχόμενο της διαφήμισης και αποβάλλει από τον καταναλωτή την ιδέα της διακοπής από το συνηθισμένο πρόγραμμα.

Το μέλλον της διαφήμισης σε ότι αφορά τα wearables θα σημαίνει άμεση στοχοποίηση, βελτιστοποίηση, και προώθηση της πληροφορίας, ώστε να δημιουργηθεί

ακριβές σε χρόνο, άψογο σε σχετικότητα και ιδιαίτερα διεγερτικό σε ότι αφορά τα συναισθήματα μήνυμα.

Διαμέσου των παραπάνω, η τεχνολογία των wearables αναμένεται να αυξήσει σημαντικά και τις λιανικές πωλήσεις σε ότι αφορά στον τομέα αυτό (Educause, 2014). Ειδικότερα, αναμένεται ότι θα υπάρχει ιδιαίτερα σοβαρή αύξηση της ποιότητας σε ότι αφορά την παροχή υπηρεσίας καθώς οι περισσότερες λειτουργίες θα μπορούν πλέον να αυτοματοποιηθούν ιδιαίτερα εύκολα. Ακόμη, θα επιτρέπεται η άμεση διασύνδεση των πελατών με τις οικίες τους διαμέσου κινητών τηλεφώνων, tablet ή υπολογιστών.

Απόρροια όλων αυτών θα είναι για τις επιχειρήσεις που ασχολούνται με τα media να βρουν νέους τρόπους πληρωμών και εισροής χρήματος πέραν των παραδοσιακών. Αναμένεται ότι οι εταιρίες αυτές θα επενδύσουν άμεσα στην τεχνολογία των wearables ώστε να διευρύνουν τα σύνορα της εκπομπής τους και να διευκολύνουν το κοινό – στόχο τους, να λάβει μέρος σε αυτή τη μορφή της υπηρεσίας. Τα wearables θα αποτελέσουν μία σημαντική ευκαιρία, ώστε να αυξηθούν οι πωλήσεις των προϊόντων αλλά και να ενισχυθεί το eCommerce (Educause, 2014).

Βέβαια, για να είναι ιδιαίτερα επιτυχημένη η τεχνολογία των wearables δεν θα πρέπει απλά και μόνο να μεταφέρεται η σωστή πληροφορία αλλά και να μετατρέπεται αυτή την κατάλληλη στιγμή σε δράση. Σε μία εποχή όπου υπάρχει ιδιαίτερα μεγάλος όγκος πληροφορίας, η απλή μεταφορά μιας πληροφορίας δεν εξυπηρετεί σημαντικά τους καταναλωτές. Από τη μία αρκετοί από αυτούς είναι ιδιαίτερα σκεπτικοί σχετικά με την ακρίβεια της πληροφορίας που μεταφέρεται και από την άλλη ίσως και να μην ξέρουν πώς να τη διαχειριστούν. Για να είναι λοιπόν ιδιαίτερα αποτελεσματικά τα wearables θα πρέπει τα δεδομένα που θα μεταφέρονται να μην έχουν απλά πληροφοριακό χαρακτήρα αλλά και περιγραφικό, δίνοντας στον καταναλωτή τη δυνατότητα να κατανοήσει πλήρως τα επόμενα βήματα στα οποία πρέπει να προβεί (Educause, 2014). Για να γίνει αυτό, θα πρέπει όπως ειπώθηκε, ο σχεδιασμός τους να έχει ως επίκεντρο τον άνθρωπο δημιουργώντας έτσι μία απλοποιημένη εμπειρία χρήστη και ένα εύκολο τρόπο επίτευξης στόχων.

Φυσικά δε θα μπορούσε να παραληφθεί και ο σημαντικότερος ανταγωνιστής των wearables που είναι τα smartphones. Για να απογειωθεί η τεχνολογία των wearables θα πρέπει να παρουσιάσουν χαρακτηριστικά τέτοια αλλά και εφαρμογές που ένα τηλέφωνο δε θα μπορεί να προσφέρει στους καταναλωτές. Και επειδή το τηλέφωνο έχει εισχωρήσει τόσο βαθιά στην καθημερινότητα θα πρέπει τα wearables να συνυπάρξουν πλήρως αρμονικά με την υπάρχουσα τεχνολογία.

Όπως είναι αναμενόμενο, οι περισσότεροι καταναλωτές φαίνονται ιδιαίτερα διστακτικοί ως προς το εάν η τεχνολογία των wearables θα είναι σε θέση να διασφαλίσει την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των δεδομένων των χρηστών. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις εταιρίες παραγωγής των wearables, καθώς θα πρέπει να πραγματοποιηθούν επανειλημμένα τεστ αξιοπιστίας ώστε να διασφαλίσουν την ακέραια μεταφορά της πληροφορίας. Τα κινητά τηλέφωνα αλλά και τα social media αποτελούν ένα μέσο με το οποίο οι καταναλωτές διαμοιράζονται οικειοθελώς την όποια προσωπική τους πληροφορία λαμβάνοντας ως αντάλλαγμα κυρίως την συναισθηματική ικανοποίηση. Έτσι λοιπόν, αρκετοί είναι εκείνοι που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενθουσιασμό ως προς το να διαμοιραστούν τα συναισθήματά τους διαμέσου της χρήσης των wearables.

Επιπρόσθετα, η τεχνολογία των wearables παράγει νέες δυνατότητες ώστε να εξυπηρετηθούν ανάγκες που έως τώρα δεν ικανοποιούνταν. Η κάλυψη αναγκών που προκύπτει από τη χρήση της τεχνολογίας αυτής είναι κυρίως η μείωση του στρες αλλά και η διασύνδεση με οικογένεια και φίλους με ένα τρόπο που βασίζεται στη χρήση πολλών αισθητήρων και αλληλεπίδρασης.

4. Μειονεκτήματα των wearables

Η τεχνολογία των wearables όπως έχει άλλωστε περιγραφεί και νωρίτερα συγκεντρώνει έναν ιδιαίτερα μεγάλο αριθμό πλεονεκτημάτων που θα βοηθήσουν σημαντικά στη βελτίωση της καθημερινότητας του ανθρώπου. Την ίδια στιγμή όμως συγκεντρώνει και κάποια μειονεκτήματα τα οποία χρήζουν προσοχής, αλλά και μελλοντικής μελέτης ώστε να διορθωθούν.

☞ Δεν είναι ιδιαίτερα ευέλικτα

Η ειδοποίηση που μπορεί να δώσει το ρολόι για μία χαμένη κλήση είναι ιδιαίτερα σημαντική, δεν καλύπτει όμως τη συνολική ανάγκη. Οι wearable υπολογιστές είναι λιγότερο ευέλικτοι λόγω του ότι δε μπορούν να επιτελέσουν τις ίδιες λειτουργίες με έναν υπολογιστή. Βέβαια εάν χρειάζεται να γίνουν επιπλέον βήματα προς αυτή την κατεύθυνση είναι ένα απολύτως υποκειμενικό θέμα. Επιπλέον, λόγω του μικρού μεγέθους των συσκευών αυτών κάποιες λειτουργίες είναι δύσκολο ή και αδύνατο να πραγματοποιηθούν.

☞ Είναι ιδιαίτερα ακριβά

Από τη στιγμή που αποτελούν μέρος της πιο αναβαθμισμένης και εξελιγμένης τεχνολογίας συνοδεύονται από ένα ιδιαίτερα μεγάλο κόστος (Flextronics, 2013). Με κάθε εξέλιξη και με την πάροδο του χρόνου έρχεται η σταδιακή μείωση του κόστους που κάνει την τεχνολογία αυτή απρόσιτη σε μεγάλη μερίδα καταναλωτών.

☞ Θέματα που αφορούν στην ασφάλεια

Οι wearable υπολογιστές έχουν κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να κατανοούν, υιοθετούν αλλά και να συγκρατούν πληροφορίες της καθημερινότητας του χρήστη, πράγματα που του αρέσουν ή δεν του αρέσουν, μέρη που έχει επισκεφθεί και πολλά άλλα. Εάν λοιπόν για κάποιο λόγο αυτές μείνουν σε κάποιο σημείο χωρίς επιτήρηση, οι χρήστες μπορεί να χάσουν κάποια ιδιαίτερα σημαντική για αυτούς πληροφορία. Σε κάποιες περιπτώσεις μάλιστα οι wearable συσκευές συνδέονται με

servers σε επιχειρήσεις και άρα αποτελούν επίδοξους στόχους για τους hackers, ώστε αυτοί να έχουν πρόσβαση σε ιδιαίτερα απόρρητη πληροφορία (Thierer, 2014).

☞ Μπορεί να έχουν βάρος και να υπερθερμαίνονται

Λόγω των πολλών στοιχείων που προστίθενται σε έναν wearable υπολογιστή, το βάρος του είναι μεγαλύτερο από το αναμενόμενο, ειδικότερα σε περιπτώσεις όπου η συσκευή χρειάζεται επιπλέον στοιχεία ή περιφερειακές συσκευές. Αυτό το οποίο θα έπρεπε να ληφθεί σοβαρά υπ' όψιν είναι η θερμότητα που εξάγουν, η οποία ενδεχομένως να ενοχλεί σημαντικά το χρήστη.

