

UNIVERSITY OF MACEDONIA
ECONOMIC AND SOCIAL SCIENCES

MIS POSTGRADUATE COURSE

CLASS TITLE
«Network Technologies»

PROJECT's SUBJECT:
**«Analysis, Classification and Comparison
of Wireless Networking Technologies»**

Submitted by:

Mantzari Demetra
Myari Maria
Papakonstantinou Thomas

Submitted to:

Dr. A. Economides
Dr. A. Pomportsis

Thessaloniki, January 2003

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΜΙΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
«Τεχνολογίες Δικτύων»

ΜΕ ΘΕΜΑ:

**«Ανάλυση, Ταξινόμηση και Σύγκριση
των Τεχνολογιών Ασύρματων Δικτύων»**

ΑΠΟ ΤΟΥΣ:

Μάντζαρη Δήμητρα
Μύαρη Μαρία
Παπακωνσταντίνου Θωμάς

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

Α. Οικονομίδης
Α. Πομπόρτσης

Θεσσαλονίκη, Ιανουάριος 2003

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τις τεχνολογίες ασύρματων δικτύων που είναι διαθέσιμες σήμερα. Είναι γεγονός ότι από το 1980 που πρωτοεμφανίστηκαν οι τεχνολογίες ασύρματων τηλεπικοινωνιών, η αγορά τους έχει γνωρίσει τρομακτική ανάπτυξη, κερδίζοντας την πλήρη αποδοχή των καταναλωτών δικτυακών υπηρεσιών.

Η πρώτη γενιά ασύρματων συστημάτων περιελάμβαναν αναλογικά κυψελοειδή συστήματα, όπως τα AMPS και C-NET. Τα συστήματα αυτά αρχικά μετέφεραν δεδομένα φωνής, με χαμηλούς ρυθμούς μεταφοράς. Τα συστήματα δεύτερης γενιάς εξελίχθηκαν σε ψηφιακά κυψελοειδή, χρησιμοποιώντας πρότυπα όπως το GSM και το CDMA. Τα συστήματα αυτά περιελάμβαναν επίσης τα ασύρματα τηλέφωνα (DECT, PHS) και τις δορυφορικές τηλεπικοινωνίες. Σήμερα, τα ασύρματα συστήματα παγκοσμίως είναι κυρίως ψηφιακά και οδηγούν στην ανάπτυξη προτύπων τρίτης γενιάς, όπως το IMT-2000/UMTS. Υπάρχει ένας υπέρμετρος ενθουσιασμός σχετικά με την ανάπτυξη των συστημάτων τηλεπικοινωνιών 3^{ης} γενιάς. Δύο είναι οι κινητήριες δυνάμεις που καθοδηγούν την ανάπτυξή τους. Η πρώτη είναι η ζήτηση για υπηρεσίες που απαιτούν υψηλότερους ρυθμούς δεδομένων, όπως για παράδειγμα η υψηλής ταχύτητας ασύρματη πρόσβαση στο Internet. Η δεύτερη είναι η πιο αποτελεσματική χρήση του διαθέσιμου φάσματος ραδιο-συχνοτήτων (radio frequency - RF spectrum). Η τελευταία αποτελεί συνέπεια της συνεχώς αυξανόμενης χρήσης σε παγκόσμιο επίπεδο των ασύρματων υπηρεσιών. Το W-CDMA αποτελεί το καίριο σχήμα της ασύρματης πολλαπλής πρόσβασης για τα πρότυπα IMT-2000/UMTS.

Ολοκληρώνοντας, οι τεχνολογίες ασύρματων τοπικών δικτύων, όπως οι IEEE 802.11b και HiperLAN/2 προτίθενται να προσφέρουν διασυνδέσεις ανάμεσα στα ενσύρματα και στα ασύρματα δίκτυα. Αυτά τα πρότυπα μπορούν επίσης να εξυπηρετήσουν στην σύνδεση ανεξάρτητων συσκευών σε ένα ασύρματο δίκτυο. Στο μέλλον, τα ασύρματα τοπικά δίκτυα μαζί με τα ενσύρματα θα συγχωνευτούν με σκοπό να παρέχουν στους χρήστες ένα αόρατο δίκτυο που θα περιλαμβάνει το σπίτι, το γραφείο και φορητές μικροσυσκευές.

PREFACE

This paper introduces the available wireless networking technologies today. It is a fact that since its initial market debut in 1980, the wireless telecommunications market has experienced explosive growth in consumer acceptance.

The first generation wireless systems were analog cellular with standards like AMPS and C-NET. These systems primarily carried voice data, with slow digital data rates. The second-generation systems migrated towards digital cellular with standards like GSM and CDMA. The second-generation systems also included cordless phones (DECT, PHS) and satellite communications. Today the mobile systems of the world are mostly digital and resulting in the development of 3G (third-generation) standards like IMT-2000/UMTS. There is tremendous excitement about the development of 3G wireless telecommunication systems. Two major forces are driving the development of these 3G systems. The first is the demand for higher data rate services, such as high-speed wireless Internet access. The second requirement is the more efficient use of the available radio frequency (RF) spectrum. This second requirement is a consequence of the projected growth in worldwide usage of wireless services. W-CDMA is the emerging wireless multiple access scheme for IMT-2000/UMTS.

To complete the picture, wireless LAN technologies such as 802.11b and HiperLAN2 are poised to offer interfaces between wired and wireless networks. These standards also can serve to link multiple independent devices together over a wireless network. In the future cellular, wireless LAN, and wired networks will merge to provide users with a seamless radio network between home, office, and mobile handsets.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	i
Preface	ii
PCS - Personal Communication Services.....	4
GSM - Global System for Mobile Communication.....	4
GPRS - General Packet Radio Services	5
3G UMTS - Universal Mobile Telecommunication System	6
WCDMA - Wideband Code Division Multiple Access	6
EDGE - Enhanced Data Rates For Global Evolution.....	7
CDPD - Cellular Digital Packet Data.....	7
BMW - Broadband Mobile Wireless.....	9
SRN - Software Radio Networks	10
WIMS W-CDMA - Wireless Multimedia & Messaging Service Wideband CDMA.....	10
IS136HS	10
HSCSD - High Speed Circuit Switched Data.....	11
S-UMTS	11
TD-CDMA	12
CDMA I	12
ARIB (Japan).....	13
CATT (China)	13
TTA	14
MBS - Mobile Broadband System	14
MMAC - Multimedia Mobile Access Communication	15
U-NII - US National Information Infrastructure	16
BRAN - Broadband Access Network.....	17
WLAN - Wireless LAN (Home & Office).....	17
IEEE 802.11a.....	18
IEEE 802.11b	18
Wi-Fi	18
Microcellular Radio Networks	19
HAVi - Home Audio Video Interoperability.....	19
JINI.....	19
ALTAIR Motorola	20
HomeRF	20
BLUETOOTH.....	21
WLL - Wireless Local Loop.....	22
TETRA - TERrestrial Trunked Radio	23

DECT	23
PACS - Personal Access Communication System	23
PHS - Personal Handyphone System	24
IS-95	24
IMT-2000	25
WmATM - Wireless Mobile ATM.....	25
SDR - Software Definable Radio	26
D-AMPS - Digital Advanced Mobile Phone Service	27
CT2 - Cordless Telephony 2.....	27
SWAP - Shared Wireless Access Protocol	28
IR - InfraRed	28
IrDA - InfraRed Data Association.....	29
IrLAN - InfraRed LAN Protocol.....	29
UWB - Ultra Wideband Technology.....	30
VPDN - Virtual Private Dial-up Network.....	30
HiperLAN & BRAN – Broadband Radio Access Network	31
IEEE 802.15 & WPAN - Wireless Personal Area Network.....	32
IEEE 802.16 & WMAN - Wireless Metropolitan Area Network	32
BAN - Body Area Network.....	33
AD-HOC Network	33
Wireless Internet & WIP - Wireless Internet Protocol.....	34
WIN - Wireless Intelligent Network	34
WIN NRM - Network Reference Model	35
TIA-41	35
MAP - Mobile Application Part	35
DTV - Digital TV	36
DAB - Digital Audio Broadcasting	36
DTTB - Digital Terrestrial Television Broadcasting.....	36
CATV - Cable TV	37
SMATV - Satellite Master Antenna TeleVision	37
DVB - Digital Video Broadcasting	37
MMDS - Multipoint Microwave Distribution System).....	38
LMDS - Local Multipoint Distribution Service	38
MVDS - Microwave Video Distribution Systems.....	40
SFN - Single Frequency Networks.....	40
MFN - Multi Frequency Networks.....	41
MOTIVATE - Mobile Television and Innovative Receivers	41
HDTV - High Definition Television	42
ISDB-T - Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting	42
GEO - Geostationary or Geosynchronous Earth Orbit.....	43

INMARSAT - INternational MARitime SATellite organization.....	43
OMNITRACS	44
EUTELTRACS	45
MEO - Medium or middle Earth Orbit)	46
LEO - Low Earth Orbit)	46
IRIDIUM.....	47
GLOBALSTAR.....	48
ARGOS	49
GALILEO.....	51
SAFIR - Satellite For Information Relay	53
SAFIR-2	53
VSAT - Very Small Aperture Terminal	54
DBS - Direct Broadcast Satellite.....	55
DTH - Direct To Home	55
3G/4G Satellite.....	57
Πηγές	58

PCS - Personal Communication Services

Το σύστημα PCS είναι μια νέα γενιά τεχνολογία ασύρματης τηλεφωνίας που εισάγει ένα πλήθος νέων χαρακτηριστικών ξεπερνώντας τα υπάρχοντα αναλογικά και ψηφιακά συστήματα. Προσφέρει στον χρήστη ασύρματη τηλεφωνία, paging, μηνύματα, και υπηρεσίες μεταφοράς δεδομένων με βελτιωμένη χρήση ισχύος και επομένως μεγαλύτερη διάρκεια λειτουργίας.

Η προδιαγραφή της Telecommunications Industry Association (TIA) IS-136 είναι η βάση της χρονοπολυπλεξίας (TDMA) που χρησιμοποιείται στο PCS. Το IS-136 έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί τόσο στη μπάνα των 800 MHz όσο και στη μπάνα των 1900 MHz, παρέχοντας όμοια επικοινωνία και στα κυψελοειδή όσο και στα συστήματα PCS.

Το εύρος συχνοτήτων που χρησιμοποιεί είναι 1850-1990 MHz. Στο φάσμα αυτό περιλαμβάνονται 3 υπο-εύρη των 30MHz, 3 υπο-εύρη των 10MHz και άλλα 10MHz χρήση χωρίς άδεια. Αυτά είναι:

- A: 1850-1865 MHz and 1930-1945 MHz
- B: 1870-1885 MHz and 1950-1965 MHz
- C: 1895-1910 MHz and 1975-1990 MHz
- D: 1865-1870 MHz and 1945-1950 MHz
- E: 1885-1890 MHz and 1965-1970 MHz
- F: 1890-1895 MHz and 1970-1975 MHz

Και το υπο-εύρος για ελεύθερη χρήση 1910-1930 MHz.

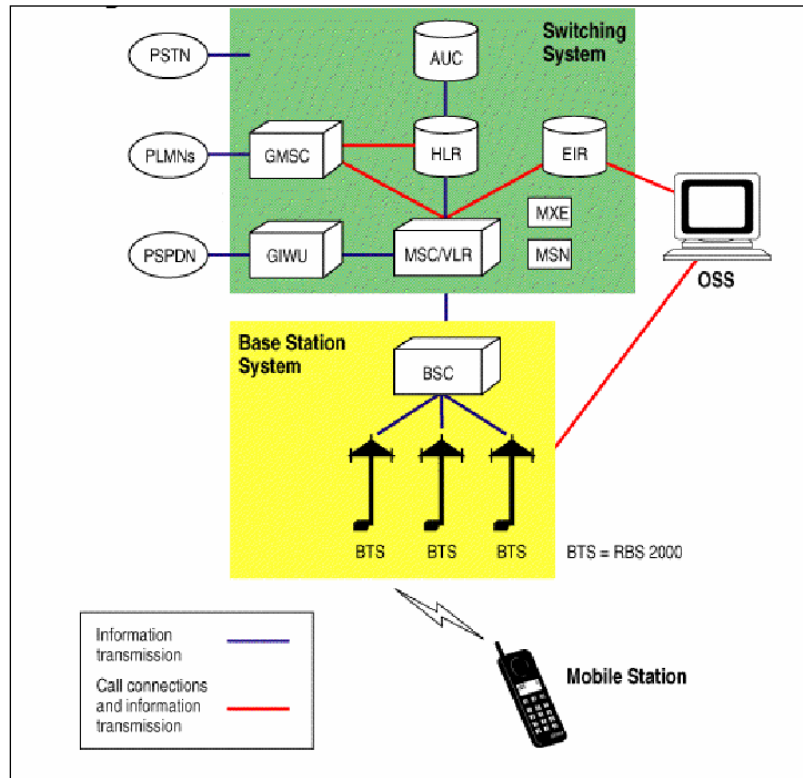
<http://mobileoffice.co.za/main.htm>

GSM - Global System For Mobile Communication

Το σύστημα Global System For Mobile Communication (GSM) είναι ένα παγκοσμίως αναγνωρισμένο πρότυπο για την ψηφιακή κυψελωτή τηλεφωνία. GSM είναι το όνομα της ομάδας τυποποίησης που δημιουργήθηκε το 1982 για να φτιάξει ένα κοινό πρότυπο κινητής τηλεφωνίας στην Ευρώπη που θα συμπεριλάμβανε προδιαγραφές για ένα πανευρωπαϊκό σύστημα κυψελωτής ασύρματης τηλεφωνίας που θα λειτουργούσε στα 900 MHz. Εκτιμήθηκε ότι πολύ σύντομα και πολλές άλλες χώρες εκτός Ευρώπης θα συμμετείχαν σε αυτή την προσπάθεια και θα υιοθετούσαν αυτό το σύστημα.

Η φιλοσοφία της κυψελωτής τεχνολογίας ήταν η χρήση πομποδεκτών χαμηλής ισχύος όπου οι συχνότητες θα μπορούσαν να επαναχρησιμοποιηθούν μέσα σε μια γεωγραφική περιοχή. Μέσα στην εξέλιξη των κυψελοειδών συστημάτων, αναπτύχθηκε το σύστημα GSM του οποίου η μετάδοση ήταν ψηφιακή, και η πολυπλεξία στο χρόνο (time division multiple access – TDMA) επιλέχθηκε ως ο τρόπος πρόσβασης των τερματικών στο δίκτυο.

Στην Εικόνα 1 φαίνεται η βασική δομή και λειτουργία του συστήματος GSM.



- Εικόνα 1: Στοιχεία δικτύου GSM -

<http://www.gsmworld.com/technology/gsm.shtml>

GPRS - General Packet Radio Services

Το σύστημα GPRS είναι μία πρόσθετη υπηρεσία (όχι φωνής) στο σύστημα GSM που επιτρέπει στην πληροφορία να στέλνεται και να λαμβάνεται μέσα από ένα τηλεφωνικό δίκτυο. Συμπληρώνει τη σημερινή μεταγωγή κυκλώματος και την υπηρεσία γραπτών μηνυμάτων. Το GPRS δεν έχει καμία σχέση με το GPS (Global Positioning System), ένα παρόμοιο ακρωνύμιο που χρησιμοποιείται σήμερα και στις επικοινωνίες.

Το σύστημα GPRS έχει ορισμένα χαρακτηριστικά που μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- **Ταχύτητα:** Θεωρητικά μέγιστες ταχύτητες μέχρι 171,2 Kbps μπορούν να επιτευχθούν με το GPRS χρησιμοποιώντας και τις οκτώ χρονοθυρίδες ενός συστήματος GSM ταυτόχρονα. Αυτό είναι περίπου τρεις φορές πιο μεγάλες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων από τη μετάδοση δεδομένων σε σταθερά δίκτυα και περίπου δέκα φορές από μετάδοση δεδομένων σε δίκτυα ασύρματης επικοινωνίας. Επιτρέποντας την πληροφορία να μεταδοθεί πιο γρήγορα, πιο άμεσα και πιο αποδοτικά μέσα από το δίκτυο, το GPRS μπορεί να αποτελέσει μια πιο αποτελεσματική υπηρεσία μεταφοράς δεδομένων συγκρινόμενη με την υπηρεσία μικρών μηνυμάτων και στην μετάδοση δεδομένων μέσα από εικονικά κυκλώματα.
- **Αμεσότητα:** Με το GPRS επιτυγχάνονται άμεσες συνδέσεις όπου η πληροφορία μπορεί να σταλεί και να ληφθεί αμέσως μόλις υπάρξει ζήτηση για αυτό, ανάλογα βέβαια με την κάλυψη του δικτύου. Δε χρειάζεται να πραγματοποιηθεί κάποια σύνδεση

μέσω μόντεμ και αυτός είναι ο λόγος που οι χρήστες του GPRS χαρακτηρίζονται ως πάντοτε συνδεδεμένοι (always connected).

- **Νέες εφαρμογές, καλύτερες εφαρμογές:** Το GPRS διευκολύνει ορισμένες νέες εφαρμογές που δε μπορούσαν να είναι διαθέσιμες μέσω του δικτύου GSM λόγω της περιορισμένης ταχύτητας μεταφοράς που είχε η μετάδοση δεδομένων μέσω εικονικών κυκλωμάτων (Circuit Switched Data) και μέσω της υπηρεσίας γραπτών μηνυμάτων (SMS, 160 χαρακτήρες). Το GPRS θα διευκολύνει πλήρως εφαρμογές διαδικτύου όπως συμβαίνει και στους επιτραπέζιους υπολογιστές όπως αναζήτηση ιστοσελίδων, συζητήσεις, όπως και εφαρμογές μεταφοράς αρχείων και αυτοματισμός σπιτιών – την ικανότητα να ελεγχθούν οι συσκευές του σπιτιού από μακριά.

<http://www.gsmworld.com/technology/gprs/guidelines.shtml>

3G UMTS – Universal Mobile Telecommunication System

Το σύστημα UMTS κατευθύνει την πορεία των τηλεπικοινωνιών προς την τρίτη γενιά ασύρματων τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί στη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση των εφαρμογών του διαδικτύου και στη συνεχόμενη ζήτηση για νέα χωρητικότητα στα συνωστισμένα ασύρματα δίκτυα. Το νέο δίκτυο μπορεί να καλύψει ταχύτητες μέχρι και 2Mbps ανά χρήστη και θέτει νέα πρότυπα γενικής περιαγωγής.

Το σύστημα UMTS, που συχνά αναφέρεται και ως κωδικοπολυπλεξία πολλαπλής πρόσβασης ευρέως φάσματος (W-CDMA wideband code division multiple access), είναι μία από τις πιο σημαντικές καινοτομίες στην κίνηση προς τα δίκτυα 3^{ης} γενιάς. Επιτρέπει πολλές εφαρμογές να χρησιμοποιηθούν από πολλούς χρήστες και είναι μια γέφυρα ανάμεσα στα πολλαπλά κυψελοειδή συστήματα που υπάρχουν σήμερα και στο ανώτατο παγκόσμιο πρότυπο για τις κινητές τηλεπικοινωνίες, το International Mobile Telecommunications – 2000 (IMT 2000).

Τα κύρια χαρακτηριστικά των συστημάτων 3^{ης} γενιάς, είναι μια οικογένεια όμοιων προτύπων που έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Παγκόσμια κοινή χρήση
- Χρήση σε όλα τις εφαρμογές κινητής τηλεπικοινωνίας
- Υποστήριξη τόσο μεταγωγής πακέτων (Packet Switching) όσο και μεταγωγής κυκλώματος (Circuit Switching).
- Υψηλές ταχύτητες μέχρι 2 Mbps.
- Αποδοτικότερη χρήση του φάσματος.

<http://www.umts-forum.org>

WCDMA – Wideband Code Division Multiple Access

Το Wideband CDMA είναι το σύστημα που προτιμάται από πολλούς διαχειριστές δικτύων με σκοπό την απόκτηση επιπλέον φάσματος. Έχει σχεδιαστεί ώστε να επιτρέπει μεταγωγή σε σύστημα GSM παρολαυτά όμως δεν σχετίζεται στον τρόπο λειτουργίας. Τα δίκτυα GSM δε

μπορούν να αναβαθμιστούν σε δίκτυα WCDMA αλλά ορισμένα στοιχεία από αυτά όπως είναι η υποδομή του GPRS μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν.

Ο ορισμός «ευρύ φάσμα» αναφέρεται σε κανάλι με φάσμα 5 MHz. Αυτό είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερο από το CDMA-one και 25 φορές μεγαλύτερο από το GSM. Το μεγαλύτερο φάσμα επιλέχθηκε να επιτρέπει μεγαλύτερες ταχύτητες, μόνο όμως σε περιοχές με καλή ποιότητα λήψης του σήματος. Αντίθετα με το CDMA-one, που στέλνει ένα bit πληροφορίας αυτόματα 64 φορές, το WCDMA τροποποιεί το κέρδος ανάλογα με την ισχύ του σήματος. Κάθε bit στέλνεται από 4 μέχρι 128 φορές, ώστε μεγαλύτερο φάσμα να είναι διαθέσιμο σε περιοχές με πιο δυνατό σήμα.

Η άλλη μεγάλη διαφορά με το CDMA-one είναι η ανάγκη για συγχρονισμό. Το WCDMA είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί χωρίς το σύστημα GPS όπως οι σταθμοί το CDMA-one κατά μέρος επειδή κάποιοι σταθμοί τύπου εσωτερικών Microcell, που δε θα ήταν σε θέση να λάβει σήματα συγχρονισμού. Επίσης ένας άλλος λόγος είναι ότι το σύστημα GPS ελέγχεται από τον Αμερικανικό στρατό και θα ήταν δύσκολο όλες οι επικοινωνίες να ελεγχόταν από ένα τέτοιο σύστημα για πολιτικούς λόγους.

<http://www.umts-forum.org>

EDGE - Enhanced Data Rates For Global Evolution

Τα συστήματα 3^{ης} γενιάς δε βασίζονται όλα στο CDMA. Η μεριά του TDMA προωθεί μια τεχνολογία, που αρχικά ονομάστηκε Enhanced Data Rates for GSM Evolution. Όπως δείχνει το όνομα, σχεδιάστηκε για την αναβάθμιση των δικτύων GSM έχουν ήδη εφαρμόσει τεχνικές 2,5^{ης} γενιάς όπως το HSCSD και GPRS.

Το σύστημα EDGE δε δημιουργήθηκε ως ανταγωνιστής του συστήματος CDMA. Το πλάνο ήταν για τους ήδη υπάρχοντες παροχείς υπηρεσιών GSM να εμπλουτίσουν το δίκτυο ενώ ξεκινούν το στήσιμο του δικτύου UMTS, ώστε να εκμεταλλευτούν το νέο φάσμα IMT-2000. Επειδή το UMTS μπορεί να κάνει μεταγωγή κλήσεων σε GSM, τα δύο συστήματα μπορούν να είναι συμβατά και να αρχίσει η πώληση συσκευών που να υποστηρίζουν και τα δύο συστήματα.

Το σύστημα EDGE σχεδιάστηκε για να προσφέρει ταχύτητες μέχρι 384Kbps χρησιμοποιώντας φάσμα 200KHz από την υπάρχουσα υποδομή του συστήματος GSM χωρίς να απαιτούνται νέες εγκαταστάσεις και με το υπάρχον σχέδιο δικτύου να παραμένει ανέπαφο.

<http://www.ericsson.com/technology/>

CDPD - Cellular Digital Packet Data

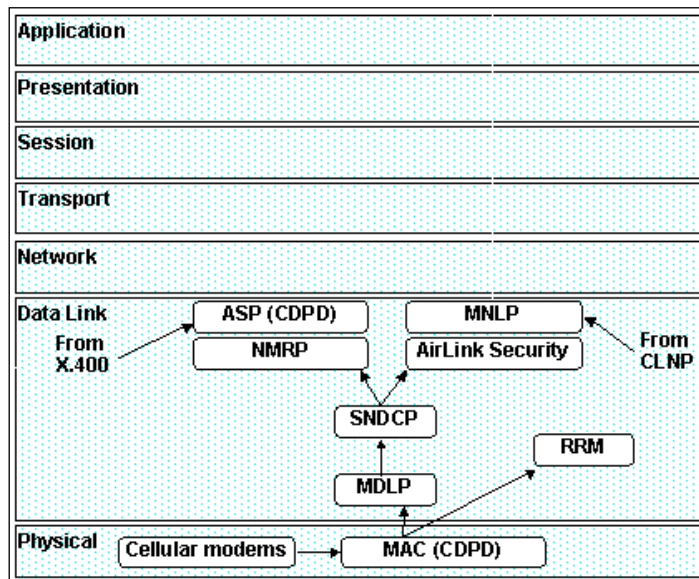
Το σύστημα CDPD είναι ένα απλό πρωτόκολλο μεταγωγής πακέτων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δίκτυα AMPS και D-AMPS. Χρησιμοποιεί ένα μονό κανάλι σε κάθε cell για δεδομένα με μέγιστη χωρητικότητα 19,2Kbps από το σταθμό βάσης προς το κινητό και 9,6Kbps από το κινητό προς το σταθμό βάσης. Χρησιμοποιείται στην Κίνα, στις Ην. Πολιτείες, και σε μερικά μέρη της Νότιας Αμερικής.

Για τον χρήστη το σύστημα CDPD σημαίνει ότι η υποστήριξη που έχει για μεταγωγή πακέτων δε χρειάζεται κάποια μόνιμη σύνδεση. Ο κάθε χρήστης έχει τη δική του ταυτότητα και όλα τα πακέτα δρομολογούνται από και προς αυτός βασισμένα σε πρωτόκολλο IP. Έτσι

όταν πακέτα για παράδειγμα e-mail φτάνουν για κάποιον χρήστη αναγνωρίζονται και δρομολογούνται αυτόματα προς αυτόν.

Μπορεί επίσης να υποστηρίξει και πολλαπλή μετάδοση από έναν προς πολλούς χρήστες κάτι που θα μπορούσε να ωφελήσει μια εταιρία στην επικοινωνία με τους υπαλλήλους της. Το σύστημα CDPD υποστηρίζει και το νέο πρωτόκολλο Internet, IP v6. Επιπρόσθετα, η τεχνολογία CDPD χρησιμοποιείται σε εφαρμογές όπως έλεγχος πιστωτικών καρτών, παρακολούθηση συναγερμών, τηλεμετρία και πλήθος άλλων.

