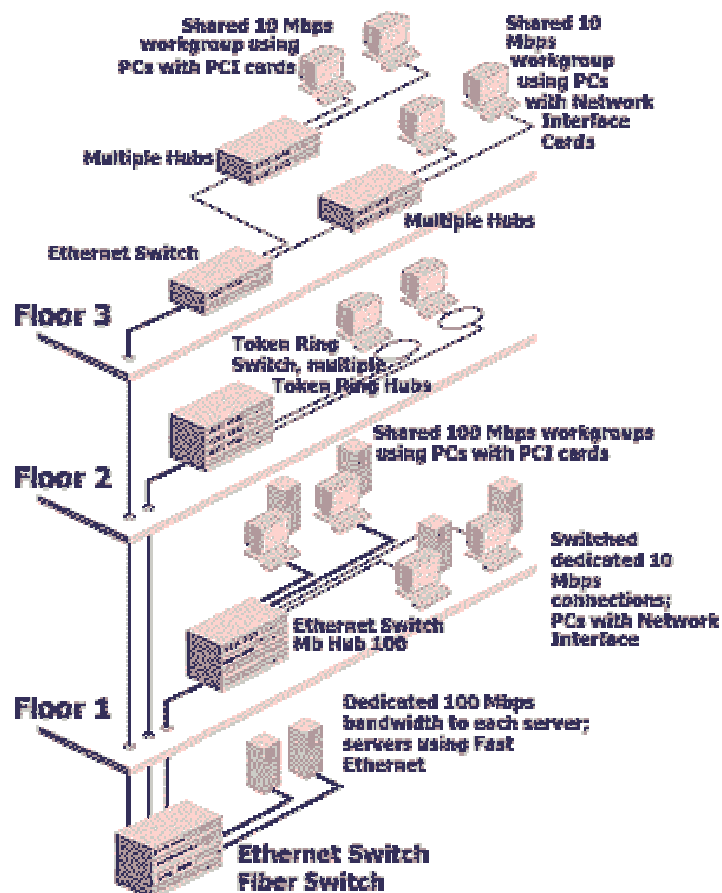




ΠΜΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ

HOME LANs



Από τον

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΗ

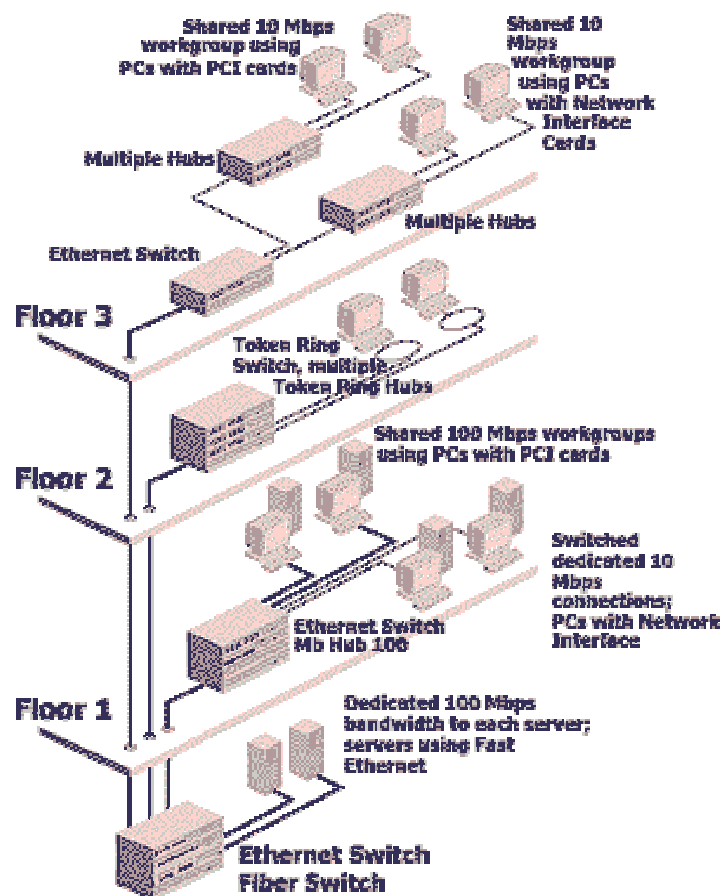
Μ 22/03

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ Α.Α. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΔΗΣ & Α. ΠΟΜΠΟΡΤΣΗΣ



Master Information Systems  
Networkind Technologies

HOME LANs



by

Panagiotis Kalaitzidis

M 22/03

Professors: A.A. Economides & A. Pomportsis

<b>Περίληψη .....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Πρότυπα και προδιαγραφές Οικιακής δικτύωσης .....</b>	<b>8</b>
1.1 <i>Το IEEE 802.11 ασύρματο LAN.....</i>	8
1.2 <i>Το μέλλον .....</i>	10
1.3 <i>Τεχνολογίες Ενσύρματης Οικιακής Δικτύωσης.....</i>	11
1.3.1 <i>Συστρεμμένου χάλκινου-ζεύγους ή ομοαξονικού καλωδίου Συστήματα μεταφοράς (Ethernet).....</i>	11
1.3.2 <i>Συστήματα βασισμένα σε συστρεμμένα ζεύγη χάλκινου (Phone Line)....</i>	12
1.3.3 <i>Συστήματα Μεταφοράς βασισμένα σε 2-δρόμων Ομοαξονικό καλώδιο (Broadband) .....</i>	13
1.3.4 <i>Συστήματα Μεταφοράς Βασισμένα σε στοιχεία γραμμών εναλλασσομένου ρεύματος (Alternating Current Powerline-Based Transport Element) .....</i>	14
1.4 <i>Τεχνολογία Ασύρματης Οικιακής Δικτύωσης.....</i>	16
1.4.1 <i>Στοιχείο Μεταφοράς βασισμένο σε Ασύρματη επικοινωνία (Wireless-Based Transport Element (Irda, Analog Cordless Phone)).....</i>	16
1.4.2 <i>Στοιχείο Μεταφοράς βασισμένο σε Ασύρματη επικοινωνία (Wireless- Based Transport Element (Radio Frequency)) .....</i>	16
1.4.3 <i>Το RF Στοιχείο Μεταφοράς δικτύου .....</i>	17
1.4.4 <i>Σε PC ή όχι -PC-βασισμένα Ασύρματα Συστήματα .....</i>	17
1.4.5 <i>Το PC-κεντρικοποιημένο, Δεδομένων μόνο Δίκτυο.....</i>	18
1.4.6 <i>Το δίκτυο βασισμένο σε ελεγκτή δεδομένων και το οικιακό δίκτυο φωνής. ( The Controller-Based Data and Voice Home Network ) .....</i>	19
<b>2. IEEE 1394: the Cable Connection to Complete the Digital Revolution .....</b>	<b>21</b>
2.1 <i>Αλλά γιατί ένα Serial Bus? .....</i>	22
2.2 <i>Το IEEE 1394 Καλώδιο .....</i>	23
2.3 <i>Μια Τυπική Εφαρμογή.....</i>	25
2.4 <i>Τρέχοντας στη Λεωφόρο των Πληροφοριών .....</i>	26
<b>3. Networking with Ethernet Technology .....</b>	<b>27</b>
3.1 <i>Ethernet Συστρεμμένου Ζεύγους (10BASE-T), 3.1.1 Αθωράκιστο Συστρεμμένου Ζεύγους Καλώδιο.....</i>	28
<b>4. 10BASE-T: (IEEE 802.3, 10 Million Bits Per Second) .....</b>	<b>30</b>
4.1 <i>Το 10-Mbps Twisted-Pair Σύστημα Μέσου.....</i>	30
4.2 <i>Το Μέσο Δικτύου.....</i>	31
4.3 <i>10 BASE-T Crossover Καλωδιωση .....</i>	33
4.4 <i>Το Τεστ Ολοκλήρωσης Διασύνδεσης Γραμμής του 10BASE-T.....</i>	34
4.5 <i>Καλώδια Twisted-Pair Patch.....</i>	34
<b>5. Το πρότυπο 1000BASE-T: (802.3ab).....</b>	<b>36</b>

5.1	<i>Κίνητρο</i> .....	36
5.2	<i>Περίληψη Τεχνολογίας του Gigabit Ethernet</i> .....	38
5.2.1	<i>Εισαγωγή στο Gigabit Ethernet</i> .....	38
5.2.2	<i>Αρχιτεκτονική του Gigabit Ethernet Πρωτοκόλλου</i> .....	38
5.3	<i>Το Φυσικό Interface</i> .....	40
5.4	<i>Το φέρον Gigabit Ethernet Interface</i> .....	40
5.5	<i>Μακρών και Βραχέων-κύματων Lasers πάνω από Μέσα Οπτικών Ινών</i> .....	41
5.6	<i>Το 150-Ohm Ισοροπημένο Θωρακισμένο Χάλκινο Καλώδιο (1000BaseCX)</i> ....	43
5.7	<i>Serializer/Deserializer</i> .....	44
5.9	<i>Επίπεδο Media Access Control (MAC)</i> .....	44
5.9.1	<i>Επίπεδο Logical Link (LLC)</i> .....	44
5.10	<i>Διαδικασίες στο Gigabit Ethernet Πρότυπο</i> .....	45
5.10.1	<i>Η ομάδα ανάληψης πρωτοβουλίας για το 802.3z</i> .....	45
5.11	<i>Το πρότυπο IEEE 802.3x</i> .....	47
5.12	<i>Το πρότυπο IEEE 802.3ab</i> .....	48
5.13	<i>Συμπεράσματα</i> .....	48
<b>6.</b>	<b>Τυπικά HomePNA Δίκτυα</b> .....	<b>49</b>
6.1	<i>HomePNA 1.0 and 2.0 technology</i> .....	52
6.1.1	<i>Εισαγωγή</i> .....	52
6.1.2	<i>HomePNA 1.0</i> .....	54
6.1.3	<i>HomePNA 2.0</i> .....	56
6.2	<i>Συμπέρασμα</i> .....	58
<b>7.</b>	<b>HomeRF 2.0 10Mbps wireless networking</b> .....	<b>59</b>
7.1	<i>Περίληπτική σύνοψη της τεχνολογίας HomeRF 2.0</i> .....	60
7.2	<i>Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της HomeRF 2.0 Technology</i> .....	61
7.2.1	<i>Βελτιωμένη Ταχύτητα</i> .....	61
7.2.3	<i>Αντίσταση στις Παρεμβολές</i> .....	61
7.2.4	<i>Υποστήριξη Επικοινωνιών Φωνής</i> .....	62
<b>8.</b>	<b>Shared Wireless Access Protocol (SWAP)</b> .....	<b>64</b>
8.1	<i>Η HomeRF αναπαράσταση</i> .....	65
<b>9.</b>	<b>Οι Bluetooth - Προδιαγραφές</b> .....	<b>67</b>
9.1	<i>Ο σωρός πρωτοκόλλου με τις προδιαγραφές του Bluetooth</i> .....	67
9.2	<i>Πίνακας περιεχομένων προδιαγραφών</i> .....	68
<b>10.</b>	<b>Η X10 – Έξυπνη οικιακή δικτύωση</b> .....	<b>70</b>
10.1	<i>Το Hardware το X10</i> .....	70
10.2	<i>Οι X10 Συσκευές</i> .....	70
10.3	<i>Hardware Links</i> .....	71

10.4	<i>Linux X10 Software:</i> .....	71
10.5	<i>X10 Links:</i> .....	71
<b>11.</b>	<b>Το WEB-X10 Network Interface για οικιακό αυτοματισμό .....</b>	<b>72</b>
11.1	<i>Περιγραφή</i> .....	72
11.2	<i>WEB-X10 vs. PC Based Software</i> .....	72
11.3	<i>Προδιαγραφές</i> .....	73
<b>ΑΝΑΦΟΡΕΣ</b> .....		<b>74</b>

## Περίληψη

Η οικία είναι το κέντρο της σύγκλησης των α) τεχνολογιών ανταγωνισμού, β) των αρχιτεκτονικών και γ) των προμηθευτών καθένα από τα οποία έχει τα δικά του σύνολα πλεονεκτημάτων και λύσεων. Τα συστήματα ερευνώνται, αναπτύσσονται και παράγονται για να διοικήσουν, να διαχειριστούν και να ελέγξουν την ακόλουθη λίστα λειτουργιών:

- Υπηρεσίες οικιακών συσκευών παρασκευής φαγητού
- Υπηρεσίες οικιακών συσκευών που συντηρούν την εμφάνιση της οικίας
- Συστήματα και συσκευές που συντηρούν το εσωτερικό περιβάλλον της οικίας.
- Συσκευές που κρατάν το σπίτι ασφαλές από εισβολή ή καταστροφή από εσωτερικά ή εξωτερικά συμβάντα ανθρώπινης προέλευσης ή φυσικής προέλευσης.

Για όλες αυτές τις λειτουργίες έχουν αναπτυχθεί συστήματα οικιακής δικτύωσης τα οποία θα μπορούσαν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες

1. Τα ενσύρματα οικιακά δίκτυα και
2. τα ασύρματα οικιακά δίκτυα.

Στην πρώτη κατηγορία γίνονται αναφορές στα συστήματα τα οποία βασίζονται α) στο κλασικό Ethernet με συστρεμμένα ζεύγη το **10 BASE-T** (10Mbps, Baseband, 100m), β) στο **IEEE 1394** πρότυπο με μεταφορά ψηφιακών πλέον δεδομένων μέσα στο καλώδιο, γ) στο **Home Phoneline Networking Association (HomePNA)** που χρησιμοποιεί τις τηλεφωνικές γραμμές για μια οικιακή δικτύωση, δ) το **X10** το οποίο χρησιμοποιεί τις ηλεκτρικές γραμμές για οικιακή δικτύωση, ε) το **WEB-X10** που είναι μια διεπαφή μεταξύ του **X10** και του Internet και ελέγχει την οικιακή δικτύωση μέσω του λειτουργικού συστήματος LINUX, στ) του **1000 BASE-T Ethernet** που φθάνει τα 1000 Mbps στα 100m συγκεράζοντας την τεχνολογία του IEEE 802.3x Ethernet και την ANSI X3T11 οπτικού καναλιού.

Στην δεύτερη κατηγορία γίνονται αναφορές στα συστήματα της ασύρματης επικοινωνίας τα οποία φαίνεται να είναι και το μέλλον στην οικιακή δικτύωση. Συγκεκριμένα αναφέρονται α) το **IEEE 802.11** πρότυπο, β) το **Bluetooth**, γ) το **Shared Wireless A Protocol** και το **HomeRF (Radio Frequency) στα 10Mbps**. Επίσης γίνεται μια προσπάθεια κατηγοριοποίησης της ασύρματης επικοινωνίας σε PC- κεντρικοποιημένη ή όχι. Τέλος αναφέρονται εισαγωγικά και του **HWN SSERQ/AAWG—Superspread equilateral reservation queueing (SSERQ)** πρωτοκόλλου με το οποίο βελτιστοποιείται η ασύρματη μεταφορά φωνής, δεδομένων και υπηρεσιών πολυμέσων.

# Abstract

The American home is the center of a convergence of competing technologies, architectures, and suppliers, each with a unique set of advantages and solutions. Systems are being researched, developed, and deployed to manage, monitor, and control the following list of functions:

- data and voice communication needs internal and external to the home
- electronic entertainment devices
- service appliances that prepare food
- service appliances that maintain the home appearance
- systems and devices that maintain the in-home environment
- devices that keep the home secure from intrusion or damage from internal and external man-made or natural events.

For all these functions have developed home networking systems that could be divided into two sections

1. Wired home networking systems
2. Wireless home networking systems.

In the first category are referred the systems that are based a) to the classical twisted pair best known as **10 BASE-T** (10Mbps, Baseband, 100m), b) to the **IEEE 1394** standard with digital data transfer into the cable, c) to the **Home Phonenumber Association (HomePNA)** which uses telephone lines for a home networking, d) to the **X10** which use the electrical wiring for home networking, e) to the **WEB-X10** which is an interface between X10 and the Internet which controls the home networking by operatinmg system LINUX, f) the **1000 BASE-T Ethernet** which reaches the 1000 Mbps (1Gbps) in 100m mixing the IEEE 802.3x Ethernet and the ANSI X3T11 fiber optics technology.

In the second category are referred wireless systems which seem to be the future in the home networking. Specifically, are referred a) the **IEEE 802.11** standard, b) the **Bluetooth**, c) the **Shared Wireless Access Protocol** and the **HomeRF (Radio Frequency) in 10Mbps**. Also is becoming an effort to rank the wireless communication to the PC-centric or non. Finally, there is a brief report to the **HWN SSERQ/AAWG**—Superspread equilateral reservation queueing (SSERQ) protocol by which is optimized the wireless transfer of voice , data and multimedia services.

# 1. Πρότυπα και προδιαγραφές Οικιακής δικτύωσης

Τα πρότυπα, που είτε έχουν εγκαθιδρυθεί από ιδρύματα τυποποίησης είτε από προμηθευτές με ηγετική θέση στα συστήματα, σαν de facto πρότυπα, θα παίξουν έναν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη συστημάτων. Πολλοί διαφορετικοί τύποι των προτύπων και των προδιαγραφών εμπλέκονται στο home networking, συμπεριλαμβανομένων και των παρακάτω:

## 1.1 Το IEEE 802.11 ασύρματο LAN

Το IEEE 802.11 πρότυπο καθορίζει το πρωτόκολλο για δυο τύπους δικτύων: ad hoc και client/server δίκτυα. Ένα ad hoc δίκτυο είναι ένα απλό δίκτυο στο οποίο οι επικοινωνίες εγκαθίστανται μεταξύ πολλών σταθμών σε μια δεδομένη επιφάνεια κάλυψης χωρίς την χρησιμοποίηση ενός σημείου πρόσβασης ή ενός server. Το πρότυπο εξειδικεύει την «ετικέτα» την οποία κάθε σταθμός πρέπει να παρατηρεί έτσι ώστε όλοι οι σταθμοί να έχουν δίκαιη πρόσβαση στο μέσο ασύρματης επικοινωνίας. Προϋποθέτει μεθόδους για ζητήματα διαιτησίας ώστε η κατά τη χρήση του μέσου να διαβεβαιώνεται ή μέγιστη παραγωγή για όλους τους χρήστες στο βασικό σύνολο υπηρεσιών. Το δίκτυο client/server χρησιμοποιεί ένα σημείο πρόσβασης (access point) το οποίο ελέγχει την κατανομή του χρόνου εκπομπής (transmit time) για όλους τους σταθμούς και επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς (mobile stations) την περιαγωγή (roam) από κελί σε κελί.. Το σημείο πρόσβασης χρησιμοποιείται για να χειριστεί την κίνηση (traffic) από την εκπομπή του κινητού στο ενσύρματο ή ασύρματο backbone του δικτύου client/server. Αυτή η διευθέτηση επιτρέπει συντονισμό των σημείων πρόσβασης όλων των σταθμών στην βασική περιοχή των υπηρεσιών και διαφυλάσσει τον κατάλληλο χειρισμό της κίνησης των δεδομένων Τα σημεία πρόσβασης (access point) δρομολογούν τα δεδομένα:

- μεταξύ των ασύρματων σταθμών ή/και του server δικτύου.
- σε μια **2.4 GHz band** χρησιμοποιώντας ανεπίσημο IEEE 802.11 πρότυπο και ψηφιακό Ευρωπαϊκό πρότυπο, τηλέφωνο χωρίς καλώδιο.
- **Bluetooth**—Bluetooth τεχνολογία εκπομπής προϋποθέτει μια γέφυρα γενικής χρήσης σε ένα υπαρκτό δίκτυο δεδομένων, ένα περιφερειακό interface, και ένα μηχανισμό ταιριάσματος μεταξύ μικρών ιδιωτικών ad hoc ομαδοποιήσεων συνδεδεμένων συσκευών μακριά από αμετάβλητες δικτυακές υποδομές. Σχεδιασμένο να λειτουργεί σε ένα θορυβώδες RF περιβάλλον, η Bluetooth εκπομπή χρησιμοποιεί ένα γρήγορης γνωστοποίηση (fast-acknowledgment) και διαπήδησης συχνότητας σχήμα, για να κάνει την διασύνδεση αποδοτική. Οι μονάδες Bluetooth εκπομπής αποφεύγουν τις



παρεμβολές από άλλα σήματα διατηδώντας σε νέα συχνότητα μετά την εκπομπή ή την αποδοχή ενός πακέτου (<http://www.bluetooth.com>).

- **SWAP 1.0**—Το SWAP σύστημα μπορεί να λειτουργήσει είτε σαν ένα ad hoc δίκτυο ή σαν ένα διοικούμενο δίκτυο κάτω από τον έλεγχο ενός σημείου σύνδεσης (connection point). Σε ένα ad hoc δίκτυο, όπου μόνο τα δεδομένα επικοινωνίας υποστηρίζονται, όλοι οι σταθμοί είναι ισότιμοι, και ο έλεγχος του δικτύου κατανέμεται μεταξύ των σταθμών. Για επικοινωνίες κρίσιμου-χρόνου όπως αυτές της διαδραστικής φωνής ένα σημείο σύνδεσης απαιτείται για τον συντονισμό του συστήματος. Το σημείο σύνδεσης που προϋποθέτει πύλη στο δημόσιο δίκτυο (gateway to the PSTN), μπορεί να συνδεθεί σε ένα PC μέσω ενός πρότυπου interface όπως ένα universal serial bus (USB) το οποίο μπορεί να ενεργοποιήσει εμπλουτισμένη φωνή και υπηρεσίες δεδομένων. Το SWAP επίσης μπορεί να χρησιμοποιεί το σημείο σύνδεσης για να υποστηρίξει διοίκηση τροφοδοσίας για παράταση της ζωής των μπαταριών προγραμματίζοντας την αφύπνιση (wakeur) και το polling (<http://www.homerf.com>).
- **X10**—Αυτό είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας για απομακρυσμένο έλεγχο των ηλεκτρικών συσκευών πάνω από πρότυπο οικιακών εναλλασσόμενου ρεύματος AC γραμμών τροφοδοσίας (off, on, και dim λειτουργίες).
- **IEEE 1394**—Αυτό είναι ένα σειριακό interface βραχείας-ακτίνας δράσης, χαμηλού-ρυθμού-δεδομένων, για επικοινωνίες υπερύθρων ακτινών μεταξύ των συσκευών ψυχαγωγίας και υπολογιστών.
- **Home Phoneline Networking Association (HomePNA)**—Οι οικιακές δικτυακές τεχνολογίες απλής τηλεφωνικής γραμμής πρέπει να είναι ανοικτές τελείως σε τυχαίες και μη εξειδικευμένες τοπολογίες ηλεκτρικής καλωδίωσης. Πρέπει επίσης να σχεδιάζονται λαμβάνοντας υπόψη την άγνωστη αλλά τυπικά σε μεγάλο βαθμό εξασθένηση σήματος η οποία απαντάται σε τοπολογίες δικτύου τυχαίου δένδρου. Ένας εκπεμπόμενος παλμός εξασθενεί και διασκορπίζεται στα καλώδια καθώς αναπηδά μέσα στην καλωδίωση. Όσο περισσότερο ο παλμός ταξιδεύει μέσα στα καλώδια τόσο περισσότερο εξασθενεί. Οι οικιακές δικτυακές τεχνολογίες τηλεφωνικής γραμμής παρουσιάζουν υψηλά και μεταβαλλόμενα επίπεδα σήματος θορύβου τα οποία πρέπει να γίνονται καλά ανεκτά αλλάζοντας δυναμικά τα χαρακτηριστικά της γραμμής εκπομπής, καθόσον θα συνυπάρχουν με την τηλεφωνική υπηρεσία και θα πρέπει να μη υπακούουν στους κανόνες της ομοσπονδιακής επιτροπής επικοινωνιών Federal Communications Commission (FCC) Part 68. Τέλος, πρέπει να μεγιστοποιούν την έξοδο δεδομένων με βάση τους δεδομένους περιορισμούς και όρια που προαναφέρθηκαν. (<http://www.homepna.org>).

- **HWN SSERQ/AAWG**—Superspread equilateral reservation queueing (SSERQ) πρωτόκολλο βελτιστοποιείται για ασύρματη μεταφορά φωνής, δεδομένων και υπηρεσιών πολυμέσων. Το σχήμα διατήρησης πακέτου προϋποθέτει την υψηλή QoS και την προτεραιότητα πρόσβασης που απαιτείται για τη φωνή και τις υπηρεσίες πολυμέσων. Το εύρος ζώνης, η σηματοδότηση κοινού καναλιού επιτρέπει πολύ γρήγορο στήσιμο και την αποσυναρμολόγηση των εικονικών ιδιωτικών κυκλωμάτων για υψηλής ταχύτητας intranet κίνηση και Internet πρόσβασης . Το SSERQ υποστηρίζει την IEEE-802.11 υποδομή –τύπου (client/server) δικτύωση μέσω αέρα-αέρα (air-squared) ασύρματης πύλης, η οποία προϋποθέτει μετάφραση, επιστασία, και μεταφορά μεταξύ του 802.11 και SSERQ δικτύων (<http://www.homewireless.com>).

## 1.2 Το μέλλον

Η οικία είναι το κέντρο της σύγκλησης των τεχνολογιών ανταγωνισμού, των αρχιτεκτονικών και των προμηθευτών καθένα από τα οποία έχει τα δικά του σύνολα πλεονεκτημάτων και λύσεων. Τα συστήματα ερευνώνται και αναπτύσσονται και παράγονται για να διοικήσουν, να διαχειριστούν και να ελέγξουν την ακόλουθη λίστα λειτουργιών:

- Υπηρεσίες οικιακών συσκευών παρασκευής φαγητού
- Υπηρεσίες οικιακών συσκευών που συντηρούν την εμφάνιση της οικίας
- Συστήματα και συσκευές που συντηρούν το εσωτερικό περιβάλλον της οικίας.
- Συσκευές που κρατάν το σπίτι ασφαλές από εισβολή ή καταστροφή από εσωτερικά ή εξωτερικά ανθρώπινης προέλευσης ή φυσικής συμβάντα.

Επιτυχημένοι προμηθευτές συστημάτων οικιακής δικτύωσης πρέπει να αναπτύξουν ικανότητες που είναι ανοδικά συμβατές. Ένας κεντρικός ελεγκτής (ο εγκέφαλος, ο μικροεπεξεργαστής, ο μεταστροφέας ή οι συσκευές αποθήκευσης δεδομένων ) για την σύλληψη των συμβάντων οικιακού δικτύου και να αντιδρά σε υποτιθέμενες ή αποκτηθείσες με μάθηση αποκρίσεις είναι ουσιώδες στους νεωτερισμούς παραγωγής μελλοντικών προϊόντων.

Το μέσο μεταφοράς στα οικιακά δίκτυα του μέλλοντος θα είναι ασύρματο όπως υπαγορεύεται από την ανάγκη των ιδιοκτητών για ευελιξία, το επεκτεινόμενο συνεχές της ανάπτυξης νέων προϊόντων και το υψηλό κόστος και την απλή ενόχληση των εγκαταστάσεων που βασίζονται στην καλωδίωση. Επιπλέον οι καταναλωτές θα ζητήσουν ένα σύστημα το οποίο διαχειρίζεται τα πάντα μέσα σε ένα σπίτι συμπεριλαμβανομένης της φωνής, των

δεδομένων και των οικιακών συσκευών. Η ασύρματη τεχνολογία θα προμηθεύσει την αναγκαία ευκολία, απλότητα και την μακροχρόνια οικονομία κόστους.

