

Πίνακας Περιεχομένων

1 Μετάδοση Δεδομένων και Δίκτυα Υπολογιστών II.....	1
2 Κεφ2.....	2
3 Κεφ3.....	3
4 Κεφ4.....	4
5 Κεφ5.....	5
6 Κεφ6.....	6
7 Εισαγωγή στα τοπικά δίκτυα.....	7
7.1 Βασικά στοιχεία τοπικών δικτύων.....	7
7.2 Φυσικά μέσα.....	7
7.2.1 Εισαγωγή.....	7
7.2.2 Φυσικά μέσα τοπικών δικτύων.....	7
7.2.2.1 Δομημένη καλωδίωση στα τοπικά δίκτυα.....	7
7.2.2.2 Ασύρματα μέσα μετάδοσης.....	7
7.3 Τοπολογίες.....	7
7.3.1 Εισαγωγή.....	7
7.3.2 Τοπολογίες ενσύρματων τοπικών δικτύων.....	7
7.3.2.1 Τοπολογία διαύλου.....	7
7.3.2.2 Τοπολογία δέντρου.....	8
7.3.2.3 Τοπολογία δακτυλίου.....	8
7.3.2.4 Τοπολογία άστρου.....	8
7.3.3 Τοπολογίες ασυρμάτων δικτύων.....	9
7.4 Μέθοδοι ελέγχου πρόσβασης στο μέσα.....	9
7.4.1 Εισαγωγή.....	9
7.4.2 Δέσμευση χωρητικότητας στα τοπικά δίκτυα.....	10
7.5 Τυποποιήσεις IEEE 802.x.....	12
7.5.1 Πρότυπο IEEE 802.3.....	12
8 Πρότυπα τοπικών δικτύων.....	14
8.1 Τεχνολογική εξέλιξη.....	14
8.1.1 Εισαγωγή.....	14
8.1.2 Τεχνολογία Τοπικών Δικτύων 1ης γενιάς 1970-1984.....	14
8.1.3 Τεχνολογία Τοπικών Δικτύων 2ης γενιάς 1985-1990.....	14
8.1.4 Τεχνολογία Τοπικών Δικτύων 3ης γενιάς 1990-2000.....	15
8.2 Πρότυπο ALOHA.....	15
8.3 Πρότυπο CSMA.....	16
8.4 Πρότυπο CSMA/CD, IEEE 802.3 και Ethernet.....	16
8.4.1 Το πρότυπο CSMA/CD.....	16
8.4.2 Το πρότυπο IEEE 802.3 και το Ethernet.....	18
8.5 Πρότυπο IEEE 802.4 -Δίκτυα διαύλου με κουπόνι διέλευσης.....	18
8.5.1 Εισαγωγή.....	18
8.5.2 Το πρότυπο IEEE802.4.....	18
8.6 Πρότυπο IEEE 802.5 -Δίκτυα δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης.....	19
8.6.1 Εισαγωγή.....	19
8.6.2 Το δίκτυο δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης.....	19
8.6.3 Το πρότυπο IEEE 802.5.....	20

Πίνακας Περιεχομένων

9 Λογισμικό - Υλικό τοπικών δικτύων.....	21
9.1 Δικτυακό λειτουργικό σύστημα.....	21
9.1.1 Εισαγωγή.....	21
9.1.2 Δικτυακό Σύστημα Τερματικών.....	21
9.1.3 Δικτυακό Σύστημα Ομότιμων Σταθμών Εξυπηρέτησης.....	21
9.1.4 Δικτυακό Σύστημα Σταθμών Εξυπηρέτησης με Εξειδικευμένες Λειτουργίες.....	22
9.1.5 Δυνατότητες δικτυακών λειτουργικών συστημάτων.....	23
9.1.6 Πρωτόκολλα επικοινωνίας.....	23
9.1.7 Ασφάλεια.....	24
9.2 Ειδικός δικτυακός εξοπλισμός.....	24
9.2.1 Επικοινωνιακός εξοπλισμός.....	24
9.2.2 Βασικές μονάδες επικοινωνιακού εξοπλισμού.....	24
9.2.2.1 Μετωπικοί επεξεργαστές.....	24
9.2.2.2 Κάρτες δικτύου.....	25
9.2.2.3 Διανομείς.....	25
9.3 Επαναλήπτες.....	26
9.3.1 Εισαγωγή.....	26
9.3.2 Επαναλήπτες.....	26
9.3.3 Τύποι Επαναληπτών.....	26
9.4 Γέφυρες.....	26
9.4.1 Εισαγωγή.....	26
9.4.2 Λειτουργίες Γεφυρών.....	26
9.4.3 Τύποι Γεφυρών.....	27
9.5 Δρομολογητές.....	27
9.5.1 Εισαγωγή.....	27
9.5.2 Λειτουργίες δρομολογητών.....	28
9.6 Αρχές σχεδίασης - διαχείρισης τοπικών δικτύων.....	28
9.6.1 Σχεδίαση τοπικών δικτύων.....	28
9.6.2 Βασική διαχείριση τοπικών δικτύων.....	29
10 Κεφ 10.....	30
11 Εισαγωγή στα τοπικά δίκτυα υψηλών επιδόσεων.....	31
11.1 Γενικά Στοιχεία.....	31
11.2 Αρχιτεκτονική.....	31
11.3 Ενδοδίκτυα.....	31
11.3.1 Εισαγωγή.....	31
11.3.2 Ανάγκες που εξυπηρετούν τα ενδοδίκτυα.....	31
11.3.3 Δομικά Στοιχεία ενδοδικτύων.....	32
11.3.3.1 Δυνατότητα διασύνδεσης.....	32
11.3.3.2 Σταθμοί εξυπηρέτησης Ενδοδικτύων.....	32
11.3.3.3 Βάσεις Δεδομένων.....	32
11.3.3.4 Ασφάλεια.....	32
11.3.3.5 Διαλειτουργικότητα.....	33
12 Πρότυπα.....	34
12.1 Πρότυπα FDDI-I και FDDI-II.....	34
12.1.1 Εισαγωγή.....	34
12.1.2 Τοπολογία φυσικό μέσο μετάδοσης.....	34
12.1.3 Προδιαγραφές του FDDI-I.....	35
12.1.4 Λειτουργία του FDDI-I.....	35

Πίνακας Περιεχομένων

12 Πρότυπα	
12.1.5 Περιγραφή του FDDI-II.....	35
12.2 Πρότυπο 100 Mbps Ethernet.....	35
12.2.1 Εισαγωγή.....	35
12.2.2 Φυσικά Μέσα Μετάδοσης στο 100 Mbps Ethernet.....	35
12.2.3 Αυτόματη διαπραγμάτευση.....	36
12.2.4 Full Duplex Ethernet.....	36
12.2.5 Σύνδεση στο σύστημα 100 Mbps Ethernet.....	36
12.2.6 Επαναλήπτες.....	37
13 Λογισμικό - Υλικό.....	38
14 Εισαγωγή στα δίκτυα ευρείας περιοχής.....	39
14.1 Στοιχεία δικτύων ευρείας περιοχής.....	39
14.1.1 Ορισμός Βασικές έννοιες.....	39
14.1.2 Ταξινόμηση.....	39
14.1.3 Χρήση.....	39
14.2 Αρχιτεκτονική.....	40
14.2.1 Φυσικά μέσα.....	40
14.2.2 Τοπολογίες.....	40
14.2.3 Τεχνικές μεταγωγής.....	42
14.3 Τυποποιήσεις Διεθνών Οργανισμών.....	43
14.3.1 Εισαγωγή.....	43
14.3.2 Πρότυπο X.25.....	43
14.3.3 Πρότυπο Μεταγωγής Πλαισίου FR.....	43
14.3.4 Πρότυπο HSSI.....	43
14.3.5 Πρότυπο ISDN.....	43
14.3.6 Πρότυπο PPP.....	44
14.3.7 Πρότυπο SMDS.....	44
15 Πρότυπα.....	45
15.1 Πρότυπο X.25.....	45
15.1.1 Εισαγωγή.....	45
15.1.2 Νοητά Κυκλώματα.....	45
15.1.3 Η λειτουργία του X.25.....	46
15.2 Πρότυπο μεταγωγής πλαισίου.....	46
15.2.1 Εισαγωγή.....	46
15.2.2 Συσκευές μεταγωγής πλαισίου.....	47
15.2.3 Νοητά κυκλώματα μεταγωγής πλαισίου.....	47
15.2.4 Δομή πλαισίου μεταγωγής.....	47
15.2.5 Σύγκριση των προτύπων X.25 και FR.....	47
15.3 Πρότυπο TCP/IP.....	48
15.3.1 Εισαγωγή.....	48
15.3.2 Διευθυνσιοδότηση.....	49
15.3.3 Λειτουργία TCP.....	49
15.3.3.1 Θύρες και συνδέσεις στο TCP/IP.....	49
15.3.3.2 Αξιοπιστία επικοινωνίας.....	50
15.3.3.3 Λήξη χρόνου των μετρητών και επαναμετάδοσης.....	50
16 Λογισμικό - Υλικό.....	51
16.1 Δικτυακό Λειτουργικό Σύστημα.....	51
16.2 Δικτυακός Εξοπλισμός.....	51

Πίνακας Περιεχομένων

16 Λογισμικό - Υλικό	
16.3 Διαχείριση Δικτύου.....	51
16.3.1 Εισαγωγή.....	51
16.3.2 Πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου.....	52
16.3.3 Αρχιτεκτονικές διαχείρισης.....	52
16.4 Πρωτόκολλα διαχείρισης.....	53
16.4.1 Εισαγωγή.....	53
16.4.2 Διαχείριση TCP/IP - Πρωτόκολλο SNMP.....	53
17 Παράρτημα.....	55

1 Μετάδοση Δεδομένων και Δίκτυα Υπολογιστών II

2 Κεφ2

3 Κεφ3

4 Κεφ4

5 Κεφ5

6 Κεφ6

7 Εισαγωγή στα τοπικά δίκτυα

7.1 Βασικά στοιχεία τοπικών δικτύων

7.2 Φυσικά μέσα

7.2.1 Εισαγωγή

7.2.2 Φυσικά μέσα τοπικών δικτύων

7.2.2.1 Δομημένη καλωδίωση στα τοπικά δίκτυα

7.2.2.2 Ασύρματα μέσα μετάδοσης

Εισαγωγή ...

- Ραδιοσυχνότητες
 1. Π.χ. σε ραδιόφωνο, τηλεόραση, κυτταρικά τηλεφωνικά δίκτυα
 2. Χαμηλές συχνότητες - διαπερνούν αδιαφανή αντικείμενα - πλήθος εφαρμογών
 3. Επίσημος καθορισμός ζώνης για αποφυγή επικαλύψεων
- Μικροκύματα
 1. Π.χ. μεγάλες αποστάσεις , κυτταρική τηλεφωνία, τηλεόραση, δύσβατες περιοχές
 2. Φθηνότερες λύσεις π.χ. σε σχέση με οπτικές ίνες
- Γενικά χαρακτηριστικά κυμάτων
 1. Πάνω από 100Mhz ταξιδεύουν ευθεία, δεν συγκεντρώνονται σε δέσμη
 2. Μικροκύματα δεν διαπερνούν εμπόδια όπως τα ραδιοκύματα
 3. Παραβολικές κεραιές συγκεντρώνουν σε δέσμη, καλό SNR

7.3 Τοπολογίες

7.3.1 Εισαγωγή

7.3.2 Τοπολογίες ενσύρματων τοπικών δικτύων

Βασικές τοπολογίες	Παράγωγες
Δίαυλος	(τροποποίηση) δέντρο
Δακτύλιος	(επέκταση) διπλός δακτύλιος
Άστρο	(συνδυασμός) αστρο-δακτύλιος (συνδυασμός όλων) δικτυωτά

7.3.2.1 Τοπολογία διαύλου

- Χαρακτηριστικά
 1. Άμεση σύνδεση σε κοινή γραμμή μέσω (συνδετήρων, βυσμάτων, τερματισμών)
 2. Παραλαβή πακέτων από όλους
 3. Έλεγχος από κάθε κόμβο και αντιγραφή αν τον αφορά

4. Περιορισμοί στο μήκος και υλικό καλωδίου, αριθμό κόμβων, υλικά συνδέσεων
 5. Απλότητα διευκολύνει αναδιάταξη, επέκταση, απομόνωση λόγω βλάβης
- Καλή επιλογή
 1. Λίγοι κόμβοι
 2. Μικρή κυκλοφορία

7.3.2.2 Τοπολογία δέντρου

- Χαρακτηριστικά
 1. Τροποποίηση διαύλου
 2. Διακλαδισμένο καλώδιο χωρίς βρόγχους
 3. Ξεκινάει από τη ρίζα
 4. Ρίζα έχει μεγάλο φόρτο
 5. Ίδια πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα με διαύλο
 6. Επιπλέον μειονεκτήματα
 1. Πολυπλοκότητα
 2. Βλάβη στην ρίζα, κατάρρευση δικτύου

