

## Αναφορά σχετικά με τις διάφορες τεχνολογίες δικτύων

### ADSL

Το ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) είναι ασύμμετρη ψηφιακή συνδρομητική γραμμή με χαρακτηριστικό την μεγαλύτερη ταχύτητα λήψης δεδομένων (download) σε σχέση με την ταχύτητα αποστολής (upload). Μέσω της τεχνολογίας ADSL εξασφαλίζεται η υψηλή μετάδοση δεδομένων και η συνεχής σύνδεση με το Internet. Και αυτό γιατί, οι στατιστικές έχουν δείξει ότι ο μεγάλος όγκος κατά τη μεταφορά δεδομένων είναι προς το χρήστη, ενώ η ποσότητα των δεδομένων που αποστέλλει ο χρήστης προς το Internet, είναι πολύ μικρότερη. Το ADSL προβλέπει ταχύτητες μέχρι 6,1 Mbps downstream και 640 Kbps upstream. Επίσης επιτρέπει την ταυτόχρονη μεταφορά φωνής από την ίδια γραμμή.

Η θεωρητική μέγιστη ταχύτητα σε ιδανικές συνθήκες που μπορεί να συνδεθεί ένα ADSL modem είναι τα 8 Mbit εισερχόμενης ταχύτητας και 768 Kbit εξερχόμενης. Ανάλογα το μήκος και την ποιότητα της τηλεφωνικής γραμμής τα νούμερα αυτά είναι μικρότερα. Όμως το πρότυπο εξελίσσεται και υπάρχουν βλέψεις ότι σε λίγα χρόνια θα πιάνει μέχρι και τα 50 Mbit. Βέβαια τώρα στην αρχή έχουμε συνδρομές με ταχύτητες πολύ μικρότερες από αυτές (384, 512, 1024) αλλά με τον καιρό και αυτές θα αυξηθούν. Το ADSL είναι ιδιαίτερα ελκυστικό για τους χρήστες που συνδέονται στο διαδίκτυο, καθώς και για απομακρυσμένους χρήστες τοπικών δικτύων (LAN), επειδή συνήθως λαμβάνουν περισσότερα δεδομένα από αυτά που αποστ. έλλουν. Ρυθμός μετάδοσης (Mbps) Διάμετρος καλωδίου (mm) Απόσταση από τηλεφωνικό κέντρο (χλμ) 20.55.520.44.66.10.53.76.10.42.79

Λειτουργία και Διαχείριση Συστημάτων ADSL Το ADSL αποτελεί σχετικά ώριμη και τυποποιημένη τεχνολογία και αρκετές εταιρίες προσφέρουν εμπορικά προϊόντα για την ανάπτυξη υπηρεσιών, τόσο για επιχειρησιακούς όσο και για οικιακούς χρήστες. Το ADSL χρησιμοποιεί ένα μεγάλο φάσμα συχνοτήτων πάνω από την ήδη υπάρχουσα τηλεφωνική γραμμή για να αποδώσει πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες από το κλασικό 56 Kbps modem (από 10 έως και 40 φορές). Είναι επίσης δυνατό να χρησιμοποιείς το τηλέφωνο όσο είσαι στο Internet. Ειδικές περιπτώσεις του ADSL αποτελούν το G.lite ADSL ή DSL-Lite, καθώς και το G.dmt ADSL.

### VDSL

Το VDSL (Very high-bitrate/high speed DSL) είναι το πιο γρήγορο DSL και αποτελεί έναν συνδυασμό των χάλκινων καλωδίων του τοπικού βρόχου (ΚΑΦΑΟ) που εξυπηρετεί μερικές δεκάδες σπίτια στη γειτονιά με την λεγόμενη οπτική ίνα στο πεζοδρόμιο. Θεωρείται μια σχετικά καλή μέθοδος για να περάσει κανείς από το ADSL στα δίκτυα επόμενης γενιάς. Το VDSL επιτρέπει την παροχή υπηρεσιών που απαιτούν υψηλό εύρος ζώνης, όπως η τηλεόραση υψηλής ανάλυσης, το ψηφιακό βίντεο ή η διασύνδεση απομακρυσμένων εταιρικών δικτύων.

