

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
ΔΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα
Δίκτυα Υπολογιστών
Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης

University of Macedonia
Master Information Systems
Computer Networks
Professor: A.A. Economides

HOME NETWORKS

ΟΙΚΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΣΤΑΜΠΟΥΛΑΚΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ : 2310

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 05/1/2011

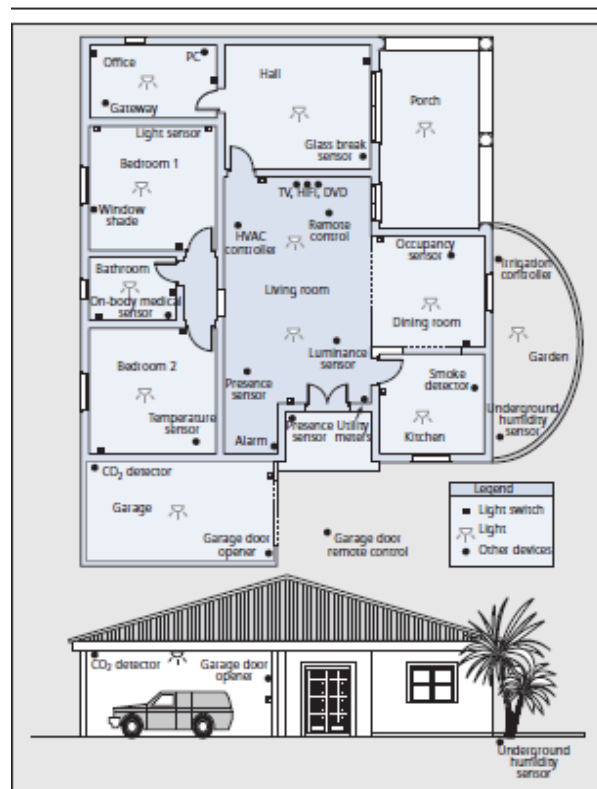
1.ABSTRACT

Οικιακό δίκτυο

Οικιακό δίκτυο είναι ένας σχετικά νέος τομέα έρευνας. Ουσιαστικά, οικιακό δίκτυο είναι ένα μικρό δίκτυο σε ένα διαμέρισμα ή σε μια ιδιωτική κατοικία. Τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος σε τεχνολογίες που φέρνουν ένα υψηλό εύρος ζώνης. Αυτό έχει προκαλέσει μεγάλο ενδιαφέρον στην εξέλιξη των δικτύων μέσα στο σπίτι και πολλά πρότυπα έχουν αναπτυχθεί για διασύνδεση συσκευών στο σπίτι.

Home networks

Home networking is a relatively new research area. Essentially, the home network is a small network in an apartment or private house. The last few years have seen rapid progress in technologies which bring a high bandwidth pipe to the home. This has sparked a lot of interest in the evolution of networks within the home and many standards are being developed to interconnect devices in the home.



2.Εισαγωγή στα HOME NETWORKS

Η αλματώδης εξέλιξη της τεχνολογίας έχει κατορθώσει να «εισβάλλει» σε κάθε πτυχή της ζωής μας. Παράλληλα με την εξέλιξη των υπολογιστών, έχουν εξελιχθεί και οι διάφορες ηλεκτρονικές συσκευές, με εντυπωσιακές δυνατότητες, όπως η σύνδεσής τους με άλλες συσκευές για την εξυπηρέτηση διαφόρων σκοπών. Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούνται σχεδόν καθημερινά από τους καταναλωτές και κάνουν συχνά έντονη την παρουσία τους στο οικιακό περιβάλλον. Σήμερα έχουν ήδη αναπτυχθεί δίκτυα για τη διασύνδεση των συσκευών που βρίσκονται μέσα σε ένα σπίτι και την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων τους. Αυτού του είδους τα δίκτυα ονομάζονται *Home networking* «οικιακά δίκτυα». [1][2]

Πλήθος διαφορετικών προσεγγίσεων έχουν αναπτυχθεί, ενώ οι αυξανόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών δημιουργούν καθημερινά καινούργια δεδομένα. Στην εργασία αυτή περιγράφονται περιληπτικά οι υπάρχουσες τεχνολογίες οικιακής δικτύωσης, κάποια στοιχεία για την προέλευση της καθεμιάς, μια σύντομη αναφορά των καινούριων προτύπων, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που έχει η καθεμιά.

Συγκεκριμένα αναλύονται οι τρεις τεχνολογίες διασύνδεσης:

- με εγκατάσταση νέας καλωδίωσης,
- με χρήση της υπάρχουσας καλωδίωσης
- με ασύρματη δικτύωση.

Στην πρώτη κατηγορία παρουσιάζονται οι τεχνολογίες Ethernet, IEEE 1394 ή FireWire και USB.

Στην δεύτερη κατηγορία παρουσιάζονται οι τεχνολογίες HomePNA και PowerLine.

Στην τρίτη κατηγορία οι τεχνολογίες Bluetooth, WIFI, HomeRF, IrDA και HIPERLAN. [3]

3.Τεχνολογίες διασύνδεσης με εγκατάσταση νέας καλωδίωσης

3.1 FIREWIRE ή IEEE1394.



Ο σειριακός διάυλος Firewire (IEEE 1394) πρωτοαναπτύχθηκε στα μέσα του 1980 από την Apple με σκοπό να προσφέρει μία λύση στη μετάδοση αμιγώς ψηφιακού σήματος υψηλής

ταχύτητας μεταξύ των υπολογιστών και τις περιφερειακές συσκευές. Εγκρίθηκε το 1995 ως επίσημο βιομηχανικό πρότυπο (IEEE 1394). Αποτελεί επαναστατική λύση για τη μεταφορά ψηφιακών δεδομένων, σε επαγγελματικά ηλεκτρονικά προϊόντα, επικοινωνίες και ηλεκτρονικούς υπολογιστές και έχει ευρέως χρησιμοποιηθεί σε βιντεοκάμερες, εξωτερικούς σκληρούς δίσκους, εξωτερικές συσκευές εγγραφής DVD και άλλα.