Η βασική δομή του δικτύου CDPD ακολουθεί τα επίπεδα του μοντέλου OSI. Κάθε επίπεδο του CDPD μπορεί να χωριστεί σε υπο-επίπεδα. Το διάγραμμα της Εικόνας 2 παρουσιάζει τα πρωτόκολλα του CDPD σε σχέση με το μοντέλο OSI:



- Εικόνα 2: CDPD επίπεδα -

Ένα CDPD δίκτυο αποτελείται από πέντε συστατικά. Αυτά είναι τα εξής: Mobile End System (MES), Mobile Data Base Station (MDBS), Mobile Data Intermediate System (MDIS), Intermediate System (IS), και Fixed End System (FES).

<http://www.protocols.com/pbook/cdpd.htm>

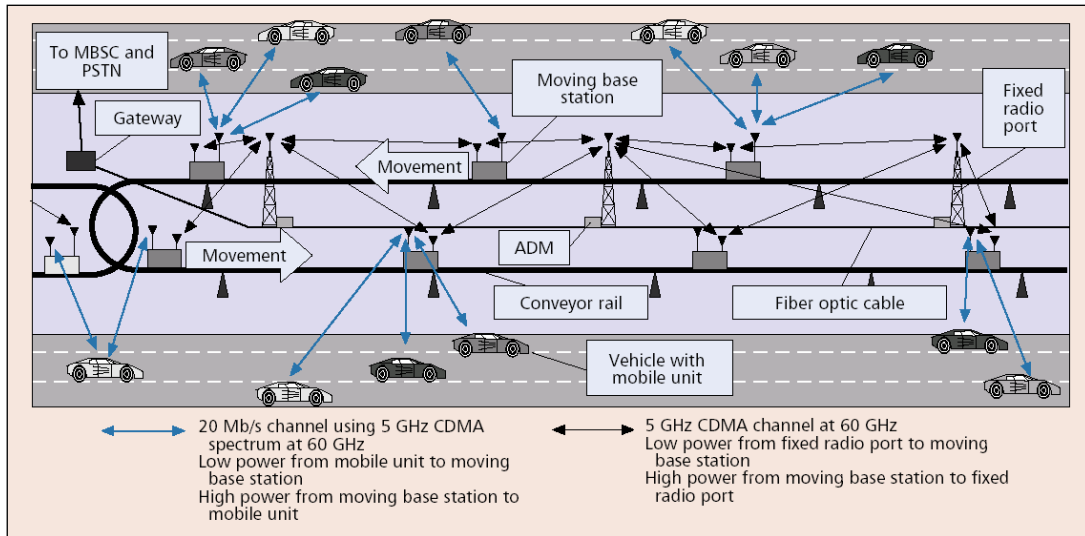
<http://www.ericsson.com/technology/CDPD.shtml>

<http://www.amycsizmardalal.com/research/CDPD/intro.html>

http://www.novatehwireless.com/home_html.html

BMW - Broadband Mobile Wireless

Το σύστημα BMW δίνει μια λύση στο περιορισμένο εύρος ζώνης που μπορούν να δώσουν όλα τα σημερινά συστήματα ασύρματης σύνδεσης, ακόμα και αυτά της τρίτης γενιάς που αρχίζουν να υλοποιούνται την εποχή αυτή. Στην Εικόνα 3 φαίνεται παραστατικά η λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος.



- Εικόνα 3: Ένα σύστημα BMW -

Το σύστημα αυτό μπορεί να ενωθεί και να συνεργαστεί με υπάρχοντα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και να προσφέρει υπηρεσίες υψηλών ταχυτήτων σε τιμές προσιτές όπως αυτές των σταθερών δικτύων. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία μικρών κυψελών κατά μήκος των μεγάλων οδών ακτίνας περίπου 100 ποδιών, δίνοντας ικανοποιητικές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων σε οχήματα που κινούνται με ταχύτητες μέχρι 100 mph.

Αυτό επιτυγχάνεται με τοποθετώντας κινητούς σταθμούς ανάμεσα στα οχήματα που κινούνται κατά μήκος των μεγάλων οδών τα οποία επικοινωνούν με σταθμούς βάσης. Οι σταθμοί βάσης με τη σειρά τους είναι συνδεδεμένοι σε δίκτυα κορμού με μεγάλες ταχύτητες μέσω ασύρματων συνδέσεων ή δικτύων οπτικών ινών.

Το σύστημα κωδικοποίησης που θα χρησιμοποιηθεί είναι CDMA με εύρος 5GHz στο φάσμα των 60GHz.

Το παραπάνω προτεινόμενο σύστημα μπορεί ίσως να αποτελέσει τη μόνη λύση για πολύ μεγάλες ταχύτητες σε δίκτυα εθνικών οδών. Συνδυάζοντας μικρά κινούμενα cells με νέες τεχνικές κωδικοποίησης δίνει έναν καλό και φθινό τρόπο να έχουν οι χρήστες που ταξιδεύουν ικανοποιητικό φάσμα προς χρήση. Η ιδέα των κινητών σταθμών βάσης ίσως στο μέλλον αντικατασταθεί από τους τηλεφωνικούς στύλους του παρελθόντος.

<http://ieee.org>

SRN - Software Radio Networks

Καθώς η τεχνολογία αναπτύσσεται ραγδαία προς της συνεχή μετάβαση από το αναλογικό στο ψηφιακό σήμα, όλο και περισσότερες λειτουργίες γίνονται με λογισμικό – οδηγώντας προς τα ασύρματα δίκτυα μέσω λογισμικού. Ένα ασύρματο δίκτυο μέσω λογισμικού (Software radio) είναι ένα δίκτυο του οποίου η κωδικοποίηση/ αποκωδικοποίηση γίνεται μέσω λογισμικού. Με άλλα λόγια το σήμα γεννάται και κωδικοποιείται μέσω λογισμικού, περνά μέσα από ένα ψηφιακό σε αναλογικό μετατροπέα, και εκπέμπεται. Ο δέκτης λαμβάνει το σήμα, εκτελεί την αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή περνάει το σήμα μέσα από έναν αναλογικό σε ψηφιακό μετατροπέα, και επεξεργάζεται το σήμα μέσω λογισμικού.

Ο τρόπος αυτός μας οδηγεί στην εξέλιξη των προγραμματιζόμενων κυκλωμάτων, που είναι ο προγραμματισμός κυκλωμάτων μέσω λογισμικού. Και παρά το γεγονός ότι είναι μια ιδέα που μπορεί ποτέ να μην επιτευχθεί πλήρως, είναι ένα σύστημα που μπορεί να δώσει μια λύση στη συνεχόμενη ανάπτυξη των δικτύων που απαιτούν συνεχώς αναπτυσσόμενη υποδομή, μια και το υλικό (hardware) θα παραμένει ίδιο και θα αλλάζει μόνο ο προγραμματισμός των δικτύων.

<http://www.cordis.lu/ist/ka4/mobile/projects.htm>

WIMS W-CDMA - Wireless Multimedia & Messaging Service Wideband CDMA

Το σύστημα WIMS W-CDMA έχει σχεδιαστεί για να καλύψει απαιτήσεις γενικευμένης μεταφοράς δεδομένων σε σταθερά και ασύρματα δίκτυα. Έχει σχεδιαστεί για φωνή, δεδομένα, εικόνα, video και εφαρμογές πολυμέσων, για εξομοίωση δικτύου ISDN και ATM με όλα τα χαρακτηριστικά. Επίσης υποστηρίζει ταχύτητες μέχρι και 384 Kbps, T1/E1, συμμετρικά και ασύμμετρα δίκτυα, σύγχρονες και ασύγχρονες γραμμές, μεταγωγή πακέτων και μεταγωγή κυκλωμάτων, χαμηλή κατανάλωση ισχύος. Τέλος η δομή του είναι τέτοια που μπορεί να ενοποιηθεί με άλλα επίγεια δίκτυα, ATM, ISDN και υπάρχουσες υπηρεσίες και να λειτουργήσει με νέα ασύρματα δίκτυα με χρήση λογισμικού (software networks) παρέχοντας συμβατότητα προς τα πίσω (Backwards compatibility) σε άλλα δίκτυα.

<http://ieee.org>

IS136HS

Το σύστημα IS-136HS είναι ένα από μεγαλύτερα πρωτόκολλα διεπαφής παγκοσμίως στις ασύρματες επικοινωνίες. Χρησιμοποιείται στις συμβατικές κυψελοειδείς επικοινωνίες στα 800MHz και στο σύστημα PCS 1900. Το IS-136 είναι ανεπτυγμένο πάνω στην τεχνολογία AMPS(advanced mobile phone system) και είναι ανώτερο χάρη στη βελτιωμένη χρήση των ψηφιακών τηλεπικοινωνιακών καναλιών. Επιπρόσθετα στα πολλά χαρακτηριστικά του όπως είναι η καλύτερη ποιότητα φωνής, τα γραπτά σύντομα μηνύματα, η αναγνώριση κλήσης, ανεπτυγμένες τεχνικές κατά της απάτης, είναι ότι μπορεί να παρέχει μεγάλη αύξηση στη χωρητικότητα του συστήματος, το οποίο είναι βασικό στη συνεχώς αναπτυσσόμενη αγορά της ασύρματης επικοινωνίας.

<http://epdweb.engr.wisc.edu>

HSCSD - High Speed Circuit Switched Data

Το σύστημα HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) είναι μια επαύξηση των υπηρεσιών δεδομένων μέσω κυκλωμάτων (Circuit switched data – CSD), όλως των κυψελωτών δικτύων. Επιτρέπει στους συνδρομητές σε υπηρεσίες όχι φωνής να έχουν μέχρι και τρεις φορές μεγαλύτερες ταχύτητες, που σημαίνει ότι μπορούν να στέλνουν δεδομένα με ταχύτητες μέχρι και 28.8 kbps και να λαμβάνουν από τους φορητούς τους υπολογιστές. Σε ορισμένα αναβαθμισμένα δίκτυα αυτές οι ταχύτητες φτάνουν και τα 43.2 kbps.

Το σύστημα HSCSD προσφέρει μεγαλύτερες ταχύτητες χρησιμοποιώντας πολλαπλά κανάλια επικοινωνίας, και έτσι οι συνδρομητές απολαμβάνουν μεγαλύτερες ταχύτητες στην πλοήγηση στο διαδίκτυο, στα e-mail τους και στις υπηρεσίες μεταφοράς δεδομένων.

Με τη χρήση του συστήματος αυτού επιτρέπεται η πρόσβαση του τοπικού δικτύου της εταιρίας που εργαζόμαστε, αποστολή και λήψη e-mail και όλα αυτά ενώ είμαστε στην κίνηση.

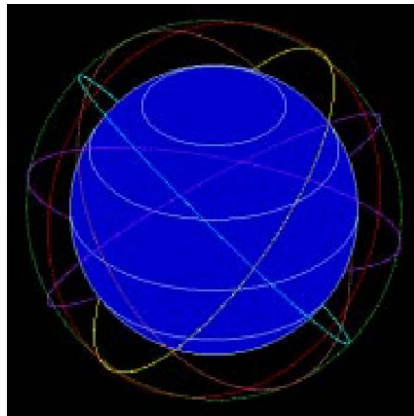
Η χρήση του συστήματος HSCSD γίνεται είτε μέσω τερματικών που είναι και τηλεφωνικές συσκευές ταυτόχρονα που υποστηρίζουν αυτή την υπηρεσία, είτε με ειδικές κάρτες PCMCIA που μπορούν να μετατρέψουν τον φορητό υπολογιστή, σε ένα κινητό γραφείο υψηλής ταχύτητας με τη δυνατότητα να κάνει κλήσεις φωνής όπως επίσης και μεταφορά δεδομένων.

<http://www.gsmworld.com/technology/mms/index.shtml>

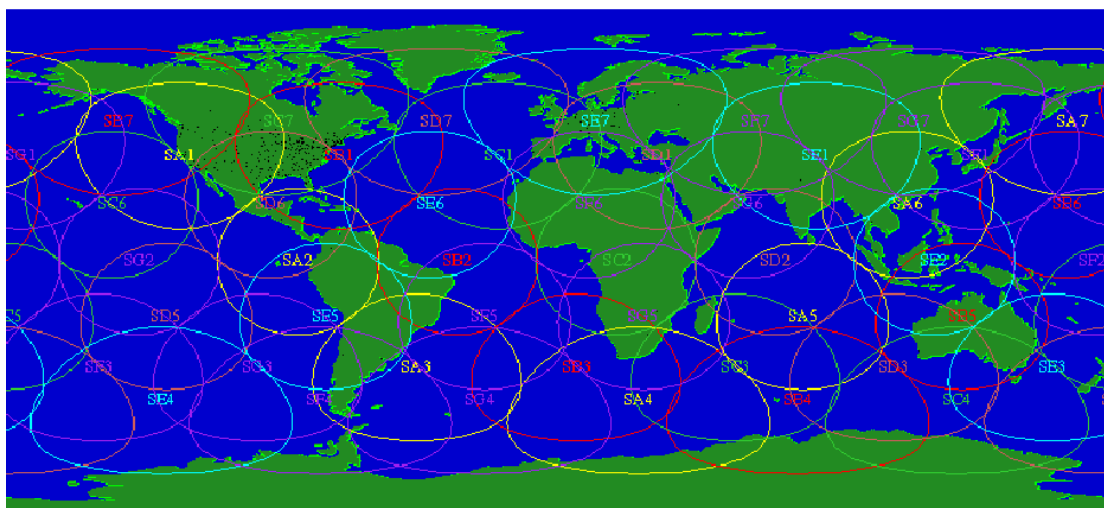
S-UMTS

Το σύστημα S-UMTS αποτελείται από 49 δορυφόρους σε ύψος 2000km. Ο σχεδιασμός του συστήματος έχει γίνει έτσι ώστε κάθε φορά κάθε σταθμός να μπορεί να καλύπτεται από δύο δορυφόρους ταυτόχρονα επιτυγχάνοντας έτσι και ικανοποιητικές ταχύτητες μέσω διαφορικών λήψεων. Έτσι οι δύο δορυφόροι χρησιμοποιώντας το συνδυασμό της βέλτιστης λήψης και με την τεχνική της επιλογής συχνότητας με τη μέγιστη πιθανότητα δίνουν τη μέγιστη αποδοτικότητα του συστήματος. Κάθε δορυφόρος εκπέμπει σε 37 λοβούς ακτινοβολίας και κάθε λοβός έχει πάνω του τρεις φέρουσες από 10MHz η καθεμία.

Το σύστημα δημιουργεί 7 τροχιές με 49 δορυφόρους όπως προαναφέρθηκε, χρησιμοποιεί κωδικοποίηση CDMA και δίνει τη δυνατότητα εξυπηρέτησης 14.165 καναλιών (9,6kbps) ανά δορυφόρο (Εικόνα 4).



- Εικόνα 4: Ο ενοποιημένος συνδυασμός των επτά τροχιών -



- Εικόνα 5: Οι περιοχές κάλυψης του πλανήτη με μία κλίση παρατήρησης 17.5° -

TD-CDMA

Το σύστημα TD-CDMA αποτελεί έναν συνδυασμό της κωδικοποίησης με επιμερισμό χρόνου και της πολλαπλής πρόσβασης μέσω κωδικοποίησης. Με τον τρόπο αυτό πολλοί χρήστες μπορούν να επικοινωνούν πάνω στην ίδια χρονοθυρίδα και με τον κατάλληλο κώδικα ο καθένας από αυτούς να κωδικοποιεί και να αποκωδικοποιεί μόνο τα δικά του δεδομένα ενώ σε όλους τους άλλους χρήστες να φαίνεται ως θόρυβος.

Το πρόβλημα του θορύβου και της ικανοποιητικής επικοινωνίας μπορεί να λυθεί αν ο κάθε χρήστης με διαφορετική σηματοθορυβική σχέση χρησιμοποιεί και διαφορετική ισχύ εκπομπής. Τέλος οι χρήστες με διαφορετικά επίπεδα ποιότητας επικοινωνίας θα εκπέμπουν επίσης και με διαφορετικά επίπεδα ισχύος ώστε αυτά να ικανοποιούνται.

<http://www.interdigital.com>

CDMA I – Multiband Synchronous Direct Sequence CDMA I

Το σύστημα CDMA one είναι ένα πλήρες ασύρματο σύστημα πολλαπλής πρόσβασης που βασίζεται στα πρωτόκολλα IS-95A και IS-95B. Εκπροσωπεί ασύρματα συστήματα και εφαρμογές από τη μια άκρη μέχρι την άλλη (end to end) και όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές που περιβάλλουν τη λειτουργία του.

Το CDMA one όταν χρησιμοποιηθεί μπορεί να:

- Αυξήσει τη χωρητικότητα από 8 μέχρι 10 φορές σε ένα αναλογικό σύστημα AMPS και 4 με 5 φορές σε ένα κυψελωτό δίκτυο GSM,
- Δώσει καλύτερη ποιότητα ομιλίας σε σχέση με τα υπάρχοντα αναλογικά δίκτυα,

- Απλοποιήσει τη διαδικασία σχεδιασμού του δικτύου μια και γίνεται χρήση μιας συχρότητας για όλο το δίκτυο,
- Αυξήσει την προστασία των δεδομένων και των κλήσεων
- Δώσει βελτιωμένα χαρακτηριστικά κάλυψης μια και μπορεί να υλοποιηθεί με λιγότερους σταθμούς βάσης,
- Αυξήσει το χρόνο ομιλίας χρησιμοποιώντας λιγότερη ενέργεια για τη λειτουργία του
- Δώσει εύρος ζώνης ανάλογο με τη ζήτηση (bandwidth on demand)

<http://www.cdg.org/technology/2g.asp>

ARIB (Japan)

Στόχος της συνεργασίας ασύρματης βιομηχανίας και των επιχειρήσεων (Association of Radio Industries and Business) είναι να διεξάγει έρευνα, ανάπτυξη και να έχει συμβουλευτικό ρόλο για βέλτιστη χρήση των ραδιοκυμάτων με σκοπό να μπορεί να προωθεί την τεχνολογία των ασύρματων επικοινωνιών μέσα στις επενδύσεις ώστε να γίνεται όσο το δυνατόν καλύτερη απορρόφηση της τεχνολογίας από τον επιχειρηματικό κόσμο.

Η ARIB εκτελεί τις παρακάτω δραστηριότητες ως ένας φορέας δημόσιας διοίκησης τηλεπικοινωνιών:

- Ερευνά και αναπτύσσει τη βέλτιστη χρήση των ραδιοκυμάτων μέσα στις ασύρματες επικοινωνίες.
- Συλλέγει τεχνικές πληροφορίες, συμβουλεύει και εκπαιδεύει στον τομέα των ασύρματων τηλεπικοινωνιών.
- Δημιουργεί πρότυπα ραδιοσυστημάτων στο πεδίο των τηλεπικοινωνιών και της ασύρματης εκπομπής.
- Μεσολαβεί για συνεργασίες και συντονισμό κοινών εργασιών ανάμεσα σε εταιρίες πάνω στη βέλτιστη χρήση των ραδιοκυμάτων

<http://www.arib.org.jn>

CATT (China)

Η Κινέζικη Ακαδημία Τηλεπικοινωνιακής Τεχνολογίας (Chinese Academy of Telecommunication Technology) αναπτύσσει έρευνα και ανάπτυξη εκ μέρους 12 ινστιτούτων τεχνολογίας και τεχνολογικών κέντρων, 1 εταιρίας σχεδιασμού και 1 εταιρίας χειρισμού κεφαλαίων. Όλες μαζί οι εταιρίες απασχολούν 7000 υπαλλήλους.

Από την CATT δημιουργήθηκε η εταιρία Datang Telecom Technology, που είναι πρωτοπόρος στην τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία και εισηγήθηκε την τεχνολογία TD-SCDMA που χρησιμοποιείται ευρέως και υιοθετήθηκε ως μία από τις τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας τρίτης γενιάς. Η εταιρία παρήγαγε τόσο υλικό (hardware) όσο και λογισμικό (software) για τους πελάτες της αρκετά προηγμένης τεχνολογίας και εξαιρετικής ποιότητας.

<http://www.catt.ac.cn>

TTA

Σκοπός της TTA είναι να συνεισφέρει στην εξέλιξη της τεχνολογίας και στην προώθηση της πληροφορίας και να βοηθήσει στην οικονομική ανάπτυξη, θεσπίζοντας standards που αντανακλούν τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις του πλανήτη, συνεργαζόμενη με εταιρίες στο σχεδιασμό, υλοποίηση και λειτουργία τελικών υπηρεσιών στον πελάτη

Η TTA έχει ιδρύσει ή αναθεωρήσει τα παρακάτω standards:

- Telecommunication > IPv6, VoIP, PBX facilities, xDSL, Optical-Internet, etc.
- Radio Communication > IMT-2000,
- Fourth Generation Mobile Communication,
- Digital Broadcasting,
- Bluetooth,
- Satellite Communications, etc.
- Information Technology > E-Commerce, Cryptographic Algorithms, S/W Components, Internet Home Appliances, etc.

Επιπλέον, εκτελεί ελέγχους και πιστοποιήσεις για παροχές υπηρεσιών, εκπαιδεύει ειδικούς σε θέματα τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής, δημιουργεί και χειρίζεται βάσεις δεδομένων ενοποιημένων προτύπων εταιριών και έχει διεθνείς συνεργασίες σε θέματα έρευνας και τεχνολογίας με μεγάλους οργανισμούς.

<http://www.tta.org.kr>

MBS - Mobile Broadband System

Το σύστημα MBS αποτελεί ένα πρόγραμμα που προσανατολίζεται στη μετάβαση από τα συστήματα κινητής επικοινωνίας συνδυάζοντας και οικονομοτεχνικές παραμέτρους σε συστήματα ασύρματης επικοινωνίας ευρείας ζώνης και υψηλών ταχυτήτων, θεσπίζοντας τη φιλοσοφία των συστημάτων, τις τεχνικές και τεχνολογικές επιλογές. Σκοπός του έργου αυτού είναι να αναγνωρίσει τις ανάγκες των χρηστών των μέσων ασύρματης επικοινωνίας ποιες είναι οι οικονομικές προσεγγίσεις αυτών των αναγκών και πως αυτές μπορούν να επηρεαστούν από την τεχνολογική εξέλιξη που θα υποστηρίξει ένα τέτοιο σύστημα.

Το έργο MBS προσπαθεί να αναδείξει τη βιομηχανική ανάπτυξη των επιμέρους υποσυστημάτων (RF components, transmission) σε μια λύση όσο το δυνατόν πιο οικονομική με απώτερο σκοπό τη πιο γρήγορη διάδοση των νέων τηλεπικοινωνιακών τεχνικών.

Τα μέλη του έργου είναι:

- British Broadcasting Corporation
- BT
- Companhia Portuguesa Radio Marconi (CPRM)
- Deutsche Aerospace
- Instituto Superior Tecnico
- LEP/Philips Microwave

- Norwegian Telecom Research
- Technical University of Aachen (this site)
- Thomson CFS Semoconducteurs Specifiques
- VTT Technical Research Centre Finland

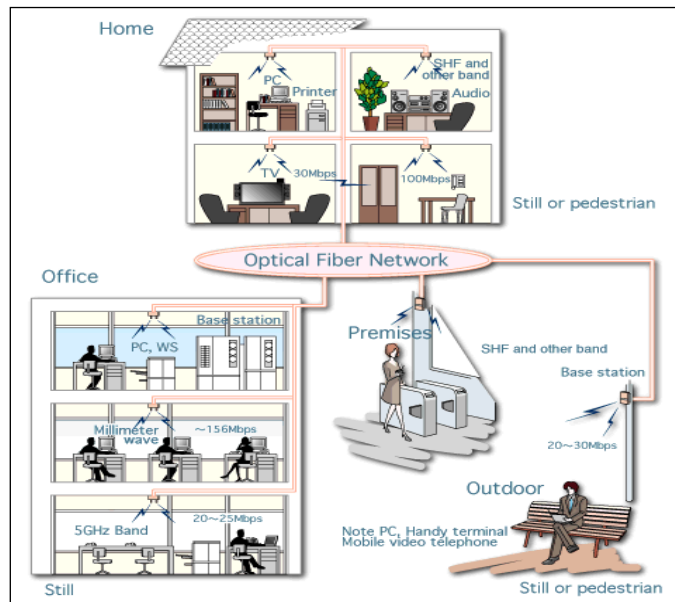
<http://www.comnets.rwth-aachen.de/~dpl/>

MMAC - Multimedia Mobile Access Communication

Το σύστημα MMAC είναι τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία που μπορεί να δώσει στους χρήστες πολύ μεγάλες ταχύτητες δεδομένων με απώτερο στόχο την κάλυψη ποιότητας στην εφαρμογές πολυμέσων κάνοντας χρήση συνδέσεων σε δακτυλίους οπτικών ινών.

Ο χρόνος έναρξης της εφαρμογής είναι το έτος 2002 και η περίληψη των δυνατοτήτων του συστήματος είναι:

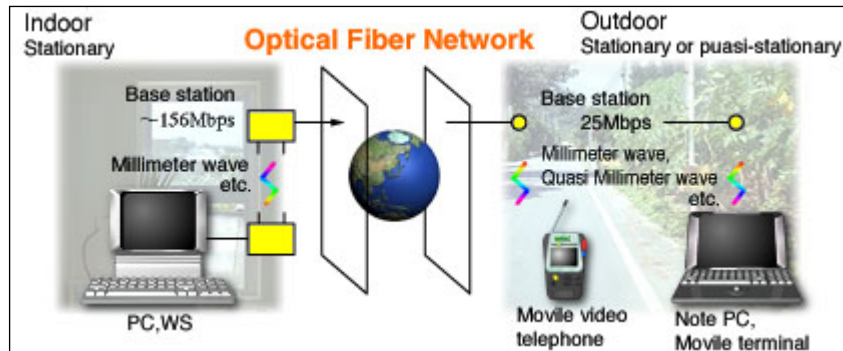
- Υψηλές ταχύτητες δεδομένων μέχρι 30Mbps για ασύρματη χρήση όπως για παράδειγμα το ασύρματο βιντεοτηλέφωνο.
- Ασύρματα τοπικά δίκτυα με ταχύτητες μέχρι 156Mbps που μπορούν να ικανοποιήσουν και απαιτήσεις εικονοσύσκεψης.
- Πρόσβαση ATM για ασύρματα τοπικά δίκτυα με εύρος ζώνης μέχρι 5MHz που μπορεί να δώσει ταχύτητες 20-25Mbps.
- Ασύρματο δίκτυο για οικιακή χρήση. Χρησιμοποιείται από οικιακές συσκευές που μπορούν να μεταδώσουν εφαρμογές πολυμέσων.



