

WIRELESS HOME NETWORKS ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΟΙΚΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΒΛΑΧΟΠΟΥΛΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ : 11/08
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 23/2/2009

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια η ασύρματη επικοινωνία έχει γίνει πολύ δημοφιλής και η καθημερινή χρήση της έχει αυξηθεί. Έχουν αναπτυχθεί πολλές συσκευές που παρέχουν στους χρήστες πληθώρα υπηρεσιών κάνοντας τη ζωή τους πιο εύκολη. Ο ρυθμός ανάπτυξης τους έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την κυριαρχία τους στην αγορά αντικαθιστώντας τις ενσύρματες επικοινωνίες.

Στην παρούσα εργασία γίνεται παρουσίαση των ασύρματων τεχνολογιών, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, οι διαφορές τους και οι εφαρμογές τους μέσα στο σπίτι.

ABSTRACT

Recently the wireless communication has become very popular and the everyday use has increased. A lot of devices have been developed that provide users a large number of services, making their lives easier. Their increase rate has a direct result at their domination on the market replacing the wired communication.

At this task presents the wireless technologies, their advantages and disadvantages, their differences and their applications in the house.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2.ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ BLUETOOTH.....	5
3.ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ WI FI	10
4.ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ HOMERF.....	14
5.ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IRDA.....	16
6.ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ HIPERLAN.....	18
7.ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ.....	20
8.ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	21
9.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	22

Το “σπιτικό δίκτυο” (Home Network) είναι ένα πληροφοριακό σύστημα σύνδεσης συμβατών οικιακών συσκευών μέσω ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου. Το σύστημα αυτό επιτρέπει πληθώρα εφαρμογών μέσα και έξω από το περιβάλλον του σπιτιού μέσω φορητών συσκευών με δυνατότητα σύνδεσης στο Internet.¹

Τα τελευταία χρόνια οι ανάγκες των χρηστών οδήγησαν στην ραγδαία αύξηση του ασύρματου δικτύου αφήνοντας πίσω τα καλώδια. Ως ασύρματο δίκτυο χαρακτηρίζεται το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο το οποίο χρησιμοποιεί ραδιοκύματα ως φορείς πληροφορίας. Τα δεδομένα μεταφέρονται μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, με συχνότητα φέροντος η οποία εξαρτάται κάθε φορά από τον ρυθμό μετάδοσης δεδομένων που απαιτείται να υποστηρίξει το δίκτυο. Τα ασύρματα δίκτυα βασίζονται σε ψηφιακή τεχνολογία και έτσι κατά μια έννοια είναι δίκτυα υπολογιστών.² Το ασύρματο τοπικό δίκτυο είναι μια ομάδα με συσκευές που συνδέονται μεταξύ τους σε κάποιο μικρό χώρο όπως το σπίτι.

Ένα ασύρματο δίκτυο προσφέρει πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα σε σύγκριση με ένα ενσύρματο δίκτυο.

	Wired	Wireless
Installation	moderate difficulty	easier, but beware interference
Cost	less	more
Reliability	high	reasonably high
Performance	very good	good
Security	reasonably good	reasonably good
Mobility	limited	outstanding ³

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των ασύρματων δικτύων είναι η κινητικότητα. Χρησιμοποιώντας φορητές συσκευές ο χρήστης έχει ευελιξία, μπορεί να έχει πρόσβαση σε δεδομένα από οποιοδήποτε σημείο, χωρίς καλώδια τα οποία προκαλούν ακαταστασία στο χώρο. Η εγκατάσταση του είναι εύκολη ενώ υπάρχει και δυνατότητα επέκτασης, δυνατότητα που είναι πιο δύσκολο να εφαρμοστεί όταν υπάρχουν καλώδια και όταν τα σπίτια είναι παλιά. Από την άλλη το κόστος για τα ασύρματα δίκτυα όσο περνάει ο καιρός μειώνεται αισθητά. Ενώ το αρχικό κόστος φαίνεται μεγαλύτερο, τα συνολικά έξοδα εγκατάστασης και το κόστος χρήσης είναι μικρότερα. Μακροπρόθεσμα φαίνεται πως η συντήρηση του είναι οικονομικότερη. Τέλος η ασύρματη τεχνολογία αποτελεί το μέλλον, προετοιμάζοντας τον χρήστη για τις μελλοντικές εξελίξεις.^{4 5}



Από την άλλη πλευρά βασικό μειονέκτημα, σε σχέση με το ενσύρματο δίκτυο, αποτελεί η χαμηλή απόδοση λόγω των πιθανών παρεμβολών με άλλες συσκευές (π.χ φούρνος μικροκυμάτων), αλλά ακόμη και η ίδια η γεωμετρία του χώρου (τοίχοι, εμπόδια). Επίσης υστερούν στο θέμα της ασφάλειας (η σύνδεση γίνεται μέσω αέρα) καθώς υπάρχουν πολλοί τρόποι επίθεσης από επίδοξους εισβολείς (signal jamming, sniffing κ.α). Με την πάροδο του χρόνου όμως δημιουργούνται όλο και πιο ισχυρά πρότυπα, παρέχοντας μεγαλύτερη ασφάλεια ενώ αυξάνεται εντυπωσιακά και η ταχύτητα ανταλλαγής δεδομένων, κάνοντας έτσι τα ασύρματα δίκτυα την τέλεια επιλογή για το σπίτι.⁶

¹ Techblog.gr/wp-content/uploads/2007/homenet

² www.wikipediagr

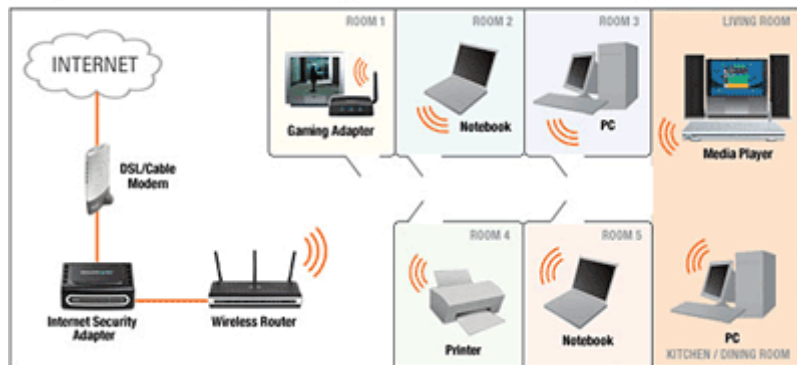
³ www.Comnetworking.about.com

⁴ www.Comnetworking.about.com

⁵ Photo www.papaki.panteion.gr/teuxos18

⁶ www.papaki.panteion.gr/teuxos18

Easily Share the Internet, Your Files, and Printers without Installing Cables



Στην συνέχεια της εργασίας παρουσιάζονται τα διάφορα πρότυπα που υπάρχουν για την ασύρματη επικοινωνία.



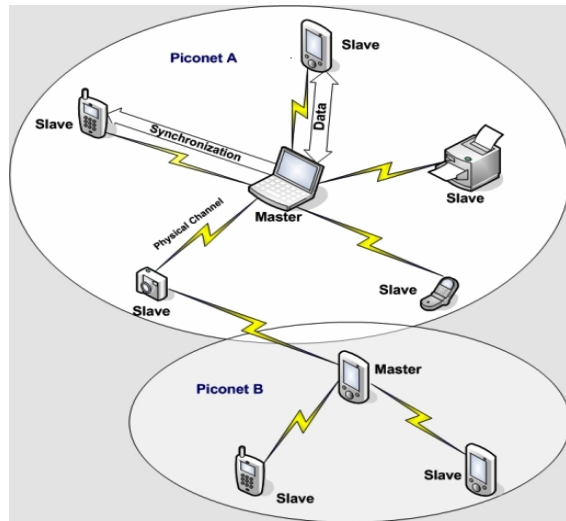
Το πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας Bluetooth ονομάστηκε έτσι από την εταιρία Ericsson(1994) προς τιμήν του Δανού βασιλιά Harald Bluetooth (940μ.Χ.-981μ.Χ.) που κατάφερε να ενώσει τις Σκανδιναβικές χώρες. Το πρότυπο Bluetooth (σκοτεινό χρώμα στη γλώσσα των Βίκινγκς) δημιουργήθηκε από τις Ericsson, Intel, Nokia, Motorola, Toshiba και IBM και υποστηρίζεται από άλλες 1900 εταιρίες, αποτελεί de facto πρότυπο για την ασύρματη διασύνδεση υπολογιστικών και επικοινωνιακών συσκευών και βοηθημάτων(κινητά τηλέφωνα, PDA, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, πληκτρολόγια, μόντεμ κτλ) με χρήση ραδιοκυματικών πομποδεκτών μικρής εμβέλειας(έως 10 m), χαμηλής κατανάλωσης (0,01W) και εξαιρετικά χαμηλού κόστους. Αυτή η τεχνολογία που ολοκληρώθηκε γύρω στο 1999 επέτρεψε τον σχηματισμό τοπικών δικτύων με σκοπό την ασύρματη και ad-hoc δικτύωση ετερογενών φορητών συσκευών αν και έχει σχεδιαστεί περισσότερο για περιορισμένη χρήση . Το πρότυπο που προέκυψε υιοθετήθηκε στη συνέχεια από την IEEE ως το πρότυπο 802.15.1.