Πλεονεκτήματα του IEEE1394:

- Δεν απαιτείται η ύπαρξη υπολογιστή που θα λειτουργεί ως παροχέας (host) του δικτύου (π.χ. ομότιμα δίκτυα).
- Απόλυτα Ψηφιακή διασύνδεση – δεν υπάρχει ανάγκη μετατροπής των ψηφιακών δεδομένων σε αναλογικά, με όσα αυτό συνεπάγεται για την ακεραιότητα των δεδομένων.
- Μικρό μέγεθος σειριακού διαύλου
- Σχετικά χαμηλό κόστος καλωδίωσης και υλοποίησης, που υποστηρίζει τη μεταφορά κάθε είδους ψηφιακών δεδομένων.
- Υψηλή ταχύτητα, Υποστηρίζει 100 Mbps για μεταφορά συμπιεσμένου video, ενώ με 200Mbps έως 400 Mbps, μπορεί να χειριστεί πολυμέσα.
- Συσκευές εύκολα ανταλλάξιμες, άμεσης σύνδεσης και λειτουργίας (“plug and play”). Μία συσκευή που είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο του IEEE 1394 μπορεί να στείλει δεδομένα κατευθείαν σε άλλες συσκευές του διαύλου χωρίς τη διαμεσολάβηση του υπολογιστή.
- Ικανότητα σύνδεσης μέχρι και 64 συσκευών.
- Παροχή ρεύματος μέσω καλωδίων με σταθερούς συνδετήρες.
- Μη ιδιόκτητο - δεν υπάρχει πρόβλημα άδειας χρήσης για την προσθήκη του.
- Δυνατότητα τόσο ασύγχρονης (χρήση εκτυπωτή και modem) όσο και συγχρονισμένης μεταφοράς δεδομένων (εφαρμογές πολυμέσων).
- Εύκολη χρήση. Έχει εύχρηστα cable connectors, επιτρέποντας στους χρήστες να εγκαθιστούν και να απεγκαθιστούν εύκολα συσκευές.
- Παγκοσμίως αναγνωρισμένο και εφαρμόσιμο. Είναι διαθέσιμο σήμερα και υποστηρίζεται από περισσότερες από 40 εταιρείες μέλη του 1394 Trade Association.

Ενώ τα μειονεκτήματά του:

- Μικρή απόσταση μεταξύ των κόμβων (4,5 μέτρα). Μεγαλύτερες αποστάσεις μπορούν να επιτευχθούν με την χρήση επαναληπτών για επέκταση μέχρι τα 25 μέτρα)
- Ακατάλληλο για πλήρη οικιακή δικτύωση
- Σχετικά ακριβότερο από άλλες τεχνολογίες οικιακής δικτύωσης, π.χ. Ethernet

και USB



Το καλώδιο Firewire αποτελείται από έξι χάλκινα σύρματα: τα δύο χρησιμοποιούνται για την παροχή ρεύματος στις συνδεδεμένες συσκευές, ενώ τα υπόλοιπα συνθέτουν δύο ζεύγη συνεστραμμένων καλωδίων για την μεταφορά των δεδομένων. Το κάθε ζεύγος είναι θωρακισμένο ξεχωριστά, όπως κι εξ' ολοκλήρου όλο το καλώδιο. Στις άκρες του τοποθετούνται οι connectors του για την σύνδεση μεταξύ των συσκευών.[7]

3.1.1 FireWire 800 - 1394b

FireWire 800 (1394b FireWire) είναι η νέα έκδοση του δημοφιλούς FireWire που διπλασιάζει την απόδοση του αρχικού προτύπου IEEE-1394a FireWire από 400Mbps σε 800Mbps ξεπερνώντας μάλιστα και τις ταχύτητες που προσφέρει το πρωτόκολλο SCSI . Το IEEE 1394. b αναμένεται να έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει δεδομένα με ταχύτητες των 800, 1.600 ως και 3.200 Mbps .

Η πρόοδος από 400 Mbps έως 800 Mbps είναι ένα τεράστιο βήμα στην εξέλιξη της FireWire IEEE1394 τεχνολογίας. Αυτό το προστιθέμενο εύρος ζώνης κάνει το Firewire 1394 b μια πολύ ανταγωνιστική προσφορά που συγκρίνεται με το Gigabit Ethernet, με μόνο 200Mbps μεγαλύτερο εύρος ζώνης. Οι προσφορές λογισμικού και η ωριμότητα της τυποποίησης των τεχνολογιών καθιστά επίσης το FireWire IEEE1394 μια καλή μακροπρόθεσμη επένδυση σε μια τεχνολογία του μέλλοντος.

Το FireWire 800 δεν είναι μόνο δύο φορές πιο γρήγορα από πριν, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις. Το FireWire 800 (IEEE 1394b) επιτρέπει τη χρήση των διαφόρων τύπων καλωδίων, προσφέροντας διαφορετική ταχύτητα και ικανότητες. Ένα FireWire 800 καλώδιο θα συνδέσει συσκευές έως και 32 μέτρα μακριά, ενώ ένα FireWire 800 οπτικός αναμεταδότης θα συνδέσει συσκευές μέχρι και 1000 μέτρα (3300 πόδια) μακριά!



Τα FireWire 800 - 1394b καλώδια διαθέτουν:

- Twisted κατασκευή και τριπλή θωράκιση που μειώνει το cross talk και μεγιστοποιεί την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων
- Γρήγορη μεταφορά δεδομένων, μέχρι 800Mbps
- Plug-and-Play, hot swap συμβατά, επιτρέπει τη σύνδεση και αποσύνδεση των συσκευών FireWire χωρίς

τερματισμό λειτουργίας του υπολογιστή .

Το FireWire 800 παρέχει δύο τρόπους μετάδοσης:

1. Η αυθεντική λειτουργία: Μια FireWire 800 συσκευή που συνδέεται με μία θύρα FireWire

800 με ένα καλώδιο FireWire 800.

2.Η συμβατή λειτουργία: Μια FireWire 400 συσκευή που συνδέεται με μία θύρα FireWire 800 ή το αντίστροφο, με FireWire 400 ή 800 καλώδιο) [8][9]

Οι FireWire 400 συσκευές χρησιμοποιούν μια 6-pin και 4-pin υποδοχή, οι FireWire 800 συσκευές χρησιμοποιούν μια 9-pin υποδοχή. Όμως οι FireWire 800 συσκευές μπορούν να επιτύχουν ταχύτητες FireWire 800 μόνο όταν είναι συνδεδεμένο με μία θύρα FireWire 800.

3.2 ETHERNET



Το Ethernet είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο ενσύρματης τοπικής δικτύωσης υπολογιστών. Αναπτύχθηκε από την εταιρεία Xerox κατά τη δεκαετία του '70 και έγινε δημοφιλές αφότου η Digital Equipment Corporation και η Intel, από κοινού με τη Xerox, προχώρησαν στην προτυποποίησή του το 1980. Το 1985 το Ethernet έγινε αποδεκτό επίσημα από τον οργανισμό IEEE ως το πρότυπο 802.3 για ενσύρματα τοπικά δίκτυα (LAN). Η αρχική έκδοση του Ethernet υποστηρίζει ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων 10Mbps, η επόμενη έκδοση η 100Base-T μέχρι 100Mbps και η νεότερη έκδοση, η Gigabit Ethernet φτάνει σε ταχύτητες τα 100 Gbps.

