

Διαχείριση Δικτύων Διάλεξη (Διαφάνειες)

2020

Σκοπός του Μαθήματος

- Οι φοιτητές αποκτούν το θεωρητικό και πρακτικό υπόβαθρο που θα τους βοηθήσει στην κατανόηση λειτουργίας και την αντιμετώπιση προβλημάτων στην διαχείριση δικτύων υπολογιστών που βασίζονται στην στοίβα πρωτοκόλλων TCP/IP.

Προαπαιτούμενη Γνώση

- Οι φοιτητές πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τις έννοιες των μοντέλων δικτύων (OSI, TCP/IP) και των πρωτοκόλλων δικτύων.
- Θα πρέπει να έχουν κάποια εξοικείωση με την λειτουργία του φυσικού επιπέδου και του επιπέδου σύνδεσης δεδομένων.
- Απαιτείται γνώση και χειρισμός αριθμητικών συστημάτων (δυαδικό, δεκαεξαδικό) και μετατροπή αριθμών μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.

Περιγραφή

- Γίνεται σύντομη παρουσίαση των μοντέλων δικτύων (OSI, TCP/IP) και του επιπέδου πρόσβασης δικτύου. Παρουσιάζεται η ιεραρχική ενθυλάκωση πακέτων από τα διαφορετικά επίπεδα της στοίβας πρωτοκόλλων.
- Γίνεται εκτενέστερη παρουσίαση των επιπέδων Διαδικτύου (IP) και Μεταφοράς (TCP) και των επικεφαλίδων που χρησιμοποιούν.
- Παρουσιάζονται οι λειτουργίες και υπηρεσίες διευθυνσιοδότησης, υποδικτύωσης, υπερδικτύωσης, δρομολόγησης, επίλυσης ονομάτων (DNS), αυτόματης διαμόρφωσης (DHCP) και των πρωτοκόλλων ελέγχου και διαχείρισης ARP, ICMP και SNMP.

Εκπαιδευτικοί Στόχοι

- Οι φοιτητές μαθαίνουν την σημασία και χρήση κλάσεων διευθύνσεων και την χρήση διευθύνσεων χωρίς κλάσεις, την σημασία και την λειτουργία των πρωτοκόλλων TCP/IP, ICMP, ARP.
- Οι φοιτητές μαθαίνουν να οργανώνουν ένα δίκτυο σε υποδίκτυα, τις διαφορές των πρωτοκόλλων TCP / IP, την λειτουργία της δρομολόγησης και τις διαφορές μεταξύ αλγορίθμων διανυσματικής απόστασης και κατάστασης σύνδεσης.
- Οι φοιτητές αποκτούν κατανόηση του συστήματος ονομάτων τομέας (domain names) και της δομής και λειτουργίας των διακομιστών ονομάτων (DNS Servers) και των διακομιστών δυναμικής εκχώρησης διευθύνσεων (DHCP).
- Οι φοιτητές εισάγονται στην χρήση και λειτουργία του πρωτοκόλλου SNMP και την δομή των βάσεων MIB και της ονοματολογίας ASN.1

Εργαστήριο

- Το εργαστήριο συμπληρώνει την θεωρητική κατάρτιση με πρακτικές ασκήσεις εφαρμογής και δοκιμασίες.
- Οι φοιτητές παρακολουθούν περιγραφές και επιδείξεις εντολών δικτυακής διαχείρισης με παράλληλη εξάσκηση σε υπολογιστή. Ακολουθούν γραπτά σενάρια χρήσης εντολών και διαδικασιών για την κατανόηση της λειτουργίας και της εφαρμογής τους. Υποβάλλονται σε γραπτές δοκιμασίες και ασκήσεις για την εξάσκηση εννοιών του μαθήματος.
- Οι φοιτητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν διαχειριστικές εντολές κυρίως της στοίβας πρωτοκόλλων TCP/IP όπως οι ping, ipconfig, hostname, netstat, nslookup, ftp, ssh, tracert, route, telnet και να τις χρησιμοποιούν για διαχειριστικές ανάγκες, διαγνωστικούς σκοπούς και για επίλυση προβλημάτων.
- Οι φοιτητές εξασκούνται στην χρήση διευθυνσιοδότησης και στην εφαρμογή κανόνων για οργάνωση τοπικών δικτύων σε υποδίκτυα καθώς και στην οργάνωση δικτύων χωρίς κλάσεις (CIDR). Οι φοιτητές εξασκούνται στην κατανόηση της λειτουργίας της δρομολόγησης και των σχετικών αλγορίθμων (κυρίως αλγορίθμων διανυσματικής απόστασης).