☞ Δεν είναι όλοι οι wearable υπολογιστές stand alone συσκευές

Το σοβαρό ερώτημα που τίθεται με τις συσκευές αυτές είναι το που θα συγκεντρώνεται η συνολική πληροφορία. Το τεράστιο θέμα που υπάρχει με τους wearable υπολογιστές έγκειται στο ότι αυτοί θα πρέπει να συνεργάζονται με κάποια άλλη έξυπνη συσκευή καθώς οι επεξεργαστές τους δεν είναι συχνά σε θέση να λειτουργήσουν μόνοι τους (The wearable future, 2014). Αυτό εισάγει την ίδια στιγμή ένα μεγάλο οικονομικό κόστος για το χρήστη, ίσως μεγαλύτερο από το ότι αυτός περίμενε. Εύλογα δημιουργείται το ερώτημα εάν όλη αυτή η οικονομική συναλλαγή προσφέρει τελικά την αντίστοιχη υπηρεσία.

5. Ο επεκτεινόμενος κόσμος των Wearables

Σε μία αναφορά που εκδόθηκε το 2002 από το U.S. National Science Foundation, με τίτλο *Converging Technologies for Improving Human Performance*, προβλέφθηκε ότι τις επόμενες δύο δεκαετίες θα υπάρχει σημαντικό ενδιαφέρον για αισθητήρες που θα φοριούνται. Επίσης υπολογιστές που θα ενισχύουν τη γνώση του ανθρώπου σχετικά με την υγεία του, το περιβάλλον, τη μόλυνση, τους πιθανούς κινδύνους που τον περιβάλλουν αλλά και το ενδιαφέρον σχετικά με τις τοπικές επιχειρήσεις, τις διαθέσιμες πηγές ενέργειας και πολλά άλλα.

Δεκατρία χρόνια μετά λοιπόν, η πρόβλεψη αυτή έχει αρχίσει να γίνεται πραγματικότητα. Παρόλο που κάποιες από τις συσκευές αυτές υπήρχαν ήδη στην αγορά εδώ και χρόνια, η τεχνολογία αυτή έχει αρχίσει να εξελίσσεται δραματικά. Ενώ η τεχνολογία των wearables είναι σε στάδιο αναζήτησης της εφαρμογής εκείνης που θα τα εκτινάξει στα ύψη, τα wearables που αφορούν στην υγεία και τη γυμναστική είναι ιδιαίτερα γνωστά στις μέρες μας. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι το FitBit και το Jawbone, γνωστά πλέον βραχιολάκια που αφορούν στο fitness και είναι ήδη στην αγορά εδώ και αρκετά χρόνια (The wearable future, 2014). Οι συσκευές αυτές συλλέγουν δεδομένα που εκμαιεύονται από την κίνηση των ανθρώπων και χρησιμοποιούν σήματα που εντοπίζουν την καθημερινή δραστηριότητα των ανθρώπων. Πολλοί από τους χρήστες μάλιστα διαμοιράζονται τα δεδομένα με άλλους χρήστες ώστε να οδηγηθούν σε αποτελέσματα και να έχουν άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με τις επιδόσεις τους. Όσο η τεχνολογία εξελίσσεται, τα βραχιολάκια αλλά και οι διάφορες wearable συσκευές θα είναι σε θέση να βοηθήσουν τους χρήστες να εντοπίσουν και να διαγνώσουν διάφορες ασθένειες αλλά και να προτείνουν τρόπους δράσης ή απλά να τους θυμίζει να λάβουν τη φαρμακευτική αγωγή που τους έχουν συνταγογραφηθεί. Στο βραχυπρόθεσμο μέλλον, οι συσκευές που αφορούν στην υγεία και το fitness, αλλά και οι εφαρμογές που σχετίζονται με αυτές, θα βοηθήσουν τους χρήστες ώστε να αυτοματοποιήσουν πολλά συστήματα γύρω τους άσχετα με το εάν αυτά βρίσκονται στα σπίτια τους, στα γραφεία τους, στα αυτοκίνητά τους ή σε οποιοδήποτε άλλο μέρος.

Αποτέλεσμα των παραπάνω θα είναι ότι τα wearables θα έχουν όλο και περισσότερες προσωποποιημένες ιδιότητες και χαρακτηριστικά σε σχέση με το ευρύτερο IoT, η χρήση του οποίου εγείρει σοβαρά θέματα ασφάλειας.

Η αγορά των wearables το δεύτερο τρίμηνο του 2013 παρουσίασε 700% αύξηση σε σχέση με το πρώτο. Μάλιστα έρευνες που έγιναν από την IDC έδειξαν ότι η τεχνολογία αυτή έκανε ένα τεράστιο βήμα μπροστά και ότι ο όγκος των πωλήσεων των 2014 θα είχε περάσει τα 19 εκατομμύρια τεμάχια, αριθμός που αποτελεί τριπλάσιο των πωλήσεων της προηγούμενης χρονιάς (Suisse, 2013). Η πρόβλεψη για το 2018 αγγίζει τα 111,9 εκατομμύρια συσκευές (Suisse, 2013).

Γνωστές εταιρίες παραγωγής Smart phones και tablet, έχουν αρχίσει σημαντικά να κινούνται προς την κατεύθυνση αυτή, γεγονός το οποίο θα δώσει τόσο στις εφαρμογές όσο και στις υπηρεσίες που κρύβονται πίσω από τα wearables μεγαλύτερη αναγνωρισιμότητα. Πέρα από τις οθόνες αφής αλλά και τις ικανότητες ασύρματης διασύνδεσης, τα σύγχρονα smart phones που περιλαμβάνουν αισθητήρες, αξελερόμετρα, κάμερες, μικρόφωνα και άλλες δυνατότητες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να λάβουν αλλά και να μεταδώσουν διάφορα είδη πληροφορίας.

Το καλοκαίρι του 2014, η Apple δημοσίευσε τα σχέδιά της ώστε οι άνθρωποι να χρησιμοποιούν τις συσκευές της και να είναι σε θέση να συνδέονται διαμέσου του διαδικτύου με τις οικίες τους. Θα μπορούν επίσης να ελέγχουν σε αυτές συσκευές, θέρμανση ή ακόμη και τα φώτα. Την ίδια στιγμή η Apple παρουσίασε το HealthKit, το οποίο αφορά στη συλλογή και το διαμοιρασμό δεδομένων, που αφορά στην υγεία και μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης (Suisse, 2013). Η Google απάντησε άμεσα παρουσιάζοντας το Google Fit.

**Εικόνα 8 : Google Fit**

Μία έρευνα που έγινε από την Flurry Analytics κατέληξε στο ότι η χρήση των εφαρμογών που σχετίζονται με το fitness κατέλαβε το ποσοστό του 62% το τελευταίο εξάμηνο σε σχέση με το 33% της αύξησης της συνολικής αφορά των άλλων εφαρμογών (Suisse, 2013). Η έρευνα αναφέρει ότι σήμερα υπάρχουν περισσότερες από 6,800 εφαρμογές που αφορούν στην υγεία και το fitness και εκτελούνται σε συσκευές όπως το iPhone και το iPad. Στο μεταξύ τα νεότερα μοντέλα της Samsung μπορούν να μετρήσουν τον καρδιακό ρυθμό και διάφορα άλλα στοιχεία που αφορούν κυρίως στο fitness (The wearable future, 2014). Η Microsoft και αυτή με τη σειρά της ανακοίνωσε πρόσφατα ότι είναι σε θέση να κάνει τον οικιακό αυτοματισμό ιδιαίτερα εύκολο για όλους τους χρήστες, ενσωματώνοντας τεχνολογίες IoT σε tablets που θα χρησιμοποιούν Windows 8.1 αλλά και σε Windows Phones (The wearable future, 2014).

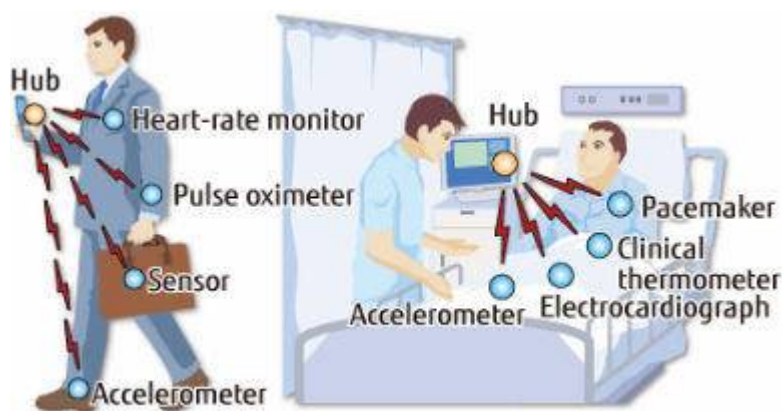
Η Google, η οποία είχε αρχικά κερδίσει τις εντυπώσεις με την ανάπτυξη των Google Glass, πρόσφατα ανακοίνωσε ότι θα δημιουργήσει μία wearable έκδοση του Android κινητού της, με σκοπό να βελτιώσει σημαντικά την εμπειρία του χρήστη. Η ίδια εταιρία πρόσφατα παρουσίασε έξυπνους φακούς επαφής που θα βοηθούν τους διαβητικούς να ελέγχουν ευκολότερα τα επίπεδα του σακχάρου στο αίμα τους.