7.3.2.3 Τοπολογία δακτυλίου

- Περιγραφή
 1. Διαδοχικοί κόμβοι, συνδέσεις σημείο προς σημείο σε σχήμα βρόγχου
 2. Σύνδεση κόμβων μέσω αναμεταδοτών
 3. Μία κατεύθυνση ροής πληροφοριών
 4. Όχι επιβάρυνση δικτύου με πληροφορίες δρομολόγησης
 5. Οι κόμβοι ελέγχουν και αντιγράφουν τα πακέτα που τους αφορούν
 6. Κεντρικός ή κατακεκολλημένος έλεγχος
 7. Απομόνωση κόμβων με βλάβη
- Καλή επιλογή
 1. Ισοκατανομή χωρητικότητας
 2. Μικρές αποστάσεις, λίγοι κόμβοι και απαιτούνται υψηλές ταχύτητες
 3. Ανάγκη μετάδοσης πριν από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα
- Άλλα χαρακτηριστικά
 1. Καθυστερήση μετάδοσης και σε μικρό φόρτο
 2. Μη αναλογική σε σχέση με τον φόρτο αύξηση καθυστέρησης μετάδοσης
 3. Σταθερή χρήση καναλιού σε μεγάλο φόρτο
 4. Επέκταση ο διπλός δακτύλιος με διπλή κατεύθυνση μετάδοσης

7.3.2.4 Τοπολογία άστρου

- Χαρακτηριστικά
 1. Κάθε κόμβος συνδέεται με τον κεντρικό με μία συνδεση ανά κατεύθυνση
 2. Η μετάδοση γνωστοποιείται σε όλους
 3. Στέλνει ένας κάθε φορά
- Μορφές Ελέγχου
 1. Κεντρικός έλεγχος
 2. Περιφερειακός κόμβος (ο κεντρικός είναι επαναλήπτης)
 3. Ισοκατακεκολλημένος έλεγχος (κεντρικός δρομολόγηση, αποφυγή συγκρούσεων)
- Καλή επιλογή
 1. Απαιτούνται Υπηρεσίες φωνής-δεδομένων
 2. Απαιτούνται υψηλές ταχύτητες
- Χαρακτηριστικά που εξαρτώνται από τον κεντρικό

1. Χωρητικότητα
2. Επέκταση, μέγιστος αριθμός κόμβων
3. Ρυθμός μεταφοράς
4. Αξιοπιστία

7.3.3 Τοπολογίες ασυρμάτων δικτύων

- Διάκριση σε συνδέσεις
 1. Εκπομπής
 2. Σημείου προς σημείο

Περιπτώσεις εκπομπής

- 1η περίπτωση Γενικά Χαρακτηριστικά
 1. Χρήση ραδιοκυμάτων χαμηλής συχνότητας
 2. Συνδέει σταθμό βάσης με τερματικούς κοντινούς σταθμούς
 3. Π.χ. ραδιοτηλεφωνία (ραδιοταξί, ασθενοφόρα, παράκτια), επέκταση η κινητή τηλεφωνία
 4. Χρήστες ομαδοποιούνται σε κυψέλες
- Δίκτυα με μορφή κυψέλης
 1. Χρήστες επικοινωνούν με την βάση (κεντρικός κόμβος)
 2. Οι βάσεις μεταξύ τους είναι σε σταθερό ενσύρματο δίκτυο
 3. Χαμηλή ισχύς για αποφυγή παρεμβολών
 4. Επαναχρησιμοποίηση ζώνης συχνότητων σε μη γειτονικές κυψέλες
 5. Ταχύτητα λίγων δεκάδων kbps
 6. Δυνατότητα επέκτασης σε μεγάλες περιοχές
 7. (Περιγραφή σχήματος)
- 2η περίπτωση
 1. Επίγεια μικροκυματική ή υπέρυθρη επικοινωνία
 2. Τα PDs συνδέονται ασύρματα με τα PAU (βάση)
 3. Τα PAU ενσύρματα σε σταθερό δίκτυο
 4. Αποστάσεις PD-PAU 50-100m ανάλογα με ισχύ
- 3η περίπτωση
 1. Άμεση σύνδεση τερματικών διατάξεων
 2. Π.χ. σε χώρους συνεδρίων, αναμονής επιβατών κτλ

Συνδέσεις Σημείο προς σημείο

- 2 σταθερά σημεία
- Το ένα ή και τα δύο σε κίνηση
- Ραδιοκύματα, μικροκύματα και οπτικά κύματα (laser)
- Μεγάλες αποστάσεις
- Άνοιγμα θυρίθων, συστήματα ασφαλείας, ενεργοποίησης συσκευών, βομβητές

7.4 Μεθόδοι ελέγχου πρόσβασης στο μέσο

7.4.1 Εισαγωγή

Πρωτόκολλο επικοινωνίας

1. Κανόνες επικοινωνίας
2. Τερματικές διατάξεις (κάρτες δικτύου)
3. Συνδέσεις μεταξύ τοπικών δικτύων

4. Τρόπο πρόσβασης στο μέσο
5. Παραδείγματα
 - ◆ Οι ITU-T και ISO ανέπτυξαν κατευθυντήριες γραμμές για OSI (Επίπεδα Διασύνδεσης Ανοιχτών Συστημάτων)
 - ◆ Ο IEEE όρισε το πρότυπο 802

Πρότυπο 802

1. Φυσικό επίπεδο συμπίπτει με το OSI
2. Επίπεδο γραμμής δεδομένων διαιρέθηκε επιπρόσθετα σε
 1. LLC
 1. Αξιόπιστη μετάδοση πακέτων
 2. Εγκατάσταση, διατήρηση, τερματισμό λογικής σύνδεσης 2 διατάξεων
 2. MAC
 1. Διαδικασία πρόσβασης στο μέσο
 2. Διαχείριση διευθυνσιοδότησης
 3. Παρέχει διεύθυνση αποστολέα/παραλήπτη

Έλεγχος

1. Κεντρικός
2. Κατανεμημένος
 1. Επιλεκτική εκτέλεση λειτουργιών πρωτοκόλλου
 2. Δυναμική σειρά

Περιορισμοί Τρόπου μετάδοσης

- Τοπολογία, κόστος, συμπεριφορά, πολυπλοκότητα

Διάκριση Τεχνικών Ελέγχου Πρόσβασης στο μέσο

1. Συγχρονισμένες
 1. Αποκλειστική διάθεση μέρους της χωρητικότητας
 2. Αναποτελεσματική λόγω απροσδιόριστων απαιτήσεων
2. Ασυγχρόνιστες
 1. Δυναμική εκχώρηση ανάλογα με εκάστοτε απαιτήσεις
 2. Ευέλικτη χρονική και ποσοτική κατανομή
 3. Π.χ. κανάλια ανοικτής ακρόασης (πολλαπλής πρόσβασης, τυχαίας προσπέλασης)

Τοπικά Δίκτυα

1. Στο υποεπίπεδο MAC καθορίζεται ποιος σταθμός μεταδίδει και πότε
2. Κανάλια πολλαπλής πρόσβασης άρα το Mac είναι σημαντικό

Ευρείας Περιοχής

- Χρήση καναλιών σημείου προς σημείο (εκτός από δορυφορικά)

7.4.2 Δέσμευση χωρητικότητας στα τοπικά δίκτυα

Στατικές τεχνικές Δέσμευσης χωρητικότητας μεταξύ χρηστών

- FDM
 1. Επιμερισμός συχνότητας
 2. Αποτελεσματική σε λίγους σταθερούς χρήστες, μεγάλο φόρτο
 3. Προβλήματα σε μεγάλο, μεταβαλλόμενο αριθμό χρηστών, καταγιγιστική κυκλοφορία
- TDM
 1. Επιμερισμός χρόνου
 2. Ανάλογα προβλήματα με την FDM

Παραδοχές (υποθέσεις) δυναμικών τεχνικών

1. η ανεξάρτητοι κόμβοι (ηλεκτρονικές διατάξεις όπως σταθμοί εργασίας, Η/Υ, τηλέφωνα κ.α.)
2. Κάθε κόμβος δημιουργεί πακέτα
3. Δεσμευμένος ο κόμβος με πακέτο προς μετάδοση (μέχρι να το αποστείλει επιτυχώς δεν δημιουργεί άλλο)
4. Νέα πακέτα σε δεσμευμένο κόμβο απορρίπτονται
5. Σταθερός ρυθμός δημιουργίας πακέτων λ (πακέτα) / t (χρόνο)
6. Ένα και μόνο κοινό κανάλι επικοινωνίας
7. Όλοι οι κόμβοι ισότιμοι στο δικαίωμα πρόσβασης στο μέσο
8. Σύγκρουση η επικάλυψη/καταστροφή ταυτόχρονα μεταδιδόμενων πακέτων
9. Οι συγκρούσεις είναι τα μόνα σφάλματα μετάδοσης και αναγνωρίζονται (ανιχνεύονται) από τους κόμβους

Βελτίωση απόδοσης συστήματος μετάδοσης

1. Σύλληψη (capture)
 1. Εμφανίζεται στην ψηφιακή ραδιοεπικοινωνία
 2. Σε σύγκρουση υπερισχύει το πακέτο με ισχυρότερο σήμα
2. Μηχανισμοί μείωσης ανταγωνισμού
 1. Σε ορισμένα τοπικά δίκτυα (π.χ. δακτύλιος με κουπόνι)
 2. Μείωση συγκρούσεων

Χρόνος έναρξης μετάδοσης πακέτου (σχήμα με χρόνο παράλληλα για να γίνει κατανοητό)

1. Χρονοθυρίδες (σύγχρονη μετάδοση)
 1. Είναι καθορισμένα χρονικά διαστήματα
 2. Έναρξη : μόνο στην αρχή κάποιας χρονοθυρίδας
 3. Διάρκεια : όσο απαιτείται για να μεταδοθεί ένα πακέτο
 4. 3 περιπτώσεις ανάλογα με αριθμό πακέτων στην χρονοθυρίδα
 1. 0 : κανάλι σε αργία
 2. 1 : επιτυχημένη μετάδοση
 3. 2+ : σύγκρουση
2. Οποιαδήποτε χρονική στιγμή (ασύγχρονη μετάδοση)

Ανίχνευση φέροντος σήματος

1. Από πριν
 1. Αναγνώριση απασχολημένου καναλιού
 2. Αποχή από μετάδοση εωσότου αποδεσμευτεί, άρα αποφυγή σύγκρουσης
2. Εκ των υστέρων
 1. Μη αναγνώριση απασχολημένου καναλιού
 2. Επιτυχία/αποτυχία γίνεται αντιληπτή αργότερα

3. Δορυφορικά : Αδυναμία ανίχνευσης λόγω καθυστέρησης διάδοσης
4. Τοπικά : Δυνατότητα ανίχνευσης, τερματισμός πριν ολοκληρωθεί η μετάδοση

7.5 Τυποποιήσεις IEEE 802.x

- 802.3 CSMA / CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection)
 - ◆ (Πολλαπλής Πρόσβαση με Ανίχνευση Φέροντος και Αναγνώριση Συγκρούσεων)
- 802.4 Δίαυλος με κουπόνι Token Passing Bus
- 802.5 Δακτύλιος με κουπόνι Token Passing Ring

Βασική Ζώνη (baseband)

- xxBase-yy
- Ένα φυσικό κανάλι επικοινωνίας
- Ένας σταθμός μεταδίδει ανά χρονική στιγμή
- Χρήση όλου του διαθέσιμου εύρους ζώνης

Ευρεία Ζώνη (broadband)

- xxBroad-yy
- Μετάδοση πολλών σημάτων ανά καλώδιο
- Διαχωρισμός μέσου μετάδοσης σε κανάλια, π.χ. καθένα δική του φέρουσα συχνότητα

Επεξήγηση συμβολισμών

- xx
 1. Ταχύτητα σε Mbps
- yy
 1. Μέγιστο μήκος σε εκατοντάδες μέτρα
 2. F : Fiber (οπτική ίνα)
 3. T : Twisted (συνεστραμμένο καλώδιο)

7.5.1 Πρότυπο IEEE 802.3

Γενική περιγραφή

- Βελτίωση του CSMA / CD
- Πρώτη υλοποίηση από XEROX ως Ethernet
- Χρήση συνεστραμμένου ή ομοαξονικού καλωδίου ή οπτικής ίνας
- Αρχική ταχύτητα 10 Mbps, νεότερες υλοποιήσεις σε 100Mbps

Δυνατές παραλλαγές

- 10Base-5 : ομοαξονικό καλώδιο
- 10Base-2 : ομοαξονικό καλώδιο, μέγιστο μήκος 185 μέτρα
- 10Base-T : Μέγιστο μήκος 100 μέτρα
- 1Base-5 : Συνεστραμμένο καλώδιο
- 10Broad-36 : Ομοαξονικό καλώδιο
- 10Base-F : Μέγιστο μήκος 4km. Πρότυπο EIA/TIA για εμπορική χρήση κτιρίων
- 100Base-X : Νέα τυποποίηση Ethernet με ιεραρχικά δομημένη καλωδίωση

- 100Base-VGAnyLAN : Πρόσφατη τυποποίηση Ethernet, μέθοδος αιτήματος προτεραιότητας(demand priority), ιεραρχικά δομημένη καλωδίωση

8 Πρότυπα τοπικών δικτύων

8.1 Τεχνολογική εξέλιξη

8.1.1 Εισαγωγή

8.1.2 Τεχνολογία Τοπικών Δικτύων 1ης γενιάς 1970-1984

Βασικά γνωρίσματα παλαιότερων δικτύων (Τοπικά δίκτυα 1ης γενιάς)

