

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ - Κεφάλαιο 12

Γ' ΤΑΞΗ ΓΕΛ ΚΡΑΝΙΔΙΟΥ - Α' Τετράμηνο 2011-2012

Σήματα

Η Ηλεκτρονική Επικοινωνία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια συσκευών (π.χ. τηλέφωνο, υπολογιστής) που ανταλλάσσουν σήματα. Τα σήματα που ανταλλάσσονται διακρίνονται σε:

- **Αναλογικά**, που εμφανίζουν συνεχή μεταβολή ενός μεγέθους στο χρόνο, π.χ. της ηλεκτρικής τάσης
- **Ψηφιακά**, που εμφανίζονται να παίρνουν διακριτές τιμές π.χ. μόνο 5 Volt ή 0 Volt.

Η μετάδοση των σημάτων γίνεται με χρήση κάποιων **Μέσων Μετάδοσης**. Στις ενσύρματες μεταδόσεις χρησιμοποιούνται χάλκινα **καλώδια** που τα διαρρέει ηλεκτρικό ρεύμα ή **οπτικές ίνες** που τις διασχίζουν ακτίνες φωτός. Οι ασύρματες μεταδόσεις γίνονται με ηλεκτρομαγνητικά κύματα που μπορούν και ταξιδεύουν στο **κενό**.

Η κάθε συσκευή και το κάθε μέσο μπορεί να χρησιμοποιεί διαφορετικού είδους σήματα, έτσι συχνά χρειάζεται η **μετατροπή τους από ψηφιακά σε αναλογικά και αντίστροφα**. Για παράδειγμα κατά την επικοινωνία δύο υπολογιστών μέσω του τηλεφωνικού δικτύου, τα ψηφιακά σήματα του υπολογιστή του αποστολέα διαμορφώνονται από το modem του σε αναλογικά για να ταξιδέψουν στο τηλεφωνικό καλώδιο και αποδιαμορφώνονται πάλι σε ψηφιακά από το modem του υπολογιστή του δέκτη. (**modem**: **mo**-dulator/**dem**-odulator, διαμορφωτής/από-διαμορφωτής)

Πρωτόκολλα Επικοινωνίας

Τα **πρωτόκολλα επικοινωνίας είναι κανόνες και μέθοδοι κοινά αποδεκτοί** που ορίζουν τον τρόπο σύνδεσης των συσκευών και ανταλλαγής των σημάτων σε μια ηλεκτρονική επικοινωνία. Κάθε είδος ηλεκτρονικής επικοινωνίας χρησιμοποιεί και ένα αντίστοιχο πρωτόκολλο. Για παράδειγμα στο τοπικό δίκτυο του εργαστηρίου του σχολείου χρησιμοποιείται το **Ethernet**, στη σύνδεση μας στο Διαδίκτυο το πρωτόκολλο **TCP/IP** και στο ασύρματο δίκτυο του σχολείου το πρωτόκολλο για WiFi **802.11 b/g/n**.

Δίκτυα

Δίκτυο στις ηλεκτρονικές επικοινωνίες ονομάζουμε την **διασύνδεση ανεξάρτητων υπολογιστών και περιφερειακών** (εκτυπωτές, scanners, κάμερες, κινητά τηλέφωνα και άλλες συσκευές δικτύου), ώστε να υπάρχει **δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων** μεταξύ τους καθώς και **κοινής χρήσης των πόρων τους** (εξοπλισμού, προγραμμάτων, σύνδεσης στο Internet κλπ)

Ιεραρχία των κόμβων

Τα δίκτυα διακρίνονται σε **Ομότιμα (Peer to Peer)** και σε **Βασισμένα σε Εξυπηρετητή (Server based)**, ανάλογα με την ιεραρχία που υπάρχει ανάμεσα στους κόμβους τους. Στα πρώτα κάθε υπολογιστής έχει **ισότιμα δικαιώματα** χρήσης των πόρων με τους άλλους, ενώ στα δεύτερα τουλάχιστον **ένας υπολογιστής παίζει κεντρικό ρόλο** στο δίκτυο και παρέχει υπηρεσίες στα υπόλοιπα μέλη.