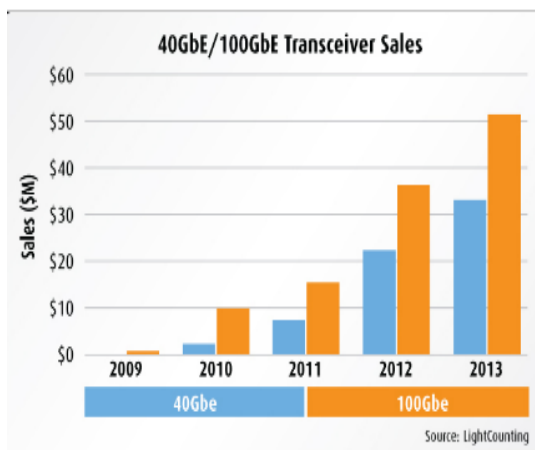
- **Ethernet (10Mbps).** Τα 10Mbps είναι επαρκή για το μοίρασμα μιας DSL σύνδεσης και την μεταφορά πολυμεσικών αρχείων με ελάχιστη καθυστέρηση .
- **Fast Ethernet (100 Mbps),** προσφέρει δυνατότητες επεξεργασίας μεγάλων εφαρμογών χωρίς χάσιμο χρόνου, όπως το «κατέβασμα» υψηλής ανάλυσης ταινιών και ταυτόχρονης επεξεργασίας αρχείων και βιντεοπαιχνιδιών.
- **Gigabit Ethernet (1 Gbps),** τα 1000Mbps υπόσχονται «ασύλληπτες» ταχύτητες ανεβάζοντας όμως πάρα πολύ το κόστος. Για τις συνδέσεις με χαλκό έχει επικρατήσει το πρότυπο 1000BASE-T. Το αντίστοιχο πρότυπο για τις οπτικές ίνες είναι τα 1000BASE-FX.
- **40-100 Gigabit Ethernet (40-100 Gbps).** Αυτά τα πρότυπα Ethernet αναπτύχθηκαν από την ομάδα IEEE P802.3ba Ethernet Task Force, το Νοέμβριο του 2007. Σκοπός του παρόντος έργου είναι να επεκταθεί το 802.3 πρωτόκολλο λειτουργίας σε ταχύτητες 40 Gbps και 100 Gbps, ώστε να παρέχουν μια σημαντική αύξηση του εύρους ζώνης, διατηρώντας παράλληλα τη μέγιστη συμβατότητα με το πρωτόκολλο 802.3. Είναι η πρώτη φορά που η IEEE δημοσιεύει δύο ταχύτητες κάτω από μία καθορισμένη ετικέτα. Ο

λόγος για αυτό είναι να προσφέρει ένα ευρύ φάσμα μίας που καλύπτει τόσο την ανάγκη των μικρότερων τοπικών εξυπηρετητών (40GbE) όσο και των εξαιρετικά μεγάλου μεγέθους διακομιστών Διαδικτύου (100GbE).[10]

Παρακάτω είναι μια περιγραφή του κάθε ένα από τα διάφορα πρότυπα:

- **40GBASE-SR4** υποστηρίζει μετάδοση των 40 Gigabit Ethernet πάνω από ένα παράλληλο Gigabit μέσο ανά δευτερόλεπτο που αποτελείται από 4 παράλληλα OM3 ίνες σε κάθε κατεύθυνση.
- **100GBASE-SR10** υποστηρίζει τη μετάδοση των 100 Gigabit Ethernet πάνω από ένα παράλληλο Gigabit μέσο ανά δευτερόλεπτο που αποτελείται από 10 παράλληλες OM3 ίνες σε κάθε κατεύθυνση.
- **40GBASE-LR4** υποστηρίζει μετάδοση των 40 Gigabit Ethernet πάνω από 4 μήκη κύματος για κάθε SMF προς κάθε κατεύθυνση.
- **100GBASE-LR4** υποστηρίζει διαβίβαση των 100 Gigabit Ethernet πάνω από 4 μήκη κύματος, σε κάθε SMF προς κάθε κατεύθυνση.
- **100GBASE-ER4** υποστηρίζει μετάδοση των 100 Gigabit Ethernet πάνω από 4 μήκη κύματος, σε κάθε SMF σε κάθε κατεύθυνση. Για την επίτευξη των 40 χιλιομέτρων, αναμένεται ότι θα περιλαμβάνει εφαρμογές ημιαγωγών και οπτικό ενισχυτή (SOA).[11]

[12][13]



Οι επιχειρηματίες, οι επιχειρήσεις και οι πωλητές εξοπλισμού έχουν αγκαλιάσει όλες τις 100 Gigabit τεχνολογίες ακόμη και αν το πρότυπα έχει ολοκληρωθεί μόλις τον Ιούνιο του 2010. Οι Comcast και Verizon χρησιμοποιούν την 100Gbit / τεχνολογία μετάδοσης. Η Juniper Networks παρουσίασε ένα 100 Gigabit Ethernet (GbE) interface στο T1600 core router τον Ιούνιο, ενώ τον Μάιο η Ciena ανακοίνωσε ότι θα προμηθεύσει

100Gbit / s τεχνολογίες μετάδοσης στην NYSE Euronext για να συνδέσει τα κέντρα δεδομένων της.[14]

3.3 USB



Το πρότυπο USB (Universal Serial Bus) αποτελεί την απλούστερη και σχετικά ευκολότερη επιλογή για την σύνδεση διαφορετικών ηλεκτρικών συσκευών, κυρίως Η/Υ, με σκοπό την δημιουργία ενός μικρού οικιακού δικτύου. Έκανε την εμφάνισή του στην αγορά στα τέλη του 1996 με την έκδοση 1.0 ενώ στις 17 Νοέμβριο 2008 δημιουργήθηκε από την [USB Implementers Forum](#) (USB-IF) το USB 3.0. Έχει σχεδιαστεί ώστε να παρέχει συνολικό όγκο έως και 5Gbps σε σχέση με τα 480Mbps του USB 2.0. και τα 12 Mbit/s του USB 1.0 Πέρα από την ταχύτητα είναι μεγάλο και το πλήθος των εφαρμογών του όπως πολυμέσα, streaming, ψηφιακές μηχανές, τηλεοράσεις κλπ. Τα πρώτα πιστοποιημένα USB 3.0 καταναλωτικά προϊόντα που έχουν ανακοινωθεί ήταν στις 5 Ιανουαρίου 2010 από την Las Vegas Consumer Electronics Show (CES).