- Εικόνα 6: Εφαρμογές MMAC -

Η τεχνολογία MMAC εφαρμόζεται στα εξής συστήματα:

- **High Speed Wireless Access (outdoor, indoor).** Φορητό σύστημα επικοινωνίας το οποίο μπορεί να μεταδώσει έως και 30 Mbps χρησιμοποιώντας το εύρος SHF καθώς και άλλα (3-60 GHz). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συνομιλίες με φορητό βιντεο-τηλέφωνο.
- **Ultra High Speed Wireless LAN (indoor).** Ασύρματο τοπικό δίκτυο (Wireless LAN) το οποίο μπορεί να μεταδώσει μέχρι και 156 Mbps χρησιμοποιώντας το εύρος millimeter wave radio (30-300 GHz). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για υψηλής ποιότητας τηλεοπτικές συνδιασκέψεις.
- **5GHz Band Mobile Access (outdoor, indoor).** Ασύρματο δίκτυο τύπου ATM ή ασύρματο τοπικό δίκτυο τύπου Ethernet, που χρησιμοποιούν εύρος 5GHz. Κάθε σύστημα μπορεί να μεταδώσει έως και 20-25Mbps για πολυμέσα.
- **Wireless Home-Link (indoor).** Μπορεί να μεταδώσει έως και 100Mbps χρησιμοποιώντας το εύρος SHF καθώς και άλλα (3-60GHz). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μετάδοση πολυμέσων μεταξύ PCs και οπτικο-ακουστικού εξοπλισμού.



- Εικόνα 7: Η τεχνολογία MMAC -

<http://www.arib.or.jp/mmac/e/>

U-NII - US National Information Infrastructure

Η σύγκλιση υπολογιστών και τηλεπικοινωνιών έκαναν δυνατή τη ανάπτυξη της εθνικής υποδομής πληροφόρησης (NII). Το NII θα δημιουργήσει τόσο ευκαιρίες όσο και προκλήσεις για τη βιομηχανική αγορά, και δείχνει μια σαφή τάση για βελτιστοποίηση του βιοτικού μας επιπέδου. Πιο αναλυτικά μπορεί να παρέχει:

- Μια μεγάλη ποσότητα πληροφοριών, που θα παραδίδεται με χαμηλό κόστος και σε πολύ μικρούς χρόνους από οπουδήποτε σε οποιονδήποτε στον κόσμο
- Πρόσβαση σε πλούσιους πολιτισμούς από όλο τον κόσμο και αύξηση των εμπειριών πάνω σε θέματα πολιτισμικής ανάπτυξης
- Υποστήριξη στις υπάρχουσες βιβλιοθήκες και στις πηγές γνώσης
- Αναβαθμισμένη ανταγωνιστικότητα και εμπλουτισμός τις κοινωνίας από νέες θέσεις εργασίας

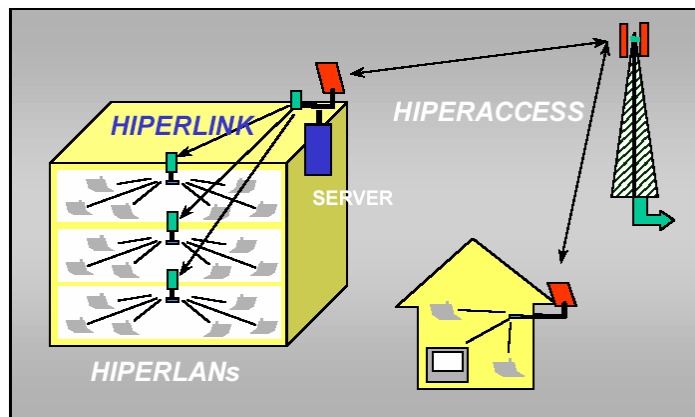
- Τεχνολογία και ανάπτυξη του εμπορίου και της τηλεπικοινωνιακής βιομηχανίας

Το ΝΠΙ έχει σκοπό τη μεταφορά γνώσης με εύκολο και οικονομικό τρόπο ώστε να βοηθήσει την τεχνολογική εξέλιξη, χωρίς όμως να αμελεί τα πνευματικά δικαιώματα και του νόμους για τη διακίνηση της πληροφορίας.

BRAN - Broadband Access Network

Το δίκτυο ευρείας πρόσβασης δημιουργήθηκε το 1997 με σκοπό να συνδυάσει τα ασύρματα τοπικά δίκτυα με τις σταθερές ασύρματες συνδέσεις, και να δώσει αναβαθμισμένες δυνατότητες σε χρήστες πολυμεσικών εφαρμογών.

Από τη χρονιά 2002 και μετά το BRAN θα μπορεί να δώσει πρόσβαση σε εφαρμογές όπως η δικτυακή τηλεόραση, νέες συνδρομητικές γραμμές ADSL, και δορυφορικό και επίγειο ραδιοδίκτυο. Λόγω της αυξημένης ανταγωνιστικότητας οι τιμές θα βρίσκονται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα κατάλληλα για τους χρήστες όλων αυτών των δικτύων.



- Εικόνα 8: Παράδειγμα εφαρμογής BRAN -

<http://www.ericsson.com>

WLAN - Wireless LAN (Home & Office)

Τα ασύρματα δίκτυα μπορούν να σώσουν από τις επιχειρήσεις χρόνο και χρήματα. Εγκαθίστανται εύκολα, επεκτείνονται αρκετά εύκολα και γλιτώνουν το κόστος και τον κόπο του σχεδιασμού και της υλοποίησης μιας δομημένης καλωδίωσης. Αυτό επιτρέπει δυναμικές κινήσεις, προσθήκες και εύκολες εφαρμογές. Επίσης σε περιπτώσεις γραφείων σε παλαιά οικήματα όπου οι εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης είναι δύσκολη έως αδύνατη, τα ασύρματα δίκτυα είναι η ιδανική λύση.

Αλλά τα ασύρματα δίκτυα μπορούν να είναι και η ιδανική λύση και για το σπίτι. Με μικρό κόστος μπορεί να στηθεί ένα μικρό δίκτυο αποφεύγοντας τις καλωδιώσεις και τα περιττά κόστη τόσο της εγκατάστασης όσο και κάποιας πιθανής επέκτασης.

<http://www.wlana.org/index.htm>

IEEE 802.11a

Η προσαρμογή της σύνδεσης μεταφοράς δεδομένων σε διαρκώς μεταβαλλόμενους ρυθμούς μεταφοράς δεδομένων μπορεί να είναι και ένας τρόπος βελτίωσης της απόδοσης του ήδη γρήγορου φυσικού επιπέδου IEEE 802.11 που μπορούμε να πάρουμε σε ασύρματα τοπικά δίκτυα (WLAN). Το πρωτόκολλο του IEEE 802.11a μπορεί να ικανοποιεί μεταφορές δεδομένων από πολλαπλές οδεύσεις και μάλιστα ταυτόχρονες. Ο τρόπος (ad hoc) αυτός μετάδοσης δίνει τη δυνατότητα για αυξημένη ταχύτητα και για ασφάλεια μια και η επιλογή των οδεύσεων γίνεται δυναμικά ανάλογα με έναν πίνακα διαθέσιμων επιλογών και το αποτέλεσμα είναι να υπάρχει πάντα διαθέσιμο κανάλι και με δυναμική επιλογή να επιτυγχάνεται η πιο γρήγορη μετάδοση.

<http://ieee.org>

IEEE 802.11b

Το πρωτόκολλο IEEE 802.11b χρησιμοποιεί κωδικοποίηση με άμεση σειρά ευρέως φάσματος (DSSS Direct Sequence Spread Spectrum). Το DSSS λειτουργεί παίρνοντας μια σειρά δεδομένων από μηδενικά και τα διαμορφώνει με δεύτερη σειρά, που είναι γνωστή ως κώδικας Barker, που είναι μια σειρά 11Bit (10110111000), της οποίας οι μαθηματικές ιδιότητες την κάνουν ιδανική για διαμόρφωση ραδιοκυμάτων.

Το πρωτόκολλο περιέχει και κάποια πρόσθετα που απαλείφουν προβλήματα κρυμμένων πομπών και σε συνδυασμό με τη μεγάλη ταχύτητα που μπορεί να επιτευχθεί το καθιστά μια καθαρά βελτιωμένη εξέλιξη του IEEE 802.11.

<http://www.networkcomputing.com>

<http://ieee.org>

Wi-Fi

Το Wi-Fi σημαίνει Wireless Fidelity (Ασύρματη Αξιοπιστία), και είναι ένα συνεχώς αυξανόμενο σύστημα που υιοθετείται όλο και περισσότερο σε εφαρμογές ασύρματων δικτύων όπου επιτυγχάνονται ταχύτητες μέχρι και 11Mbps και χρησιμοποιείται σε οικιακές εφαρμογές. Το σύστημα είναι πολύ μπροστά από το μέγιστο που μπορεί να αποδώσουν τα συστήματα 3G με ταχύτητες μέχρι 144kbps.

Για τώρα το σύστημα Wi-Fi προσφέρεται μόνο σε υπολογιστές φορητούς που βρίσκονται πολύ κοντά σε σταθμούς βάσης Wi-Fi. Αυτοί οι σταθμοί βρίσκονται σε σημεία με πυκνή συνάθροιση όπως αεροδρόμια, βιβλιοθήκες και αίθουσες συνεδριάσεων.

http://www.businessweek.com/technology/content/apr2002/tc2002041_1823.htm

Microcellular Radio Networks

Ένα από τα κύρια προβλήματα των ασύρματων δικτύων είναι η περιορισμένη χωρητικότητα λόγω της παρεμβολής των συχνοτήτων που λόγω σχεδιασμού πρέπει να επαναχρησιμοποιηθούν. Το πρόβλημα αυτό λύνεται με τη χρήση σταθμών βάσης και πομπών μικρής ισχύος που καλύπτουν μικρές περιοχές. Έτσι μπορεί να γίνει καλύτερη χρήση του φάσματος που υπάρχει διαθέσιμο με τελικό αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας και της χωρητικότητας του κάθε δικτύου.

HAVi - Home Audio Video Interoperability

Ο όρος HAVi (Home Audio Video Interoperability) αναφέρεται σε μια κοινή ανοιχτή τακτική σχετικά με τη δικτύωση των προϊόντων ψηφιακής διασκέδασης στο σπίτι. Αποτελεί το ερευνητικό αντικείμενο του Οργανισμού HAVi, ο οποίος ιδρύθηκε τον Νοέμβριο του 1999 από 8 μεγάλες εταιρίες ηλεκτρονικών προϊόντων εικόνας και ήχου, οι οποίες συνεργάστηκαν πάνω από 2 χρόνια πριν να παρουσιάσουν το συγκεκριμένο πρότυπο. Αυτές ήταν οι εξής: Grundig AG, Hitachi, Ltd., Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. (Panasonic), Royal Philips Electronics, Sharp Corp., Sony Corp., Thomson Multimedia και Toshiba Corp.

Από την ίδρυση του Οργανισμού HAVi έως σήμερα, ακόμη 15 εταιρίες έχουν γίνει μέλη του. Αυτές περιλαμβάνουν τις Digital Harmony Technologies, Loewe, Kenwood, LG Electronics, Mitsubishi Electric, Pioneer, Samsung Electronics, Sanyo, Seiko Epson, Sun Microsystems, Tao Group, QNX Software Systems, Vivid Logic, Wind River Systems, και Yaskawa Information Systems. Σήμερα, ο σκοπός του Οργανισμού είναι η προώθηση της αρχιτεκτονικής HAVi και η ανάπτυξη γεφυρών διασύνδεσης με άλλες νέες σχετικές τεχνολογίες όπως είναι η Jini και η Universal Plug & Play (UPnP)

Το πρότυπο HAVi παρέχει υψηλό εύρος ζώνης (bandwidth) για τη μεταφορά πολλαπλών ροών εικόνας και ήχου (AV Streams), ενώ χαρακτηρίζεται από εύκολη 'plug-and-enjoy' λειτουργία, χρησιμοποιώντας την ψηφιακή διασύνδεση IEEE-1394 digital interface (i.LINK ή οι FireWire). Επιπλέον, καθορίζει ένα σύνολο API's ικανών να ανακαλύπτουν αυτόματα συσκευές του δικτύου, να συγχρονίζουν τις λειτουργίες των διάφορων συσκευών, να εγκαθιστούν εφαρμογές και λογισμικό διασύνδεσης χρήστη, και να διασφαλίζουν τη διαλειτουργικότητα ανάμεσα στις συσκευές διαφορετικών εταιριών.

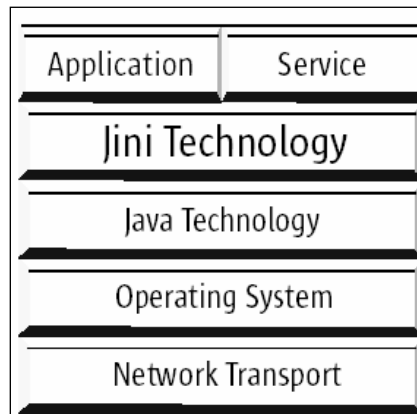
<http://www.havi.org/home.html>

JINI

Η δικτυακή τεχνολογία Jini είναι μια ανοιχτή αρχιτεκτονική η οποία επιτρέπει τη δημιουργία κεντρικών δικτυακών υπηρεσιών (είτε υλικού, είτε λογισμικού) οι οποίες χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό προσαρμοστικότητας σε αλλαγές. Η τεχνολογία Jini μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο χτίσιμο προσαρμοζόμενων δικτύων τα οποία είναι κλιμακωτά, διαρκώς αναπτυσσόμενα και ευέλικτα.

Η τεχνολογία Jini παρέχει στους πελάτες (clients) και στις υπηρεσίες (services) του δικτύου έναν τρόπο ώστε να βρεθούν μεταξύ τους μέσα στο δίκτυο και να συνεργαστούν με σκοπό την επίτευξη μιας εργασίας. Οι παροχείς υπηρεσιών παρέχουν στους πελάτες αντικείμενα βασισμένα στην τεχνολογία Java, τα οποία δίνουν στον πελάτη πρόσβαση στην υπηρεσία. Αυτή η δικτυακή αλληλεπίδραση μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιαδήποτε τεχνολογία δικτύου, όπως RMI, CORBA, ή SOAP, επειδή ο πελάτης βλέπει μόνο το αντικείμενο που

βασίζεται στην τεχνολογία Java που παρέχει η υπηρεσία, και συνεπώς όλη η επικοινωνία στο δίκτυο στηρίζεται στο Java αντικείμενο και στην υπηρεσία από την οποία αυτό προήρθε.



- Εικόνα 9: Η τεχνολογία Jini -

<http://www.sun.com/jini/>

ALTAIR Motorola

Το σύστημα Altair της εταιρίας Motorola ανήκει στην κατηγορία των WLANs (Wireless Local Area Networks). Λειτουργεί στα 18 GHz, μια ειδική απόδοση συχνότητας, αποκλειστικά για την Motorola. Η ταχύτητά του είναι στα 3.3 Mb/s, ενώ υποστηρίζεται ότι η μέγιστη απόδοσή του φτάνει τα 10 Mb/s. Ανάμεσα στα πλεονεκτήματά του συμπεριλαμβάνονται η ικανοποιητική διασπορά του σήματος, και η έλλειψη προβλημάτων λόγω ασυμβατότητας με τον υπάρχοντα υλικό εξοπλισμό. Η δεύτερη γενιά του, το σύστημα Altair-II αναμένεται ότι πρόκειται να προσεγγίσει τα 10 Mb/s.

<http://www.gi.com/catalog/productdetail.asp?image=large&productID=258>

http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_95/journal/vol2/mjf/article2.html

http://www.fi.uba.ar/materias/6621/cuat2-2001/material/wireless_lan.pdf

<http://piggy.cs.nthu.edu.tw/paper/Mobile/PS/MINT.ps.gz>

HomeRF

Τα δίκτυα HomeRF (Home Radio Frequency Networks) είναι μια κατηγορία ασύρματων δικτύων. Τα HomeRF δίκτυα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να είναι περισσότερο προσιτά για οικιακή χρήση από τις άλλες κατηγορίες ασύρματων δικτύων. Χρησιμοποιούν κύματα ραδιοσυχνότητας (radio frequency waves) για τη μετάδοση των δεδομένων, και έχουν εύρος έως και 150 πόδια. Ένα δίκτυο HomeRF κάνει χρήση της υπάρχουσας υποδομής σε προσωπικούς υπολογιστές, του Internet, του TCP-IP και του Ethernet.

Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιεί ένα δίκτυο HomeRF είναι το SWAP (Shared Wireless Access Protocol). Το SWAP είναι σχεδιασμένο να μεταφέρει φωνή και δεδομένα μέσα σε ένα σπίτι. Η εμφάνισή του δημιούργησε μια νέα κατηγορία καταναλωτών φορητών συσκευών.

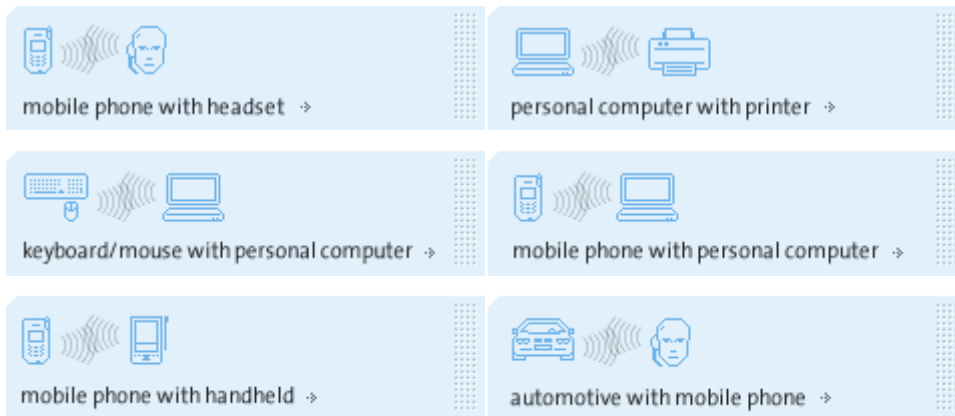
<http://www.palowireless.com/homerf/>

<http://homerf.newstrove.com/>

<http://80211-planet.webopedia.com/TERM/h/HomeRF.html>

BLUETOOTH

Η ασύρματη τεχνολογία Bluetooth επέφερε μια επανάσταση στον τομέα της σύνδεσης σε προσωπικό επίπεδο, παρέχοντας ελευθερία από καλωδιακές συνδέσεις. Επιτρέπει τη σύνδεση ανάμεσα σε φορητούς υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, φορητές συσκευές χειρός καθώς και τη σύνδεση στο Internet.



- Εικόνα 10: Εφαρμογές Bluetooth -

Αντίθετα με άλλα ασύρματα πρότυπα, το Bluetooth περιλαμβάνει ορισμούς και για το επίπεδο σύνδεσης (Link layer) αλλά και το επίπεδο εφαρμογής (Application layer). Λειτουργεί στα 2.4 GHz διασφαλίζοντας συμβατή επικοινωνία σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τα χαρακτηριστικά της τεχνολογία Bluetooth είναι τα εξής:

- Διαιρεί το εύρος συχνοτήτων. Αυτός ο διαχωρισμός χρησιμοποιείται για την αναπήδηση από το ένα κανάλι σε άλλο, χαρακτηριστικό το οποίο προσθέτει ένα ισχυρό επίπεδο ασφάλειας.
- Μπορεί να συνδέσει μέχρι και 8 συσκευές.
- Τα σήματα μπορούν να μεταδίδονται μέσα από τοίχους και τσάντες εργασίας.
- Οι συσκευές δεν χρειάζεται να «δείχνουν» η μια την άλλη.
- Υποστηρίζει σύγχρονες αλλά και ασύγχρονες εφαρμογές.

Ο ορισμός της τεχνολογίας Bluetooth περιλαμβάνει 2 επίπεδα:

- ένα χαμηλότερης ισχύος επίπεδο το οποίο καλύπτει μια μικρή περιοχή, όπως π.χ. ένα δωμάτιο, και
- ένα υψηλότερης ισχύος επίπεδο το οποίο καλύπτει μια μεσαία περιοχή, όπως π.χ. ένα σπίτι.

Περιλαμβάνει επίσης ένα ειδικό λογισμικό ελέγχου και κωδικοποίησης ταυτότητας ώστε να μπορούν να επικοινωνήσουν μόνο οι συσκευές που έχουν οριστεί από τους ιδιοκτήτες τους.

<http://www.bluetooth.com/>

<http://www.swedetrack.com/images/bluet14.htm>

<http://www.sysopt.com/articles/bluetooth/>

WLL - Wireless Local Loop

Το WLL (Wireless Local Loop) είναι ένα σύστημα το οποίο συνδέει συνδρομητές στο δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο μεταγωγής (public switched telephone network - PSTN) χρησιμοποιώντας ραδιοσήματα ως υποκατάστατο για όλη ή για ένα μέρος της σύνδεσης.

Η τεχνολογία WLL υλοποιείται σε πέντε κατηγορίες ασύρματης τεχνολογίας:

- **Analog Cellular.** Υπάρχουν τρεις κύριοι τύποι τέτοιων συστημάτων παγκοσμίως: advanced mobile phone system (AMPS), nordic mobile telephone (NMT), και total access communications systems (TACS). Τα συστήματα αυτά αναμένεται να γίνουν μια τεράστια ασύρματη πλατφόρμα της τεχνολογίας WLL, λόγω της μεγάλης διάδοσής τους.
- **Digital Cellular.** Τα συστήματα αυτά έχουν ταχύτατη εξέλιξη και αναμένεται να αντικαταστήσουν τα προηγούμενα. Τα κυριότερα πρότυπα περιλαμβάνουν τα: global system for mobile communications (GSM), time-division multiple access (TDMA), Hughes enhanced TDMA (E-TDMA), και code-division multiple access (CDMA).
- **PCS/PCN.** Τα συστήματα αυτά προσφέρουν μικρής φορητότητας ασύρματες υπηρεσίες χρησιμοποιώντας κεραιές χαμηλής ισχύος. Έχουν το πλεονέκτημα του ότι είναι σχεδιασμένα ειδικά για την παροχή της τεχνολογίας WLL από δημόσιους παροχείς ασύρματων υπηρεσιών. Το μειονέκτημά τους είναι ότι δεν είναι εμπορικά διαθέσιμα.
- **CT-2/DECT.** Η τεχνολογία WLL χρησιμοποιείται στα συστήματα αυτά όταν ένας δημόσιος παροχέας ασύρματων υπηρεσιών παρέχει ασύρματες υπηρεσίες κατευθείαν στον χρήστη. Τα πλεονεκτήματά της περιλαμβάνουν τη δυνατότητα μεταφοράς υψηλότερης κυκλοφορίας, καλύτερη ποιότητα φωνής και τη μετάδοση δεδομένων σε υψηλότερους ρυθμούς.
- **Proprietary Implementations.** Τα συστήματα αυτά δεν είναι διαθέσιμα σε δημόσια ασύρματα δίκτυα, αλλά είναι προσαρμοσμένα σε συγκεκριμένες εφαρμογές.

<http://www.iec.org/online/tutorials/wll/>

<http://www.sss-mag.com/wlltutor.html>

TETRA - TERrestrial Trunked RADio

Ο όρος TETRA (TERrestrial Trunked RADio) αναφέρεται σε ένα ανοιχτό ψηφιακό πρότυπο το οποίο ορίστηκε από το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τυποποίησης Τηλεπικοινωνιών (European Telecommunications Standardization Institute - ETSI) για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες των χρηστών PMR (professional mobile radio).

Ένας ταχύτατα αυξανόμενος αριθμός TETRA εφαρμογών γίνεται καθημερινά διαθέσιμος, με αποτέλεσμα πολλοί επαγγελματίες να συμφωνούν ότι το πρότυπο TETRA προσφέρει την επόμενη γενιά συστημάτων που θα ικανοποιήσει τις ανάγκες της επιχείρησής τους.

<http://www.tetramou.com/>

DECT

Η τεχνολογία DECT είναι μια ψηφιακή ασύρματη τεχνολογία η οποία πρωτοεμφανίστηκε στην Ευρώπη, όμως σήμερα εφαρμόζεται σε όλο τον κόσμο. Η τεχνολογία αυτή είναι σχεδιασμένη για μικρό εύρος και χρησιμοποιείται σαν ένας μηχανισμός πρόσβασης στο κύριο δίκτυο. Προσφέρει ασύρματη επικοινωνία φωνής, fax, δεδομένων και πολυμέσων. Επίσης μπορεί να παρέχει την μεταφορά του Wireless Application Protocol (WAP) πάνω από IP. Έχει εφαρμογές στον τομέα των βιομηχανιών, των γραφείων των σπιτιών και των δημόσιων περιοχών.

Για την τεχνολογία DECT, υπάρχουν διαθέσιμα εύρη συχνοτήτων σε περισσότερες από 100 χώρες στον κόσμο σήμερα. Οι υπηρεσίες DECT είναι συμβατές με τεχνολογίες όπως PSTN, ISDN, GSM και πολλές άλλες. Σε έναν μεγάλο αριθμό χωρών λειτουργία σε ένα προστατευμένο εύρος, ώστε να αποφεύγεται η διένεξη με άλλες τεχνολογίες.

Όλα τα DECT συστήματα είναι βασισμένα σε ένα κύριο πρότυπο, το Common Interface (CI), το οποίο συχνά χρησιμοποιείται μαζί με το Generic Access Profile (GAP).