Πολλά από τα wearables που υπάρχουν σήμερα δεν εύκολο να χρησιμοποιηθούν, και για αυτό το λόγο έχει παραμείνει στάσιμη η απορρόφησή τους. Από την άλλη όμως, τα υφάσματα που περιέχουν αισθητήρες και οι τεχνολογίες αγώγιμων υφασμάτων, αυτή τη στιγμή χαίρουν αναγνωρισιμότητας και διάδοσης, γεγονός που σημαίνει ότι το ύφασμα θα αποτελέσει από μόνο του μία ηλεκτρονική συσκευή που θα επιτρέπει στα wearables να ενσωματωθούν ακόμη και στα πιο επίσημα ρούχα, όπως άλλωστε αναφέρθηκε και πρόσφατα στο περιοδικό The Economist.

Τα αγώγιμα αυτά υφάσματα είναι ευέλικτα και ανθεκτικά γεγονός που σημαίνει ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία οποιουδήποτε ρούχου, να φορεθούν αλλά και να πλυθούν όπως τα συνηθισμένα ρούχα (Epstein, Lee, Bales, & Fogarty, 2015). Η πτώση του κόστους αλλά και η αύξηση της χρήσης κάνουν την παραγωγή των νημάτων αυτών μία ιδιαίτερα αναπτυσσόμενη επιχείρηση. Στο μεταξύ, οι προγραμματιστές τείνουν προς το να κάνουν τις συσκευές αυτές ένα σημαντικό κομμάτι της μόδας.

Οι δυνατότητες ιατρικής παρακολούθησης που συνδέονται άμεσα με την τεχνολογία των wearables είναι ιδιαίτερα υποσχόμενες. Ήδη υπάρχουν αρκετές συσκευές που είναι σε θέση να μετρούν τη γλυκόζη στο αίμα, ζωτικά σήματα, άγχος αλλά και την ίδια τη διάθεση. Πολλοί από τους ηλικιωμένους ανθρώπους έχουν ήδη αρχίσει να χρησιμοποιούν την τεχνολογία των wearables, με στόχο να βεβαιωθούν ότι σε περίπτωση ανάγκης θα είναι σε θέση να ειδοποιήσουν το ιατρικό προσωπικό αλλά και την οικογένειά τους.

Τα Medical Body Area Networks βρίσκονται ήδη υπό ανάπτυξη και βοηθούν σημαντικά στην παρακολούθηση του ασθενή και στη μεταφορά πληροφορίας, όπως η θερμοκρασία που συλλέγεται άμεσα από έναν wearable αισθητήρα – θερμομέτρο (Artiheit). Επιστήμονες στη Νότια Κορέα έχουν δημιουργήσει ένα αυτοκόλλητο για το δέρμα το οποίο είναι σε θέση να κάνει έγχυση στον οργανισμό των φαρμάκων που περιέχονται σε αυτό. Την ίδια στιγμή πολλές από τις ασφαλιστικές εταιρίες έχουν αρχίσει να πειραματίζονται με την τεχνολογία των wearables, με στόχο να προσφέρουν στους πελάτες τους προγράμματα προσαρμοσμένα στον κάθε ένα από αυτούς.



Εικόνα 9 : Medical Body Area Networks

Πέραν όμως των ιατρικών εφαρμογών, τα wearables μπορούν ασφαλώς να χρησιμοποιηθούν ώστε να διευκολύνουν την ανθρώπινη καθημερινότητα. Για παράδειγμα θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην προσαρμογή του φωτισμού ή της θερμοκρασίας. Ακόμη και αν οι τεχνολογίες αυτές δεν αναφέρονται σε μαζικούς καταναλωτές, αυτές μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα μεγάλο εύρος επιχειρήσεων και οργανισμών.

Κάποιες από τις πλέον εντυπωσιακές χρήσεις των wearables είναι (Artiheit) :

- ∞ Εγχειρήσεις: Οι χειρουργοί ήδη χρησιμοποιούν την τεχνολογία αυτή για να αντεπεξέρχονται σε σύνθετες και πολύπλοκες περιπτώσεις. Στο μέλλον η τεχνολογία αυτή ίσως να δώσει τη δυνατότητα να εκτελούνται οι εγχειρήσεις από απόσταση.
- ∞ Επείγουσα φροντίδα: Τα ασθενοφόρα μπορούν να εξοπλιστούν με διάφορες IoT συσκευές ώστε να κάνουν γρηγορότερη διάγνωση των ασθενών και να προβαίνουν σε άμεση αντιμετώπιση των περιστατικών.
- ∞ Πυρόσβεση: Στα επόμενα χρόνια, οι πυροσβέστες θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία των wearables ώστε να ανταποκρίνονται άμεσα σε περιπτώσεις φωτιάς.

- **Επιβολή του νόμου:** Τα wearables θα μπορούσαν να μεταμορφώσουν ολοσχερώς το πεδίο της επιβολής του νόμου. Ακόμη και οι πολίτες θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν την τεχνολογία των wearables για να παρακολουθούν τους λειτουργούς του νόμου
- **Λιανική:** Οι πωλητές της λιανικής θα είναι σε θέση να εντοπίζουν αγοραστές και να τους παρέχουν τις κατάλληλες για αυτούς υπηρεσίες ή προσφορές, είτε μέσα στο κατάστημα, είτε τη στιγμή που αυτοί θα μπαίνουν σε αυτό.
- **Υπηρεσίες διασκέδασης:** Ακριβώς όπως και στη λιανική πώληση, οι εταιρίες παροχής διασκέδασης θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τα wearables έτσι ώστε να παρέχουν στους πελάτες τους τις κατάλληλες για αυτούς υπηρεσίες.
- **Αεροπορικές εταιρίες:** Κάποιες από τις αεροπορικές εταιρίες πειραματίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας των wearables με στόχο να εκμαιεύσουν τις προτιμήσεις των επιβατών.
- **Οικονομικές υπηρεσίες:** Οι πάροχοι προσωπικών οικονομικών υπηρεσιών και επενδύσεων αναρωτιούνται σχετικά με το πώς η τεχνολογία των wearables μπορεί να υιοθετηθεί, ώστε να πληροφορεί τους πελάτες τους για τις τρέχουσες οικονομικές ευκαιρίες.
- **Πολιτικές καμπάνιες:** Οι πολιτικοί αλλά και οι σύμβουλοί τους αναζητούν τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τα wearables ως εργαλεία για τις πολιτικές τους καμπάνιες.
- **Αθλήματα:** Οι ομάδες και οι αθλητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα wearables όχι μόνο για να βελτιώσουν τις προσωπικές τους ικανότητες, αλλά και για να δείξουν, στους οπαδούς τους, πολλούς και διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους γυμνάζονται.

6. Wearables και Υπηρεσίες Υγείας

Η βιομηχανία των έξυπνων wearable συσκευών διαφαίνεται να είναι μία από τις πλέον επικερδείς για τα χρόνια που θα ακολουθήσουν. Καθώς πρόκειται για μία τεχνολογία που μπορεί να χαρακτηριστεί τουλάχιστον καινοτόμα, αυτή θεωρείται ότι θα διατελέσει σημαντικό ρόλο τις μελλοντικές κοινωνίες, ιδιαίτερα σε ότι αφορά στον τομέα των υπηρεσιών υγείας. Παρακάτω παρατίθενται κάποιες από τις πιο σημαντικές έως σήμερα wearable συσκευές αλλά και οι διάφορες υπηρεσίες που παρέχονται στον ασθενή διαμέσου των συσκευών αυτών.

Έξυπνη διαχείριση του άσθματος

Ο τομέας αυτός, της διαχείρισης δηλαδή του άσθματος, αναμένεται να βρεθεί στο επίκεντρο της καινοτομίας την τρέχουσα χρονιά. Άλλωστε αυτό υποστηρίζουν και οι επιστήμονες του χώρου. Ήδη βρίσκονται στη διαδικασία σχεδιασμού και παραγωγής συσκευές που έχουν ως στόχο να βοηθήσουν τον κάθε ασθενή στη διαχείριση και την αντιμετώπιση του προβλήματος του άσθματος. Η αυτοματοποιημένη συσκευή παρακολούθησης και διαχείρισης του άσθματος συνοδεύεται από μία εφαρμογή που θα δίνει τη δυνατότητα στον κάθε ασθενή να παρακολουθεί ανά πάσα στιγμή την κατάστασή του και χαρτογραφεί το άσθμα. Ακόμη, η συσκευή είναι σε θέση να προειδοποιεί τον ασθενή σε περίπτωση επιδείνωσης της κατάστασης, παρέχει σχέδια

θεραπείας, παρακολουθεί και ενημερώνει για την θεραπεία των συμπτωμάτων του άσθματος.