Μια διαμορφωμένη συσκευή μπορεί να αντλήσει έως και έξι μονάδες φορτίων (900 mA, κατά 80% αύξηση σε σχέση με USB 2.0). Η ελάχιστη τάση λειτουργίας της συσκευής έχει πέσει από 4,4 V στα 4 V. Η τεχνολογία είναι παρόμοια με του PCI Express 2.0 (5 Gbit / s). Χρησιμοποιεί 8B/10B κωδικοποίηση, LFSR κρυπτογράφηση για τα δεδομένα και διάχυση φάσματος. Είναι οι δυνάμεις δέκτες για χρήση χαμηλής συχνότητας περιοδικών σηματοδότησης (LFPS), δυναμική εξίσωση, και ακολουθίες κατάρτισης για να εξασφαλίσει γρήγορη κλείδωμα σήματος.[15]

Δυστυχώς οι αλλαγές από USB 1.0 σε USB 2.0, USB 3.0 φέρνουν αλλαγές και στους ακροδέκτες του. Το βύσμα τύπου A (που πηγαίνει στον υπολογιστή) και το βύσμα τύπου B (που εισχωρεί στη συσκευή USB) μοιάζουν τα ίδια, αλλά μέσα έχουν ένα επιπλέον σετ σύνδεσης και η άκρη του είναι χρώματος μπλε για να δείξει ότι είναι USB 3.0. Υπάρχει επίσης ένα νέο βύσμα τύπου B που έχει όλα τα βύσματα του οριζόντια. Ως αποτέλεσμα, δεν μπορεί να χωρέσει ένα USB 3.0 καλώδιο σε μια συσκευή USB 2.0. Ωστόσο, μπορούμε να συνδέουμε USB 3.0 συσκευές - και καλώδια - στον τρέχοντα υπολογιστή απλά δεν θα πάρει το πλεονέκτημα της ταχύτητας. Για να



αξιοποιήσουμε στο έπακρο το USB 3.0, το καλώδιο πρέπει να είναι μικρότερη από περίπου 9 μέτρα μήκος. Το USB 3.0 καλώδιο περιέχει εννέα σύρματα (τέσσερα περισσότερα από ένα καλώδιο USB 2.0) .Με εννέα σύρματα διαθέσιμα, το USB 3.0 έχει δύο επιπλέον λωρίδες κυκλοφορίας σε κάθε κατεύθυνση για την εξομάλυνση της ροής μεταξύ του υπολογιστή και της

συσκευής.

Οι οδηγοί είναι υπό ανάπτυξη για τα Windows 7, αλλά η στήριξη δεν είχε συμπεριληφθεί με την αρχική έκδοση του λειτουργικού συστήματος. Ωστόσο, οι οδηγοί είναι διαθέσιμοι για τα

Windows μέσω Internet. Το Linux υποστηρίζει το USB 3.0 από την έκδοση 2.6.31, η οποία κυκλοφόρησε το Σεπτέμβριο του 2009, ενώ η Intel δεν θα υποστηρίζει το USB 3.0 μέχρι το 2011.[16]

4. Τεχνολογίες διασύνδεσης με χρήση της υπάρχουσας καλωδίωσης

4.1 HomePNA



Η HomePNA Συμμαχία (πρώην Home Phoneline Networking Alliance, γνωστή επίσης ως HPNA) είναι μια ανώνυμη βιομηχανική ένωση επιχειρήσεων μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα που αναπτύσσει και τυποποιεί την τεχνολογία οικιακής δικτύωσης πάνω από το υπάρχον ομοαξονικό καλώδιο και το ενσύρματο τηλέφωνο μέσα στο σπίτι.

Οι εταιρείες υποστήριξης είναι η AT & T, 2WIRE, CopperGate, η Motorola, η Cisco (Scientific-Atlanta), Sunrise Telecom και η K-Micro. Η HomePNA δημιουργεί προδιαγραφές που στη συνέχεια τυποποιεί το πλαίσιο της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU), ο κορυφαίος παγκόσμιος οργανισμός τυποποίησης. Η HomePNA προωθεί επίσης την τεχνολογία, τις δοκιμές και πιστοποιεί προϊόντα μελών. Τον Μάρτιο του 2009, HomePNA ανακοίνωσε ότι έχει υπογράψει συμφωνία σύνδεσης με την HomeGrid forum για την προώθηση του νέου της ITU-T G.hn παγκόσμιο πρότυπο ενσύρματης δικτύωσης στο σπίτι.

Η βασική τεχνολογία που εγκρίθηκε από HomePNA αναπτύχθηκε από διάφορες εταιρείες.

- Η αρχική **HomePNA 1.0** τεχνολογία αναπτύχθηκε από την Tut Systems με ρυθμό μετάδοσης 1Mbps το 1998.
- Η **HomePNA 2.0** αναπτύχθηκε από Epigram και εγκρίθηκε από την ITU ως παγκόσμιο πρότυπο με συστάσεις G.9951, G.9952 και G.9953 παρέχοντας ταχύτητες μέχρι 10Mbps και πλήρη λειτουργικότητα της ποιότητας των υπηρεσιών της το 1999.
- Η **HomePNA 3.0** αναπτύχθηκε από την Broadcom και Coppergate Communications και εγκρίθηκε από την ITU ως παγκόσμιο πρότυπο Σύσταση G.9954 (02/05), προσφέροντας ρυθμό μετάδοσης μέχρι 128Mbps, ο οποίος με προαιρετικές προεκτάσεις μπορεί να αγγίζει και τα 240Mbps το Φεβρουάριο του 2005.
- **HomePNA 3.1** είναι η τρέχουσα έκδοση, αναπτύχθηκε από Coppergate Communications και εγκρίθηκε από την ITU ως παγκόσμιο πρότυπο Σύσταση G.9954(01/07) τον Ιανουάριο του 2007. Η HomePNA 3,1 είναι η πρώτη από μια νέα γενιά

προτύπων οικιακής δικτύωσης που αναπτύχθηκαν για νέες εφαρμογές "διασκέδασης", όπως η IPTV που απαιτούν σταθερή και υψηλή απόδοση σε όλο το σπίτι. Αυτό το είδος της τεχνολογίας, το οποίο παρέχει προηγμένες λειτουργίες, όπως εγγυημένη ποιότητα παρεχομένων υπηρεσιών (QoS), χρησιμοποιείται σήμερα από σημαντικούς φορείς παροχής υπηρεσιών για την εμπορική "triple play " (βίντεο, φωνής και δεδομένων) προσφορά υπηρεσιών. Η HomePNA 3.1 χρησιμοποιεί συχνότητες υψηλότερες από αυτές που χρησιμοποιούνται για DSL, ISDN, καθώς και κλήσεις φωνής πέρα από τα καλώδια τηλεφώνου και κάτω από αυτά που χρησιμοποιούνται για τη ραδιοφωνική μετάδοση και απευθείας δορυφορική μετάδοση (DBS), τηλεόραση μέσω ομοαξονικού καλωδίου έτσι ώστε να μπορούν να συνυπάρχουν με αυτές τις υπηρεσίες στην ίδια καλώδια. Η HomePNA 3.1 αναπτύχθηκε για να προσθέσει τη λειτουργία πάνω από ομοαξονικά καλώδια να αυξήσει την δυνατότητων δικτύωσης και να υπερβεί του περιορισμού της τοποθέτησης πρίζας τηλεφώνου.[17]

Οι απαιτήσεις για HomePNA 3.1 είναι οι εξής:

- Standard balanced pair τηλεφωνικό καλώδιο ή ομοαξονικό καλώδιο (το ίδιο ομοαξονικό καλώδιο που χρησιμοποιείται για την τηλεόραση).
- Hardware πιστοποιημένο από την HomePNA