Βιβλιογραφία

- Μάθετε το TCP-IP σε 24 ώρες, Joe Cassad, Εκδόσεις Μ Γκιούρδας 4^η Έκδοση.
- Δικτύωση υπολογιστών (Προσέγγιση από Πάνω προς τα Κάτω), James Kurose, Keith Ross, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας (Έκδοσεις 6^η & 7^η)
- Διαδίκτυα με TCP/IP Αρχές Πρωτόκολλα και Αρχιτεκτονικές, Douglas Comer, Κλειδάριθμος
- Δίκτυα και Διαδίκτυα Υπολογιστών, Douglas Comer, Κλειδάριθμος

Εξετάσεις - Πρόοδοι

- Συνήθως δίνονται μία ή δύο κοινές πρόοδοι Θεωρίας – Εργαστηρίου.

Dimitris Liarokapis
PO Box 1111
San Diego, CA 92130
USA

Δημήτρης Λιαροκάπης
ΤΕΙ Ηπείρου
Κωστακιοί
47100 Άρτα
GREECE

Η διαδικασία αποστολής ενός γράμματος έχει πολλά κοινά σημεία με την επικοινωνία υπολογιστών και μπορεί να αποτελέσει κάποιο φυσικό ανάλογο.

Χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε ένα **φάκελο** που θα περιέχει το γράμμα μας. Αυτό **προστατεύει** το περιεχόμενο του.

Χρειάζεται να σημειώσουμε **διευθύνσεις αποστολέα και παραλήπτη**. Πολλές φορές έχουν διαφορετική μορφή, άλλη γλώσσα και πολλά επίπεδα.

Το γράμμα θα χειριστεί από πολλές διαφορετικές υπηρεσίες και οι περισσότερες από αυτές δεν έχουν γνώση η μια για την άλλη εκτός εάν είναι γειτονικές.

Μπορείτε να εντοπίσετε άλλες ομοιότητες;

TCP/IP - OSI

TCP/IP Transmission Control Protocol/ Internet Protocol		OSI (Open Systems Interconnection)	
Επίπεδο Εφαρμογής		Επίπεδο Εφαρμογής	
		Επίπεδο Παρουσίασης	
		Επίπεδο Συνόδου	
Επίπεδο Μεταφοράς (TCP, UDP)		Επίπεδο Μεταφοράς	
Επίπεδο Internet (IP)		Επίπεδο Δικτύου	
Επίπεδο Πρόσβασης Δικτύου		Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων	
		Φυσικό Επίπεδο	

Τα επτά επίπεδα OSI

- **Φυσικό Επίπεδο:** Μετατρέπει τα δεδομένα σε ηλεκτρικές ροές ή αναλογικούς παλμούς που θα διοχετευθούν στο μέσο μετάδοσης και παρακολουθεί την μετάδοση των δεδομένων.
- **Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων:** Παρέχει μια διεπαφή με τον Προσαρμογέα Δικτύου. Χειρίζεται φυσικές διευθύνσεις (MAC)
- **Επίπεδο Δικτύου:** Υποστηρίζει λογική διευθυνσιοδότηση και δρομολόγηση.
- **Επίπεδο Μεταφοράς:** Παρέχει έλεγχο λαθών και έλεγχο ροής
- **Επίπεδο Συνόδου:** Δημιουργεί συνεδρίες (sessions) μεταξύ εφαρμογών που επικοινωνούν.
- **Επίπεδο Παρουσίασης:** Μεταφράζει τα δεδομένα σε κανονικές (standard) μορφές. Διαχειρίζεται κρυπτογράφηση και συμπίεση των δεδομένων.
- **Επίπεδο Εφαρμογής:** Παρέχει μια διεπαφή δικτύου για εφαρμογές. Υποστηρίζει δικτυακές εφαρμογές για ανταλλαγή αρχείων, προσπέλαση του web, επικοινωνία με απομακρυσμένους χρήστες

Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων (OSI)

- Το Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων (Data Link Layer) του OSI υποδιαιρείται σε δύο άλλα υπο-επίπεδα
 - Το υπο-επίπεδο Ελέγχου Λογικής Σύνδεσης (Logical Link Control Sublayer) παρέχει πολυπλεξία πρωτοκόλλων επιπέδου δικτύου προς το επίπεδο MAC και έλεγχο ροής και λαθών του επιπέδου Σύνδεσης Δεδομένων
 - Το υπο-επίπεδο Ελέγχου Προσπέλασης Μέσου (Media Access Control Sublayer) ελέγχει πως οι συσκευές δικτύου αποκτούν πρόσβαση το μέσο. Ενθυλάκωση πακέτου σε πλαίσιο με ενσωμάτωση φυσικών διευθύνσεων.