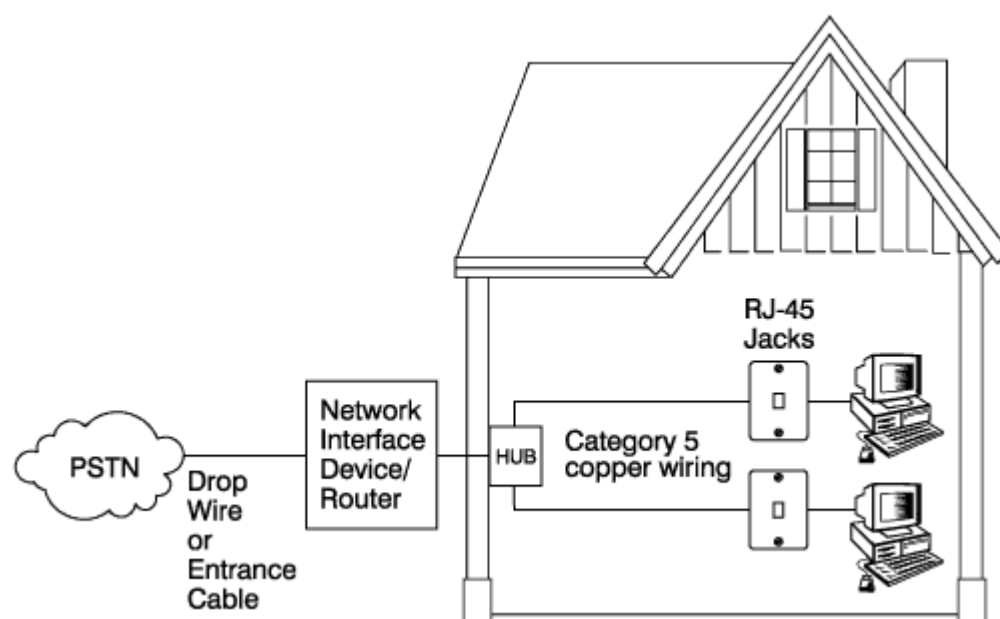
### 1.3 Τεχνολογίες Ενσύρματης Οικιακής Δικτύωσης

Αυτά τα πρώιμα δίκτυα είναι ογκώδη, σε μεγάλο βαθμό είναι point-to-point βρόγχοι- ή star-based συστήματα. Ως επί το πλείστον συστήματα με κάποια ικανότητα αποτελεσματικότητας είναι τα προσδεμένα συστήματα με οροθετημένη την ευελιξία και την κινητικότητα των χρηστών τους.

#### 1.3.1 Συστρεμμένοι χάλκινου-ζεύγους ή ομοαξονικού καλωδίου Συστήματα μεταφοράς (Ethernet)

Η τυπική τοπολογία αυτών των συστημάτων φαίνεται στο *σχήμα 1*

Σχήμα 1. Τυπικό Ethernet Σύστημα



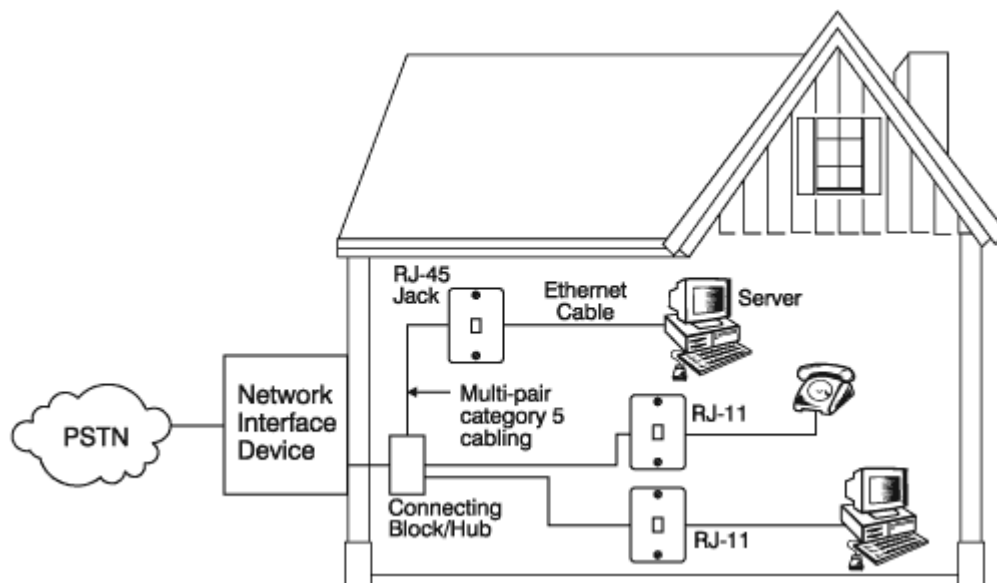
Αυτή η τεχνολογία βασίζεται στο Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) 802.3 πρότυπο, το οποίο υπέστη πολλές αναθεωρήσεις από την πρώτη ιδέα του να ενεργοποιήσει την διαλειτουργικότητα (interoperability) μεταξύ πολλών κατασκευαστών. Τα συστήματα μεταφοράς βασισμένα στα ζεύγη χαλκού ή ομοαξονικού καλωδίου είναι διπλής κατεύθυνσης, τυπικά έχουν μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας, και για αυτό το λόγο είναι ευρέως διαδεδομένα μεταξύ των επιχειρήσεων σαν η σταθερή επιλογή για δίκτυο PCs και εκτυπωτών. Απαιτούν την χρήση της ογκώδους κατηγορίας 5 (CAT5) καλωδίωσης, και είναι

τυπικά ακριβεί στην εγκατάσταση. Μερικά οικιακά δίκτυα έχουν Ethernet, αλλά εξαιτίας του κόστους και της δυσκολίας εγκατάστασης πολλοί λίγοι επέλεξαν να το χρησιμοποιούν.

### 1.3.2 Συστήματα βασισμένα σε συστρεμμένα ζεύγη χάλκινου (Phone Line)

Η τυπική τοπολογία αυτών των συστημάτων δείχνεται στο *σχήμα 2*.

Σχήμα 2. Τυπικό Σύστημα Τηλεφωνικής Γραμμής



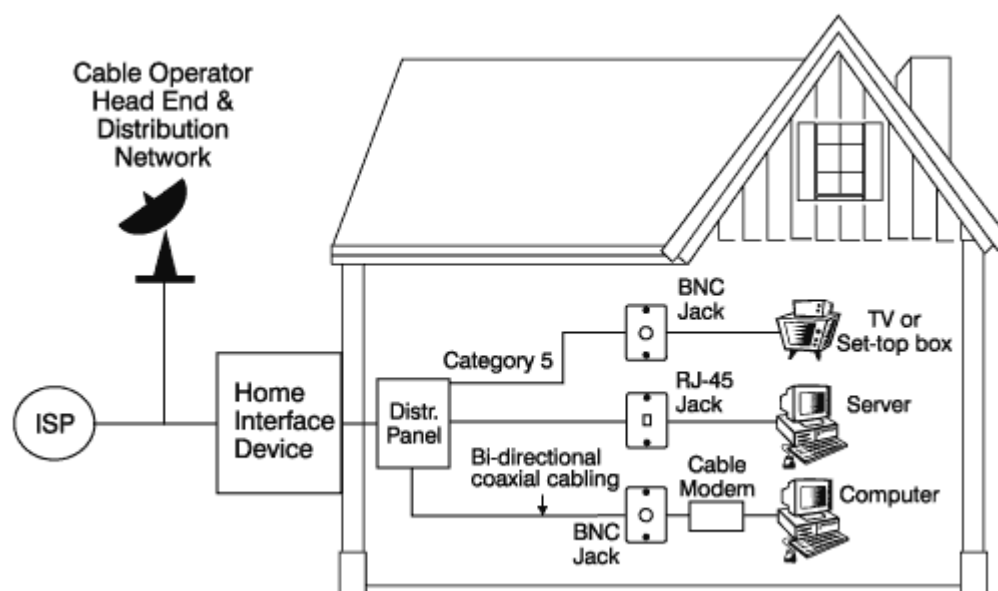
Αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιεί την υπάρχουσα τηλεφωνική καλωδίωση που βρίσκεται σε όλα σχεδόν τα σπίτια σήμερα. Σε μερικές περιπτώσεις η τηλεφωνική κίνηση των στοιχείων της CAT3 στη διάρκεια μιας μέρας φθάνουν μέχρι το 1 Mbps, και πολλοί υποθέτουν ότι θα υποστηρίξουν πάνω από 10 Mbps στο άμεσο μέλλον. Αυτή η τεχνολογία αξιώνει να δουλέψει ταυτόχρονα με την κανονική τηλεφωνική υπηρεσία χωρίς να το παρατηρούν οι χρήστες. Ο Home Phone Network Alliance (HomePNA) είναι ένας οργανισμός αφιερωμένος στην ανάπτυξη των προτύπων και των προδιαγραφών για την διαλειτουργικότητα (interoperable), των συσκευών οικιακής δικτύωσης που χρησιμοποιούν υπάρχοντα twisted-pair τηλεφωνικά καλώδια. Αν και παρουσιάστηκε σταθερή πρόοδος προς την επέκταση η χρησιμότητα αυτού του εμπεδωμένου πόρου, οι περιορισμοί ευελιξίας και αποτελεσματικότητας θα περιορίσουν την επιτυχία του. Ένα τυπικό σπίτι δεν περιέχει πολλές RJ-11 ρευματοδότες; Είναι σπάνιες σε κάθε δωμάτιο ή σε μέρη όπου η πρόσβαση με επιπλέον τηλέφωνα, υπολογιστές ή άλλες συσκευές απαιτούνται. Επιπλέον η επιλογή χαρακτηριστικών του σήματος για μεταφορά δεδομένων πάνω από αυτό το μέσο είναι κρίσιμες ώστε να μπορεί το σήμα να αντιστέκεται στις παρεμβολές από άλλες συσκευές που διαμοιράζονται το μέσο. Αυτές οι συσκευές μπορεί

να είναι μηχανές απάντησης, fax μηχανές, modems, τηλέφωνα, και άλλες συσκευές μεταφοράς δεδομένων όπως οι integrated services digital network (ISDN) και οι digital subscriber line (xDSL) εξοπλισμοί που χρησιμοποιούν το twisted pair ταυτόχρονα.

### 1.3.3 Συστήματα Μεταφοράς βασισμένα σε 2-δρόμων Ομοαξονικό καλώδιο (Broadband)

Η τυπική τοπολογία αυτών των συστημάτων φαίνεται στο *σχήμα 3*.

Σχήμα 3. Τυπικό Σύστημα Ομοαξονικών καλωδίων



Αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιεί τον ίδιο τύπο ομοαξονικού καλωδίου που χρησιμοποιείται από την καλωδιωμένη TV. Προϋποθέτει ένα αξιόπιστο μέσο για μεταφορά δεδομένων και υποστηρίζει και έχει αποτελεσματικότητα σε μακρινές αποστάσεις. Τυπικά χρησιμοποιείται από καλωδιακούς τηλεφωνητές για να σταλούν δεδομένα μέσα στην οικία, τερματίζεται κοντά στην τηλεόραση και είναι έτσι ένα ασυνήθιστο μέσο διανομής δεδομένων μέσα στην οικία. Ορισμένοι προμηθευτές συστημάτων βασισμένων σε διπλής κατεύθυνσης ομοαξονικών καλωδίων χρησιμοποιούν ομοαξονικό καλώδιο για την διανομή των δεδομένων μέσα στην οικία. Ένας τέτοιος προμηθευτής είναι η Canada Ltd., η οποία προσφέρει IBM Info-Structure Wiring™ συστατικά στοιχεία. Τα IBM Info-Structure Wiring συστατικά στοιχεία αποτελούνται από τρία της κατηγορίας CAT5 και δύο RG-6 ομοαξονικά καλώδια. Αυτά ξεκινούν από το υπόγειο του σπιτιού σε ένα πίνακα κατανομής όμοιο με τον ηλεκτρικό πίνακα, συνδέοντας τις υπηρεσίες μέσα στο σπίτι και δρομολογώντας ή κατευθύνοντας τα σε διάφορες μέρη διατρέχοντας όλο το σπίτι. Κάθε μέρος στο σπίτι το οποίο συνδέεται σε αυτές

τις υπηρεσίες έχει μια πληροφοριακή θύρα (info-port). Η info-port επιτρέπει τέσσερις τηλεφωνικές συνδέσεις: μια σύνδεση για τα δεδομένα μέσα στο σπίτι και μια extra παροχή πρίζας για μελλοντικά καλώδια οπτικών ινών, κατανεμημένη καλωδιακή TV, και κατανεμημένες υπηρεσίες δορυφόρου.

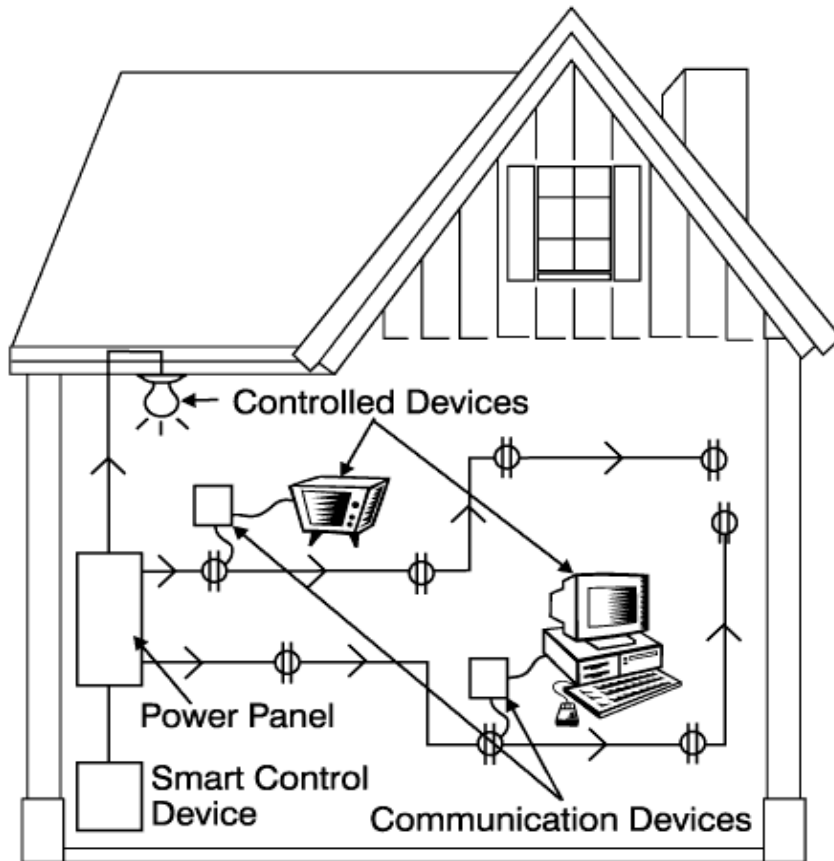
Με στόχο για το IBM σύστημα να επιτραπεί PC-to-PC δικτύωση χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός ομοαξονικών καλωδίων και twisted pair. Δεν υπάρχουν συστήματα που επιτρέπουν PC-to-PC επικοινωνία χρησιμοποιώντας αποκλειστικά ομοαξονικό καλώδιο.

Αυτά τα home-network συστήματα μεταφοράς απαιτούν προσχεδιασμό με τους ιδιοκτήτες των οικιών, κτιρίων ή των προγραμματιστών γιατί τα συστήματα αυτά είναι περιορισμένα στην πρόσβαση στο δίκτυο από καλά τοποθετημένες και εγκαταστημένες πρίζες. Ειδικές εφαρμογές καλύτερα διευκολύνονται με ένα σχέδιο για τη χρήση του δωματίου πριν την εγκατάσταση. Μετεγκατάσταση αναβάθμισης για νέες συνδέσεις πρόσβασης έχουν περιορισμένη επιτυχία ή ευελιξία χωρίς επιφανειακή καλωδίωση και εγκατάσταση πριζών με επιπλέον ουσιαστικό κόστος δεν γίνεται.

#### **1.3.4. Συστήματα Μεταφοράς Βασισμένα σε στοιχεία γραμμών εναλλασσομένου ρεύματος (Alternating Current Powerline-Based Transport Element)**

Η τυπική τοπολογία αυτών των στοιχείων φαίνεται στο *σχήμα 4*.

Σχήμα 4. AC Powerline-Based Transport Element



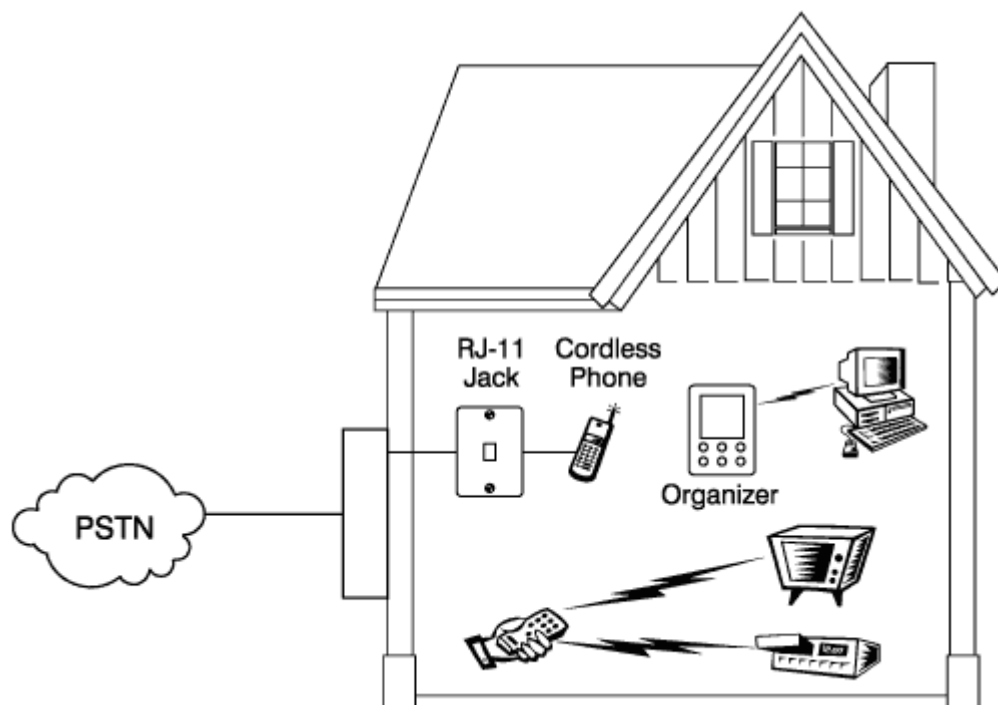
Οι εναλλασσόμενοι ρεύματος (AC) γραμμές τροφοδοσίας είναι άμεσα διαθέσιμες σε στοιχεία μεταφοράς σε όλο το σπίτι. Χρησιμοποιούνται σαν υποδομές μεταφοράς για την αποστολής και την παραλαβή σημάτων ελέγχου βασισμένου στη διακριτή συχνότητα, για την παρακολούθηση και για τα μηνύματα επικοινωνίας σε έξυπνες συσκευές ("turn off," "turn on," and "dim"). Χρησιμοποιούνται επίσης σαν στοιχεία επικοινωνίας φωνής για τηλεφωνικές συσκευές (telephone extensions, ) πρόσβαση σε computer-modem, και διεπικοινωνιακές συσκευές μέσω σταθερών ηλεκτρικών πριζών. Παραγωγή κάθε εφαρμογής που απαιτεί υψηλούς ρυθμούς δεδομένων μπορεί να αποτελεί μια πρόκληση. Επιπλέον δεν υπάρχουν πρότυπο να διαβεβαιώσουν την διαλειτουργικότητα (interoperability) μεταξύ των κατασκευαστών.

## 1.4 Τεχνολογία Ασύρματης Οικιακής Δικτύωσης

### 1.4.1 Στοιχείο Μεταφοράς βασισμένο σε Ασύρματη επικοινωνία (Wireless-Based Transport Element (Irda, Analog Cordless Phone))

Η τυπική τοπολογία αυτών των στοιχείων φαίνεται στο *σχήμα 5*.

Σχήμα 5. Παγκόσμια ζήτηση τοπικού βρόχου



Η παραδοσιακή τεχνολογία ασύρματης οικιακής δικτύωσης χρησιμοποιείται για εφαρμογές εξωτερικών γραμμών, υπερύθρων μιας κατεύθυνσης, τηλε-ελεγχο κλπ. Οι τυπικές χρήσεις σήμερα είναι για VCRs, TVs, και μερικές ασφάλειας και προειδοποίησης. Η άλλη προφανής ασύρματη τεχνολογία είναι τα ασύρματα τηλέφωνα. Εν τούτοις κανένα από τα παραπάνω δεν μπορεί να ταξινομηθεί σε κλάσεις σαν ένα ικανοποιητικό και αποτελεσματικό στοιχείο οικιακού δικτύου. Το ασύρματο τηλέφωνο εξακολουθεί να απαιτεί το συστρεμμένο χάλκινο ζεύγος και μια πρίζα σαν σημείο πρόσβασης, και οι σημερινές εφαρμογές υπερύθρων σπάνια υπερβαίνουν τα όρια του σπιτιού.

### 1.4.2 Στοιχείο Μεταφοράς βασισμένο σε Ασύρματη επικοινωνία (Wireless-Based Transport Element (Radio Frequency))

Επί του παρόντος, υπάρχουν κάποια πρότυπα και ομάδες εργασίας που εστιάζονται στην τεχνολογία ασύρματης δικτύωσης (radio frequency [RF]). Αυτά περιλαμβάνουν το IEEE



802.11, HomeRF, Bluetooth, και Switched Wireless Access Protocol (SWAP). Η τεχνολογία μεταφοράς στοιχείου Wireless-based μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διανομή πολλαπλών τύπων πληροφορίας μέσα στο σπίτι. Μερικά παραδείγματα χρησιμοποιούν μία συσκευή διακριτού ελεγκτή (controller), μερικά ένα PC σαν συσκευή ελεγκτή, και άλλες δεν χρησιμοποιούν καμία συσκευή ελεγκτή καθόλου (π.χ., peer to peer). Οι ασύρματες RF εκπομπές είναι η καθιερωμένη οικιακής δικτύωσης τοπολογία επιλογής της ανερχόμενης κεντρικής οικιακής δικτύωσης εξ αιτίας της ευελιξίας της, της ευκινησίας, και της ικανότητας δικτύωσης χωρίς καλωδιωμένες συνδέσεις.

### **1.4.3 Το RF Στοιχείο Μεταφοράς δικτύου**

Τα περισσότερα ανερχόμενα συστήματα ασύρματης οικιακής δικτύωσης αξιοποιούν την τεχνολογία ευρέως ραδιοφωνικού φάσματος. Αυτή η τεχνολογία προσφέρει υψηλό εύρος χωρητικότητας και χρησιμοποιείται ευρέως στο στρατό επειδή είναι ασφαλής και αξιόπιστη. Δύο τύποι ευρέως ραδιοφωνικού φάσματος χρησιμοποιούνται συνήθως σήμερα: ευρύ ραδιοφωνικό φάσμα διαπίδυσης συχνότητας (frequency-hopping spread-spectrum (FHSS)) και συνεχούς σειράς ευρύ ραδιοφωνικό φάσμα (direct-sequence spread-spectrum (DSSS) radios). Αυτά τα ραδιοφωνικά κύματα δεν θα διαλειουργήσουν (interoperate), εξαιτίας της διαφορετικής μπάνας συχνοτήτων και των συστημάτων πωλητών-κατσκευαστών. Η επιλογή του συστήματος είναι κρίσιμη και από τη στιγμή που κάποιος δεσμεύεται με ένα προμηθευτή είναι πολύ δύσκολο να μεταφερθεί σε ένα άλλο— ακόμη και σε εκείνες τις περιπτώσεις που επηρεάζεται από τα βιομηχανικά πρότυπα. Τα De facto ή ιδιωτικά πρότυπα κυριαρχούν.

Το FHSS είναι ένα φέρον σήμα στενής ζώνης με εναλλασσόμενους τρόπους εκπομπής αναγνωριζόμενους και από τους εκπομπούς και από τους παραλήπτες. Όταν οι δύο συσκευές συγχρονίζονται παράγουν ένα λογικό κανάλι επικοινωνιών. Το DSSS παράγει bit πρότυπα που καλούνται chips ή chipping κώδικες. Η αξιοπιστία του βασίζεται στο μήκος του chipping κώδικα ή στο πόσα bits δεδομένων μεταφέρει. Επειδή μια λειτουργία διόρθωσης σφάλματος ενσωματώνεται μέσα στη ραδιοφωνική εκπομπή, συχνά δεν είναι αναγκαίο να μεταδώσει δεδομένα, έτσι βελτιώνεται η λειτουργικότητα.

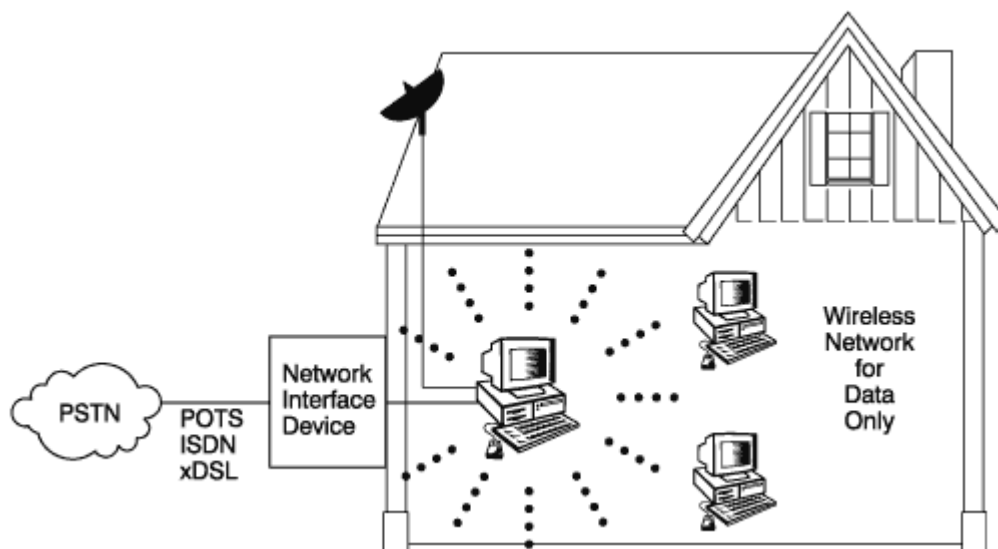
### **1.4.4 Σε PC ή όχι -PC-βασισμένα Ασύρματα Συστήματα**

Οι προμηθευτές συστημάτων χρησιμοποιούν διάφορες προσεγγίσεις δύο από τις οποίες περιγράφονται παρακάτω: μια προσανατολισμένη προς το PC, εφαρμογή μόνο δεδομένων και μια εφαρμογή οικιακής δικτύωσης δεδομένων και φωνής.

### 1.4.5 Το PC–κεντρικοποιημένο, Δεδομένων μόνο Δίκτυο

Μερικοί προμηθευτές software και hardware προμηθεύουν λύσεις οικιακής δικτύωσης μέσω ενός ασύρματου LAN, χρησιμοποιώντας τα οικιακά PC σαν κεντρικό στοιχείο ελέγχου. Το *σχήμα 6* αναπαριστά ένα σχηματισμό ασύρματου οικιακού LAN στο οποίο ένα PC ενεργεί σαν τον άρχοντα του δικτύου. Προμηθεύει διευθυνσιοδότηση και δρομολόγηση μεταξύ του σπιτιού και του Internet.