Κάθε συσκευή που υποστηρίζει την τεχνολογία Bluetooth περιέχει ένα μικρό, φθινό chip το οποίο έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να στέλνει και να λαμβάνει δεδομένα ,ανάλογα με την περίπτωση, μέσω μιας συγκεκριμένης ραδιοσυχνότητας.. Το Bluetooth λειτουργεί στη Βιομηχανική, Επιστημονική και Ιατρική (Industrial, Scientific and Medicine-ISM) ζώνη των 2,4 GHz (πραγματική απόδοση από 700Kbps έως 800). Για να περιοριστούν στο ελάχιστο οι παρεμβολές από παρεμφερείς συσκευές (υπάρχει ανταγωνισμός με το πρότυπο 802,11 αφού παρεμβάλλονται ηλεκτρικά μεταξύ τους), το Bluetooth εκμεταλλεύεται την αμφίδρομη επικοινωνία και τη μέθοδο μετάδοσης με διασπορά φάσματος Frequency Hopping(FHSS), έως και 1600 αναπηδήσεις ανά δευτερόλεπτο σε 79 κανάλια.

Έχει χωρητικότητα μέχρι 8 συσκευών ανά δίκτυο οι οποίες επικοινωνούν είτε άμεσα μεταξύ τους (point to point) είτε πολλές μαζί μέσω ενός σημείου πρόσβασης (point to multipoint). Η βασική μονάδα ενός τέτοιου συστήματος είναι ένα μικροσκοπικό δίκτυο(piconet),το οποίο αποτελείται από έναν κόμβο κυρίου(master) και μέχρι επτά κόμβους υπηρέτη(slaves). Οι συγκεκριμένες συσκευές μπορεί να είναι μέλη περισσότερων του ενός

⁷ www.dlink.com/tutorial/wireless_basics

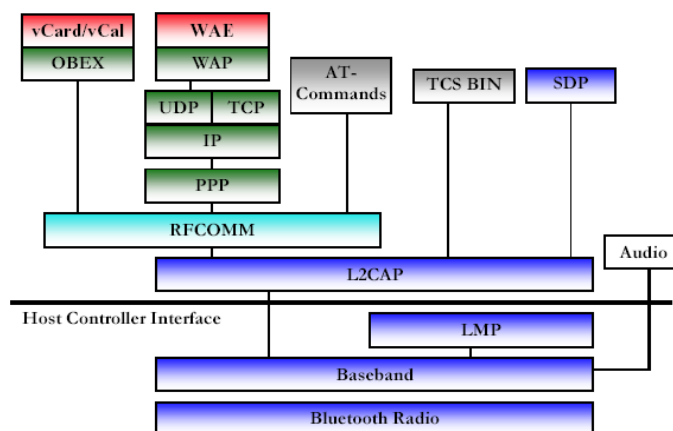
piconet ταυτόχρονα, διαμορφώνοντας έτσι ένα δίκτυο πολλών piconets το οποίο ονομάζεται statternet. Ένα piconet έχει ρυθμό μετάδοσης 1Mbps. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι μια μονάδα μπορεί να είναι ενεργή σε περισσότερα από ένα piconets, αλλά μπορεί να είναι master σε ένα μόνο. Ένας slave μπορεί να επικοινωνήσει με διαφορετικά piconets μόνο σε κατάσταση πολυπλεξίας χρόνου, με αποτέλεσμα σε κάποια χρονική στιγμή μπορεί να μεταδώσει μόνο σε ένα piconet γιατί πρέπει να αλλάξει τις παραμέτρους συγχρονισμού του πριν ακούσει διαφορετικά κανάλια.



Η τεκμηρίωση του Bluetooth είναι χωρισμένη σε δύο μέρη:

- Προδιαγραφές Bluetooth, όπου περιγράφεται η αρχιτεκτονική του πρωτοκόλλου, πως δηλαδή δουλεύει η τεχνολογία.
- Bluetooth προφίλ, όπου περιγράφεται πως χρησιμοποιείται η τεχνολογία, δηλαδή πως τα διαφορετικά μέρη του πρωτοκόλλου εκπληρώνουν κάποια λειτουργία.

Το πρότυπο του Bluetooth περιέχει πολλά πρωτόκολλα που ομαδοποιούνται χαλαρά σε επίπεδα. Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε την αρχιτεκτονική πρωτοκόλλων του Bluetooth.



Το χαμηλότερο επίπεδο είναι το φυσικό επίπεδο ραδιοκυμάτων(radio), το οποίο ασχολείται με την μετάδοση των ραδιοκυμάτων και τη διαμόρφωση ,ενώ αμέσως μετά βρίσκεται το επίπεδο βασικής ζώνης (baseband) το οποίο μεταφέρει πακέτα στο φυσικό επίπεδο. Το Link Manager Protocol(LMP) είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση λογικών καναλιών ανάμεσα στις συσκευές ενώ υλοποιεί επίσης δυνατότητες ασφάλειας στο επίπεδο συνδέσμου. Το πρωτόκολλο προσαρμογής ελέγχου λογικού συνδέσμου (L2CAP) αποκρύπτει από τα ανώτερα επίπεδα τις λεπτομέρειες της μετάδοσης. Έχει τρεις κύριες λειτουργίες : α) δέχεται πακέτα από τα ανώτερα επίπεδα και τα τεμαχίζει σε πλαίσια για μετάδοση, β) διαχειρίζεται την πολύπλεξη και την αποπολύπλεξη πολλαπλών πηγών πακέτων και γ) χειρίζεται τις απαιτήσεις για ποιότητα υπηρεσιών.

Το αμέσως επόμενο επίπεδο είναι το RFCOMM ,περιέχει ένα μείγμα διαφορετικών πρωτοκόλλων και εξομοιώνει την τυπική σειριακή θύρα που υπάρχει στους περισσότερους υπολογιστές για την σύνδεση ποντικών, μόντεμ και άλλων συσκευών. Στο πάνω μέρος της αρχιτεκτονικής βρίσκονται οι εφαρμογές και τα προφίλ. Κάθε εφαρμογή έχει το δικό της υποσύνολο πρωτοκόλλων. Η ύπαρξη διαφόρων προφίλ μειώνει το ρίσκο της μη συμβατότητας εξαιτίας των διαφορετικών κατασκευαστών για τις συσκευές .

Από πλευράς ασφάλειας τώρα, η μικρή του εμβέλεια περιορίζει τον κίνδυνο αν και δεν παρέχει υψηλό επίπεδο. Το Bluetooth Special Interest Group (SIG), η οποία αποτελείται από περισσότερα από 8000 μέλη, έχει μια ομάδα εμπειρογνομόνων για την ασφάλεια. Υπάρχουν τρεις επιλογές για την ασφαλή πρόσβαση μεταξύ δύο συσκευών Bluetooth: a) non-secure, b) service level enforced security και c) link level enforced security.Ο κατασκευαστής κάθε προϊόντος καθορίζει αυτές τις επιλογές ασφαλείας . Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες έχουν διαφορετικά επίπεδα ασφαλείας. Οι υπηρεσίες έχουν τρία επίπεδα ασφαλείας: a) υπηρεσίες που απαιτούν έγκριση και επικύρωση, b) υπηρεσίες που απαιτούν μόνο επικύρωση και c) υπηρεσίες που είναι ανοιχτές σε όλες τις συσκευές.⁹

Σε γενικές γραμμές τα πλεονεκτήματα του είναι:

- ✚ Ασύρματο πρότυπο παγκοσμίως αποδεκτό
- ✚ Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος (0,01W)
- ✚ Χαμηλό κόστος υλοποίησης και εύκολο στη χρήση του
- ✚ Υποστηρίζει συνδέσεις δεδομένων αλλά και φωνής
- ✚ Δυνατότητα συνύπαρξης περισσότερων του ενός Bluetooth δικτύων
- ✚ Έχει πολλές εφαρμογές και θα έχει περισσότερες στο μέλλον
- ✚ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ad hoc δικτύωση όταν χρειαστεί

Τα μειονεκτήματα του είναι:

- ✚ Μικρό εύρος (από 10cm έως 10m)
- ✚ Χαμηλή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων(1 Mbps)
- ✚ Περιορισμός 8 συσκευών στο δίκτυο
- ✚ Παρεμβολές από άλλες ανταγωνιστικές τεχνολογίες που λειτουργούν στο ίδιο φάσμα συχνοτήτων
- ✚ Χαμηλό επίπεδο ασφάλειας
- ✚ Δεν ενδείκνυται για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου οικιακού δικτύου.