Επίπεδα TCP/IP

Επίπεδο Πρόσβασης Δικτύου: Παρέχει διασύνδεση στο δίκτυο. Βασίζεται στις φυσικές διευθύνσεις του υλικού. Παρέχει ορισμένο έλεγχο λαθών

Επίπεδο Internet: Παρέχει λογική διευθυνσιοδότηση. Παρέχει δρομολόγηση. Συσχετίζει λογικές διευθύνσεις με φυσικές διευθύνσεις.

Επίπεδο Μεταφοράς: Παρέχει έλεγχο ροής, έλεγχο λαθών. Διασυνδέει τις εφαρμογές με το διαδίκτυο. TCP, UDP

Επίπεδο Εφαρμογής: Παρέχει εφαρμογές για αντιμετώπιση προβλημάτων δικτύου, μεταφορά αρχείων απομακρυσμένο έλεγχο κλπ. HTTP, FTP, SMTP, DNS, SNMP

Τι βολεύουν τα επίπεδα (ή η διαστρωμάτωση (layering))

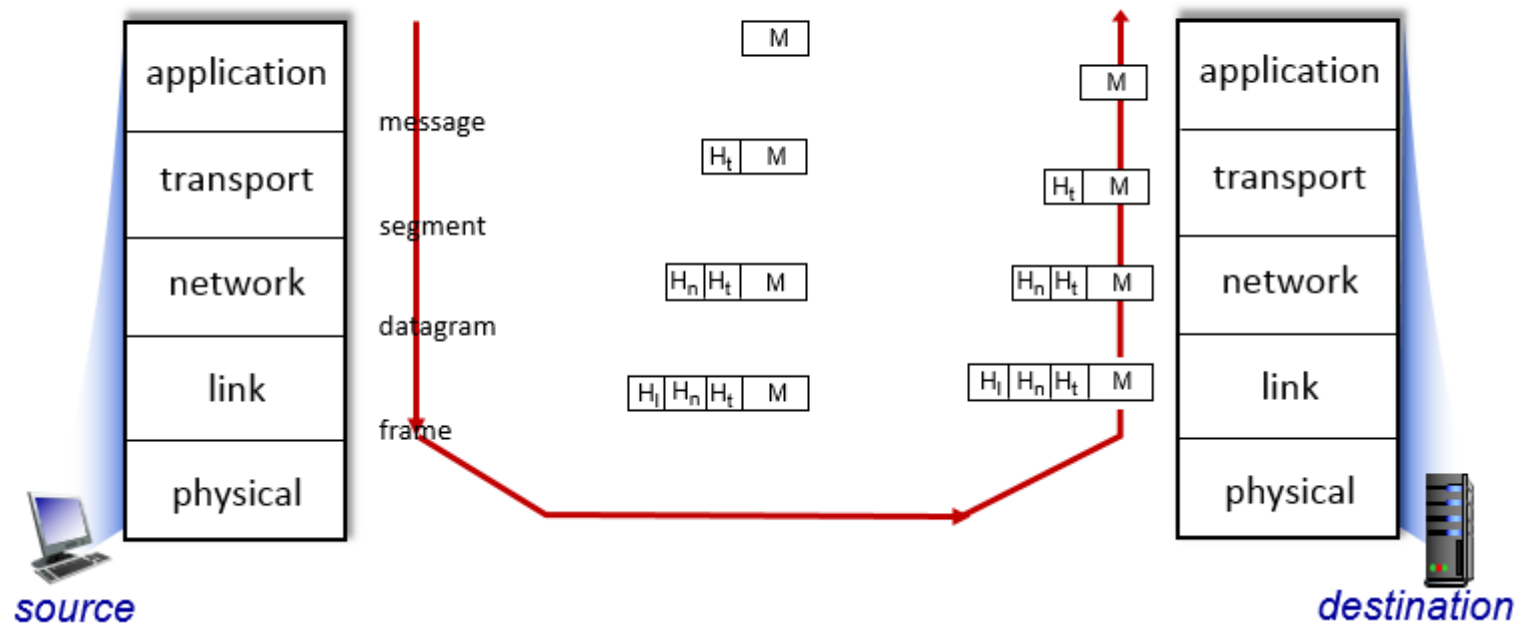
- Βοηθούν την ανάπτυξη των συστημάτων ξεχωρίζοντας διακριτές λειτουργίες που μπορούν να συνδυαστούν.
- Μπορούν να υπάρχουν εναλλακτικές υπηρεσίες/υλοποιήσεις για κάποιο επίπεδο που μπορούν να συνδυάζονται με λειτουργίες άλλων επιπέδων (πχ TCP με IP ή UDP με IP).
- Επιτρέπουν την συμμετοχή διαφόρων κατασκευαστών οι οποίοι μπορούν να εστιάσουν σε συγκεκριμένες περιοχές.