1. Περιορισμένη έκταση έως 50 km
2. Χαμηλός ρυθμός μετάδοσης (10-20Mbps)
3. Ιδιοκτησιακό καθεστώς νομής και εκμετάλλευσης
4. Μετάδοση ενός μόνο τύπου πληροφορίας

Άλλα χαρακτηριστικά

1. Μια γραμμή επικοινωνίας
2. Αποδοχή απόρριψη πακέτου βάση διεύθυνσης
3. Μεθοδος πολλαπλής πρόσβασης, ανταγωνισμός γραμμής επικοινωνίας

Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα δικτύων

1. CSMA/CD 802.3
2. Δίαυλος με κουπόνι 802.4
3. Δακτύλιος με κουπόνι 802.5

Ισομοιρία (Ίδιες ευκαιρίες μετάδοσης στο ίδιο μέσο)

1. Δύσκολο να την καθορίσουμε
2. Εξαρτάται από ρυθμό διέλευσης και καθυστέρηση μετάδοσης
3. Ίδια καθυστέρηση σε όλους δεν σημαίνει ισομοιρία, αφού π.χ. ευνοούνται τα μη επείγοντα πακέτα

TCP /IP

1. De facto το πρωτόκολλο IP
2. Θεωρείται το πιο εύχρηστο
3. Μέρος της ομάδας πρωτοκόλλων TCP
4. Υποστηρίχθηκε εδώ και χρόνια από το Unix και προωθήθηκε επίσης από Microsoft και Apple

8.1.3 Τεχνολογία Τοπικών Δικτύων 2ης γενιάς 1985-1990

Χαρακτηριστικά

1. Εξέλιξη του προτύπου 802.5
2. Κατάλληλα για μετάδοση ενός τύπου πληροφορίας
3. Ο ισοχρονισμός ανασταλτικός παράγοντας μετάδοσης άλλων τύπων πληροφορίας
4. Ταχύτητες έως 155Mbps
5. Μεγάλες αποστάσεις κοντά στις αποστάσεις δικτύων ευρείας περιοχής
6. Συμπεριλήφθηκαν στα MAN

7. Χρήση ως κορμός διασύνδεσης τοπικών δικτύων με άλλα τοπικά αλλά και ευρείας περιοχής δίκτυα

Ισοχρονισμός είναι η δυνατότητα εξασφάλισης

1. σταθερού ρυθμού μετάδοσης
2. μικρής, κάτω ενός ορίου καθυστέρησης

Αποδεκτά πρότυπα 2ης γενιάς

1. FDDI-I : συμβατό με 802.5 (το μεγαλύτερο ενδιαφέρον)
2. FDDI-II : επέκταση του FDDI-I ώστε να παρέχει ισοχρονισμό
3. DQDB : πρότυπο 802.6-MAN
4. SDMS

8.1.4 Τεχνολογία Τοπικών Δικτύων 3ης γενιάς 1990-2000

Χαρακτηρίστηκε από :

1. Εξέλιξη του 802.3 ώστε να εξασφαλιστεί χωρητικότητα πάνω από 150Mbps

Χαρακτηριστικές περιπτώσεις δικτύων 3ης γενιάς

1. 100 Base-T ή Fast Ethernet. 802.3u
2. ISO-EThernet : 802.9
3. Δίκτυα με αίτημα προτεραιότητας 100Base-VG και 100Base-VGAnyLan : 802.12
4. Gigabit Ethernet

Τοπικά δίκτυα νέας γενιάς (ATM-Based LANs)

1. Βασίζονται σε τεχνικές ATM
2. εξομίωση των 802.4 και 802.5 με των αυτή του ATM

8.2 Πρότυπο ALOHA

ALOHA

1. Παλαιότερη από τις ανταγωνιστικές μεθόδους
2. Εφαρμόστηκε στα ραδιοδίκτυα
3. Δημιουργήθηκε στο Παν. Χαβάης το 1970
4. Εφαρμόζεται σε οποιοδήποτε μέσο που διαμοιράζεται η χωρητικότητα
5. Εφαρμόζεται σε
 1. επίγεια ραδιοεπικοινωνία
 2. κινητή τηλεφωνία
 3. δορυφορική επικοινωνία

Διαδικασία Μετάδοσης

1. Ασυγχρόνιστο (Μετάδοση όποτε διαθέτουμε πακέτο)
2. Συγχρονισμένο
3. Δεν αποθηκεύεται πάνω από ένα πακέτο
4. Άμεση μετάδοση πακέτου
5. Περιμένει μέγιστο χρόνο πλήρους περιφοράς
 1. Αν δεν πάρει επιβεβαίωση επαναμεταδίδει

6. Ο δέκτης ελέγχει αν είναι ορθό οπότε στέλνει επιβεβαίωση
7. Σφάλματα λόγω θορύβου ή συγκρούσεων

Παραδοχές Μέτρησης απόδοσης ALOHA

1. Κανάλι χωρίς θόρυβο
2. Πολλοί κόμβοι
3. Σταθερό μήκος πακέτων
4. Τυχαίος αριθμός πακέτων
5. Αμελητέα καθυστέρηση διάδοσης

Ασυγχρόνιστο ALOHA (Απόδοση 18% των επιχειρούμενων μεταδόσεων) Συγχρονισμένο ALOHA

1. Απόδοση 36%
2. Χρονοθυρίδες ίσες με χρόνο μετάδοσης ενός πακέτου
3. Συγχρονισμός από κοινό ρολόι
4. Ολικές όχι μερικές επικαλύψεις πακέτων

8.3 Πρότυπο CSMA

CSMA

1. Βελτίωση του ALOHA που φτάνει έως 36%
2. Αναγνώριση τι κάνουν οι άλλοι κόμβοι

Διαδικασία Μετάδοσης

1. Ανίχνευση εάν άλλη μετάδοση είναι σε εξέλιξη
2. Εάν ναι, συνέχιση ανίχνευσης, αναβολή μετάδοσης
3. Εάν όχι, ελεύθερο κανάλι, έναρξη μετάδοσης
4. Συγκρούσεις όταν ανιχνεύσουν ταυτόχρονα ελεύθερο κανάλι και εκκινήσουν μαζί
 - 1-επιμένων - Συνεχίζει ανίχνευση αν είναι απασχολημένο (Άρα αν ανιχνεύουν 2 κόμβοι έχουμε σίγουρη σύγκρουση) (Χαμηλότερη απόδοση από τα άλλα 2)
 - μη-επιμένων - Ανιχνεύει πάλι μετά από τυχαίο χρονικό διάστημα
 - p-επιμένων - Ανιχνεύει και στέλνει με πιθανότητα $0 < p < 1$ εάν είναι ελεύθερο

Καθυστέρηση Μετάδοσης

1. Σημαντική στην απόδοση στο 1-επιμένων
2. 1ος ξεκινάει, το σήμα καθυστερεί να φτάσει στον 2ο, ο 2ος ξεκινάει μετάδοση, βέβαιη σύγκρουση

8.4 Πρότυπο CSMA/CD, IEEE 802.3 και Ethernet

8.4.1 Το πρότυπο CSMA/CD

CSMA/CD

1. Βελτίωση από το CSMA
2. διακοπή επικοινωνίας μόλις αντιληφθούμε σύγκρουση
3. Αναβολή μετάδοσης για κάποιο χρονικό διάστημα

Καταστάσεις Συγχρονισμένου καναλιού

1. Αργία. Περίοδος αργίας. Κανάλι ελεύθερο
2. Μετάδοση. Επιτυχημένη. Περίοδος μετάδοσης. Οι υπόλοιποι κόμβοι περιμένουν
3. Ανταγωνισμού. Περίοδος ανταγωνισμού. Χρόνος επίλυσης συγκρούσεων

Περίοδος Ανταγωνισμού

1. Κρίσιμο ερώτημα η διάρκεια της περιόδου
2. Χρόνος αναγνώρισης σύγκρουσης.
 1. Διπλάσιος από καθυστέρηση διάδοσης από άκρη σε άκρη. Γιατί; Σχήμα 8.8
3. Διάρκεια μετάδοσης πλαισίου
 1. Να επιτρέπει αναγνώριση σύγκρουσης πριν την ολοκλήρωση και την εκκίνηση νέας μετάδοσης
 2. Τουλάχιστον 2τ , διπλάσιος της καθυστέρησης
4. Συμπέρασμα : μικρό μήκος καλωδίου, μικρή καθυστέρηση διάδοσης, εύκολη αναγνώριση συγκρούσεων
5. Ενδεικτικά, ομοαξονικό 1km $\tau=5\mu\text{sec}$

Αναγνώριση συγκρούσεων

1. Οι κόμβοι παρακολουθούν το καλωδιακό μέσο
2. Ελέγχουν την ισχύ, (πλάτος σήματος) που λαμβάνουν

Απόδοση δικτύου

1. Διάρκεια αποχής από μετάδοση μετά από αναγνώριση σύγκρουσης
2. Διαφέρει από κόμβο σε κόμβο ώστε να μην ξαναγίνει σύγκρουση
3. Ο τρόπος συμμετοχής κόμβου στον ανταγωνισμό είναι ανάλογη των επανειλημμένων συγκρούσεων
4. Χρήση δυαδικού αλγορίθμου εκθετικής αποχής

Αλγόριθμος εκθετικής αποχής

1. Διάρκεια αποχής μετριέται σε χρονοθυρίδες διάρκειας 2τ , μέγιστη καθυστέρηση διάδοσης με επιστροφή)
2. Μετά από k επανειλημμένες συγκρούσεις απέχει τυχαίο αριθμό χρονοθυρίδων μεταξύ 0 και $2^k - 1$

Σκοπός αλγορίθμου :

- Να υπολογίζει τον πιθανό αριθμό κόμβων που συμμετέχουν στον ανταγωνισμό την δεδομένη χρονική στιγμή

Αδυναμίες

- όταν είναι : Μικρός αριθμός κόμβων π.χ. 2, αλλά με πολλές συγκρούσεις μεταξύ τους π.χ. 10
 - ♦ τότε : Ενώ είναι μικρή η πιθανότητα να ξανασυγκρουστούν, περιμένουν πολλές χρονοθυρίδες άσκοπα
- όταν είναι : Μεγάλος αριθμός κόμβων π.χ. 10, αλλά με λίγες συγκρούσεις μεταξύ τους π.χ. 2
 - ♦ τότε : Ενώ είναι μεγάλη η πιθανότητα να ξανασυγκρουστούν, περιμένουν λίγες χρονοθυρίδες οπότε ξανασυγκρούονται

8.4.2 Το πρότυπο IEEE 802.3 και το Ethernet

1. 802.3 αντιπροσωπεύεται από 1-επιμένων CSMA/CD
2. Σε σύγκρουση περιμένουν κάποιο χρονικό διάστημα πριν ξαναπροσπαθήσουν

Ιστορικό

1. XEROX 2.94Mbps CSMA/CD, 100 υπολογιστές, 1km, Ethernet
2. DEC/INTEL 10Mbps IEEE 802.3
3. Το Ethernet υλοποιεί αρκετά καλά το 802.3

8.5 Πρότυπο IEEE 802.4 -Δίκτυα διαύλου με κουπόνι διέλευσης

8.5.1 Εισαγωγή

Λόγοι δημιουργίας του πρωτοκόλλου

1. Ανασφάλεια χρηστών για καθυστερήσεις μετάδοσης
2. Αντιμετώπιση του προβλήματος των προτεραιοτήτων
3. Τα παραπάνω δεν τα κάλυπτε το 802.3

8.5.2 Το πρότυπο IEEE802.4

Γενική Περιγραφή

1. Χρησιμοποιεί νοητό δακτύλιο για σειρά μετάδοσης
2. Κάθε κόμβος γνωρίζει τους γειτονικούς του στον νοητό δακτύλιο (αριστερά - δεξιά)
3. Πρώτος ξεκινάει ο κόμβος με την μεγαλύτερη αρίθμηση
4. Στην συνέχεια δίνει το κουπόνι στον επόμενο του προς την ίδια κατεύθυνση

Φυσικό Επίπεδο

1. Ομοαξονικό καλώδιο 75 Ohm (ίδιο με τηλεόρασης)
2. Μονή ή διπλή καλωδίωση
3. 3 διαφορετικά σχήματα διαμόρφωσης
4. Ρυθμοί μετάδοσης 1,5,10 Mbps
5. Το φυσικό επίπεδο είναι ασύμβατο με 802.3 και πιο σύνθετο

Προτεραιότητες

1. 4 επίπεδα προτεραιοτήτων
2. Οι κόμβοι διαχωρίζεται εσωτερικά σε 4 τμήματα, ένα για κάθε επίπεδο
3. Οι πληροφορίες που έρχονται σε κάθε κόμβο πάνε στο αντίστοιχης προτεραιότητας τμήμα
4. Ουρά αναμονής σε κάθε τμήμα
5. Το κουπόνι περνάει από το τμήμα μεγαλύτερης προτεραιότητας στο μικρότερο μεταδίδοντας τα πακέτα που βρίσκει
6. Αλλάζει τμήμα αφού υπερβεί χρονικό όριο
7. Τέλος προχωράει στον επόμενο κόμβο του νοητού δακτυλίου