Ορισμένα πλεονεκτήματα της HomePNA 3,1 είναι:

- Δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει ειδική ή νέα καλωδίωση στο σπίτι.
- Οι υφιστάμενες υπηρεσίες τηλεφώνου, fax, DSL, δορυφορική ή off-the-air τηλεόραση δεν επηρεάζονται, γιατί η HomePNA λειτουργεί σε διαφορετικές συχνότητες για το ίδιο ομοαξονικό ή το τηλέφωνο καλώδιο.
- Τα νεότερα προϊόντα προσφέρουν ταχύτητες δεδομένων έως και 320Mbit / s, επαρκής για τη μεταφορά High Definition TV(HDTV) και Standard Definition TV (SDTV) video streams.
- Εγγυημένη QoS που εξαλείφει τις «συγκρούσεις» στο δίκτυο που συμβαίνουν με το Ethernet. Δίνει τη δυνατότητα του "πραγματικού χρόνου" ("real time") στις ροές δεδομένων, όπως η IPTV που πρέπει να παραδοθεί χωρίς διακοπή.
- Μπορούν να συνδεθούν 64 συσκευές .
- Οι συσκευές μπορεί να έχουν απόσταση μέχρι τα 300 μ. για τα καλώδια τηλεφώνου και πολλές χιλιάδες μέτρα για το ομοαξονικό καλώδιο, κάτι που το καθιστά περισσότερο από επαρκείς για τα σπίτια.

- Χρησιμοποιεί τυπικούς οδηγούς Ethernet κάνοντας εύκολο να προσθέσουμε προϊόν με μια θύρα Ethernet χωρίς το λειτουργικό σύστημα.
- Το απαιτούμενο hardware δεν είναι ακριβό.
- Απλή για να προσθέσουμε άλλες τεχνολογίες, όπως 802,11 Wi-Fi ώστε να δημιουργήσουμε ένα υβριδικό ενσύρματο / ασύρματο οικιακό δίκτυο
- Η ξενοδοχειακή βιομηχανία έχει βρει το HomePNA μια ιδιαίτερα αποδοτική επιλογή .
- Η τεχνολογία λειτουργεί με Multi-Dwelling Units(MDU)

Μερικά μειονεκτήματα της HomePNA 3,1 είναι:

- Δεν συνυπάρχουν με DOCSIS
- Τα διαθέσιμα Chipsets είναι λίγα [18]

4.2 PowerLINE



Το σημαντικότερο όφελος των γραμμών ηλεκτρικού ρεύματος είναι ότι οι χρήστες μπορούν εύκολα να θεσπίσουν ένα δίκτυο χρησιμοποιώντας την υπάρχουσα ηλεκτρική καλωδίωση ενός σπιτιού ως μέσο επικοινωνίας. Δεν υπάρχει καμία ανάγκη για τη διάνοιξη οπών σε τοίχους ή στην οροφή παρα μόνο να αγοράσουν έναν powerline προσαρμογέα. Ως εκ τούτου, η εγκατάσταση είναι γρήγορη, εύκολη και σχετικά ανέξοδη. Ο προσαρμογέας powerline τοποθετείται σε μια πρίζα και στη συνέχεια συνδέεται μέσω CAT5 με τον router του σπιτιού. Στη συνέχεια, ένας δεύτερος (ή τρίτος, τέταρτος, πέμπτος) προσαρμογέας μπορεί να συνδεθεί σε οποιαδήποτε άλλη έξοδο για να δώσει άμεση δικτύωση και πρόσβαση στο Internet σε μια Ethernet Blu-ray συσκευή αναπαραγωγής, μια κονσόλα παιχνιδιών (PS3, Xbox 360, κ.λπ.), ένα φορητό υπολογιστή ή μια τηλεόραση μέσω του Internet (ονομάζεται επίσης OTT για over-the-Top video).

Το πιο εδραιωμένο και ευρέως διαδεδομένο πρότυπο δικτύωσης μέσω γραμμών ηλεκτρικού ρεύματος είναι από την **HomePlug Powerline Alliance** και υπολογίζει ότι πάνω από 45 εκατομμύρια συσκευές HomePlug έχουν αναπτυχθεί σε όλο τον κόσμο. Άλλες εταιρείες και οργανισμοί είναι η **Universal Powerline Association** και το **G.hn** της ITU-T.

Η **HomePlug Powerline Alliance** ιδρύθηκε το 2000, ο στόχος της ήταν να δημιουργήσει ένα πρότυπο που θα επιτρέπουν στα προϊόντα να χρησιμοποιούν την υφιστάμενη ηλεκτρική καλωδίωση για να επικοινωνούν μεταξύ τους και να συνδεθούν στο Internet. Η Συμμαχία αυτή αξιολόγησε αρκετές τεχνολογίες και προτάσεις και στη συνέχεια ανέπτυξε το HomePlug 1.0 με 14 Mbit / s, το οποίο εγκρίθηκε και δημοσιεύθηκε τον Ιούνιο του 2001. Το 2005 δημοσίευσε το HomePlug AV, το οποίο αύξησε τους ρυθμούς δεδομένων από 14 έως 200 Mbit / s. Το Συμβούλιο ενέκρινε και δημοσίευσε το HomePlug Access BPL το 2007 και το HomePlug Green PHY τον Ιούνιο του 2010. Οι τρεις μεγαλύτερες προδιαγραφές που δημοσιεύει η HomePlug (HomePlug AV, HomePlug Green PHY και οι αναπτυσσόμενη AV2 (600Mbs αναμένετε το 2011) είναι συμβατό με το IEEE 1901 και η HomePlug Powerline Alliance θα είναι ο οργανισμός πιστοποίησης για τα προϊόντα IEEE 1901.[19]

Η **Universal Powerline Association (UPA)**, είναι μια εμπορική ένωση που καλύπτει όλες τις αγορές και όλες τις εφαρμογές επικοινωνίας με γραμμές ρεύματος. Το UPA αποσκοπεί στην προώθηση της ανάπτυξης της τεχνολογίας αυτής με τα πιστοποιημένα προϊόντα που συμμορφώνονται με τα συμφωνηθέντα χαρακτηριστικά. Μια ομάδα συμφερόντων για την UPA ιδρύθηκε από τα ιδρυτικά μέλη το Μαΐου 2004. Ένα μνημόνιο συμφωνίας που υπογράφηκε από τα ιδρυτικά μέλη το Σεπτέμβριο του 2004, και η UPA ανακοινώθηκε επίσημα τον Ιανουάριο του 2005.