Σχήμα 6. Βασισμένο σε PC–Based Ασύρματο Δικτυακό Σύστημα



Αυτή η κατευθείαν προσέγγιση απλώς παντρεύει τη γνωστή PC τεχνολογία με μια νέα τεχνολογία οικιακής δικτύωσης. Επίσης αντιπροσωπεύει κάποιες προκλήσεις στις αγορές καταναλωτών έναντι της απόλυτης επικράτησης των μαζικών αγορών.

Πρώτα από όλα, ένα οικιακό δίκτυο κτισμένο γύρω από ένα κεντρικό PC σημαίνει ότι το PC θα είναι πάντα ανοικτό και διαθέσιμο για επικοινωνίες. Επίσης σημαίνει ότι καμία άλλη εφαρμογή software ή hardware που τρέχει στο PC δεν μπορεί να παρεμβαίνει στην ικανότητα του να εκτελεί τους σκοπούς της επικοινωνίας. Οι καταναλωτές σε μεγάλο βαθμό μπορεί να συγχωρούν τα PC τους όταν παρουσιάζουν μοιραία σφάλματα απλώς ξεκινώντας τα από την αρχή. Γενικώς όμως δεν συγχωρούν τις αποτυχίες των επικοινωνιών τους, γιατί περιμένουν το δίκτυο να λειτουργεί απαλά και σωστά συνέχεια, όπως συμβαίνει στη καλύτερη λειτουργία του ιστορικά.

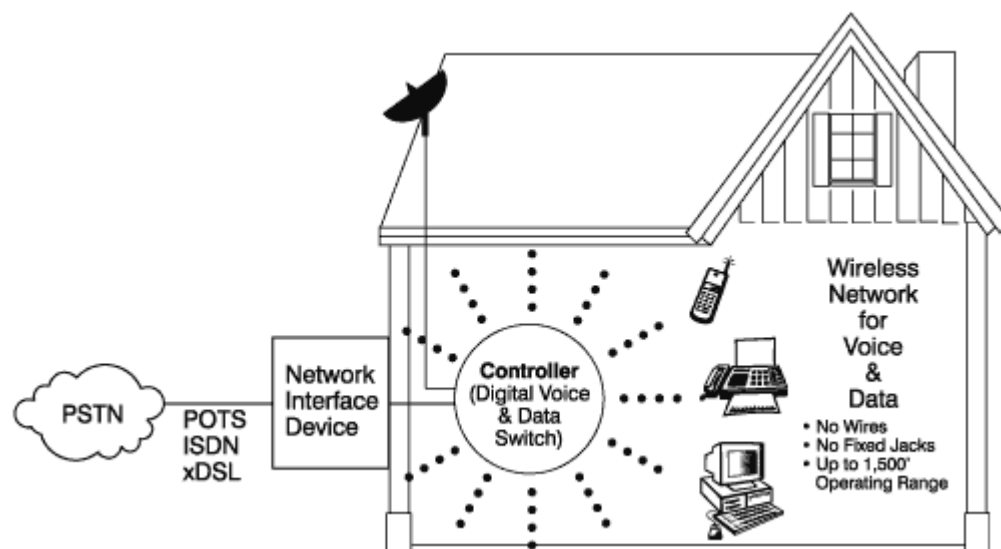
Δεύτερο, ένα οικιακό δίκτυο κτισμένο γύρω από ένα PC, διευθυνσιοδοτεί μόνο τα στοιχεία που είναι συσχετισμένα με το PC–related στο σπίτι όπως τον διαμοιρασμό των αρχείων και των εκτυπωτών, το παίξιμο παιχνιδιών πολλών χρηστών και τον λογαριασμό ISP. Αφήνει τα

άλλα στοιχεία όπως τις επικοινωνίες φωνής και τον έλεγχο και παρατήρηση των εφαρμογών χωρίς λύση.

#### 1.4.6 Το δίκτυο βασισμένο σε ελεγκτή δεδομένων και το οικιακό δίκτυο φωνής. ( The Controller-Based Data and Voice Home Network )

Το σχήμα 7 δείχνει την χρήση ενός ολοκληρωμένου συστήματος οικιακού δικτύου διαθέσιμο σήμερα στην αγορά.

Σχήμα 7. Σύστημα Δεδομένων και Φωνής ασύρματης δικτύωσης.



Σε αυτό το σενάριο, ο ψηφιακός διακόπτης που βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή ενεργεί σαν τον server των επικοινωνιών, διευθυνσιοδοτώντας και δρομολογώντας την κίνηση της φωνής και των δεδομένων μέσα σε όλο το σπίτι. Στέλνει επίσης το στοιχείο μεταφοράς του οικιακού δικτύου μέσω ενός ισχυρού RF πομποδέκτη. Ο πομποδέκτης είναι βασισμένος επάνω σε πατενταρισμένη τεχνολογία ευρέως φάσματος ραδιοφωνικής εκπομπής και έχει ακτίνα δράσης μερικών δεκάδων μέτρων από το σπίτι.

Ο ελεγκτής που φαίνεται στο σχήμα 7 προϋποθέτει ένα δυνατό οικιακό δίκτυο για φωνή και δεδομένα με μεγάλη χωρητικότητα σε εύρος ζώνης. Είναι η γέφυρα μεταξύ του στοιχείου μεταφοράς του δικτύου εξυπηρετώντας το σπίτι από τον προμηθευτή υπηρεσιών που επέλεξε ο πελάτης και το ασύρματο οικιακό δίκτυο. Οι δικτυακές συσκευές δεν απαιτούν καλώδια ή σταθερές καλωδιωμένες πρίζες. Αυτό το σύστημα επίσης προσφέρει μερικές δεκάδες μέτρα προσβασιμότητα μέσα και έξω από το σπίτι. Δεν υπάρχουν περιορισμοί μετεγκατάστασης. Οι υπηρεσίες δεδομένων και φωνής συμπεριλαμβανομένων εσωτερικών επικοινωνιών συσκευή-σε-συσκευή είναι κοινοτοπία. Υπάρχουν τέσσερις διακριτές περιοχές λειτουργίας που

εξυπηρετούνται από ένα σύστημα οικιακού δικτύου βασισμένο σε ελεγκτή για φωνή και δεδομένα:

- **home local-area network**—Οι ικανότητες της δικτύωσης προμηθεύουν τον χρήστη του οικιακού δικτύου έναν εύκολο τρόπο εγκατάστασης LAN μεταξύ όλων των PCs μέσα στο σπίτι. Αυτό επιτρέπει τον διαμοιρασμό των αρχείων των υπολογιστών, των εκτυπωτών, και των δίσκων και υποστηρίζει παιχνίδια πολλαπλών χρηστών σε PC μέσω ενός ασύρματου Ethernet και ενός transmission control protocol (TCP)/Internet protocol (IP) LAN.
- **Internet gateway**- Ο ελεγκτής προμηθεύει μια πύλη Internet gateway με λειτουργία διευθυνσιοδότησης και δρομολόγησης για τον διαμοιρασμό ενός ISP λογαριασμού και σύνδεσης με όλα τα PCs. Όλοι μπορούν να σερφάρουν στο Internet την ίδια στιγμή με ένα μόνο λογαριασμό των 56-kbps, 128-kbps, ή γρηγορότερο, με μια μόνο μηνιαία επιβάρυνση.
- **wireless voice networking**—Μια μόνο ασύρματη τηλεφωνική συσκευή μπορεί να δει και να διαχειριστεί πάνω από τέσσερις απλές παλιές τηλεφωνικές γραμμές (POTS) ενώ ταυτόχρονα τα PCs χρησιμοποιούνται από το τοπικό δίκτυο LAN. Οι οθόνες της τηλεφωνικής συσκευής επιτρέπουν τους χρήστες να έχουν πρόσβαση στην ταυτότητα του καλούντος και να δίνουν πληροφορίες για την κατάσταση των μηνυμάτων και να παίρνουν αποφάσεις σχετικά με την διαχείριση των κλήσεων σε πραγματικό χρόνο.
- **traditional wireline POTS networking**—Όλες οι τηλεφωνικές γραμμές εξυπηρετούν ένα οικιακό τερματικό στον ελεγκτή. Μετά κατανέμονται σε ασύρματα τηλέφωνα ή σε ασύρματες τηλεφωνικές πρίζες τύπου RJ-11 με ενσωματωμένους πομποδέκτες όπου μπορούν να συνδεθούν σταθερά τηλέφωνα, fax μηχανές, ή PCs με ενσωματωμένο modem.
- **The non-PC-based switching center** (ο ελεγκτής στο *σχήμα 7*) έχει παραχθεί με software έτσι ώστε νέες απαιτήσεις δικτύωσης στο σπίτι μπορούν να επιτευχθούν χωρίς αλλαγές μεγάλης κλίμακας.

## 2. IEEE 1394: the Cable Connection to Complete the Digital Revolution

Στην αρχή υπήρχε το αναλογικό σήμα και ο κόσμος ήταν μια χαρά. Αλλά αναπτύχθηκε μια δυσανεμία μεταξύ αυτών που άκουγαν σφυρίγματα και γιουχαΐσματα στη χώρα του audio, και έγινε σταθερά ο ψηφιακός συμπαγής δίσκος (digital compact disc). Μεταξύ του μικροφώνου και του ακουστικού ενισχυτή τα ακουστικά δεδομένα τώρα παρέμεναν σε ψηφιακή μορφή και το κλάμα ακούστηκε, «το ψηφιακό είναι καλό το αναλογικό έξω». Στη χώρα των video, ένα έμπειρο μάτι είδε τους χρήστες ψηφιακών audio να τυπώνουν και να ξανατυπώνουν ηχογραφήσεις χωρίς να χαλάει η ποιότητα. Η χώρα των video ανακήρυξε το *ψηφιακό ως καλό*, και το αναλογικό έξω και η εκτύπωση ψηφιακού video έγινε σταθερά. Οι υπολογιστικές συσκευές μετέτρεψαν το αναλογικό video από μια video camera σε ψηφιακό τύπο, τύπωσαν και επεξεργάστηκαν το ψηφιακό video, και τελικά μετέτρεψαν το video ξανά πίσω σε αναλογικό για το VCR ή την τηλεόραση. Αλλά δεν ήταν όλα καλά. Οι Video κάμερες έγινα οι ίδιες ψηφιακές άλλα έπρεπε να μετατρέψουν το δικό τους ψηφιακό video σε αναλογικό για έξοδο σε καλώδιο. Η συσκευή στην άλλη άκρη του καλωδίου έπρεπε να μετατρέψει το αναλογικό video σε ψηφιακό για επεξεργασία. Κάθε μετατροπή έχανε ποιότητα στην εικόνα έτσι η χώρα των video ανακήρυξε, «**το σήμα του video πρέπει να παραμένει ψηφιακό μέσα στο καλώδιο**».

Μια συγκέντρωση πρεσβύτερων αποφάσισε πως ένα νέος τρόπος μεταφοράς ψηφιακών δεδομένων χρειάζεται. Σκεφτόμενοι λογικά και με μελλοντική προοπτική οι πρεσβύτεροι δημιούργησαν μια επιτροπή σταθερών (πρότυπο), μια IEEE πρότυπο επιτροπή, έτσι ώστε κάθε μέλος να μπορούσε να επικοινωνήσει με τα ψηφιακά του δεδομένα και όλα να ήταν συμβατά μεταξύ τους. Αφού 1,393 πρότυπα είχαν ήδη μελετηθεί, οι προσπάθειες τους αποκλήθηκαν IEEE 1394. Μερικοί από τους πρεσβύτερους του οίκου της Apple προτίμησαν ένα λιγότερο αριθμητικό όνομα και αποκάλεσαν την εκδοχή του IEEE 1394, **FireWire**.

Το IEEE 1394 High Performance Serial Bus έχει πλέον επαναστατικοποιήσει τη μεταφορά των ψηφιακών δεδομένων για τα καταναλωτικά και επαγγελματικά ηλεκτρονικά προϊόντα, επικοινωνίες και υπολογιστές. Προμηθεύοντας ένα οικονομικά ανεκτό υψηλής ταχύτητας μη ιδιωτικό τρόπο διασύνδεσης για όλες τις ψηφιακές συσκευές, μια πραγματικά παγκόσμια σύνδεση είναι πλέον διαθέσιμη.

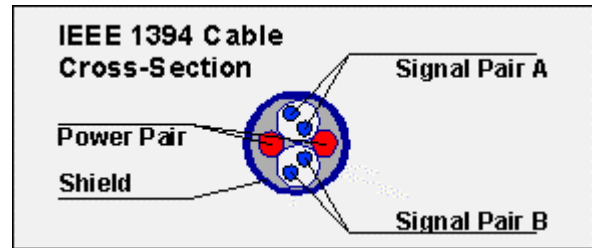
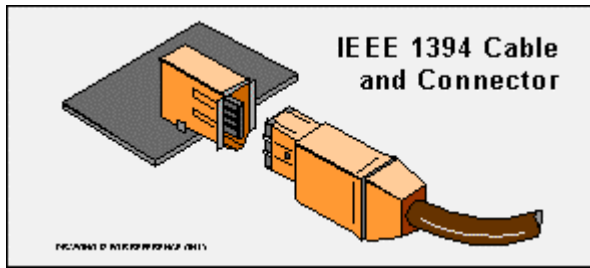
Τα χαρακτηριστικά του IEEE 1394 είναι:

- Είναι διαθέσιμο σήμερα και υποστηρίζεται από περισσότερες των 40 μελών εταιρειών των 1394 Εμπορικών Συνεταιρισμών
- Είναι μια πλατφόρμα λύσεων χαμηλού κόστους στανταρισμένη για την μεταφορά όλων των τύπων των ψηφιακών δεδομένων.
- Χρησιμοποιεί εύκολο τρόπο σύνδεσης καλωδίων και συνδετών (connector) που επιτρέπουν τους χρήστες να βάζουν ή να βγάζουν από το κύκλωμα μια συσκευή οποτεδήποτε.
- Η 100 Mbps (Million bits per second) λειτουργία μεταφοράς συμπιεσμένου video σήμερα ενώ η 200 Mbps λειτουργία με 2Q96 και 400 Mbps με 1997 θα χειριστούν όλα τα πολυμεσικά δεδομένα; Τα Gigabit (1 Gbps = 1000 Mbps) και πέραν αυτών είναι στον άμεσο σχεδιασμό.
- *O Asynchronous* τρόπος μεταφοράς δεδομένων προμηθεύει συνδεσιμότητα με την καθιερωμένη τεχνολογία όπως π.χ. οι εκτυπωτές και τα modems και προμηθεύει εντολές και έλεγχο για τις νέες συσκευές.
- *O Isochronous* τρόπος μεταφοράς δεδομένων **εγγυάται** πολυμέσικά ρεύματα δεδομένων πολλαπλού κρίσιμου χρόνου.

Η IEEE 1394 δεν είναι η απάντηση σε όλες τις λύσεις ψηφιακής μεταφοράς. Της Intel's USB (Universal Serial Bus), με τα 12 Mbps της ρυθμό μεταφοράς, μπορεί να είναι μια λύση λιγότερα ακριβή όταν η ταχύτητα δεν είναι κρίσιμη στη σύνδεση ενός ποντικιού ή ενός πληκτρολογίου σε ένα υπολογιστή. Οι οπτικές ίνες υπερβαίνουν τους IEEE 1394's ρυθμούς μεταφοράς δεδομένων αλλά έχει πρόσθετη συνθετότητα και κόστος. **Στην αγορά μεταφοράς ψηφιακού audio και video, τα 100 Mbps σε 1+ Gbps φάσμα, το IEEE 1394 είναι η πιο αποτελεσματική λύση κόστους.**

## 2.1 Αλλά γιατί ένα Serial Bus?

Σε μια πρώτη ματιά, ένα παράλληλο καλώδιο μπορεί να έχει μεγαλύτερη αίσθηση σε μεγάλο όγκο δεδομένων μεταφοράς αφού υπάρχουν περισσότερα καλώδια να μεταφέρουν το σήμα – δεν θα ήταν οκτώ καλώδια σε παράλληλη μεταφορά οκτώ φορές τα δεδομένα ενός απλού σειριακού καλωδίου; Ναι θα μπορούσαμε να απαντήσουμε από μια μεριά, αλλά υπάρχουν άλλοι παράγοντες που έρχονται να παίξουν ρόλο.



Ένα σειριακό bus προμηθεύει μια απλή σύνδεση point-to-point επιτρέποντας κλιμακωτή αποτελεσματικότητα στις βελτιώσεις της τεχνολογίας. Ένα σειριακό καλώδιο και οι connectors είναι λιγότερο ακριβοί στην παραγωγή τους και απαιτούν λιγότερο χώρο απ' ότι ένα παράλληλο καλώδιο – μια ποιότητα που δεν χάθηκε στους κατασκευαστές των laptop υπολογιστών όπου κάθε τετραγωνικό εκατοστό χώρου είναι πολύ σημαντικό.

Ένα παράλληλο καλώδιο έχει περισσότερες ηλεκτρικές παρεμβολές μεταξύ των πολλαπλών καλωδίων, το φυσικό μέγεθος καλωδίου είναι μεγαλύτερο και πιο ακριβό αφού υπάρχουν περισσότερα καλώδια και θωρακίσεις και ο συγχρονισμός μεταξύ των καλωδίων μπορεί να είναι πρόβλημα σε μεγάλες ταχύτητες.

Το θέμα του διαύλου (bus) είναι περισσότερο πολύπλοκο. Το IEEE 1394 μπορεί να χρησιμοποιείται σαν δίκτυο σε περιορισμένες καταστάσεις αλλά από λειτουργικής και χρηματικής πλευράς δεν έχουν βελτιστοποιηθεί για πλήρους κλίμακας δικτυακή λειτουργία. Ένας διάυλος συνδέει ένα μεγάλο αριθμό περιφερειακών εύκολα και ανέξοδα και οι εντολές μεταφοράς δεδομένων είναι απλές και ακριβείς όπως η *write* στη διεύθυνση του περιφερειακού ή ένα *read* από τη διεύθυνσή του.

## 2.2 Το IEEE 1394 Καλώδιο

Το IEEE 1394 καλώδιο περιέχει έξι χάλκινα καλώδια: δύο καλώδια μεταφέρουν ισχύ τροφοδοσίας και τα άλλα τέσσερα καλώδια ομαδοποιούνται σε δύο ζεύγη συστρεμμένων καλωδίων σήματος. Κάθε συστρεμμένο ζεύγος είναι θωρακισμένο όπως είναι και ολόκληρο το καλώδιο.

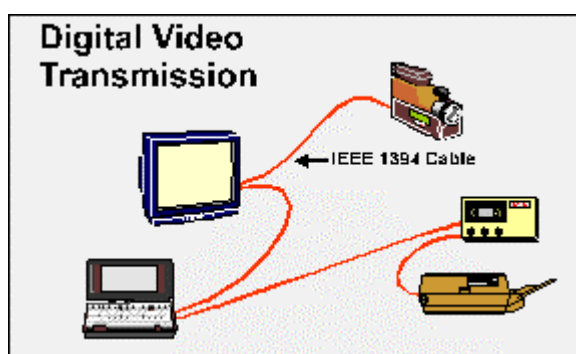
Τα καλώδια μεταφοράς ισχύος μεταξύ των 8 έως 40 VDC και πάνω από 1.5 amps χρησιμοποιούνται για να:

- Συντηρούν μια συνέχεια σε ένα φυσικό επίπεδο συσκευής όταν η συσκευή κλείνει εξαιτίας βλαβών –πάρα πολύ σημαντικό για μια σειριακή τοπολογία.
- Προμηθεύουν ισχύ για τις συσκευές που συνδέονται στο δίαυλο.

Το μόνο καλώδιο που πηγαίνει στη συσκευή θα μπορούσε για αυτό το λόγο να είναι IEEE 1394 καλώδιο αφού αυτό προμηθεύει και τη μεταφορά δεδομένων και την ισχύ. –μια πολύ μεγάλη ευκολία για τον χρήστη.

Ο συνδετής καλωδίου (connector) κατασκευάζεται έτσι ώστε η ηλεκτρική επαφή να γίνεται μέσα στη δομή του connector ώστε να εμποδίζεται κάθε ηλεκτροπληξία στο χρήστη ή μόλυνση στην επαφή με τα χέρια του χρήστη. Αυτός ο μικρός και ευέλικτος συνδετής (connector) είναι μεγάλης διάρκειας και εύκολος στη χρήση ακόμη και σε καταστάσεις όπου ο χρήστης τυφλά τον βάζει στο πίσω μέρος μιας συσκευής Δεν απαιτείται τερματικό στοιχείο καλωδίου ή ταυτότητα διεύθυνσης που πρέπει να εγκατασταθεί.

Ένα δεύτερο σχέδιο καλωδίου έχει αναδυθεί το οποίο είναι μικρότερο κα ελαφρύτερο από αυτό το καλώδιο. Επί του παρόντος χρησιμοποιείται στη Sony Digital Video HandyCams, αυτό το 4σύρματο καλώδιο δεν περιέχει τα καλώδια ισχύος



Πάνω από 63 IEEE 1394 συσκευές μπορούν να συνδεθούν σε ένα τμήμα δίαυλου. Κάθε συσκευή μπορεί να είναι πάνω από 4.5 μέτρα μακριά με πιθανές και μεγαλύτερες αποστάσεις με τη βοήθεια επαναλήπτη (*repeater*). Υπάρχει μια τρέχουσα δραστηριότητα στο σχεδιασμό ώστε να επεκταθεί σε απόσταση 25 μέτρων. Πάνω από 1000 τμήματα διαύλου μπορούν να συνδεθούν με γέφυρες, έτσι παράγεται μια μεγάλη δυναμική ανάπτυξη

Μια IEEE 1394 συσκευή μπορεί να προστεθεί ή να αφαιρεθεί από το δίαυλο οποιαδήποτε στιγμή. –ακόμη και αν βρίσκεται ο δίαυλος σε πλήρη λειτουργία. Σε περίπτωση μεταβολής του σχηματισμού του διαύλου υπάρχει είναι αυτόματος επαναπροσδιορισμός των διευθύνσεων των κόμβων. Αυτό το *plug and play* χαρακτηριστικό εξαλείφει την ανάγκη για διακόπτες διευθύνσεων (switches) ή άλλη παρέμβαση τύπου χρήστη όταν επανασηματοποιείται ο δίαυλος.



## 2.3 Μια Τυπική Εφαρμογή

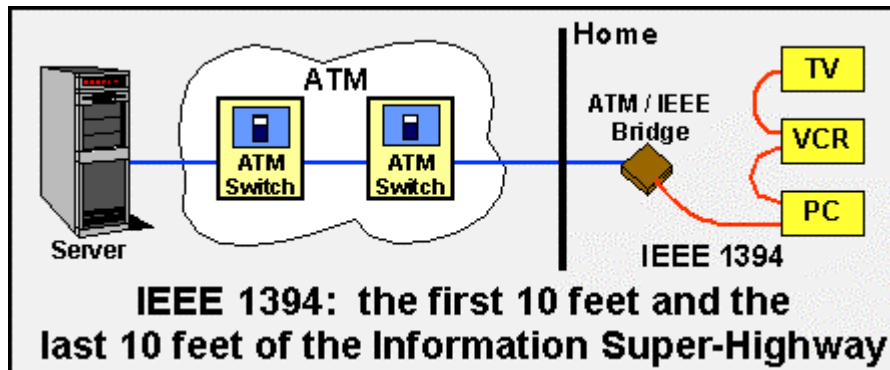
Θεωρείστε το παράδειγμα μιας ψηφιακού video camera που στέλνει ψηφιακά video δεδομένα σε ένα ψηφιακό monitor και σε ένα υπολογιστή, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με ένα ψηφιακό VCR και ένα εκτυπωτή.

Από τη στιγμή που το video μεταφέρεται πάνω σε IEEE 1394 καλώδιο είναι ψηφιακό, κάθε συσκευή μπορεί να προσπελάσει το video κατευθείαν στο ψηφιακό πεδίο χωρίς πτώση ισχύος και απώλειες στην ποιότητα της εικόνας που δημιουργείται όταν μετατρέπεται σε αναλογικό και τανάπαλιν. Δεν υπάρχει καμία ανάγκη για μια κάρτα σύλληψης video ή για μετατροπή από αναλογικό σε ψηφιακό video –ολόκληρο το μονοπάτι είναι ψηφιακό. Το monitor, ο υπολογιστής και το VCR δέχεται τα ψηφιακά δεδομένα και εμφανίζει όλα τα αποθηκευμένα δεδομένα όπως ακριβώς είναι κατάλληλα να εμφανιστούν. Ένα πλαίσιο εικόνας video θα μπορούσε να σταλεί στον εκτυπωτή για άμεση εκτύπωση.

Τα δεδομένα ελέγχου όπως το άνοιγμα της video camera, εκπέμπεται με ασύγχρονο τρόπο από τον υπολογιστή ή/και ακόμη από την τηλεόραση. Τα πραγματικά video δεδομένα εκπέμπονται με ισόχρονο τρόπο, μια ευθεία διασωλήνωση δεδομένων από την κάμερα στις άλλες συσκευές του IEEE 1394. Αυτός ο τρόπος μπορεί να εγγυηθεί *just-in-time* παράδοση των δεδομένων αφού δεν υπάρχει ανίχνευση σύγκρουσης ή άλλα σχήματα διαιτησίας που να παρεμβάλλονται.

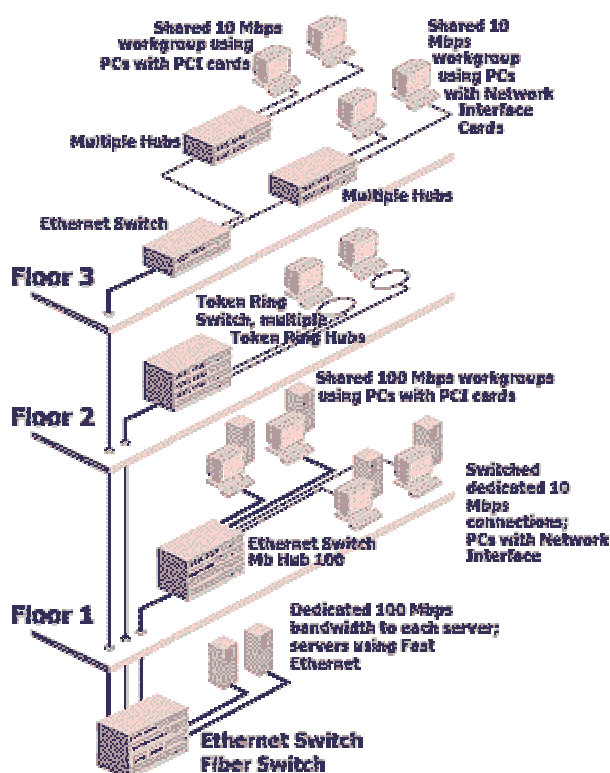
Νέα παραδείγματα συσκευών μπορούν να απαντηθούν. Ένας IEEE 1394 εκτυπωτής θα μπορούσε να είναι δραματικά διαφορετικός από ένα εκτυπωτή που κυκλοφορούν σήμερα στην αγορά. Με δεδομένη την μεγάλη αύξηση ταχύτητας στην αποστολή δεδομένων από τον υπολογιστή στον εκτυπωτή αυτός ο εκτυπωτής θα ήταν πολύ λιγότερο σύνθετος και λιγότερο ακριβός από τα σημερινά μοντέλα αφού όλα οι αναπαραγωγές ειδώλων θα μπορούσαν να εκτελούνται στον υπολογιστή και να αποστέλλονται κατευθείαν στην κεφαλή του εκτυπωτή σε τελική μορφή.