Κουπόνι διέλευσης

1. Πακέτο ελέγχου 3 χαρακτήρων
2. Κεφαλή, πεδίο δεδομένων και ουρά
3. Όποιος το έχει, έχει δικαίωμα να στείλει

Δίκτυα με κουπόνι διέλευσης

1. Πλεονεκτήματα
 1. Κατανεμημένος έλεγχος
 2. Δεν έχουμε συγκρούσεις
 3. Υπολογίζουμε την χωρητικότητα με ακρίβεια
2. Εφαρμογή κουπονιού ιδιαίτερα σε τοπολογίες δακτυλίου
3. Τοπολογία δίαυλου με κουπόνι
 1. λόγω πολυπλοκότητας δεν χρησιμοποιήθηκε πολύ
 2. Διαθέσιμος στο εμπόρι και σε βιομηχανικά συστήματα αυτοματισμού

8.6 Πρότυπο IEEE 802.5 -Δίκτυα δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης

8.6.1 Εισαγωγή

1. Παρουσιάστηκε από την IBM
2. Εμφανίστηκαν το 1970, σε τοπικά και ευρείας περιοχής δίκτυα
3. Χρησιμοποιείται καλώδια UTP, ομοαξονικό, ή οπτική ίνα
4. Διαφέρει από τα 802.3, δεν παρακολουθείται το μέσο αφού δεν συμβαίνουν συγκρούσεις

8.6.2 Το δίκτυο δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης

Μέθοδος πρόσβασης

1. Κουπόνι που περιφέρεται γύρω από το δακτύλιο όταν οι κόμβοι δε μεταδίδουν
2. Όποιος πρόκειται να μεταδώσει αποσύρει το κουπόνι για όσο διάστημα μεταδίδει
3. Από τους 3 χαρακτήρες αντιστρέφεται ένα δυαδικό ψηφίο και έτσι αποσύρεται το κουπόνι
4. Ένα κουπόνι, ένας κόμβος μεταδίδει κάθε στιγμή, άρα επιλύονται οι συγκρούσεις

Καταστάσεις κόμβων

1. Ακρόασης
 1. Η είσοδος αντιγράφεται στην έξοδο
2. Μετάδοσης
 1. Όταν σταματήσει η περιφορά του κουπονιού
 2. Χωρίζεται η σύνδεση σε είσοδο και έξοδο
 3. Υπάρχει ενταμιευτής (χώρος αποθήκευσης) ώστε η καθυστέρηση εναλλαγής καταστάσεων να μην φαίνεται

Μετά την αποστολή

1. Αναδημιουργείται το κουπόνι
2. Λαμβάνει αντίγραφο του πακέτου που έστειλε. Το συγκρίνει με αυτό που έστειλε (ως επιβεβαίωση)
3. Ο αποστολέας είναι υπεύθυνος να αποσύρει το πακέτο που έστειλε
4. Επιστρέφει σε κατάσταση ακρόασης

8.6.3 Το πρότυπο IEEE 802.5

Γενικά

- Περιγράφει δίκτυα δακτυλίου με κουπόνι
- Χρησιμοποιεί STP (Θωρακισμένο συνεστραμμένο καλώδιο)
- Ταχύτητες 1, 4 και 16 Mbps
- Χρησιμοποιεί διαφορική κατά Manchester κωδικοποίηση

Πρόβλημα : Αν γίνει βλάβη κόμβου το δίκτυο καταρρέει

Λύση

- Αποδοχή της τοπολογίας άστρου.
- Νοητή τοπολογία παραμένει δακτύλιος
- Ο κεντρικός κόμβος συνδέεται με 2 καλώδια (από και προς) κάθε άλλο τερματικό κόμβο
- Υπάρχουν διακόπτες στον κεντρικό που απομωνώνουν τον προβληματικό κόμβο

9 Λογισμικό - Υλικό τοπικών δικτύων

9.1 Δικτυακό λειτουργικό σύστημα

9.1.1 Εισαγωγή

Περιβάλλον τοπικού δικτύου, αποτελείται από

- Λειτουργικό Σύστημα Δικτύου, επιτρέπει να διαχειριστούμε τους πόρους του δικτύου
- Πρωτόκολλα επικοινωνίας, που καθορίζουν τρόπο πρόσβασης στο μέσο

9.1.2 Δικτυακό Σύστημα Τερματικών

Περιγραφή

1. Γνωστό και ως δικτυακό σύστημα κεντρικής διαχείρισης
2. Λειτουργεί σε τοπολογία άστρου, ή δέντρου
3. Η επεξεργασία δεδομένων γίνεται από τον κεντρικό υπολογιστή
4. Ο κεντρικός συνδέεται με κουτά τερματικά
5. Η απόδοσή του ελαττώνεται όσο αυξάνεται ο αριθμός τερματικών
6. Π.χ. συστήματα κράτησης αεροπορικών θέσεων

Πλεονεκτήματα

1. Λόγω συγκεντρωτικών χαρακτηριστικών του συστήματος ελέγχουμε εύκολα
 1. Κύριο όγκο ηλεκτρονικού εξοπλισμού
 2. Λογισμικό
 3. Δεδομένα
 4. Τεχνικό προσωπικό

Μειονεκτήματα

1. Αδυναμία τελικού χρήστη να ασκεί έλεγχο και να παίρνει αποφάσεις
2. Αβεβαιότητα ανταπόκρισης λόγω μεγάλου φόρτου ή βλάβης
3. Ανεπαρκής αξιοποίηση δυνατοτήτων επεξεργασίας τερματικών υπολογιστών

9.1.3 Δικτυακό Σύστημα Ομότιμων Σταθμών Εξυπηρέτησης

Περιγραφή

1. Όχι κουτά τερματικά αλλά υπολογιστές με επεξεργαστή και μνήμη που τρέχουν εφαρμογές
2. Λογισμικό και δεδομένα κάθε υπολογιστή χρησιμοποιούνται από όλους τους άλλους
3. Όλοι οι σταθμοί εργασίας είναι ομότιμοι σταθμοί εξυπηρέτησης

Εκτενής περιγραφή

1. Κατάλληλα για μικρό αριθμό χρηστών
 1. Οι χρήστες εργάζονται κυρίως στο δικό τους σύστημα
 2. Περιστασιακά χρησιμοποιούν πόρους άλλων υπολογιστών

2. Χρησιμοποιούνται λειτουργικά με δικτυακή υποστήριξη
 1. Δυνατότητες ανταλλαγής αρχείων και ηλεκτρονικών μηνύματων
 2. Δυνατότητα εκτέλεσης εφαρμογών που βρίσκονται σε άλλους κόμβους
 3. Περιέχει χαρακτηριστικά ασφαλείας και διαχείρισης
3. Συνδυάζονται με τοπολογίες διαύλου
4. Δικτυακά λειτουργικά συστήματα : NetWare Lite της Novell, Windows NT, unix/linux κτλ

Πλεονεκτήματα

1. Δυνατότητες τοπικής επεξεργασίας και αποθήκευσης
2. Υψηλότερη απόδοση
3. Αντιμετωπίζει μεγαλύτερο φόρτο
4. Μικρό κόστος
5. Ευκολία εγκατάστασης
6. Καλή λύση όταν έχουμε λίγα τερματικά π.χ. 15

Μείωση απόδοσης

1. Λόγω εκτεταμένης πληροφορίας στο δίκτυο
2. Λόγω υπερφόρτωσης των σταθμών εξυπηρέτησης
3. Λόγω μεγάλου αριθμού σταθμών εξυπηρέτησης

9.1.4 Δικτυακό Σύστημα Σταθμών Εξυπηρέτησης με Εξειδικευμένες Λειτουργίες

Περιγραφή

1. Χρησιμοποιείται συχνά σε κατανεμημένα περιβάλλοντα εργασίας με πολλούς χρήστες
2. Παρέχει καλύτερη διαχείριση και ασφάλεια
3. Αποτελείται από κόμβους εξυπηρέτησης που δίνουν πρόσβαση σε
 1. βάσεις δεδομένων
 2. Λογισμικό εφαρμογών
 3. περιφερειακές διατάξεις
4. Ο εξυπηρετητής είναι υπολογιστής υψηλών προδιαγραφών
5. Ο εξυπηρετητής διαθέτει σύστημα προστασίας των δεδομένων και διαχείρισης

Κατανεμημένο περιβάλλον εργασίας

1. Το δίκτυο είναι συλλογή διασυνδεδεμένων συσκευών επεξεργασίας
2. Επικοινωνία συντονισμού εργασιών μέσω μηνυμάτων
3. Κατανομή εργασιών μεταξύ μετωπικών σταθμών επεξεργασίας
4. Ακολουθείται το μοντέλο πελάτης-εξυπηρετητής

Σταθμός εξυπηρέτησης

1. Βρίσκεται σε εύκολα προσβάσιμο χώρο
2. Παρέχει δυνατότητες αποθήκευσης, ανάκτησης αρχείων
3. Περιέχει μέρος εφαρμογής που τον αφορά, λογισμικό ασφαλείας, διαχείρισης και ελέγχου λειτουργίας

Σταθμοί εργασίας

1. Περιέχουν λογισμικό πελάτη που
 1. υποστηρίζει διαδικασίες πρόσβασης στο δίκτυο
 2. κατευθύνει τα αιτήματα προς τον τοπικό υπολογιστή ή κάποιον εξυπηρετητή

Λειτουργία αντικατοπτρισμού

1. Αποθήκευση πανομοιότυπων αντιγράφων σε πολλούς για περιπτώσεις βλάβης
2. Εξυπηρέτηση απομακρυσμένων κόμβων με αντίγραφα σε κοντινότερους εξυπηρετητές
3. Εξυπηρετεί καλά σε περιπτώσεις εφαρμογών μη πραγματικού χρόνου
4. Η μέθοδος είναι επιτυχής όταν η ενημέρωση και ο συγχρονισμός της βάσης γίνεται γρήγορα

9.1.5 Δυνατότητες δικτυακών λειτουργικών συστημάτων

Γενικά : Χρήση όλων των διαθέσιμων πόρων του δικτύου

Βασικά Χαρακτηριστικά

- Διαχείριση αρχείων (δημιουργία, επεξεργασία..) όπου υπάρχει πρόσβαση με τρόπο που να φαίνεται τοπική διαχείριση
- Υπηρεσίες εκτύπωσης σε κάθε χρήστη στους εκτυπωτές που έχει πρόσβαση
- Διαχείριση επικοινωνίας όλων των συσκευών και υπολογιστών διαφορετικού τύπου
- Υποστήριξη κατανεμημένων ΛΣ που είναι εγκατεστημένα στους σταθμούς εργασίας και αξιοποίηση των υπηρεσιών τους

Πρόσθετα Χαρακτηριστικά

- Προστασία δεδομένων από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή προσπάθεια καταστροφής
- Δυνατότητα ανοχής λάθους ή επανάκαμψη από λάθος.
 - ◆ Στόχος η μέγιστη διαθεσιμότητα και η μεγιστοποίηση ταχύτητας επανάκαμψης
 - ◆ Μέτρα Προστασίας
 - ◇ Χρήση πρόσθετου σταθμού εξυπηρέτησης ώστε να αντικαθιστά σε βλάβη τον κύριο
 - ◇ Λογισμικό προστασίας δεδομένων για δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας
- Υποστήριξη διαδικασιών διαχείρισης με παρακολούθηση λάθων και οδηγίες διόρθωσής τους
- Υποστήριξη διαδεδομένων τυποποιήσεων επικοινωνίας δικτυακών εφαρμογών και υπολογιστών, για λόγους συμβατότητας, εύκολης υλοποίησης και μελλοντικών αναβαθμίσεων, επεκτάσεων, αλλαγών
- Υποστήριξη διασυνδέσεων με άλλα τοπικά δίκτυα

9.1.6 Πρωτόκολλα επικοινωνίας

Γενικά : αποτελούν κανόνες επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων του δικτύου

- Διακρίνονται σε
 - ◆ Πρωτόκολλα υψηλού επιπέδου
 - ◇ Καθορίζουν τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των εφαρμογών

- ◆ Πρωτόκολλα χαμηλού επιπέδου
 - ◇ Καθορίζουν τρόπο μετάδοσης σημάτων στο μέσο
- Διεπαφή μεταξύ τους
 - ◆ Μέσω πρωτοκόλλων εγκατάστασης και διατήρησης συνόδων επικοινωνίας (συνεδρίες)
- Καθορίζονται και τυποποιούνται από διεθνή οργανισμό
 - ◆ Στην συνέχεια κατασκευάζονται προϊόντα δικτύων για διάφορων συστημάτων
- Γνωστά πρωτόκολλα :
 - ◆ IPX σε περιβάλλον Netware, TCP/IP, DECnet, AppleTalk
- Δικτυακά συστήματα επιχειρήσεων
 - ◆ Ενοποίηση δικτύων, υποστηρίζονται από πολλά διαφορετικά πρωτόκολλα
- πρωτόκολλα TCP/IP
 - ◆ Χρησιμοποιούνται στο Unix
 - ◆ Μετατροπή άλλων πρωτοκόλλων σε TCP/IP για επικοινωνία με διαφορετικά ΛΣ