G.hn είναι η κοινή ονομασία για ένα home network που αναπτύσσεται στο πλαίσιο της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU-T) και προωθείται από το HomeGrid forum, καθώς και διάφορους άλλους οργανισμούς. Υποστηρίζει τη δικτύωση μέσω του ηλεκτρικού δικτύου, τηλεφωνικών γραμμών και ομοαξονικών καλωδίων με ταχύτητες δεδομένων έως και 1 Gbit / s. Η σύσταση ITU G.9960, η οποία έλαβε έγκριση στις 9 Οκτώβρη 2009, [4] καθορίζει το φυσικό επίπεδο και την αρχιτεκτονική της G.hn. Η Data Link Layer (Σύσταση G.9961) εγκρίθηκε στις 11 Ιουνίου του 2010. [5] Η εργασία έγινε στο ITU-T Τομέα Τυποποίησης Τηλεπικοινωνιών όπου πάνω από 20 εταιρείες συμμετείχαν τακτικά, καθώς και μερικές από τις κορυφαίες εταιρείες τεχνολογίας home net. προτάθηκε να εξαιρεθεί η ζώνη διέλευσης (100 MHz έως 200 MHz) και μείωσε το baseband επιχειρησιακό φάσμα (από 100 MHz έως 80 MHz).[20]

5 Τεχνολογίες διασύνδεσης με ασύρματη δικτύωση.[1]

5.1 BLUETOOTH



Το **Bluetooth** είναι ένα βιομηχανικό πρότυπο για *ασύρματα προσωπικά δίκτυα υπολογιστών* (Wireless Personal Area Networks, WPAN). Αναπτύχθηκε το 1994 από τον Jaap Haartsen και Sven Mattisson, οι οποίοι εργάζονταν για την Ericsson στο Lund της Σουηδίας. Οι προδιαγραφές αυτές επισημοποιήθηκαν με το Bluetooth Special Interest Group (SIG). Η SIG ανακοινώθηκε επίσημα στις 20 Μαΐου, 1998. Ιδρύθηκε από την Ericsson, IBM, Intel, Toshiba, η Motorola και η Nokia και σήμερα έχει πάνω από 13.000 μέλοι-επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο.

Πρόκειται για μια ασύρματη τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία μικρών αποστάσεων, η οποία μπορεί να μεταδώσει σήματα μέσω μικροκυμάτων σε ψηφιακές συσκευές. Επομένως το Bluetooth είναι ένα πρωτόκολλο το οποίο παρέχει προτυποποιημένη, ασύρματη επικοινωνία ανάμεσα σε PDA, κινητά τηλέφωνα, φορητούς υπολογιστές, προσωπικούς υπολογιστές, εκτυπωτές, καθώς και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές ή ψηφιακές κάμερες, μέσω μιας ασφαλούς, φθηνής και παγκοσμίως διαθέσιμης χωρίς ειδική άδεια ραδιοσυχνότητας μικρής εμβέλειας. Από τεχνικής άποψης το Bluetooth είναι ένα πρωτόκολλο ασύρματης δικτύωσης σε φυσικό επίπεδο, υποεπίπεδο MAC και, προαιρετικά, υποεπίπεδο LLC. [21]

Το Bluetooth λειτουργεί στο «αδέσμευτο» φάσμα συχνοτήτων των 2,4 GHz, ώστε οι συσκευές που το ενσωματώνουν να μπορούν να λειτουργήσουν απροβλημάτιστα σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη. Για να περιοριστούν στο ελάχιστο οι παρεμβολές από παρεμφερείς συσκευές, το Bluetooth εκμεταλλεύεται την αμφίδρομη επικοινωνία και τη μέθοδο μετάδοσης με διασπορά φάσματος Frequency Hopping (έως και 1600 εναλλαγές συχνότητας ανά δευτερόλεπτο). Από φυσική άποψη επίσης το Bluetooth λειτουργεί περίπου στα 2.4 GHz, προδιαγράφει τρία επίπεδα ισχύος της εκπομπής από τα οποία εξαρτάται και η εμβέλεια επικοινωνίας (πάντα μικρότερη των 10 μέτρων σε PAN), ενώ η τακτική αλλαγή της συχνότητας εκπομπής λόγω της αξιοποίησης του FHSS καθορίζεται ψευδοτυχαία από έναν κεντρικό κόμβο, τον *Master*.

Διάφορα πρότυπα Bluetooth έχουν εγκριθεί όλα αυτά τα χρόνια

1. Bluetooth v1.0 and v1.0B το 1998
2. Bluetooth v1.1 Ratified το 2002 (IEEE Standard 802.15.1)
3. Bluetooth v1.2 Ratified το 2005 (στα 1 Mbit/s)(IEEE Standard 802.15.1)
4. Bluetooth v2.0 + EDR το 2007 (στα 3 1 Mbit/s)
5. Bluetooth v3.0 + HS το 2009 (στα 24 1 Mbit/s)
6. Bluetooth v4.0 τον Απρίλιο του 2010. Περιέχει τα πρωτόκολλα *Classic Bluetooth*, *Bluetooth high speed* και *Bluetooth low energy protocols*. Το high speed βασίζεται σε Wi-Fi, ενώ το Classic Bluetooth αποτελείται από Bluetooth protocols.[22]

Το Bluetooth χαμηλής ενέργειας είναι μια εναλλακτική λύση με το πρότυπο Bluetooth που εισήχθη το Bluetooth v4.0 και απευθύνεται σε εφαρμογές πολύ χαμηλής ισχύος . Επιτρέπει δύο είδη εφαρμογής, dual-mode and single-mode .Σε μια εφαρμογή dual-mode, το Bluetooth χαμηλής ενέργειας εντάσσεται σε ένα ήδη υπάρχον ελεγκτή Classic Bluetooth. Η προκύπτουσα αρχιτεκτονική οδηγούν σε μια αμελητέα αύξηση του κόστους σε σύγκριση με το κλασικό Bluetooth. Επιπλέον, οι κατασκευαστές μπορούν να χρησιμοποιούν ρεύμα Classic Bluetooth (Bluetooth v2.1 + EDR ή Bluetooth v3.0 + HS) chip με τη νέα χαμηλή ενέργεια, ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη των κλασικών συσκευών με τις νέες δυνατότητες. Αυτήν την περίοδο (2010 - 12) ο ορισμός των αντίστοιχων προφίλ δεν έχουν τυποποιηθεί. [23]

5.2 WiFi



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). Η Wi-Fi Alliance, είναι ένας οργανισμός ανεξάρτητος από τον IEEE, παρέχει την πιστοποίηση για τα προϊόντα που υπακούν στις προδιαγραφές του 802.11.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα πρότυπα που έχουν δημιουργηθεί ως τώρα

Έκδοση	Έκ με/νία	Η	Ζώνη συχνότητων	All owable <u>MIMO</u> streams	Ονομαστικός ρυθμός μετάδοσης	Μέθοδοι μετάδοσης	Εμβέ λεια εσωτερικών χώρων
2.11	80 997	1	2.4 GHz	1	2 Mbit/s	IR / FHSS / DSSS	~20 m
2.11b	80 999	1	2.4 GHz	1	11 Mbit/s	DSSS	~38 m
2.11a	80 999	1	5 GHz	1	54 Mbit/s	OFDM	~35 m
2.11g	80 003	2	2.4 GHz	1	54 Mbit/s	OFDM /DSSS	~38 m
2.11n	80 009	2	2.4and/ or5 GHz	4	135 Mbit/s	OFDM	~70 m