⁹ www.bluetooth.com/security

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ BLUETOOTH

Από τη σύνδεση του κινητού με τον υπολογιστή, την μεταφορά δεδομένων, ως την σύνδεση στο internet, οι εφαρμογές του Bluetooth είναι πολλαπλές αφού δεν υπάρχουν καλώδια και πολύπλοκες ρυθμίσεις. Έτσι μπορούμε να πετύχουμε :

- Ασύρματη δικτύωση μεταξύ επιτραπέζιου και φορητού υπολογιστή, σε έναν περιορισμένο χώρο με ελάχιστο διαθέσιμο εύρος ζώνης .
- Ασύρματα περιφερειακά, όπως εκτυπωτές, ποντίκια και πληκτρολόγια, τα οποία επικοινωνούν με κάποιον επιτραπέζιο ή φορητό υπολογιστή.
- Ασύρματη μεταφορά ψηφιακών αρχείων (εικόνες, mp3 κλπ) ανάμεσα σε κινητά τηλέφωνα και PDA.
- Ασύρματα ακουστικά για κινητά τηλέφωνα ,Smartphone αλλά και για κονσόλες παιχνιδιών .
- Ιατρικές εφαρμογές – δοκιμάζονται συσκευές από εταιρίες που παρέχουν ηλεκτρονικές συσκευές προχωρημένης ιατρικής.
- Ορισμένοι δέκτες GPS μεταφέρουν πληροφορίες NMEA μέσω Bluetooth.
- Ασύρματη τηλεφωνία στο αυτοκίνητο: Το Bluetooth δίνει τη δυνατότητα σε χρήστες καταλλήλως εξοπλισμένων κινητών τηλεφώνων να χρησιμοποιούν κάποιες βασικές λειτουργίες τους με ασύρματα ακουστικά. Ανάλογο σύστημα υπάρχει ενσωματωμένο και σε κράνη οδηγών μοτοσικλέτας, επιτρέποντας τη συνομιλία κατά την οδήγηση.
- Απομακρυσμένος έλεγχος συσκευών, όπου έως την εμφάνιση του Bluetooth χρησιμοποιούνταν τεχνολογία υπέρυθρων ακτίνων.¹⁰



11

Το πρότυπο 802,15 είναι το δέκατο πέμπτο γκρουπ εργασιών του IEEE802 που ασχολείται με τα ασύρματα δίκτυα προσωπικής περιοχής(WPAN). Χωρίζεται σε έξι ομάδες, η πρώτη από αυτές βασίζεται στο πρότυπο bluetooth.

Η τρίτη ασχολείται με το πρότυπο UWB(802.15.3),η χρήση του οποίου εγκρίθηκε το 2002. Είναι μια ασύρματη τεχνολογία για την μετάδοση μεγάλων ποσοτήτων ψηφιακών δεδομένων(ως 480Mbps) σε ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων με πολύ χαμηλή ισχύ, σε μικρή

¹⁰ www.wikipedia.gr

¹¹ www.jaht.com

απόσταση. Μεταφέρει σήματα ακόμη και μέσω εμποδίων(πόρτες)με αποτέλεσμα το 2005 το Bluetooth SIG να ανακοινώσει την πρόθεση του να συνεργαστεί με το UWB για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Ισχύει για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών(οικιακές, βιομηχανικές, αμυντικές) δύο από τις οποίες είναι:

- ✚ εφαρμογές που αφορούν ραντάρ όπου το σήμα διαπερνά κοντινές επιφάνειες, αλλά αντανakλά μακρινές, επιτρέποντας αντικείμενα να ανιχνεύονται πίσω από τοίχους.
- ✚ μεταφορά φωνής και δεδομένων.¹²



Στην τεχνολογία UWB βασίζεται το Wireless USB, ένα μικρής εμβέλειας, υψηλής ταχύτητας USB, που συνδυάζει την ασφάλεια της ενσύρματης τεχνολογίας με την ευκολία της ασύρματης κάνοντας το ανταγωνιστικό με το bluetooth .



Στην τέταρτη ομάδα υπάρχει το ZigBee(802.15.4), το οποίο δημιουργήθηκε το 2003 από μία συμμαχία εταιριών. Είναι μία χαμηλού κόστους εναλλακτική λύση του bluetooth για sensor δίκτυα και εφαρμογές ελέγχου με εύρος 30μ, παρέχοντας μακρά διάρκεια ζωής της μπαταρίας έως και χρόνια. Χρησιμοποιείται τόσο στην οικιακή δικτύωση, όσο και στην βιομηχανία και την ιατρική.¹³



Το 2001 οι ερευνητές της Nokia εντόπισαν ένα κενό στην συνδεσιμότητα των PANs και έτσι θέλοντας να συνδέσουν τις μικρές, χαμηλής ισχύος συσκευές(ρολόγια, παιχνίδια, sensors) με μεγαλύτερες όπως τα κινητά τηλέφωνα, δημιούργησαν το Wibree. Είναι η πρώτη τεχνολογία που προσφέρει αυτήν την συνδεσιμότητα και την μεγάλη διάρκεια ζωής της μπαταρίας ενώ είναι συμπληρωματική προς τις άλλες τεχνολογίες. Μάλιστα το 2007 η Bluetooth SIG πέτυχε να την συμπεριλάβει στις μελλοντικές Bluetooth τεχνολογίες γνωστές ως Bluetooth low energy technology. Η τεχνολογία αυτή μπορεί να υλοποιηθεί είτε ως αυτόνομο τσιπ είτε σαν τσιπ bluetooth- Wibree διπλής λειτουργίας. Λειτουργεί στα 2,4GHz χωρίς παρεμβολές με ταχύτητα μεταφοράς 1Mb/s. Είναι καλύτερη σε περιπτώσεις όπου μικρές ποσότητες δεδομένων μεταφέρονται. Μοιάζει με το ZigBee αλλά το Wibree είναι ικανό να επικοινωνήσει με τις χιλιάδες συσκευές bluetooth¹⁴.

¹² www.bluetooth.com

¹³ www.thefutureofthings.com/articles.php

¹⁴ www.nokia.com, www.reghardware.co.uk, www.thefutureofthings.com



Το πρότυπο 802.11 είναι μια οικογένεια προτύπων της IEEE για ασύρματα τοπικά δίκτυα(WLAN) που είχαν ως σκοπό να επεκτείνουν το ενσύρματο 802.3(Ethernet). Είναι ευρύτερα γνωστά ως “Wi-Fi(Wireless Fidelity)” επειδή η Wi-Fi Alliance, ένας οργανισμός ανεξάρτητος από τον IEEE, παρέχει την πιστοποίηση για τα προϊόντα που υπακούν στις προδιαγραφές του 802.11. Δημιουργήθηκε τον Ιούλιο του 1997 από τον IEEE με ταχύτητα λειτουργίας 2Mbps στα 2,4GHz.