<http://www.etsi.org/frameset/home.htm?/technicalactiv/DECT/dect.htm>

<http://www.dectweb.com/DECT.htm>

<http://www.telecomservices-ire.com/decthelp.html>

PACS - Personal Access Communication System

Το δίκτυο PACS (Personal Access Communications System) είναι ένας τύπος ασύρματου τηλεφωνικού δικτύου, το οποίο περιλαμβάνει συσκευές τηλεφώνου, αυτόματους τηλεφωνητές, συσκευές fax και προσωπικούς υπολογιστές. Ένα δίκτυο PACS μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπως ένα τοπικό δίκτυο με δυνατότητα μετάδοσης φωνής και μπορεί να αποτελεί μέρος ενός μεγαλύτερου δικτύου ή μπορεί να συνδεθεί στο τηλεφωνικό σύστημα.

Ένα τοπικό δίκτυο PACS μοιάζει με μια μινιατούρα ενός τηλεφωνικού δικτύου κυψελίδων (cellular telephone network). Περιέχει ένα πλήθος από RCPUs (Radio Port Control Units), κάθε ένα από τα οποία είναι ισότιμο με έναν επαναλήπτη κυψελίδων (cellular repeater), μικρότερου όμως εύρους επικοινωνίας που συνδέει συνδρομητές σε ένα εύρος το πολύ μερικών εκατοντάδων ποδιών. Η ισχύς μετάδοσης των RCPUs περιορίζεται στα 800 milliwatts, και η συχνότητα λειτουργίας είναι η UHF (ultra-high-frequency) στα 1.9 GHz.

<http://searchnetworking.techtarget.com/>

<http://whatis.techtarget.com/>

PHS - Personal Handyphone System

Το PHS (Personal Handyphone System) επιτρέπει σε μια φορητή ασύρματη τηλεφωνική συσκευή να λειτουργεί ως ασύρματο τηλέφωνο μέσα στο σπίτι και ως κινητό τηλέφωνο οπουδήποτε αλλού. Υποστηρίζει τη μεταφορά σημάτων φωνής, fax και video.

Αρχικά αναπτύχθηκε για να καλύψει την ανάγκη για ψηφιακή ασύρματη τηλεφωνία. Σήμερα έχει δύο κύριες κατηγορίες εφαρμογών: Public Mobile Service, και Wireless PBX.

Το πρότυπο του PHS βασίζεται στην τεχνολογία TDD-TDMA που λειτουργεί σε εύρος 1880 έως 1930 MHz. Το πρότυπο αυτό υποστηρίζει υψηλή ποιότητα φωνής και ταχύτητα μετάδοσης έως και 64 kbps. Σύντομα θα είναι διαθέσιμες ταχύτητες της τάξης των 128 kbps.

Η αρχιτεκτονική του, η οποία χρησιμοποιεί δυναμική κατανομή καναλιού (dynamic channel allocation), απαιτεί μικρό κόστος εγκατάστασης από τους παροχείς. Η μετάδοση δεδομένων της τεχνολογίας PHS βασίζεται στο πρότυπο δεδομένων PIAFS, του οποίου η χρήση στα υπάρχοντα δημόσια δίκτυα καταλαμβάνει το 15% της συνολικής κίνησης του δικτύου και 45% των συνολικών κλήσεων.

Σήμερα υπάρχουν περίπου 20 κατασκευαστές συσκευών PHS, με περισσότερα από 40 μοντέλα που υποστηρίζουν υψηλή ποιότητα φωνής και ελάχιστη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων τα 32kbps.

<http://whatis.techtarget.com/>

<http://www.phsmou.or.jp/documents/index.html>

IS-95

Η τεχνική IS-95 αναπτύχθηκε ως η βορειοαμερικανική έκδοση του προτύπου Code Division Multiple Access (CDMA). Το πρότυπο αυτό επιτρέπει σε ένα πλήθος χρηστών να έχουν ταυτόχρονα πρόσβαση σε ένα δίκτυο κυψελών.

Ένα CDMA σύστημα είναι ικανό να απορρίπτει σήματα σε περιβάλλοντα με υψηλό θόρυβο. Το IS-95 βασίζεται σε αυτό το σχήμα το οποίο επιτρέπει σε πολλούς χρήστες να μοιράζονται ταυτόχρονα το ίδιο κανάλι μετάδοσης. Αυτό επιτυγχάνεται αποδίδοντας σε κάθε χρήστη ένα μοναδικό ψηφιακό κωδικό Pseudo-Noise (PN), ο οποίος αποτελείται από "chips" (bits μέσα στον PN κωδικό). Αυτός ο κωδικός προστίθεται στα δεδομένα της πληροφορίας. Ένα ίδιος PN κωδικός χρησιμοποιείται από τον παραλήπτη με σκοπό να συγκρίνει τα δύο σήματα. Η διαδικασία της σύγκρισης προωθεί μόνο εκείνα τα δεδομένα που ταιριάζουν. Με τον τρόπο αυτό, μη έγκυρα σήματα (π.χ. από άλλον χρήστη) εμφανίζονται ως θόρυβος. Ο βασικός ρυθμός μετάδοσης στο κανάλι είναι 9.6 kb/s.

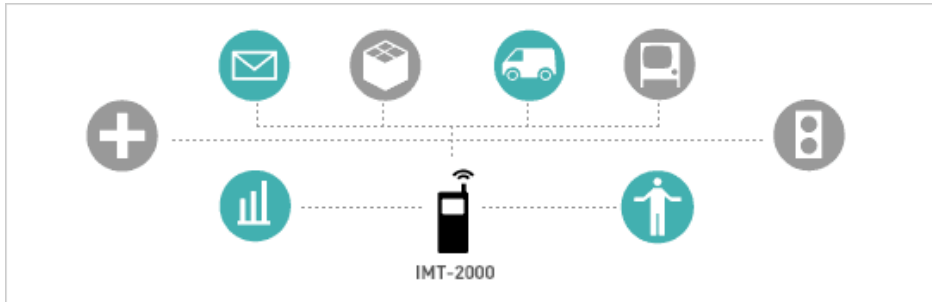
<http://www.cwt.vt.edu/faq/is95.htm>

<http://www.iro.umontreal.ca/~kropf/ift-6052/notes/is-95-gsm.pdf>

<http://www.jhu-oei.com/t331.htm>

IMT-2000

Ο όρος IMT-2000 αναφέρεται σε μια υπηρεσία κινητής επικοινωνίας, η οποία παρέχει μια μεγάλη ποικιλία ασύρματων υπηρεσιών, με δυνατότητα μετάδοσης πολυμεσικών ασύρματων υπηρεσιών σε υψηλές ταχύτητες. Η κινητή επικοινωνία έχει εξελιχθεί από πρώτης γενιάς (αναλογική), σε δεύτερης γενιάς (ψηφιακή), και τελικά στην τρίτης γενιάς που είναι η τεχνολογία IMT-2000.



- Εικόνα 11: Η τεχνολογία IMT-2000 -

Η τεχνολογία IMT-2000 επιτρέπει στους χρήστες την μετάδοση φωνής, δεδομένων ακόμη και κινούμενων εικόνων. Για την επίτευξη αυτών των υπηρεσιών, η ταχύτητα μετάδοσης των δεδομένων αυξάνεται και κυμαίνεται από 144kbps έως και 2Mbps.

Η IMT-2000 χρησιμοποιεί το παγκοσμίως κοινό εύρος συχνότητας των 2GHZ, ενώ επιλέγει από 5 έως 20MHz για την παροχή των πολυμεσικών υπηρεσιών. Κάτω από τις τρέχουσες συνθήκες, η ταχύτητα μετάδοσης των δεδομένων κυμαίνεται από 64kbps έως 384kbps, ενώ αναμένεται ότι το 2005 όταν η τεχνολογία IMT-2000 είναι σε ευρύτερη χρήση, η ταχύτητα αυτή να φτάνει τα 2Mbps.

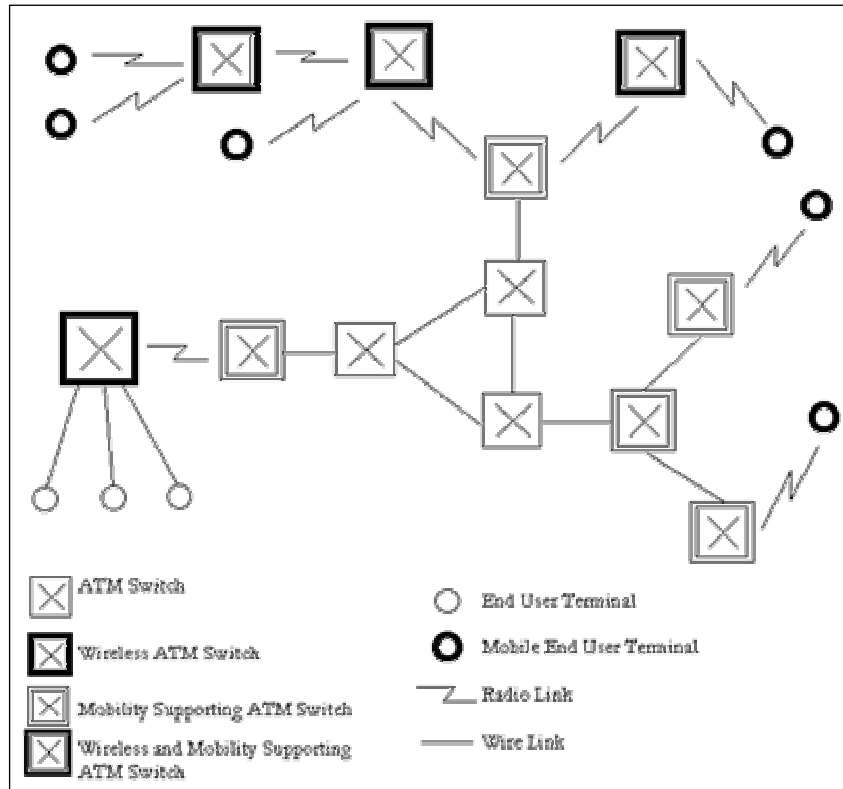
http://www.sktelecom.com/eng/imt2000/imt2000_fr.html

<http://www.itu.int/ITU-T/imt-2000/>

WmATM - Wireless Mobile ATM

Τα δίκτυα WmATM αποτέλεσαν την απάντηση στην ανάγκη που εμφανίστηκε μετά την αυξημένη δημοτικότητα των φορητών υπολογιστών, του ρόλου των πολυμέσων στις δικτυακές εφαρμογές και της ενοποίησης της υποστήριξης της φορητότητας. Η βασική ιδέα ήταν η δημιουργία νέων ασύρματων υπο-επιπέδων στο υπάρχον δίκτυο ATM και η προσθήκη μια ομάδας από επεκτάσεις σχετικά με τη φορητότητα στα υπάρχοντα επίπεδα ελέγχου του ATM.

Τα συστατικά ενός WmATM δικτύου είναι τα εξής: ATM switches με ειδικά χαρακτηριστικά, ATM σταθμοί βάσης, WATM τερματικά και Mobile ATM επεκτάσεις πρωτοκόλλων.



- Εικόνα 12: Συστατικά του WmATM δικτύου -

Τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται είναι τα: MEDIAN (Wireless Broadband LAN for multimedia), AWACS (ATM Wireless Access Communication System, και RDRN (Rapidly Deployable Radio networks).

<http://www.delson.org/tf-wmatm/>

<http://www.tno.nl/instit/fel/refs/pub97/atm.html>

SDR - Software Definable Radio

Ο όρος SDR (Software-Defined Radio), αναφέρεται σε έναν τύπο ασύρματης επικοινωνίας, κατά την οποία η διαμόρφωση του πομπού (transmitter modulation) δημιουργείται από έναν υπολογιστή, και ο δέκτης χρησιμοποιεί έναν υπολογιστή για να ανακτήσει το σήμα. Για να είναι δυνατή η επιλογή του επιθυμητού τύπου διαμόρφωσης, πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα προγράμματα από τους μικροϋπολογιστές που ελέγχουν τον πομπό και τον δέκτη.

Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του SDR είναι η πολυχρηστικότητα . Τα ασύρματα συστήματα χρησιμοποιούν πρωτόκολλα που διαφέρουν από μια υπηρεσία σε μια άλλη. Ακόμη και στην ίδια υπηρεσία, για παράδειγμα σε μια ασύρματη συσκευή fax, το πρωτόκολλο συχνά διαφέρει από χώρα σε χώρα. Όμως, ένα απλό SDR σύστημα περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο λογισμικό ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάθε τύπο, και οπουδήποτε στον κόσμο.

http://searchnetworking.techtarget.com/sDefinition/0,,sid7_gci213876,00.html

D-AMPS - Digital Advanced Mobile Phone Service

Ο όρος D-AMPS (Digital-Advanced Mobile Phone Service) αναφέρεται στην ψηφιακή έκδοση του AMPS (Advanced Mobile Phone Service), το οποίο είναι το αρχικό αναλογικό πρότυπο για την κυψελοειδή τηλεφωνική υπηρεσία (cellular telephone service) στις Η.Π.Α. Και τα δύο πρότυπα χρησιμοποιούνται σήμερα σε πολλές χώρες. Το DAMPS D-AMPS καλείται επίσης και time division multiple access/IS-136

Όπως και το πρότυπο AMPS, το D-AMPS χρησιμοποιεί διαστήματα συχνοτήτων ανάμεσα σε 800 και 900 Megahertz (MHz) στο φάσμα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Κάθε παροχέας της υπηρεσίας μπορεί να χρησιμοποιήσει το μισό του διαστήματος 824-849 MHz για τη λήψη σημάτων από κυψελοειδή τηλέφωνα (cellular phones) και το μισό του διαστήματος 869-894 MHz για την αποστολή σημάτων. Τα εύρη είναι χωρισμένα σε 30 kHz υπο-εύρη (sub-bands), τα οποία ονομάζονται κανάλια. Αυτή η διαίρεση είναι δυνατή με τη χρήση του FDMA (Frequency Division Multiple Access). Η επεξεργασία TDMA (Time Division Multiple Access) προστίθεται σε κάθε κανάλι υπο-εύρους που έχει δημιουργηθεί με το FDMA ώστε να τριπλασιάσει τον αριθμό των διαθέσιμων καναλιών.

Η τεχνολογία D-AMPS είναι μια από τις τρεις τεχνολογίες ψηφιακής ασύρματης επικοινωνίας που χρησιμοποιούν το TDMA. Οι άλλες δύο είναι οι GSM και PDC. Η εναλλακτική τεχνολογία είναι η χρήση του CDMA (Code Division Multiple Access).

Ένα δίκτυο D-AMPS είναι η μοναδική κατηγορία ασύρματου δικτύου στο οποίο οι υπηρεσίες των ασύρματων πακέτων δεδομένων μπορούν να συνυπάρχουν στην ίδια δικτυακή υποδομή, και δεν χρειάζεται συνεπώς η ανάγκη για ξεχωριστό δίκτυο. Είναι ιδανικό για εφαρμογές όπως πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων, συναλλαγές πιστωτικών καρτών, απομακρυσμένη τηλεμετρία, και γενικά σε περιπτώσεις όπου η μετάδοση των δεδομένων είναι σύντομη.

http://searchnetworking.techtarget.com/sDefinition/0,,sid7_gci213876,00.html

<http://rf.rfglobalnet.com/library/ApplicationNotes/files/7/businessapplications.htm>

CT2 - Cordless Telephony 2

Το πρότυπο CT2 είναι ένα από τα τεχνικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται στην ασύρματη τηλεφωνία. Τα υπόλοιπα πρότυπα είναι τα: CT0 (γνωστό και ως CT1), CT3 και DECT.

Τα ασύρματα τηλέφωνα επιτρέπουν στους χρήστες να κάνουν κλήσεις χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή η οποία είναι συνδεδεμένη μέσω ραδιοσημάτων σε μια σταθερή βάση συνδεδεμένη σε PSTN, ISDN ή PABX. Είναι σχεδιασμένα για χρήστες οι οποίοι κινούνται μέσα σε μια σχετικά μικρή περιοχή.

Το πρότυπο CT2 βασίζεται στην πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης συχνότητας (frequency division multiple access) η οποία παρέχει ικανή χωρητικότητα με το να διαιρεί το εύρος ζώνης σε κανάλια ανάλογα με τη συχνότητα, και έχει μέγιστη δυνατότητα απόστασης λίγων εκατοντάδων μέτρων. Είναι το πρώτο σύστημα το οποίο χρησιμοποίησε πλήρως αμφίδρομη διαίρεση χρόνου (time-division duplexing), κατά την οποία και η συσκευή και ο σταθμός βάσης στέλνουν και λαμβάνουν στο ίδιο κανάλι. Η συχνότητα που χρησιμοποιεί είναι 864.1 – 868.1 MHz.

Το CT2 είναι ένα σχετικά απλό πρότυπο, στα χαρακτηριστικά του οποίου συμπεριλαμβάνονται το χαμηλό κόστος, η υψηλή ποιότητα φωνής και η ποικιλία των εφαρμογών που μπορούν να το χρησιμοποιήσουν. Όμως, η το μερίδιο της αγοράς για το CT2 δεν ήταν τόσο επιτυχημένο όπως αναμενόταν. Αυτό κυρίως οφείλεται στην αυξανόμενη δημοτικότητα της τεχνολογίας DECT και του σχετικού εξοπλισμού, η οποία έχει το

πλεονέκτημα ότι περισσότερο εναρμονισμένη με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα, έχοντας καταλάβει έτσι μεγάλο μερίδιο στην Ευρωπαϊκή αγορά.

<http://www.radio.gov.uk/topics/pmc/consult/cordless/cordless.htm>

<http://www.ejeisa.com/nectar/t-book/html/comms.htm>

SWAP - Shared Wireless Access Protocol

Το πρότυπο SWAP είναι ένα ανοιχτό πρότυπο, το οποίο επιτρέπει σε υπολογιστές, περιφερειακές συσκευές, ασύρματα τηλέφωνα και άλλες καταναλωτικές ηλεκτρονικές συσκευές να επικοινωνήσουν και να συνεργαστούν μεταξύ τους. Αναπτύχθηκε από την ομάδα εργασίας του HomeRF Working Group, και αποτελεί το πρότυπο για ένα οικιακό δίκτυο ασύρματης μεταφοράς φωνής και δεδομένων.

Το SWAP συνεργάζεται με τα PSTN δίκτυα και το Internet μέσω των υπάρχοντων τεχνολογιών ασύρματης τηλεφωνίας και ασύρματων τοπικών δικτύων (wireless LAN's). Επίσης, υποστηρίζει το πρότυπο TDMA για αλληλεπίδραση στην μεταφορά των δεδομένων και το πρότυπο CSMA/CA για υψηλή ταχύτητα μεταφοράς πακέτων. Η λειτουργία του είναι στο εύρος των 2400 MHz band με 50 αναπηδήσεις ανά λεπτό. Τα δεδομένα κυκλοφορούν με ταχύτητα ανάμεσα σε 1 Mbps και 2 Mbps.

Σε ένα SWAP δίκτυο που έχει ασύρματες συσκευές χειρός, οι χρήστες θα μπορούν να ενεργοποιήσουν δια φωνής τις ηλεκτρικές οικιακές συσκευές, να έχουν πρόσβαση στο Internet από οποιοδήποτε σημείο του σπιτιού τους και να προωθούν μηνύματα φωνής, fax και ηλεκτρονικής αλληλογραφίας.

Ένα δίκτυο SWAP network αποτελείται από τρεις τύπους συσκευών: μονάδα ελέγχου (control point), ισόχρονες συσκευές φωνής (isochronous voice devices) και ασύγχρονες συσκευές φωνής (asynchronous data devices).

http://www.webopedia.com/TERM/S/Shared_WAP.html

<http://www.smarthomeforum.com/start/homerf.asp?ID=14>

<http://www.palowireless.com/homerf/homerf.asp>

IR - InfraRed

Ο όρος υπέρυθρη ακτινοβολία (Infrared Radiation – IR) αναφέρεται στην ενέργεια του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε μήκη κύματος μεγαλύτερα από εκείνα του ορατού φωτός, αλλά μικρότερα από εκείνα των ραδιοκυμάτων. Συνεπώς, και οι συχνότητες των IR είναι υψηλότερες από εκείνες των μικροκυμάτων, αλλά χαμηλότερες από εκείνες του ορατού φωτός.

Οι επιστήμονες διαιρούν το φάσμα IR σε τρεις περιοχές. Τα μήκη κύματος ορίζονται σε microns (συμβολίζονται μ , όπου $1 \mu = 10^{-6}$ μέτρα) ή σε nanometers (συντομογραφία nm, όπου $1 \text{ nm} = 10^{-9}$ μέτρα = 0.001μ). Το εύρος κοντά στην IR περιέχει ενέργεια στο διάστημα του μήκους των κυμάτων που είναι πιο κοντά στο ορατό, περίπου από 0.750 έως 1.300 μ (750 έως 1300 nm). Το ενδιάμεσο IR εύρος (που λέγεται επίσης και μεσαίο IR εύρος)

αποτελείται από ενέργεια στο διάστημα 1.300 έως 3.000 μ (1300 έως 3000 nm). Το πιο μακρινό IR εύρος εκτείνεται από 2.000 έως 14.000 μ (3000 nm έως 1.4000×10^4 nm).

Η τεχνολογία IR χρησιμοποιείται σε μια ποικιλία εφαρμογών όπως ασύρματη επικοινωνία, παρακολούθηση και εφαρμογές ελέγχου. Ανάμεσα στις εφαρμογές περιλαμβάνονται και τα ασύρματα τοπικά δίκτυα, οι συνδέσεις μεταξύ φορητών και επιτραπέζιων υπολογιστών, τα ασύρματα modems, οι οικιακές μικροσυσκευές απομακρυσμένου ελέγχου και οι ανιχνευτές φωτιάς.

IrDA - InfraRed Data Association

Ο όρος IrDA αναφέρεται σε ένα πρότυπο το οποίο ορίστηκε από τον οργανισμό IrDA (Infrared Data Association). Το πρότυπο αυτό καθορίζει έναν τρόπο ασύρματης μεταφοράς δεδομένων μέσω υπέρυθρης ακτινοβολίας. Τα χαρακτηριστικά του IrDA περιλαμβάνουν πρότυπα και για τις συσκευές αλλά και για τα πρωτόκολλα που αυτές χρησιμοποιούν για να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Το πρότυπο IrDA εμφανίστηκε όταν παρουσιάστηκε η ανάγκη της σύνδεσης μεταξύ τους διάφορων φορητών συσκευών.

Οι συσκευές IrDA επικοινωνούν χρησιμοποιώντας υπέρυθρα LED's. Τα μήκος κύματος που χρησιμοποιείται είναι 875 nm +/- επιτρεπτή απόκλιση (περίπου 30 nm). Οι δέκτες χρησιμοποιούν PIN φωτοδιόδια ως εξής: το εισερχόμενο φως «διώχνει» τα ηλεκτρόνια. Το σήμα συνεχίζει και περνά μέσα από ένα φίλτρο. Μόνο οι επιτρεπόμενες συχνότητες για έναν συγκεκριμένο τύπο IrDA διαμόρφωσης μπορούν να περάσουν.

Οι συσκευές IrDA devices που ακολουθούν τα πρότυπα IrDA 1.0 και IrDA 1.1 λειτουργούν για αποστάσεις έως 1.0m, με BER (Bit Error Ratio – αριθμός των bits που μεταφέρθηκαν λάθος προς τον αριθμό bits που μεταφέρθηκαν σωστά) ίσο με 10^{-9} και μέγιστο επίπεδο περιβάλλουσας φωτεινότητας 10klux (φως ημέρας).

<http://www.hw.cz/english/docs/irda/irda.html>

<http://www.irda.org/>

IrLAN - InfraRed LAN Protocol

Το πρωτόκολλο IrLAN αναφέρεται στη διασύνδεση δύο καναλιών ανάμεσα σε έναν πελάτη και έναν παροχέα. Ο παροχέας IrLAN είναι παθητικός. Αυτό σημαίνει ότι ο πελάτης είναι αυτός που αναλαμβάνει να ανακαλύψει τον παροχέα, και στη συνέχεια να ανοίξει ένα κανάλι δεδομένων μέσω του οποίου τα LAN πακέτα θα μεταδοθούν και στη συνέχεια θα ληφθούν. Σε ένα IrLAN τύπου peer-to-peer, ο κάθε σταθμός διαθέτει και πελάτη IrLan αλλά και παροχέα IrLan.

Ο πελάτης αρχικοποιεί τη σύνδεση διαβάζοντας τις πληροφορίες του αντικειμένου που περιλαμβάνονται στο IAS του παροχέα. Το αντικείμενο καθορίζει ένα IrLMP LSAP για το «κανάλι ελέγχου». Στη συνέχεια ο πελάτης συνδέεται στο κανάλι ελέγχου και το χρησιμοποιεί για να διαπραγματευτεί με τα χαρακτηριστικά ενός καναλιού δεδομένων. Μετά το πέρας της διαπραγμάτευσης, το κανάλι δεδομένων ανοίγει και ρυθμίζεται κατάλληλα. Όλες οι ρυθμίσεις γίνονται από το κανάλι ελέγχου. Το κανάλι δεδομένων χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την μετάδοση και τη λήψη των πακέτων. Και το κανάλι ελέγχου αλλά και το κανάλι δεδομένων χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο TinyTP για τον έλεγχο της ροής στο κανάλι.

Το IrLAN χρησιμοποιείται σπάνια, επειδή απαιτεί τη μεσολάβηση του χρήστη για την αρχικοποίηση μιας αποσύνδεσης. Συνήθως η σύνδεση τερματίζεται αυτόματα μετά από τη λήξη ενός χρονικού περιθωρίου.

Το πρωτόκολλο IrLAN υποστηρίζει τρεις τύπους λειτουργίας: Access point, Peer-to-peer και Hosted.

<http://www.irda.org/>

UWB - Ultra Wideband Technology

Η τεχνολογία UWB είναι μια επαναστατική τεχνολογία, η οποία μεταδίδει ψηφιακά δεδομένα σε ένα μεγάλο φάσμα συχνοτήτων με πολύ μικρή ισχύ. Μπορεί να μεταδώσει δεδομένα σε πολύ υψηλούς ρυθμούς κατάλληλους για εφαρμογές ασύρματων τοπικών δικτύων. Μέσα στο επιτρεπτό από τους κανονισμούς του FCC όριο ισχύος, η τεχνολογία UWB μπορεί όχι να μεταφέρει τεράστιες ποσότητες δεδομένων σε μικρή απόσταση χρησιμοποιώντας μικρή ισχύ, αλλά επιπλέον είναι ικανή να μεταφέρει σήματα ανάμεσα από πόρτες και άλλα εμπόδια έχουν την ιδιότητα που αντανακλούν τα σήματα σε πιο περιορισμένα εύρη ζώνης και σε υψηλότερη ισχύ. Σε υψηλότερα επίπεδα ισχύος, τα σήματα UWB μπορούν να ταξιδέψουν σε σημαντικά μεγαλύτερες αποστάσεις.