## 2.4 Τρέχοντας στη Λεωφόρο των Πληροφοριών



Μια προτεινόμενη λύση για την μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων που απαιτούνται για τον πληροφοριακό Super-Highway είναι ATM (Asynchronous Transport Mode). Το ATM είναι το τηλεφωνικό σύστημα του μέλλοντος και είναι εξαιρετικό στη μεταφορά δεδομένων αλλά μπορεί να αποβεί ακριβό αν πρόκειται να προσαφθεί σε κάθε συσκευή στο σπίτι ή στο γραφείο. Το IEEE 1394 είναι ακριβό και έχει δομή πακέτου αρκετά όμοιο στο ATM ως προς την δυνατότητα γεφυροποίησης. Σχεδιάζοντας το IEEE 1394 στη τοπική σύνδεση για ATM δίκτυα, το **IEEE 1394 μπορεί να είναι τα πρώτα 3 μέτρα και τα τελευταία 3 μέτρα του πληροφοριακού Super-Highway.**

### 3. Networking with Ethernet Technology



- Από τις περισσότερες δικτυακές τοπολογίες το Ethernet παραμένει η πιο δημοφιλής. Ένας βασικός λόγος για αυτό είναι η ευελιξία και συμβατότητα του Ethernet- τα περισσότερα στοιχεία ενός (LAN) δικτύου συνδυάζονται με πρότυπα Ethernet περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο. Μπορεί να αξιοποιήσει το συστρεμμένο καλώδιο (twisted pair), το ομοαξονικό, ή την καλωδίωση των οπτικών ινών σε μια τοπολογία διαύλου ή αστέρα. Και με τον κατάλληλο εξοπλισμό μπορούν να συνδεθούν πολλαπλά Ethernet LANS άσχετα από τον τύπο καλωδίου και την τοπολογία.
- Το Ethernet επίσης προσφέρει ακριβή εκπομπή, οφειλόμενη εν μέρει στη μέθοδο πρόσβασης του μέσου όπου χρησιμοποιεί το - *CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)*. Με το *CSMA/CD*, πολλαπλοί σταθμοί εργασίας μπορούν να προσπελάσουν το δίκτυο «ακούγοντας» απλώς για σήματα στο μέσο εκπομπής. Κάθε σταθμός εργασίας είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να «περιμένει» ή να καθυστερεί την εκπομπή πακέτων μέχρι να αισθανθεί ότι το δίκτυο είναι «ελεύθερο» και από τη στιγμή που είναι ανοικτό το κανάλι, εκπέμπει. Αν δύο ή περισσότερες συσκευές προσπαθήσουν να εκπέμψουν στον ίδιο χρόνο μια «σύγκρουση» δημιουργείται. Όταν μια σύγκρουση ανιχνεύεται κάθε συσκευή που

στέλνει προσπαθεί να ξαναστείλει μετά από ένα προκαθορισμένο διάστημα καθυστέρησης.

### **3.1 Ethernet Συστρεμμένου Ζεύγους (10BASE-T),**

#### **3.1.1 Αθωράκιστο Συστρεμμένου Ζεύγους Καλώδιο**

- Χρησιμοποιείται για τη σύνδεση πολλαπλών τμημάτων το 10Base-T για την επαφή τους σε κοινό επαναλήπτη hub. Η Twisted pair καλωδίωση είναι πού οικονομική αλλά δεν συνιστάται σε περιβάλλοντα με υψηλές EMI/RFI παρεμβολές. Το απαιτούμενο καλώδιο θα έπρεπε να είναι επιπέδου 3 (Κατηγορία 3 ή καλύτερη) με 22 έως 26 AWG αθωράκιστο συμπαγούς χαλκού συστρεμμένο ζεύγος καλώδιο; Θα χρειαστεί επίπεδου 5 (Κατηγορίας 5) καλωδίωση για τη λειτουργία ενός 100Base-T δικτύου.
- Ένας σχηματισμός αστέρα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αν υιοθετηθεί σύνδεση πολλών σταθμών εργασίας σε ένα κεντρικό hub. Επιπρόσθετα hub μπορούν να προσαρτηθούν και να στοιβαχτούν σε ένα συγκεκριμένο τύπο για μεγαλύτερα δίκτυα.; συνδέσεις σε μια ραχοκοκαλιά (backbone) μπορούν να επιτευχθούν μέσω της AUI θύρας του hub.
- NICs είναι διαθέσιμα με ενσωματωμένους 10Base-T πομποδέκτες και μια 15-pin AUI θύρα.
- Οι συσκευές σταθερής AUI θύρας προσαρτώνται χρησιμοποιώντας ένα πομποδέκτη <http://www.ethermanage.com/ethernet/ethernet.html>

Cabling	MAX Distance/Segment	Devices/Segment	Topology	Max IRLs	Max Length of Cable	Devices Attached To:	Termination	Grounded
Πρότυπο Ethernet (10Base5)	1640 ft. (500 m)	100	Bus	2	2.5km (1.5 miles)	Backbone by use of transceivers	50-ohm resistor (both ends)	To earth
Thin Ethernet (10Base2)	607 ft. (185 m)	30	Bus	2	925m (3035 ft.)	NICs with built-in BNC transceivers	50-ohm resistor (both ends)	To earth
Twisted Pair 10Base-T, UTP	328 ft. (100 m)	2	Star	3	500m	Central hub managed or unmanaged		None needed
Fiber optic 10Base-FL	1.2 miles (2 km) (w/5 segments max. is 500m)	2	Star	2	4km	Fiber optic hub or repeater		None needed

Ethernet Intro:Γράφημα Bus Τοπολογίας, Star Τοπολογίας καλωδίωσης Υψηλής ταχύτητας Ethernet.

<http://www.fine-networks.com/cable/consider.html>

<http://www.fine-networks.com/cable/isdn.html>

<http://www.fine-networks.com/cable/modem.html>

<http://www.fine-networks.com/contact.html>

## 4. 10BASE-T: (IEEE 802.3, 10 Million Bits Per Second)

Είναι ένα IEEE πρότυπο για τη λειτουργία Ethernet τοπικών δικτύων (LANS) με καλωδίωση από twisted-pair χρησιμοποιώντας την μέθοδο οικιακής καλωδίωσης (ακριβώς όπως γίνεται και για τα τηλεφωνικά συστήματα), και ένα hub το οποίο θα περιέχει και θα εκτελεί ηλεκτρονικές λειτουργίες παρόμοιες με ένα τηλεφωνικό διακόπτη (switch)

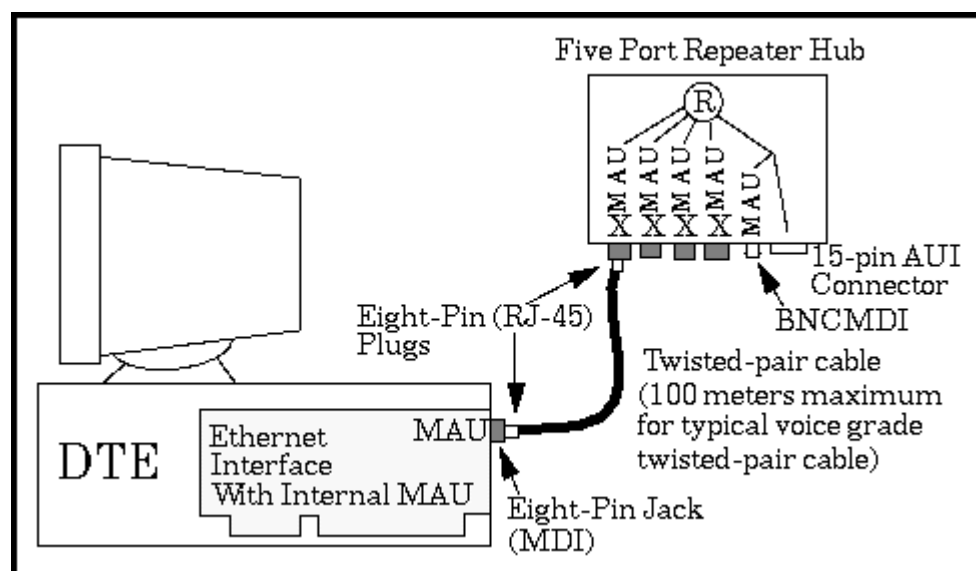
Το ολοκληρωμένο όνομα του πρότυπο είναι IEEE 802.3 10Bast-T. Καθορίζει την απαίτηση της αποστολής πληροφορίας με ταχύτητα 10 million bits per second πάνω σε συνηθισμένο unshielded twisted-pair καλώδιο και καθορίζει τις διάφορες εκδοχές τρεξίματος του Ethernet πάνω σε ένα τέτοιο καλώδιο όπως:

Τύπους συνδετών (connectors)(τυπικό 8-pin RJ-45)

Pin συνδέσεις (1 και 2 για εκπομπή και 3 και 6 για αποδοχή)

### 4.1 Το 10-Mbps Twisted-Pair Σύστημα Μέσου

Το "T" στο 10BASE-T αναφέρεται στο "twisted" από το twisted-pair καλώδιο που χρησιμοποιείται για αυτή την ποικιλία του Ethernet.



Σχήμα 8. Συνδέοντας ένα computer με twisted-pair Ethernet

Οι ιδιότητες για το σύστημα μέσου twisted-pair δημοσιεύτηκε το 1990. Από τότε αυτό το σύστημα έγινε το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο μέσο για συνδέσεις στο desktop.

Το 10BASE-T σύστημα λειτουργεί πάνω σε δύο ζεύγη καλωδίων, ένα ζεύγος χρησιμοποιείται για να λήψη σημάτων δεδομένων και το άλλο χρησιμοποιείται για την εκπομπή σημάτων δεδομένων. Τα δύο καλώδια σε κάθε ζεύγος πρέπει να είναι συστρεμμένα μεταξύ τους για ολόκληρο το μήκος του τομέα, μια πρότυπο τεχνική που χρησιμοποιείται για τη βελτίωση των χαρακτηριστικών του σήματος που μεταφέρεται ενός ζεύγους καλωδίων. Πολλαπλά twisted-pair τμήματα (segments) επικοινωνούν μέσω ενός multiport hub. Ένας πεντά-πορτος επαναλήπτης hub φαίνεται στο σχήμα 8.

Το ακόλουθο σύνολο συστατικών χρησιμοποιείται για το κτίσιμο ενός τομέα 10BASE-T και για να γίνουν συνδέσεις επάνω σε αυτό. Θα έπρεπε να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση ότι αυτό είναι μόνο μια εισαγωγή και μια περιληπτική θεώρηση η οποία δεν προμηθεύει λεπτομερείς πληροφορίες που χρειάζεται κανείς για την κατασκευή και διαχείριση συστημάτων των μέσων. - Network Medium

- 10BASE-T Crossover Wiring

- 10BASE-T Link Integrity Test

- Twisted-Pair Patch Cables

## 4.2 Το Μέσο Δικτύου

---

Το 10 Mbps συστρεμμένου ζεύγους Ethernet σύστημα σχεδιάστηκε να επιτρέψει τμήματα σε απόσταση περίπου 100 μέτρων μήκος όταν χρησιμοποιείται σύγχρονο "voice grade" συστρεμμένο ζεύγους τηλεφωνικό καλώδιο που έχει τις προδιαγραφές της EIA/TIA κατηγορίας 3\*1 και ακολουθεί το σωστό σχήμα καλωδίωσης. Το μέγιστο μήκος τμήματος στην κάθε περίπτωση μπορεί να είναι μικρότερο ή μεγαλύτερο από αυτό, εξαρτώμενο πάντα από τη ποιότητα του συστρεμμένου ζεύγους καλωδίωσης στο σύστημα σας. Το EIA/TIA πρότυπο καλωδίωσης συνιστά ένα τμήμα μήκους 90 μέτρων μεταξύ των τερματισμών του καλωδίου. Αυτό προϋποθέτει 10 μέτρα καλώδιο ελεύθερο για μάλωμα με άλλο καλώδιο σε κάθε άκρο διασύνδεσης για απώλειες σήματος στους ενδιάμεσους τερματισμούς κλπ.

Καθόσον το 10BASE-T σύστημα είναι σχεδιασμένο να χρησιμοποιήσει αναβάθμισης φωνής τηλεφωνικό καλώδιο το οποίο μπορεί ήδη να έχει εγκατασταθεί, πολλά οικόπεδα διαλέγουν να εγκαταστήσουν υψηλής ποιότητας κατηγορίας 5 καλώδια, συνδέτες, και καλωδιακές τερματικές συσκευές για να προμηθεύσουν υπηρεσίες δεδομένων στο τραπέζι (desktop). Αυτά τα συστατικά υψηλής ποιότητας δουλεύουν καλά για το 10BASE-T και επίσης

προμηθεύουν το καλύτερο δυνατό σύστημα σήματος μεταφοράς για τα 100-Mbps Ethernet συστήματα μέσου. Αυτή η προσέγγιση το κάνει ένα σχετικά ακριβή στόχο να αυξηθεί το εύρος ζώνης του δικτυακού συστήματος όταν γίνεται αναγκαίο να διευθετηθούν αυξανόμενες δικτυακές κινήσεις.

Υπάρχουν ελεγκτές του twisted-pair Ethernet καλωδίου διαθέσιμοι που σας επιτρέπουν να ελέγχετε τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του καλωδίου που χρησιμοποιείτε, να δει κανείς αν ικανοποιούνται οι σημαντικές ηλεκτρικές προδιαγραφές. Αυτές οι προδιαγραφές περιλαμβάνουν και το σήμα crosstalk, το οποίο είναι το σύνολο του σήματος το οποίο διασχίζει το ζεύγος λήψης και εκπομπής, και την εξασθένηση του σήματος, η οποία είναι το σύνολο της απώλειας σήματος που συναντάται στο τμήμα του καλωδίου

Το 10BASE-T σύστημα μέσου χρησιμοποιεί δύο ζεύγη καλωδίων, τα οποία τερματίζονται σε ένα οκτάπινιο eight-pin (RJ-45 τύπου) συνδέτη. Αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιούνται 4 pins του οκτάπινου MDI συνδέτη.

<b>Pin Number</b>	<b>Signal</b>
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	Unused
5	Unused
6	RD-
7	Unused
8	Unused

Τα σήματα αποστολής και λήψης δεδομένων σε καθένα ζεύγος του 10BASE-T κυκλικού δακτυλίου πολώνονται, με ένα καλώδιο καθενός ζεύγους σήματος να μεταφέρει το θετικό (+) σήμα, και το άλλο να μεταφέρει το αρνητικό (-) σήμα.

Ενώ ένας οκτάπινος συνδέτης προδιαγράφεται να είναι το πρότυπο για να γίνουν συνδέσεις σε ένα 10BASE-T κυκλικό τμήμα, θα δείτε επίσης 50-pin συνδέτες να χρησιμοποιούνται σε μερικά 10BASE-T hubs. Ο 50-pin συνδέτης, που επίσης καλείται ένας "Telco" συνδέτης, σχεδιάζεται να υποστηρίξει την αναβάθμιση φωνής σε κοινή στην τηλεφωνική βιομηχανία,

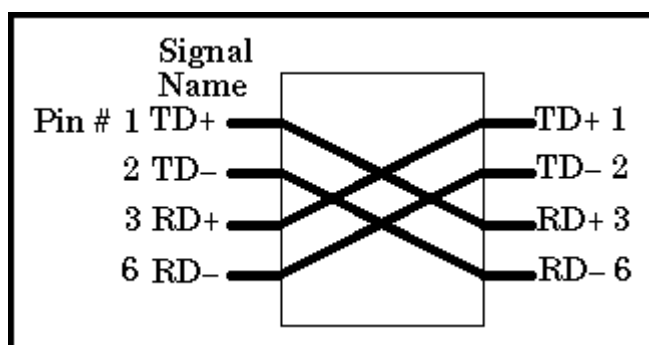


και προμηθεύει ένα πιο συμπαγές τρόπο ώστε να συνδεθούν ένα σύνολο από twisted-pair καλώδια σε ένα 10BASE-T hub.

### 4.3 10 BASE-T Crossover Καλωδίωση

Όταν συνδέονται δύο twisted-pair MAUs μαζί πάνω από ένα κυκλικό τμήμα, τα pins των δεδομένων εκπομπής ενός οκτάπινου συνδέτη πρέπει να καλωδιωθούν στα pins των δεδομένων λήψης του άλλου, και τανάπαλιν. Ο crossover τύπος καλωδίωσης πρέπει να εφαρμόζεται με δύο τρόπους: με ένα ειδικό καλώδιο ή με ένα hub.

Για ένα απλό κυκλικό τμήμα που συνδέει δύο υπολογιστές μπορείτε να προμηθευτείτε το σήμα crossover κατασκευάζοντας ένα ειδικό καλώδιο crossover, με τα pins εκπομπής του οκτάπινου βύσματος στο ένα άκρο του καλωδίου που είναι συνδεδεμένο με τα pins των δεδομένων λήψης του οκτάπινου βύσματος στο άλλο άκρο του καλωδίου και ανάποδα.



ΣΧΗΜΑ 5.2 10BASE-T crossover καλώδιο

Εν τούτοις, όταν καλωδιώνονται πολλαπλά τμήματα μέσα σε ένα κτίριο είναι πολύ ευκολότερο να καλωδιωθούν οι συνδέτες "straight through," και να μην ανησυχεί κανείς αν οι καλωδιώσεις στα jumper καλώδια ή άλλα twisted-pair καλώδια μέσα στο κτίριο έχουν σωστά διασταυρωθεί (crossed over). Ο τρόπος να επιτευχθεί αυτό είναι να κάνεις όλη την crossover καλωδίωση σε ένα σημείο στο σύστημα: μέσα στο multiport hub.

Το πρότυπο συνιστά ότι το σήμα crossover επιτυγχάνεται εσωτερικά σε κάθε μια πόρτα του hub. Αν η crossover λειτουργία γίνεται μέσα σε μια θύρα ενός hub, τότε το πρότυπο σημειώνει ότι η θύρα θα έπρεπε να μαρκαριστεί με ένα "X."

## 4.4 Το Τεστ Ολοκλήρωσης Διασύνδεσης Γραμμής του 10BASE-T

---

Το 10BASE-T MAUs συνεχώς ελέγχει και παρακολουθεί το μονοπάτι των δεδομένων λήψης για δραστηριότητα σαν ένα μέσο για έλεγχο ότι η διασύνδεση δουλεύει σωστά. Όταν το δίκτυο είναι αδρανές, τα MAUs επίσης στέλνουν ένα σήμα ελέγχου διασύνδεσης το ένα στο άλλο για να πιστοποιήσουν την ακεραιότητα της διασύνδεσης. Οι πωλητές μπορούν προαιρετικά να προμηθεύσουν ένα φωτάκι διασύνδεσης στο MAU; αν τα φωτάκια διασύνδεσης και στα δύο MAUs είναι αναμμένα όταν συνδεόμαστε με ένα κυκλικό τμήμα, τότε θα έχουμε μια ένδειξη ότι το τμήμα δουλεύει σωστά.

Είναι σημαντικό ότι και τα δυο φωτάκια διασύνδεσης το καθένα στο δικό του άκρο θα είναι αναμμένα. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει ένα σωστά καλωδιωμένο μονοπάτι σήματος μεταξύ των δύο συσκευών. Από την άλλη μεριά. Η παρουσία των φώτων διασύνδεσης απλά σημαίνει ότι το τμήμα είναι σωστά συνδεδεμένο. Από τη στιγμή που το τεστ παλμού διασύνδεσης λειτουργεί πιο αργά από τα πραγματικά σήματα του Ethernet, τα φωτάκια διασύνδεσης δεν εγγυώνται πάντα ότι τα σήματα του Ethernet θα δουλεύουν πάνω στο τμήμα. Οι πιθανότητες του συμβάντος να δουλέψει ένα σωστά καλωδιωμένο τμήμα είναι καλές, αλλά αν το σήμα παρεμβολής (crosstalk) στο τμήμα είναι πολύ ψηλό, τότε μπορεί να μη δουλέψει παρόλη την παρουσία των φώτων διασύνδεσης.

## 4.5 Καλώδια Twisted-Pair Patch

---

Ένα κοινό σφάλμα όταν συνδέεται ένα υπολογιστής σε twisted-pair τμήμα είναι να γίνει η σύνδεση με το ευρέως διαθέσιμο "silver satin" προσωρινό καλώδιο που τυπικά χρησιμοποιείται για την σύνδεση τηλεφώνων σε μία τηλεφωνική πρίζα.. Το πρόβλημα είναι ότι το τυπικό silver satin προσωρινό καλώδιο που χρησιμοποιείται για τα τηλέφωνα δεν έχει συστρεμμένα ζεύγη καλωδίων μέσα του. Αυτή ή έλλειψη των συστρεμμένων ζευγών καταλήγει σε υπερβολική παρεμβολή και μπορεί να προκαλέσει "πλασματικές συγκρούσεις". Αυτό συμβαίνει επειδή οι συγκρούσεις ανιχνεύονται στο twisted-pair Ethernet από την ταυτόχρονη εμφάνιση σημάτων πάνω στα ζεύγη καλωδίων εκπομπής και λήψης. Υπερβολικά σήματα παρεμβολής μπορούν να μοιάζουν με ταυτόχρονη κινητικότητα και μπορούν λανθασμένα να ενεργοποιήσουν το κύκλωμα ανίχνευσης συγκρούσεων. Αυτό μπορεί να καταλήξει σε "καθυστερημένη συγκρούσεις," οι οποίες είναι συγκρούσεις οι οποίες συμβαίνουν πολύ αργά στην εκπομπή ενός Ethernet πλαισίου. Μια κανονική σύγκρουση καταλήγει στην άμεση επανεκπομπή ενός πλαισίου από το Ethernet interface. Εν τούτοις, μια

καθυστερημένη σύγκρουση καταλήγει σε ένα χαμένο πλαίσιο που πρέπει να ανιχνευθεί και να ξανασταλεί από το software εφαρμογής. Επανεκπομπή από την εφαρμογή είναι πολύ πιο αργό και μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή απώλεια λειτουργικότητας της εφαρμογής πάνω στο δίκτυο. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να αποφευχθεί χρησιμοποιώντας μόνο twisted-pair προσωρινά καλώδια που διανέμονται για χρήση στα συστήματα twisted-pair Ethernet.

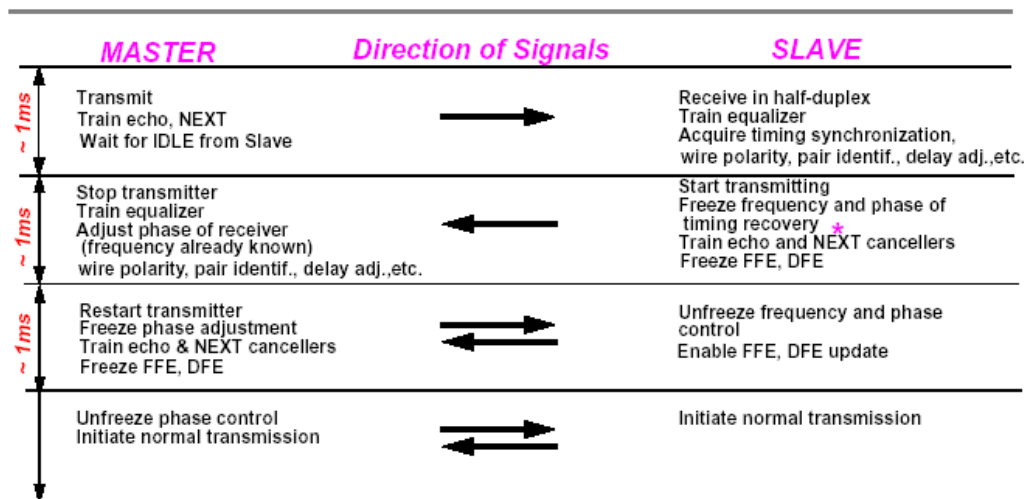
## 5. Το πρότυπο 100BASE-T: (802.3ab)

Προμηθεύει 100 mbps per second Ethernet πάνω σε 2 ζεύγη Κατηγορίας 5 καλωδίων μέχρι 100 μέτρα. Απαιτεί το ελάχιστο ELFEXT και επιστρέφει απαιτήσεις απώλειας που δεν έχουν προηγουμένως προδιαγραφεί στο EIA/TIA568-A.

### 5.1 Κίνητρο

- Ο Baud-rate λήπτης χρησιμοποιεί συνδεδεμένη προσαρμογή εμπρόσθιων και ανατροφοδότησης εξισωτών, ηχώ και επόμενους διαγραφείς και ανάκτηση του χρονισμού (timing) (echo and NEXT cancellers, and timing recovery)
- Μια πλήρως τυφλή αρχή του baud-rate λήπτη είναι δύσκολη
- Η αρχική σύγκληση διευκολύνεται πολλαπλώς αν ο λήπτης ξεκινάει σε half-duplex κατάσταση.
- Τα παρακάτω διαγράμματα στις ακόλουθες παραστάσεις τους έχουν σκοπό να αντικαταστήσουν το διάγραμμα της πρότασης 32.2.5 του 100Base-T2

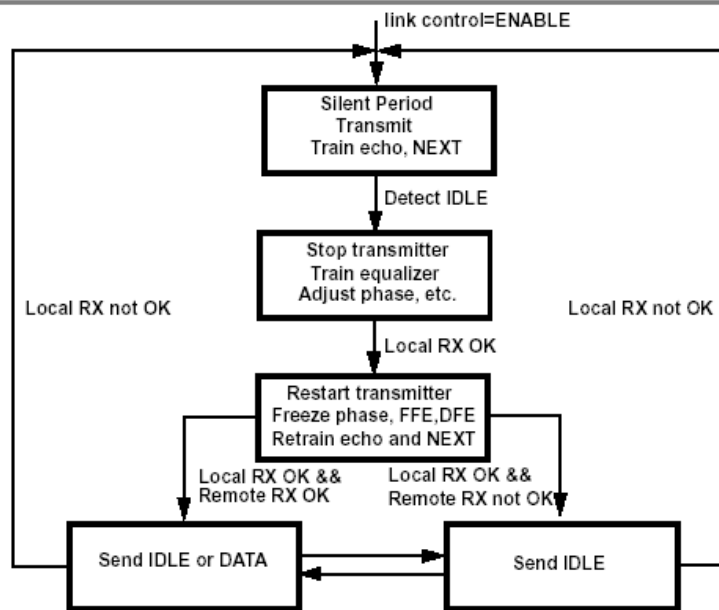
### Start-up Protocol



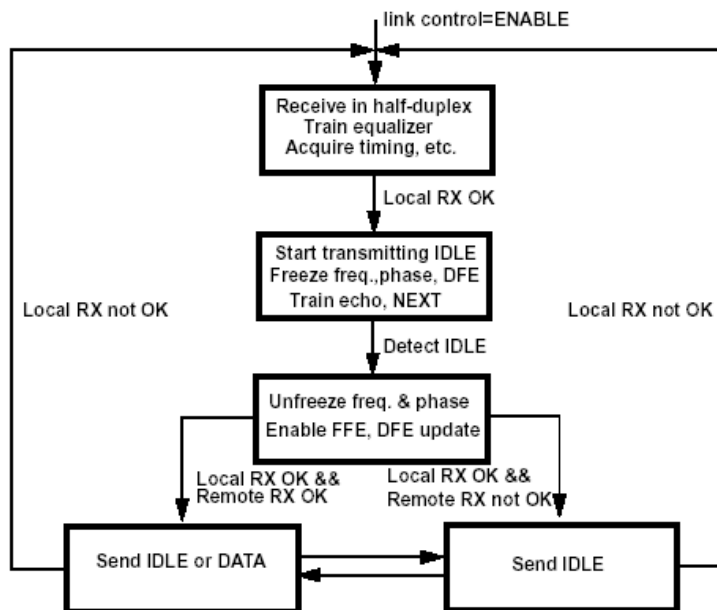
\* NOTE: If a second order (Proportional + Integrating) timing recovery loop is used, frequency error after initial acquisition will be very small, therefore the phase drift during this "open loop" period will be negligible. The phase will still be correct when timing recovery is unfrozen.