Λόγω της χαμηλής ταχύτητας του, ο IEEE τον Ιούλιο του 1999 δημιούργησε δύο νέα πρότυπα: το 802.11b και το 802.11a. Το 802.11b λειτουργεί στις συχνότητες 2,4GHz, με ταχύτητα μετάδοσης 11 Mbps, ενώ το 802.11a λειτουργεί στις συχνότητες 5GHz, με ταχύτητα μετάδοσης 54 Mbps. Το 2003 δημιουργήθηκε και το 802.11g, το οποίο λειτουργεί στην ίδια συχνότητα με το 802.11b ενώ η ταχύτητα του είναι 54 Mbps.¹⁵

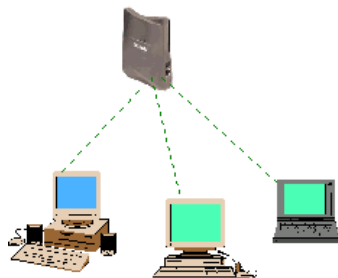
Έκδοση	Ημερομηνία	Ζώνη συχνοτήτων	Συνήθης ρυθμός μετάδοσης	Ονομαστικός ρυθμός μετάδοσης	Μέθοδοι μετάδοσης	Εμβέλεια εσωτερικών χώρων
802.11	1997	2.4 GHz	0.9 Mbit/s	2 Mbit/s	IR / FHSS / DSSS	~20 m
802.11b	1999	2.4 GHz	4.3 Mbit/s	11 Mbit/s	DSSS	~38 m
802.11a	1999	5 GHz	23 Mbit/s	54 Mbit/s	OFDM	~35 m
802.11g	2003	2.4 GHz	19 Mbit/s	54 Mbit/s	OFDM	~38 m

Το 802.11a προβλέπει προδιαγραφές για ασύρματα συστήματα ATM, και χρησιμοποιείται για την πρόσβαση σε κόμβους ενώ είναι ανταγωνιστικό με τα άλλα πρότυπα. Επειδή λειτουργεί σε υψηλότερη συχνότητα από τα υπόλοιπα, διαθέτει περιορισμένη εμβέλεια, ενώ παράλληλα το σήμα του εξασθενεί όταν χρειάζεται να διαπεράσει τοίχους ή ογκώδη αντικείμενα. Από την άλλη έχει λιγότερες παρεμβολές επειδή παρέχει περισσότερα διαθέσιμα κανάλια και επειδή το φάσμα συχνοτήτων που χρησιμοποιεί το 802.11b και το 802.11g είναι κοινό με πολλές οικιακές συσκευές και ιατρικά βοηθήματα. Είναι καλύτερο από το 802.11b στην υποστήριξη πολυμέσων φωνής, βίντεο.¹⁶

¹⁵ www.wikipedia.gr

¹⁶ www.broadband.gr

Το 802.11b αποτελεί την πιο διαδεδομένη τεχνολογία και απαιτεί λιγότερα σημεία πρόσβασης από το 802.11a για την κάλυψη μεγάλων περιοχών. Η απόσταση την οποία μπορεί να καλύψει ένα σημείο πρόσβασης είναι αντίστροφη της ταχύτητας μετάδοσης, ενώ χρησιμοποιεί Εξάπλωση Φάσματος Άμεσης Ακολουθίας (DSSS). Όπως και το 802.11g λειτουργεί σε ελεύθερη συχνότητα, και επειδή πρόκειται για τεχνολογίες RF, συχνά αποτελούν τους δέκτες παρεμβολών από συσκευές όπως φούρνοι μικροκυμάτων και ασύρματα τηλέφωνα.



LAN ¹⁷

Το 802.11g συνδυάζει χαρακτηριστικά από τα δύο προηγούμενα πρότυπα. Χρησιμοποιεί όπως και το 802.11a Ορθογώνια Πολύπλεξη με Διαίρεση Συχνότητας (OFDM), επιτυγχάνοντας ταυτόχρονες μεταδόσεις σε πολλαπλές συχνότητες. Επιτυγχάνεται διαλειτουργικότητα με το 802.11b που σημαίνει πως αν και τα δύο συνδυαστούν σωστά, το δίκτυο θα δουλέψει σωστά, με λογική ταχύτητα και εξοικονομώντας κάποια χρήματα.

Η επόμενη γενιά των προτύπων της οικογένειας 802.11, είναι το 802.11n. Στα τέλη του 2009 αναμένεται να οριστικοποιηθεί το επίσημο πρότυπο, το οποίο υπόσχεται ταχύτητες άνω των 100 Mbps με πλάτος καναλιού μετάδοσης διπλάσιο από τα άλλα πρότυπα. Ενσωματώνει τεχνολογικά στοιχεία των προηγούμενων προτύπων, αλλά εισάγει και αρκετά καινούρια. Ένα από αυτά είναι το σύστημα Πολλαπλής Εισόδου Πολλαπλής Εξόδου (MIMO), το οποίο αξιοποιεί πολλαπλές κεραιές για την μετάδοση διαφορετικών ροών δεδομένων από ένα σημείο σε πολλά. Αυτό καθιστά εφικτή τη μετάδοση μεγαλύτερης ποσότητας δεδομένων σε ορισμένο χρονικό διάστημα σε σχέση με τα προηγούμενα πρότυπα ενώ υπό προϋποθέσεις είναι εφικτή και η επέκταση της εμβέλειας. Από την άλλη βέβαια θα υπάρχει μεγάλη κατανάλωση ρεύματος, πρόβλημα το οποίο αναμένεται να αντιμετωπιστεί. Στόχος της τελικής έκδοσης του προτύπου είναι η διαλειτουργικότητα, να μπορέσουν τα προϊόντα να λειτουργήσουν στην υπάρχουσα υποδομή ασύρματων δικτύων ¹⁸.



19

Εκτός αυτών των εκδόσεων έχουν προταθεί και κάποιες επεκτάσεις τους για να καλύψουν αδυναμίες των αρχικών προτύπων. Έτσι έχουμε:

- ✚ 802.11c: λειτουργία γεφύρωσης πλαισίων 802.11
- ✚ 802.11d: επιτρέπει το παγκόσμιο roaming.

¹⁷ www.homenethelp.com

¹⁸ www.wiran.gr

¹⁹ www.techrestore.com

- ✚ 802.11e: ολοκληρώθηκε το 2005, διασφαλίζει ποιότητα υπηρεσιών(QoS) στο MAC επίπεδο, διευκολύνει την απόδοση δεδομένων, φωνής, βίντεο.
- ✚ 802.11f: επιτρέπει άμεση επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών AP ώστε να εξαλειφθεί η απώλεια πλαισίων κατά τη μεταγωγή.
- ✚ 802.11h: επιλύει θέματα παρεμβολών.
- ✚ 802.11i: ολοκληρώθηκε το 2004, προστατεύει από επιθέσεις στα WLAN, χρησιμοποιεί πιο ισχυρή κρυπτογράφηση, αυθεντικότητα.
- ✚ 802.11j: Ιαπωνική επέκταση.
- ✚ 802.11k: βελτιώνει τον τρόπο που η πληροφορία διανέμεται σε ένα δίκτυο.
- ✚ 802.11m: διορθώνει και τροποποιεί τα πρότυπα.
- ✚ 802.11s: αναπτύσσει ένα Wireless Mesh Network (WMN).
- ✚ 802.11v: είναι στο αρχικό στάδιο, ασχολείται με τη Διαχείριση Ασύρματου Δικτύου.
- ✚ 802.11w: θα ολοκληρωθεί στα μέσα του 2009, προβλέπει κρυπτογράφηση και έλεγχο ταυτότητας, βασίζεται στο 802.11i.²⁰

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται τα διάφορα πρότυπα και η θέση τους στο μοντέλο αναφοράς OSI.



ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Το 802.11, όπως και όλα τα πρότυπα εκτός από το IrDA, ορίζει δύο στοιχεία εξοπλισμού: έναν ασύρματο σταθμό που είναι συνήθως Η/Υ εφοδιασμένος με μια κάρτα δικτύου για ασύρματα δίκτυα και έναν πομποδέκτη ή σημείο πρόσβασης (AP), ο οποίος συμπεριφέρεται σαν γέφυρα μεταξύ του ασύρματου και του ενσύρματου δικτύου. Το σημείο πρόσβασης ενεργεί ως σταθμός-βάση για το ασύρματο δίκτυο συγκεντρώνοντας την δυνατότητα προσπέλασης του ενσύρματου δικτύου από πολλαπλούς ασύρματους σταθμούς. Η κάρτα δικτύου του Η/Υ μπορεί να είναι ή εξωτερική που θα τοποθετείται σε θύρα επέκτασης, ή ενσωματωμένη στην συσκευή.



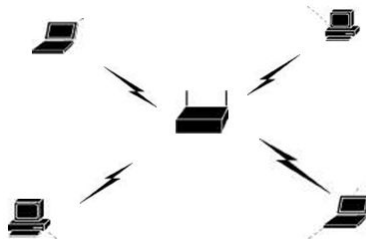
τυπική συσκευή
Access Point

²⁰ www.searchmobilecomputing.com

Καθορίζονται δύο διαφορετικές αρχιτεκτονικές για την επικοινωνία μεταξύ ασύρματων συσκευών: λειτουργία κατά περίπτωση(ad-hoc mode) και λειτουργία υποδομής(infrastructure mode). Αυτές οι αρχιτεκτονικές ισχύουν για όλα τα πρότυπα.²¹

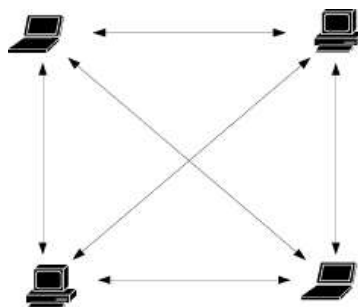
1.Λειτουργία υποδομής.