Οι συσκευές UWB μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ακριβείς μετρήσεις αποστάσεων θέσεων, και επίσης για την ανάκτηση εικόνων αντικειμένων που βρίσκονται κάτω από τη γη ή πίσω από επιφάνειες. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στις ασύρματες επικοινωνίες και συγκεκριμένα για μικρής εμβέλειας και υψηλής ταχύτητας μεταδόσεις δεδομένων.

<http://www.uwb.org/faqs.html>

<http://www.mcommercetimes.com/Technology/112>

VPDN - Virtual Private Dial-up Network

Ένα δίκτυο VPDN είναι ένα δίκτυο το οποίο επεκτείνει την απομακρυσμένη σύνδεση σε ένα ιδιωτικό δίκτυο χρησιμοποιώντας μια υποδομή κοινής χρήσης. Τα δίκτυα VPDNs χρησιμοποιούν Layer 2 τεχνολογίες tunnel (L2F, L2TP, και PPTP) για να επεκτείνουν το Layer 2 και τα ψηλότερα μέρη της σύνδεσης του ιδιωτικού δικτύου, στα οποία έχει πρόσβαση ένας απομακρυσμένος χρήστης διαμέσου ενός δικτύου ISP network.

Αποτελεί μια αποτελεσματική σε κόστος λύση, η οποία εγκαθιστά μια μεγάλη απόστασης και απευθείας σύνδεση ανάμεσα στους χρήστες και στο ιδιωτικό δίκτυο. Συγκεκριμένα, αντί να γίνονται συνδέσεις άμεσα στο δίκτυο με τη χρήση των ακριβών δικτύων PSTN (Public Switched Telephone Network), οι χρήστες ενός δικτύου VPDN απλά να χρησιμοποιούν το δίκτυο PSTN για να συνδεθούν με το τοπικό σημείο παρουσίας (Point Of Presence - POP) του παροχέα υπηρεσιών Internet (ISP). Ο ISP στη συνέχεια χρησιμοποιεί το Internet για να προωθήσει τους χρήστες από το POP στο εταιρικό δίκτυο. Αυτή η προώθηση των κλήσεων παρέχει μια δραματική μείωση του κόστους των κλήσεων.

Τα δίκτυα VPDN χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες για τον έλεγχο της ταυτότητας του χρήστη και την επίτευξη της σύνδεσης. Αυτές είναι οι: L2F (Layer 2 Forwarding protocol) που χρησιμοποιείται από τα συστήματα Cisco, Challenge Handshake Authentication Protocol

(CHAP) authentication, και Authentication, Authorization, and Accounting (AAA) authentication.

http://www.cisco.com/en/US/tech/tk801/tk703/tech_protocol_family_home.html

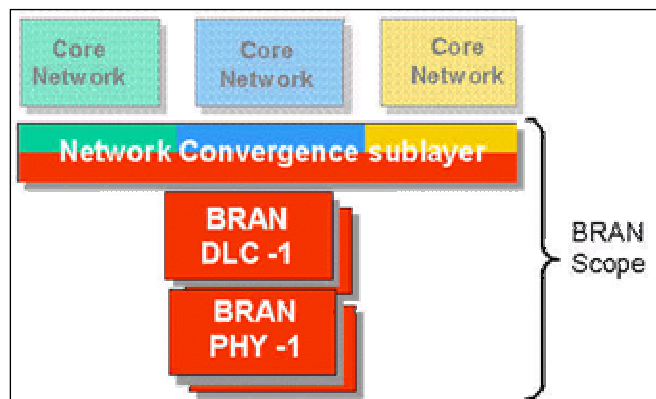
HiperLAN & BRAN – Broadband Radio Access Network

Ο όρος HiperLANs (High Performance Radio Local Area Networks) περιγράφει γενικά το ερευνητικό έργο του ETSI, το οποίο οδήγησε το 1991 στην καθιέρωση του προτύπου HiperLAN/1 (HiperLAN τύπου 1).

Το HiperLAN/1 είναι ένα Radio LAN πρότυπο, το οποίο σχεδιάστηκε με σκοπό την παροχή υψηλής ταχύτητας επικοινωνιών (20 Mbit/s) ανάμεσα σε φορητές συσκευές στο εύρος των 5 GHz. Ο σκοπός του είναι η δημιουργία ευέλικτων ασύρματων δικτύων δεδομένων, χωρίς την ανάγκη ύπαρξης καλωδιακής υποδομής. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως επέκταση ενός ασύρματου LAN. Επίσης, υποστηρίζει τις πολυμεσικές εφαρμογές.

Στη συνέχεια, το ερευνητικό έργο BRAN (Broadband Radio Access Networks) της ETSI ανέπτυξε μια νέα γενιά προτύπων τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν και ασύγχρονα δεδομένα αλλά και χρονικά κρίσιμες υπηρεσίες. Ανάμεσα στα πρότυπα είναι και το High Performance Radio Local Area Network Τύπου 2 (HiperLAN/2). Το HiperLAN/2 παρέχει μια ευέλικτη πλατφόρμα για μια ποικιλία οικιακών και επιχειρησιακών πολυμεσικών εφαρμογών, οι οποίες μπορούν να υποστηρίξουν ρυθμούς μέχρι και 54 Mbit/s.

Η λειτουργία του HiperLAN/2 βασίζεται στον συνδυασμό της κυψελοειδούς τοπολογίας και της ad-hoc δυνατότητας του δικτύου. Υποστηρίζει δύο τύπους λειτουργίας: συγκεντρωτικού τύπου (centralized mode) και απευθείας τύπου (and direct mode). Ο πρώτος τύπος χρησιμοποιείται στην κυψελωτή τοπολογία δικτύου, κυρίως σε εφαρμογές επιχειρήσεων, ενώ ο δεύτερος τύπος στην ad-hoc τοπολογία δικτύου κυρίως σε οικιακά ιδιωτικά περιβάλλοντα. Ένα HiperLAN/2 δίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με μια ποικιλία από δίκτυα. Αυτό είναι δυνατό λόγω της ευέλικτης αρχιτεκτονικής που εφαρμόζεται σε όλα τα πρότυπα BRAN. Η αρχιτεκτονική αυτή περιλαμβάνει: ένα φυσικό επίπεδο αναξάρτητο δικτύου (physical layer - PHY), επίπεδα σύνδεσης δεδομένων (data link control layers - DLC) και μια ομάδα συγκλινόντων επιπέδων για το συγκεκριμένο δίκτυο (convergence layers - CL) επάνω από το επίπεδο DLC layer.



- Εικόνα 12: Η αρχιτεκτονική των προτύπων BRAN -

<http://www.etsi.org/frameset/home.htm?/technicalactiv/Hiperlan/hiperlan1tech.htm>

<http://www.etsi.org/frameset/home.htm?/technicalactiv/Hiperlan/hiperlan2tech.htm>

IEEE 802.15 & WPAN - Wireless Personal Area Network

Η ερευνητική ομάδα της IEEE 802.15 δημιουργήθηκε με σκοπό την παροχή προτύπων της οικογένειας IEEE 802.15, τα οποία έχουν ως κύρια χαρακτηριστικά την χαμηλή πολυπλοκότητα και τη χαμηλή ισχύ σε εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας. Το πρότυπο IEEE 802.15 είναι ένα πρότυπο το οποίο αναπτύχθηκε από την ερευνητική ομάδα του WPAN (Wireless Personal Area Network), ομάδα η οποία δημιουργήθηκε το Μάρτιο του 1998 και μετονομάστηκε τον Μάιο του 1999 σε IEEE 802.15 WPAN.

Το χαρακτηριστικό του δικτύου WPAN είναι η ad hoc δικτύωση, η οποία απλά σημαίνει ότι οι χρήστες μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους σε ένα δίκτυο χωρίς την ύπαρξη συγκεντρωτισμού. Επίσης, η τοπολογία των ad hoc δικτύων είναι δυναμική, κάτι το οποίο είναι συνέπεια της ύπαρξης φορητών κόμβων στο δίκτυο. Τα πλεονεκτήματα τέτοιων δικτύων είναι: η εγκατάσταση κατά απαίτηση (on demand set up), η ανοχή σφάλματος και η διασύνδεση χωρίς περιορισμούς. Μια συσκευή λειτουργεί ως master και μια άλλη ως a slave, κάτι που σημαίνει επίσης ότι ένα τέτοιο σύστημα υποστηρίζει διάφορους τύπους αρχείων όπως εικόνες, αρχεία ήχου MP3 και αρχεία video.

Το πρότυπο IEEE 802.15 περιλαμβάνει τα εξής πρότυπα:

1. 802.15.1, που βασίζεται στο πρότυπο Bluetooth.
2. 802.15.2, για τη συνύπαρξη των 802.11 και 802.15.
3. 802.15.3, για δίκτυα WPAN με υψηλό ρυθμό μετάδοσης δεδομένων.
4. 802.15.4, για δίκτυα WPAN με χαμηλό ρυθμό μετάδοσης δεδομένων.

Εκτός από το πρότυπο IEEE 802.15, υπάρχουν ακόμη τρεις τεχνολογίες οι οποίες καλύπτουν τις ανάγκες διασύνδεσης των συσκευών σε ένα WPAN δίκτυο. Αυτές είναι οι εξής:

- το πρότυπο Bluetooth της Bluetooth Special Interest Group's (SIG),
- το πρότυπο Serial Infrared (SIR) της Bluetooth Special Interest Group's (SIG), και
- το πρότυπο Shared Wireless Access Protocol - Cordless Access (SWAP-CA) της Infrared Data Association's (IrDA).

<http://standards.ieee.org/>

<http://www.nwfusion.com/>

IEEE 802.16 & WMAN - Wireless Metropolitan Area Network

Το 2001, ο οργανισμός προτύπων Electrical and Electronic Engineers Standards Association (IEEE-SA) αποδέχτηκε επίσημα το πρότυπο IEEE 802.16. Αυτή η αποδοχή έθεσε τα θεμέλια για την ανάπτυξη των WMANs (Wireless Metropolitan Area Networks), ως μια οικονομική και υψηλής ταχύτητας μεθόδου σύνδεσης σε δημόσια δίκτυα.

Το πρότυπο 802.16 δημιουργεί μια πλατφόρμα πάνω στην οποία είναι δυνατόν να χτιστεί μια βιομηχανία που θα εγκαταστήσει ταχύτατα ασύρματες υποδομές μητροπολιτικών δικτύων. Επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα ανάμεσα σε συσκευές διαφορετικών κατασκευαστών. Περιλαμβάνει ένα επίπεδο ελέγχου μεσαίας πρόσβασης (Medium Access Control Layer - MAC) το οποίο περιλαμβάνει πολλαπλές ρυθμίσεις για το φυσικό επίπεδο. Το φυσικό επίπεδο είναι σχεδιασμένο για εύρη από 10 έως 66 GHz.

Το πρότυπο IEEE 802.16 κάνει υψηλά αποδοτική τη χρήση του εύρους ζώνης και υποστηρίζει εφαρμογές φωνής, video και δεδομένων με την υψηλή ποιότητα που επιθυμούν οι χρήστες.

<http://standards.ieee.org/>

<http://www.nwfusion.com/>

BAN - Body Area Network

Τα δίκτυα περιοχής σώματος (Body Area Networks – BANs) αναφέρονται στην ασύρματη επικοινωνία μεταξύ διάφορων αντικειμένων που τοποθετούνται επάνω στο σώμα, όπως για παράδειγμα ακουστικά, μικρόφωνα και αισθητήρες.

Παρόλο που οι συνδέσεις ανάμεσα στα συστατικά του δικτύου είναι ασύρματες, τα BANs έχουν ένα πλήθος εφαρμογών όπως:

- Ιατρικές: Μετάδοση σωματικών παραμέτρων όπως πίεση αίματος, σφυγμός καρδιάς, θερμοκρασία σώματος κ.ά.
- Επιχειρησιακές: έλεγχος ταυτότητας μέσω ανεξάρτητων περιφερειακών συσκευών, ασύρματη ενημέρωση για την κίνηση πιστωτικών καρτών κ.ά.
- Οικιακές / Ψυχαγωγικές: Ακρόαση μουσικής, βοήθεια στον προσανατολισμό, οδηγοί πόλης, παρακολούθηση μωρών κ.ά.

Ανάμεσα στα χαρακτηριστικά ενός τέτοιου δικτύου περιλαμβάνονται: η μετάδοση χωρίς παρεμβολές, η ελευθερία χρήσης του παγκοσμίως, η χαμηλή ισχύς μετάδοσης, η χαμηλή πολυπλοκότητα και ο πολύ μικρός όγκος του υλικού μέρους. Ο ρυθμός μετάδοσης των δεδομένων φτάνει μέχρι τα 120 kBit/s

http://www.iis.fraunhofer.de/ec/wc/body_com/

AD-HOC Network

Ο όρος Ad-Hoc αναφέρεται σε ένα τοπικό δίκτυο, ειδικά σε κάποιο με ασύρματες ή προσωρινές τύπου plug-in συνδέσεις, στο οποίο κάποιες από τις συσκευές του αποτελούν μέρος του μόνο για τη διάρκεια μιας συνόδου επικοινωνίας. Ένα τέτοιο δίκτυο ταιριάζει στα σύγχρονα επιχειρησιακά ή οικιακά περιβάλλοντα στα οποία διάφορες δικτυακές συσκευές μπορούν γρήγορα να προστεθούν, χρησιμοποιώντας για παράδειγμα την τεχνολογία Bluetooth.

Η τοπολογία ενός Ad-Hoc δικτύου επιτρέπει, για παράδειγμα, στους χρήστες που βρίσκονται σε ένα δωμάτιο συνδιάσκεψης να χρησιμοποιήσουν υπέρυθρη μετάδοση ή ασύρματα σήματα ραδιοσυχνότητας (radio frequency-RF wireless signals), και να συνδέσουν τους φορητούς τους υπολογιστές μαζί με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες σε ένα τοπικό δίκτυο. Κάθε

χρήστης έχει μια μοναδική διεύθυνση δικτύου η οποία αναγνωρίζεται αμέσως ως μέρος του δικτύου. Η τεχνολογία αυτή περιλαμβάνει επίσης και απομακρυσμένους χρήστες.

Μια πολύ καλή λύση για ένα τέτοιο δίκτυο αποτελεί η τεχνολογία Jini, η οποία διαθέτει το χαρακτηριστικό της άμεσης αναγνώρισης νέων συσκευών σε ένα Ad-Hoc δίκτυο.

Wireless Internet & WIP - Wireless Internet Protocol

Το WIP (Wireless Internet Protocol) είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την αποστολή ασύρματων πακέτων στο Internet. Επιτρέπει τη ασύρματη σύνδεση φορητών συσκευών δικτύου, με αποτέλεσμα ακριβώς το ίδιο με την περίπτωση που αυτές οι συσκευές συνδέονταν σε έναν παροχέα υπηρεσιών Internet μέσω συσκευής Modem και τηλεφωνικής γραμμής.

Σε ένα δίκτυο που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο WIP, η πληροφορία μεταδίδεται σε πακέτα ή blocks διάμεσου του υπάρχοντος αναλογικού κυψελοειδούς δικτύου, το οποίο είναι γνωστό και ως Advanced Mobile Phone System (AMPS). Τα δεδομένα μεταδίδονται σε κυψελοειδή CDPD κανάλια φωνής που δεν είναι εκείνη τη στιγμή σε χρήση, με ρυθμούς έως και 19.2 kbps.

Πρόκειται για μια ασφαλή τεχνολογία, με δυνατότητα κρυπτογράφησης. Επιπλέον, η μετάδοση αναπηδά σε ένα άλλο κανάλι που δεν χρησιμοποιείται όταν ενεργοποιηθεί μια φωνητική κλήση. Αυτή η δυνατότητα κρυπτογράφησης, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα αναπήδησης στο κανάλι, παρέχει ένα μεγάλο επίπεδο ασφάλειας.

Η τεχνολογία αυτή είναι κατάλληλη για εφαρμογές ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και πρόσβαση στο Internet και σε ένα intranet, για συναλλαγές όπως π.χ. έλεγχος ταυτότητας κατά τη χρήση πιστωτικών καρτών, παρακολούθηση συναγεμίων κ.ά.

Οι χρήστες της τεχνολογίας αυτής γενικά χρεώνονται με το πακέτο, που σημαίνει ότι πληρώνουν μόνο για τα δεδομένα που μεταδίδονται, σε αντίθεση με τους χρήστες των κυψελοειδών τηλεφώνων που χρεώνονται με το λεπτό.

<http://www.iec.org/online/tutorials/>

http://www.insurenet.org/wireless_modems.htm

WIN - Wireless Intelligent Network¹

Το WIN είναι ένα πρότυπο για έξυπνη δικτύωση (Intelligent Networking) βασισμένο στα ANSI-41 mobile δίκτυα. Στην πραγματικότητα υπάρχει η πρόθεση να γίνουν μέρος της ANSI-41 όλα τα WIN πρότυπα καθώς οι δυνατότητές τους εξελίσσονται. Η ασύρματη έξυπνη δικτύωση (Wireless Intelligent Networking) παρέχει βελτιωμένες δυνατότητες περιαγωγής (roaming) και υποστηρίζει ταχύτερη δημιουργία, ανάπτυξη και customization των συνδρομητικών υπηρεσιών. Τα δύο βασικά πρότυπα για έξυπνη ασύρματη δικτύωση είναι το WIN και το CAMEL. Και τα δύο χρησιμοποιούν στοιχεία δικτύου τα οποία παρέχουν βάση δεδομένων και ευφυή έλεγχο κλήσεων, σε συνδυασμό με προτυποποιημένα set μηνυμάτων που επιτρέπουν την interelement messaging.

Μέσω του WIN η ασύρματη βιομηχανία έχει ορίσει πρότυπα για service-independent interfaces μεταξύ στοιχείων δικτύου (network elements) έτσι ώστε οι παροχείς υπηρεσιών να

μπορούν να αγοράζουν από διαφορετικούς πωλητές (vendors) και να είναι σε θέση να τα συνδυάζουν όλα μαζί για να παράγουν νέες και συνηθισμένες (customized) υπηρεσίες.

WIN NRM - Network Reference Model ¹

Τα WIN δίκτυα εξηγούνται καλύτερα χρησιμοποιώντας βιομηχανικά πρότυπα μοντέλα αναφοράς (Network Reference Models) τα οποία περιγράφουν τα βασικά στοιχεία δικτύου και το μεταξύ τους interface. Τα μοντέλα αυτά είναι κρίσιμα στα δίκτυα κινητής τηλεπικοινωνίας όπου η συνεργασία-λειτουργία μεταξύ των συστημάτων (intersystem operation) αποτελεί προϋπόθεση για την ευκινησία (mobility). Εξοπλισμός από πολυάριθμους και διαφορετικούς κατασκευαστές πρέπει να υποστηρίζει το interface μεταξύ λειτουργικών οντοτήτων με απώτερο σκοπό την άψογη κινητικότητα (mobility).

Τα μοντέλα αναφοράς δικτύου χρησιμοποιούν διαγράμματα για να απεικονίσουν τον συσχετισμό και το interface μεταξύ των οντοτήτων του δικτύου. Τα NRM απεικονίζουν σε διαγράμματα λογικές λειτουργικές οντότητες και φυσικές δικτυακές οντότητες. Οι λογικές οντότητες χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν λειτουργίες και interfaces που είναι ανεξάρτητες από την φυσική εφαρμογή. Μια λογική οντότητα μπορεί να εφαρμοστεί με φυσικό τρόπο καθώς πολλές φυσικές ή λογικές λειτουργικές οντότητες μπορούν να συνδυαστούν σε μία φυσική οντότητα. Τα interfaces μεταξύ οντοτήτων σε ένα NRM καλούνται interface reference points. Τα NRM χρησιμοποιούνται στα πρωτόκολλα κινητών εφαρμογών για να διασφαλίσουν τη λειτουργία μεταξύ των συστημάτων.

TIA-41 ¹

Τα αρχικά TIA σημαίνουν Telecommunications Industry Association η οποία είναι διαπιστευμένη στην ANSI (American National Standards Institute) και αποτελεί έναν από τους κύριους παρόχους των βιομηχανικών τηλεπικοινωνιακών προτύπων. Τα πρότυπα που αναπτύχθηκαν από την TIA ξεκίνησαν σαν προσωρινά πρότυπα (Interim Standards-IS) όπως το πρότυπο κινητής δικτύωσης IS-41. Μόλις κάποιο από τα πρότυπα της TIA γίνει αποδεκτό από την ANSI, τότε αλλάζει η ταξινόμησή του σε επίσημη πλέον κατάσταση και μετονομάζεται από π.χ. IS-41 σε ANSI-41.

MAP - Mobile Application Part ¹

Ένα πρωτόκολλο επιπρόσθετων τμηματικών εφαρμογών έχει προσδιοριστεί για να υποστηρίξει την διαχείριση της κινητικότητας (mobility) κι αυτό είναι το MAP (Mobile Application Part). Το MAP συνεργάζεται με το TCAP για να υποστηρίξει τη μεταφορά πληροφοριών συνδρομητών από το ένα κυψελοειδές δίκτυο στο άλλο. Τα δύο επικρατέστερα πρωτόκολλα MAP είναι το ANSI 41 και το GSM MAP.

DTV - Digital TV

Η DTV θεωρείται οποιαδήποτε τεχνολογία που χρησιμοποιεί κάποιο από τα πολυάριθμα ψηφιακά κωδικοποιημένα σχήματα με απώτερο σκοπό τη χρήση αυτών για την αναμετάδοση και λήψη τηλεοπτικών σημάτων. Εξαρτώμενη από το μέσο αναμετάδοσης, η DTV συχνά χρησιμοποιεί μερικού τύπου ψηφιακή συμπίεση για να μειώσει τον απαιτούμενο ρυθμό ψηφιακών δεδομένων. Με εξαίρεση τους τεχνίτες (artifacts) της συμπίεσης, η DTV είναι περισσότερο απαλλαγμένη (σε σχέση με την αναλογική τηλεόραση) από την υποβάθμιση της μετάδοσης γεγονός που συντελεί σε υψηλότερη ποιότητα ήχου και video στα όρια της λήψης σήματος. Ψηφιακές τεχνικές εμπλουτισμού της εικόνας τις οποίες δεν πρέπει να συγχέουμε με τις παραπάνω ψηφιακές τεχνικές αναμετάδοσης, χρησιμοποιούνται επίσης από τους δέκτες της αναλογικής τηλεόρασης με σκοπό να βελτιώσουν την υποκειμενική αντίληψη του θεατή για την ποιότητα της εικόνας.

DAB - Digital Audio Broadcasting

Έως τώρα τα αναλογικά σήματα του ραδιοφώνου όπως τα FM και MW υπόκειντο σε πολυάριθμα είδη παρεμβολών κατά την εκπομπή τους από τον αναμεταδότη στο λήπτη του ραδιοφώνου. Τα προβλήματα αυτά προκαλούνταν από διάφορους παράγοντες όπως βουνά, ψηλά κτίρια και καιρικές συνθήκες. Από την άλλη μεριά όμως το DAB χρησιμοποιεί αυτές τις παρεμβολές για τη δημιουργία συνθηκών πολυκάναλης λήψης με σκοπό τη βελτιστοποίηση της ευαισθησίας του λήπτη. Μια και το DAB πάντα επιλέγει αυτόματα τον πιο ισχυρό αναμεταδότη αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο λήπτης να βρίσκεται πάντα στο επίκεντρο των εισερχομένων ραδιοσημάτων. Το DAB εκπέμπει σε επίγεια δίκτυα και η λήψη του σήματος γίνεται με τη χρήση μιας μικροσκοπικής non-directional stub κεραίας. Η λήψη έχει ποιότητα cd (CD-like) χωρίς ενοχλητικές παρεμβολές και παραμόρφωση σήματος. Επιπλέον το DAB υποστηρίζει τα εξής πλεονεκτήματα: λήψη κειμένου, εικόνων, δεδομένων και video κι όλα αυτά στη συσκευή του ραδιοφώνου.



http://www.worlddab.org/dab/aboutdab_home.htm

DTTB - Digital Terrestrial Television Broadcasting

Το DTTB είναι ο γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα ψηφιακά συστήματα αναμετάδοσης που προορίζονται για να αντικαταστήσουν την υπάρχουσα αναλογική αναμετάδοση τηλεοπτικού σήματος. Τα ψηφιακά συστήματα διαθέτουν πολύ πιο αποδοτικό φάσμα (spectrum). Η έκταση της μπάνας που χρησιμοποιούν για να εκπέμπουν δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από αναλογικούς αναμεταδότες. Τα DTTB συστήματα έχουν σχεδιαστεί να λειτουργούν πάνω στο ίδιο εύρος (bandwidth) καναλιών με τα συμβατικά τηλεοπτικά συστήματα ούτως ώστε να μπορούν πιο εύκολα να ολοκληρωθούν μέσα στο τρέχον φάσμα. Ένας απλός DTTB αναμεταδότης παρέχει έναν «σωλήνα» δεδομένων προς το σπίτι ο οποίος δύναται να μεταφέρει δεδομένα με ρυθμό 20 Mbit/s. Ο ρυθμός αυτός είναι αρκετός για να μεταφέρει μια εικόνα ζωντανού αθλητικού γεγονότος για τηλεόραση υψηλής

ευκρίνειας (HDTV) ή πιθανόν δύο κανάλια ταινιών υψηλής ευκρίνειας. Επίσης θα μπορούσε να μεταφέρει περίπου 3-4 ζωντανά αθλητικά προγράμματα σε ποιότητα συμβατικής τηλεόρασης ή περίπου τα διπλάσια σε ποιότητα δορυφορικής τηλεόρασης επί πληρωμή (pay tv satellite quality).¹

CATV - Cable TV

Πρόκειται για μια μέθοδο τηλεοπτικής διανομής στην οποία λαμβάνονται σήματα από απομακρυσμένους σταθμούς, ενισχύονται και στη συνέχεια αναμεταδίδονται μέσω καλωδίου (ομοαξονικό ή οπτικών ινών) ή μικροκυματικών προς τους χρήστες. Η CATV ξεκίνησε σε περιοχές όπου δεν ήταν δυνατή η καλή λήψη της ευθέως εκπεμπόμενης τηλεόρασης (direct broadcast TV). Σήμερα η CATV αποτελείται εξίσου από ένα καλωδιακό σύστημα διανομής σε μεγάλες μετροπολιτικές περιοχές βρισκόμενης σε ανταγωνισμό με την ευθεία εκπομπή (direct broadcasting). Η συντομογραφία CATV αρχικά είχε την έννοια της "community antenna television" Παραταύτα λέγοντας CATV συνηθίζουμε να εννοούμε cable TV.