Χωρίς περίπλοκους όρους το VDSL λειτουργεί ως εξής

Μέρος του δικτύου χάλκινων καλωδίων (από το Κέντρο του ΟΤΕ της περιοχής έως τα ΚΑΦΑΟ στις γειτονιές αντικαθίσταται από οπτικές ίνες.

## **VDSL 2**

Το **Very-high-speed digital subscriber line 2 (VDSL2)**, βελτιωμένη έκδοση του VDSL, είναι η νεότερη και πιο εξελιγμένη DSL τεχνολογία. Όπως και ο πρόγονός του, χρησιμοποιεί κατά βάση FTTN ή FTTC αρχιτεκτονική, αν και μερικές φορές υλοποιείται και σε αρχιτεκτονική FTTB.

Παρέχει ταχύτητες πάνω από 200 Mbps σε πολύ μικρή απόσταση, 100 Mbps στα 500 μέτρα και 50 Mbps στο 1 χιλιόμετρο. Από εκεί και ύστερα οι επιδόσεις του μειώνονται με πολύ πιο αργούς ρυθμούς από του VDSL. Μετά τα 1,6 χιλιόμετρα οι επιδόσεις του είναι αντίστοιχες του ADSL2+.

Το γεγονός ότι το VDSL2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για αποστάσεις έως 4-5 χιλιόμετρα, σε αντίθεση με το VDSL που μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για μικρές αποστάσεις, είναι πολύ σημαντικό πλεονέκτημα του VDSL2. Ωστόσο σε αποστάσεις μεγαλύτερες του 1,5 χλμ λειτουργεί όπως το ADSL2plus. Χάρη σε αυτό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για εφαρμογές μεγαλύτερων αποστάσεων. Το VDSL2 modem χρησιμοποιεί στο datalink το Packet Transfer Mode στο οποίο ενθυλακώνεται το Ethernet πακέτο ή το IP και όχι το ATM όπως στο ADSL.

Το VDSL2 έχει προτυποποιηθεί ως **ITU-T G.993.2**.

## **TCP/IP**

Το TCP/IP είναι το πρωτόκολλο επικοινωνίας (communication protocol) για την επικοινωνία ανάμεσα σε υπολογιστές που είναι συνδεδεμένοι στο παγκόσμιο δίκτυο υπολογιστών Internet (Διαδίκτυο). Τα αρχικά TCP/IP αναφέρονται σε δύο από τα σημαντικότερα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στο Internet, δηλ. στο TCP και στο IP, και όχι σ' όλα τα πρωτόκολλα του Internet.

Τα αρχικά του TCP/IP σημαίνουν *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, δηλ. *Πρωτόκολλο Ελέγχου Εκπομπής/Πρωτόκολλο του Internet*. Το πρότυπο (standard) ορίζει το πώς οι ηλεκτρονικές συσκευές, όπως είναι οι υπολογιστές, θα πρέπει να συνδέονται στο Internet και πώς θα πρέπει να μεταδίδονται τα δεδομένα ανάμεσά τους.

Μέσα στο TCP/IP υπάρχουν πολλά πρωτόκολλα για τον χειρισμό της επικοινωνίας των δεδομένων (data communication) :

- Το **TCP** (*Transmission Control Protocol*), για επικοινωνία ανάμεσα σε εφαρμογές (applications).
- Το **UDP** (*User Datagram Protocol*), για απλή επικοινωνία ανάμεσα σε εφαρμογές (applications).
- Το **IP** (*Internet Protocol*), για επικοινωνία ανάμεσα σε υπολογιστές.
- Το **ICMP** (*Internet Control Message Protocol*), για λάθη και στατιστικές.
- Το **DHCP** (*Dynamic Host Configuration Protocol*), για δυναμική διευθυνσιοδότηση (dynamic addressing).

Το πρωτόκολλο TCP προορίζεται για επικοινωνία ανάμεσα σε εφαρμογές (applications). Όταν μια εφαρμογή θελήσει να επικοινωνήσει με μια άλλη εφαρμογή μέσω του TCP, στέλνει μια αίτηση επικοινωνίας (communication request). Αυτή η αίτηση θα πρέπει να σταλεί σε μια συγκεκριμένη διεύθυνση. Αφού καθιερωθεί μια χειραψία (handshake) ανάμεσα στις δύο εφαρμογές, το TCP θα καθιερώσει μια ταυτόχρονη αμφίπλευρη (full-duplex) επικοινωνία ανάμεσα στις δύο εφαρμογές.