Αντιμετώπιση προβλημάτων σπονδυλικής στήλης

Γνωστό είναι πλέον στις μέρες μας διάφοροι τύποι συσκευών οι οποίοι υποστηρίζουν αλλά και παρέχουν ασκησιολόγια για τους ανθρώπους οι οποίοι παρουσιάζουν προβλήματα στη σπονδυλική στήλη και προβλήματα οσφυαλγίας. Πρόκειται για συσκευές που έχουν τη μορφή κονσόλας παιχνιδιών, και μπορούν να προβληθούν σε οικιακές συσκευές. Μία συσκευή προσαρμόζεται στο κάτω μέρος της σπονδυλικής στήλης του ασθενούς ενώ οι έξυπνοι αισθητήρες με τον τρόπο αυτό καταφέρνουν να συλλέξουν δεδομένα και να τα αποθηκεύσουν. Τα δεδομένα αυτά τίθενται προς επεξεργασία και είναι διαθέσιμα οποιαδήποτε στιγμή από την εφαρμογή. Αλληλεπιδρά με το χρήστη και τον προτρέπει σε ασκήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν. Τα συστήματα αυτά είναι προς στιγμή διαθέσιμα για συγκεκριμένους τύπους συσκευών σιγά σιγά όμως προσαρμόζονται στα λειτουργικά συστήματα όλων των συσκευών και άμεσα θα είναι διαθέσιμα για αυτές και μάλιστα σε σχετικά οικονομικό κόστος.

Αντιμετώπιση γοναλγίας

Πέρα από τα προβλήματα της σπονδυλικής στήλης, ιδιαίτερα γνωστοί και διαδεδομένοι είναι στις μέρες μας οι τραυματισμοί των γονάτων, ιδιαίτερα στις

περιπτώσεις των αθλητών. Η τάση της εποχής για τα wearables ορίζει τη δημιουργία συσκευών τέτοιων που θα είναι σε θέση να προλαμβάνουν τους τραυματισμούς αυτούς. Μάλιστα, στις μέρες μας έχουν δημιουργηθεί συσκευές τέτοιες που έχουν τη μορφή επιγονατίδας και αγκαλιάζουν το γόνατο με τρόπο τέτοιο ώστε να του προσδώσουν μία σταθερότητα. Οι συσκευές αυτές είναι εφοδιασμένες με έξυπνους αισθητήρες οι οποίοι λαμβάνουν και συλλέγουν δεδομένα από το γόνατο και τα μεταφέρουν στην εφαρμογή με την οποία συνεργάζονται. Έτσι, ο ασθενής μπορεί να έχει τη βέλτιστη αντιμετώπιση του προβλήματος σε ότι αφορά το γόνατο ή ακόμη και να προλάβει τον οποιοδήποτε τραυματισμό. Οι έως τώρα συσκευές λειτουργούν με Bluetooth και είναι διαθέσιμες μόνο για τα λογισμικά της Apple. Οι μπαταρίες του λειτουργούν για 40 περίπου ώρες και φέρουν ηλεκτρόδια τοποθετημένα εσωτερικά του επιδέσμου που εφαρμόζεται στο πόδι.

Λήψη ζωτικών μετρήσεων

Η λήψη ζωτικών μετρήσεων με τη χρήση wearable συσκευών είναι πλέον συνηθισμένοι καθώς πολλοί από τους ιατρούς χρησιμοποιούν πλέον τις συσκευές αυτές. Οι τύπο αυτοί των wearables προσαρμόζονται στο δάκτυλο και με τη χρήση ηλεκτροδίων αλλά και ενός αξελερόμετρου καταφέρνουν να λάβουν μετρήσεις όπως ο καρδιακός ρυθμός, η αναπνοή, η θερμοκρασία, τα βήματα αλλά ακόμη και η θέση ενός ασθενής σε περίπτωση που αυτός πέσει.

Η εξέλιξη της παραπάνω συσκευής μας έφερε τον πρώτο wearable απινιδωτή. Έχει τη μορφή γλέκου και παρακολουθεί την καρδιακή λειτουργία του ασθενούς προστατεύοντας τον από μία επικείμενη καρδιακή ανακοπή. Αποτελείται από ηλεκτρόδια που παρακολουθούν συνεχώς του καρδιακούς παλμούς και όταν εντοπιστεί απειλητικός για τη ζωή καρδιακός ρυθμός η συσκευή ενημερώνει το χρήστη δίνοντας του χρόνο αντίδρασης για εύρεση ιατρικής βοήθειας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό και ο ασθενής χάσει τις αισθήσεις του η συσκευή εξαπολύει μέσω των ηλεκτροδίων αγωγίμο τζελ για να πραγματοποιήσει ηλεκτροσόκ προσπαθώντας να επαναφέρει τον κανονικό καρδιακό παλμό. Πρόκειται για συσκευές που λειτουργούν με τεχνολογία BlueTooth και μπορούν να συνδεθούν σε οποιαδήποτε συσκευή ώστε να γίνεται απεικόνιση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Λήψη ζωτικών μετρήσεων από αισθητήρες κρυμμένους σε χάπι

Η εξέλιξη της τεχνολογίας αλλά και των wearables αναμένει τη στιγμή κατά την οποία θα παραχθεί η καινοτόμα αυτή συσκευή που με τη μορφή χαπιού θα εισχωρεί στον ανθρώπινο οργανισμό και θα λαμβάνει από αυτόν ιδιαίτερα χρήσιμες πληροφορίες. Οι πληροφορίες θα καταγράφονται στο χάπι σε πραγματικό χρόνο και διαμέσου μιας εφαρμογής που θα είναι άμεσα συνδεδεμένη με αυτό θα μεταφέρονται άμεσα στον γιατρό ή στον ασθενή. Έτσι, ανά πάσα στιγμή όλοι θα είναι σε θέση να γνωρίζουν την πρόοδο της όποιας θεραπείας αλλά και την εσωτερική κατάσταση που επικρατεί.

Η συσκευή αυτή σίγουρα θα αλλάξει την πορεία και την εξέλιξη της επιστήμης κυρίως σε ότι αφορά τις ζωτικές ενδείξεις των ασθενών. Οι κλινικές μελέτες έχουν ήδη ξεκινήσει και η συσκευή αναμένεται να κυκλοφορήσει άμεσα.

Αντιμετώπιση του καπνίσματος

Οι wearable συσκευές εισχωρούν και στο χώρο του καπνίσματος προσπαθώντας να βοηθήσουν του ανθρώπους που καπνίζουν να απαλλαγούν από αυτή τους τη συνήθεια. Οι συσκευές αυτές τοποθετούνται στο σώμα και διαμέσου αλγορίθμων ανιχνεύουν οποιοσδήποτε αλλαγές στο σώμα που καταδεικνύουν ότι ένας άνθρωπος αισθάνεται την ανάγκη κατανάλωσης τσιγάρου και νικοτίνης (Wearable Technologies). Τότε, αυτόματα προτρέπει το χρήστη να χορηγήσει την κατάλληλη φαρμακευτική δόση στον εαυτό του ώστε να αντιμετωπισθεί η ανάγκη αυτή. Η συσκευή αυτή αναμένεται να κυκλοφορήσει άμεσα καθώς η υπηρεσία που θα παρέχει θα είναι ιδιαίτερα σημαντική για την υγεία αλλά και για την αντιμετώπιση του προβλήματος του καπνίσματος.

Αντιμετώπιση του διαβήτη και των προβλημάτων όρασης

Τα τελευταία χρόνια, η κορυφαία εταιρία σε ότι αφορά στην εξέλιξη της τεχνολογίας, η Google, έχει δημιουργήσει μία σειρά φακών επαφής οι οποίοι αφενός βοηθούν τους ανθρώπους με προβλήματα όρασης, αφετέρου όμως βοηθούν και τους ανθρώπους που πάσχουν από διαβήτη.

Η τεχνολογία πίσω από τους έξυπνους φακούς επαφής έχει καταφέρει να λαμβάνει τα δάκρυα ενός ανθρώπου και μετρά τα επίπεδα της γλυκόζης της στιγμή εκείνη. Οι φακοί αυτοί χρησιμεύουν και για τους ανθρώπους με προβλήματα όρασης καθώς όπως υποστηρίζει η εταιρία καταφέρνουν να αντιμετωπίσουν και το πρόβλημα αυτό. Οι φακοί αυτοί αναμένεται να κυκλοφορήσουν προς το τέλος του 2015 και να κυριαρχήσουν στην αγορά.

Υγιεινή του στήθους

Ο καρκίνος του μαστού αποτελεί μία από τις απειλητικότερες ασθένειες του γυναικείου πληθυσμού στο σύγχρονο κόσμο και για το λόγο αυτό η έρευνα έχει στραφεί σημαντικά προς την πρόληψη και την καταπολέμηση της ασθένειας αυτής. Για το λόγο αυτό, σε πειραματικό στάδιο βρίσκονται οι έξυπνοι στηθόδεσμοι οι οποίοι λαμβάνουν σχετικές μετρήσεις από την περιοχή του στήθους και προσπαθούν να ανιχνεύσουν την πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου. Η εφαρμογή που συνοδεύει τη συσκευή δίνει στον ασθενή και τον ιατρό τις διάφορες πληροφορίες που έχουν καταγραφεί αλλά και συμβουλές για την επίτευξη των βέλτιστων συνθηκών υγείας για το στήθος.