<http://glossary.its.bldrdoc.gov/htdig/search.html>

SMATV - Satellite Master Antenna TeleVision

Πρόκειται για συστήματα CATV (Cable Antenna Television) που εξυπηρετούν κατά κύριο λόγο οικιστικά συγκροτήματα πολλών οικογενειών. (CATV systems that serve primarily multifamily housing complexes). Κατά έναν άλλο ορισμό, η SMATV είναι ένα σύστημα κοινής κατανομής για δορυφορική, για επίγεια (terrestrial) τηλεόραση και ράδιο σήματα που συνήθως εγκαθίσταται σε ένα μπλοκ διαμερισμάτων για κοινή επιμέρους χρήση. Τέλος σύμφωνα με τον ορισμό από το γλωσσάριο κοινά χρησιμοποιούμενων καλωδιακών όρων η SMATV είναι ένα σύστημα που εξυπηρετεί ένα σύνολο συσκευών τηλεοράσεων όπως μέσα σε ένα διαμέρισμα.

<http://www.ucc.ie/cgi-bin/uncgi/acronym>

http://www.astra.lu/tools/glossary/index_qs.shtml

<http://tvmarin.org/glossary.html#SSS>

DVB - Digital Video Broadcasting

Το σχέδιο για την ψηφιακή εκπομπή video (Digital Video Broadcasting Project (DVB)) είναι μια βιομηχανικά οδηγούμενη εμπορική συνεργασία πάνω από 300 broadcasters, κατασκευαστών (manufacturers), διαχειριστών δικτύου (network operators), αναλυτών λογισμικού (software developers), κανονιστικών σωμάτων (regulatory bodies) και λοιπών σε περισσότερες από 40 χώρες με σκοπό το σχεδιασμό παγκοσμίων προτύπων για τη μετάδοση υπηρεσιών ψηφιακής τηλεόρασης και δεδομένων. Τα πρότυπα του DVB καλύπτουν όλες τις

¹ **DIGITAL TERRESTRIAL TELEVISION BROADCASTING**
Paper for the Minister for Communications and the Arts and the Department of Communications and the Arts July 1997

πτυχές της ψηφιακής τηλεόρασης από την αναμετάδοση μέσω interfacing, την υπό συνθήκη πρόσβαση και διαδραστικότητα για ψηφιακό video, ήχο (audio) και δεδομένα (data). Το 1993 συνήλθε το consortium των κατασκευαστών με σκοπό τη δημιουργία ενότητας στην πορεία προς την παγκόσμια προτυποποίηση, διαλειτουργικότητα και μελλοντική καθιέρωση. Μερικά από τα χαρακτηριστικά είναι ότι πρόκειται για ανοιχτά πρότυπα που δίνουν την ελευθερία κινήσεων για την ανάπτυξη καινοτόμων και επιπρόσθετης αξίας υπηρεσιών στους εκάστοτε κατασκευαστές, με αποτέλεσμα η τεχνολογία DVB οπουδήποτε κι αν αναπτύσσεται να είναι διαθέσιμη σε όλον τον κόσμο. Επιπλέον λόγω του ότι πρόκειται για ανοιχτά πρότυπα όλοι οι κατασκευαστές δημιουργούν συστήματα συμβατά μεταξύ τους ικανά να εγγυηθούν ότι ο εξοπλισμός DVB του εκάστοτε κατασκευαστή να μπορεί να συνεργαστεί με τον αντίστοιχο DVB εξοπλισμό άλλων κατασκευαστών. Ακόμα το γεγονός ότι ο σχεδιασμός των προτύπων γίνεται με τη μέγιστη δυνατή κοινοτυπία και βασίζεται στο κοινό σύστημα κωδικοποίησης MPEG-2 αυτό το καθιστά αυτόματα εύκολο στο να μεταπηδά από ψηφιακό σε καλωδιακό σήμα και από το καλωδιακό σε επίγειο. Επίσης λόγω της χρήσης του MPEG-2 η τεχνολογία DVB μπορεί να διανέμει κατ' οίκον ο,τιδήποτε μπορεί να ψηφιοποιηθεί είτε πρόκειται για HDTV, είτε για τηλεόραση πολλαπλών καναλιών τυπικής (Standard) ευκρίνειας (PAL/NTSC ή SECAM) ή ακόμα και για καινούρια ευρείας μπάντας πολυμεσικά δεδομένα και διαδραστικές υπηρεσίες.

<http://www.dvb.org/about/index.html>

<http://www.dvb.org/latest.html>

MMDS - Multipoint Microwave Distribution System)²

Το MMDS(Multipoint Microwave Distribution System) επίσης γνωστό και ως Multichannel Multipoint Distribution System, είναι ακόμα μια ασύρματη τεχνολογία ευρείας μπάντας για πρόσβαση στο Internet ,κατάλληλη για παροχή γήινων ψηφιακών τηλεοπτικών υπηρεσιών ανάμεσα σε κτίρια με μεγάλο αριθμό συνδρομητών. Μπορεί να παρέχει Internet access downlinks σε απόσταση 50 km από τον κεντρικό αναμεταδότη. Οι μικροκυματικές ζεύξεις σε συνδυασμό με τις τηλεφωνικές ζεύξεις παρέχουν μια πλήρη ρύθμιση για πρόσβαση στο Internet.

Το MMDS λειτουργεί σε συχνότητα 2 Ghz με 33 κανάλια, κάθε ένα από τα οποία μπορεί να μεταφέρει δεδομένα σε ταχύτητες της τάξης των 10 Mbps οι οποίες αναμένεται να αυξηθούν μέχρι τα 27 Mbps.

<http://www.webopedia.com>

LMDS - Local Multipoint Distribution Service²

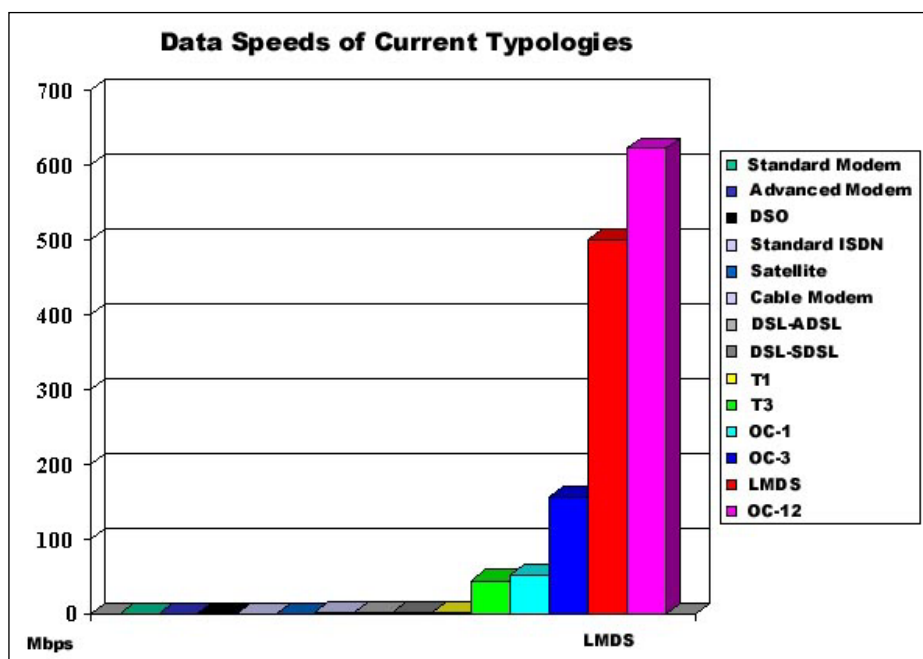
Το LMDS χρησιμοποιεί μικροκυματικά σήματα για μετάδοση φωνής, βίντεο και δεδομένων όπου καταναλώνοντας χαμηλή ενέργεια μπορεί να καλύψει αποστάσεις μέχρι 5 μίλια. Είναι μια ασύρματη ευρείας μπάντας υπηρεσία που στηρίζεται σε ραδιοφωνικά μικροκύματα (microwave radios) για να στείλει μεγάλες ποσότητες πληροφοριών ανάμεσα σε κάθε radios με πολύ μεγάλες ταχύτητες. Το LMDS λειτουργεί σε μπάντα μεταξύ των 28 και 29 Ghz.

Συγκριτικά με άλλες τεχνολογίες όπως dial-up modems, cable modems, DSL, T-1 Lines, Frame Relay και ISDN, το LMDS είναι εξαιρετικά γρήγορο και επιπλέον καλύπτει ένα

τεράστιο εύρος μπάντας (enormous bandwidth of spectrum) γεγονός που το καθιστά κατάλληλο για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες.

Technology	Estimated cost per household
ADSL	\$500
Cable	\$1500-2000
Optical Fibre	\$2000-3000
LMDS/MMDS	\$300
Satellite	\$700

- Εικόνα 13: Σύγκριση LMDS και άλλων τεχνολογιών(κόστος) -



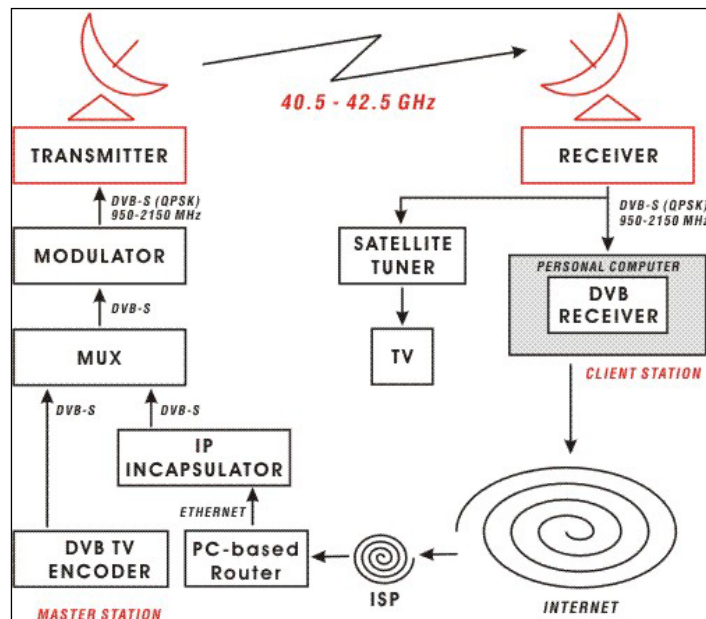
- Εικόνα 13: Σύγκριση LMDS και άλλων τεχνολογιών (ταχύτητα) -

<http://www.lmdswireless.com/faq.html>

<http://www.cordis.lu/infowin/acts/analysys/projects/catvdc/catv-g4.htm#Guideline>

MVDS - Microwave Video Distribution Systems

Το MVDS είναι ένα ground-based σύστημα εκπομπής σε αντίθεση με τα δορυφορικά συστήματα εκπομπής. Η συχνότητα που εκπέμπει είναι atmosphere-transparent 40,5-42,5 GHz και συμβατή με το MPT 1560 πρότυπο. Η συγκεκριμένη τεχνολογία παρέχει υψηλής ταχύτητας πρόσβαση στο Internet, μεταφορά πολυμεσικών αρχείων σε πραγματικό χρόνο, απομακρυσμένη πρόσβαση σε εταιρικά τοπικά δίκτυα (corporate LAN), διαδραστικό video, video-on-demand, video διάσκεψη, καθώς επίσης και τηλεφωνία ανάμεσα σε άλλες πιθανές εφαρμογές. Τα επίγεια (Ground-based) MVDSs είναι από τη φύση τους κυψελοειδή διότι στέλνουν σε πολύ υψηλές συχνότητες σήματα πάνω από μικρές short line-of-sight αποστάσεις. (they send very high frequency signals over short line-of-sight distances). Οι κυψέλες βρίσκονται σε απόσταση 4-5 Km (2.5 - 3.1 miles) μακριά.

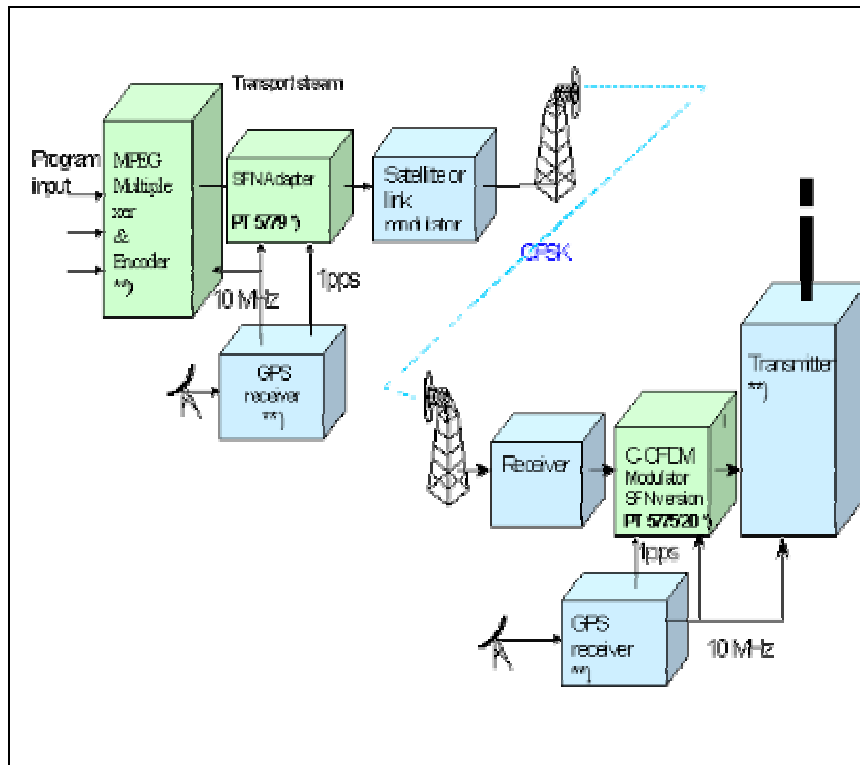


- Εικόνα 14: Διάγραμμα ροής ενός τυπικού εξοπλισμού MVDS -

http://www.elva-1.com/products/telecom/city1_testkit.html

SFN - Single Frequency Networks

Τα SFN δίκτυα είναι δύο ή περισσότεροι αναμεταδότες που λειτουργούν πάνω στην ίδια συχνότητα, εκπέμπουν το ίδιο πρόγραμμα ώστε είτε να γεμίσουν τα κενά είτε να επεκτείνουν την υπηρεσία που παρέχει ένας μόνο αναμεταδότης. Η τεχνική αυτή έχει εφαρμογή μόνο για τα DTTB (Digital Terrestrial Television Broadcasting) λόγω της ελαστικότητας της στα πολλαπλά σήματα. Τα οφέλη των SFN δικτύων είναι ότι η χρήση ενός μόνο καναλιού από πολλαπλούς αναμεταδότες για την εξυπηρέτηση μιας περιοχής επιτρέπει την αποτελεσματική χρήση του φάσματος σε αντίθεση με τα αναλογικά δίκτυα όπου πολλαπλά κανάλια απαιτούνται για την εξυπηρέτηση μιας περιοχής με αποτέλεσμα την μείωση των πιθανών παρεχόμενων υπηρεσιών.



- Εικόνα 15: Ένα δίκτυο SFN -

<http://www.broadcastpapers.com/tvtran/cofdm5.htm>

<http://www.ntl.com/broadcast>

MFN - Multi Frequency Networks

Δυο πιθανές προσεγγίσεις υπάρχουν για το σχεδιασμό DVB-T δικτύων: τα multi-frequency networks (MFNs) και τα single frequency networks (SFNs). Τα MFNs είναι σχεδιασμένα κατά τον ίδιο τρόπο με τα αναλογικά δίκτυα, χρησιμοποιώντας ένα ανεξάρτητο set ραδιοσυχνοτήτων για κάθε αναμεταδότη. Η προσέγγιση αυτή λαμβάνεται υπόψη όταν η Διοίκηση (Administration) επιθυμεί να επαναχρησιμοποιήσει εν μέρει η ολόκληρο το φάσμα που χρησιμοποιείται για την αναλογική εκπομπή.

http://www.bbc.co.uk/rd/pubs/papers/paper_16/paper_16.html

MOTIVATE - Mobile Television and Innovative Receivers

Πρόκειται για ένα Project στα πλαίσια του προγράμματος της 3^{ης} Call ACTS (Advanced Communications Technologies and Services) που ξεκίνησε την 1^η Μαΐου 1998 και το οποίο ερευνά την κινητή και φορητή λήψη επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης (DVB-T) σε δίκτυα SFN

και MFN με ρυθμούς μέχρι τα 15 Mbit/s. Το MOTIVATE είναι ανοιχτό σε συνεργασία με broadcasters και network operators που δραστηριοποιούνται σε DVB-T υπηρεσίες. Το DVB-T προσφέρει ένα ανεξάρτητο πρότυπο για εκπομπή δεδομένων και πολυμέσων. Το σχέδιο MOTIVATE έχει σκοπό να αποδείξει ότι το πρότυπο DVB-T παρέχει όλες τις ευκολίες και την ευκινησία που χρειάζεται για κινητή λήψη η οποία θα καταστήσει εφαρμογές και υπηρεσίες προσβάσιμες και χρήσιμες σε όλους, οπουδήποτε και οποιαδήποτε στιγμή για επιχειρηματική ή προσωπική χρήση. Κύριος στόχος του MOTIVATE είναι να παρέχει σε πρακτική βάση κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή της κινητής λήψης DVB-T.

<http://www.diffuse.org/FP4-A-M.html#MOTIVATE>

<http://www.cordis.lu/infowin/acts/ienm/newsclips/arch1998/980298de.html>

<http://www.bbc.co.uk/rd/pubs/papers/pdf/ibc98ao.pdf>

HDTV - High Definition Television (Τηλεόραση Υψηλής Ευκρίνειας)

Τηλεόραση που έχει κατά προσέγγιση δυο φορές τόσο την οριζόντια όσο και την κάθετη εκπεμπόμενη ανάλυση (emitted resolution) όπως αυτή ορίζεται από τα standard της NTSC. Συνεπώς ο συνολικός αριθμός των εικονοστοιχείων της HDTV είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερος από αυτό που ορίζει ως standard η NTSC. Η High Definition television είναι η πρωταρχική έκδοση της ψηφιακής τηλεόρασης όπου η προσφερόμενη ποιότητα ήχου και εικόνας είναι πολύ καλύτερη από την επί των ημερών αναλογική τηλεόραση. Στην πραγματικότητα είναι πιο κοντά στην ποιότητα του κινηματογράφου από ότι σ' αυτό που έχουμε συνηθίσει σαν τηλεόραση. Αυτό συμβαίνει γιατί προσφέρει δυο φορές τόσο την οριζόντια όσο και την κάθετη ανάλυση του παραδοσιακού αναλογικού σήματος (PAL) Η υψηλότερης ανάλυσης εικόνα προσαρμόζεται καλύτερα σε μεγάλες οθόνες τηλεόρασης. Αυτό σημαίνει ότι τα οφέλη της HDTV γίνονται ιδιαίτερα αντιληπτά από μεγαλύτερες οθόνες και όταν χρησιμοποιούμε συστήματα προβολής. Το aspect ratio (ο λόγος του πλάτους προς το ύψος της οθόνης) στο οποίο εκπέμπει η HDTV είναι το γνωστό 16:9, δηλαδή το format της HDTV είναι ευρείας οθόνης (widescreen) και παρέχει ποιότητα κινηματογράφου παρακολουθώντας την με ήχο Dolby surround. Η HDTV είναι δυνατόν να συμπεριλαμβάνει οποιαδήποτε ή και όλες τις βελτιώσεις της Improved Definition Television (IDTV) καθώς και της Extended Television (EDTV).

<http://www.its.blrdoc.gov/projects/devglossary/t1g2k.html>

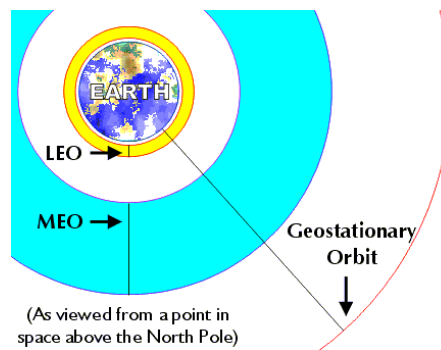
ISDB-T - Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting

Οι προδιαγραφές του συστήματος για επίγεια ψηφιακή εκπομπή έχουν δημιουργηθεί από την ARIB (Association of Radio Industries and Businesses) και έχουν γίνει αποδεκτές ως τελικό πρόχειρο πρότυπο (Final Draft Standard) από την Telecommunication Technology Council of Ministry of Posts and Telecommunications (MPT) στην Ιαπωνία. Το πρότυπο αυτό περιγράφει το βασικό σύστημα αναμετάδοσης του ISDB-T, το οποίο αναμεταδίδει τηλεοπτικά προγράμματα, ηχητικά προγράμματα, ανεξάρτητα δεδομένα ή και τυχαίους συνδυασμούς και των τριών. Το ISDB-T έχει bandwidth 5,6MHz που αποτελείται από 13 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) τμήματα και χρησιμοποιεί

κωδικοποίηση MPEG-2. Παρέχει κοινά στοιχεία στη λειτουργία και τη λήψη μεταξύ δορυφορικών ψηφιακών εκπομπών και επικοινωνιών.

GEO - Geostationary or Geosynchronous Earth Orbit

Οι GEO δορυφόροι κινούνται σε απόσταση 22300 miles πάνω από την επιφάνεια της γης. Βρίσκονται σε μια κυκλική τροχιά γύρω από τον ισημερινό όπου κάθε σημείο περιστρέφεται γύρω από την επιφάνεια της γης στην ίδια κατεύθυνση και με την ίδια περίοδο όπως περιστρέφεται η γη γύρω από τον άξονά της. Είναι προσδεμένοι στην περιστροφή της γης κι επομένως βρίσκονται σε συγκεκριμένη θέση στο διάστημα σε σχέση με την επιφάνεια της γης. Το πλεονέκτημα του συστήματος GEO είναι ότι ο επίγειος σταθμός αναμετάδοσης χρειάζεται να σημαδέψει σε ένα μόνο σημείο στο διάστημα προκειμένου να μεταδώσει το σήμα στον GEO δορυφόρο. Τα GEO συστήματα χρησιμοποιούνται για αναμετάδοση δεδομένων μεγάλης ταχύτητας, τηλεοπτικά σήματα και άλλες ευρυζωνικές εφαρμογές.



- Εικόνα 16: Τροχιές Leo, Meo, Geo -

<http://www.its.blrdoc.gov/projects/devglossary/tlg2k.html>

INMARSAT - INternational MARitime SATellite organization

Ο INMARSAT (INternational MARitime SATellite organization - Διεθνής Θαλάσσιος Δορυφορικός Οργανισμός) ιδρύθηκε το 1979 με τη συμμετοχή 80 χωρών. Σκοπός του είναι να καλύπτει τις επικοινωνίες πλοίων, αεροπλάνων, φορτηγών και τρένων σε παγκόσμιο επίπεδο. Το 1982 ξεκίνησε να λειτουργεί σε εμπορική βάση ενώ μέσω του ΟΤΕ η Ελλάδα συμμετέχει ως πλήρες μέλος από τον Οκτώβριο του 1985. Ο ΟΤΕ καλύπτει με δορυφόρους στο σταθμό των Θερμοπυλών, τον Ατλαντικό και τον Ανατολικό Ινδικό Ωκεανό. Ο INMARSAT ξεκίνησε έχοντας για βασικούς χρήστες 900 πλοία στις αρχές τις δεκαετίας του 1980, και τώρα υποστηρίζει τηλεφωνικές συνδέσεις καθώς επίσης επικοινωνίες fax και δεδομένων με ταχύτητες μέχρι 64 kbit/s για περισσότερα από 250.000 πλοία, οχήματα, αεροσκάφη και φορητά τερματικά. Κλειδί στην στρατηγική που ακολουθεί ο INMARSAT αποτελεί το καινούριο δορυφορικό σύστημα, το I-4 το οποίο από το 2004 θα υποστηρίζει το INMARSAT Broadband Global Area Network (B-GAN), ένα δίκτυο για κινητή επικοινωνία

δεδομένων με ταχύτητα μέχρι 432kbit/s για πρόσβαση στο Internet, κινητά πολυμέσα (Mobile multimedia) και πολλές άλλες προχωρημένες εφαρμογές.