9.1.7 Ασφάλεια

- Επηρεάζει την απόδοση και σχετίζεται με
 - ◆ Απώλεια
 - ◆ Υποκλοπή
 - ◆ Παραποίηση
- Πολύπλοκο ζήτημα και πρόβλημα
 - ◆ σε συνδέσεις ευρείας περιοχής
 - ◆ σε μη ιδιόκτητα μέσα μετάδοσης και εξοπλισμό
- Πιο εύκολος ο περιορισμός πρόσβασης
 - ◆ σε τοπικό δίκτυο
 - ◆ σε ιδιόκτητο εξοπλισμό
- Λήψη μέτρων
 - ◆ Μίσθωση γραμμών
 - ◆ Κρυπτογράφηση πληροφοριών

9.2 Ειδικός δικτυακός εξοπλισμός

9.2.1 Επικοινωνιακός εξοπλισμός

- Ανάγκες που εξυπηρετεί
 1. Άμεση και εύκολη πρόσβαση από οπουδήποτε
 2. Επικοινωνία μεταξύ χρηστών ανεξάρτητα από τύπο εφαρμογής ή υπολογιστικού συστήματος
- Χρήση κοινών αποδεκτά κανόνων - πρωτοκόλλων

9.2.2 Βασικές μονάδες επικοινωνιακού εξοπλισμού

9.2.2.1 Μετωπικοί επεξεργαστές

- Διαχειρίζονται τις επικοινωνίες
- Αποδεσμεύονται οι υπολογιστές των χρηστών από διεργασίες επικοινωνίας και ασφαλείας
- Ελέγχουν την πρόσβαση στο δίκτυο
- διορθώνουν λάθη

9.2.2.2 Κάρτες δικτύου

- Συνδέουν υπολογιστές με το δίκτυο
- Λειτουργούν στο φυσικό επίπεδο OSI
- Σχεδιάζονται για συγκεκριμένο τύπο δικτύου
- Έχουν υποδοχή για συγκεκριμένο τύπο καλωδίου
- Οι ασύρματες διαθέτουν κεραία
- Έχουν μοναδικές διευθύνσεις

1. Λειτουργίες επικοινωνίας που καθορίζουν συμφωνία για
 1. Ρυθμό μετάδοσης
 2. μέγεθος πακέτου
 3. λήξη χρόνου
2. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν
 1. Τρόπο μετάδοσης bit
 2. Σήματα ελέγχου χρονισμού
3. Μηχανικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν
 1. Τρόπους φυσικής σύνδεσης με το μέσο μετάδοσης
4. Μέθοδο πρόσβασης στο μέσο

9.2.2.3 Διανομείς

- Συνδέει τα καλώδια όλων των σταθμών με τον κεντρικό
- Είναι κεντρικός κόμβος σε τοπολογία άστρου
- Πλεονεκτήματα τοπολογίας
 - ◆ Βλάβη σε κόμβο δεν επηρεάζει άλλους
 - ◆ Εύκολος έλεγχος σφαλμάτων στο καλώδιο με διαγνωστικά προγράμματα
- Λαμβάνει σήματα από ένα σταθμό και επανεκπέμπει στους άλλους
- Συγκρούσεις ανιχνεύονται από τις κάρτες δικτύου

Κατηγορίες

- Παθητικοί
 - ◆ Μικρός αριθμός θυρών
 - ◆ Δεν κάνουν ενίσχυση
 - ◆ Δεν απαιτούν ηλεκτρική σύνδεση
- Ενεργητικοί
 - ◆ Περισσότερες θύρες
 - ◆ Ενισχύουν το σήμα όπως οι επαναλήπτες
 - ◆ Απαιτούν ηλεκτρική σύνδεση

Χρήση

- Επιλύουν περιορισμούς αποστάσεων
- Διασυνδέονται μεταξύ τους, υλοποιώντας ιεραρχικές δομές

Οφέλη

- Διευκόλυνση επεκτάσεων/αλλαγών
- Δυνατότητες επιλογής εναλλακτικών τύπων δικτύωσης (Ethernet, δακτύλιος με κουπόνι)
- Δυνατότητες κεντρικής διαχείρισης
- Δυνατότητες ανοχής ή ανάκαμψης από λάθη

9.3 Επαναλήπτες

9.3.1 Εισαγωγή

9.3.2 Επαναλήπτες

- Λαμβάνει το εξασθενημένο σήμα στην είσοδο και το αναδημιουργεί ενισχύοντάς το
- Χρησιμεύει στην καλωδιακή σύνδεση τμημάτων δικτύου

9.3.3 Τύποι Επαναληπτών

1. Μίας θύρας : Μία εισόδου και μία εξόδου
2. Πολλών θυρών : Μία είσοδο πολλές εξόδους. Διασυνδέουν συνήθως δίκτυα διαφορετικής καλωδίωσης
3. Οπτικής μετάδοσης : Επαναλαμβάνουν οπτικό σήμα
4. Τοπικής διασύνδεσης : Διασυνδέουν όμοια δίκτυα σε αποστάσεις έως 2km
5. Απομακρυσμένης διασύνδεσης : Διασυνδέουν δίκτυα σε αποστάσεις πάνω από 2km. Διασύνδεση επαναληπτών με οπτική ίνα
6. Καταχωρητές : Χρήση σε μεγάλες αποστάσεις. Σε φόρτο αποθηκεύουν προσωρινά πακέτα για να μη χαθούν και τα στέλνουν πιο μετά
7. Διανομείς : Δημοφιλής λύση, για όλους τους τύπους καλωδίωσης. Χρήσιμα σε περιπτώσεις αναβάθμισης/αλλαγών
8. Έξυπνοι : Υβριδικές συσκευές με χαρακτηριστικά γεφυρών

9.4 Γέφυρες

9.4.1 Εισαγωγή

Διαφορές με επαναλήπτες

- Διαθέτουν επεξεργαστή
- Η σύνδεση γίνεται στο επίπεδο γραμμής δεδομένων
- Χειρίζονται τη ροή δεδομένων
- Ελέγχουν για λάθη μετάδοσης
- Έλέγχουν την πρόσβαση στο μέσο
- Παρέχει τη φυσική διεύθυνση προορισμού του πακέτου
- Προωθεί πλαίσια στα διασυνδεόμενα δίκτυα βάση αλγορίθμων

9.4.2 Λειτουργίες Γεφυρών

1. Προώθηση
 - ◆ Πέρασμα πλαισίου στο τελικό προορισμό του
2. Φιλτράρισμα
 - ◆ Διαχωρισμός δεδομένων βάση κριτηρίων
 - ◆ Προσαρμογή γεφυρών σε επεκτάσεις δικτύων διευκολύνοντας τη διαχείριση
 - ◆ Απομάκρυνση πλαισίων που δεν αφορούν το δίκτυο, περιορίζοντας την άσκοπη κυκλοφορία
3. Διαφάνεια (Μάθηση)
 - ◆ Διαδικασία καταχώρησης ενός νέου σταθμού εργασίας στον πίνακα διευθύνσεων της γέφυρας

- ◆ Αναγνωρίζει έτσι σε ποιο από τα 2 δίκτυα ανήκει κάθε σταθμός εργασίας

9.4.3 Τύποι Γεφυρών

Βάση των ιδιοτήτων τους και των υπηρεσιών τους

1. Με έλεγχο πρόσβασης στο μέσο (MAC)
 1. Διασύνδεση ίδιου τύπου τοπικών δικτύων
 2. Σημαντικό να γνωρίζουμε συνολική απόδοση και απόδοση κάθε θύρας
2. Μεικτή ή μεταφραστική (Mixed, linked ή translation)
 1. Διασύνδεση διαφορετικού τύπου τοπικών δικτύων
 2. Σημαντικό να γνωρίζουμε συνολική απόδοση και απόδοση κάθε θύρας
3. Διαφανή ή μάθησης (transparent ή learning)
 1. Χρησιμοποιεί διαδικασία μάθησης
 2. Χρησιμοποιείται μαζί με άλλες ίδιου τύπου γέφυρες σε μικρές αποστάσεις
 3. Ανακαλύπτει την τοπολογία του συνολικού δικτύου
 4. Σε συνεργασία με τις άλλες γέφυρες, βρίσκει την καλύτερη διαδρομή
 5. Συνήθως σε δίκτυα Ethernet αλλά και σε Token Ring
4. Δρομολόγησης από την πηγή (Source Routing Bridge)
 1. Χρησιμοποιείται μαζί με άλλες σε δίκτυα Token Ring
 2. Η τεχνική επινοήθηκε από την IBM και είναι ενσωματωμένη στα δίκτυα Token Ring
 3. Χρήση και σε δίκτυα Ethernet τοποθετημένα σε διάταξη βρόγχου
 4. Μεταφέρουν πακέτα αλλά δεν δρομολογούν όπως οι δρομολογητές
5. Διαφανή γέφυρα δρομολόγησης από την πηγή (Transparent Source Routing Bridge)
 1. Συνδυασμός των παραπάνω τύπων γεφυρών
 2. Λειτουργεί σαν μία από τις δύο ανάλογα το πρωτόκολλο που χρησιμοποιούμε
6. Τοπικής διασύνδεσης (local bridge)
 1. Διασύνδεση ίδιου τύπου τοπικών δικτύων
 2. Χρήση σε μικρές αποστάσεις
7. Απομακρυσμένης διασύνδεσης (remote bridge)
 1. Χρήση σε μεγάλες αποστάσεις (300 και πλέον km)
8. Πολλών θυρών (multi-port)
 1. Διασυνδέει 3 και παραπάνω τοπικά δίκτυα διαφορετικού τύπου (π.χ. 10Base-2, 10Base-5, Token Ring)
9. Μεταγωγής (switching)
 1. Έχει τις ιδιότητες και τείνει να αντικαταστήσει τις γέφυρες μικρών αποστάσεων και πολλών θυρών
 2. Πολύ γρήγορη γέφυρα
 3. Προωθεί πακέτα χωρίς να τα αποθηκεύει

9.5 Δρομολογητές

9.5.1 Εισαγωγή

1. Διασυνδέουν διαφορετικά δίκτυα και υποδίκτυα υπολογιστών με συνδέσεις πολλών μέσων μετάδοσης
2. Διενεργούν έλεγχο στην ροή πακέτων
3. Αυξάνουν την αξιοπιστία της σύνδεσης

9.5.2 Λειτουργίες δρομολογητών

Δρομολόγηση : Διαδικασία μεταφοράς δεδομένων από ένα σημείο σε ένα άλλο

Διαφορές με γέφυρες

1. Σύνδεση στο επίπεδο δικτύου του μοντέλου OSI
2. Υποστηρίζουν πιο πολύπλοκες τοπολογίες
3. Υποστηρίζουν πολλές συνδέσεις μεταξύ των τμημάτων του δικτύου
4. Εξισορροπούν τον φόρτο όλων των διαδρομών
5. Λαμβάνουν δυναμικά αποφάσεις επιλογής διαδρομής

Λήψη αποφάσεων δρομολόγησης

1. Με συνεργασία μεταξύ τους βάση κοινά αποδεκτών συμφωνιών (πρωτόκολλα δρομολόγησης)
2. Βάση διευθύνσεων επιπέδου δικτύου
3. Βάση του τύπου των πακέτων δεδομένων
4. Εξαρτώνται από το πρωτόκολλο που χρησιμοποιούν, όμως όλα έχουν κοινά χαρακτηριστικά

Βασικές Λειτουργίες

1. Φιλτράρουν και δρομολογούν πακέτα βάση του τύπου τους
2. Υποστηρίζουν πολλές εναλλακτικές συνδέσεις, προστατεύοντας από βλάβες συνδέσεων
3. Δυναμικές αποφάσεις δρομολογίων βάση συνθηκών κίνησης στο δίκτυο

Σχήματα δρομολόγησης (μπλε κουτάκι)

1. Κεντρική / μη κεντρική
2. Στατική / δυναμική
3. TCP/IP, SNA IPX ..

Επιπλέον χαρακτηριστικά

1. Πολύ ακριβότεροι από τις γέφυρες
2. Χρήσιμοι σε δίκτυα ευρείας περιοχής για την διασύνδεση τους με τοπικά δίκτυα υψηλών επιδόσεων
3. Χρησιμοποιούνται πλέον εκτεταμένα λόγω
 1. Αυξανόμενης ισχύς μικροεπεξεργαστών
 2. μεγάλης χωρητικότητας μνήμης
 3. Πτώση τιμής τους
4. Υποστηρίζουν πολλά πρωτόκολλα επιπέδου δικτύου
5. Ενσωματώνουν χαρακτηριστικά γεφυρών

9.6 Αρχές σχεδίασης - διαχείρισης τοπικών δικτύων

9.6.1 Σχεδίαση τοπικών δικτύων

- Η επιτυχία κατασκευής εξαρτάται από την καλή σχεδίαση
- Αρχικό ερώτημα : τι είδους δίκτυο θα υλοποιήσουμε και πώς θα διασυνδέσουμε τις μονάδες του

Περιπτώσεις σχεδίασης

1. Αρχική
2. Διορθωτική - παρεμβατική (με περιορισμούς από την υπάρχουσα εγκατάσταση)

Παράγοντες που μελετώνται στην σχεδίαση

1. Φόρτος. Παρόντας και μελλοντικός
2. Θέση και την κατανομή των στοιχείων του δικτύου
3. Δυνατές εναλλακτικές λύσεις
4. Βιωσιμότητα (κόστος λειτουργίας)
 1. Τηλεπικοινωνιακά τέλη
 2. Κόστος διαχείρισης
5. Ποσότητα και ποιότητα υπηρεσιών, καθώς και δίκαιη κατανομή πόρων
6. Ασφάλεια από εσωτερικές και εξωτερικές παραμβάσεις
7. Καθορισμός υπάρχοντων περιορισμών
 1. οικονομικοί πόροι
 2. γεωγραφική κάλυψη
 3. ποιότητα και ποσότητα δεδομένων

Τα πορίσματα υποδεικνύουν την χρήση κατάλληλης αρχιτεκτονικής και τεχνολογιών. Συγκεκριμένα:

1. Τεχνικές μετάδοσης σήματος στο κανάλι
2. Τύπο καναλιού
3. Τοπολογία δικτύου
4. Τεχνική πρόσβασης στο δίκτυο ώστε να έχουν όλοι ίσες δυνατότητες
5. Ειδικός εξοπλισμός διασύνδεσης (Επαναλήπτες, γέφυρες, δρομολογητές)

Προβληματισμός :

1. Ποιοι οι λόγοι χρήσης συγκεκριμένης αρχιτεκτονικής και τεχνολογιών.