Έτσι, στα ομότιμα δίκτυα ο κάθε ιδιοκτήτης επιλέγει ποιους πόρους του υπολογιστή του θα διαμοιραστεί με άλλα μέλη του δικτύου. Αντίθετα, στα δίκτυα βασισμένα σε εξυπηρετητή υπάρχει ένας ειδικός χρήστης ή ομάδα χρηστών, οι **Διαχειριστές (Administrators)**, που ελέγχουν το δίκτυο και εκχωρούν δικαιώματα πρόσβασης στους υπόλοιπους **χρήστες – πελάτες (clients)**, σε δεδομένα και πόρους του δικτύου.

Τα ομότιμα δίκτυα έχουν

- + μικρότερο κόστος υλοποίησης,
- είναι όμως δύσκολα στην συντήρηση και
- έχουν μειωμένη ασφάλεια.
- + Για αυτό ενδείκνυνται για μικρά δίκτυα

Στα βασισμένα σε εξυπηρετητή δίκτυα

- + Μπορεί να παρέχεται πρόσβαση σε κοινά αρχεία αποθηκευμένα μόνο στον εξυπηρετητή
- + Μπορεί να υπάρχει έλεγχος της πρόσβασης των χρηστών
- + Επεκτείνονται και σε μεγάλο πλήθος υπολογιστών
- Αλλά είναι πιο ακριβά και περίπλοκα, ενώ αν χαλάσει ο server μπορεί να καταρρεύσει το δίκτυο.

Το **σχολικό εργαστήριο** βασίζεται σε Εξυπηρετητή, ωστόσο επειδή ο εξυπηρετητής παρουσίασε ένα πρόβλημα παραμένει κλειστός και το δίκτυο λειτουργεί με ομότιμους υπολογιστές!

Έκταση

Ανάλογα με την έκταση που καλύπτουν, τα δίκτυα διακρίνονται σε **Τοπικά (LAN)**, **Μητροπολιτικά (MAN)** και **Ευρείας Περιοχής (WAN)**.

Τοπολογίες

Ανάλογα με τον φυσικό τρόπο διασύνδεσής τους, τα δίκτυα διακρίνονται σε **Αρτηρίας, Αστέρα, Δακτυλίου ή Υβριδικά**. Στην τοπολογία Αστέρα, ένας υπολογιστής ή ένα **HUB (καταναμητής καλωδίων)** έχει κεντρικό ρόλο στη διασύνδεση των υπολογιστών, *όπως και στην περίπτωση του σχολικού εργαστηρίου*.



Διαδίκτυο

Το **Διαδίκτυο (Internet)** είναι ένα δίκτυο που αποτελείται από **χιλιάδες δίκτυα** κάθε μορφής, διασκορπισμένα σε ολόκληρη την υδρόγειο. Δημιουργήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '60 αρχές του '70 από το Αμερικανικό Υπουργείο Άμυνας, ενώ μέχρι τη δεκαετία του '80 χρησιμοποιούνταν μόνο από τον στρατό και τα αμερικάνικα πανεπιστήμια. Η **Υπηρεσία του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web)** δημιουργήθηκε το **1989** από τον φυσικό **Tim Burners Lee** και έκτοτε έχει ενσωματώσει πολλές άλλες υπηρεσίες του Διαδικτύου.

Πρωτόκολλο TCP/IP

Όπως αναφέραμε, το Διαδίκτυο χρησιμοποιεί μία ομάδα πρωτοκόλλων που εν συντομία αναφέρονται ως TCP/IP για την επικοινωνία των υπολογιστών. Για την μεταφορά δεδομένων από έναν υπολογιστή-αποστολέα σε έναν υπολογιστή-παραλήπτη μέσω του Διαδικτύου ακολουθείται η εξής διαδικασία, που **μοιάζει αρκετά με την αποστολή ενός γράμματος με το ταχυδρομείο**:

1. Τα δεδομένα (π.χ. ένα αρχείο) χωρίζονται σε πακέτα
2. Σε καθένα από τα πακέτα προστίθενται οι διευθύνσεις IP του αποστολέα και του παραλήπτη καθώς και ο αύξοντας αριθμός του πακέτου.
3. Κάθε πακέτο είναι πλέον ανεξάρτητο και μπορεί να ταξιδέψει από διαφορετική διαδρομή προς τον παραλήπτη, ανάλογα με την κίνηση που επικρατεί στο Διαδίκτυο.
4. Στον υπολογιστή του παραλήπτη τα αρχικά δεδομένα ανασυνθέτονται από τα πακέτα. Το πρωτόκολλο TCP ελέγχει επιπλέον αν έφτασαν όλα τα πακέτα σωστά, κάτι που δεν είναι υποχρεωτικό π.χ. σε εφαρμογές πραγματικού χρόνου όπως το Skype.

Ονόματα, Διευθύνσεις, Σύνδεση στο Διαδίκτυο

Κάθε υπολογιστής που είναι συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο έχει μία **μοναδική διεύθυνση IP**, που είναι ένας αριθμός 32bit και συνήθως γράφεται ως εξής π.χ. 145.178.1.12, δηλαδή 4 τριψήφιοι αριθμοί από το 0-255 χωρισμένοι με τρεις τελείες. Επειδή έτσι όμως μπορούμε να διευθυνσιοδοτήσουμε μόνο 2^{32} (~ 4 δισεκατομμύρια) υπολογιστές, η νέα έκδοση του πρωτοκόλλου IP, η v6, προβλέπει χρήση 128bit διευθύνσεων.

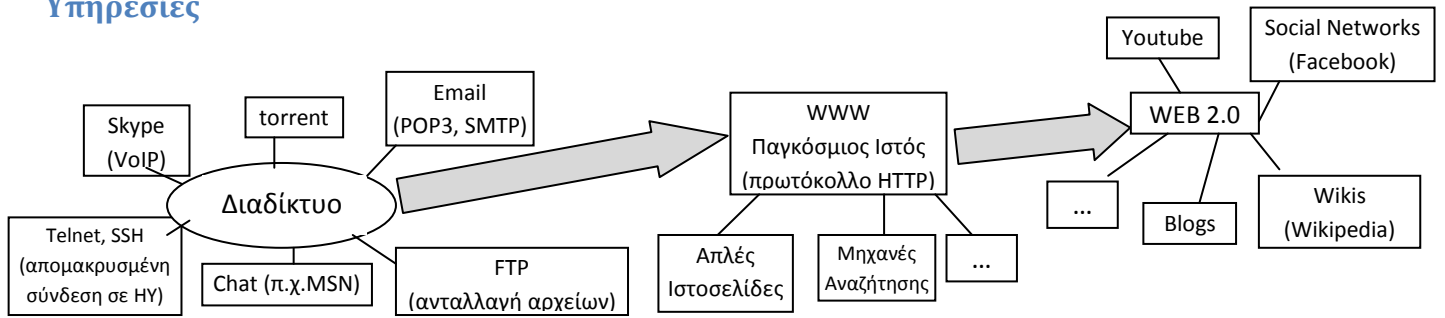
Τη διεύθυνση IP του υπολογιστή μας, μας την εκχωρεί ο **Πάροχός μας (ISP – Internet Service Provider)**, όπως είναι οι Forthnet, HOL, Comnx) μέσω του οποίου συνδεόμαστε στο Διαδίκτυο. Έχει το δικαίωμα να την αλλάξει κάθε φορά και για να αποκτήσουμε στατική διεύθυνση (static IP) πληρώνουμε ένα μεγαλύτερο ποσό (είναι χρήσιμο σε όσους προσφέρουν υπηρεσίες σε άλλους με κάποιον server). Για να διασφαλιστεί όμως η μοναδικότητα της κάθε IP διεύθυνσης υπάρχει ένα ιεραρχικό σύστημα εκχώρησης των διευθύνσεων από οργανισμούς όπως η IANA και η RIPE ως τους εθνικούς παρόχους. Κάθε οργανισμός έχει ένα συγκεκριμένο εύρος διευθύνσεων που μπορεί να εκχωρεί στους υπολογιστές της περιοχής του.