Σε αυτήν την περίπτωση το ασύρματο δίκτυο αποτελείται από ένα ή περισσότερα σημεία πρόσβασης(access point) συνδεδεμένα με ενσύρματο δίκτυο και ένα σύνολο από κόμβους. Κόμβος μπορεί να είναι οποιαδήποτε συσκευή διαθέτει κάρτα για ασύρματη επικοινωνία. Το σημείο πρόσβασης ελέγχει την διαδικασία της επικοινωνίας και οι κόμβοι επικοινωνούν έμμεσα μεταξύ τους. Η εμβέλεια που μπορεί να καλύψει ένα σημείο πρόσβασης αλλά και η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων εξαρτάται τόσο από την τεχνολογία που χρησιμοποιείται, όσο και από την μορφολογία της κάθε περιοχής. Μια περιοχή που καλύπτεται από πολλά σημεία πρόσβασης συνδεδεμένα μεταξύ τους λέγεται hotspot.²²



2.Ad-hoc λειτουργία.

Όλοι οι κόμβοι επικοινωνούν μεταξύ τους κατευθείαν χωρίς την χρήση σημείων πρόσβασης ή οποιαδήποτε σύνδεση με το καλωδιωμένο δίκτυο. Μοιάζει με τα δίκτυα ομότιμων οντοτήτων(peer to peer),όπου κανένας κόμβος δεν απαιτείται να παίζει τον ρόλο του εξυπηρετητή.



Σε αυτό το πρότυπο περιγράφονται τα δύο πρώτα επίπεδα του OSI,το φυσικό(PHY) και το επίπεδο ελέγχου προσπέλασης μέσω(MAC). Με αυτόν τον τρόπο η IEEE επιτρέπει σε οποιαδήποτε εφαρμογή να εργάζεται πάνω σε συσκευή 802.11 όπως ακριβώς θα εργαζόταν πάνω στο Ethernet. Οι σχεδιαστές συστημάτων μπορούν να επιλέγουν την τεχνολογία που ταιριάζει καλύτερα για κάποια εφαρμογή, αφού ορίζονται τρία φυσικά επίπεδα: το ένα χρησιμοποιεί υπέρυθρες(κάνοντας το κατάλληλο για εφαρμογές κλειστού χώρου) και τα άλλα δύο ραδιοσυχνότητες.

Σε γενικές γραμμές τα πλεονεκτήματα του είναι:

- 🚧 παγκοσμίως αναγνωρισμένο πρότυπο.
- 🚧 χαμηλό κόστος και ευκολία υλοποίησης.
- 🚧 ad-hoc λειτουργία.
- 🚧 δυνατότητα γαφύρωσης με ενσύρματο δίκτυο.
- 🚧 διαλειτουργικότητα.

²¹ www.papaki.panteion.gr/teuxos18

²² www.broadband.gr

- ✚ ιδανικό για οικιακή δικτύωση.

Τα μειονεκτήματα του είναι:

- ✚ παρεμβολές.
- ✚ ασφάλεια περιορισμένη.
- ✚ το φυσικό περιβάλλον μπορεί να επηρεάζει την απόδοση.

ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ 802,11

- ✚ παροχή ασύρματων δυνατοτήτων πρόσβασης στο Internet.
- ✚ τηλεφωνία μέσω διαδικτύου(VoIP).
- ✚ διασύνδεση μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών(TV, κάμερες, DVD player, H/Y).
- ✚ δυνατότητα multi-player gaming.
- ✚ σε φορητές ηλεκτρονικές συσκευές χρησιμοποιείται στη μεταφορά φωτογραφιών από ψηφιακές κάμερες σε υπολογιστές για επεξεργασία και εκτύπωση.²³



Το πρότυπο HomeRF αναπτύχθηκε το 1998 από την ομάδα εργασίας HomeRF που περιλαμβάνει τις εταιρίες Siemens, Motorola, Philips και άλλες 100 ακόμη εταιρίες. Στόχος τους ήταν να δημιουργήσουν ένα εύκολο στη χρήση και φτηνό πρότυπο για οικιακή δικτύωση. Έτσι δημιουργήθηκε το SWAP 1.0(Shared Wireless Application Protocol) το οποίο αργότερα μετονομάστηκε σε HomeRF, ενώ το 2002 παρουσιάστηκε το HomeRF2.0 που υποστηρίζει ασύρματη μετάδοση δεδομένων και φωνής. Ο ανταγωνισμός του με άλλα πρότυπα(Wi-Fi,Bluetooth) και το σχετικά υψηλό του κόστος, οδήγησαν το 2003 την ομάδα εργασίας του να διαλυθεί, με αποτέλεσμα αν και έχει ακόμη εφαρμογές, να μην αναπτύσσεται άλλο.

Η πρώτη έκδοση μετέδιδε δεδομένα με ταχύτητα 1Mbps στην συχνότητα των 2,4GHz. Η δεύτερη έκδοση κράτησε την ίδια συχνότητα(δεν συγκρούεται με το bluetooth) αλλά αύξησε την ταχύτητα στα 10 Mbps και χρησιμοποιεί τεχνολογία FSSS(Frequency Hopping Spread Spectrum Radio Frequency). Η εμβέλεια του μπορεί να φτάσει τα 50μ ενώ υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης μέχρι και 127 διαφορετικών οικιακών συσκευών στο δίκτυο.

Το πρωτόκολλο SWAP υποστηρίζει φωνή και δεδομένα και συνεργάζεται με το δίκτυο τηλεφωνίας PSTN και το Internet. Συνδυάζει στοιχεία από το 802,11 και από το ευρωπαϊκό σύστημα ψηφιακής ασύρματης τηλεφωνίας DECT, τα οποία υποστηρίζουν τις υπηρεσίες TDMA(Time Division Multiple Access), για αλληλεπίδραση στη μεταφορά δεδομένων και φωνής, και CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance), για υψηλή ταχύτητα μεταφοράς πακέτων.

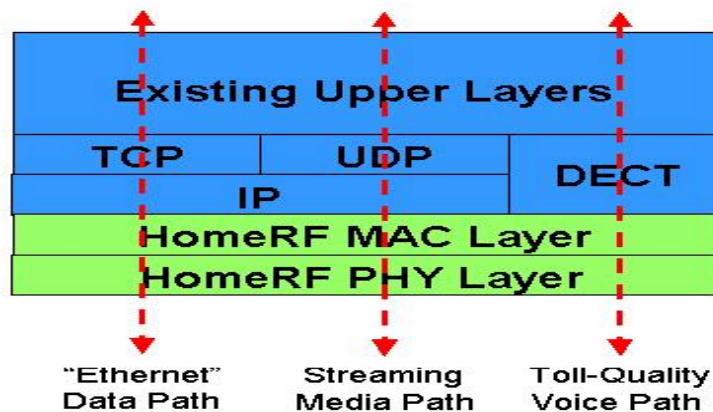
Το SWAP μπορεί να λειτουργήσει είτε ως ομότιμο δίκτυο ειδικού σκοπού, εξασφαλίζοντας παραδοσιακή δικτύωση(ad-hoc peer to peer δίκτυο), είτε ως δίκτυο υπό τον έλεγχο ενός σημείου διασύνδεσης.

Ένα δίκτυο SWAP μπορεί να αποτελείται από τριών ειδών συσκευές:

²³ www.wikipedia.gr

- ✚ σημεία ελέγχου.
- ✚ ισόχρονες συσκευές που έχουν να κάνουν με τη διανομή φωνής.
- ✚ ασύγχρονες συσκευές δεδομένων.

Το HomeRF ορίζει το φυσικό επίπεδο και το επίπεδο MAC. Δεν ορίζονται πρωτόκολλα ανώτερων επιπέδων αλλά χρησιμοποιούνται πρωτόκολλα που ήδη υπάρχουν, όπως για παράδειγμα το πρωτόκολλο Internet, το TCP, το UDP και το πρότυπο DECT. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα πρωτόκολλα του HomeRF.