9.6.2 Βασική διαχείριση τοπικών δικτύων

Υπηρεσίες σε αρθρωτά λειτουργικά συστήματα:

- Εξυπηρετητής αρχείων:
 1. Αποθήκευση, ανάκτηση αρχείων με ασφάλεια ελέγχοντας δικαιώματα πρόσβασης
- Εξυπηρετητής ή πύλη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
 1. Υπηρεσίες email σε επίπεδο επιχείρησης ή τοπικού δικτύου
 2. Υπηρεσίες καταλόγου
 3. Μετάφραση μηνυμάτων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων
- Εξυπηρετητής επικοινωνιών:
 1. Υπηρεσίες σύνδεσης σε απομακρυσμένα συστήματα
- Εξυπηρετητής βάσεων δεδομένων
 1. Διαχειρίζεται αιτήματα και απαντήσεις όσον αφορά την βάση δεδομένων
- Άλλες υπηρεσίες : Αντίγραφα ασφαλείας, Αρχαιοθέτηση, Υπηρεσίες Fax και εκτύπωσης ..

10 Κεψ 10

11 Εισαγωγή στα τοπικά δίκτυα υψηλών επιδόσεων

11.1 Γενικά Στοιχεία

11.2 Αρχιτεκτονική

11.3 Ενδοδίκτυα

11.3.1 Εισαγωγή

Ανάγκες λειτουργίας επιχειρήσεων/οργανισμών

1. Παραμένουν σταθερές, παρότι αλλάζουν οι τεχνολογίες
2. Άμεση, έγκαιρη και έγκυρη ανταλλαγή και χρήση πληροφοριών
3. Ασφαλή μετάδοση πληροφοριών
4. Συνέπεια, πληρότητα και δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες όταν τις χρειαζόμαστε
5. Οδηγούμεστε στην αποδοχή εξελιγμένων και ευέλικτων μοντέλων διαχείρισης όπως εφαρμογές υποστήριξης ομάδων εργασίας

Το Ενδοδίκτυο είναι τοπικό δίκτυο που βασίζεται

1. στα πρότυπα επικοινωνίας του διαδικτύου και
2. στα πρότυπα περιεχομένων του παγκοσμίου ιστού
3. Χρησιμοποιεί εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών παρόμοια με του διαδικτύου

Βασικά χαρακτηριστικά ενδοδικτύων

1. Χρήση τεχνικών με εγκατεστημένη βάση και ανεπτυγμένη τεχνογνωσία και άρα γρήγορη ανάπτυξη εφαρμογών
2. Εύκολη επέκταση
3. Εύκολη πλοήγηση, πρόσβαση και χρήση πληροφοριών μέσω περιηγητών (φυλλομετρητών)
4. Προσπελάσιμα από όλα τα υπολογιστικά συστήματα
5. Δυνατότητα κατανεμημένης επεξεργασίας
6. Ενσωματώνουν εύκολα τις ήδη υπάρχουσες πηγές πληροφορίας και τις διαθέτουν σε ετερογενή συστήματα με τεχνολογίες όπως
 1. Java, CGI (εκτέλεση εφαρμογών)
 2. TCP/IP (επικοινωνίες)
7. Υποστηρίζουν ήχο βίντεο και αλληλεπιδραστικές εφαρμογές

11.3.2 Ανάγκες που εξυπηρετούν τα ενδοδίκτυα

Προβλήματα προηγούμενων τεχνολογιών

1. Όγκος συσσωρευμένης πληροφορίας και άρα δύσκολη ανάκτηση και διαχείριση

Τεχνολογίες ενδοδικτύων

1. Τεχνική υπερκειμένου

2. Ανάκτηση μετά από αίτημα
3. Κατανεμημένη διαχείριση της πληροφορίας από τον δημιουργό της

Πλεονεκτήματα Χρήσης Ενδοδικτύων

1. Μικρό κόστος υλοποίησης
2. Εύκολη εγκατάσταση, χρήση και συντήρηση
3. Συνεργασία με βάσεις δεδομένων και άλλες δημοφιλείς εφαρμογές
4. Ανοιχτή αρχιτεκτονική, ανεξάρτητη κατασκευαστή

11.3.3 Δομικά Στοιχεία ενδοδικτύων

11.3.3.1 Δυνατότητα διασύνδεσης

- Με μισθωμένη γραμμή μεταξύ τοπικών δικτύων
- Μέσω ασφαλούς διασύνδεσης Διαδικτύου (Internet secure link)

11.3.3.2 Σταθμοί εξυπηρέτησης Ενδοδικτύων

- Έχουν μεγάλη ισχύ
- Μεγάλο χώρο αποθήκευσης
- Διασφάλιση συνεχούς λειτουργίας
- Βασίζονται κυρίως σε Unix λειτουργικά, αλλά και σε Windows NT

11.3.3.3 Βάσεις Δεδομένων

- Χρησιμοποιεί βάσεις για αποθήκευση και οργάνωση πληροφοριών
- Η αλληλεπίδραση σε διαφορετικά συστήματα βάσεων γίνεται με φυλλομετρητές
- Μεσολαβεί στον διαμοιρασμό των βάσεων και διαχειρίζεται κρίσιμες επιχειρησιακές συναλλαγές

11.3.3.4 Ασφάλεια

1. Είναι πολύ κρίσιμος παράγοντας
2. Διαχείριση ασφάλειας μέσω
 1. firewalls
 2. Κρυπτογράφησης
 3. Πιστοποίησης

Πρωτόκολλα κρυπτογράφησης με χρήση κλειδιού

1. SSL (Secure Sockets Layer)
 1. Προτάθηκε από την Netscape
 2. Χρήση RSA τεχνικής ασφαλείας
 3. Λειτουργεί μεταξύ TCP/IP και HTTP
2. S-HTTP (Secure Http)
 1. Για διευκόλυνση εμπορικών συναλλαγών
 2. Πιστοποιεί την αυθεντικότητα των εξυπηρετητών μέσω ψηφιακής υπογραφής
 3. Μεταδίδει κρυπτογραφημένα τα δεδομένα των πελατών (περιηγητών)

Ψηφιακή υπογραφή

1. Επιβεβαίωση ταυτότητας χρήστη - φορέα αποστολής δεδομένων

2. Επιβεβαίωση ότι στάλθηκαν κρυπτογραφημένα και δεν αλλοιώθηκαν δεδομένα κατά την μεταφορά
3. Τα πιστοποιητικά εκδίδονται από εξειδικευμένους Φορείς Ηλεκτρονικής Πιστοποίησης (π.χ. Verisign)
4. Διαδικασία έκδοσης
 1. Επιβεβαίωση ορθότητας χαρακτηριστικών δημοσίου κλειδιού και ταυτότητα ιδιοκτήτη
 2. Έκδοση πιστοποιητικού εγκυρότητας που υπογράφεται ψηφιακά από το ιδιωτικό κλειδί του ΦΗΠ

11.3.3.5 Διαλειτουργικότητα

Ορισμός : Δυνατότητα συνεργασίας με διαφορετικών εφαρμογών σε ετερογενή περιβάλλοντα

1. Επίπεδο δικτύου
 1. Πρωτόκολλα επικοινωνίας (TCP/IP, SPX, SNA)
 2. Πρωτόκολλα διευθυνσιοδότησης και ονοματοδοσίας (DHCP και DNS)
 3. Πρωτόκολλα δρομολόγησης (RIP)
2. Επίπεδο δεδομένων
 1. Συστήματα αρχείων (NFS, IPX/SPX, NCP)
 2. Βάσεις δεδομένων (ODBC, ADO, OLEDB)
 3. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (SMTP, POP3, IMAP4)
3. Επίπεδο εφαρμογών
 1. Μοντέλο πελάτη-σταθμού εξυπηρέτησης
 2. Αρχιτεκτονικές 3-tier n-tier (DCOM, CORBA, EJBs)

12 Πρότυπα

12.1 Πρότυπα FDDI-I και FDDI-II

12.1.1 Εισαγωγή

- Αναπτύχθηκε από την ANSI στα μέσα του 1980
- Λόγω ανάγκης μεγαλύτερου εύρους ζώνης (από Ethernet, Token Ring)
- Λόγω κρίσιμων δικτυακών εφαρμογών που απαιτούσαν αξιόπιστο δίκτυο
- Υποστηρίζεται ως πρότυπο και από τον οργανισμό ISO

12.1.2 Τοπολογία φυσικό μέσο μετάδοσης

Χαρακτηριστικά

1. Μέσο μετάδοσης : Πολύτροπη οπτική ίνα
 1. Χρήση LEDs (δίοδοι φωτοεκπομπής) αντί για laser
2. Τοπολογία : Διπλού δακτυλίου
3. Μέθοδος ελέγχου πρόσβασης στο μέσο : Δακτύλιος με κουπόνι
4. Ταχύτητα : 100Mbps (υλοποιήσεις και στα 200Mbps)
5. Μέγιστες Αποστάσεις
 1. Μεταξύ κόμβων-επαναληπτών : 2 km
 2. Συνολική : 200Km
6. Μέγιστος αριθμός κόμβων : 1000
7. Χρήση : Κορμός διασύνδεσης τοπικών δικτύων
8. Σφάλματα : 1 στα $2,5 \cdot 10^{10}$
9. Απώλεια ισχύος μεταξύ 2 κόμβων : έως 11db (92%) - αναπαραγωγή σε κάθε κόμβο

FDDI με Συλλέκτες (σχήμα)

1. Για επέκταση των πλεονεκτημάτων του FDDI
2. Σύνδεση UTP, για αποστάσεις έως 100m, μεταξύ σταθμών εργασίας και συλλέκτη
3. Πρότυπο CDDI, TPDDI
4. Παρακολούθηση λειτουργίας με διάταξη FDDI Probe

Δακτύλιοι FDDI

1. Βασικός δακτύλιος
 1. Μεταδίδει αριστερόστροφα
2. Δευτερεύον δακτύλιος
 1. Μεταδίδει δεξιόστροφα
3. Σε προβλήματα
 1. Αν ο ένας σπάσει χρησιμοποιούμε τον άλλον
 2. Αν σπάσουν στο ίδιο σημείο σχηματίζουν έναν διπλάσιου μήκους (σχήμα)
4. Διακόπτες στους κόμβους για
 1. παράκαμψη κόμβου ή
 2. ένωση των δακτυλίων

Κατηγορίες κόμβων

1. Κλάσης A
 1. Σύνδεση και με τους 2 δακτυλίου (DAS)

- 2. μεγαλύτερο κόστος
- 3. Για ανοχή σφαλμάτων
- 2. Κλάσης B
 - 1. Σύνδεση με τον 1 δακτύλιο (SAS)
 - 2. μικρότερο κόστος

12.1.3 Προδιαγραφές του FDDI-I

12.1.4 Λειτουργία του FDDI-I

12.1.5 Περιγραφή του FDDI-II

- 1. Βασική μορφή
 - 1. λειτουργεί όπως το FDDI-I
- 2. Υβριδική μορφή
 - 1. Όταν ζητάμε ισόχρονη κίνηση
- 3. Ισόχρονη μετάδοση (Εκτός από συγχρονισμένη και ασύγχρονη)
 - 1. GBR κωδικοποίηση
 - 2. Μετάδοση φωνής και video σε κυκλώματα μεταγωγής (με σύνδεση)

12.2 Πρότυπο 100 Mbps Ethernet

12.2.1 Εισαγωγή

Προτάσεις βελτίωσης του Ethernet από την IEEE

- 1. Στηρίχθηκε στο CSMA/CD
 - 1. Πρότυπο 100Base-T ή Fast Ethernet
 - 2. Βάση του προτύπου προτύπου IEEE 802.3u
- 2. Νέος μηχανισμός ελέγχου πρόσβασης στο μέσο
 - 1. Διανομείς βάση αιτήματος προτεραιότητας
 - 2. Πρότυπο 100Base-VGAnyLAN
 - 3. Επέκταση του και σε δακτύλιο με κουπόνι
 - 4. Βάση του προτύπου προτύπου IEEE 802.3u