Η ταυτόχρονη αμφίπλευρη (full-duplex) επικοινωνία θα καταλάβει τη γραμμή επικοινωνίας ανάμεσα στους δύο υπολογιστές μέχρι αυτή να κλείσει από μια από τις δύο εφαρμογές. Το πρωτόκολλο UDP είναι πολύ παρόμοιο με το TCP με τη διαφορά ότι είναι πιο απλό και λιγότερο αξιόπιστο (reliable).

Το πρωτόκολλο IP προορίζεται για επικοινωνία ανάμεσα σε υπολογιστές. Το IP είναι ένα *connection-less* (χωρίς σύνδεση) πρωτόκολλο επικοινωνίας (communication protocol). Αυτό σημαίνει ότι δεν καταλαμβάνει τη γραμμή επικοινωνίας ανάμεσα σε δύο επικοινωνούντες υπολογιστές. Μ' αυτόν τον τρόπο το IP ελαττώνει την ανάγκη για γραμμές δικτύωσης. Έτσι, η κάθε γραμμή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία ανάμεσα σε πολλούς διαφορετικούς υπολογιστές την ίδια στιγμή.

Με το IP, τα μηνύματα (ή και άλλα δεδομένα) διασπώνται σε μικρά ανεξάρτητα πακέτα (*packets*) και στέλνονται ανάμεσα στους υπολογιστές μέσω του Internet. Το IP είναι υπεύθυνο για τη δρομολόγηση (routing) του κάθε πακέτου μέχρι αυτό να φθάσει στον τελικό του προορισμό. Η επικοινωνία μέσω του IP είναι σαν να στέλνουμε ένα μακρυσκελές γράμμα σαν ένα μεγάλο πλήθος από μικρές καρτ ποστάλ, όπου η καθεμία θα βρει τον δικό της (συχνά διαφορετικό) δρόμο (διαδρομή) μέχρι τον παραλήπτη.

## **Ethernet**

Το Ethernet είναι μια οικογένεια τεχνολογιών σύνδεσης δικτύων που διευκρινίζει την μέθοδο με την οποία οι υπολογιστές και τα στοιχεία του δικτύου μπορούν να συνδεθούν (φυσικά υλικά) μεταξύ τους.

Το πρότυπο αυτό είναι παγκοσμίως αναγνωρισμένο και είναι το πρωτεύον πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την φυσική σύνδεση τοπικών ή/και μητροπολιτικών δικτύων. Η μέγιστη

ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων μέσα σε ένα καλώδιο τύπου Ethernet μπορεί να φτάσει έως και τα 100 Gbit/s ανάλογα με τον τύπο καλωδίου σε χρήση.

Τα δεδομένα που μετακινούνται μέσα σε ένα καλώδιο τύπου Ethernet χωρίζονται σε πακέτα που ονομάζονται frames τα οποία έχουν διεύθυνση πηγής και προορισμού μαζί με κώδικα ελέγχου λαθών για να μπορούν να αναγνωριστούν τα κατεστραμμένα πακέτα όταν καταφθάνουν στον προορισμό τους.

## **MAC Address**

Μία διεύθυνση Media Access Control - ελέγχου προσπέλασης στο μέσο (διεύθυνση MAC), που καλείται επίσης και φυσική διεύθυνση ή διεύθυνση υλικού, είναι μία μοναδική ταυτότητα που αποδίδεται στις διασυνδέσεις δικτύου (*network interfaces*) για την επικοινωνία στο φυσικό τμήμα του δικτύου. Οι διευθύνσεις MAC χρησιμοποιούνται σαν διευθύνσεις δικτύου στις περισσότερες IEEE 802 τεχνολογίες δικτύου, συμπεριλαμβανομένων του Ethernet και του WIFI. Λογικά, οι διευθύνσεις MAC χρησιμοποιούνται στο υποεπίπεδο ελέγχου πρόσβασης στο μέσο (media access control) του μοντέλου αναφοράς OSI.

Οι διευθύνσεις MAC συνήθως αποδίδονται από τον κατασκευαστή του ελεγκτή διασύνδεσης στο δίκτυο (Network Interface Controller, NIC) και αποθηκεύονται στο hardware της διασύνδεσης (στη μνήμη μόνο ανάγνωσης).