Επειδή είναι δύσκολο να απομνημονεύσει κάποιος μια IP διεύθυνση, υπάρχει και ένα δεύτερο σύστημα ονοματοδοσίας των υπολογιστών με βάση λέξεις που χωρίζονται μεταξύ τους με τελείες. π.χ. **www.di.uoa.gr** ή **www.whitehouse.gov**. Αυτά τα ονόματα λέγονται **Domain Names** και για να αποκτήσουμε ένα για μερικά χρόνια, θα πρέπει να πληρώσουμε κάποιο αντίτιμο στον αντίστοιχο φορέα που έχει το δικαίωμα να δίνει τέτοια ονόματα. **Το ποιο domain name αντιστοιχεί σε ποια διεύθυνση IP βρίσκεται αποθηκευμένο σε κάποιους υπολογιστές που είναι διάσπαρτοι στο Διαδίκτυο και λέγονται DNS (Domain Name Servers).** Ένα domain name έχει την εξής σημασία:

- .gr** Η τελευταία λέξη δείχνει τη χώρα που καταχωρήθηκε το όνομα π.χ. gr, uk ή αν είναι στις ΗΠΑ ποια θα είναι η χρήση του π.χ. εμπορική .com, της κυβέρνησης .gov κλπ.
- .uoa** Το δεύτερο συνθετικό από το τέλος είναι το όνομα του δικτύου που απέκτησε το domain name π.χ. το uoa είναι το University of Athens.
- .di** Το di είναι το υποδίκτυο που ανήκει ο υπολογιστής, εδώ είναι το Department of Informatics, και ορίζεται από τον διαχειριστή του δικτύου του Πανεπιστημίου Αθήνας.
- www** Η πρώτη λέξη είναι το όνομα ενός συγκεκριμένου υπολογιστή-server και δίνεται από τον διαχειριστή του υποδικτύου του Τμήματος Πληροφορικής.

Ποιος διοικεί το Διαδίκτυο;

Το Διαδίκτυο δεν διοικείται από κάποιον συγκεκριμένο οργανισμό ή φορέα. Συντονίζεται από επιμέρους επιτροπές και οργανώσεις με διεθνή χαρακτήρα, αλλά και από ιδιωτικές εταιρείες ή πανεπιστήμια. Είναι από κατασκευής άναρχο και ανεξάρτητο. Οι μόνες διαδικασίες που χρειάζονται συντονισμό είναι η εκχώρηση διευθύνσεων IP και domain names και η συμφωνία για χρήση κοινής αποδοχής πρωτοκόλλων επικοινωνίας (HTTP, FTP, TCP).



- **Email:** Μία διεύθυνση email έχει τη μορφή π.χ. *donald_duck7@gmail.com* και αποτελεί συνδυασμό του ονόματος του χρήστη και του domain name του υπολογιστή που διαχειρίζεται τα email (mail server), χωρισμένα με το σύμβολο '@' και πρέπει να έχει μόνο λατινικά γράμματα, αριθμούς και τα σύμβολα '.' και '_'. Έτσι, ο χρήστης donald_duck7 έχει ένα χώρο στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή που χειρίζεται τα email στο δίκτυο gmail.com, για να δέχεται και να αποθηκεύει τα email που του αποστέλλονται.
- **WWW:** Ο Παγκόσμιος Ιστός βασίζεται στο **πρωτόκολλο HTTP** και στο **μοντέλο Πελάτη – Εξυπηρετητή**. Ο Πελάτης χρησιμοποιεί ένα πρόγραμμα που λέγεται **Φυλλομετρητής (Browser)**, όπως είναι οι Internet Explorer, Firefox, Chrome κα, και ο Εξυπηρετητής ένα πρόγραμμα που λέγεται **Εξυπηρετητής Ιστού (web server)**.