12.2.2 Φυσικά Μέσα Μετάδοσης στο 100 Mbps Ethernet

Σύγκριση Fast Ethernet με Ethernet

- 1. Μείωση 10 φορές του χρόνου μετάδοσης ενός bit (Δεκαπλασιασμός της ταχύτητας)
- 2. Παραμένουν αναλλοίωτα
 - 1. Τυποποίηση πλαισίου
 - 2. Ποσότητα δεδομένων πλαισίου
 - 3. Μηχανισμός ελέγχου πρόσβασης στο μέσο
- 3. Αυτόματη διαχείριση-ορισμός ταχύτητας 10 ή 100 Mbps

Τύποι καλωδίωσης (φυσικού μέσου) Ethernet

- Γενικά
 - 1. 100 Mbps ταχύτητα
 - 2. Σηματοδότηση βασικού εύρους (μετάδοση σημάτων μόνο στο επίπεδο του φυσικού μέσου)

3. Τα 100Base-TX και 100Base-FX είναι γνωστά και ως 100Base-X

1. 100Base-T4
 1. UTP κατηγορίας 3, χρήση 4 ζευγών
2. 100Base-TX
 1. UTP, χρήση 2 ζευγών, μετάδοση βάση προτύπου ANSI
3. 100Base-FX
 1. οπτική ίνα, 2 καλωδίων, μετάδοση βάση προτύπου ANSI

12.2.3 Αυτόματη διαπραγμάτευση

1. Προαιρετικό στοιχείο
2. Έλεγχος το φυσικό μέσο για νέες συσκευές
3. Ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με δυνατότητες
4. Επιλογή και αυτόματη διαμόρφωση του συνδυασμού δυνατοτήτων υψηλότερης απόδοσης
5. Βοηθάει αυτόματη σύνδεση συσκευών διαφορετικών κατασκευαστών
6. Ρυθμίζει τον έλεγχο καναλιού στην κατάλληλη τεχνολογία μέχρι το τέλος της σύνδεσης

(Πίνακας προτεραιοτήτων από το βιβλίο)

12.2.4 Full Duplex Ethernet

1. Παραλλαγή του Ethernet
2. Βρίσκεται σε διαδικασία προτυποποίησης
 1. προσωρινά οι κανόνες των κατασκευαστών μπορεί να διαφέρουν
 2. Αβέβαιη η επικοινωνία εξοπλισμών διαφορετικών κατασκευαστών
3. Ταυτόχρονη αποστολή και λήψη δεδομένων
4. Θεωρητικά διπλάσιος ρυθμός μετάδοσης
5. Σύνδεση μίας μόνο συσκευής σε κάθε άκρο (!?)

12.2.5 Σύνδεση στο σύστημα 100 Mbps Ethernet

(Σχήμα 12.10 στο βιβλίο)

1. MDI : Διεπαφή Εξαρτώμενη από το Μέσο
2. PHY : Συσκευή Φυσικού Επιπέδου
 1. Λειτουργίες όπως ένας πομποδέκτης Ethernet
 2. Σύνολο ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ή δικτυακή συσκευή ή κουτί με καλώδιο MII
3. MII : Ανεξάρτητη από το μέσο διεπαφή
 1. Προαιρετική συσκευή
 2. Συνδέει λειτουργίες ελέγχου πρόσβασης (της DTE) με την PHY που στέλνει μηνύματα στο μέσο
 3. Λειτουργεί επιλεκτικά σε 10Base-T ή 100Base-T
 4. Μετατρέπει ηλεκτρικά σήματα από διαφορετικά φυσικά μέσα σε ψηφιακά
 5. Συνδέεται με εξωτερικό πομποδέκτη με συνδετήρα MII 40 ακίδων και προεραϊκά με μικρό καλώδιο 40 ακίδων MII έως 0,5m
4. DTE : Τερματική διάταξη δεδομένων
 1. Εξοπλισμένη με διεπαφή Ethernet που την συνδέει με το φυσικό μέσο
 2. Η διεπαφή περιέχει υλικό και λογισμικό για εκτέλεση λειτουργιών ελέγχου πρόσβασης στο μέσο

12.2.6 Επαναλήπτες

Επαναλήπτες

1. Οι θύρες τους δε χρησιμοποιούν διεπαφές Ethernet, αλλά ίδιο MDI και PHY εξοπλισμό
2. Δε λειτουργούν σε επίπεδο πλαισίου Ethernet, αλλά σε επίπεδο bit

Διανομείς - επαναλήπτες

1. Έχουν διεπαφές Ethernet
2. Λειτουργίες διαχείρισης μέσω πρωτοκόλλου snmp
 1. Απομακρυσμένη καταγραφή κυκλοφορίας και λαθών
 2. Διακοπή λειτουργίας για επιδιόρθωση βλαβών

Επαναλήπτες Class I

1. Μεγαλύτερες καθυστερήσεις συγχρονισμού
2. Μετατρέπει από ηλεκτρικά σε ψηφιακά και ξανά σε ηλεκτρικά
3. Ενώνει τμήματα διαφορετικής σηματοδότησης (π.χ 100Base-Tx/Fx με 100Base-T4)
4. Χρήση αριθμού παλμών ρολογιού για μετατροπή σημάτων,
5. ένας επαναλήπτης σε υποδίκτυο μέγιστης καλωδίωσης

Επαναλήπτες Class II

1. Μικρότερες καθυστερήσεις συγχρονισμού
2. Ηλεκτρική αναμετάδοση χωρίς μετατροπή σε ψηφιακό
3. Σύνδεση όμοιων τμημάτων σηματοδότησης (π.χ. 100Base-Tx με 100Base-Fx)
4. Δύο επαναλήπτες σε υποδίκτυο μέγιστης καλωδίωσης

13 Λογισμικό - Υλικό

14 Εισαγωγή στα δίκτυα ευρείας περιοχής

14.1 Στοιχεία δικτύων ευρείας περιοχής

14.1.1 Ορισμός Βασικές έννοιες

- Υπεραστικά ή διεθνή
- Κόμβοι : αυτόνομοι υπολογιστές ή απομακρυσμένα τοπικά δίκτυα
- Ρυθμοί μετάδοσης : πάνω από 622Mbps

Διαφορές ΔΕΠ με τοπικά δίκτυα

1. Μεγαλύτερες καθυστερήσεις, όχι λόγω απόστασης αλλά λόγω διέλευσης μέσω πολλών ενδιάμεσων δικτυακών συσκευών
2. Καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις (πάνω από 200km)
3. Μικρότερες ταχύτητες
4. Περισσότερα λάθη μετάδοσης
5. Αύξηση του χρόνου μετάδοσης λόγω επαναμετάδοσης λανθασμένης πληροφορίας

14.1.2 Ταξινόμηση

Ταξινόμηση ΔΕΠ βάση τεχνικής μεταγωγής

1. ΔΕΠ μεταγωγής κυκλώματος
 1. Εγκατάσταση μόνιμου φυσικού κυκλώματος για μετάδοση
 2. Διατήρηση του κυκλώματος όσο διαρκεί η μετάδοση
 3. π.χ. τηλεφωνικό δίκτυο, δίκτυο ISDN
 4. (σχήμα)
2. ΔΕΠ μεταγωγής πακέτου
 1. Διαμοιρασμός κυκλωμάτων από πολλές δικτυακές συσκευές
 2. Χρήση στατικής πολυπλεξίας
 3. π.χ. X.25, FR, SMDS
3. ΔΕΠ νοητών κυκλωμάτων
 1. λογικό κύκλωμα που εξασφαλίζει αξιόπιστη επικοινωνία μεταξύ 2 δικτυακών συσκευών
 2. Προσωρινά κυκλώματα : εγκαθίστανται ανάλογα τη ζήτηση
 3. Μόνιμα κυκλώματα : για συνεχή ροή δεδομένων

14.1.3 Χρήση

- Πολλές φορές χρησιμοποιούνται χωρίς να γίνονται άμεσα αντιληπτά π.χ. ανάληψη από τράπεζα

Εφαρμογές ΔΕΠ

1. Υλοποίηση δικτύων κορμού για δημόσια ή ιδιωτικά δίκτυα, π.χ. Διαδίκτυο
2. Διασύνδεση απομακρυσμένων τοπικών δικτύων π.χ. τράπεζες, υποκαταστήματα εταιρειών

14.2 Αρχιτεκτονική

14.2.1 Φυσικά μέσα

1. Κανάλια επικοινωνίας E/T
 1. Οι σειρές καναλιών έχουν ιεραρχική δομή βάση ψηφιακής μετάδοσης και πολυπλεξίας δεδομένων
 2. T : Αμερικάνικο πρότυπο. π.χ. T1 : 1,544Mbps, T4 : 274,176 Mbps
 3. E : Ευρωπαϊκό πρότυπο, π.χ. E1 : 2,048Mbps, E5 : 565,148 Mbps
2. Συγχρονισμένο οπτικό δίκτυο (SONET)
 1. Πρότυπο του οργανισμού ANSI για ταχύτητες τάξης Gbps
 2. Δεν έχει πλήρως αναπτυχθεί η τεχνολογία του
 3. Χρήση από τηλεπικοινωνιακές εταιρείες με ταχύτητες έως 622Mbps
3. Δορυφορικές συνδέσεις
 1. Μικρότερα, ισχυρότερα και οικονομικότερα συστήματα δορυφορικών κεραιών VSAT
 2. Μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και ευελιξία από επίγειες μισθωμένες γραμμές (π.χ. οπτική ίνα)
 3. Διασύνδεση απομακρυσμένων περιοχών με κόστος συγκρίσιμο με την καλωδίωση
 4. Υποχρεωτικά όταν οι επίγειες δεν είναι εφικτές ή είναι χαμηλής ποιότητας
 5. Ταχύτητες από 9,6 Kbps έως πάνω από 1,544 Mbps
4. Συνδέσεις ISDN
 1. Πολλά κανάλια μετάδοσης μέσω τεχνικής TDM
 2. Τυποποιημένα κανάλια (να μην κρατηθούν σημειώσεις, είναι όπως στο βιβλίο)
 - ◇ A : 4Khz αναλογικό τηλεφωνικό κανάλι
 - ◇ B : 64kbps (φωνή+δεδομένα)
 - ◇ C : 8 ή 16 Kbps
 - ◇ D : 16 Kbps (σηματοδοσία)
 - ◇ E : 64 Kbps (σηματοδοσία)
 - ◇ H : 384, 1536 ή 1920 Kbps
 3. Συνδυασμοί καναλιών
 1. Βασικού ρυθμού : 2B+D
 2. Πρωτεύοντος ρυθμού : 23B+D (ΗΠΑ,Ιαπωνία), 30B+D (Ευρώπη)
 3. Υβριδικά : 1A+1C
 4. Βασικού ρυθμού (Basic Rate ή N-ISDN)
 1. Κάθε B κανάλι για μετάδοση φωνής (8 bit δειγματοληψία 8Khz συχνότητα)
 2. Όλη η χωρητικότητα διαθέσιμη (σηματοδοσία από ξεχωριστό κανάλι)
 5. Πρωτεύοντος ρυθμού
 1. Χρήση π.χ. για μεγάλα ψηφιακά τηλεφωνικά κέντρα
 2. Επιλογή 23B+D για ενσωμάτωση στο T1
 3. Επιλογή 30B+D για ενσωμάτωση στο E1 (τα 2 επιπλέον για συντήρηση)

(Πίνακας ταχυτήτων δημοφιλών τεχνολογιών : http://bytepile.com/data_speed.php)

14.2.2 Τοπολογίες

Γενικά

1. Τοποθέτηση στοιχείων δικτύου στο χώρο

2. Διαφορετικές δυνατότητες επέκτασης
3. Διαφορετική σχέση κόστους - απόδοσης

Ομότιμου δικτύου

1. Απλή λύση και συχνά η μόνη εφικτή λύση για λίγους κόμβους
2. Συνδέσεις σημείου προς σημείο
3. Όλοι οι κόμβοι ίσες δυνατότητες (εξ ού και ομότιμου δικτύου)
4. Πιθανή χρήση μισθωμένων γραμμών
5. Περιορισμοί
 1. Μικρή δυνατότητα επέκτασης (αύξηση αριθμού βημάτων μεταξύ 2 κόμβων)
 2. Σε βλάβη κόμβου, πιθανή κατάρρευση δικτύου

Δακτυλίου

1. Δυνατότητα κατασκευής τροποποιώντας ομότιμο δίκτυο
2. Μικρό επιπλέον κόστος
3. Πρόσθετες γραμμές μετάδοσης,
 1. Δυνατότητα δυναμικής δρομολόγησης
 2. Αντιμετώπιση προβλημάτων
4. Περιορισμοί
 1. Κόστος εγκατάστασης εξαρτάται από γεωγραφική διασπορά κόμβων
 2. Μικρή δυνατότητα επέκτασης (αύξηση αριθμού βημάτων μεταξύ 2 κόμβων)

Άστρου

1. Χρήση συνδέσεων σημείου προς σημείο ή μεταγωγής πλαισίου
2. Πλεονεκτήματα
 1. Οι συσκευές απέχουν πάντα 2 βήματα
 2. Ευκολότερη επέκταση
 1. Λόγω χρήσης συλλέκτη-δρομολογητή
 2. Μικρή αύξηση αριθμού δρομολογητών, θυρών και εξοπλισμού μετάδοσης
3. Μειονεκτήματα
 1. Βλάβη κεντρικού καταρρέει το δίκτυο