Υποστηρίζει 4 τύπων δεδομένα: ασύγχρονα, ασύγχρονα με προτεραιότητα, ισόχρονα και ισόχρονα με εκπομπή και χωρίς σύνδεση. Τα πρώτα χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία υπολογιστών. Τα ασύγχρονα με προτεραιότητα χρησιμοποιούνται για μεταφορά ήχου και video. Τα ισόχρονα χρησιμοποιούνται από εφαρμογές με αυστηρές απαιτήσεις καθυστέρησης, όπως η τηλεφωνία, ενώ τα τελευταία χρησιμοποιούνται κατά την διαδικασία εγκατάστασης μιας τηλεφωνικής κλήσης. Όλοι αυτοί οι τύποι χρησιμοποιούν διαφορετικά πρωτόκολλα.²⁴

Χρησιμοποιώντας μια τεχνολογία που λέγεται περιοδεύουσα συχνότητα παρέχει μεγάλη ασφάλεια στο δίκτυο, κάνοντας πολύ δύσκολο σε κάποιον άγνωστο να μπει στο δίκτυο του χρήστη. Επιπρόσθετα ο κάτοχος του δικτύου χρησιμοποιεί συνθηματικά για να συνδεθεί στο δίκτυο.

Τα πλεονεκτήματα του είναι:

- ✚ ασφάλεια(κρυπτογράφηση δεδομένων και διόρθωση θορύβου).
- ✚ αρκετά υψηλή ταχύτητα(10 Mbps).
- ✚ σύνδεση μέχρι και 127 συσκευών στο δίκτυο.
- ✚ εύκολη τεχνολογία για τον χρήστη.
- ✚ υπηρεσία QoS(βιομηχανικό πρότυπο, δίνει προτεραιότητα στα πιο σημαντικά πακέτα, τα οποία θα διασχίσουν πρώτα το δίκτυο).
- ✚ αρκετά μεγάλη εμβέλεια(50μ).
- ✚ μείωση κόστους αγοράς.
- ✚ δεν απαιτείται επιπρόσθετη καλωδίωση.
- ✚ δεν απαιτείται σημείο πρόσβασης.
- ✚ χρήσιμη λύση με πολλές εφαρμογές για οικιακή δικτύωση.

Τα μειονεκτήματα του είναι:

- ✚ λόγω των φυσικών εμποδίων μειώνεται η εμβέλεια.

²⁴ Περιστέρης Χ.Αλέξανδρος, Διπλωματική:Διερεύνηση και σύγκριση πρωτοκόλλων ασύρματης μετάδοσης μικρής εμβέλειας για εφαρμογές τηλεπαρακολούθησης, 2007

- ✚ Ίσως επηρεάζεται από ηλεκτρομαγνητικές πηγές και άρα πέφτει η ταχύτητα.
- ✚ Μεγάλος ανταγωνισμός με 802,11b, που οδήγησε την ομάδα εργασίας να διαλυθεί.



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- ✚ κινητή πρόσβαση στο Internet μέσα στο σπίτι.
- ✚ Διαμοιρασμός πόρων μεταξύ των υπολογιστών που υπάρχουν στο σπίτι (εκτυπωτές, fax, συνδέσεις στο Internet, περιφερειακά, βιντεοπαιχνίδια με πολλούς παίκτες).
- ✚ Σύνδεση ασύρματων τηλεφώνων με τον υπολογιστή, επιτρέποντας έτσι τον χρήστη να ενεργοποιεί δια φωνής τις οικιακές συσκευές.

Στον επόμενο πίνακα συγκρίνονται τα πρότυπα που μελετήσαμε

Table 1. Summary of wireless networking standards.				
Technology	Frequency Band	Signaling Rate/ Max Data Payload	Typical Range	Modulation
802.11b	2.4 GHz	11 Mbps/5 Mbps	50 m	DSSS
HomeRF	2.4 GHz	10 Mbps/5 Mbps	50 m	FHSS
Bluetooth	2.4 GHz	1.0 Mbps/750 kbps	10 m	FHSS
802.11a/ 802.11 MAC	5 GHz	54 Mbps/32 Mbps	20 m	OFDM



Το πρότυπο IrDA δημιουργήθηκε από τον οργανισμό Infrared Data Association που εδρεύει στην Καλιφόρνια, το 1993 και ο οποίος είναι υπεύθυνος για την καθιέρωση διεθνών προτύπων για τις υπέρυθρες ακτινοβολίες. Το πρότυπο IrDA χρησιμοποιείται για να παρέχει τεχνολογίες ασύρματης συνδεσιμότητας σε συσκευές που κανονικά θα χρησιμοποιούσαν καλώδια. Υποστηρίζει την άμεση επικοινωνία ανάμεσα σε δύο συσκευές (point to point) και είναι ένα πρότυπο μετάδοσης στενής γωνίας (30° κώνου), ad-hoc δεδομένων, σχεδιασμένο να λειτουργεί σε απόσταση από 0 έως 1 μέτρο και σε ταχύτητες από 9600bps έως 16Mbps.

Χρησιμοποιώντας την υπέρυθρη ακτινοβολία οι συσκευές “διαλέγουν” το μήκος κύματος με το οποίο θα επικοινωνήσουν. Με τη χρήση μεγαλύτερου μήκους κύματος επιτυγχάνεται

²⁵ www.ieee.com

μεγαλύτερο εύρος ζώνης , που έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του ρυθμού μετάδοσης των δεδομένων, ενώ ταυτόχρονα περιορίζει τον κίνδυνο βλάβης στα μάτια. Φυσικά όσο πιο μεγάλο είναι το μήκος κύματος, τόσο πιο ακριβές είναι οι συσκευές και πιο ευαίσθητες. Τα μήκη κύματος που χρησιμοποιούνται σήμερα κυμαίνονται από 900nm έως και 1500nm. Κάθε συσκευή πρέπει να ενσωματώνει έναν πομπό για να στέλνει δεδομένα και έναν δέκτη για να δέχεται, σε σχετικά μικρή απόσταση. Ειδικά μικροσίπ παρέχουν αυτήν την δυνατότητα. Επιπλέον μία ή δύο συσκευές μπορούν να απαιτούν ειδικό λογισμικό ώστε να επιτυγχάνεται συγχρονισμός.

Για να υπάρξει σύνδεση ανάμεσα στις δύο συσκευές πρέπει να μην παρεμβάλλονται εμπόδια(line of sight transmission) και να υπάρχει άμεση οπτική επαφή. Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα της άμεσης επαφής χρησιμοποιείται η υπέρυθρη ακτινοβολία με διάχυση(“DFIR” Difussed Infrared). Έτσι μέσα σε ένα δωμάτιο υπάρχει κάλυψη παντού λόγω ανάκλασης στην οροφή του ενώ λόγω υψηλής κατευθυντικότητας είναι απαραίτητη η οπτική επαφή με ένα σημείο πρόσβασης στην οροφή.²⁶

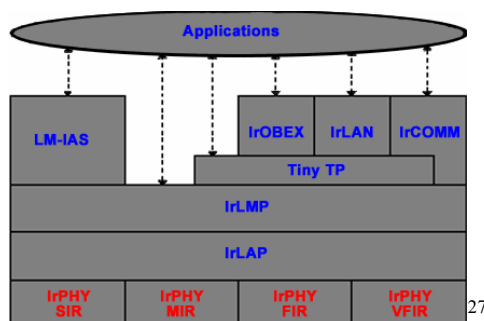
Υπάρχουν τέσσερις τύποι υπέρυθρης ακτινοβολίας:

- 🚦 SIR(Serial Infrared), το πρώτο πρότυπο στα 115Kbps.
- 🚦 MIR(Medium Infrared), στα 1,15 Mbps
- 🚦 FIR(Fast Infrared), στα 4 Mbps
- 🚦 VFIR(Very Fast Infrared), στα 16 Mbps

Ο οργανισμός IrDA καθορίζει τρία πρότυπα:

1. το IrDA-Data
2. το IrDA-Control
3. το πιο πρόσφατο Air

στα οποία περιλαμβάνονται τα πρωτόκολλα IrPHY, IrLAP, IrLAN, IrLMP, IrCOMM, Tiny TP, IrOBEX και IrSimple, καθένα από τα οποία έχει τα δικά του χαρακτηριστικά.



Το IrSimple είναι το νέο πρωτόκολλο το οποίο έχει επιτύχει ταχύτητες 4 έως 10 φορές γρηγορότερες στη μεταφορά δεδομένων, βελτιώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα των υπέρυθρων.