- Εικόνα 17: Δορυφόρος INMARSAT -

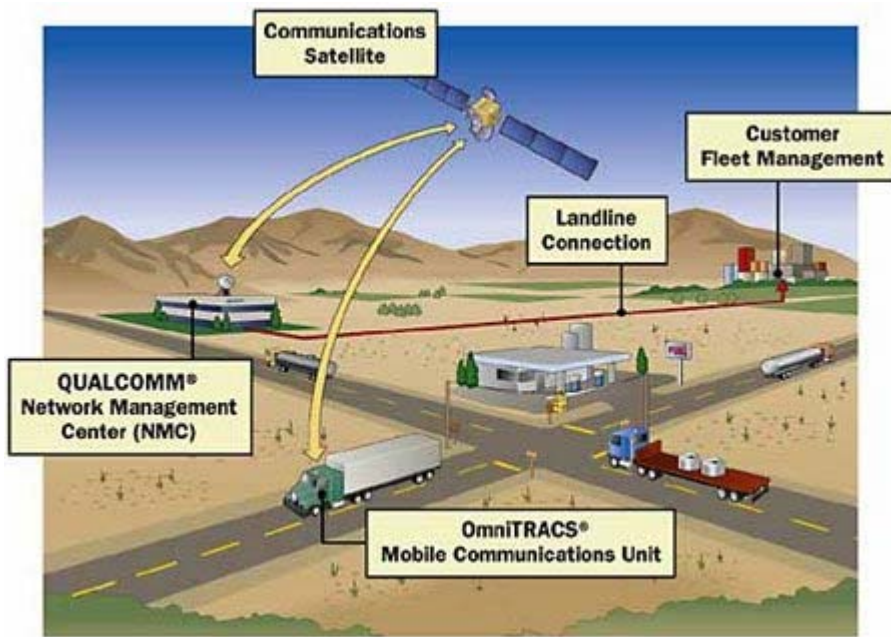
<http://www.inmarsat.com/>

OMNITRACS

Το OMNITRACS είναι ένα σύστημα κινητής τηλεπικοινωνίας για εταιρείες φορτηγών οχημάτων που εισήγαγε η εταιρεία QUALCOM το 1988. Χρησιμοποιείται από τις εταιρείες για να επικοινωνούν με τους οδηγούς, να παρακολουθούν την κίνηση των οχημάτων και το πού βρίσκονται ανά πάσα στιγμή και να παρέχουν ανώτερη εξυπηρέτηση πελατών. Τα μηνύματα δεδομένων μεταφέρονται από την διοίκηση του στόλου των πελατών στο κέντρο διοίκησης δικτύου της QUALCOMM (QUALCOMM's Network Management Center-NMC) μέσω του Internet ή επίγειων γραμμών (landlines), και στη συνέχεια αποστέλλονται στα οχήματα μέσω των δορυφόρων επικοινωνίας. Το όχημα χρησιμοποιεί τον δορυφόρο επικοινωνίας για να στείλει μήνυμα στο NMC, όπου τόσο το μήνυμα όσο και το πού βρίσκεται το όχημα προωθούνται στη διοίκηση του στόλου των πελατών.

Ανάμεσα στα χαρακτηριστικά του συστήματος OMNITRACS, συμπεριλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Επικοινωνία δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.
- Αυτόματη καταγραφή θέσης οχήματος.
- GPS ή QUALCOMM δορυφορική θέση.
- Πάνω από 14 χρόνια αξιόπιστης λειτουργίας.
- Δυνατότητες ενοποίησης δεδομένων.
- Υψηλή ασφάλεια και προστασία.



- Εικόνα 18: Σύστημα πλοήγησης OMNITRACS -

EUTELTRACS

Το Alcatel 9901 Alcatel Euteltracs Terminal βοηθάει στην ορθολογική οργάνωση των μεταφορών μέσω του εντοπισμού των οχημάτων και της επικοινωνίας με μηνύματα. Οι εφαρμογές του περιλαμβάνουν εντοπισμό οχημάτων ή πλοίων με ακρίβεια 100 μέτρων, ανταλλαγή μηνυμάτων, συλλογή δεδομένων και μεταφορά τους από το κινούμενο όχημα στη βάση του, κινητή πρόσβαση σε εξωτερικές βάσεις δεδομένων καθώς και λειτουργικότητα κινητού δικτύου ευρείας περιοχής (mobile WAN functionality).

Μερικά από τα χαρακτηριστικά του τερματικού EUTELTRACS είναι τα εξής:

- Πληκτρολόγιο με οθόνη υγρών κρυστάλλων LCD (3 γραμμές x 30 χαρακτήρες).
- Ηλεκτρονική μονάδα διαχείρισης δεδομένων και μηνυμάτων με RS232 interface για σύνδεση περιφερειακών
- Χωρητικότητα 1900 χαρακτήρων ανά μήνυμα.
- Αντοχή σε χτυπήματα και κραδασμούς.
- Αντοχή σε θερμοκρασίες από -30(μέχρι +60(C.
- Αντοχή σε υγρασία humidity από 0% μέχρι 95%.
- Προαιρετικές(επιμέρους) υπηρεσίες: SensorTRACS – σύστημα αναφοράς απόδοσης, TrailerTRACS- Trailer.
- Σύστημα παρακολούθησης, ReeferTRACS- Refrigeration Monitoring System Σύστημα παρακολούθησης ψύξης.

<http://www.alcatel.com/products/productssummary.jhtml>

MEO - Medium or middle Earth Orbit)

Πρόκειται για ένα δορυφορικό σύστημα τηλεπικοινωνιών. Οι MEO δορυφόροι βρίσκονται σε τροχιά σε απόσταση μεταξύ 1000 και 22300 μιλίων από την επιφάνεια της γης. Συνήθως χρησιμοποιούνται στην κυψελωτή τηλεφωνία (Cellular Telephony) και σε γεωγραφικά συστήματα positioning όπως GPS (Global Positioning Signals) και δεν είναι στατικοί σε σχέση με την περιστροφή της γης.

Classification	Orbital Altitude (km above the Earth)
LEO	500-2,000
MEO	8,000-20,000
Geostationary orbit	35,786

<http://www.its.blrdoc.gov/projects/devglossary/t1g2k.html>

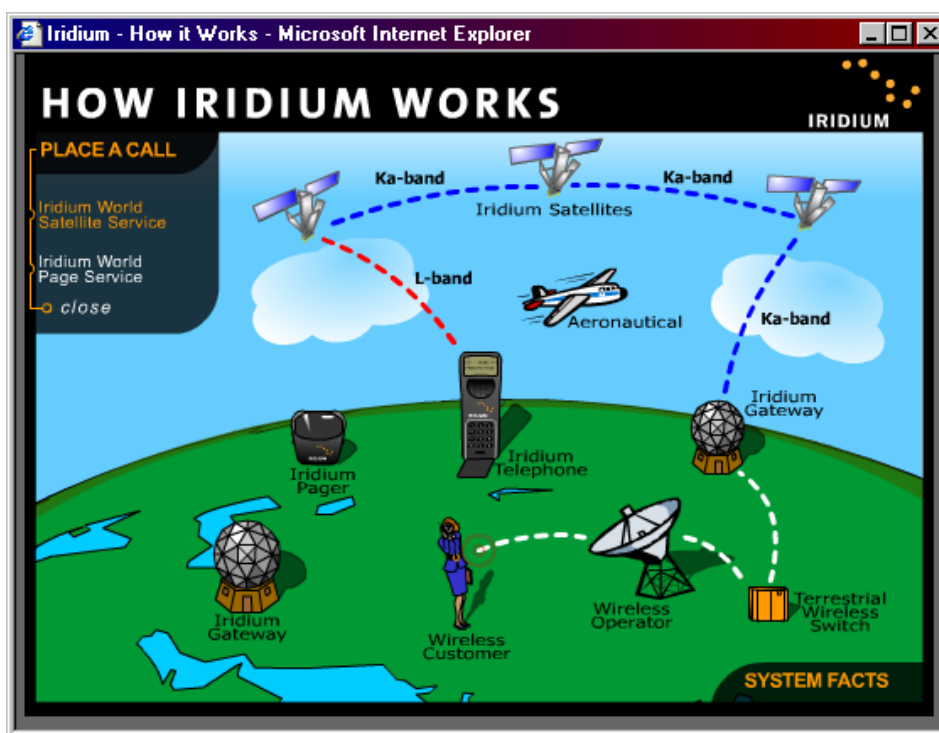
LEO - Low Earth Orbit)³

Πρόκειται για δορυφορικό τηλεπικοινωνιακό σύστημα. Οι LEO δορυφόροι κινούνται σε τροχιά μεταξύ 400 και 1000 miles (200 έως 2000 Km) πάνω από την επιφάνεια της γης και χρησιμοποιούνται κυρίως για επικοινωνία μέσω ανταλλαγής δεδομένων (data communication) όπως e-mail, paging και videoconferencing (τηλεδιάσκεψη). Οι δορυφόροι LEO αποτελούν μέρος συστοιχιών δορυφόρων, που επιτυγχάνουν ευρεία κάλυψη της επιφάνειας της γης με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις και μικρότερες καθυστερήσεις στην αναμετάδοση από ό,τι με τη χρήση γεωστατικών δορυφόρων (GEOstationary orbit) και δορυφόρων μέσης γης (Medium Earth Orbit). Οι LEO κινούνται είτε γύρω από τους δυο πόλους της γης, είτε γύρω από τον Ισημερινό και διακρίνονται σε δυο κατηγορίες. Τους Little LEO για επικοινωνία δεδομένων, και τους Big LEO για επικοινωνία δεδομένων και φωνής. Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα LEO θεωρείται μια αρκετά υποσχόμενη τεχνολογία γιατί παρέχει την δυνατότητα σε λιγότερο ανεπτυγμένες περιοχές να αποκτήσουν υπηρεσίες δορυφορικής τηλεφωνίας στις οποίες είναι είτε αρκετά δαπανηρό είτε γεωγραφικά αδύνατο να περαστούν επίγειες γραμμές.

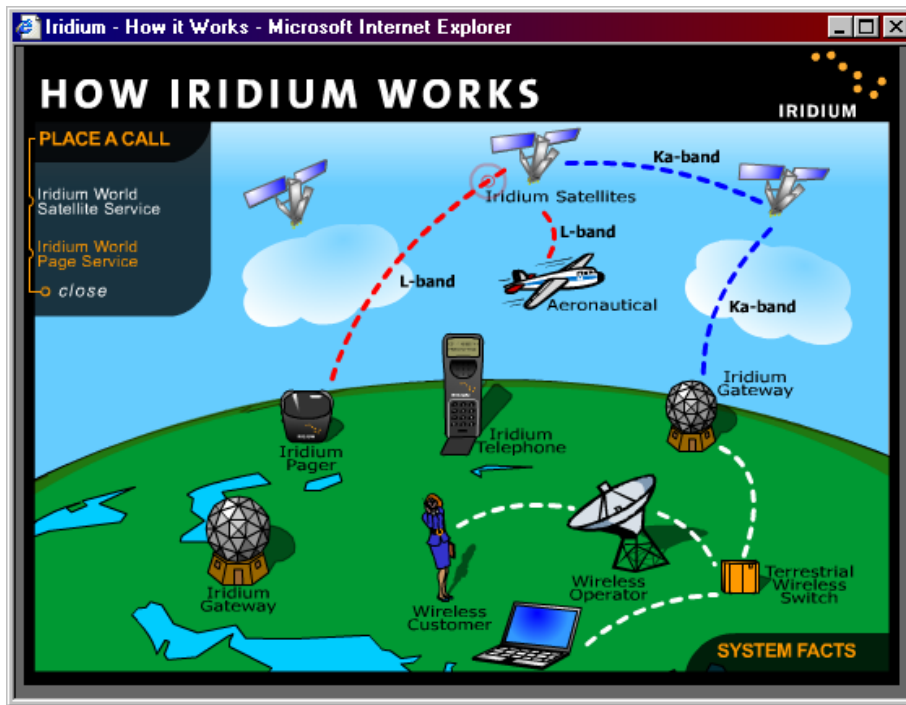
<http://www.its.blrdoc.gov/projects/devglossary/t1g2k.html>

IRIDIUM

Το δορυφορικό σύστημα Iridium είναι ο μοναδικός πάροχος παγκοσμίως πραγματικά κινητών υπηρεσιών για ανταλλαγή φωνής και δεδομένων μέσω δορυφόρου καλύπτοντας πλήρως την έκταση της γης συμπεριλαμβανομένων ωκεανών, αέρος και πολικών περιοχών. Μέσω ενός αστερισμού 66 LEO δορυφόρων που θέτει σε λειτουργία η Boeing, το Iridium παρέχει ουσιαστικές υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών από και προς απομακρυσμένες περιοχές όπου οι επίγειες επικοινωνίες δεν είναι διαθέσιμες. Το Iridium προσφέρεται για εφαρμογές της βαριάς βιομηχανίας, αμυντικών / στρατιωτικών συστημάτων, υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης (emergency services), ναυσιπλοΐας, ορυχείων, δασολογίας, πετρελαίου, αερίου, αεροπλοΐας.



- Εικόνα 19: Λειτουργία του IRIDIUM (1) -



- Εικόνα 20: Λειτουργία του IRIDIUM (2) -

Γιατί το Iridium χρησιμοποιεί LEO δορυφόρους. Το Iridium επέλεξε LEO δορυφόρους διότι αυτό το είδος των δορυφόρων προσφέρει ένα μεγάλο αριθμό πλεονεκτημάτων στους πελάτες. Αντίθετα με τους γεωστατικούς δορυφόρους που ταλαντεύονται γύρω από τον Ισημερινό σε υψόμετρο 35900Km(22300 miles), η συστοιχία των 66 LEO δορυφόρων του Iridium βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τους πόλους σε υψόμετρο μόνο 780Km (485 miles). Τα οφέλη που προκύπτουν από αυτού του είδους την τροχιακή διαμόρφωση είναι τα εξής: Όχι σημαντικές καθυστερήσεις στην αναμετάδοση, μικρές, μεγέθους χειρός τηλεφωνικές συσκευές και pagers (σε αντίθεση με τα τερματικά μεγέθους laptop), οι χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις μετάδοσης σήματος συντελούν σε μεγαλύτερης διάρκειας μπαταρία, πλήρης παγκόσμια κάλυψη συμπεριλαμβανομένων των ωκεανών, των επίγειων περιοχών και των πόλων.

<http://www.iridium.com>

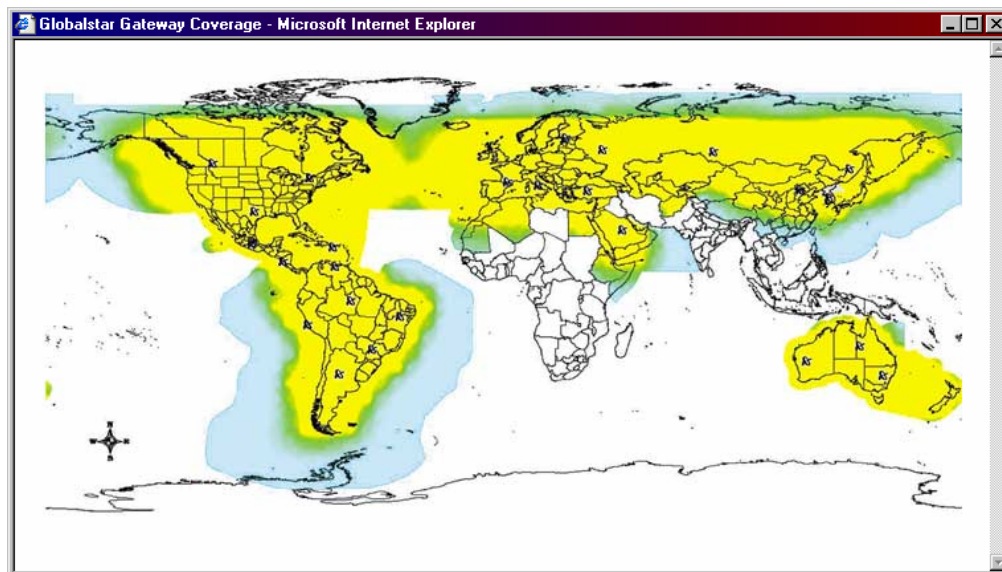
GLOBALSTAR

Το Globalstar αποτελεί μια εμπορική συμφωνία (Consortium) μεταξύ τηλεπικοινωνιακών εταιρειών που ηγούνται παγκοσμίως και ιδρύθηκε το 1991. Το σύστημα Globalstar σχεδιάστηκε για να παρέχει υψηλής ποιότητας δορυφορικές υπηρεσίες σε μια μεγάλη γκάμα χρηστών και περιλαμβάνει:

- Φωνητικές κλήσεις
- Υπηρεσία σύντομων μηνυμάτων (Short Messaging Service-SMS)
- Περιαγωγή (Roaming)

- Καταγραφή θέσης (Positioning)
- Υπηρεσίες Fax (Facsimile)
- Μετάδοση δεδομένων (Data transmission)

Ο αστερισμός Globalstar αποτελείται από 48 LEO δορυφόρους, με 4 επιπλέον δορυφόρους σε τροχιά που λειτουργούν ως ρεζέρβα, και δραστηριοποιούνται σε υψόμετρο 1414 Km (876 miles) πάνω από τη γη. Όταν όλες οι πύλες (GATEWAYS) βρίσκονται σε πλήρη λειτουργία, η συστοιχία των 48 δορυφόρων λαμβάνουν σήματα πάνω από το 80% της επιφάνειας της γης, από τους πόλους και από μερικές μεσ-ωκεάνιες περιοχές.



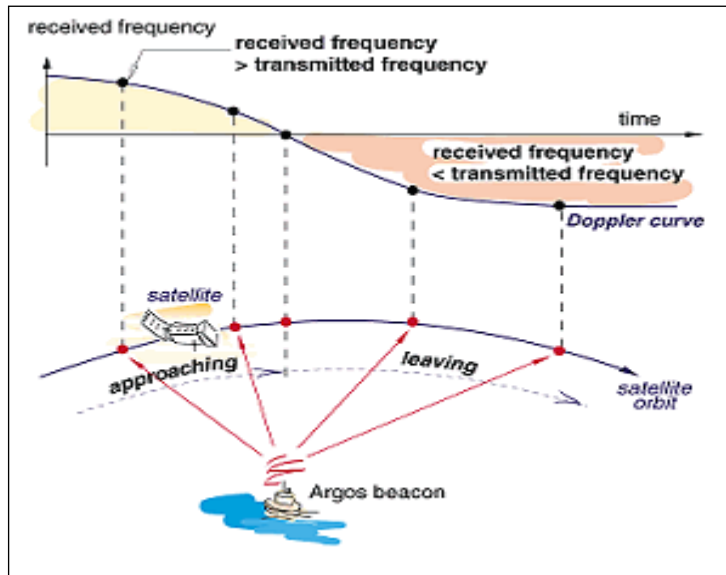
- Εικόνα 21: Χάρτης Κάλυψης Globalstar -

<http://www.globalstar.com/>

<http://www.alphatelecom.ru/globalstar/>

ARGOS

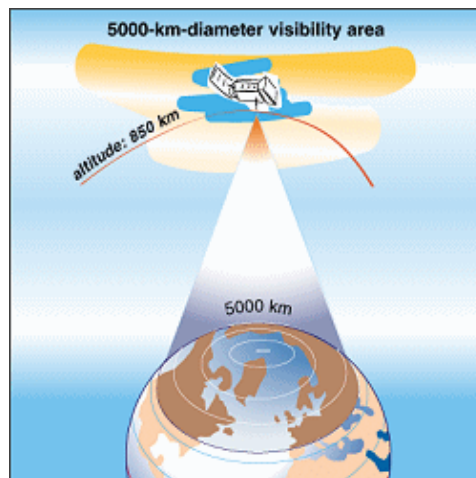
Το ARGOS είναι ένα δορυφορικό σύστημα εντοπισμού και συλλογής δεδομένων με αποστολή την παρακολούθηση και προστασία του περιβάλλοντος. Ιδρύθηκε το 1978 μετά από συμφωνία μεταξύ της National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, USA), της National Aeronautics and Space Administration (NASA, USA) και της French Space Agency (CNES).



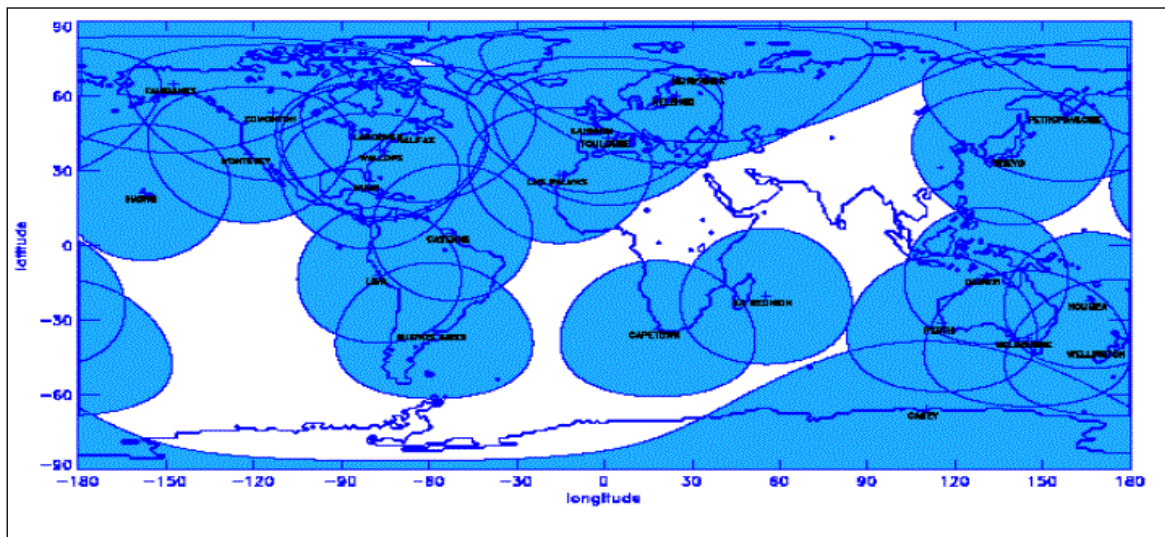
- Εικόνα 22: Το σύστημα ARGOS -

Το ARGOS επιτρέπει τον εντοπισμό οποιασδήποτε πλατφόρμας εφοδιασμένης με τον κατάλληλο αναμεταδότη σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου σε απόσταση 150 με 1500 μέτρα. Επίσης επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων από αισθητήρες που είναι συνδεδεμένοι στον αναμεταδότη. Πάνω από 7000 αναμεταδότες ARGOS βρίσκονται σε λειτουργία σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η λειτουργία του ARGOS είναι απλή. Ο αναμεταδότης ξεκινά την αποστολή σημάτων μόλις τον θέσεις σε λειτουργία (switch on). Οι δορυφόροι συλλέγουν τα δεδομένα και τα αναμεταδίδουν στα κεντρικά του ARGOS για επεξεργασία. Η πρόσβαση στα δεδομένα είναι πολύ εύκολη αφού μπορείς να τα επανακτήσεις από οποιοδήποτε σημείο στον κόσμο μέσω δημοσίων δικτύων δεδομένων μέσα σε 20 λεπτά από την στιγμή αναμετάδοσής τους. Οι δέκτες ARGOS μεταφέρονται επάνω στους δορυφόρους της NOAA. Τουλάχιστον δύο δορυφόροι βρίσκονται ταυτόχρονα σε λειτουργία σε πολικές, συγχρονισμένες με τον ήλιο (sun-synchronous), κυκλικές τροχιές σε υψόμετρο 850 Km παρέχοντας πλήρη γεωγραφική κάλυψη.



- Εικόνα 23: Εμβέλεια συστήματος ARGOS -

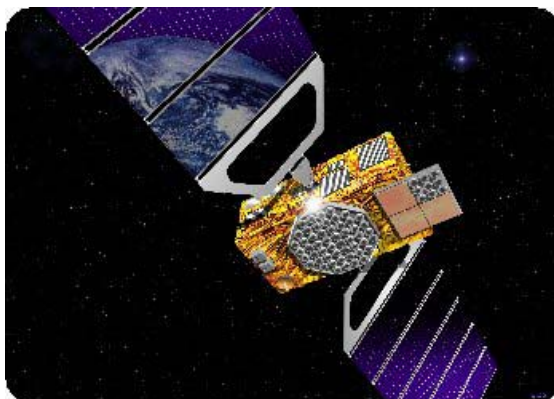


- Εικόνα 24: Χάρτης Κάλυψης Argos -

<http://www.argosinc.com/>

GALILEO

Το GALILEO είναι ένα ευρωπαϊκό δορυφορικό σύστημα πλοήγησης. Αποτελεί τεχνολογική, οικονομική και πολιτική πρόκληση ενώ ταυτόχρονα ανταγωνίζεται και συμπληρώνει το Αμερικάνικο GPS σύστημα.

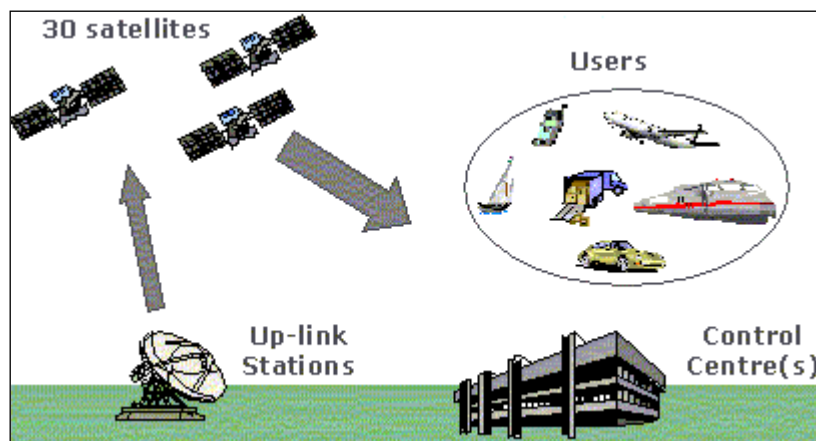


- Εικόνα 25: Δορυφόρος GALILEO -

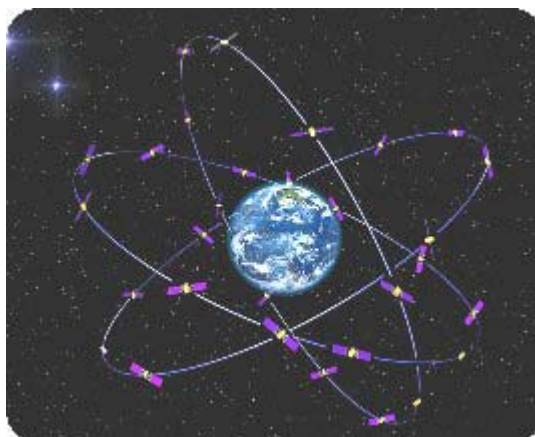
Η φάση του σχηματισμού και της ισχύος (2002-2005) του συστήματος καλύπτει τον λεπτομερή ορισμό καθώς και την κατασκευή των διαφόρων συστατικών του GALILEO όπως: δορυφόροι, επίγεια εξαρτήματα (συστατικά –ground components), δέκτες χρηστών. Η περίοδος ισχύος περιλαμβάνει την ένταξη σε τροχιά πρωτότυπων δορυφόρων από το 2004 και μετά, όπως και τη δημιουργία της ελάχιστης επίγεια δομής.