ΤΟ **802.11n** είναι μια επαναστατική τεχνολογία που δίνει τη δυνατότητα στα Wi-Fi δίκτυα να κάνουν περισσότερα, πιο γρήγορα, σε μια ευρύτερη περιοχή. Η τελική επικύρωση, αποτελεί τροποποίηση της IEEE 802,11(2007), όπως τροποποιήθηκε με το IEEE 802.11k-2008, το IEEE 802.11r-2008, το IEEE 802.11y-2008, και το IEEE 802.11w-2009 και βασίζεται σε προηγούμενα 802,11 πρότυπα, με την προσθήκη πολλαπλών εισόδων πολλαπλής εξόδου (MIMO). Τα κανάλια που λειτουργούν στα 40 MHz είναι ένα άλλο χαρακτηριστικό του 802.11n διπλασιάζοντας το εύρος των καναλιών από τις προηγούμενες εκδόσεις. Μπορεί να ενεργοποιηθεί σε 5 GHz λειτουργία, είτε στο πλαίσιο των 2,4 GHz, αν είναι γνωστό ότι δεν θα παρεμβαίνει με οποιοδήποτε άλλο 802,11 ή μη (όπως το Bluetooth) σύστημα που χρησιμοποιεί τις ίδιες συχνότητες.[24]

Μέχρι σήμερα, η Wi-Fi Alliance έχει πιστοποιήσει περισσότερες από 4.000 Wi-Fi-enabled φορητούς υπολογιστές, εκτυπωτές, routers, φωτογραφικές μηχανές, κινητά τηλέφωνα, και πολλά άλλα.

5.3 HomeRF



Η HomeRF χρησιμοποιεί FHSS στη ζώνη 2,4 GHz συχνότητα και θα μπορούσε να επιτύχει μέχρι 10 Mbit / s, μπορεί να ταξιδέψει σε ακτίνα 50 μέτρων από ένα σημείο πρόσβασης, ενώ εξακολουθούν να παραμένουν συνδεδεμένοι με το προσωπικό δίκτυο (PAN).

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.

Η πρώτη έκδοση ο SWAP 1.0(Shared Wireless Application Protocol) το οποίο αργότερα μετονομάστηκε σε HomeRF μετέδιδε δεδομένα με ταχύτητα 1Mbps στην συχνότητα των 2,4GHz.

Η δεύτερη έκδοση (2002) παρουσιάστηκε το HomeRF2.0 που υποστηρίζει ασύρματη μετάδοση δεδομένων και φωνής. Κράτησε την ίδια συχνότητα 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.

Η ομάδα διαλύθηκε τον Ιανουάριο του 2003 με αποτέλεσμα αν και έχει ακόμη εφαρμογές, να μην αναπτύσσεται άλλο.

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.

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. Επιπλέον οι HomeRF συσκευές δεν χρειάζονται κάποιο σημείο πρόσβασης για να μετατρέψουν τα σήματα. Οι συσκευές HomeRF κάνουν όλες τις απαιτούμενες μετατροπές.[25]

5.4 IrDA



Η ένωση Infra-Red Data Association (IrDA) αρχικά σχεδιάστηκε ως πρότυπο διαλειτουργικότητας και επικοινωνίας μεταξύ δύο σταθμών χωρίς καλώδιο με υπέρυθη ακτίνα. Τώρα όμως υπάρχει η δυνατότητα μετάδοσης και δεδομένων σε μία σχετικά μικρή ακτίνα κάνοντας την μία διαφορετική προσέγγιση για την υλοποίηση ενός ασύρματου οικιακού δικτύου, περιορισμένων όμως δυνατοτήτων. Επειδή αυτή η τεχνολογία είναι φθηνή, έχει εφαρμοστεί σε όλα τα είδη των προσωπικών συσκευών, όπως τα ρολόγια, PDAs, τηλέφωνα, φορητούς υπολογιστές, ακόμα και ασύρματα ποντίκια και πληκτρολόγια. Ωστόσο, έχει εκτοπιστεί από άλλες ασύρματες τεχνολογίες όπως WiFi και Bluetooth, μιας και δεν χρειάζονται άμεση οπτική επαφή.[26]

Σήμερα χρησιμοποιούνται μήκη κύματος της τάξης των 900nm, ενώ εξελίσσονται προϊόντα με μήκη κύματος 1500nm. Ενσωματώνονται σε φορητές κυρίως συσκευές με σκοπό να προσφέρουν δυνατότητες δικτύωσης μικρής εμβέλειας και ταχύτητας μετάδοσης. Επιπλέον, έχουν εφαρμογή για αξιόπιστη σύνδεση περιορισμένου αριθμού κόμβων (2 έως 4) και σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν σοβαρή λύση στην δημιουργία ενός ολοκληρωμένου και πλήρως δικτυωμένου σπιτιού.

Υπάρχουν τέσσερις τύποι υπέρυθρης επικοινωνίας:

1. Serial Infrared (SIR)
2. Medium Infrared (MIR)
3. Fast Infrared (FIR)
4. Very Fast Infrared (VFIR)

Το SIR είναι το πρώτο πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε κι έχει ρυθμό μετάδοσης 115Kbps, το MIR 1,1 Mbps, ενώ τα άλλα δύο βελτιώνουν κατά πολύ την ταχύτητα με την οποία μεταδίδονται τα δεδομένα (4Mbps το FIR και 16Mbps το VFIR). Το γνωστότερο όλων είναι το FIR, που ενσωματώνεται και ως standard στα λειτουργικά συστήματα της Microsoft από τα Windows 98 κι έπειτα.

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, IrSimple, και IrSimpleShot καθένα από τα οποία έχει τα δικά του χαρακτηριστικά.

Το IrSimple είναι το πρωτόκολλο το οποίο έχει επιτύχει ταχύτητες 4MB μέχρι ποσοστού

10 GHz και μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για παράδειγμα, στην ασύρματη μετάδοση εικόνας σε μια τηλεόραση από ένα κινητό τηλέφωνο ή μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, καθώς και σε ασύρματη μετάδοση δεδομένων μεταξύ κινητών τηλεφώνων σε υψηλή ταχύτητα. Η IrSimple ασύρματη μεταφορά τεχνολογίας αναδεικνύεται ως ένα δημοφιλές πρωτόκολλο ασύρματης εκτύπωσης για τον εκτυπωτή, κινητό τηλέφωνο, φωτογραφική μηχανή.