Τα πλεονεκτήματα του IrDA είναι:

- 🚦 χαμηλό κόστος εξοπλισμού.
- 🚦 μικρό μέγεθος .
- 🚦 ευκολία στη χρήση.
- 🚦 ασφάλεια.
- 🚦 Ελεύθερη εκπομπή χωρίς ανάγκη άδειας.
- 🚦 υψηλότερη ταχύτητα μετάδοσης σε σχέση με αντίστοιχες τεχνολογίες (bluetooth).
- 🚦 χαμηλές απαιτήσεις κατανάλωσης ενέργειας.
- 🚦 συμβατότητα με παλαιότερες εκδόσεις μεταξύ των διαδοχικών προτύπων.

²⁶ searchmobilecomputing.techtarget.com

²⁷ www.scienceprog.com

Τα μειονεκτήματα του IrDA είναι:

- ✚ περιορισμένο εύρος κάλυψης.
- ✚ κίνδυνος για τα μάτια.
- ✚ ευαισθησία παρεμβολής.
- ✚ σίγουρα όχι λύση για οικιακή δικτύωση.

Το πρότυπο IrDA χρησιμοποιείται για την μετάδοση δεδομένων από τις ακόλουθες συσκευές :

- ✚ notebook, desktop και φορητούς υπολογιστές
- ✚ PDA
- ✚ εκτυπωτές
- ✚ τηλέφωνα και pagers
- ✚ μόντεμ
- ✚ κάμερες
- ✚ ρολόγια
- ✚ ιατρικούς και βιομηχανικούς εξοπλισμούς
- ✚ συσκευές για πρόσβαση σε LAN ²⁸



IrDA in mobile phone Siemens

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ IrDA

- ✚ αποστολή ενός εγγράφου από το φορητό υπολογιστή σε έναν εκτυπωτή.
- ✚ ανταλλαγή επαγγελματικών καρτών μεταξύ των φορητών Η / Υ.
- ✚ αποστολή φαξ από το φορητό υπολογιστή του χρήστη σε μια μακρινή συσκευή φαξ μέσω δημόσιων τηλεφωνικών γραμμών.
- ✚ τηλεχειριστήρια διάφορων οικιακών συσκευών
- ✚ επεξεργασία των φωτογραφιών ψηφιακών μηχανών μέσω του υπολογιστή του χρήστη. ²⁹

Με μια παγκόσμια εγκατεστημένη βάση άνω των 150 εκατομμυρίων μονάδων και με αύξηση 40% ετησίως, το IrDA είναι ευρέως διαθέσιμο για προσωπικούς υπολογιστές, περιφερειακά, ενσωματωμένα συστήματα και συσκευές όλων των τύπων. Επιπλέον η ευρεία χρήση και η παγκόσμια αποδοχή του IrDA, έχει επιταχύνει την έγκριση νέων προδιαγραφών από άλλους οργανισμούς. Βέβαια η μεγάλη του δημοτικότητα έχει πέσει αισθητά λόγω άλλων πιο βελτιωμένων ασύρματων προτύπων όπως το bluetooth και το Wi-fi, τα οποία δεν χρειάζονται οπτική επαφή και από την άλλη μπορούν να υποστηρίξουν hardware, όπως τα ποντίκια και τα πληκτρολόγια .

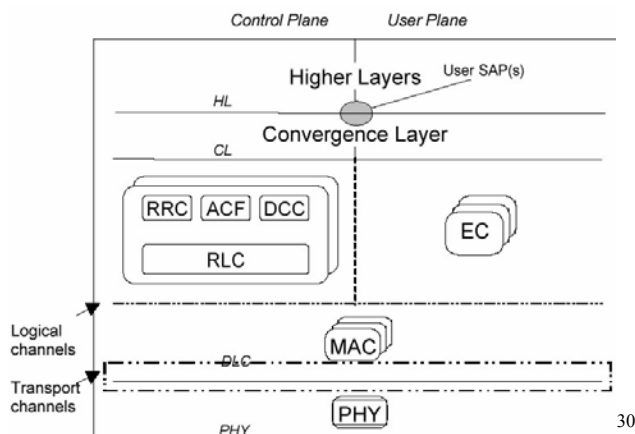
HIPERLAN

Το πρωτόκολλο ασύρματης δικτύωσης HiperLAN(High PErformance Radio LAN), είναι μια εναλλακτική Ευρωπαϊκή πρόταση για το 802.11. Δημιουργήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τυποποίησης Τηλεπικοινωνιών (ETSI) και υπάρχουν δύο εκδόσεις: η HiperLAN1 που δημιουργήθηκε το 1996 και υποστηρίζει ταχύτητες μέχρι 24Mbps χρησιμοποιώντας συχνότητα 5GHz, και η HiperLAN2 που δημιουργήθηκε το 2000 και υποστηρίζει ταχύτητες μέχρι 54 Mbps ενώ διατήρησε την ίδια συχνότητα. Η συχνότητα των 5GHz στην Αμερική και στην Ιαπωνία είναι ελεύθερη, ενώ στην Ευρώπη έχει επισήμως παραχωρηθεί για χρήση από τα ασύρματα δίκτυα. Έτσι οι συσκευές HiperLAN μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου χωρίς τροποποιήσεις και επιπλέον δεν δημιουργούνται

²⁸ www.vishay.com

²⁹ www.searchmobile.computing.com

προβλήματα με τα δίκτυα που τρέχουν στα 2,4GHz ή με ηλεκτρικές συσκευές όπως ο φούρνος μικροκυμάτων . Το μοντέλο του HiperLAN2 είναι το εξής:



Βασικά χαρακτηριστικά του HiperLAN είναι:

- ✚ εύρος 50μ.
- ✚ αργή κινητικότητα(1,4 μέτρα το δευτερόλεπτο).
- ✚ υποστηρίζει και σύγχρονη και ασύγχρονη κυκλοφορία.
- ✚ ήχος 32 kbit/s, 100 ns λανθάνουσα.
- ✚ βίντεο 2 Mbit/s, 100 ns λανθάνουσα.
- ✚ δεδομένα 10 Mbit/s.³¹

Δύο βασικά πλεονεκτήματα που έχει το HiperLAN και το κάνουν μοναδικό από τα άλλα πρότυπα ασύρματης δικτύωσης είναι η υπεροχή στην ταχύτητα και η παροχή ποιότητας υπηρεσίας. Το πρότυπο χρησιμοποιεί τη μέθοδο διαμόρφωσης ορθογώνιας ψηφιακής πολυπλεξίας διαίρεσης συχνότητας (OFDM). Η μεγάλη ταχύτητα προσφέρει υψηλές επιδόσεις σε περιβάλλοντα με μεγάλη διασπορά χρόνου που ίσως οφείλεται σε πολλαπλές ανακλάσεις. Η παροχή ποιότητας υπηρεσίας, Quality of Service(QoS) κάνει πιο εύκολη την ταυτόχρονη εκπομπή πολλών διαφορετικών τύπων ροών πληροφορίας. Τα πακέτα των δεδομένων μπορούν να κατηγοριοποιούνται και να αποκτούν διαφορετική σειρά προτεραιότητας ανάλογα με το είδος τους. Έτσι τα πακέτα που αφορούν ένα βίντεο μπορεί να έχουν μεγαλύτερη προτεραιότητα από τα πακέτα που έχουν για παράδειγμα φωνή, κάνοντας πιο ομαλή την εμφάνιση τους.

Μια άλλη ιδιαιτερότητα του HiperLAN είναι το ad hoc roaming, η δυνατότητα της αυτόματης προώθησης των δεδομένων από σημείο σε σημείο πρόσβασης(access point to access point)σε περίπτωση που ο δέκτης δεν βρίσκεται στο βεληνεκές του πομπού. Το HiperLAN είναι συμβατό με μια τεράστια ποικιλία δικτύων όπως το Ethernet, το ATM, το IP κα.

Στο θέμα της ασφάλειας το HiperLAN προσφέρει και πιστοποίηση και κρυπτογράφηση. Τα δεδομένα προστατεύονται με διάφορους αλγόριθμους. Το σημείο πρόσβασης και το ασύρματο τερματικό μπορούν να πιστοποιήσουν το ένα το άλλο, ώστε να εξασφαλίσουν πρόσβαση στο δίκτυο ή σε έναν παροχέα υπηρεσιών του δικτύου.