Ο φυλλομετρητής έχει την ικανότητα να εμφανίζει τις ιστοσελίδες με εικόνες και κείμενα που του στέλνει ο web server. **Οι ιστοσελίδες είναι, στην ουσία, αρχεία κειμένου γραμμένα σε γλώσσα HTML συνοδευόμενα κυρίως από εικόνες.** Η HTML είναι μία **Γλώσσα Μορφοποίησης Υπερκειμένου** – περιγράφει, δηλαδή, πού και πώς θα εμφανίζεται το κάθε στοιχείο (κείμενο, εικόνα) της ιστοσελίδας και αν θα είναι **Υπερσύνδεσμος (link)** σε κάποια άλλη ιστοσελίδα.

Κάθε διαθέσιμος πόρος (ιστοσελίδες, αρχεία εικόνας, ήχου κλπ) **στο Διαδίκτυο έχει μία μοναδική διεύθυνση**, ώστε να μπορεί να υπάρχει ένας Υπερσύνδεσμος προς αυτόν. **Η διεύθυνση αυτή λέγεται URL και αποτελείται από τρία τμήματα.** Για παράδειγμα, η URL διεύθυνση <http://www.paragliding.gr/gliding/index.htm> αποτελείται από

1. το μέρος <http://> που δείχνει το πρωτόκολλο επικοινωνίας με τον server που είναι αποθηκευμένος ο πόρος (εδώ πρόκειται για web server),
2. το δεύτερο μέρος είναι το domain name του υπολογιστή που τρέχει ο server (εδώ είναι www.paragliding.gr)
3. το τρίτο μέρος δείχνει τη διαδρομή του αρχείου μέσα στον υπολογιστή του server (εδώ είναι το [αρχείο index.html](#) μέσα στο φάκελο gliding). Όταν παραλείπεται, ο web server αποστέλλει κάποια συγκεκριμένα αρχεία, αν υπάρχουν, με ονόματα π.χ. index.html ή index.php κλπ.

Συνολικά, η διαδικασία που ακολουθείται από την στιγμή που πληκτρολογούμε μία διεύθυνση URL στον φυλλομετρητή μας μέχρι να εμφανιστεί μία ιστοσελίδα (ή εικόνα κλπ) είναι η εξής:

1. **Ο φυλλομετρητής** στέλνει ένα αίτημα προς έναν **εξυπηρετητή DNS** και ζητάει να μάθει την **διεύθυνση IP** του υπολογιστή που έχει το Domain Name που πληκτρολογήσαμε.
2. **Στη διεύθυνση IP** που μας επέστρεψε ο DNS, **στέλνουμε το αίτημά μας** για μία συγκεκριμένη ιστοσελίδα-αρχείο (π.χ. το /rlirofories.html), αλλιώς μας επιστρέφεται η αρχική ιστοσελίδα του server (που συνήθως βρίσκεται στο αρχείο index.html).
3. **Ο web server**, που βρίσκεται η ιστοσελίδα,
 - a. παίρνει από το αίτημά μας την διεύθυνση IP του υπολογιστή μας,
 - b. **χωρίζει το αρχείο της ιστοσελίδας του σε ανεξάρτητα πακέτα** που περιέχουν τις διεύθυνσεις IP αποστολέα-παραλήπτη, τον αύξοντα αριθμό του και ένα μέρος από τα δεδομένα, και τα στέλνει προς εμάς (*πιθανόν το καθένα να ακολουθήσει διαφορετική διαδρομή*)
4. **Ο υπολογιστής μας** λαμβάνει τα πακέτα, **ανασυνθέτει το αρχείο** της ιστοσελίδας και το αποθηκεύει στον υπολογιστή μας
5. **Ο φυλλομετρητής ανοίγει το αρχείο** της ιστοσελίδας και προβάλλει τα στοιχεία της **όπως του ορίζει η γλώσσα HTML.**
6. Αν στο αρχείο HTML αναφέρεται ότι πρέπει να εμφανιστούν και κάποιες εικόνες ή άλλα στοιχεία, **τότε επαναλαμβάνει τη διαδικασία για κάθε στοιχείο**, στέλνοντας το αντίστοιχο αίτημα προς τους υπολογιστές που είναι αποθηκευμένα, **βάσει του URL τους.**