Σχέση των Επιπέδων

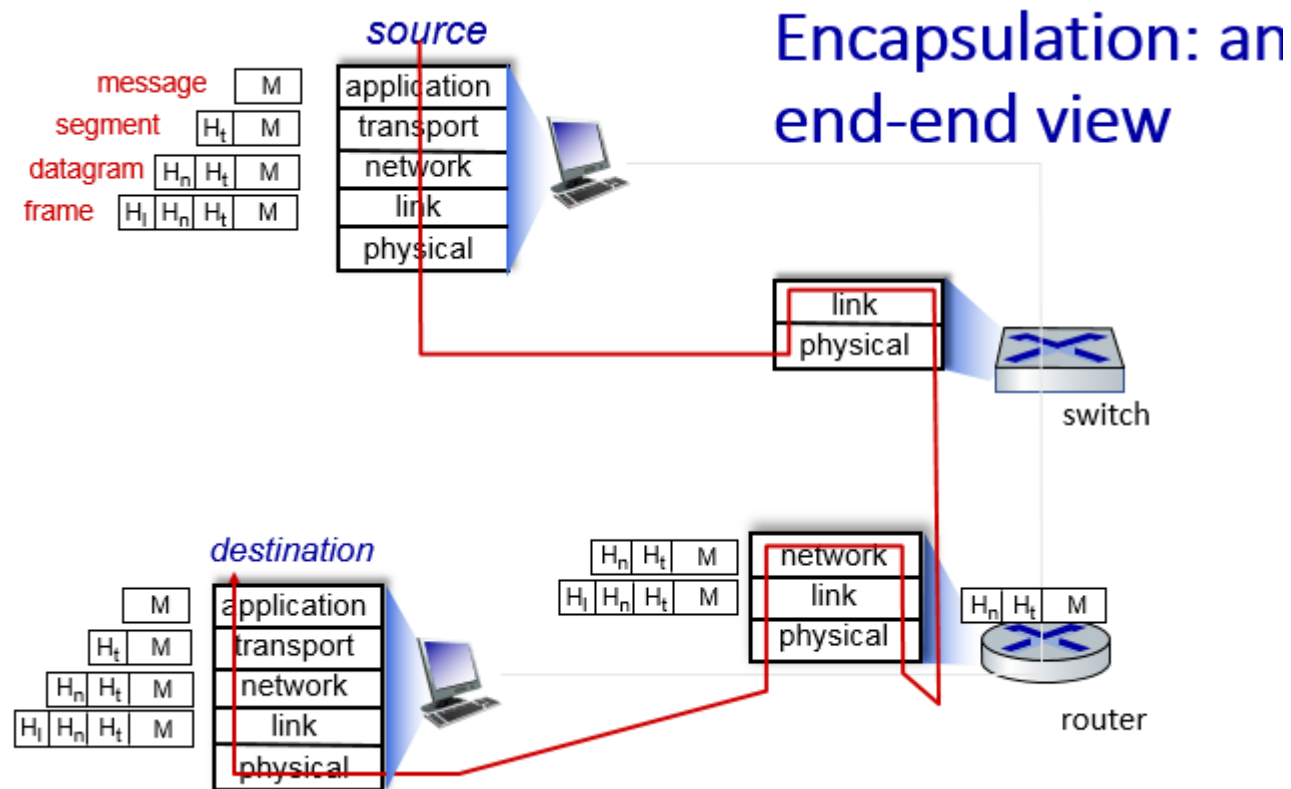
- Στο ίδιο κόμβο δικτύου. Ένα επίπεδο λαμβάνει ή παρέχει υπηρεσία σε ένα γειτονικό επίπεδο.
- Μεταξύ διαφορετικών κόμβων. Ένα επίπεδο θεωρείται ότι επικοινωνεί με το αντίστοιχο επίπεδο στον απομακρυσμένο κόμβο.