## Training State Diagram (Master)



## Training State Diagram (Slave)



## 5.2 Περίληψη Τεχνολογίας του Gigabit Ethernet

### 5.2.1 Εισαγωγή στο Gigabit Ethernet

Από την έναρξη στη Xerox Corporation στις αρχές του 1970, το Ethernet υπήρξε το κυρίαρχο πρωτόκολλο δικτύωσης. Από όλα τα τρέχοντα πρωτόκολλα δικτύωσης, το Ethernet έχει , μέχρι στιγμής το υψηλότερο αριθμό εγκατεστημένων θυρών και προμηθεύει τη μεγαλύτερη αποδοτικότητα κόστους σε σχέση με το Token Ring, το Fiber Distributed Data Interface (FDDI), και το ATM για σύνδεση επιφάνειας. Το Fast Ethernet, το οποίο αυξάνει την ταχύτητα του Ethernet από 10 έως 100 megabits per second (Mbps), προμηθεύοντας μια απλή, αποτελεσματικού κόστους εκδοχή για διασύνδεση ραχοκοκαλιάς και server.

Το Gigabit Ethernet κτίζεται στην κορυφή του Ethernet πρωτοκόλλου, αλλά αυξάνει στο δεκαπλάσιο την ταχύτητα πάνω στο Fast Ethernet έως 1000 Mbps, ή 1 gigabit per second (Gbps). Αυτό το πρωτόκολλο, το οποίο τυποποιήθηκε τον Ιούνιο του 1998, υπόσχεται να γίνει ένας κυρίαρχος παίκτης στα υψηλής ταχύτητας τοπικά δίκτυα ραχοκοκαλιάς και server συνδεσιμότητας. Αφότου το Gigabit Ethernet σημαντικά αυξάνει τη δραστηριότητα του Ethernet, οι πελάτες θα είναι σε θέση να βελτιώσουν δραστικά την υπάρχουσα βάση γνώσης τους για να διαχειριστούν και να συντηρήσουν δίκτυα των gigabit.

Ο σκοπός αυτής της περίληψης τεχνολογίας είναι να προμηθεύσει μια τεχνική περιληπτική σύνοψη του Gigabit Ethernet. Αυτή η παρουσίαση αναφέρεται στην:

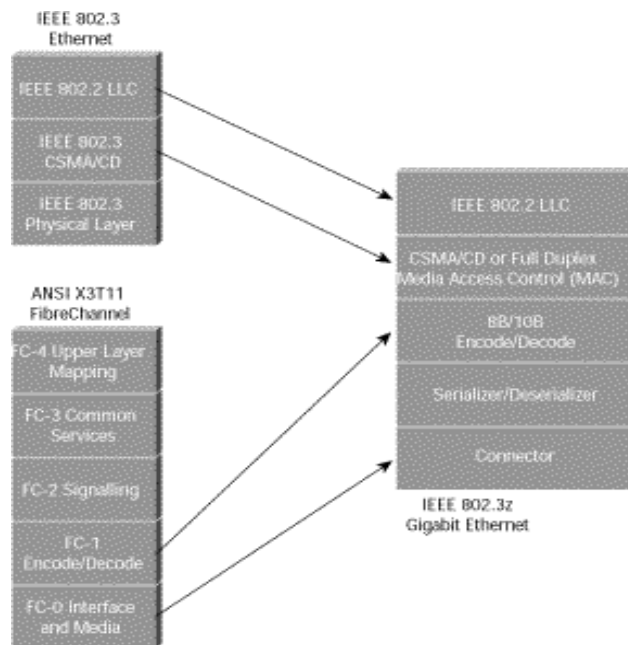
- Αρχιτεκτονική του Gigabit Ethernet πρωτοκόλλου, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών interfaces, του 802.3x ελέγχου ροής, και επιλογές συνδεσιμότητας μέσου
- Την προσπάθεια των Gigabit Ethernet πρότυπος και τον χρονισμό (timing) για το Gigabit Ethernet
- Σύγκριση του Gigabit Ethernet και των τεχνολογιών Ασύγχρονου τρόπου μεταφοράς (ATM)
- Τοπολογίες Gigabit Ethernet
- Στρατηγικές μετανάστευσης στο Gigabit Ethernet

### 5.2.2 Αρχιτεκτονική του Gigabit Ethernet Πρωτοκόλλου

Για να επιταχύνουμε την ταχύτητα από 100 Mbps Fast Ethernet σε 1 Gbps, κάποιες αλλαγές πρέπει να γίνουν στο φυσικό interface. Έχει αποφασισθεί ότι το Gigabit Ethernet θα φαίνεται ταυτόσημο με το Ethernet από το επίπεδο σύνδεσης δεδομένων και προς τα πάνω. Οι προκλήσεις που δημιουργήθηκαν κατά την επιτάχυνση σε 1 Gbps λύθηκαν συγχωνεύοντας δύο τεχνολογίες μεταξύ τους: την IEEE 802.3 Ethernet και την ANSI X3T11 οπτικού

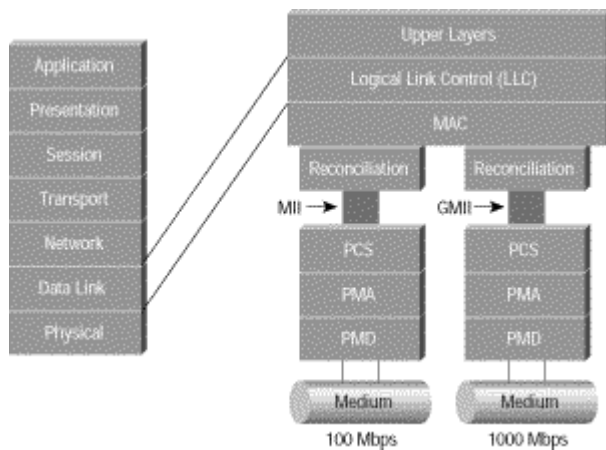
καναλιού. Στο σχήμα 1 φαίνεται πως τα συστατικά κλειδιά κάθε τεχνολογίας έχουν βελτιωθεί δραστικά για να φορμαριστεί το Gigabit Ethernet.

**Σχήμα 1: Σωρός πρωτοκόλλου Gigabit Ethernet**



Βελτιώνοντας δραστικά αυτές τις δύο τεχνολογίες σημαίνει ότι το πρότυπο μπορεί να πάρει πλεονέκτημα της υπάρχουσας τεχνολογίας υψηλής ταχύτητας φυσικού interface του Οπτικού καναλιού ενώ παράλληλα διατηρεί το IEEE 802.3 Ethernet τύπο πλαισίου, την προς τα πίσω συμβατότητα για το εγκατεστημένο μέσο, και τη χρήση του full- or half-duplex carrier sense multiple access collision detect (CSMA/CD). Αυτό το σενάριο βοηθάει την ελαχιστοποίηση της πολυπλοκότητας της τεχνολογίας, καταλήγοντας σε μια σταθερή τεχνολογία η οποία μπορεί πολύ γρήγορα να αναπτυχθεί. Το πραγματικό μοντέλο του Gigabit Ethernet φαίνεται στο Σχήμα 2. Καθένα από τα επίπεδα θα συζητηθεί λεπτομερώς.

**Σχήμα 2: Αρχιτεκτονικό μοντέλο του IEEE 802.3z Gigabit Ethernet**

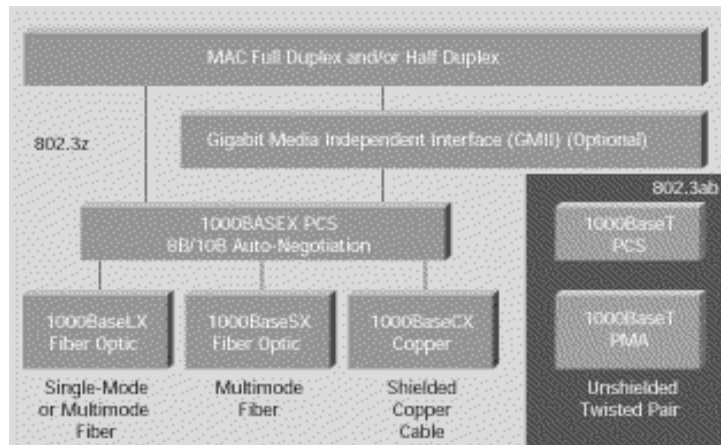


(πηγή: IEEE Media Access Control παράμετροι, φυσικά επίπεδα, παράμετροι διαχείρισης επαναλήπτη και παράμετροι διοίκησης για 1000-Mbps Λειτουργία)

### 5.3 Το Φυσικό Interface

Βλέπε Σχήμα 3 για το φυσικό διάγραμμα.

**Σχήμα 3: 802.3z και 802.3ab Φυσικά Επίπεδα**



### 5.4 Το φέρον Gigabit Ethernet Interface

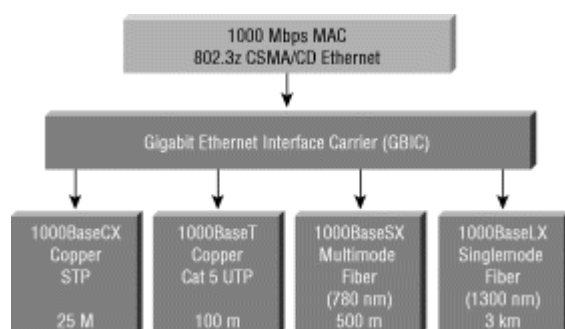
Ο μετατροπέας του Gigabit interface converter (GBIC) επιτρέπει τους διαχειριστές δικτύου να σχηματοποιήσουν καθεμία gigabit θύρα σε μια βάση port-by-port για βραχεία-κύματα short-wave (SX), μακρά- κύματα long-wave (LX), long-haul (LH), και φυσικών interfaces χαλκού (CX). Τα LH GBICs επεκτείνουν την απλού τρόπου απόσταση οπτικής ίνας από τα πρότυπο 5 km σε 10 km. Η Cisco θεωρεί τα LH σαν ένα προϊόν προστιθέμενης αξίας, αν και



δεν είναι μέρος του 802.3z πρότυπο, που επιτρέπει στους πωλητές των διακοπών (switch) να κτίσουν ένα μονό φυσικό switch ή switch module ώστε ο πελάτης μπορεί να σχηματοποιήσει την laser/οπτικής ίνας τοπολογία. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, το Gigabit Ethernet αρχικά υποστηρίζει μέσα τριών κλειδιών: short-wave laser, long-wave laser, και short copper. Επιπλέον, το καλώδιο οπτικής ίνας έρχεται σε τρεις τύπους: multimode (62.5 um), multimode (50 um), και single mode. Ένα διάγραμμα για το GBIC φαίνεται στο Σχήμα 4.

Οι προδιαγραφές του εξαρτώμενου από το φυσικό μέσο του καναλιού οπτικής ίνας (PMD) επιτρέπει προς το παρόν τα 1.062-gigabaud σηματοδοσίας σε full duplex. Το Gigabit Ethernet θα αυξήσει αυτές τις τιμές σηματοδοσίας στα 1.25 Gbps. Η κωδικοποίηση του 8B/10B επιτρέπει ένα ρυθμό μετάδοσης των 1000 Mbps. Ο τρέχων τύπος συνδέτη για το κανάλι οπτικής ίνας, και επομένως για το Gigabit Ethernet, είναι ο SC συνδέτης και για το single-mode και για τη multimode οπτική ίνα. Οι προδιαγραφές του Gigabit Ethernet απαιτούν μέσα υποστήριξης για καλώδια multimode fiber-optic, single-mode fiber-optic καλώδια, και ένα ειδικά ισορροπημένο θωρακισμένο χάλκινο καλώδιο 150-ohm.

**Σχήμα 4: Λειτουργία του GBIC Interface**



Σε αντίθεση, τα Gigabit Ethernet switches χωρίς GBICs ή δεν μπορούν να υποστηρίξουν αλλά lasers ή θα πρέπει να προσαρμοστούν διατεταγμένα στους τύπους laser που απαιτούνται.

## **5.5 Μακρών και Βραχέων-κύματων Lasers πάνω από Μέσα Οπτικών Ινών**

Δύο laser πρότυπα θα υποστηριχθούν πάνω από τη οπτική ίνα: το 1000BaseSX (short-wave laser) και το 1000BaseLX (long-wave laser). Τα βραχέα και μακρά lasers θα υποστηριχθούν πάνω από πολλαπλού τύπου (multimode) οπτική ίνα. Δύο τύποι multimode οπτική ίνα είναι διαθέσιμοι: 62.5 και 50 micron-diameter οπτικές ίνες. Τα μακρών κυμάτων lasers θα

χρησιμοποιηθούν για single-mode οπτική ίνα, γιατί αυτή η οπτική ίνα έχει βελτιστοποιηθεί για εκπομπή laser μακρών κυμάτων. Δεν υπάρχει υποστήριξη για βραχέων κυμάτων laser πάνω σε single-mode οπτική ίνα.

Η διαφοράς κλειδιά μεταξύ της χρήσης μακρών και βραχέων κυμάτων laser τεχνολογίες είναι το κόστος και η απόσταση. Τα laser πάνω από οπτική ίνα καλώδιο κερδίζει το πλεονέκτημα των μεταβλητοτήτων της εξασθένησης μέσα στο καλώδιο. Σε διαφορετικά μήκη κύματος, "dips" στην εξασθένηση βρίσκονται από την αρχή μέχρι το τέλος του καλωδίου. Τα βραχέων και μακρών κυμάτων laser κερδίζουν πλεονέκτημα αυτών των πτώσεων (dips) και φωταγωγούν το καλώδιο σε διαφορετικά μήκη κύματος. Τα βραχέων κυμάτων laser είναι εύκολα διαθέσιμα γιατί οι μεταβλητότητες αυτών των laser χρησιμοποιούνται στις τεχνολογίες συμπαγών δίσκων (compact-disc). Τα μακρών κυμάτων laser παίρνουν πλεονέκτημα των πτώσεων των εξασθενήσεων σε μακρύτερα μήκη κύματος μέσα στο καλώδιο. Το καθαρό συμπέρασμα είναι ότι αν και τα βραχέων κυμάτων laser θα στοιχίζουν λιγότερο, θα διασχίζουν κάθετα μια κοντύτερη απόσταση. Σε αντίθεση τα μακρών κυμάτων laser είναι περισσότερο ακριβά αλλά διασχίζουν κάθετα μακρύτερες αποστάσεις.

Η Single-mode ίνα έχει παραδοσιακά χρησιμοποιηθεί στη δικτυακή καλωδίωση κτιριακών εγκαταστάσεων για την επίτευξη μακρύτερης απόστασης. Στο Ethernet, για παράδειγμα, η single-mode εμβέλεια καλωδίου φθάνει μέχρι και πάνω από 10 km. Η Single-mode ίνα, χρησιμοποιώντας ένα 9-micron πυρήνα και το 1300-nanometer laser, δείχνει την τεχνολογία της υψηλότερης –απόστασης. Το μικρό αγωγίμο τμήμα και το χαμηλής ενέργειας laser επιμηκύνει το μήκος κύματος του laser και το επιτρέπει να διασχίσει κάθετα μεγαλύτερες αποστάσεις. Αυτό το στήσιμο καθιστά ικανή την single-mode ίνα να φθάσει τις μεγαλύτερες αποστάσεις όλων των μέσων με την κατ' ελάχιστη μείωση στο θόρυβο.

Το Gigabit Ethernet θα υποστηριχθεί με δύο τύπους της πολύτροπης ίνας: 62.5 και 50 micron-διαμέτρου ίνες. Η 62.5-micron ίνα εμφανίζεται σε πανεπιστήμια σε κτιριακές εγκαταστάσεις και χρησιμοποιήθηκε για το Ethernet, το Fast Ethernet, και την FDDI κυκλοφορία ραχοκοκαλιά. Εν τούτοις αυτός ο τύπος ίνας έχει ένα χαμηλότερο τυπικό εύρος ζώνης (η ικανότητα του καλωδίου να μεταδίδει φως), ειδικά με βραχέων κυμάτων laser. Με άλλα λόγια, τα βραχέων κυμάτων laser πάνω από 62.5-micron ίνα θα είναι ικανά να διασχίζουν κάθετα μικρότερες αποστάσεις από αυτές των μακρών – κυμάτων laser. Σχετική με την 62.5-micron ίνα, η 50-micron ίνα έχει σημαντικά καλύτερα χαρακτηριστικά εύρους ζώνης και θα καταστεί δυνατόν να διασχίζουν κάθετα μακρύτερες αποστάσεις με βραχέων κυμάτων laser.

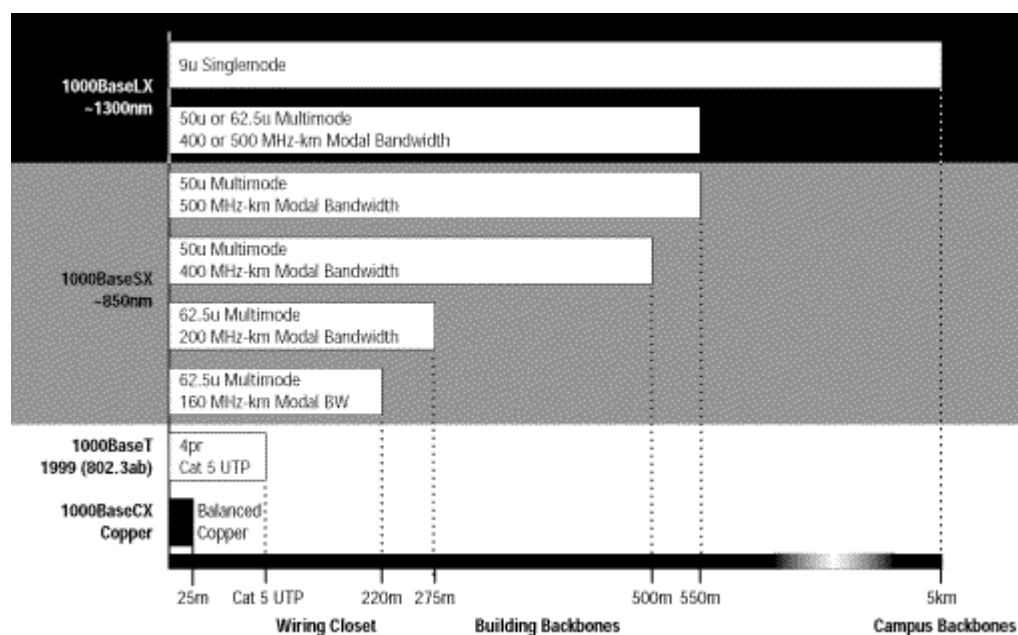
## 5.6 Το 150-Ohm Ισοροπημένο Θωρακισμένο Χάλκινο Καλώδιο (1000BaseCX)

Για βραχύτερες αποστάσεις καλωδίου (των 25 μέτρων ή λιγότερο), το Gigabit Ethernet θα επιτρέψει εκπομπή πάνω από ένα ειδικά ισοροπημένο καλώδιο των 150-ohm. Αυτός είναι ένας καινούργιος τύπος θωρακισμένου καλωδίου. Δεν είναι αθωράκιστο καλώδιο συστρεμμένου ζεύγους (UTP) ή IBM τύπος I ή II. Με σκοπό να ελαχιστοποιηθεί οι ανησυχίες ασφάλειας και παρεμβολών που προκαλούνται από διαφορές τάσης, και οι πομποί και δέκτες θα μοιράζονται μια κοινή βάση. Η επιστρεφόμενη απώλεια για κάθε ένα συνδέτη περιορίζεται στα 20 dB ώστε να ελαχιστοποιείται η διαστροφή εκπομπής. Ο τύπος συνδέτη για το 1000BaseCX θα είναι ένας DB-9 συνδέτης. Ένας νέος συνδέτης αναπτύσσεται από την AMP που καλείται HSSDC.

Η εφαρμογή για αυτό τον τύπο καλωδίωσης θα είναι short-haul data-center αλληλοσυνδέσεις και inter- ή intra-rack συνδέσεις. Εξαιτίας των περιορισμών αποστάσεως στα 25 μέτρα, αυτό το καλώδιο δεν θα δουλέψει για την διασύνδεση κέντρων δεδομένων με riser closets.

Οι αποστάσεις για τα μέσα που υποστηρίζονται κάτω από το IEEE 802.3z πρότυπο φαίνονται στο σχήμα 5.

Σχήμα 5: 802.3z και 802.3ab Διάγραμμα Αποστάσεων



## 5.7 Serializer/Deserializer

Το υποεπίπεδο φυσικού μέσου σύνδεσης physical media attachment (PMA) για το Gigabit Ethernet είναι ταυτόσημο με το PMA του καναλιού ίνας. Ο serializer/deserializer είναι υπεύθυνος για την υποστήριξη πολλαπλών σχημάτων κωδικοποίησης και επιτρέπουν την παρουσίαση αυτών των σχημάτων κωδικοποίησης στα ανώτερα επίπεδα. Τα δεδομένα που εισέρχονται στο φυσικό υποεπίπεδο (PHY) θα εισέλθουν μέσω του PMD και θα χρειαστεί να υποστηρίξει το σχήμα κωδικοποίησης που είναι καταλληλότερο για αυτό το μέσο. Το σχήμα κωδικοποίησης για το κανάλι ίνας είναι το 8B/10B, που σχεδιάστηκε ειδικά για το καλώδιο εκπομπής οπτικής ίνας. Το Gigabit Ethernet χρησιμοποιεί επίσης ένα παρόμοιο σχήμα κωδικοποίησης. Η διαφορά μεταξύ FiberChannel και Gigabit Ethernet, είναι εντούτοις ότι το FiberChannel αξιοποιεί μια 1.062-gigabaud σηματοδοσία ενώ το Gigabit Ethernet αξιοποιεί μια 1.25-gigabaud σηματοδοσία. Ένα διαφορετικό σχήμα κωδικοποίησης θα απαιτηθεί για εκπομπή πάνω σε UTP. Αυτή η κωδικοποίηση θα λειτουργήσει με το UTP ή με το 1000BaseT PHY.

## 5.9 Επίπεδο Media Access Control (MAC)

### 5.9.1 Επίπεδο Logical Link (LLC)

Το Gigabit Ethernet έχει σχεδιαστεί για να προσκολληθεί στο πρότυπο Ethernet τύπου πλαισίου. Αυτό το στήσιμο διατηρεί την συμβατότητα με την εγκατεστημένη βάση των προϊόντων του Ethernet και του Fast Ethernet, χωρίς να απαιτεί καμία μετάφραση πλαισίου. Το σχήμα 6 περιγράφει το πρότυπο IEEE 802.3/Ethernet τύπου πλαισίου.

Σχήμα 6: Τύπος πλαισίου Ethernet



Η αυθεντική προδιαγραφή της Xerox ταυτοποίησε ένα *τύπο* πεδίου, ο οποίος αξιοποιήθηκε για την ταυτοποίηση του πρωτοκόλλου. Οι IEEE 802.3 προδιαγραφές εξάλειψαν τον *τύπο* πεδίου, αντικαθιστώντας το με το *μήκος* πεδίου. Το μήκος πεδίου χρησιμοποιείται για την ταυτοποίηση του μήκους σε bytes των δεδομένων του πεδίου. Τα πλαίσια τύπου 802.3 πρωτοκόλλου αφήνονται στο τμήμα δεδομένων του πακέτου. Ο λογικός έλεγχος διασύνδεσης

(Logical Link Control (LLC)) είναι υπεύθυνος για τις υπηρεσίες που παράγονται στο επίπεδο δικτύου αδιαφορώντας για το τύπο του μέσου, όπως π.χ. το FDDI, Ethernet, το Token Ring, και τα άλλα. Το επίπεδο LLC χρησιμοποιεί τις μονάδες δεδομένων (PDUs) του LLC πρωτοκόλλου με στόχο να επικοινωνήσει μεταξύ του Media Access Control (MAC) επιπέδου και τα ανώτερα επίπεδα του σωρού πρωτοκόλλου. Το LLC επίπεδο χρησιμοποιεί τρεις μεταβλητές για να προσδιορίσει την πρόσβαση μέσα στα ανώτερα επίπεδα μέσω του LLC-PDU. Αυτές οι διευθύνσεις είναι ο προορισμός υπηρεσίας σημείου πρόσβασης (destination service access point (DSAP)), source service access point (SSAP), και η μεταβλητή ελέγχου. Η DSAP διεύθυνση καθορίζει ένα μοναδικό ταυτοποιητή μέσα στο σταθμό που προμηθεύει πληροφορίες του πρωτόκολλο για τα ανώτερα επίπεδα. Η SSAP προμηθεύει τις ίδιες πληροφορίες για την διεύθυνση πηγής.

Το LLC καθορίζει πρόσβαση υπηρεσίας για πρωτόκολλα τα οποία συμμορφώνονται στο Open System Interconnection (OSI) μοντέλο για τα πρωτόκολλα δικτύου. Δυστυχώς πολλά πρωτόκολλα δεν υπακούουν στους κανόνες αυτών των επιπέδων. Για αυτό το λόγο επιπλέον πληροφορίες πρέπει να προστεθούν στο LLC με στόχο να προμηθεύσουν πληροφορίες που αφορούν σε αυτά τα πρωτόκολλα. Τα πρωτόκολλα τα οποία πέφτουν σε αυτή τη κατηγορία περιλαμβάνονται και τα IP και IPX. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για να προμηθεύσει τις επιπλέον πληροφορίες του πρωτοκόλλου καλείται ένα Πρωτόκολλο Πρόσβασης Υποδικτύου (Subnetwork Access Protocol), ή SNAP πλαίσιο. Μια SNAP ενθυλάκωση δείχνεται από τις SSAP και DSAP διευθύνσεις που τίθενται στο "0 x AA". Όταν φαίνεται αυτή η διεύθυνση γνωρίζουμε ότι μια SNAP κεφαλή ακολουθεί. Η SNAP κεφαλή είναι 5 bytes μήκος: τα πρώτα 3 bytes αποτελούν τον κωδικό οργανισμού, που προσδιορίζεται από την IEEE; Τα επόμενα 2 bytes χρησιμοποιούν την τιμή του *τύπο* που τίθεται από τις αυθεντικές προδιαγραφές του Ethernet.