³⁰ www.tml.tkk.fi

³¹ www.wikipedia.gr

Σε γενικές γραμμές τα πλεονεκτήματα του είναι:

- ✚ υψηλές επιδόσεις
- ✚ μεγαλύτερη ταχύτητα μετάδοσης(το HiperLAN2 54 Mbps)
- ✚ συμβατότητα με άλλα δίκτυα
- ✚ χρήση σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου
- ✚ παροχή ποιότητας υπηρεσίας (QoS)
- ✚ αυτόματη κατανομή συχνοτήτων
- ✚ ad hoc roaming
- ✚ υποστήριξη κινητικότητας
- ✚ σχετικά καλή ασφάλεια

Τα μειονεκτήματα του είναι:

- ✚ χρησιμοποιείται σχεδόν μόνο στην Ευρώπη
- ✚ δεν παρέχει πραγματικές ισοχρονισμένες υπηρεσίες
- ✚ σχετικά ακριβό για λειτουργία και συντήρηση
- ✚ πιο πολύπλοκο από τα υπόλοιπα πρότυπα
- ✚ είναι δύσκολο να ανταγωνιστεί τα ήδη καθιερωμένα πρότυπα

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ



32

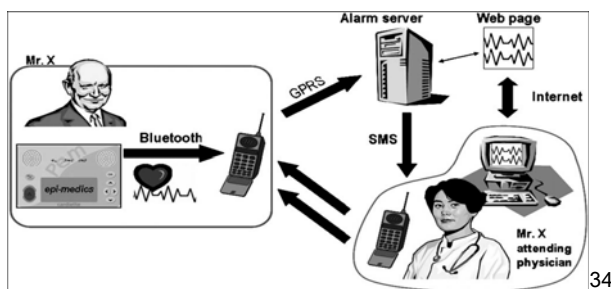
Όπως διαπιστώσαμε από τα παραπάνω οι ασύρματες τεχνολογίες μέσω όλων αυτών των προτύπων παρέχουν πολλές εφαρμογές στους οικιακούς χρήστες. Κάποια πρότυπα γνωρίζουν τεράστια επιτυχία(bluetooth, 802.11) ενώ άλλα όχι. Οι εταιρίες πληροφορικής και κατασκευής οικιακών συσκευών παρακολουθώντας αυτήν την ραγδαία ανάπτυξη έχουν δημιουργήσει έναν καινούριο όρο: το έξυπνο σπίτι. Όλες οι συσκευές μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους και να ελέγχονται ακόμα και από μακριά. Όλα όσα φαίνονταν σενάρια επιστημονικής φαντασίας έγιναν πραγματικότητα.

Για παράδειγμα μπορούμε να ενεργοποιήσουμε το κλιματιστικό μας στο υπνοδωμάτιο από το ψυγείο στην κουζίνα ή και ενώ είμαστε έξω. Μπορούμε να ανάψουμε το θερμοσίφωνα μέσω τηλεφώνου, ακόμη και να αλλάξουμε την θερμοκρασία του σπιτιού, να βάλουμε μουσική αλλά και να συνδέσουμε το θυροτηλέφωνο μας στο κινητό βλέποντας ποιος έρχεται σπίτι μας ακόμη και αν είμαστε έξω. Ο χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει οποιαδήποτε

ταινία στο DVD όποτε εκείνος το επιθυμήσει. Μέσω bluetooth μπορεί να συνδεθεί το ψυγείο με τον υπολογιστή ενημερώνοντας τον χρήστη ότι η προμήθεια τροφίμων είναι χαμηλή!³³

Επίσης μέσω bluetooth αλλά και άλλων προτύπων μπορούμε να βάλουμε συσκευές που θα προστατεύουν το σπίτι από εξωτερικούς εισβολείς χωρίς εμείς να σηκωθούμε από τον καναπέ όπως επίσης και να ελέγχουμε το σύστημα συναγερμού αλλά και να ανάβουν αυτόματα τα εξωτερικά φώτα.

Στο θέμα της υγείας ορισμένες εφαρμογές μπορούν να φανούν σωτήριες για κάποιους ανθρώπους. Αν υπάρχει κάποιος ηλικιωμένος στο σπίτι μπορείτε να ενημερώνεστε για την υγεία του ακόμη και αν δεν είστε κοντά του. Έχοντας αισθητήρες στο σώμα και χρησιμοποιώντας έναν bluetooth πομποδέκτη ο χρήστης μπορεί να ελέγχει ανά πάσα στιγμή αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα μέσω του κινητού του τηλεφώνου όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



Πάρα πολλές εταιρίες όπως η LG και η Samsung έχουν παρουσιάσει αντίστοιχα υλοποιήσιμα σχέδια. Η LG μάλιστα έχει αναπτύξει το πρωτόκολλο επικοινωνίας Living Network System που απευθύνεται σε οικιακές συσκευές που ανταλλάσσουν μικρές ποσότητες δεδομένων. Προς το παρόν διαθέτει τέσσερις συμβατές συσκευές: ψυγείο, πλυντήριο, κλιματιστικό και φούρνο μικροκυμάτων.³⁵ Επίσης η εταιρία hometech automations ασχολείται με τέτοιες εγκαταστάσεις όπως για παράδειγμα ο τηλεχειρισμός υπερύθρων και άλλα.³⁶

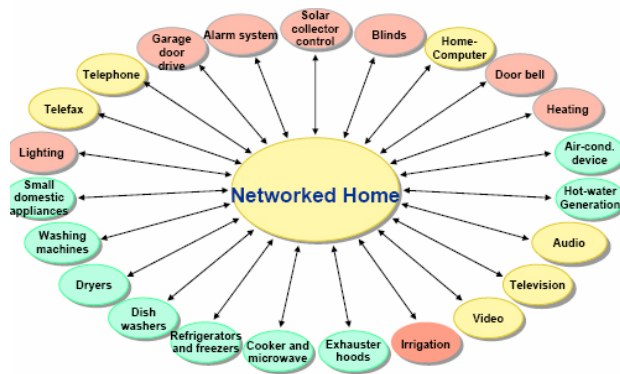
Έτσι πολλές εταιρίες ασχολούνται με όλα αυτά τα απίθανα πράγματα κάνοντας το σπίτι όλο και πιο αυτόματο. Πλέον ο χρήστης δεν χρειάζεται να κάνει σχεδόν τίποτα. Μάλιστα η ολοένα και αυξανόμενη απαιτήσις δίνουν περιθώρια μεγαλύτερης βελτίωσης. Είναι φανερό πως με αυτούς τους ρυθμούς δεν μπορούμε να σκιαγραφήσουμε το μέλλον. Φαίνεται όμως πως ζούμε στην εποχή της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης. Το αν αυτό είναι μόνο θετικό χωρίς αρνητικές προεκτάσεις θα πρέπει να το κρίνει ο καθένας από εμάς ξεχωριστά.

³³ www.palowireless.com

³⁴ Περιστερης Χ.Αλέξανδρος, Διπλωματική:Διερεύνηση και σύγκριση πρωτοκόλλων ασύρματης μετάδοσης μικρής εμβέλειας για εφαρμογές τηλεπαρακολούθησης, 2007

³⁵ www.techblog.gr

³⁶ www.hometech.gr



37

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ✚ Tanenbaum S. Andrew, Computer Networks, Prentice Hall, 2002
- ✚ Διακονικολάου Γιώργος, Επιχειρησιακή διαδίκτυωση, εκδ. Κλειδάριθμος, 2004
- ✚ Περιστερης Χ. Αλέξανδρος, Διπλωματική: Διερεύνηση και σύγκριση πρωτοκόλλων ασύρματης μετάδοσης μικρής εμβέλειας για εφαρμογές τηλεπαρακολούθησης, 2007
- ✚ www.bluetooth.org
- ✚ www.breezecom.com
- ✚ www.broadband.gr
- ✚ www.cisco.com/hellas
- ✚ www.Compnetworking.about.com
- ✚ www.dlink.com
- ✚ www.ebusinessforum.gr
- ✚ www.hiperlan2.com
- ✚ www.homenethelp.com
- ✚ www.howstuffworks.org
- ✚ www.ieee802.org
- ✚ www.images.google.gr
- ✚ www.irda.org
- ✚ www.itu.int
- ✚ www.jaht.com
- ✚ www.microsoft.com
- ✚ www.networkworld.com
- ✚ www.nokia.com
- ✚ www.palowiress.com
- ✚ www.papaki.panteion.gr
- ✚ www.reghardware.co.uk
- ✚ www.scienceprog.com
- ✚ www.searchmobilecomputing.com
- ✚ www.standards.ieee.org

-  www.techblog.gr
-  www.techrestore.com
-  www.thefutureofthings.com
-  www.vishay.com
-  www.webopedia.com
-  www.whatis.com
-  www.wi-fi.org
-  www.wikipedia.gr
-  www.wiran.gr
-  www.wipro.com