Διαστρωμάτωση και Ενθυλάκωση μεταξύ των δύο άκρων

Services, Layering and Encapsulation

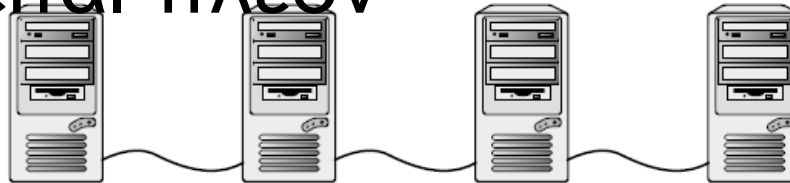


Ενθυλάκωση και ενδιάμεσοι σταθμοί

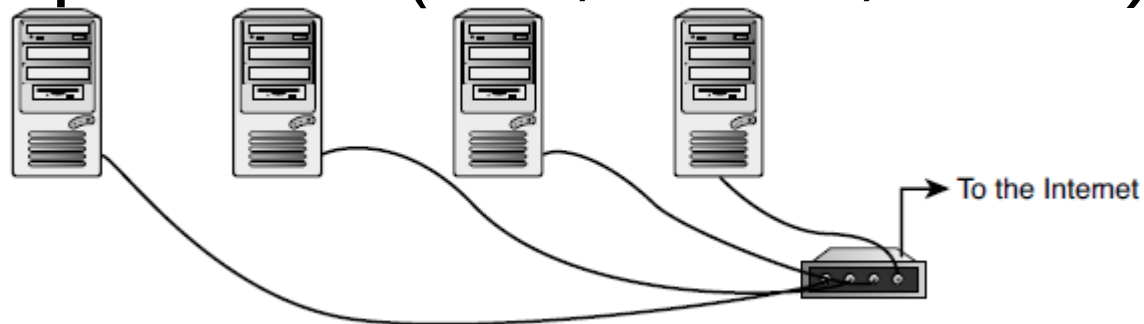


Τοπολογίες Τοπικών Δικτύων

- Τοπολογία Διαύλου (Όταν είχε ανακαλυφθεί το Ethernet μέχρι και το 90)-Υπολογιστές συνδεόταν σε ένα ομοαξονικό καλώδιο. Δεν χρησιμοποιείται πλέον



- Τοπολογία Αστέρα. Υπολογιστές συνδέονται σε μια συσκευή δικτύου (hub, switch, router)



Πακέτα Δεδομένων

- Κάθε Επίπεδο στη στοίβα πρωτοκόλλων αντιλαμβάνεται τα δεδομένα σαν πακέτα που αποτελούνται από μια επικεφαλίδα και τα δεδομένα του προηγούμενου επιπέδου (όταν αποστέλλονται)
- Επίπεδο Εφαρμογής : **Μήνυμα** (Message)
- Επίπεδο Μεταφοράς (TCP): **Τμήμα** (Segment)
- Επίπεδο Μεταφοράς (UDP): **Datagram**
- Επίπεδο Internet : **Datagram**
- Επίπεδο Πρόσβασης Δικτύου: **Πλαίσιο** (Frame)

Επικεφαλίδες Πλαισίου (Ethernet)

- Επίπεδο Πρόσβασης Δικτύου
 - Προοίμιο (Preamble 8 bytes (101010 11)
 - Φυσική Διεύθυνση (MAC) Παραλήπτη
 - Φυσική Διεύθυνση (MAC) Αποστολέα
 - Μήκος Δεδομένων (Φορτίου) ή Τύπος (Ethernet II)
 - Στο τέλος τοποθετείται ένας κώδικας FCS (Frame Check Sequence) που υπολογίζεται με την μέθοδο CRC (Cyclic Redudancy Check). Ο παραλήπτης υπολογίζει ξανά τον κωδικό και αν είναι διαφορετικός απορρίπτει το πακέτο.
- Σύνηθες μήκος 64-1500 bytes (ειδική περίπτωση Jumboframes 9000 bytes)

Παραδείγματα Φυσικών Διευθύνσεων Ethernet (MAC)

- Τις MAC διευθύνσεις (48 bit) για το Ethernet τις συμβολίζουμε με έξι διψήφιους δεκαεξαδικούς αριθμούς και είναι μοναδικοί για κάθε κάρτα δικτύου από το εύρος διευθύνσεων που έχουν δοθεί στον κατασκευαστή της καρτας.

πχ DF-A0-13-4E-FF-21

- Η διεύθυνση FF-FF-FF-FF-FF-FF είναι μια ειδική διεύθυνση εκπομπής (broadcast) και χρησιμοποιείται για να στέλνονται μηνύματα σε όλους του υπολογιστές ενός τοπικού δικτύου.