## **5.10 Διαδικασίες στο Gigabit Ethernet Πρότυπο**

### **5.10.1 Η ομάδα ανάληψης πρωτοβουλίας για το 802.3z**

Στα τελευταία χρόνια, η ζήτηση δικτύων αυξήθηκε δραματικά. Τα παλιό 10Base5 και 10Base2 Ethernet δίκτυα αντικαταστάθηκαν από τα 10BaseT hubs, επιτρέποντας μεγαλύτερη διαχειρισσιμότητα του δικτύου και των εγκαταστάσεων των καλωδίων. Σαν εφαρμογές αύξησαν την ζήτηση στα δίκτυα, νεότερων, υψηλής ταχύτητα πρωτόκολλα όπως τα FDDI και ATM που έγιναν διαθέσιμα.. Εν τούτοις στα τελευταία δύο χρόνια το Fast Ethernet έγινε η ραχοκοκαλιά της επιλογής εξαιτίας της απλότητας και της εμπιστοσύνης στο Ethernet. Ο βασικός τελικός στόχος του Gigabit Ethernet είναι να κτιστεί σε αυτή τη τοπολογία και βάση

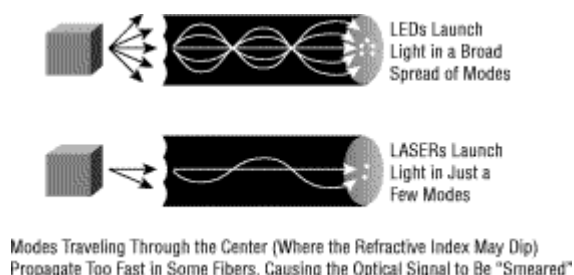
γνώσης να κτιστεί ένα υψηλότερης ταχύτητας πρωτόκολλο χωρίς να πιέζονται οι πελάτες να πετάνε στην κυριολεξία υπάρχον δικτυακό εξοπλισμό.

Το σώμα των προτύπων που δουλεύουν στο Gigabit Ethernet είναι τα IEEE 803.2z Ομάδα Ανάλυσης Αποστολής, η οποία έχει εγκαθιδρύσει ένα επιθετικό προγραμματισμό για την ανάπτυξη του Gigabit Ethernet προτύπου. Η δυνατότητα ενός Gigabit Ethernet προτύπου εγέρθηκε στα μέσα του 1995 μετά την τελευταία επικύρωση του Fast Ethernet προτύπου. Το Νοέμβριο του 1995 υπήρξε αρκετό ενδιαφέρον να τυποποιηθεί μια υψηλής ταχύτητας ομάδα μελέτης. Αυτή η ομάδα συγκροτήθηκε στο τέλος του 1995 και μερικές φορές κατά τη διάρκεια των αρχών του 1996 για να μελετήσει την εφικτότητα του Gigabit Ethernet. Οι συναντήσεις έφτασαν τις 150 με 200 άτομα. Ένας μεγάλος αριθμός τεχνικών συνεισφορών προσφέρθηκαν και αξιολογήθηκαν

Στον Ιούλιο του 1996, η 802.3z Ομάδα Ανάλυσης Αποστολής εγκαθιδρύθηκε με το καταστατικό της για να αναπτύξει ένα πρότυπο για το Gigabit Ethernet. Οι βασικές αντιλήψεις συμφωνίες στη τεχνικό μέρος για το πρότυπο κατορθώθηκε στη συνάντηση του Νοέμβριου του 1996 του IEEE. Το πρώτο σχέδιο του προτύπου παράχθηκε και αναθεωρήθηκε το Ιανουάριο του 1997; το τελικό πρότυπο εγκρίθηκε τον Ιούνιο του 1998.

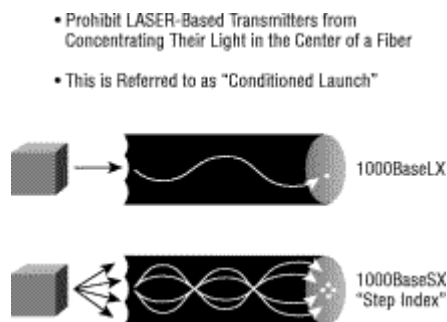
Μια από τις καθυστερήσεις με το 802.3z ήταν με τη λύση του προβλήματος του διαφορικού τρόπου καθυστέρησης differential mode delay (DMD). Ο DMD επηρεάζει μόνο τη πολύτροπη ίνα όταν χρησιμοποιεί το LX/LH laser. Το πρόβλημα είναι όταν ένας τρόπος φωτός προκαλεί αισθήματα πανικού (διαστροφής γραμμής), αυτό θα μπορούσε, σε ακραίες περιπτώσεις, να προκαλέσει ένα μονό τρόπο να διαιρεθεί σε δύο ή περισσότερους τρόπους φωτός ( βλ. Σχήμα 7). Με άλλα λόγια τα δεδομένα θα μπορούσαν να χαθούν. Ο πολύτροπη ίνα σχεδιάστηκε για βραχείς αποστάσεις Light Emitting Diodes (LEDs), και όχι για laser.

### Σχήμα 7: Διαφορικός τρόπος περιγραφής της καθυστέρησης



Η διόρθωση είναι σε αυτό που αναφέρεται σαν "conditioned launch" (βλ. Σχήμα 8). Με άλλα λόγια αν το φως που ταξιδεύει διαμέσου του πυρήνα σε μια ευθεία γραμμή κατευθύνεται με μια ελαφρά γωνία (ή απλά κατευθύνεται μακριά από το κέντρο του πυρήνα) τότε η μεταβλητή καθυστέρηση διορθώνεται. Για να επιτευχθεί η υποθετική εκκίνηση ένα ειδικό mode-conditioning μάλωμα καλώδιο πρέπει να εγκατασταθεί.

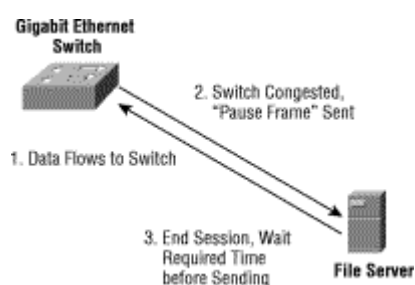
### Σχήμα 8: Conditioned Launch Description



### 5.11 Το πρότυπο IEEE 802.3x

Η IEEE 802.3x επιτροπή εξέτασε μια μέθοδο ελέγχου ροής για το full-duplex Ethernet. Ταυτός ο μηχανισμός στήθηκε μεταξύ δύο σταθμών σε point-to-point διασύνδεση. Αν ο σταθμός που λαμβάνει στο άκρο παραφορτώνεται μπορεί να στείλει πίσω ένα πλαίσιο που καλείται «πλαίσιο παύσης» στην πηγή στην αντίθετο άκρο της σύνδεσης δίνοντας οδηγίες στο σταθμό να σταματήσει να στέλνει πακέτα για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Ο σταθμός που στέλνει περιμένει τον ζητούμενο χρόνο πριν να στείλει περισσότερα δεδομένα. Ο σταθμός που λαμβάνει μπορεί επίσης να στείλει ένα πλαίσιο πίσω στην πηγή με ένα χρόνο-αναμονής του μηδέν, δίνοντας οδηγίες στην πηγή να ξεκινήσει να στέλνει δεδομένα ξανά. (βλ. Σχήμα 9.)

### Σχήμα 9: Λειτουργία του IEEE 802.3x Ελέγχου Ροής



Αυτός ο ελέγχου ροής μηχανισμός αναπτύχθηκε για να συνταιριάσει τις εξόδους αποτέλεσμα στις συσκευές πομπού και δέκτη. Για παράδειγμα, ένας server μπορεί να μεταδώσει σε ένα client στο ρυθμό των 3000 rps. Ο client, εν τούτοις, μπορεί να μην είναι σε θέση να δεχτεί πακέτα σε αυτό το ρυθμό εξαιτίας των CPU διακοπών(interrupts), υπερβολικές εκπομπές δικτύου, ή multitasking μέσα στο σύστημα. Σε αυτό το παράδειγμα ο client εκτέμπει ένα πλαίσιο παύσης και ζητάει μια από το server μια καθυστέρηση εκπομπής για μια συγκεκριμένη περίοδο χρόνου. Αυτός ο μηχανισμός παρόλο που διαχωρίζεται από το IEEE 802.3z έργο, συμπληρώνει το Gigabit Ethernet επιτρέποντας gigabit συσκευές να λάβουν μέρος σε αυτό το μηχανισμό ελέγχου ροής.

## **5.12 Το πρότυπο IEEE 802.3ab**

Η IEEE 802.3ab επιτροπή εξετάζει την Gigabit Ethernet εκπομπή πάνω από UTP Κατηγορίας 5 καλώδιο (1000BaseT). Αυτή η προσπάθεια είναι σε πρόοδο ανεξάρτητα από την 802.3z επιτροπή και θα τελειώσει κάποια στιγμή μετά την ολοκλήρωση της αρχικής έκδοσης του Gigabit Ethernet προτύπου.

## **5.13 Συμπεράσματα**

Το Gigabit Ethernet είναι μια βιώσιμη τεχνολογία που επιτρέπει το Ethernet να κλιμακωθεί από τα 10/100 Mbps στην επιφάνεια των 100 Mbps και να ανέβει στα 1000 Mbps στο κέντρο των δεδομένων. Με την δραστική ανάπτυξη του τρέχοντος Ethernet προτύπου όπως των switches και routers της εγκατεστημένης βάσης του Ethernet και του Fast Ethernet, οι δικτυακοί managers δεν έχουν ανάγκη να επανεκπαιδευτούν και να ξαναμάθουν μια νέα τεχνολογία ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν το Gigabit Ethernet. Η Cisco οδηγεί την βιομηχανία καθοδηγώντας τα πρότυπα του Gigabit Ethernet ενώ επενδύοντας στα προϊόντα υποστήριξης του Gigabit Ethernet, στα Gigabit Ethernet μονοπάτια μετανάστευσης και στο ATM.

[www.cisco.com/pcgi-bin/imap/guestbar](http://www.cisco.com/pcgi-bin/imap/guestbar) (Posted: Sat Jul 1 14:44:17 PDT 2000 )

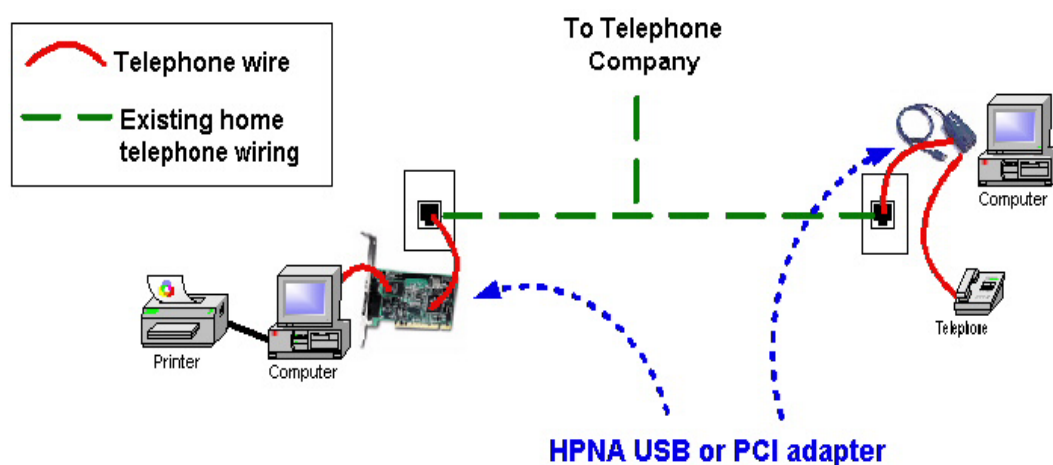


## 6. Τυπικά HomePNA Δίκτυα

Παρακάτω δίνονται διάφορα παραδείγματα του πως χρησιμοποιείται το HomePNA στα οικιακά δίκτυα. Αυτά τα παραδείγματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσει στο σχέδιο και στη διάταξη του οικιακού δικτύου δείχνοντας τοπολογίες παραδείγματα και τους τύπους των HomePNA συσκευών που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν.

Example #	Internet Access	Internet Gateway	Computers	Existing Network
1	V.90 Modem	PC (software)	Desktop	(none)
2	Cable/DSL	PC (software)	Desktop	(none)
3	Cable/DSL	PC (software)	Desktop w/ Ethernet card	(none)
4	Cable/DSL	standalone (hardware)	Desktop	(none)
5	Cable/DSL	standalone (hardware)	Desktop / Laptop	wireless
6	Cable/DSL	standalone (hardware)	Desktop / Laptop	wireless / Ethernet

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

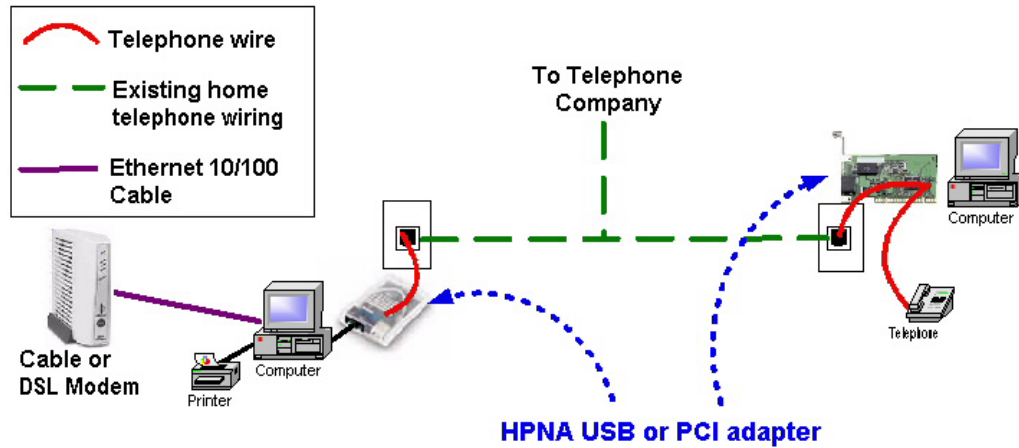


Το παραπάνω μοντέλο παράδειγμα 1 περιλαμβάνει τα προϊόντα:

- HPNA USB προσαρμοστές

- HPNA PCI προσαρμοστές

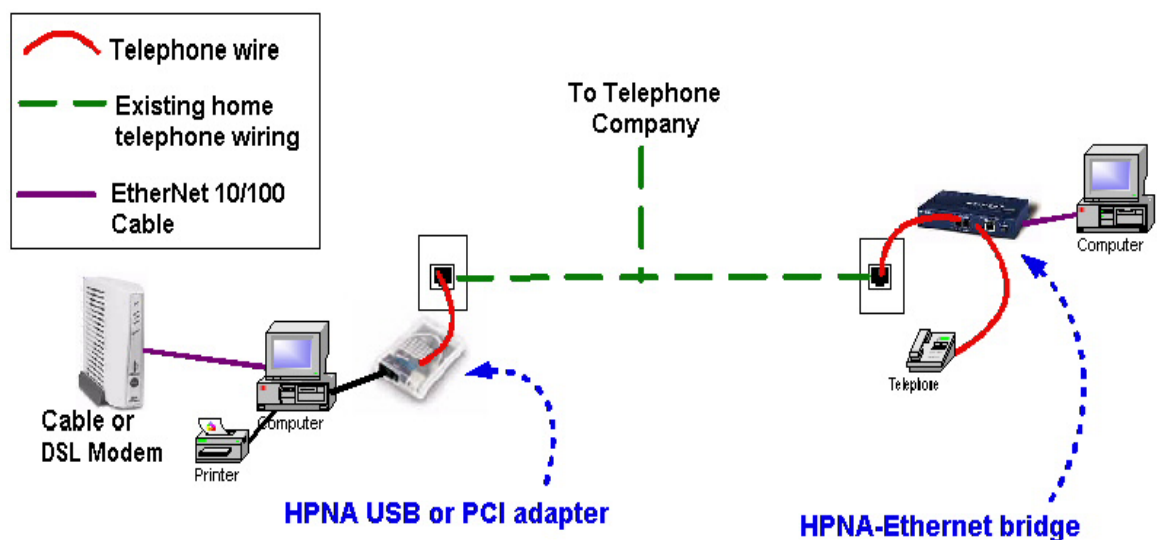
## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2



Το παραπάνω μοντέλο παράδειγμα 2 περιλαμβάνει τα προϊόντα:

- HPNA USB adapters
- HPNA PCI adapters

## Παράδειγμα #3

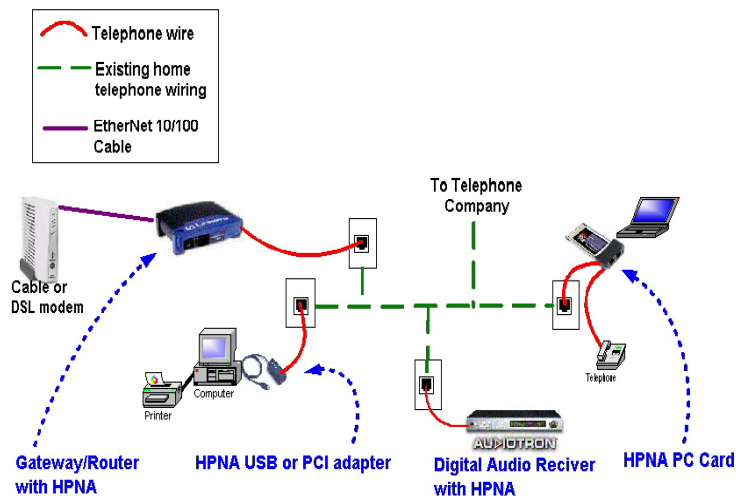


Το παραπάνω μοντέλο παράδειγμα 3 περιλαμβάνει τα προϊόντα:

- HPNA USB adapters
- HPNA PCI adapters
- HPNA-Ethernet bridges

---

## Παράδειγμα #4

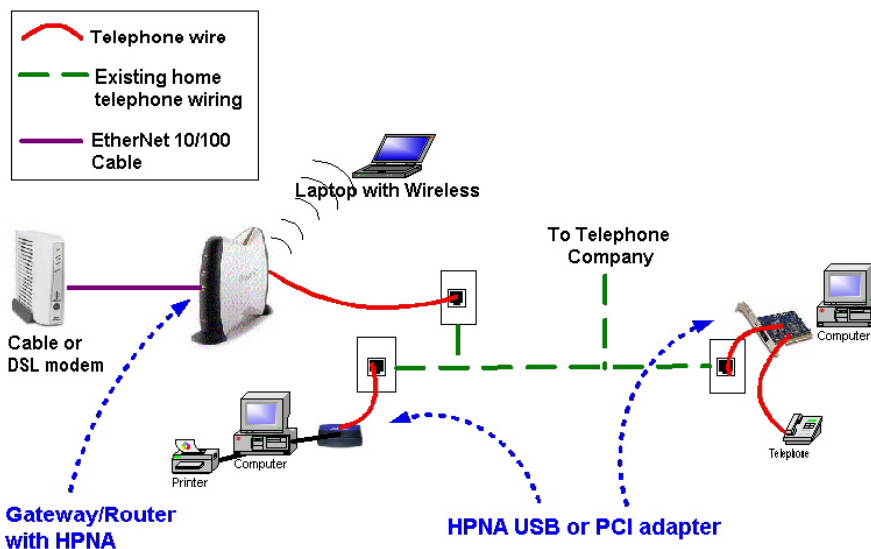


Το παραπάνω μοντέλο παράδειγμα 4 περιλαμβάνει τα προϊόντα:

- Gateways with HPNA
- HPNA USB adapters
- HPNA PCI adapters
- HPNA PC Card adapters
- Appliances with HPNA

---

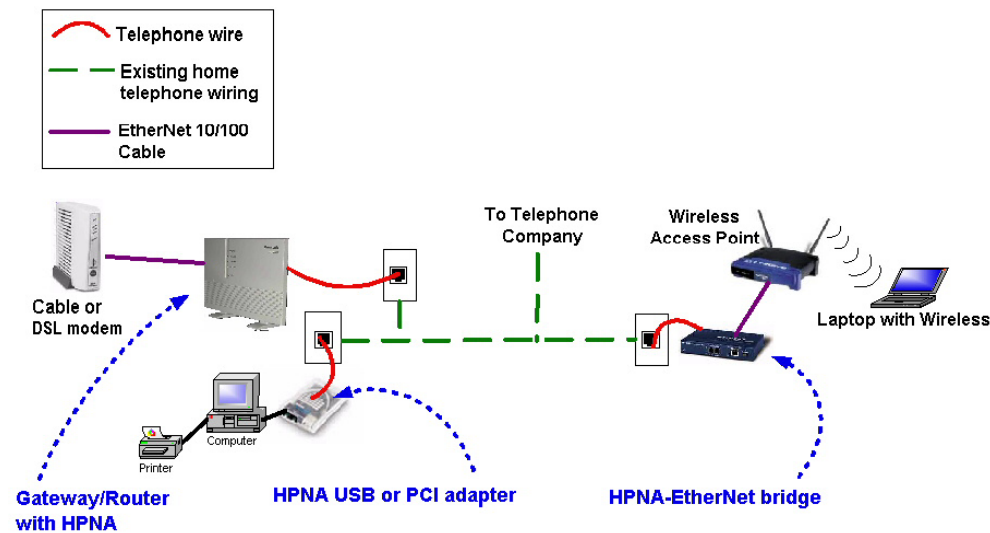
## Παράδειγμα #5



Το παραπάνω μοντέλο παράδειγμα 5 περιλαμβάνει τα προϊόντα:

- Gateways with HPNA
  - HPNA USB adapters
  - HPNA PCI adapters
- 

### Example #6



Το παραπάνω μοντέλο παράδειγμα 5 περιλαμβάνει τα προϊόντα:

- Gateways/ Routers with HPNA
- HPNA USB adapters
- HPNA PCI adapters
- HPNA EtherNet bridge

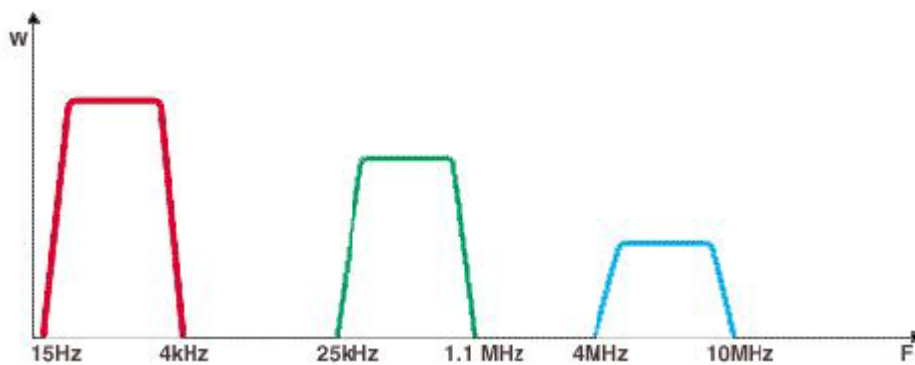
## 6.1 HomePNA 1.0 and 2.0 technology

ref: *Viktor Fedoseev*

### 6.1.1 Εισαγωγή

Σήμερα υπάρχουν πάρα πολλές διαφορετικές τεχνολογίες για το κτίσιμο τοπικών δικτύων, με το κυριότερο από αυτά το Ethernet. Στην αρχή υπήρχε το 10-Mbit Ethernet, μετά το 100 Mbit και τώρα μπορείτε να βρείτε το 1-GB Ethernet δίκτυα. Αλλά οι απαιτήσεις στο μέσο επικοινωνίας συνεχώς αυξάνονται: απλά καλώδια έχουν ήδη αντικατασταθεί με αυτά της κατηγορίας 7. Σαν αποτέλεσμα έχουμε την αύξηση των τιμών και στον εξοπλισμό και στα καλώδια. Εκτός αυτού μια ανανέωση του δικτύου απαιτεί την αντικατάσταση του παλιού καλωδίου με ένα καινούργιο. Αλλά υπάρχει καμία άλλη λύση; π.χ. χωρίς αλλαγές στις απαιτήσεις των καλωδίων του δικτύου; Είναι δυνατό να

δημιουργηθεί μια τεχνολογία η οποία θα μπορούσε να δουλέψει μόνο στα καλώδια κατώτερης κατηγορίας; Η εμπειρία δείχνει ότι υπάρχει. Στα μέσα της δεκαετίας του '90 η εταιρία Tut Systems πρόσφερε τη δικιά της τεχνολογία για τη μεταφορά δεδομένων μέσω καλωδίου τηλεφώνου. Αν και η ταχύτητα ήταν μόνο 1 Mbit/s, έγινε με κάθε τρόπο δημοφιλής Και μετά διαφορετικές εταιρίες μεταξύ των οποίων υπάρχουν κάποιες όπως η AMD θεμελίωσε μια συμμαχία που ονομάστηκε **HomePNA** (Home Phoneline Networking Alliance) και ανέπτυξε ένα πρότυπο μεταφοράς δεδομένων βασισμένο στη τεχνολογία της Tut Systems για τις γραμμές τηλεφώνου που ονομάστηκε HomePNA 1.0. Η πρώτη έκδοση αυτού του προτύπου ήταν ταυτόσημη με την τεχνολογία της Tut Systems - 1 Mbit/s, με 25 υπολογιστές στο HomePNA 1.0 δίκτυο και ακτίνα επικοινωνίας τα 150 m περίπου. Μετά εκδώσαν άδειες για κάρτες δικτύου (PCI και USB), με διαφορετικούς επικοινωνούντα συστήματα, Ethernet-με-HomePNA γέφυρες κλπ. Η ταχύτητα του 1 Mbit/sec είναι επαρκής για πολλούς σκοπούς, για παράδειγμα, για την σύνδεση ενός υπολογιστή ή ενός τοπικού δικτύου με το Internet. Έτσι, το HomePNA 1.0 πρότυπο χρησιμοποιήθηκε για τη σύνδεση μικρών γραφείων, νοσοκομείων και διαμερισμάτων όπου τα τηλεφωνικά καλώδια ήδη είχαν εγκατασταθεί. Από τη στιγμή που αυτό το πρότυπο αναπτύχθηκε για μετάδοση δεδομένων μέσω τηλεφωνικών γραμμών, δεν μπορούσε να επηρεάσει τα τηλεφωνικά σήματα. Στην εξελιγμένη έκδοση του HomePNA - HomePNA 2.0 – οι κατασκευαστές κατάφεραν να εμποδίσουν την επίδραση επίσης πολλών άλλων σημάτων και όχι μόνο στις τηλεφωνικές γραμμές. Η κατανομή συχνότητας των βασικών σημάτων - φωνή, xDSL και HomePNA σήμα φαίνεται στο σχήμα 1:



Σχ. 1. Διακύμανση συχνότητας για τηλεφωνία, xDSL εξοπλισμό και HomePNA 1-2. W- ισχύος σήματος, F – συχνότητα σήματος.

Η HomePNA τεχνολογία είναι μια συνήθης Ethernet με 1 Mbit/s (HomePNA 1.0) και 10 Mbit/s (HomePNA 2.0) σε όλες τις απόψεις. Οι διευθυνσιοδοτήσεις του CSMA/CD, του IEEE-802.3, και του MAC είναι εφαρμόσιμες όχι μόνο για το Ethernet αλλά επίσης και για τα HomePNA πρότυπα. Αυτή η τεχνολογία διαφέρει από το Ethernet μόνο σε ένα φυσικό επίπεδο. Και η εγκατάσταση των HomePNA καρτών δεν διαφέρει από εκείνους των HomePNA προσαρμοστών. Τα λειτουργικά

συστήματα λειτουργούν με αυτούς τους προσαρμοστές όπως με τους συνήθεις Ethernet προσαρμοστές.