Αντιμετώπιση του έλκους

Το έλκος είναι μία πάθηση που τείνει να εμφανίζεται στους ανθρώπους με την πάροδο του χρόνου. Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι ένας από τους λόγους εμφάνισής του μπορεί να είναι η αδράνεια του σώματος και η συνεχής καθιστική ζωή. Για το λόγο αυτό, δοκιμάζονται έξυπνες συσκευές που θα ειδοποιούν έναν άνθρωπο για τη στιγμή κατά την οποία θα πρέπει να αλλάξει στάση σώματος ή να κινηθεί με στόχο την πρόληψη της ασθένειας. Το αξελερόμετρο τριών ακτινών που βρίσκεται μέσα στη συσκευή αυτή μπορεί να ανιχνεύσει τη θέση στην οποία βρίσκεται ο άνθρωπος και να τον βοηθήσει ώστε να στρίψει ή να μετακινηθεί. Από τη στιγμή που ο αισθητήρας θα τοποθετηθεί στον ασθενή ο γιατρός είναι σε θέση να γνωρίζει το σημείο στο οποίο βρίσκεται ο ασθενής αλλά και την πορεία που ακολουθεί αυτός ώστε να είναι σε θέση να την αλλάξει εάν η στάση είναι λανθασμένη.

Παρακολούθηση της καθημερινής ζωής.

Μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες των wearable συσκευών είναι η παρακολούθηση της καθημερινής ζωής του ανθρώπου, όπου γίνεται μία προσπάθεια βελτίωσης του τρόπου ζωής και της σωματικής ευεξίας αλλά και η άμεση απόκριση σε πιθανούς μη αντιληπτούς κινδύνους της καθημερινότητας. Είναι διάφορες οι συσκευές εκείνες που προσαρμόζονται στον ρουχισμό και παρακολουθεί περιβαλλοντικούς

παράγοντες, όπως η υγρασία, η θερμοκρασία και η ποιότητα του αέρα. Μέσω της ειδικής εφαρμογής και μετά από επεξεργασία των δεδομένων ο χρήστης λαμβάνει πληροφορίες όπως για το σωστό σε τρόπο και χρονικά αερισμό της οικίας του, της εύρεσης της κατάλληλης διαδρομής προς ένα σημείο ενδιαφέροντος με την καλύτερη ποιότητα αέρα και ειδικότερα της διαδρομής με αρκετό ήλιο τους χειμερινούς μήνες και με το λιγότερο τους καλοκαιρινούς.

Εφαρμογές στην δερματολογία.

Στον τομέα αυτό υπάρχουν επίσης αξιόλογες εφαρμογές που σχετίζονται με wearable συσκευές. Έτσι έχουμε συσκευές οι οποίες παρακολουθούν την έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία του χρήστη κατά την διάρκεια της ημέρας συνιστώντας και ειδοποιώντας για το επιτρεπτό συνιστώμενο όριο. Η συνοδευτική εφαρμογή παρακολουθεί την έκθεση στον ήλιο προβαίνει σε συστάσεις αλλά και συμβουλές για τη σωστή περιποίηση του δέρματος.

Εφαρμογές στην ουρολογία.

Εδώ μπορούμε να βρούμε εφαρμογές οι οποίες σχετίζονται με παθήσεις του ουροποιητικού συστήματος και νεφρικών παθήσεων. Χρησιμοποιούνται ειδικές επιφάνειες οι οποίες “χρωματίζονται” με δείγμα του ασθενή. Στη συνέχεια γίνεται

εισαγωγή των δεδομένων μέσω μίας φωτογραφικής απεικόνισης της επιφάνειας από ένα κινητό τερματικό, το οποίο έχει εγκατεστημένη την ειδική εφαρμογή. Η εφαρμογή επεξεργάζεται την εικόνα βάση του χρώματος που έχει αποκτήσει και καταλήγει σε διάγνωση της πάθησης του ασθενή με ελάχιστη πιθανότητα λάθους.

Εφαρμογές στην παιδιατρική.

Στον τομέα αυτό έχουν αναπτυχθεί συσκευές που μπορούν να τοποθετηθούν σε βρέφη έως 18 μηνών και παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες στους γονείς σχετικά με το περιβάλλον ανάπτυξης του βρέφους. Μέσω των ειδοποιήσεων που αποστέλλονται, μπορούν να κοινοποιήσουν εάν το βρέφος-χρήστης βρίσκεται σε κατάσταση ύπνου, είναι ξύπνιο ακόμα και σε τι διάθεση βρίσκεται. Παρέχουν επιπρόσθετες πληροφορίες όπως οι μεταβολές του καρδιακού ρυθμού και η θερμοκρασία του δέρματος. Τέλος μπορούν να καθοδηγήσουν τους γονείς σε θέματα που αφορούν τον χρόνο ύπνου αλλά και άλλα ορόσημα για τη σωστή ανάπτυξη του βρέφους.

Εφαρμογές στην φυσιοθεραπεία – ορθοπεδική.

Ο τομέας αυτός είναι από τους πρώτους τομείς της ιατρικής όπου οι wearable συσκευές βρήκαν εφαρμογή στο ανθρώπινο σώμα, αυτό κυρίως λόγω της ευκολίας παρατήρησης των κινήσεων άνω και κάτω άκρων.

Συγκεκριμένα μπορούμε να βρούμε συσκευές που βοηθούν την πρόληψη έλκους των ποδιών μέσω της συλλογής δεδομένων από αισθητήρες πίεσης οι οποίοι έχουν την μορφή πρόσθετου πάτου. Οι πληροφορίες μεταφέρονται ασύρματα στο συνοδευτικό έξυπνο ρολόι τροφοδοτώντας το σε πραγματικό χρόνο. Επίσης ο χρήστης μπορεί online να λάβει πληροφορίες σχετικές με τον τρόπο βηματισμού του.

Άλλες συσκευές χρησιμοποιούν αισθητήρες για να οπτικοποιήσουν σε πραγματικό χρόνο τις κινήσεις του ανθρώπινου σώματος. Οι αισθητήρες τοποθετούνται σε διάφορα σημεία του σώματος και με ακριβείς μετρήσεις μεταφράζουν την κίνηση σε γραφικές παραστάσεις οι οποίες προβάλλονται προς μελέτη σε υπολογιστή ή συσκευή τάμπλετ.

Ακόμη, υποστηρίζονται πιο εξειδικευμένες εφαρμογές που παρακολουθούν την μυική δραστηριότητα. Τα ειδικά ηλεκτρόδια εφαρμόζονται στο σώμα του χρήστη ασύρματα δημιουργούν στην ειδική εφαρμογή, που είναι εγκατεστημένη σε κινητή συσκευή, ηλεκτρομυογράφημα. Τα δεδομένα αναλύονται σε πραγματικό χρόνο και πραγματοποιούνται αξιολογήσεις ορθοπεδικών και νευρολογικών λειτουργιών και ανάλυση μυικής δραστηριότητας.

Τέλος, συσκευές σε μορφή πρόσθετων μελών άνω άκρων, που δημιουργήθηκαν για την αύξηση της επιδεξιότητας των άνω άκρων σε λαβές και κινήσεις.

Εφαρμογές στις πρώτες βοήθειες.

Στον τομέα αυτό συναντάμε πλήθος εφαρμογών. Αξιόλογες και ενδιαφέρουσες wearable συσκευές παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Απαντούμε συσκευές οι οποίες έχουν το σχήμα κράνους που στόχο έχουν την ανίχνευση τραυμάτων της κεφαλής. Μέσω των ειδικών αισθητήρων επιτάχυνσης, ανιχνεύουν την κίνηση της κεφαλής, προσδιορίζουν το τραύμα και τη σοβαρότητά του. Όλες οι πληροφορίες μεταφέρονται ασύρματα στην ειδική εφαρμογή.

Πιο ενδιαφέρουσες ακόμα είναι οι συσκευές σε μορφής μπλούζας οι οποίες ανιχνεύουν και παρέχουν στο χρήστη τη σωστή θερμοκρασία σώματος, δροσίζοντας ή θερμένοντας το κατά περιπτώσεις. Απώτερος στόχος των εφαρμογών είναι οι αποφυγές θανάτων σε ακραίες περιπτώσεις συνθηκών περιβάλλοντος. [10][11]

7. Wearables και Φυσική Κατάσταση

Ο έλεγχος της φυσικής κατάστασης είναι ιδιαίτερα σημαντικός στις μέρες μας και ιδιαίτερα στην περίπτωση των αθλητών οι οποίοι θα πρέπει να χρονομετρούν τις δραστηριότητές τους αλλά και τις διάφορες αντιδράσεις του σώματός τους σε αυτές. Πέραν των αθλητών, ο χώρος της άθλησης και της εκγύμνασης γνωρίζει όλο και περισσότερους φίλους καθώς η γυμναστική αποτελεί πλέον μέρος της καθημερινότητας του σύγχρονου ανθρώπου. Όλο και περισσότεροι είναι οι άνθρωποι που εγγράφονται στα γυμναστήρια και προσπαθούν να βελτιώσουν τόσο τη φυσική τους κατάσταση όσο και τη σωματική τους διάπλαση.

Έτσι λοιπόν, διαμέσου των wearable συσκευών όλοι πλέον είναι σε θέση να ενισχύσουν τη φυσική τους κατάσταση αφού προσφέρεται σε αυτούς μία πληθώρα προϊόντων αλλά και εφαρμογών που συντελούν σε αυτό. Οι εφαρμογές αυτές παρουσιάζουν κλιμάκωση στις δυνατότητές τους από τις πιο απλές όπως για παράδειγμα η καταμέτρηση των βημάτων ως και τις πιο σύνθετες όπως η παροχή οδηγιών εκγύμνασης ανάλογα με το σωματότυπο του ανθρώπου. Οι λειτουργίες αυτές δίνουν κίνητρα αλλά και σημαντική πληροφορία στον ασκούμενο ώστε αυτός να μπορεί να διαμορφώσει καλύτερα το πρόγραμμά του.