Η φάση της ανάπτυξης και της εμπορικής λειτουργίας περιλαμβάνει την προοδευτική ένταξη σε τροχιά όλων των δορυφόρων από το 2006 και την διασφάλιση της πλήρους ανάπτυξης της επίγειας δομής έτσι ώστε να είναι σε θέση να προσφέρει λειτουργικές υπηρεσίες από το 2008 και ύστερα.

Η βασική δομή (συστατικό) του συστήματος θα είναι ένας παγκόσμιος αστερισμός 30 δορυφόρων κατανομημένων σε τρία επίπεδα στην τροχιά μέσης γης (Medium Earth Orbit-MEO). Μέσα στα όρια κάθε επιπέδου ένας δορυφόρος θα διαδραματίζει το ρόλο ενεργής ρεζέρβας, ικανός να μετακινείται σε οποιαδήποτε θέση των άλλων δορυφόρων μέσα στο επίπεδο με σκοπό την αντικατάσταση του δορυφόρου που παρουσιάζει πρόβλημα.

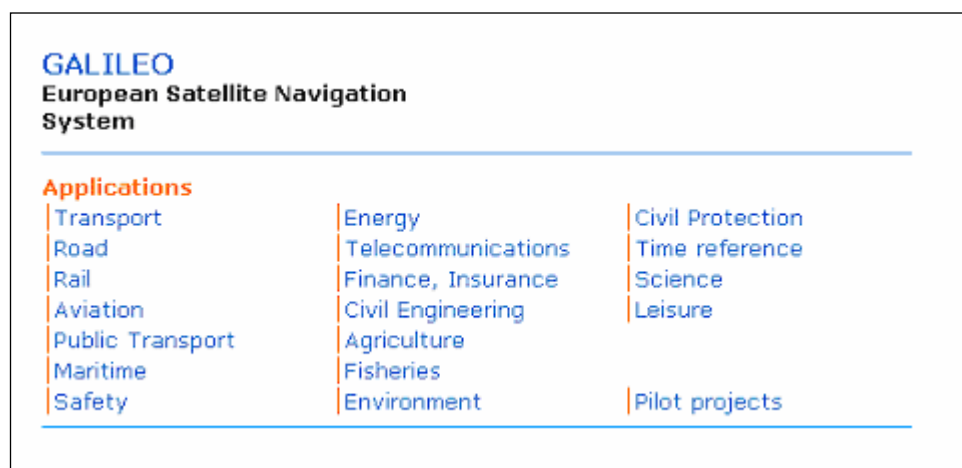


- Εικόνα 26: Αρχιτεκτονική συστήματος GALILEO -



- Εικόνα 27: Αστερισμός δορυφόρων GALILEO -

Οι δυνατότητες και οι εφαρμογές του GALILEO είναι άπειρες και μια ενδεικτική λίστα αυτών φαίνεται στην παρακάτω εικόνα



- Εικόνα 28: Εφαρμογές GALILEO -

http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_en.htm

SAFIR - Satellite For Information Relay

Πρόκειται για ένα παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα αμφίδρομης επικοινωνίας για ψηφιακή μεταφορά δεδομένων. Οι υπηρεσίες που παρέχει το SAFIR στοχεύουν στην σε όχι πραγματικό χρόνο ανταλλαγή δεδομένων και μηνυμάτων από και προς εξοπλισμένα αντικείμενα με μικρούς και ανέξοδους σταθμούς UGS (User Ground Stations). Επιπλέον οι σταθμοί αυτοί δύνανται να είναι εξοπλισμένοι με δέκτες GPS(Global Positioning System) με σκοπό τον προσδιορισμό της θέσης του αντικειμένου.

http://www.skyrocket.de/space/index_frame.htm?http://www.skyrocket.de/space/doc_sdatsafir-2.htm

SAFIR-2

Το SAFIR-2 (SAteLLite For Information Relay) είναι ένας μικροδορυφόρος 55kg που κατασκευάστηκε από την OHB για λογαριασμό της Γερμανικής Διαστημικής Εταιρείας(DARA) για επικοινωνία με τη μέθοδο αποθήκευσης και προώθησης. Εκτοξεύθηκε στις 10 Ιουλίου 1998 ώρα 6:30UTC πάνω σε μια άκατο Zenit και τέθηκε σε Ηλιο-σύγχρονη τροχιά (Sun-synchronous (21h37) orbit) σε ύψος 821km μαζί με τους δορυφόρους FASat-Bravo, TMSAT, TechSat-1b, WESTPAC and Resurs O2-1. Ο δορυφόρος έχει σχήμα κουτιού box μεγέθους 450mm σε κάθε πλευρά. Χρησιμοποιεί σε συχνότητες των 137.225MHz και 400MHz (399.9-400.05 και 401-401.1MHz επάνω, 400.6 and 400.9 κάτω) ψηφιακούς τηλεπικοινωνιακούς αναμεταδότες (communication transponders), που λειτουργούν σε διάφορους ρυθμούς δεδομένων από 300 έως 4800bps.



- Εικόνα 29: SAFIR-2 -

Nation:	Germany			
Type / Application:	Communication			
Operator:	OHB Teledata GmbH			
Contractors:	OHB System GmbH			
Equipment:				
Configuration:				
Propulsion:				
Mass:	kg			
Orbit:	SSO			
Satellite	Date	LS	Launcher	Remarks:
Safir 2	10.07.1998	TB LC-45L	<u>Zenit-2</u>	with <u>Resurs-O1 2</u> , <u>Techsat 1B</u> , <u>FASat Bravo</u> , <u>TMSat 1</u> , <u>WESTPAC 1</u>

<http://www.ee.surrey.ac.uk/SSC/SSHP/micro/micro98.html>

VSAT - Very Small Aperture Terminal

Το VSAT είναι ένας επίγειος σταθμός που χρησιμοποιείται στις δορυφορικές επικοινωνίες δεδομένων, φωνής και σημάτων video (εκτός από broadcast television). Αποτελείται από δύο μέρη. Τον πομπό ο οποίος τοποθετείται εξωτερικά σε ευθυγράμμιση με τον δορυφόρο και από μια συσκευή που τοποθετείται εσωτερικά για να λειτουργήσει σαν υποδοχή (interface) μεταξύ του πομπού και της συσκευής επικοινωνίας του τελικού χρήστη όπως ο προσωπικός Η/Υ.

Ο αναμεταδότης (πομπός) δέχεται και εκπέμπει μηνύματα προς το δορυφόρο. Ο δορυφόρος στέλνει και λαμβάνει σήματα από έναν επίγειο σταθμό-υπολογιστή που συμπεριφέρεται σαν hub για το σύστημα. Κάθε τελικός χρήστης διασυνδέεται με το σταθμό hub μέσω του δορυφόρου σχηματίζοντας τοπολογία αστέρα. Το hub ελέγχει όλη τη λειτουργία του δικτύου. Προκειμένου να επικοινωνήσει ένας τελικός χρήστης με κάποιον άλλο, πρέπει κάθε μετάδοση σήματος να πάει πρώτα στο hub station όπου στη συνέχεια το επαναμεταδίδει

μέσω δορυφόρου στο VSAT του άλλου τελικού χρήστη . Το VSAT υποστηρίζει ταχύτητες μέχρι 56 Kbps.

<http://www.webopedia.com>

DBS - Direct Broadcast Satellite

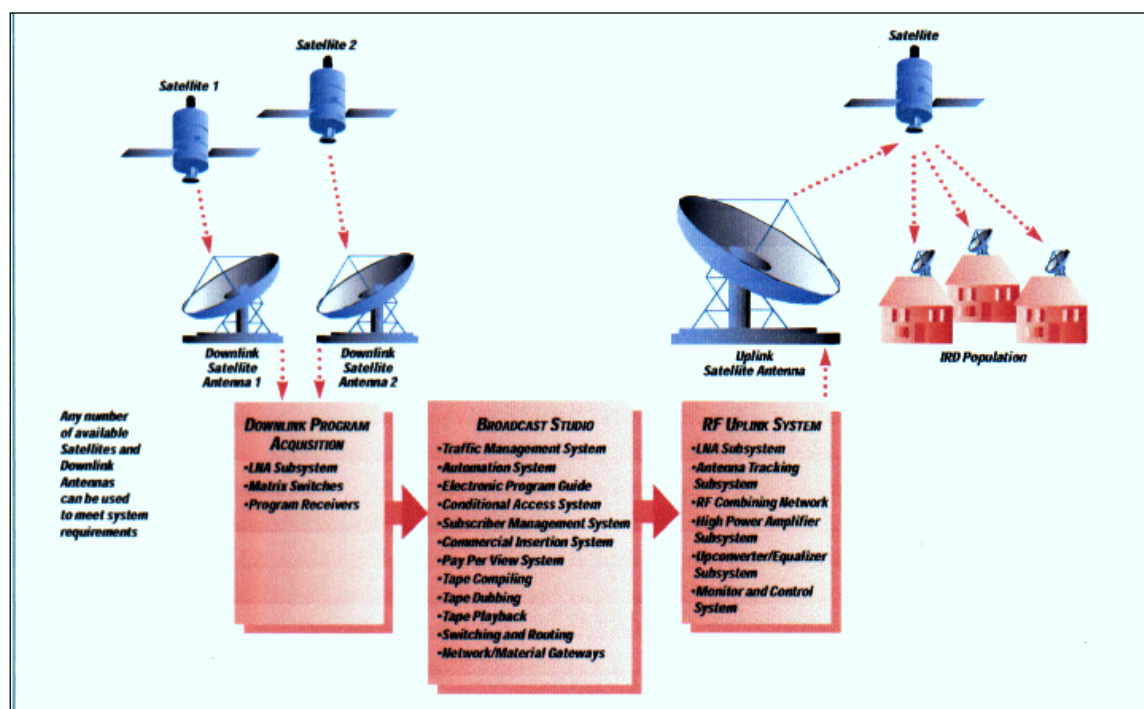
Το DBS αποτελεί την εναλλακτική λύση στην καλωδιακή (cable) τηλεόραση. Παρέχει προγράμματα τηλεόρασης σχεδόν όπως η καλωδιακή, απευθείας από δορυφόρους πάνω σε μικρά δορυφορικά πιάτα. Για τη λήψη των σημάτων χρειάζεται ένας DBS receiver (δέκτης), ένα δορυφορικό πιάτο και πιθανόν ένας διακόπτης σύζευξης σήματος (signal combining switch).

Ο δέκτης χρειάζεται λόγω της συμπίεσης που χρησιμοποιείται προκειμένου να δώσει τον τεράστιο αριθμό καναλιών. Το DBS χρησιμοποιεί τεχνολογία συμπίεσης ψηφιακού video σε πραγματικό χρόνο (real-time digital video compression technology) γεγονός που επιτρέπει έναν πολύ μεγάλο αριθμό καναλιών να μεταφέρονται πάνω στο ίδιο εύρος συχνότητας (frequency range) ενώ μόνο λίγα κανάλια μπορούσαν στο παρελθόν. Το σύστημα συμπίεσης επιτρέπει κατά προσέγγιση 10 κανάλια να εκπέμπονται από ένα μόνο δορυφορικό transponder ενώ στο παρελθόν ένα μόνο κανάλι ήταν δυνατόν. Εάν δεν υπήρχε η ψηφιακή συμπίεση σχεδόν μόνο 32 κανάλια θα επιτρέπονταν, καθιστώντας τις υπηρεσίες του DBS πολύ λιγότερο ελκυστικές.

<http://www.webopedia.com>

DTH - Direct To Home

Ο όρος DTH αναφέρεται στη λήψη δορυφορικών προγραμμάτων με χρήση προσωπικού πιάτου από μια ανεξάρτητη οικιστική μονάδα (σπίτι). Συγκεκριμένα, πρόκειται για δορυφορικές τηλεπικοινωνιακές λύσεις με σκοπό να ανταποκριθούν στις ανάγκες της καλωδιακής (cable) και ραδιοφωνικής (Broadcasting) βιομηχανίας για γρήγορη και αξιόπιστη διανομή προγράμματος. Εκμεταλλεύονται τις κατάλληλες δορυφορικές επικοινωνίες καθώς και τις ψηφιακές τεχνολογίες των studio για να παρέχουν την καλύτερη δυνατή λύση στις εκάστοτε απαιτήσεις των πελατών. Η τεχνολογία DTH προσφέρει ολοκληρωμένες λύσεις για broadcast Center όπως Uplinks, Program Acquisition Downlinks, Broadcast Center Studios (π.χ. baseband systems). Ενδεικτικά μερικά από τα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές DTH παρατίθενται στην παρακάτω εικόνα.



**One example of
Globecom Systems
DTH Broadcast Center
Architecture**

APPLICATION INFORMATION

Globecom Systems designs Broadcast Centers to customer requirements and selects the appropriate technologies to meet those requirements in the most cost-effective manner.

Globecom Systems applies these technologies to satisfy applications such as:

- Broadcast Center 17 GHz or 14 GHz Uplinks
- C- or K-band, Digital and Analog, Program Acquisition Downlinks
- Advertising Insertion
- Videotape Playback
- Video Turnaround Channels
- Broadcast Center Automation
- Broadcast Center Traffic Management

EXAMPLE OF DIRECT-TO-HOME IMPLEMENTATIONS BY GLOBECOMM SYSTEMS

- ASkyB Uplinks / Program Acquisition Downlinks / Monitor and Control
- Nilesat Uplinks
- DirecTV Japan Program Acquisition Downlinks
- Shinawatra Direct-To-Home Uplinks
- ERA Taiwan Direct-To-Home Uplinks

Details of Direct-To-Home systems and networks implemented by Globecom Systems are available on request.

- Εικόνα 30: DTH -

<http://www.globecommsystems.com/Pdf/dthb.pdf>

<http://www.nsab.se/>

3G/4G Satellite

Σύμφωνα με το παγκόσμιο συνέδριο για την ασύρματη τεχνολογία που θα διεξαχθεί 27-30 Μαΐου 2003 στο San Fransisco ένα από τα θέματα που θα συζητηθούν είναι και τα δορυφορικά συστήματα 3^{ης}/4^{ης} γενεάς (3G/4G). Τα 3G δορυφορικά συστήματα αποτελούν σημαντικό στοιχείο για τα 3^{ης} γενεάς ασύρματα συστήματα. Συγκεκριμένα σε γεωγραφικές περιοχές όπου δεν υπάρχει ανεπτυγμένη υποδομή, οι δορυφόροι αποτελούν μια πολύ βιώσιμη εναλλακτική λύση. Σε συνδυασμό με τα ATM, οι συμβατοί δορυφόροι πρόσβασης θα συντελέσουν στο μέλλον των ασύρματων επικοινωνιών. Ένας από τους βασικούς παράγοντες που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ότι τα τρέχοντα σχεδιασμένα δορυφορικά συστήματα δεν λαμβάνουν υπόψη τις πρόσφατες εξελίξεις που συμβαίνουν στους διάφορους οργανισμούς τυποποίησης όπως TTA, ETSI, ARIB και άλλοι. Για το λόγω αυτό απαιτείται η βελτιστοποίηση στο σχεδιασμό 3G.

Τέλος εδώ και έναν χρόνο και συγκεκριμένα από τον Ιανουάριο του 2002, η Νότια Κορέα και η Ιαπωνία συμφώνησαν να ξεκινήσουν σε κυβερνητικό επίπεδο forum για της 4^{ης} γενεάς κινητές υπηρεσίες και το σχεδιασμό ενός δοκιμαστικού δικτύου 4^{ης} γενεάς. Επίσης συμφώνησαν την εφαρμογή μιας πιλοτικής δορυφορικής υπηρεσίας επικοινωνιών 4^{ης} γενεάς κατά της διάρκεια του Παγκοσμίου Κυπέλλου Ποδοσφαίρου 2002.

<http://www.3g.co.uk/>

<http://delson.org/wc/call.htm>

ΠΗΓΕΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Gerry Christensen, Paul G. Florack, Robert Duncan, “Wireless Intelligent Networking”, published by Artech House, 2001
2. Gilbert Held, “Data Over Wireless Networks, Bluetooth, WAP and Wireless LAN’s”, published by McGraw-Hill, 2001
3. Abbas Jamalipour, “Low Earth Orbital Satellites for Personal Communication Networks”, published by Artech House, 2000
4. Jan Smits, “Digital Video Broadcasting, Technology, Standards and Regulation”, published by Artech House, 1999

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

1. http://www.worlddab.org/dab/aboutdab_home.htm
Ιστοσελίδα με πληροφορίες για το Digital Audio Broadcasting από το WorldDAB Forum - working towards the future of radio.
2. <http://glossary.its.bldrdoc.gov/htdig/search.html>
Γλωσσάριο όρων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών από το Institute for Telecommunication Services, Boulder, Colorado
3. <http://www.ucc.ie/cgi-bin/uncgi/acronym>
Η επίσημη The Acronym Database του παγκόσμιου Ιστού www.
4. http://www.astra.lu/tools/glossary/index_qs.shtml
Γλωσσάριο της εταιρείας Astra που ασχολείται με δορυφορικές επικοινωνίες, και Broadcast services
5. <http://tvmarin.org/glossary.html#SSS>
Γλωσσάριο κοινά χρησιμοποιούμενων καλωδιακών όρων από τον κερδοσκοπικό οργανισμό TVMARIN
6. <http://www.dvb.org/about/index.html>
The Digital Video Broadcasting Project (DVB) is an industry-led consortium of over 300 broadcasters, manufacturers, network operators, software developers, regulatory bodies and others in over 40 countries committed to designing global standards for the delivery of digital television and data services. [more info >>](#)
7. <http://www.dvb.org/latest.html>
8. <http://www.webopedia.com>
Online λεξικό και μηχανή αναζήτησης σχετικά με την Πληροφορική και τεχνολογίες Internet.

9. <http://www.lmdswireless.com/faq.html>
Η κύρια πηγή για πληροφορίες σχετικά με την βιομηχανία LMDS
10. <http://www.cordis.lu/infowin/acts/analysys/projects/catvdc/catv-4.htm#Guideline> πληροφορίες για το LMDS MMDS
11. http://www.elva-1.com/products/telecom/city1_testkit.html
Πληροφορίες για MVDS από την εταιρεία ELVA.
12. http://www.sss-mag.com/pdf/EsatBus_WLL_A5.pdf
Πληροφορίες για το WLL από την εταιρεία esatbusiness που εδρεύει στο Dublin
13. <http://www.esatbusiness.com/>
Πληροφορίες για το WLL από την εταιρεία esatbusiness που εδρεύει στο Dublin
14. <http://www.micelwireless.com/wireless.html>
Πληροφορίες για το WLL
15. <http://www.broadcastpapers.com/tvtran/cofdm5.htm>
Πληροφορίες για το SFN
16. <http://www.ntl.com/broadcast>
Πληροφορίες για το SFN
17. http://www.bbc.co.uk/rd/pubs/papers/paper_16/paper_16.html Πληροφορίες για το DVB-T και το project VALIDATE
18. <http://www.diffuse.org/FP4-A-M.html#MOTIVATE> Πληροφορίες για το DVB-T και το project MOTIVATE
19. <http://www.cordis.lu/infowin/acts/ienm/newsclips/arch1998/980298de.html>
Το επίσημο site της Ευρωπαϊκής Ένωσης για θέματα έρευνας και ανάπτυξης Υπηρεσιών Πληροφορικής
20. Community Research&Development Information Service
21. <http://www.bbc.co.uk/rd/pubs/papers/pdffiles/ibc98ao.pdf> Πληροφορίες για τα project VALIDATE και MOTIVATE σε αρχείο pdf
22. http://dbs.cordis.lu/cordis-cgi/srchidadb?ACTION=D&SESSION=66222001-6-27&DOC=1&TBL=EN_ACRO&RCN=EA_RCN:11407&CALLER=EN_CO RDIS Πληροφορίες για το Project MOTIVATE από το επίσημο site της ΕΕ
23. <http://www.its.bldrdoc.gov/projects/devglossary/t1g2k.html> Under an approved T1 standards project T1A1-20, a previously developed 5800-entry, search-engine equipped, hypertext telecommunications glossary, currently on the Web

24. <http://www.inmarsat.com/>
Το επίσημο site του INMARSAT
25. <http://www.qualcomm.com/qwbs/products/omnitrac.html>
Το επίσημο site με πληροφορίες για το Omnitrac
26. <http://www.alcatel.com/products/productssummary.jhtml> Το επίσημο site με πληροφορίες για το Euteltrac
27. <http://www.iridium.com>
Το επίσημο site με πληροφορίες για το Iridium
28. <http://www.globalstar.com/>
Το επίσημο site με πληροφορίες για το Globalstar
29. <http://www.alphatelecom.ru/globalstar/>
Το site της Ρώσικης Διαστημικής Εταιρείας με πληροφορίες και για το Globalstar
30. <http://www.argosinc.com/>
Το επίσημο site για το ARGOS, ένα δορυφορικό σύστημα εντοπισμού και συλλογής δεδομένων με αποστολή την παρακολούθηση και προστασία του περιβάλλοντος
31. http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_en.htm
Το επίσημο site της ΕΕ για το project GALILLO
32. http://www.skyrocket.de/space/index_frame.htm?http://www.skyrocket.de/space/doc_sdat/safir-2.htm
Site με πληροφορίες για το δορυφορικό σύστημα SAFIR και SAFIR2
33. <http://www.ee.surrey.ac.uk/SSC/SSHP/micro/micro98.html>
Small Satellite Home Page, με πληροφορίες για δορυφορικά συστήματα και τεχνολογίες
34. <http://www.nsab.se/>
Πληροφορίες για το DTH
35. <http://www.globecommsystems.com/Pdf/dthb.pdf>
Πληροφορίες για το DTH από την εταιρεία Globecom Systems Inc.
36. <http://www.3g.co.uk/>
Site με πληροφορίες για τεχνολογίες Τρίτης Γενιάς
37. <http://delson.org/wc/call.htm>
The World Wireless Congress and many other technical organizations (e.g. 4GMF, Silicon Valley TF-3G, etc) announce a forthcoming International Conference on **Third Generation Wireless and Beyond** to be held on May 27 thru 30, 2003 in San Francisco (Silicon Valley) of United States, with numerous workshops, tutorials as well as business panel forums on this significant next wireless storm.

38. <http://mobileoffice.co.za/main.htm>
Ένα από τα κορυφαία παγκόσμια portals με πληροφορίες για mobile technology (GSM,CDMA,TDMA,PCS κ.τ.λ.)
39. <http://www.gsmworld.com/technology/gsm.shtml>
Το επίσημο Site της GSM Association με πληροφορίες για την σημερινή πλατφόρμα GSM, για το GPRS, Bluetooth, EDGE, κ.τ.λ.
40. <http://www.gsmworld.com/technology/gprs/guidelines.shtml>
Περιέχει κατευθυντήριες οδηγίες για την τεχνολογία GPRS.
41. <http://www.gsmworld.com/technology/mms/index.shtml>
Περιέχει πληροφορίες για τα MMS, τι είναι και πως λειτουργούν
42. www.umts-forum.org
Forum γύρω από την τεχνολογία UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) καθώς και για 3G, WCDMA
43. <http://www.ericsson.com/technology/>
Το επίσημο site Της Ericsson με πληροφορίες για τις νέες τεχνολογίες όπως το EDGE (Enhanced Data for Global Evolution)
44. <http://www.ericsson.com>
Η κεντρική σελίδα του επίσημου site της Ericsson
45. http://www.novatelwireless.com/home_html.html
Το επίσημο site της εταιρείας Novatel, ηγέτιδας στο χώρο των ασύρματων λύσεων για το Internet με εξειδικευμένη γνώση σε τεχνολογίες βασισμένες στο TCP/IP όπως το CDPD
46. <http://ieee.org>
Το επίσημο site του Ινστιτούτου Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (Institute of Electrical and Electronics Engineers) με πληροφορίες για συνέδρια, εκδόσεις σχετικές με electrical engineering, computer και control technology.
47. <http://www.cordis.lu/ist/ka4/mobile/projects.htm>
Το επίσημο site της Ευρωπαϊκής Ένωσης για θέματα έρευνας και ανάπτυξης Υπηρεσιών Πληροφορικής (Community Research&Development Information Service)
48. <http://epdweb.engr.wisc.edu/>
Το επίσημο site του Πανεπιστημίου του Wisconsin, Madison, με πληροφορίες για το IS136 HS
49. <http://www.interdigital.com>
Η Interdigital ασχολείται με την αρχιτεκτονική, το σχεδιασμό και την παροχή ασύρματων τεχνολογιών και προϊόντων. Στο site αυτό μεταξύ των άλλων θα βρείτε πληροφορίες και για το TD-CDMA
50. <http://www.cdg.org/technology/2g.asp>

Το CDMA Development Group (CDG) είναι ένα διεθνές consortium εταιρειών που ένωσαν τις δυνάμεις τους με σκοπό την υιοθέτηση και εξέλιξη των ασύρματων συστημάτων CDMA σε ολόκληρο τον κόσμο.

51. <http://www.arib.org.jn>
Πρόκειται για το επίσημο site της Ιαπωνικής συνεργασίας ασύρματης βιομηχανίας και των επιχειρήσεων (Association of Radio Industries and Business).
52. <http://www.catt.ac.cn>
Πρόκειται για το επίσημο site της Κινέζικης συνεργασίας ασύρματης βιομηχανίας και των επιχειρήσεων (Association of Radio Industries and Business)
53. <http://www.tta.org.kr>
Το Official Site της Texas Telephone Association, που ασχολείται με τη θέσπιση και αναθεώρηση standards (προτύπων) που αντανακλούν τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις του πλανήτη.
54. <http://www.comnets.rwth-aachen.de/~dpl/>
Site με πληροφορίες για την τεχνολογία MBS (MobileBroadband System)
55. <http://www.arib.or.jp/mmac/e/index.htm>
Πρόκειται για το επίσημο site της Ιαπωνικής συνεργασίας ασύρματης βιομηχανίας και των επιχειρήσεων (Association of Radio Industries and Business) με πληροφορίες για το MMAC (Multimedia Mobile Access Communication Systems)
56. <http://www.wlana.org/index.htm>
Site του Wireless LAN Association με πληροφορίες για το WLAN
57. <http://www.networkcomputing.com>
Το Online Technology Resource Center με πληροφορίες για Network Computing και για το IEEE 802.11b
58. http://www.businessweek.com/technology/content/apr2002/tc2002041_1823.htm
Πρόκειται για το επίσημο site του περιοδικού Business Week και περιλαμβάνει πληροφορίες για το Wi Fi (Wireless Fidelity)