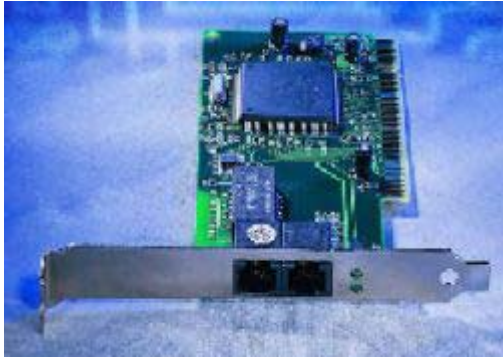
### 6.1.2 HomePNA 1.0

Αυτή η τεχνολογία είναι μια συνήθης Ethernet που δουλεύει στα 1 Mbit/s. Αφότου αυτή ή έκδοση είναι παλιότερη υπάρχουν πολλοί περισσότεροι εξοπλισμοί για αυτό από ότι για το HomePNA 2.0. Ένα hub είναι η καρδιά των δικτύων που βασίζονται σε αυτή τη τεχνολογία. Σαν κανόνας, το hub περιέχει και τις HomePNA 1.0 και τις Ethernet θύρες. Για αυτό το λόγο μπορούν εύκολα να συνδεθούν τα Ethernet με τα HomePNA 1.0 δίκτυα. Καθόσον το HomePNA 1.0 βάζει ένα περιορισμό στην ποσότητα των ενεργών συσκευών σε ένα δίκτυο π.χ. με πάνω από 25 συσκευές η χρησιμοποίηση των hubs αλλάζει αυτούς τους περιορισμούς. Για παράδειγμα, για ένα hub από την [CityNetek](#) ο μέγιστος αριθμός των ταυτόχρονα ενεργών συσκευών δεν πρέπει να υπερβαίνει τις MAC διευθύνσεις. Τα hubs μπορούν να έχουν πόρτες διαφορετικού μεγέθους – το μέγιστο των 12 HomePNA και 4 των Ethernet για το πιο προωθημένο hub της CityNetek σειράς - CN-1412(M) (Σχήμα 2).



Σχ. 2. CityNetek HomePNA 1 CN1412(M) Hub.

Γιατί τόσες πολλές MAC διευθύνσεις? Γιατί μπορείτε να κάνετε σωρούς HomePNA hubs, π.χ. συνδυασμός διάφορων hubs σε ένα. Παράλληλα τα HomePNA hubs υποστηρίζουν VPN (αλλά μόνο στο επίπεδο των θυρών). Οι θύρες μπορούν να ομαδοποιηθούν στη φόρμα των VPN δικτύων. Επιπλέον κάθε πόρτα έχει τα δικά της στατιστικά δεδομένα π.χ. τον αριθμό των μεταδιδόμενων και λαμβανόμενων bytes, και μπορούν να ενεργοποιηθούν ή να απενεργοποιηθούν μόνες ή μαζί με διάφορες άλλες πόρτες. Τα πιο προωθημένα μοντέλα, με δείκτη M, έχουν SNMP control, υποστηρίζουν telnet και http σχηματισμό. Παράλληλα υπάρχουν κάρτες δικτύων – όλοι οι κατασκευαστές έχουν PCI και USB εκδοχές των καρτών και HomePNA <-> 10/100 Ethernet γέφυρες (Σχ. 3.).



Σχ.3α CityNetek HomePNA 1.0 PCI Card CN-10;



Σχ. 3β CityNetek HomePNA 1.0 USB Card CN-201;



Σχ. 3γ CityNetek HomePNA 1.0 <-> Ethernet Converter CN-101.

Το HomePNA 1.0 πρότυπο δεν προσαρμόζεται στην ποιότητα της γραμμής. Αν ένα πακέτο χαθεί, τότε πρέπει να ξανασταλθεί. Η απόσταση όπου η πραγματική ταχύτητα του 1 Mbit/s είναι παρούσα είναι περίπου 150 m. Αλλά η αυξανόμενη ισχύς του σήματος που μπορεί να ενεργοποιηθεί ή να απενεργοποιηθεί στο hub, επιτρέπει απόσταση μέχρι 500 m. Αλλά σε αυτή τη περίπτωση παίρνουμε περισσότερο θόρυβο, αυτός είναι και ο λόγος για την απόφαση αν πρέπει να ενεργοποιηθεί ή όχι εξαρτώμενοι από μια καθορισμένη τοπολογία του δικτύου. Μπορείτε εντούτοις να διευθετείτε την ισχύ του σήματος ξεχωριστά σε κάθε μια πόρτα.. Μερικές φορές αυτό θα έπρεπε να γίνεται εξαιτίας ενός αυξανόμενου αριθμού συγκρούσεων (με μεγάλα σήματα και σε μικρές αποστάσεις.), που επηρεάζουν ένα ρυθμό δεδομένων. Για παράδειγμα, όταν οι υπολογιστές ήταν κατευθείαν συνδεδεμένοι στις θύρες ενός commutator, ο ρυθμός των δεδομένων κατάφερε τα 576 Kbit/s, και οι

θύρες είχαν πάρα πολλές συγκρούσεις (at default settings). Η απόσταση μεταξύ της θύρας του commutator και του υπολογιστή ήταν μόλις 20 m. Αλλά ο μέγιστος ρυθμός δεδομένων που επιτεύχθηκε ήταν 960 Kbit/s, ο οποίος είναι πολύ κοντά στις θεωρητικές τιμές των 1 Mbit/s. Ακόμη μια φορά θα πρέπει να τονισθεί ότι στην περίπτωση του HomePNA 1.0 (ή HomePNA 1.1) ο ρυθμός δεδομένων πέφτει και καθορίζεται από τον αριθμό των χαμένων πακέτων. Παράλληλα ελέγχθηκε ότι το σήμα τηλεφώνου και αυτό του HomePNA 1.0 δεν ανακατεύει το ένα το άλλο. Κατ' αρχή, αυτό το πρότυπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για δίκτυα τοπολογίας αστέρα αλλά επίσης και για αυτά με τοπολογία "bus". Και μετά μπορείτε να συνδέσετε πάνω από 25 συσκευές σε κάθε commutator θύρα., ή ακόμη και να το κάνετε χωρίς commutators απλώς συνδέοντας όλες τις κάρτες δικτύου. Αλλά θα πρέπει να τονιστεί ότι η ταχύτητα των 1 Mbit/s θα διαιρεθεί μεταξύ όλων αυτών των συσκευών. Οι οδηγοί (drivers) για το HomePNA 1.0 κάρτες δικτύου μπορούν να βρεθούν για τα ακόλουθα λειτουργικά συστήματα: Windows 9x/ME/NT/2000, Linux και FreeBSD. Οι εγκαταστάσεις και οι σχηματισμοί τους δεν διαφέρουν από αυτούς των συνηθισμένων καρτών Ethernet.

### 6.1.3 HomePNA 2.0

Οι προδιαγραφές είναι 10 Mbit/s ταχύτητα, και ακτίνα 350 m, ο αριθμός συσκευών είναι πάνω από 32. Αυτά τα δεδομένα πάρθηκαν από τον [Broadcom](#) οργανισμό (iLine 10 series). Υπάρχουν επίσης λύσεις της Intel, αλλά καταλήγουν λίγο πολύ στη Broadcom. Σαν αποτέλεσμα, όλοι οι κορυφαίοι κατασκευαστές των HomePNA 2.0 καρτών όπως της D-Link, 3COM, NetGear, Linksys παράγουν τις κάρτες τους μόνο σύμφωνα με τις σχεδιαστικές αναφορές της Broadcom. Διαφέρουν μόνο στις τιμές και σε κάποιες ιδιαιτερότητες στους οδηγούς (για παράδειγμα, οδηγοί από την D-Link μπορούν να μετράν πακέτα λήψης /αποστολής). Η κλίμακα εξοπλισμού που παράγεται από αυτούς τους κατασκευαστές είναι επίσης η ίδια - PCI και USB κάρτες και HomePNA 2.0 <-> Ethernet μετατροπέας (Σχ.. 4).



Σχ.4α D-Link HomePNA 2.0 PCI Card DHN 520;





Σχ. 4β D-Link HomePNA 2.0 PCI Card DHN 120;

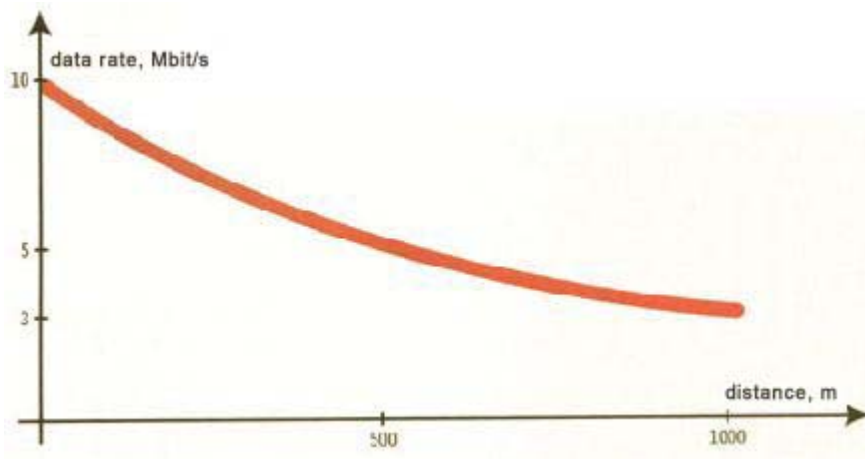


Σχ. 4γ D-Link HomePNA 2.0 <-> Ethernet Converter DHN 1000;

Οι Commutators είναι δυστυχώς απόντες. Οι κατασκευαστές συνάντησαν ένα πρόβλημα αμοιβαίας επαγωγής των θυρών κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους. Η 3COM, για παράδειγμα ξεκίνησε παραδίδοντας HomePNA 2.0 hubs, αλλά μετά σταμάτησε αυτήν επιχείρηση πολύ γρήγορα. Αυτό γιατί το bus είναι η τυπική τοπολογία για το HomePNA 2.0. Και η πραγματοποίηση αυτού του bus μπορεί να διαφέρει – διάφορες διακλαδώσει κλπ. Τελικά αν και τα HomePNA 1 και 2 πρότυπα είναι συμβατά, το HomePNA 2.0 βασίζεται σε διαφορετικές αρχές. Μπορεί να προσαρμόσει ένα ρυθμό δεδομένων. Και όπως τα πειράματα έδειξαν το μέσο επικοινωνίας μπορεί να είναι σχεδόν οτιδήποτε θελήσετε. Το HomePNA 2.0 δίκτυο λειτούργησε άψογα σε τέτοια μέσα όπως UTP 3 και 5, τηλεφωνικά καλώδια, πολυστρωματικά μέταλλα, ομοαξονικά καλώδια. κλπ. Το HomePNA 2.0 δούλεψε επίσης καλά όταν εφαρμόστηκαν φυσικά σήματα σε αυτά τα καλώδια –ραδιοφωνικά, τηλεόραση, τηλέφωνο κλπ. Και μέσα στα 350 m καθορίστηκε με εγγύηση στα κείμενα ότι η ταχύτητα δεν εξαρτάται από τον τύπο του καλωδίου. Παράλληλα, το δίκτυο δεν είχε προβλήματα όταν το καλώδιο αποτελούνταν από μικρότερα καλώδια συστρεμμένα μεταξύ τους στα δύο άκρα. Οι συστρεμμένοι αρμοί δεν επηρέαζαν τον ρυθμό δεδομένων, τουλάχιστον στα πειράματα. Πολύ δε

περισσότερο, δεν παρουσιάστηκαν προβλήματα όταν συνδέθηκαν καλώδια φτιαγμένα από διαφορετικά υλικά, π.χ. χαλκός, UTP 3 και ατσάλι.

Ο ρυθμός δεδομένων είναι σοβαρά επηρεασμένος από διαφορετικούς θορύβους. Αν προσπαθήσεις να τυλίξεις σπειροειδώς ένα καλώδιο τότε το σήμα μπορεί να χαθεί. Οτιδήποτε εξαρτάται από τον εξοπλισμό, ειδικά αν το σήμα περνά μέσα πο τηλεφωνικές γραμμές. Στην περίπτωση των ομοαξονικών καλωδίων η ακτίνα δράσης είναι περίπου 2.5-3 km. Στο σχ. 5 μπορείτε να δείτε ένα γράφημα της εξάρτησης του ρυθμού δεδομένων από την απόσταση.



Σχ. 5. Εξάρτηση του ρυθμού δεδομένων από την απόσταση για το HomePNA 2.0, με ένα μέσο επικοινωνίας να είναι το τηλεφωνικό καλώδιο.

## 6.2 Συμπέρασμα

Το HomePNA έχει κερδίσει μια ακλόνητη βάση εξόρμησης στην αγορά. Πρώτα το HomePNA 1.0 χρησιμοποιείται επιτυχώς σε κτίρια γραφείων πρακτικά όλα από αυτά έχουν τηλεφωνικές δίκτυα, που μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για το Internet το ίδιο καλά. Είναι πολύ βολικό και για τους πελάτες και για τους προμηθευτές. Τα HomePNA δίκτυα μπορούν να κτιστούν σε αυτά τα κτίρια που έχουν τηλεφωνικές πρίζες. Π.χ. δεν χρειάζεστε hubs και switches, αλλά μόνο HomePNA κάρτες. Θεωρητικά, το HomePNA 2.0 πρότυπο έχει κάθε πιθανότητα να φθάσει την ταχύτητα των 100 Mbit/s. Η Broadcom εξετάζει τώρα τον εξοπλισμό που μπορεί να δουλέψει στα 32 Mbit/s πάνω από τα 2.5 km...

## 7. HomeRF 2.0 10Mbps wireless networking

Είναι ένα εναλλακτικό πρότυπο ασύρματης επικοινωνίας για το οικιακό δίκτυο.

---

Το HomeRF 2.0 είναι εύκολο να σχηματιστεί, είναι ασφαλές ασύρματο δικτυακό πρότυπο. Σχεδιάστηκε με βάση τη σκέψη του χρήστη για την κατοικία και τα μικρά γραφεία. Το HomeRF 2.0 είναι πολύ εύκολο να σχηματιστεί να χρησιμοποιηθεί και να συντηρηθεί



*Σημείωση: Το HomeRF 2.0 είναι διαφορετικό από το 802.11b, δεν είναι μεταξύ τους διαλειτουργικά (not interoperable)*

### **Βασικά Χαρακτηριστικά:**

- 10Mbps ταχύτητα σύνδεσης
- Εύκολη σχηματοποίηση (Easy to configure)
- Υψηλή απόδοση σε ασφάλεια με απόκρυψη και περιοδεύουσα συχνότητα (High end security with encryption and frequency hopping)
- 50 μέτρα εμβέλεια
- Συμβατό με το HomeRF 1.0
- Καμιά παρεμβολή με τις 2.4GHz συσκευές όπως τα ασύρματα τηλέφωνα
- Όχι παρεμβολές με τις Bluetooth τεχνολογίες
- Χαμηλής ισχύος απαιτήσεις
- QoS για άποψη φωνή και υποστήριξη μέσου ρεύματος δεδομένων (voice and streaming media support)

### **Reviews and Articles at HomeNetHelp**

[Overview of HomeRF 2.0 Technology](#) : Αυτό το άρθρο εξηγεί τα χαρακτηριστικά που κάνουν το HomeRF 2.0 ένα δυνατό ασύρματης δικτύωσης πρότυπο για τους οικιακούς χρήστες.

[Review of the Proxim Symphony USB and PCCard HomeRF 2.0 network adapters](#): Η εταιρία Proxim ένα μέσο πακέτο software με τους δικούς της HomeRF δικτυακούς προσαρμοστές (network adapters. )

#### External Links

[homerf.org](#): Τα HomeRF Working Group, Inc είναι ο πρότυπος οργανισμός που διαβεβαιώνει την διαλειτουργικότητα μεταξύ των προϊόντων HomeRF.

[Proxim](#): Ένας κατασκευαστής κλειδί των HomeRF προϊόντων. Είναι αυτοί που χαράσσουν τον μονοπάτι εξέλιξης του HomeRF εξοπλισμού.

## 7.1 Περιληπτική σύνοψη της τεχνολογίας HomeRF 2.0

ref: [\\_Chris Kaminski](#)

15-May-2001

 [Discuss Home Networking](#) 

Η εταιρεία Proxim και άλλες εταιρείες βάζουν αρκετή υποστήριξη πίσω από μια βελτιωμένη έκδοση του HomeRF (version 2.0) ώστε να δημιουργηθεί ένα σημαντικό προϊόν στην αγορά των δικτύων. Σαν τον προγονό του το HomeRF 2.0 σχεδιάσται με βάση τις σκέψεις του οικιακού χρήστη έτσι στήσιμο και η χρήση του είναι πολύ ευκολότερη από τις άλλες ασύρματες συσκευές όπως το 802.11b.



Σαν πρότυπο δικτύου το HomeRF 2.0 αγωνίζεται να είναι εύκολο στη χρήση χωρίς να μειώνεται η αξία του σε ένα αξιόλογο δικτυακό σύνολο. Η χρήση του HomeRF 2.0 δικτύου θα είναι μια διαφανής λειτουργία του υπολογιστικού σας περιβάλλοντος. Το HomeRF 2.0 πρότυπο περιλαμβάνει υποστήριξη για προωθημένα δικτυακά χαρακτηριστικά όπως η ασφάλεια, ο παραμερισμός των παρεμβολών και η ποιότητα υπηρεσιών – όλα διαφανεί στον τελικό χρήστη

Το HomeRF 2.0 δεν είναι ακριβώς ένα δικτυακό πρότυπο. Με το HomeRF 2.0, ένα ασύρματο οικιακό δίκτυο μπορεί επίσης να γίνει μια ασύρματο multi-media πλατφόρμα. Το HomeRF 2.0 περιλαμβάνει υποστήριξη για πάνω από 4 ασύρματες τηλεφωνικές συσκευές οι οποίες μπορούν να λειτουργούν ακριβώς όπως η σταθερή τηλεφωνική γραμμή με Caller ID και όλα τα άλλα χαρακτηριστικά που συνήθως χρησιμοποιούνται.

## 7.2 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της HomeRF 2.0 Technology

### 7.2.1 Βελτιωμένη Ταχύτητα

Το HomeRF 1.0 τρέχει στα 1.6Mbps. Αυτή η ταχύτητα ήταν καλή για το Internet αλλά η αντιγραφή μεγάλων αρχείων όπως τα MP3's ήταν μια βαρετή. Το HomeRF 2.0 αυξάνει το bandwidth σε 10Mbps – η ίδια ταχύτητα με το πρότυπο καλωδιωμένο Ethernet.

### 7.2.2 Ασφάλεια

Το μοντέλο ασφάλειας του HomeRF 2.0 είναι σχετικά διαφανές στον τελευταίο χρήστη και πολύ ασφαλές. Το HomeRF 2.0 χρησιμοποιεί μια τεχνολογία που καλείται περιοδεύουσα συχνότητα. Αυτή κρατά το κανάλι των δεδομένων 'data channel' ολισθαίνον από μια συχνότητα σε μια άλλη πολλές φορές το δευτερόλεπτο. Η περιοδεύουσα συχνότητα κάνει πολύ δύσκολο σε κάποιον να κρυφάκουει το δίκτυο σας. Επίσης το HomeRF 2.0 έχει εισαγάγει την αντίληψη του συνθηματικού του δικτύου 'network password' που χρειάζεται για να συνδεθεί το δίκτυο. Χωρίς να γνωρίζει κανείς τα συνθηματικά είναι αδύνατο να επικοινωνήσει το δίκτυο. Τελευταία το HomeRF 2.0 πρότυπο περιλαμβάνει υποστήριξη 128 bit κωδικοποίησης απόκρυψης ώστε όλα τα δεδομένα που ταξιδεύουν με τα ραδιοκύματα είναι ανακατεμένα.



### 7.2.3 Αντίσταση στις Παρεμβολές

Το 802.11b, ή το ασύρματο Ethernet, υπόκειται σε παρεμβολές από τις 2.4GHz συσκευές όπως τα ασύρματα τηλέφωνα. Το HomeRF επίσης χρησιμοποιεί τα 2.4GHz αλλά κρατά ίχνη από τα συγκεκριμένα είδη παρεμβολών στο σπίτι και στα γραφεία που βρίσκονται τριγύρω. Το κλάνει αυτό διευκρινίζοντας σε πιο 'data channel' είναι ανοικτή η παρεμβολή και μετά λέει στον συλλέκτη συχνότητας να

μη χρησιμοποιεί αυτό το κανάλι. Το HomeRF 2.0 δεν συγκρούεται με τις Bluetooth τεχνολογίες.

#### 7.2.4 Υποστήριξη Επικοινωνιών Φωνής

Η υποστήριξη επικοινωνίας φωνής στο HomeRF2.0 παράχθηκε από ένα επιτυχημένο ευρωπαϊκό πρότυπο το DECT (Digital Enhanced Cordless Telephone). Χρησιμοποιώντας αυτή την τεχνολογία το HomeRF 2.0 σαφώς υποστηρίζει πάνω από 4 ταυτόχρονες συνομιλίες και πάνω από 8 τηλέφωνα. Στο 2002, αυτός ο αριθμός εκρήχτηκε στις 8 ταυτόχρονες συνομιλίες.

#### 7.2.4 QoS – Quality of Service

Η QoS είναι μια τεχνολογία η οποία εγγυάται bandwidth και δίνει προτεραιότητα στα δικτυακά πακέτα. όταν χρησιμοποιούμε το δίκτυο για πολλές υπηρεσίες όπως φωνή, αντιγραφή αρχείων, και πρόσβαση στο internet, η QoS κάνει σίγουρο ότι τα σημαντικά δεδομένα θα διασχίσουν το δίκτυο πριν από την απώλεια από τα λιγότερο σημαντικά πακέτα. Στο προηγούμενο παράδειγμα η φωνητική συνομιλία είναι υψηλότερης προτεραιότητας και πρέπει να κρατηθεί η ποιότητα ήχου κρυσταλλική. Η QoS ιείναι ένα βιομηχανικό πρότυπο που προστίθεται σε άλλες δικτυακές τεχνολογίες αλλά έρχεται σαν σταθερά με το HomeRF 2.0.

#### 7.2.5 Απαιτήσεις χαμηλής ισχύος

Το HomeRF 2.0 σχεδιάστηκε για περισσότερες συσκευές από τα laptops και τους υπολογιστές. Το HomeRF 2.0 chipset είναι λεπτό και χρησιμοποιεί πολύ λίγη ενέργεια που το καθιστά ικανό να συνεργάζεται με πράγματα όπως τα WebPads, ασύρματα internet τηλέφωνα, PDA's, κλπ. (3.3v, 120mA Receive, 250mA transmit, 3mA standby)



#### 7.2.6 Επιπλέον πληροφορίες

- Προς τα πίσω συμβατότητα με το HomeRF 1.0
- Κτισμένο για υποστήριξη περιαγωγής (Roaming (διαπίδυση μεταξύ πολλαπλών σημείων πρόσβασης))
- Μελλοντική αύξηση ταχύτητας στα 20Mbps

## **Links**

[HomeRF Working Group, Inc](#)

[Proxim](#)

[DECT](#)

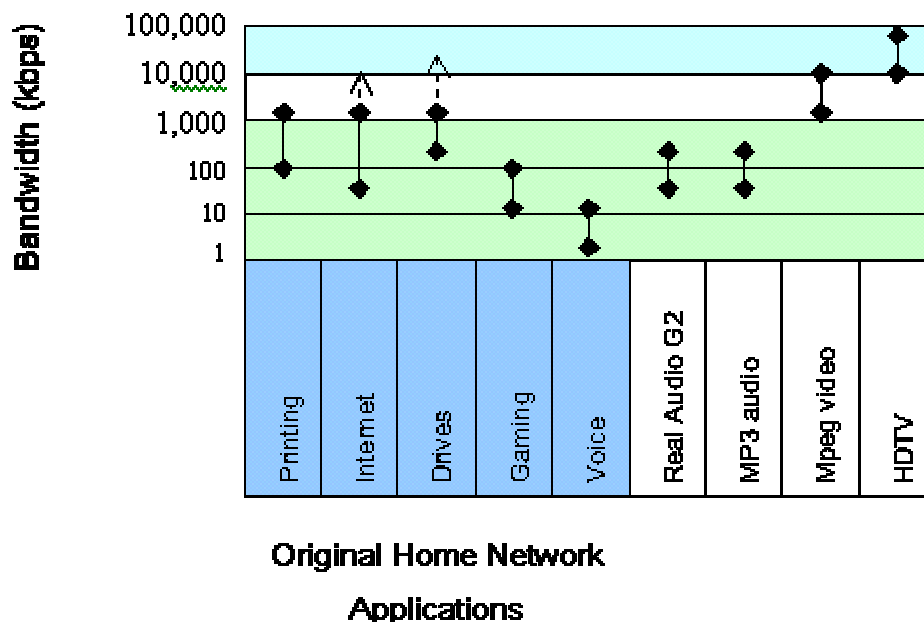
[QoS explained by Cisco \(technical\)](#)



## 8. Shared Wireless Access Protocol (SWAP)

Το HomeRF Shared Wireless Access Protocol (SWAP) είναι σχεδιασμένο να μεταφέρει φωνή και δεδομένα μέσα στο σπίτι. Μια νέα τάξη πελατών με κινητές συσκευές που χρησιμοποιεί το PC και το Internet έγινε δυνατή με το HomeRF. Στις τηλεπικοινωνίες τα modem καλωδίων και το xDSL αναφέρονται συχνά να είναι το τελευταίο μίλι. Με αυτά τα δεδομένα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι το HomeRF είναι τα τελευταία 50 μέτρα. Το HomeRF δέχθηκε μεγάλη υποστήριξη πολλών μετόχων οργανισμών για δικτύωση μέσα στο σπίτι. Το HomeRF χρησιμοποιεί την υπάρχουσα βιομηχανική υποδομή του PC, όπως επίσης και του Internet, TCP-IP και του Ethernet. Ένα πρότυπο είναι επίσης διαθέσιμο και για το HomeRF, το οποίο προσφέρει τον τρόπο σύνδεσης στο PSTN για φωνητική τηλεφωνία. Το HomeRF, SWAP συμμορφούμενα συστήματα είναι ήδη διαθέσιμα. Οι μελλοντικές προδιαγραφές του SWAP ερευνώνται προς το παρόν και αναπτύσσονται. Υπάρχει οραματισμός ώστε αυτές οι μελλοντικές προδιαγραφές να προσφέρουν μεγαλύτερη ασφάλεια και υψηλότερους ρυθμούς δεδομένων.

Με σκοπό την εκμετάλλευση της συνεχώς αυξανόμενης χρήσης του Internet και την συνεχώς μειούμενες τιμές των PC ένας μεγάλος αριθμός μετόχων των εταιρειών οικιακού PC τυποποίησε το HomeRF Working Group. Αυτός ο συνδυασμός των μετόχων δημιούργησε το **Shared Wireless Access Protocol (SWAP)**. Το SWAP χρησιμοποιεί τα περισσότερα τμήματα εγκεκριμένων πρωτοκόλλων, απλοποιώντας τα όπου πρέπει για οικιακή χρήση.