Αναλυτικά οι δυνατότητες είναι:

☞ Καταμέτρηση αποτελεσμάτων ανάλογα με τον τρόπο εκγύμνασης.

- Στόχοι σχετικοί με το επίπεδο της γυμναστικής (αποτελέσματα σε χρόνους, θερμίδες, βάρος) αλλά και γνώση σχετική με την επίτευξη των στόχων αυτών
- Λήψη συμβουλών προπόνηση σε πραγματικό χρόνο ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι
- Διαμοιρασμός των αποτελεσμάτων με συν – ασκούμενους διαμέσου των εφαρμογών αυτών
- Πλήρης ανάλυση των δραστηριοτήτων με τη μορφή ημερολογίου ανά ημέρα, εβδομάδα, μήνα και άλλα.
- Καταγραφή και επεξεργασία οποιαδήποτε φυσικής παραμέτρου του ασκούμενου.

Φυσικά, πέρα από τα παραπάνω διαμέσου των wearable συσκευών, όπως έχει άλλωστε ειπωθεί μπορεί κανείς να λάβει πληροφορίες και για την υγεία του όπως η λειτουργία της καρδιάς ή η αναπνευστική λειτουργία. Με χρήση των συσκευών αυτών μπορεί να γίνει και μία άριστη καταγραφή της λειτουργίας του ύπνου και της αντίδρασης του σώματος σε αυτόν. Τέλος, ο συνδυασμός των στόχων της γυμναστικής και ο υπολογισμός των θερμίδων συντελεί στη διαμόρφωση ενός ιδιαίτερα αποτελεσματικού προγράμματος διατροφής. [10][11]

8. Το Sci – Fi μέλλον των Wearables : Implantables, Ingestibles, και Biohacking

Η τεχνολογία των wearables θα συνεχίσει να εξελίσσεται και μάλιστα μπορεί να φθάσει σε επίπεδα που μπορεί να θεωρηθούν ότι αγγίζουν τα όρια της επιστημονικής φαντασίας. Για παράδειγμα τα implantables, τα embeddable αλλά και τα ingestibles βρίσκονται ήδη υπό ανάπτυξη και αποτελούν το επόμενο κύμα της τεχνολογίας των wearables (Thierer, 2014). Οι τεχνολογίες που σήμερα φοριούνται σε κάποιο μέρος του σώματος μπορεί στην πορεία να καταποθούν ή να εμφυτευθούν σε κάποιο μέρος του σώματος, όπως για παράδειγμα, στον ανθρώπινο εγκέφαλο.

Κάποια από τα ήδη υπάρχοντα παραδείγματα είναι (Thierer, 2014) :

- ☞ SetPoint Medical: Πρόκειται για έναν εμφυτεύσιμο ενεργοποιητή νεύρων που έχει ως στόχο να αντιμετωπίσει τις ρευματικές παθήσεις. Το εμφύτευμα έχει δραματικά μικρό μέγεθος.
- ☞ Google Glass: Γυαλιά τα οποία δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη της προβολής βίντεο.
- ☞ PillCam Colon: Αποτελεί επεμβατικό εργαλείο σε μορφή χαπιού το οποίο είναι πόσιμο, ταξιδεύει στο πεπτικό σύστημα του ασθενούς μεταδίδοντας και καταγράφοντας εικόνες και βίντεο.
- ☞ MicroCHIPS: Εμφύτευμα το οποίο βοηθά στην αντισύλληψη και ελέγχεται ασύρματα από τις γυναίκες χωρίς αυτές να πρέπει να απευθυνθούν σε κάποιο γιατρό.
- ☞ CardioMEMS HF: Σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί έναν ασύρματο αισθητήρα που εμφυτεύεται στην αρτηρία και μεταδίδει πληροφορίες, σχετικές με καρδιακές παθήσεις ασθενών, σε μία εξωτερική συσκευή.
- ☞ Proteus Digital Health: Αισθητήρας που κατελείται από τον ασθενή και έχει ως στόχο να εξακριβώσει εάν λαμβάνεται η φαρμακευτική αγωγή που έχει συνταγογραφηθεί και στη σωστή μάλιστα ποσότητα.

Πολλές ακόμα καινοτόμες συσκευές δε θα προκύψουν μόνο από την έρευνα των διαφόρων εμπορικών επιχειρήσεων αλλά και από την ανάγκη των ανθρώπων που θα συνεργαστούν, ώστε να βελτιώσουν την καθημερινότητά τους. Οι ερασιτεχνικές προσπάθειες του body hacking ή biohacking αναμένεται ότι θα αναπτυχθούν τα επόμενα χρόνια. Ήδη υπάρχουν αρκετά φόρουμ στα οποία πολίτες μπορούν να συνεργαστούν με επιστήμονες ώστε να βοηθήσουν στην εξέλιξη της τεχνολογίας.

Όσο οι τεχνολογίες αυτές θα εξελίσσονται, ασφαλώς και θα προκύψουν θέματα τόσο νομικά όσο και ηθικής. Η ηθική πλευρά του θέματος θα αφορά σε ερωτήματα που θα σχετίζονται με τα ανθρώπινα όρια, αλλά και το πώς μπορούν οι άνθρωποι να συμπεριφέρονται στο ίδιο τους το σώμα. Σε ότι αφορά το νομικό κομμάτι ασφαλώς και θα τεθεί θέμα κανονισμών ασφάλειας και προστασίας της δημόσιας υγείας. Πρακτικά δημιουργείται ένα αρκετά σοβαρό πρόβλημα εάν ένας ικανοποιητικός αριθμός ανθρώπων προσπαθήσει να «τροποποιήσει» το σώμα του, ώστε να αποκτήσει επιπλέον δυνατότητες (Epstein, Lee, Bales, & Fogarty, 2015). Ο νόμος ενδεχομένως να μην είναι σε θέση να ελέγξει και να αντιμετωπίσει την έξαρση του φαινομένου. Έτσι λοιπόν, οι νόμοι θα πρέπει να αφορούν κυρίως στον περιορισμό της παροχής των υλικών που θα χρησιμοποιούνται από τους biohackers, με στόχο να επιτύχουν το σκοπό τους. Από την άλλη, τα υλικά αυτά στο μέλλον αναμένεται να έχουν ιδιαίτερα χαμηλό κόστος και να επεκταθούν ακόμη περισσότερο με την έλευση του 3D printing (Epstein, Lee, Bales, & Fogarty, 2015).

9. Θέματα ασφάλειας στον wearable υπολογισμό

Είναι ιδιαίτερα δύσκολο για μία wearable συσκευή να «ξεχάσει» ή να χάσει πληροφορίες όταν αυτή ενσωματωθεί σε ένα ρούχο, σε σύγκριση πάντα με ένα laptop, ένα PDA ή ένα κινητό τηλέφωνο. Ακόμη, εάν η πληροφορία που συλλέγεται σε αυτή είναι εμπιστευτική όπως αρχεία ή στοιχεία login, θα πρέπει να προστατεύεται από κάποιο σύστημα κρυπτογράφησης στο σκληρό δίσκο. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι τα wearables μπορεί να χαθούν οποιαδήποτε στιγμή ή να ξεχαστούν με κάποιο τρόπο. Έτσι λοιπόν τίθενται θέματα (Educause, 2014):

- ↳ Αυθεντικοποίησης: Καθώς ο χρήστης μπορεί να μην είναι σε θέση να πληκτρολογήσει κάποιο password, εγείρεται άμεση η ανάγκη σταθερών λύσεων που θα αφορούν σε βιομετρικά χαρακτηριστικά και θα κάνουν ευκολότερη τη λειτουργία των wearables.
- ↳ Μη ασφαλή δίκτυα και εχθρικά περιβάλλοντα: Η χρήση των wearables και των laptops έξω από ελεγχόμενα ασύρματα δίκτυα απαιτεί ασφάλεια υψηλού επιπέδου σε ότι αφορά τα wearables και απαραίτητα κρυπτογράφηση, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η ακεραιότητα της πληροφορίας. Εάν χρησιμοποιούνται αδόμητα δίκτυα ή μη αξιόπιστα access points υπάρχει κίνδυνος ενός μεγάλου και γνωστού αριθμού προβλημάτων ασφάλειας και απειλών που αφορούν τόσο στην ίδια την πληροφορία όσο και στη διαθεσιμότητα του δικτύου. Δυστυχώς, η κρυπτογράφηση αλλά και οι έλεγχοι ακεραιότητας απαιτούν κάποια υπολογιστική ισχύ και ίσως να θέσουν σοβαρούς περιορισμούς στην αξιοπιστία των αλγορίθμων κρυπτογράφησης και του μήκους των κλειδιών που χρησιμοποιούνται στα wearables.
- ↳ Ασφάλεια σε Body Area Networks: Μία νέα και ισχυρή πρόκληση για τα wearables είναι τα body area networks που αφορούν τόσο στους wearables υπολογιστές, αλλά και σε όλες τις περιφερειακές συσκευές. Στον τομέα αυτό εισάγεται ένας μεγάλος αριθμός θεμάτων υπό συζήτηση όπως (Educause, 2014):