Το τελευταίο πρωτόκολλο IrSimpleShot (IrSS) έχει στόχο είναι να επιτρέψει στα εκατομμύρια των IrDA τηλεφώνων με φωτογραφική μηχανή για να μεταφέρετε ασύρματα εικόνων σε εκτυπωτές και τηλεόραση με επίπεδο πάνελ.[27]

5.5 HiperLAN

HiperLAN₂

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 προβλήματα με τα δίκτυα που τρέχουν στα 2,4GHz ή με ηλεκτρικές συσκευές όπως ο φούρνος μικροκυμάτων . [28][33]

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

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



6 Συμπεράσματα- Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Το HOME NETWORKING αποτελεί ένα γρήγορα αναπτυσσόμενο χώρο. Μετά την ανάπτυξη των υφιστάμενων και αναδυόμενων τεχνολογιών, η κατασκευή των λεγόμενων «έξυπνων σπιτιών» έχει γίνει πραγματικότητα. Όλες οι συσκευές ενός σπιτιού: από την τηλεόραση και το DVD, μέχρι το σύστημα κλιματισμού και το ψυγείο επικοινωνούν και ελέγχονται κεντρικά, ακόμη κι από απόσταση (μέσω διαδικτύου) οποιαδήποτε στιγμή.

Πάρα πολλές εταιρίες όπως η LG και η Samsung δραστηριοποιούνται στον τομέα αυτοματισμού σπιτιών και επαγγελματικών κτιρίων προσφέροντας λύσεις για τον έλεγχο όλων των συστημάτων του κτιρίου(φωτιστικά, ψύξη/ θέρμανση, ασφάλεια, διαχείριση εικόνας και ήχου και πολλών άλλων) με την χρήση συσκευών όπως κινητά/σταθερά τηλέφωνα, PDAs, PCs, INTERNET, Touch Screens, remote control κ.α.. 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.[32]. Η δεύτερη εκδήλωση της εταιρίας OMEGA στη Γαλλία, που υποβλήθηκε από τις 24 με 25 Φεβρουάριος 2010 παρουσίασε τεχνολογίες αιχμής που θα διαμορφώσουν το μέλλον της οικιακής δικτύωσης. Περίπου 100 διεθνείς εμπειρογνώμονες παρακολούθησαν για πρώτη φορά την δημόσια επίδειξη η οποία θα επιτρέπει ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων έως και ένα gigabit ανά δευτερόλεπτο. Άλλες εταιρίες είναι η hometech automations και η SmartHOME HELLAS στην Ελλάδα.[29][30][31][34]

Παρόλο που η ταχύτερη, η πιο αξιόπιστη και ασφαλή διαθέσιμη τεχνολογία για τα οικιακά δίκτυα σήμερα είναι το Gigabit Ethernet, τα τελευταία χρόνια η ασύρματη επικοινωνία έχει γίνει πολύ δημοφιλής και η καθημερινή χρήση της έχει αυξηθεί. Ο ρυθμός ανάπτυξης τους έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την κυριαρχία τους στην αγορά αντικαθιστώντας τις ενσύρματες επικοινωνίες με καλύτερο αντιπρόσωπο τους το 802.11n και το Bluetooth.

Βέβαια, απέχουμε ακόμη από την ουσιαστική εφαρμογή σε σεβαστό αριθμό σπιτιών και την πλήρη αποδοχή από το αγοραστικό κοινό. Ωστόσο, η τεχνολογία κινείται με τρομερά γρήγορους ρυθμούς με αποτέλεσμα καθημερινά να παρουσιάζονται νέα προϊόντα και καινοτόμες ιδέες γιατί όπως φαίνεται ζούμε στην εποχή της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης.

Βιβλιογραφία

- [1] Roberto Gaudino and Daniel Cárdenas, Politecnico di Torino Martial Bellec, Benoît Charbonnier, Noëlla Evanno, Philippe Guignard, Sylvain Meyer, and Anna Pizzinat, France Télécom Ingo Möllers and Dieter Jäger, Universität Duisburg-Essen Perspective in Next-Generation Home Networks: Toward Optical Solutions? IEEE Communications Magazine • February 2010 p.39-47
- [2] www.homepcnetwork.com/
- [3] Takefumi Yamazaki, Hirohito Inagaki, Koyo Nitta, and Masayuki Ito NTT Cyber Communication Laboratories Nippon Telegraph and Telephone Corporation “The intermediate service platform architecture for home networking services” 2010 IEEE 14th International Symposium on Consumer Electronics
- [4] Θεόδωρος Ζαχαριάδης “home networking”, artec house, 2003
- [5] Allan Reid -Jim Lorenz “Networking for home and small Businesses”, cisco, 2008
- [6] Carles Gomez and Josep Paradells “2010 Wireless Home Automation Networks: A Survey of Architectures and Technologies” Technical University of Catalonia
- [7] docs.info.apple.com/article.html?
- [8] www.sonnettech.com/.../fw_adapter.html -
- [9] www.firewire-1394.com/firewire-800-1394b-cables.htm -
- [10] <http://www.worldnet-long-distance.com/100-gigabit-ethernet/>
- [11] http://www.ethernetalliance.org/files/static_page_files
- [12] 02.org/3/hssg/public/may07/kipp_01_0507.pdf
- [13] <http://news.techworld.com/networking/3221616/40-gigabit-ethernet-takes-centre-stage-at-interop/>
- [14] 100 Gigabit Ethernet
- [15] http://www.pcw.gr/Article/PCsNotebooks/USB3_high_speed_trasfer_data_system_on_chip/236-4514.html
- [16] Intel knifes USB 3.0 baby? Super-speed to Light Peak...
- [17] www.homepna.org/
- [18] <http://www.netsys.com.tw/support/applicationd.html>
- [19] <http://www.homeplug.org/>
- [20] <http://www.copper-gate.com/solutions/g.hn/>
- [21] <http://www.bluetooth.com/>
- [22] <http://www.bluetooth.org>
- [23] http://articles.techrepublic.com.com/5100-10878_11-6139987.html
- [24] <http://electronics.howstuffworks.com/wifi-phone2.htm>
- [25] <http://www.palowireless.com/homerf/homerf1.asp>
- [26] <http://irda.affiniscape.com/index.cfm>
- [27] http://www.embednet.com/product_irsimple.htm
- [28] <http://www.fact-index.com/h/hi/hiperlan.html>
- [29] <http://www.eurescom.eu/message/messageMar2010/The-future-of-home>
- [30] networking-OMEGAOpen-Event-in-Rennes.asp
- [31] <http://www.vistanews.com/>
- [32] <http://www.techblog.gr>
- [33] S. Armour, B.S. Lee, A. Doufexi, A.R. Nix and D. Bull “2010” “Impact of power limitations on the performance of WLANS for home networking applications” University of Bristol, UK
- [34] REBECCA E. GRINTER, W. KEITH EDWARDS, MARSHINI CHETTY, JA-YOUNG SUNG, and JEONGHWA YANG, “2010” “The Ins and Outs of Home Networking: The Case for Useful and Usable Domestic Networking” Georgia Institute of Technology