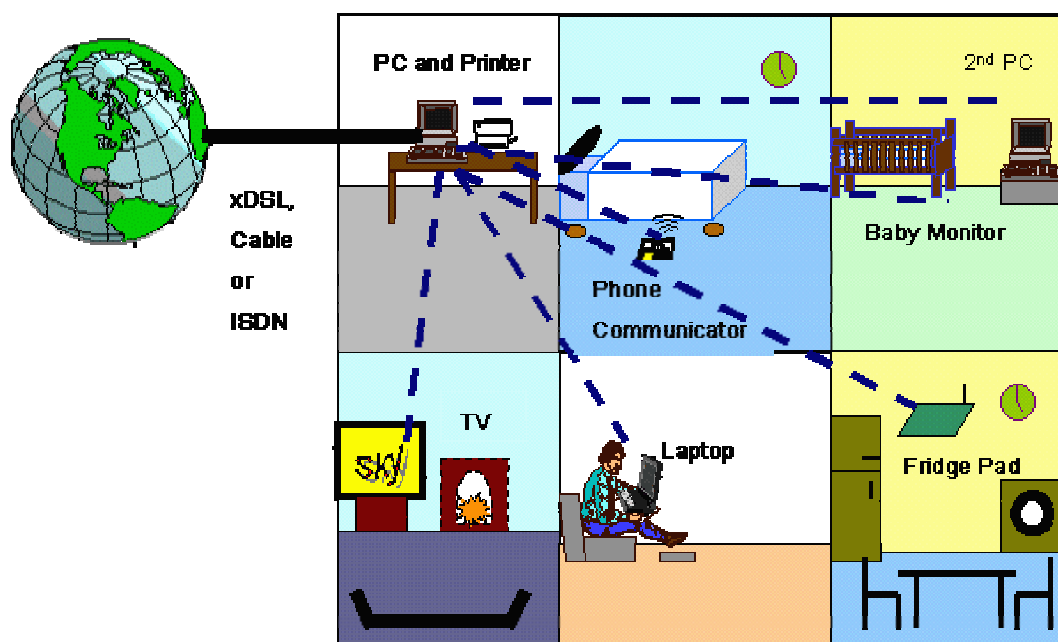
Σχ. 1: Ανάγκες Οικιακής δικτύωσης



## 8.1 Η HomeRF αναπαράσταση

Το SWAP οραματίζεται σαν μια από τις πολλές επιλογές συνδεσιμότητας για το σπίτι στο μέλλον. Στο σχήμα 3.1 εμφανίζονται η σχέση μεταξύ SWAP και όλες τις διαφορετικές επιλογές σύνδεσης:

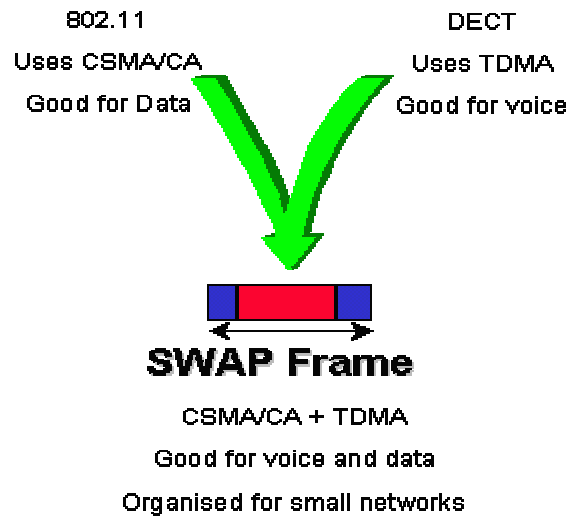
- Σαν προαπαιτούμενο, το κύριο Home PC συνδέεται σε μια πύλη Internet που μπορεί να έχει ένα modem καλωδίου, xDSL ή ISDN σύνδεση.
- Το HomeRF σύστημα ξεκινά με ένα **control point**, το οποίο συνήθως συνδέεται με το κύριο PC μέσω USB. Το σημείο ελέγχου δεν είναι απαραίτητο για όλες τις συσκευές αλλά μπορεί να προσφέρει κάποια σημαντική οικονομία στην κατανάλωση ισχύος για ultra portable συσκευές.
- Ισόχρονοι (Isochronous) clients όπως τα τηλέφωνα χωρίς καλώδιο, ασύρματες συσκευές, διαδραστικά παιχνίδια είναι πάντα δεμένα με το σημείο ελέγχου. Το σημείο ελέγχου εγγυάται εύρος ζώνης για αυτά ώστε να υπάρχει περιορισμένου χρόνου καθυστέρησης επικοινωνία.
- Asynchronous ομότιμα μπορούν επίσης να συνδεθούν σε ένα home PC όπως με κάθε άλλη ομότιμη συσκευή. Θα έπρεπε να σημειωθεί ότι η asynchronous επικοινωνία μεταξύ δύο ομότιμων συσκευών εκτελείται απευθείας από το PC χωρίς να καθοδηγείται από το σημείο ελέγχου.



Σχήμα 3.1: HomeRF αναπαράσταση

Στα επόμενα σχήματα εμφανίζονται οι παράγοντες συμβολής στη δημιουργία του SWAP πλαισίου καθώς επίσης και η διαστρωμάτωση του SWAP πρωτοκόλλου

Existing Upper Layers		
TCP	UDP	DECT
IP		
HomeRF MAC Layer		
HomeRF PHY Layer		



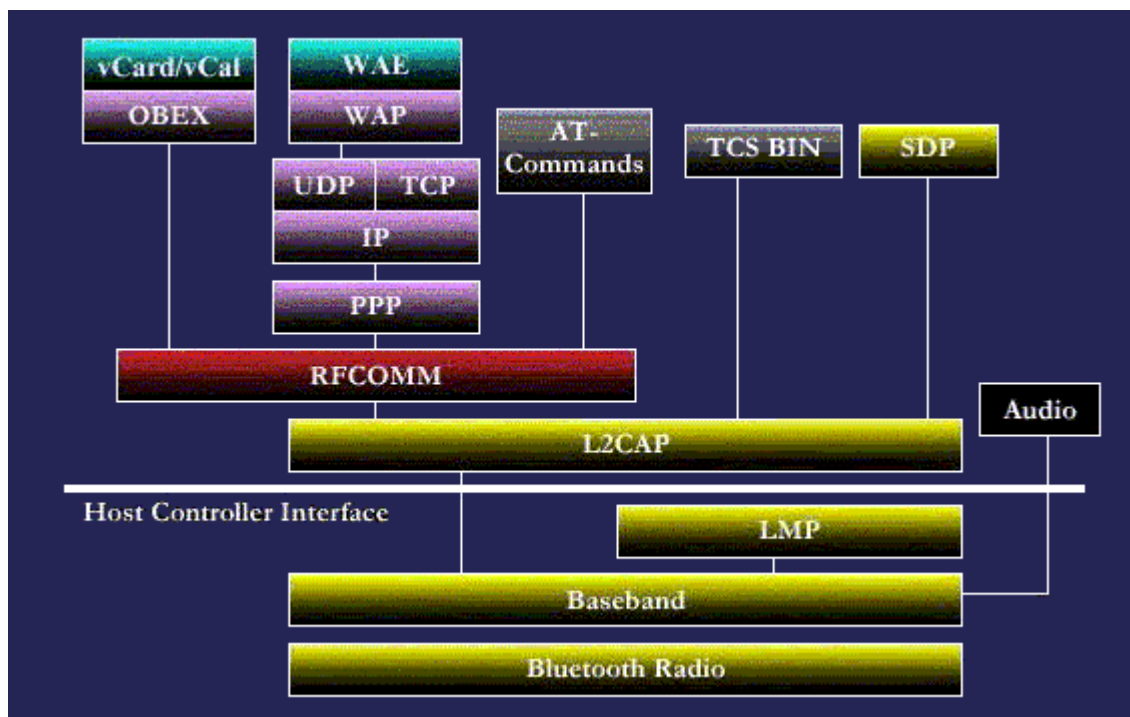
## 9. Οι Bluetooth - Προδιαγραφές

• Τι είναι το **Bluetooth** ? Πραγματικά μπορεί να πάρει κανείς ένα σωρό διαφορετικούς ορισμούς, αλλά ουσιαστικά Bluetooth είναι όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει το πρωτόκολλο μιας **μικρής εμβέλειας** (10 meter) περιοδεύουσας συχνότητας (frequency-hopping) **radio link** μεταξύ των συσκευών. Αυτές οι συσκευές μετά καλούνται με τον όρο Bluetooth – ενεργοποιημένες. Η τεκμηρίωση του Bluetooth είναι χωρισμένη σε δύο τομείς, οι προδιαγραφές Bluetooth και τα Bluetooth προφίλ.

- Οι προδιαγραφές περιγράφουν **πως δουλεύει η τεχνολογία** (π.χ η Bluetooth αρχιτεκτονική πρωτοκόλλου),
- Τα **Profiles** περιγράφουν **πως χρησιμοποιείται η τεχνολογία** (π.χ. πως διαφορετικά μέρη των προδιαγραφών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκπληρώσουν μια επιθυμητή λειτουργία για μια Bluetooth συσκευή)

The **Specification** is examined first, then the **Profiles**.

### 9.1 Ο σωρός πρωτοκόλλου με τις προδιαγραφές του Bluetooth :



Σε περισσότερες λεπτομέρειες: το **Bluetooth** είναι το όνομα που δόθηκε στη νέα τεχνολογία που χρησιμοποιεί μικρής εμβέλειας ράδιο-συνδέσεις, με σκοπό να

αντικαταστήσει τα καλώδια συνδέοντας φορητές και/η σταθερές ηλεκτρονικές συσκευές. Υπάρχει οραματισμός, στο μέλλον ότι θα αντικατασταθούν οι περισσότερες ιδιότητες των καλωδίων που συνδέουν μια συσκευή με μια άλλη με μια παγκόσμια radio σύνδεση. Τα χαρακτηριστικά κλειδί του είναι αποτελεσματικότητα, η χαμηλή πολυπλοκότητα, χαμηλή ισχύς και χαμηλό κόστος. Σχεδιασμένο να λειτουργεί σε θορυβώδες από άποψη συχνοτήτων περιβάλλον, το Bluetooth radio χρησιμοποιεί ένα τάχιστης γνωστοποίησης και περιοδεύουσας συχνότητας σχήμα για να κάνει την σύνδεση αποτελεσματική και σταθερή. Τα Bluetooth radio τμήματα λειτουργούν στην χωρίς άδεια ISM ζώνη στα 2.4GHz, και αποφεύγουν την παρεμβολή παρασίτων από άλλα σήματα με την διαπίδυση σε μια νέα συχνότητα μετά την εκπομπή ή λήψη ενός πακέτου.. Συγκρινόμενο με τα άλλα συστήματα στην ίδια ζώνη συχνότητας, το Bluetooth radio μεταπηδά γρηγορότερα και χρησιμοποιεί μικρότερα πακέτα. Ο ακόλουθος πίνακας δίνει περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με διαφορετικά τμήματα του πρωτοκόλλου,

## 9.2 Πίνακας περιεχομένων προδιαγραφών:

1	<b>Radio</b>	v1.1	Το επίπεδο <b>Radio</b> layer καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα Bluetooth εκπομπό που λειτουργεί στα 2.4 GHz ISM ζώνη
2	<b>Baseband</b>	v1.1	Το <b>Baseband</b> επίπεδο περιγράφει τις προδιαγραφές για το Bluetooth Link Controller (LC) ο οποίος επιτυγχάνει την επικοινωνία με τα βασικής ζώνης πρωτόκολλα και με άλλες χαμηλού επιπέδου διασύνδεσης ρουτίνες
3	<b>LMP</b>	v1.1	Το <b>Link Manager Protocol (LMP)</b> χρησιμοποιείται από τους Link Managers (σε κάθε πλευρά) για στήσιμο της σύνδεσης και του ελέγχου
4	<b>HCI</b>	v1.1	Το <b>Host Controller Interface (HCI)</b> προμηθεύει ένα interface εντολών στον ελεγκτή Baseband Link Controller και στον Link Manager, και πρόσβαση στην κατάσταση του hardware και στους control registers

			<b>To Logical Link Control και το Adaptation Protocol (L2CAP)</b> υποστηρίζει πολυπλεξία πρωτοκόλλου υψηλότερου επιπέδου, τμηματοποίηση πακέτου και επανασύνδεσης, και τη μεταφορά της QoS πληροφορίας.
5	<b>L2CAP</b>	v1.1	
6	<b>RFCOMM</b>	v1.1	Το <b>RFCOMM</b> πρωτόκολλο προμηθεύει εξομοίωση σειριακών θυρών πάνω στο <b>L2CAP</b> πρωτόκολλο. Το πρωτόκολλο βασίζεται στο ETSI πρότυπο TS 07.10
7	<b>SDP</b>	v1.1	Το <b>Service Discovery Protocol (SDP)</b> προμηθεύει ένα μέσο για εφαρμογές για να ανακαλυφθεί ποιες υπηρεσίες προμηθεύονται από ποιόν ή είναι διαθέσιμες μέσα σε μια Bluetooth συσκευή. Επιτρέπει επίσης εφαρμογές να καθορίζουν τα χαρακτηριστικά αυτών των διαθέσιμων υπηρεσιών.

<http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/baseband.asp>

## 10. Η X10 – Έξυπνη οικιακή δικτύωση

---

Τα X10 οικιακά δίκτυα χρησιμοποιούν την ηλεκτρική καλωδίωση της κατοικίας για επικοινωνία. Τα Αμερικάνικά (110 volts 60Hz 2 φάσεων) και τα Ευρωπαϊκά AC οικιακά κυκλώματα υποστηρίζονται. Οι συσκευές επικοινωνώντας με τη χρήση του X10 πρωτόκολλο μπορούν μετά να ελέγχονται από το Linux σύστημα σας. Αυτό φέρνει ηλεκτρονικούς ψεκαστήρες και χρονομετρητές, αισθητήρες υγρασίας, αισθητήρες κίνησης πύλες ασφάλειας, κάμερες ασφάλειας, κάμερες για τα μωρά, φωτισμό (προσομοιωμένη κατοχή της κατοικίας), οικιακά θέατρα, ... κάτω από τον έλεγχο του Linux υπολογιστή σας. Plug-ins επίσης υπάρχει για να υποστηριχθεί το MP3 player το XMMS για να δημιουργεί ένα MP3 juke box ελεγχόμενο μέσω απομακρυσμένου (RF ή IR). Δεκαέξι οικιακοί κωδικοί ο καθένα υποστηρίζοντας 16 συσκευές ενός συνόλου των 256 συσκευών σε ένα απλό ηλεκτρικό δίκτυο μπορεί να υποστηριχθεί. Τα X10 δίκτυα έχουν περιορισμένη εμβέλεια, είναι ανασφαλής (δεν υπάρχει κωδικοποίηση απόκρυψης) και μπορεί να υποστεί βλάβη από τον ηλεκτρικό θόρυβο. Το δίκτυο απαιτείται να είναι στο ίδιο 2 φάσεων ή 3 φάσεων εισερχόμενο κύκλωμα το οποίο καλύπτει το σπίτι (τυπικά).

Αλλά δικτυακά πρωτόκολλα συσκευών όπως το [CE Bus](#) και [Echelon LonWorks](#) δεν καλύπτονται.

### 10.1 Το Hardware το X10

Οι X10 συσκευές μπορούν να εκπέμψουν (TX), και να λαμβάνουν (RX) και τα δύο (2 way). Οι X10 συσκευές οι οποίες δέχονται σήματα γενικά ανοίγουν και κλείνουν. Μερικές μπορεί να δεχθούν ένα επίπεδο συνεργαζόμενο με το "on" (συσκευή μείωσης έντασης φωτός dimmer). Οι 2-way συσκευές μπορούν να αναφέρουν την κατάσταση που βρίσκονται (on/on level/off).

### 10.2 Οι X10 Συσκευές:

Device	Capabilities	X10 model number
Appliance module	on/off	AM486
Lamp module	on/off/dimable	LM14A
Motion sensor		MS13A
Firecracker	DB9 serial port transmitter	CM17A

PC receiver	Serial port device	MR26A
Computer interface	Two way controller TX/RX	CM11A
Remote	Infrared (IR) and Radio Frequency (RF)	

### 10.3 Hardware Links:

- [X10.com](http://X10.com)
- [SmartHome.com](http://SmartHome.com)
- [HomeToys.com](http://HomeToys.com)

### 10.4 Linux X10 Software:

- [HeyYu](#) – Στρώμα Γραμμής εντολής - 2- way επικοινωνία tion. Can monitor system.
- [BottleRocket](#) – Εντολή Γραμμής – 1-τροπου ειικοινωνία.
- [xTend](#) - Χρησιμοποιεί HeyYu
- [Blue Lava](#) - CGI for web control
- [MisterHouse](#)
- [wish](#) - Linux /dev support for X10
- [Xmms plugins](#) - Make the Xmms MP3 player a juke box controlled by IR or RF X10 remote.
- [NCID](#) - Network Caller ID client/server package. Telephone caller ID support for Tivo and Linux.
- [ACID](#) - Audrey Caller ID

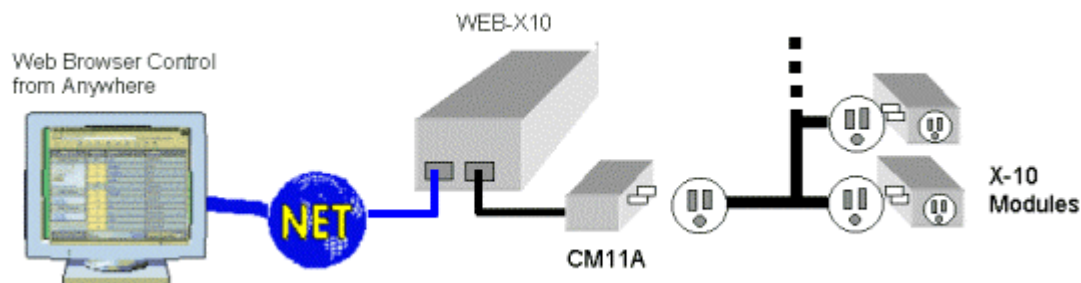
---

### 10.5 X10 Links:

- <http://www.x10.crevier.org>
- <http://mywebpages.comcast.net/ncherry/>
- <http://www.laser.com/dhouston/>
- [DanLan.com](http://DanLan.com)

# 11. Το WEB-X10 Network Interface για οικιακό αυτοματισμό

## 11.1 Περιγραφή



Το WEB-X10 είναι ένα interface μεταξύ του κόσμου του Internet και του X-10 συστήματος οικιακής αυτοματοποίησης. Προμηθεύει έλεγχο του Web Browser κάθε X-10 συσκευής, και ελέγχει και παρατηρεί τις X-10 alarm συσκευές..

Το WEB-X10 προϋποθέτει μια 10Base-T Ethernet σύνδεση και μια σειριακή πόρτα για σύνδεση στο CM11A ή στο LinX-10 interface.

Ένας απεριόριστος αριθμός από X-10 συσκευές μπορούν να παρακολουθούνται και να ελέγχονται με το WEB-X10.

Απλό web browser interface επιτρέπει το στήσιμο των X-10 συσκευών, με ικανότητες ισχυρών ομαδοποιήσεων και ταξινομήσεων.

Συνθήκες προειδοποίησης μπορούν να δημιουργήσουν email σε μια ή περισσότερες διευθύνσεις, επιτρέποντας για στιγμιαία ειδοποίηση κρίσιμων συνθηκών

Το WEB-X10 είναι μια συσκευή ελεγχόμενη από μικροεπεξεργαστή απλού σκοπού, που βελτιστοποιείται για τους προτιθέμενους σκοπούς χρήσης της. Όταν συγκρίνεται με τη χρήση software που τρέχει σε PC στον οικιακό αυτοματισμό, το WEB-X10 έχει πολλά πλεονεκτήματα.

## 11.2 WEB-X10 vs. PC Based Software

<b>WEB-X10</b>	<b>VS</b>	<b>PC</b>
----------------	-----------	-----------



<p><b>Αφιερωμένη συσκευή</b></p> <p>Το WEB-X10 είναι μονού σκοπού συσκευή, βελτιστοποιείται για τη συνδεσιμότητα στο δίκτυο. Όλοι οι σχηματισμοί αποθηκεύονται σε μη φυλοποιημένη μνήμη.</p>		<p><b>Shared with other Applications</b></p> <p>Το software που τρέχει στο PC του οικιακού αυτοματισμού είναι τυπικά διαμοιραζόμενο με άλλες εφαρμογές, πράγμα το οποίο οδηγεί σε ασυμβατότητες ατυχή κλεισίματα του PC και καταρρεύσεις..</p>
<p><b>Low Power</b></p> <p>Το WEB-X10 καταναλώνει ένα κλάσμα του PC, ακόμη και σε κατάσταση αναμονής.</p>		<p><b>Power Hog</b></p> <p>Αφήνοντας το PC ανοικτό για τον οικιακό αυτοματισμό σπαταλιέται ενέργεια και παράγει θερμότητα.</p>
<p><b>Rock Stable</b></p> <p>Ο μικροεπεξεργαστής του WEB-X10 τρέχει μόνο την εμποδωμένη εφαρμογή. Ο πυρήνας του λειτουργικού συστήματος βελτιστοποιείται για αυτή την εφαρμογή.</p>		<p><b>Crashes Often</b></p> <p>Το λειτουργικό σύστημα των Windows έχει αποδεδειγμένο αρχείο ίχνους.</p>
<p><b>Un-Hackable</b></p> <p>Ο WEB-X10's επεξεργαστής δεν μπορεί να προσπελαστεί και να αναπρογραμματιστεί. Είναι ανυπέρβλητος σε ιούς, σκουλήκια, τρωικά άλογα κλπ.</p>		<p><b>Ανοικτό σε επιθέσεις</b></p> <p>Νέες επιθέσεις συνεχώς προκαλούν την ασφάλεια κάθε δικτύου που είναι προσκολλημένο σε ένα PC.</p>

### 11.3 Προδιαγραφές

**Φυσικό:** Πλαστικός Φάκελος 1.5" x 3.25 x 6.75" (HxWxD)

**Ισχύς:** Τροφοδοσία ρεύματος 120VAC 60 Hz. International Version (-WRI) 100-240 VAC 50/60 Hz

**Σειριακή πόρτα:** 9 Pin D Subminiature. Καλώδιο: D9 to RJ11 για σύνδεση στο CM11A

**Πόρτα Δικτύου:** 10Base-T Ethernet. Καλώδιο: CAT5 για Ethernet.

**Ενδείκτης:** Power On LED

**Network Protocols:** HTTP Server, SMTP Client

---

## **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

**[1] Home Phonerline Networking Association (HomePNA(<http://www.homerf.com>)).**

[2] Bluetooth (<http://www.bluetooth.com>).

**[3] SWAP (<http://www.homepna.org>).**

**[4] HWN SSERQ/AAWG (<http://www.homewireless.com>).**

[3] 21<sup>st</sup> article about IEEE1394

This paper was written by Daniel Moore, Skipstone and was published by 21st, VXM

Technologies, Inc., on the Internet World Wide Web at <http://www.vxm.com/index.html>

on February 15, 1996

If you are interested in IEEE 1394, the 1394 Trade Association is where you should be.

To get information, browse the Association's Internet Web server at

<http://www.1394TA.org>. To join, contact Gary Hoffman, chairperson of the 1394 Trade

Association and CEO of Skipstone, at [info@skipstone.com](mailto:info@skipstone.com) or call the 1394 Trade

Association at 512-251-5470.

Internet Web Sites for IEEE 1394 Information

[4] 1394 Trade Association: <http://www.1394TA.org/>

[5] Skipstone: <http://www.skipstone.com/>

[6] Sony: [http://www.sel.sony.com/SEL/consumer/camcorder/dcr\\_vx1000.html](http://www.sel.sony.com/SEL/consumer/camcorder/dcr_vx1000.html)

[7] Texas Instruments: <http://www.ti.com/sc/docs/msp/1394/1394.htm>

[8] Daniel Moore

Skipstone, Inc.

Tel. 512-251-5470

Fax 512-251-5470

[info@skipstone.com](mailto:info@skipstone.com)

<http://www.skipstone.com>

### **ETHERNET**

[9] <http://www.ethermanage.com/ethernet/ethernet.html>

[10] <http://www.fine-networks.com/cable/consider.html>

[11] <http://www.fine-networks.com/cable/isdn.html>

[12] <http://www.fine-networks.com/cable/modem.html>

[13] <http://www.fine-networks.com/contact.html>

[12] Article by © 1999-2000 by FINEnetworks, Inc.

[13] <http://www.cisco.com/cgi-bin/imagemap/guestbar>

### **HOME PNA**

[14] <http://www.hompna.org/support/#net1>

[15] <http://www.hompna.org/support/#net2>

[16] <http://www.hompna.org/support/#net3>

[17] <http://www.hompna.org/support/#net4>

[18] <http://www.hompna.org/support/#net5>

- [19] <http://www.hompna.org/support/#net6>
- [20] <http://www.hompna.org/products/index.asp/#usb>
- [21] <http://www.hompna.org/products/index.asp/#pci>
- [22] <http://www.hompna.org/products/index.asp/#eth>
- [23] <http://www.hompna.org/products/index.asp/#gateway>
- [24] <http://www.hompna.org/products/index.asp/#appliance>
- [25] <http://www.hompna.org/products/index.asp/#pccard>

### **HOMERF**

Reviews and Articles at HomeNetHelpOverview of HomeRF 2.0 Technology : This article explains the features that make HomeRF 2.0 a robust wireless networking πρότυπο for Home Users. Review of the Proxim Symphony USB and PCCard HomeRF 2.0 network adapters: Proxim packs a mean software bundle with their HomeRF network adapters.

- [26] <http://www.homenethelp.com/web/explain/about-homerf-2.asp>
- [27] <http://www.homenethelp.com/homerf-2/proxim-symphony.asp>
- [28] <http://www.homerf.org/>

[29] External Linkshomerf.org: Τα HomeRF Working Group, Inc είναι ο πρότυπος οργανισμός που διαβεβαιώνει την διαλειτουργικότητα μεταξύ των προϊόντων HomeRF. Proxim: Ένας κατασκευαστής κλειδί των HomeRF προϊόντων. Είναι αυτοί που χαράσσουν τον μονοπάτι εξέλιξης του HomeRF εξοπλισμού.

- [30] Chris Kaminski  
15-May-2001  
Discuss Home Networking  
<http://www.homerf.org>  
<http://forum.homenethelp.com>  
<http://www.proxim.com/>  
<http://www.dectweb.com/sitemap.htm>  
Links  
HomeRF Working Group, Inc  
Proxim  
DECT  
QoS explained by Cisco (technical)

### **BLUETOOTH**

- [31] <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/radio.asp>
- [32] <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/baseband.asp>
- [33] <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/lmp.asp>
- [34] <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/hci.asp>
- [35] <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/l2cap.asp>
- [36] <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/rfcomm.asp>
- [37] <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/sdp.asp>
- [38] <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/baseband.asp>

### **X10 WEB-X10**

- [39] <http://www.x10.com>
- [40] <http://www.smarthome.com/>
- [41] <http://www.hometoys.com/>
- [42] <http://www.x10.crevier.org>
- [43] <http://mywebpages.comcast.net/ncherry/>
- [44] <http://www.laser.com/dhouston/> DanLan.com