- Απώλεια ιδιαίτερα ευαίσθητης πληροφορίας
- Θέματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας εάν αυτό που φοράει τις συσκευές αναγνωριστεί και κλαπεί η ηλεκτρονική του ταυτότητα
- Τρόποι αυθεντικοποίησης με χρήση πληροφορίας σχετική με το χωρικό πλαίσιο
- Τρόποι χρήσης των υπολογιστών τώρα που τα wearables εισάγονται ως υποκατάστατα των lap top και των PDAs

Όλα τα παραπάνω εισάγουν την ανάγκη καινούριων και ανεπτυγμένων μηχανισμών αυθεντικοποίησης που θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπ' όψιν σε συνδυασμό πάντα με το περιβάλλον πλαίσιο. Παράδειγμα αυτών θα μπορούσε να θεωρηθεί η περίπτωση όπου ένας γιατρός ενδιαφέρεται να βγάλει ακτινογραφίες για έναν ασθενή του και να μεταφέρει την εντολή σε κάποιο συνάδελφο ή υφιστάμενό του να το εκτελέσει με χρήση του δικού του wearable υπολογιστή. Ένα άλλο σενάριο θα μπορούσε να εντοπιστεί στη συντήρηση ενός ιατρικού μηχανήματος εξέτασης όπου ένας εξουσιοδοτημένος υπάλληλος θα μπορούσε να μεταφέρει την εντολή σε κάποιον συνάδελφο του, ώστε να του δώσει κάποια από τα ανταλλακτικά που ενδεχομένως θα χρειαζόταν να αντικατασταθούν. Στη βιβλιογραφία αυτό συχνά αναφέρεται ως αυθεντικοποίηση με βάση την κοντινή απόσταση και αφορά σε ένα μηχανισμό που ελέγχει τη μεταφορά των διαδικασιών αυθεντικοποίησης από ένα μέρος σε ένα άλλο λειτουργώντας όμως πάντα με τις κατάλληλες τεχνικές (Thierer, 2014). Για να είναι αποτελεσματική η αυθεντικοποίηση σε κοντινή απόσταση θα πρέπει αυτή να συνδυάζεται με την παραδοσιακή αυθεντικοποίηση του χρήστη μέσα στις εφαρμογές. Κάθε εφαρμογή θα πρέπει και αυτή με τη σειρά της να «δημοσιεύει» μία λίστα στην οποία θα φαίνονται όλες εκείνες οι λειτουργίες στις οποίες η αυθεντικοποίηση σε κοντινή απόσταση μπορεί να χρησιμοποιηθεί αλλά και τα μέλη στα οποία μπορεί να μεταφερθεί το προνόμιο της χρήσης. Η αναγνώριση πλαισίου θα προσφέρει όλη εκείνη την πληροφορία στην εφαρμογή ώστε να αναγνωρίσει εάν και κατά πόσο στο χρόνο εκτέλεσης είναι εφικτή η αυθεντικοποίηση σε κοντινή απόσταση. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εντοπισμού των αρμοδιοτήτων στις οποίες η τεχνική αυτή

χρησιμοποιείται αλλά και των πληροφοριών σχετικά με το χρήστη που μετέφερε την αυθεντικοποίηση και σχετικά με το χρήστη που τη χρησιμοποιεί.

Εάν κάποιες από τις λειτουργίες ή τις διαδικασίες απαιτούν ψηφιακή υπογραφή τότε η διαδικασία αυτή θα ολοκληρωθεί με χρήση του ψηφιακού κλειδιού του εξουσιοδοτημένου χρήστη. Τυπικά, ο κάθε χρήστης που συνδέεται σε μία διαδικασία ανταλλαγής πληροφοριών με άλλους χρήστες οφείλει να λαμβάνει και να στέλνει ένα μεγάλο όγκο πληροφορίας, ο οποίος πολλές φορές μπορεί να αντιμετωπίσει σοβαρά προβλήματα σε ότι αφορά την ασφάλεια. Το γεγονός αυτό εγείρει σοβαρά θέματα σχεδιασμού πολιτικής ασφάλειας σε ομάδες που συνεργάζονται μεταξύ τους καθώς η πληροφορία θα πρέπει να είναι κοινή και διαμοιραζόμενη.

Ο κόσμος που περιβάλλει σήμερα ένα χρήστη, δυστυχώς απαιτεί όσοι από αυτούς χρησιμοποιούν τα wearables αλλά και τους κοινούς υπολογιστές, να προστατεύουν τους εαυτούς τους από χάκερς, κακόβουλο λογισμικό, κώδικα που έχει ως στόχο την υποκλοπή πληροφοριών και πολλά άλλα. Αυτό συνήθως αντιμετωπίζεται με χρήση ενός κοινού λογισμικού προστασίας. Βέβαια το λογισμικό αυτό μπορεί να ποικίλει ανάλογα φυσικά με την πληροφορία που χρησιμοποιείται. Έχοντας μία δυναμική και ενισχυμένη πολιτική προστασίας που εξαρτάται από το πλαίσιο και τροποποιείται δυναμικά θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν σχεδόν όλα τα προβλήματα των απειλών τόσο στους υπολογιστές όσο και στα wearables που έχουν και περιορισμένους πόρους συστήματος.

Για να γίνει αντιληπτή η δυναμική αυτή, απαιτείται μία πιο ευφυής και αποτελεσματική πολιτική διαχείρισης της ασφάλειας που θα φορά και στην περιορισμένη ισχύ των wearables. Βέβαια το ίδιο αποτέλεσμα μπορεί να επιτευχθεί με χρήση προκαθορισμένων ζωνών ασφάλειας που τίθενται σε λειτουργία είτε κατά την εκκίνηση του υπολογιστή, είτε κατά την αναγνώριση του δικτύου που χρησιμοποιείται. Τα παρακάτω θα μπορούσαν να αποτελέσουν μία βάση ώστε να χρησιμοποιούνται πάντα σε πολιτικές ασφάλειας (The wearable future, 2014).

1. Προσωπικό firewall
2. Λογισμικό antivirus

3. Λογισμικό antispy/malware

Οι λόγοι για τους οποίους συστήνονται όλα τα παραπάνω αφορούν κυρίως στη διαφύλαξη της πληροφορίας και της ιδιωτικότητας του χρήστη από θέματα, τα οποία πολύ πιθανά να μην έλαβε και αυτό υπ' όψιν του. Εύλογα εγείρονται λοιπόν κάποια βασικά ερωτήματα :

1. Μπορούν τα δεδομένα να διαμοιραστούν με τρίτα μέρη ή να πωληθούν σε αυτά;

Οι χρήστες των wearables πολύ συχνά διαμοιράζονται την προσωπική τους πληροφορία με την πληροφορία άλλων σε μία κεντρική βάση που διατηρείται και συντηρείται από την εταιρία κατασκευής των wearables (Artiheit). Οι περισσότεροι από αυτούς δε θέλουν τρίτα μέρη να έχουν πρόσβαση στις προσωπικές τους πληροφορίες. Πολλές όμως από τις πολιτικές που ακολουθούνται από τους κατασκευαστές δεν είναι πλήρως αποτελεσματικές και έτσι οδηγούν σε διαμοιρασμό των πληροφοριών με τρίτα μέρη.

2. Λουκέτα ή Fort Knox;

Οι περισσότερες από τις εταιρίες διατείνονται να προφυλάσσουν τα προσωπικά δεδομένα. Το κάνουν όμως τελικά; Είναι οι πολιτικές ασφάλειας που χρησιμοποιούν σίγουρες και ασφαλείς; Πολλές είναι εκείνες οι πολιτικές που ξεκινούν με τη φράση προστατέψτε τα δεδομένα σας από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, τι εννοούν όμως τελικά; Γίνεται κρυπτογράφηση της πληροφορίας; Ανανεώνονται συχνά οι αλγόριθμοι κρυπτογράφησης;

3. Κατά λάθος δημοσιοποίηση

Οι εταιρίες αυτές συχνά κάνουν χρήση της κοινωνικής δικτύωσης διαμέσου της οποίας πολλοί από τους χρήστες επιλέγουν να δημοσιοποιήσουν την προσωπική τους πληροφορία και να τη διαμοιραστούν με άλλους (Artiheit). Δυστυχώς αυτό διευκολύνει τα προσωπικά δεδομένα να είναι εύκολα προσβάσιμα με μία και μόνο απλή αναζήτηση.

4. Σε ποιον ανήκουν τελικά τα προσωπικά δεδομένα;

Το ερώτημα αυτό αφορά στον τελικό ιδιοκτήτη των δεδομένων καθώς θα πρέπει να ερευνηθεί, εάν αυτός θα είναι ο χρήστης ή η εταιρία κατασκευής των wearables. Όπως είναι εύκολα αντιληπτό η εταιρία κατασκευής έχει άμεση πρόσβαση στα προσωπικά δεδομένα και ο προβληματισμός που ξεπηδά μέσα από αυτό είναι το πώς θα μπορεί ο χρήστης να διασφαλίσει τον πλήρη και αποκλειστικό έλεγχο σε αυτά (Artiheit).