Ένας κόμβος δικτύου μπορεί να έχει πολλές NICs και κάθε NIC πρέπει να έχει μία μοναδική MAC. Οι διευθύνσεις MAC σχηματίζονται σύμφωνα με τους κανόνες μιας από τρεις περιοχές διευθύνσεων. Τις περιοχές αυτές τις διαχειρίζεται το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών ( Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) και είναι οι:

- MAC-48
- EUI-48
- EUI-64.

Το EUI είναι συντόμευση του Extended Unique Identifier (Εκτεταμένη Μοναδική Ταυτότητα).

Μια διεύθυνση MAC είναι δυαδικός αριθμός, επειδή όλα τα δεδομένα σε ένα υπολογιστικό σύστημα παριστάνονται, αποθηκεύονται και διαχειρίζονται σε δυαδική μορφή.

Έτσι οι διευθύνσεις MAC-48, EUI-48 αποτελούνται από 48 bit, ενώ η διεύθυνση EUI-64 από 64 bit.

Οι διευθύνσεις MAC χρησιμοποιούνται για την φυσική διευθυνσιοδότηση σε ένα τοπικό δίκτυο, όπου η δρομολόγηση με βάση την διεύθυνση IP θα "ανάγκαζε" τους υπολογιστές να κάνουν επεξεργασία μέχρι και το επίπεδο δικτύου (στο οποίο χρησιμοποιούνται κατά κόρον οι διευθύνσεις IP) κάτι που σημαίνει παραπάνω επεξεργασία που εν τέλει είναι περιττή.

## **RS-232**

Το RS-232 (*Recommended Standard 232*) είναι ένα πρότυπο για σειριακή μετάδοση δυαδικών σημάτων δεδομένων μεταξύ ενός *DTE* (Data terminal equipment) και ενός *DCE* (Data Circuit-terminating equipment). Χρησιμοποιείται συχνά στις σειριακές θύρες των προσωπικών υπολογιστών. Ένα παρόμοιο πρότυπο της ITU-T είναι το V.24.

Χρησιμοποιείται ένας αγωγός για εκπομπή δεδομένων, ένας για λήψη και μία γείωση.

Λόγω της διάδοσής του, το πρότυπο RS-232 συχνά θεωρείται ταυτόσημο με τη *σειριακή ή σειραϊκή θύρα*.

## **IPv 6**

Το IPv6 είναι το επόμενο επίπεδο των IP's. Από ότι φαίνεται η έκδοση 6, θα είναι κατά πάσα πιθανότητα το επόμενο ευρέως διαδεδομένο πρωτόκολλο Internet. Σε σύγκριση με το IPv4 το οποίο επιτρέπει μόνο 4.294.967.296 μοναδικές διευθύνσεις, το IPv6 που χρησιμοποιεί ένα σύστημα 128-bit που θα μπορεί να δώσει 340 - ενδεκάκις εκατομμύρια [undecillion] (34, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000) ο αριθμός αυτός είναι τόσο μεγάλος ώστε υπάρχουν πιο πολλές μοναδικές διευθύνσεις IP από τα αστέρια στο σύμπαν, όπως το γνωρίζουμε σήμερα. Ωστόσο, το IPv4 δεν θα βγει πριν το 2025, επειδή χρειάζονται χρόνο για να διορθωθούν τα σφάλματα στο πρωτόκολλο. Ένα παράδειγμα του IPv4 είναι: 207. 142. 131. 235. 207. 142. 131. 235. 207. 142. 131. 235. 207. 142. 131. 235.

Ο λόγος για τον οποίο χρειάζεται να μεταβούμε από IPv4 σε IPv6 είναι λόγω του πληθυσμού του κόσμου που μεγαλώνει ραγδαία καθώς και η αύξηση υπολογιστών laptop και desktop. Επίσης, στο μέλλον όλα τα οχήματα θα είναι πιθανώς δικτυωμένα για να χρησιμοποιείτε το MLS Destinator ή άλλες συσκευές πλοήγησης που θα έχουν την ανάγκη μιας IP. Έτσι, τελικά, θα χρειαζόμασταν περισσότερες διευθύνσεις IP από τον αριθμό που έχουμε τώρα με το πρωτόκολλο IPv4.