10. Mobile Computing

Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας πολλοί είναι οι επιστήμονες, οι οποίοι προσπάθησαν να διαχωρίσουν τον wearable υπολογισμό από τον mobile υπολογισμό. Κάποιοι από αυτούς μάλιστα έχουν θεσμοθετήσει πέντε βασικά κριτήρια που χαρακτηρίζουν τα wearable συστήματα (Feiner, 1999).

1. Φορητότητα
2. Ευαισθησία στο περιβάλλον του χρήστη
3. Ανάγκη για ελάχιστη είσοδο
4. Είναι πάντα ενεργά
5. Είναι σε θέση να προσελκύσουν την προσοχή του χρήστη ακόμη και όταν δεν είναι ενεργή η χρήση τους

Τα παραπάνω κριτήρια έχουν ως στόχο να διαχωρίσουν τα wearable computers από αυτά που δεν είναι wearables, ειδικά σε ότι αφορά την αλληλεπίδρασή τους με τον άνθρωπο. Στο σημείο αυτό εισάγεται και η έννοια της επαυξημένης πραγματικότητας στα πλαίσια της χρήσης των υλικών, με στόχο τη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη στον πραγματικό κόσμο (Feiner, 1999). Απλά αποτελέσματα της επαυξημένης πραγματικότητας αποτελούν οι οθόνες που ούτε μπορούν να φορεθούν, ούτε και να προσαρμοστούν σε κάποιο μέρος του κεφαλιού. Βέβαια, αρκετά μεγάλο μέρος της έρευνας έχει εστιαστεί σε συστήματα που μπορούν να φορεθούν στο κεφάλι, λόγω της δυνατότητάς τους να παρέχουν προσωποποιημένη καταγεγραμμένη πληροφορία για ένα κινητό χρήστη.

Τα συστήματα της επαυξημένης πραγματικότητας βασίζονται σε τεχνολογίες εντοπισμού που έχουν ως στόχο να ορίσουν τη θέση αλλά και τον προορισμό της κεφαλής αλλά και των διάφορων μερών του σώματος των χρηστών καθώς και άλλων ανθρώπων και αντικειμένων. Επίσης, επιτρέπουν τη ζωντανή και σε πραγματικό χρόνο πορβολή του πραγματικού περιβάλλοντος εμπλουτισμένη, σε πραγματικό χρόνο πάντα, με εικονικές εικόνες και πληροφορίες του ενδιαφέροντος του προγράμματος συλλογής

δεδομένων που χρησιμοποιείται. Οι τρέχουσες εφαρμογές μέχρι τώρα έχουν ένα μεγάλο εύρος σε ότι αφορά την ακρίβεια. Αντίθετα, οι υβριδικές τεχνολογίες παρέχουν ιδιαίτερα υψηλότερα ποσοστά ακρίβειας, σε ότι αφορά τον εντοπισμό των χρηστών, τόσο σε ότι αφορά τους εσωτερικούς, όσο και τους εξωτερικούς χώρους (Feiner, 1999).

Ακόμη και εάν οι χρήστες βρίσκονται στο ίδιο σημείο ή βρίσκονται ο ένας στο οπτικό πεδίο του άλλου, ο διαμοιρασμός της πληροφορίας εντοπισμού μπορεί να προσφέρει μία σταθερότερη αλληλεπίδραση βελτιώνοντας τη συνολική χρονική ακρίβεια της πληροφορίας. Για παράδειγμα, ένας χρήστης θα μπορούσε να δημοσιοποιήσει πληροφορία σχετική με την κίνηση του χεριού του ακόμη και εάν αυτό δεν κινείται.

Πέρα από τα διάφορα εμπόδια που μπορούν να τεθούν οι πληροφορίες εντοπισμού που αφορούν σε έναν συγκεκριμένο χρήστη, υπόκεινται στη διακριτική ευχέρεια αυτού ώστε να δημοσιοποιηθούν. Η δημοσιοποίηση αυτή βασίζεται σε συγκεκριμένα κοινωνικά πρωτόκολλα. Γενικότερα, ένας χρήστης μπορεί να αισθάνεται άνετα στο να δημοσιοποιήσει προσωπικές του πληροφορίες σε μία ομάδα φίλων ή συναδέλφων του ή ακόμη να είναι θετικός στο να γνωρίζουν οι άλλοι τη θέση του με μία σχετικά μικρή ακρίβεια.

Ο εντοπισμός υψηλής ποιότητας αλλά και η ακριβής καταγραφή που θα μπορούσε να γίνει, διαφαίνεται να είναι το σημαντικότερο τεχνικό θέμα σε ότι αφορά τα συστήματα επαυξημένης πραγματικότητας. Από την άλλη όμως υπάρχουν και κάποιες εφαρμογές που δεν απαιτούν λεπτομερή καταγραφή. Αυτό το οποίο λείπει λοιπόν από τις εφαρμογές αυτές είναι μία τεχνολογία απεικόνισης που θα είναι ελκυστική, θα προσφέρει διαφάνεια και θα είναι ανέξοδη σε ένα μεγάλο αριθμό καταναλωτών που θα έχουν τη διάθεση να τις χρησιμοποιήσουν σε καθημερινή βάση (Feiner, 1999).

Παρότι οι προσπάθειες στρέφονται προς την ακριβή καταγραφή σε συνδυασμό με την υψηλή ανάλυση, την υψηλή φωτεινότητα αλλά και την αντίθεση, είναι ασαφές το εάν οι συσκευές που μπορούν να φορεθούν στο κεφάλι θα γνωρίσουν επιτυχία, εάν

δεν πρόκειται να έχουν ιδιαίτερα ελκυστική παρουσίαση και να αποτελέσουν μέρος της μόδας.

Όταν οι χρήστες είναι κινητοί, δεν περνούν πλέον τον υπολογιστικό τους χρόνο μπροστά από ένα γραφείο. Δυστυχώς όμως ο μέχρι τώρα κινητός υπολογισμός υποστηρίζει εφαρμογές που έχουν άμεση συνεργασία με ένα laptop ή μία συσκευή χειρός. Αντίθετα, η κινητή επαυξημένη πραγματικότητα, μπορεί να φέρει τον υπολογισμό σε θέση ώστε να μπορεί να ενσωματωθεί σε οποιαδήποτε δραστηριότητα. Έτσι οι νέες συνεργατικές εφαρμογές θα μπορούν να υποστηρίξουν face to face συζητήσεις χωρίς την ανάγκη να στραφεί η προσοχή κάποιου προς ένα PDA (Feiner, 1999).

Η τρέχουσα κινητή συνεργασία βασίζεται σε συμβατικά ενσύρματα δίκτυα, συνδέσεις σε ασύρματες υπηρεσίες ή σε ανταλλαγή πληροφορίας ανάμεσα στα PDAs. Τα κινητά wearable συστήματα επαυξημένης πραγματικότητας θα δώσουν τη δυνατότητα σε κινητούς χρήστες να μετακινούνται με ή χωρίς την παρουσία άλλων σε συνθήκες που αυτό γίνεται και χωρίς την ύπαρξη του υπολογισμού.

Η προσθήκη ενός ακόμη χρήστη στην «υπολογιστική κοινωνία» θα πρέπει να είναι τόσο εύκολη όσο και η προσθήκη αυτού σε μία φυσική συζήτηση. Οι τεχνολογικές βάσεις για τη δημιουργία τέτοιων αδόμητων κινητών δικτύων έχουν τεθεί, μελετώνται σοβαρά από την έρευνα και υποστηρίζονται από εμπορικές εφαρμογές όπως το Bluetooth (Feiner, 1999).

Σε όποιο επίπεδο και αν φτάσουν οι οθόνες που μπορούν να προσαρμοστούν στο κεφάλι, ίσως να υπάρχει από τους χρήστες ζήτηση για άλλες κινητές ή στατικές οθόνες με τις οποίες θα θέλουν να αλληλεπιδράσουν. Ο συνδυασμός ετερογενών οθόνων και συσκευών μπορούν να δημιουργήσουν υβριδικές διεπαφές χρήστη, που θα επωφελούνται η μία από την ύπαρξη της άλλης.

Βιβλιογραφία:

- [1] Artiheit. (n.d.). Ανάκτηση από www.artiheit.com:
<https://artiheit.wordpress.com/2014/11/20/disadvantages-of-wearable-computers/>
- [2] Educause. (2014). Ανάκτηση από www.educause.edu.
- [3] Epstein, D. A., Lee, N. B., Bales, E., & Fogarty, J. (2015). Wearables of 2025: Designing Personal Informatics for a Broader Audience.
- [4] Feiner, S. K. (1999). The Importance of Being Mobile: Some Social Consequences of Wearable Augmented Reality Systems. IEEE. Published in Proceedings of IWAR '99 (σσ. 145-148). San Francisco: IEEE.
- [5] Flextronics. (2013). Wearable Technology, Fashioning the Future.
- [6] Pentland, A. P. (1998). Wearable Intelligence. Exploring Intelligence , σσ. 90-95.
- [7] Suisse, C. (2013). The Next Big Thing - Wearables Are In Fashion.
- [8] The wearable future (2014).
- [9] Thierer, A. (2014, 11). The Internet of Things and Wearable Technology.
- [10] Wearable Technologies. (n.d.). Ανάκτηση από <https://www.wearable-technologies.com/2015/04/wearables-in-healthcare/>
- [11] Ανάκτηση από: <http://vandrigo.com/wearables/device-categories/application/medical>