Πλήρως συνεκτική full mess (γνωστή και ως Δικτυωτό)

1. Κάθε κόμβος συνδέεται με κάθε άλλον απευθείας
2. Χρήση μόνιμων συνδέσεων επικοινωνίας
3. Πλεονεκτήματα
 1. Απόλυτη αξιοπιστία και ανοχή σε σφάλματα (fault tolerance)
 2. Οι συσκευές απέχουν πάντα 1 βήμα
4. Μειονεκτήματα
 1. Χρήση πάρα πολλών μέσων μετάδοσης και θυρών
 2. Υψηλό κόστος εγκατάστασης
 3. Δύσκολη και οριακή η δυνατότητα επέκτασης
5. Συμπέρασμα : Ιδανική αλλά σπάνια εφαρμόσιμη. (π.χ. διασύνδεση μικρού αριθμού δρομολογητών)

Μερικώς συνεκτική

1. Κάθε κόμβος δεν διασυνδέεται πάντα με κάθε άλλον
2. Πλεονεκτήματα
 1. Μεγάλη ευελιξία και δυνατότητες ρύθμισης
 2. Μικρός αριθμός βημάτων
 3. Σε σχέση με πλήρως συνεκτική
 1. Δεν διασυνδέει τμήματα μικρής κυκλοφορίας, άρα έχει λιγότερο κόστος
 2. Μεγαλύτερη δυνατότητα επέκτασης
3. Δημοφιλής ως συνδυασμός ενός δακτυλίου και πολλών δέντρων

14.2.3 Τεχνικές μεταγωγής

Μεταγωγή : Τεχνική μετάδοσης πληροφορίας με χρήση πολλών ενδιάμεσων κόμβων

1. Μεταγωγή κυκλώματος
2. Μεταγωγή πακέτου (προτιμάται στα ΔΕΠ)
 1. Με χρήση αυτοδύναμου πακέτου
 2. Με χρήση νοητού κυκλώματος

Πλεονεκτήματα Μεταγωγής πακέτου σε σχέση με Μεταγωγή κυκλώματος

1. Δυναμικός διαμοιρασμός συνδέσεων, άρα καλύτερη απόδοση
2. Διασύνδεση κόμβων με διαφορετικούς ρυθμούς μετάδοσης
3. Μεγάλος φόρτος μειώνει την απόδοση, δεν απορρίπτει πακέτα
4. Δυνατότητα να δοθεί προτεραιότητα σε κάποια επείγοντα πακέτα

Μεταγωγή Κυκλώματος	Αυτοδύναμου Πακέτου	Νοητού Κυκλώματος	Χαρακτηριστικά
Αποκλειστικό μονοπάτι	Όχι αποκλειστικό	Όχι αποκλειστικό	Μονοπάτι-Διαδρομή
Για όλη τη σύνδεση	Για κάθε πακέτο	Για όλα τα πακέτα	Καθορισμός μονοπατιού
Συνεχής ροή	Σε πακέτα	Σε πακέτα	Δεδομένα-Μετάδοση
Ικανοποιητική	Ικανοποιητική	Ικανοποιητική	Αλληλεπίδραση ?
Όχι	Πιθανή	Αποθηκεύονται	Ενδιάμεση Αποθήκευση
Στην εγκατάσταση σύνδεσης	Στην μετάδοση	Εγκατάσταση σύνδεσης και μετάδοση	Καθυστερήσεις
Σήμα κατειλημμένου	Ενημέρωση αν δεν φτάσει πακέτο	Ενημέρωση για αποτυχία εγκατάστασης	Μη εφικτή σύνδεση
Πιθανόν αποτρέπονται	Αυξάνονται οι καθυστερήσεις	Πιθανόν αποτρέπονται	Φόρτος - Νέες συνδέσεις
Δεν επηρεάζονται	Αυξάνονται οι καθυστερήσεις	Αυξάνονται καθυστερήσεις	Φόρτος - Υπάρχουσες συνδέσεις
Χρήστης	Δίκτυο	Δίκτυο	Ευθύνη απώλεια δεδομένων
Δεν μεταβάλλεται συνήθως	Μπορεί να αλλάξει	Μπορεί να αλλάξει	Ταχύτητα (Εύρος Ζώνης)- Κωδικοποίηση
Όχι μετά την εγκατάσταση σύνδεσης	Σε κάθε πακέτο	Σε κάθε πακέτο	Σηματοδοσία - Έλεγχος

14.3 Τυποποιήσεις Διεθνών Οργανισμών

14.3.1 Εισαγωγή

Τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται στα ΔΕΠ αντιστοιχούν στα 3 χαμηλότερα Επίπεδα Αρχιτεκτονικής OSI

14.3.2 Πρότυπο X.25

1. Πρότυπο της ITU-T
2. Καθορίζει τρόπο εγκατάστασης και διατήρησης σύνδεσης μεταξύ εξοπλισμού χρήστη και συσκευών ΔΕΠ
3. Αποτελεσματικό ανεξαρτήτα συνδεδεμένων συστημάτων
4. Χρήση τεχνικής μεταγωγής πακέτου
5. Χρέωση συνδρομητών ανάλογη τη χρήση

14.3.3 Πρότυπο Μεταγωγής Πλαισίου FR

1. Πρότυπο της ITU-T, και του ANSI
2. Χρήση τεχνικής μεταγωγής πακέτου
3. Λειτουργία στα 2 χαμηλότερα επίπεδα Αρχιτεκτονικής OSI
4. Σχεδιάστηκε αρχικά για το ISDN
5. Παρέχει διεπαφή μεταξύ εξοπλισμού χρήστη και συσκευών ΔΕΠ
6. Συνήθεις ταχύτητες 56kbps - 2Mbps
7. Αποτελεσματικότερο από το X.25
8. Υποστήριξη νέων μέσων μετάδοσης π.χ. οπτικές ίνες
9. Αποτρέπει χρονοβόρες διαδικασίες ελέγχου λαθών

14.3.4 Πρότυπο HSSI

Σειριακής Διεπαφής Υψηλού Ρυθμού Μετάδοσης

1. Αναπτύχθηκε από την Cisco και T3plus Networking
2. Προτάθηκε στον ANSI και στην συνέχεια στην ITU-T
3. Ταχύτητες έως 52Mbps
4. Παρέχει διεπαφή μεταξύ εξοπλισμού χρήστη και συσκευών ΔΕΠ

14.3.5 Πρότυπο ISDN

Ψηφιακών δικτύων ολοκληρωμένων υπηρεσιών

1. Αντιστοιχεί στα 3 χαμηλότερα επίπεδα της Αρχιτεκτονικής OSI
2. Σύνολο πρωτοκόλλων επικοινωνιών (A έως H)
3. Μετάδοση δεδομένων, ήχου, video κτλ
4. Παρέχει υπηρεσίες μέσω του τηλεφωνικού δικτύου
5. Εναλλακτικό των δικτύων μεταγωγής πλαισίου και των WATS που στηρίζονται σε T1 ή E1
6. Προτυποποιήθηκε από την ITU-T

14.3.6 Πρότυπο PPP

Πρότυπο Σημείου Προς Σημείο

1. Παρέχει συνδέσεις σε δρομολογητές, εξοπλισμό χρηστών και δικτυακό εξοπλισμό
2. Χρησιμοποιεί σύγχρονα και ασυγχρόνιστα κυκλώματα
3. Δημιουργήθηκε το 1980 ως πρωτόκολλο ενθυλάκωσης
4. Στόχοι
 1. Περιορισμός ανάπτυξης σειριακών γραμμών πρόσβασης
 2. Επίλυση προβλημάτων απομακρυσμένων συνδέσεων
5. Προτυποποιήθηκε από τον ISO

14.3.7 Πρότυπο SMDS

Μεταγωγής για Υπηρεσίες Δεδομένων Εκατομμυρίων Δυαδικών Ψηφίων

1. Παρέχει υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης έως 44,736 Mbps
2. Χρήση αυτοδύναμων πακέτων
3. Υποστήριξη εφαρμογών δικτύων υψηλών επιδόσεων π.χ. κατανεμημένα επεξεργασία δεδομένων
4. Υποστηρίζει οπτικές ίνες ή χάλκινα καλώδια

15 Πρότυπα

15.1 Πρότυπο X.25

15.1.1 Εισαγωγή

Δίκτυα παλαιάς γενιάς

1. Κατάσταση
 1. Παρείχαν περιορισμένες υπηρεσίες
 2. Χρήση σε συνδέσεις μικρής κλίμακας
 3. Μόνιμα κυκλώματα
 4. Λίγοι ισχυροί υπολογιστές
2. Αίτια
 1. Περιορισμένη δυνατότητες τεχνολογίας
 2. Μέγαλο κόστος υπολογιστών
 3. Έλλειψη προτύπων (για επέκταση συνδέσεων)
3. Ανάγκη
 1. Διασύνδεση απομακρυσμένων διαφορετικών συστημάτων
 2. Χρήση δημοσίων δικτύων αντί για ιδιωτικά
 3. Ανάπτυξη προτύπων διεπαφής χρήση και συσκευών δικτύου

X.25

1. Καθορίζει διεπαφή μεταξύ DTE και DCE (συσκευής δικτύου)
2. DTE
 1. τερματική συσκευή χρήστη που ανταλλάσσει πακέτα
 2. Π.χ. συγχρονισμένο τερματικό
 3. Αν η DTE είναι απλό ασύγχρονο τερματικό έχουμε χρήση ενδιάμεσης συσκευής PAD (πακετάρει δεδομένα και αντίστροφα)
3. DCE
 1. κόμβοι του δικτύου
4. Υπηρεσίες που παρέχει
 1. Ανταλλαγή κωδικών για έναρξη σύνδεσης
 2. Λειτουργίες αποστολής/λήψης και ελέγχου λαθών
5. Συμβατό με επίπεδα OSI. Χρήση διαφορετικών πρωτοκόλλων για κάθε επίπεδο OSI

15.1.2 Νοητά Κυκλώματα

Λόγοι χρήσης πολυπλεξίας

1. Ανάγκη οικονομίας σε καλωδιώσεις
2. Περιοδική χρήση κάθε γραμμής για πολύ μικρό χρόνο

Είδη νοητών κυκλωμάτων

1. Μόνιμα (PVC)
 1. Αντιστοιχούν στις μισθωμένες τηλεφωνικές γραμμές
 2. Δεν χρειάζεται διαδικασία εγκατάστασης μέσω αποστολής ειδικών πακέτων
2. Επιλογικά (SVC)
 1. Σύνδεση μόνο κατά την διάρκεια κλήσης και μετάδοσης

2. Αντιστοιχούν στις επιλογικές κλήσεις του τηλεφωνικού δικτύου
3. Ανάγκη εγκατάστασης νοητού κυκλώματος πριν την έναρξη μετάδοσης
4. Αποστολή ειδικών πακέτων ελέγχου για εγκατάσταση νοητού κυκλώματος

15.1.3 Η λειτουργία του X.25

Δομή πακέτων στο X.25

1. Π.χ. μεγέθους 128 bytes το καθένα (το τελευταίο μπορεί να είναι μικρότερο)
2. Πακέτο δεδομένων (ενθυλακώνεται στο πλαίσιο πληροφορίας)
 1. Επικεφαλίδα
 2. Πεδίο δεδομένων χρήστη
 3. μεταβλητό πεδίο πληροφορίας
3. Πλαίσιο πληροφορίας
 1. Σημαία αρχής
 2. Επικεφαλίδα
 3. Πακέτο δεδομένων
 4. Πεδίο ελέγχου ακολουθίας
 5. Σημαία τέλους

Πλεονεκτήματα αποστολής σε πακέτα

1. Αποτελεσματική δρομολόγηση αφού χρησιμοποιούμε για πολύ λίγο την σύνδεση
2. Εξοικονόμηση χρόνου μετάδοσης σε σφάλμα αφού ξαναστέλνουμε μόνο ένα μικρό πακέτο
3. Ασφάλεια από υποκλοπή, αφού πρέπει να κλαπούν όλα τα πακέτα και να μπούνε σε σειρά
4. Μεγαλύτερη αξιοπιστία, ορθή επικοινωνίας εως το πακέτο που στείλαμε

Επίπεδα επικοινωνίας DTE με DCE

1. Φυσικό Επίπεδο
 1. Καθορίζει μηχανικά, ηλεκτρικά και διαδικαστικά χαρακτηριστικά σύνδεσης
 2. Μεταφέρει bits
2. Γραμμής Δεδομένων
 1. Ομαδοποίηση δεδομένων σε πλαίσια
 2. Διαδικασίες ανταλλαγής πλαισίων και αντιμετώπιση σφαλμάτων
3. Δικτύου
 1. Μεταφορά δεδομένων και πληροφοριών ελέγχου από και προς το δίκτυο

Γενικά

1. Κάθε επίπεδο παρέχει υπηρεσίες προς το υψηλότερο
2. Κάθε επίπεδο επικοινωνεί με το αντίστοιχο της άλλης πλευράς (σύμφωνο με OSI)
3. Συγκεκριμένο μέγεθος πακέτου που περιέχει και στοιχεία δρομολόγησης και ελέγχου

15.2 Πρότυπο μεταγωγής πλαισίου

15.2.1 Εισαγωγή

1. Λειτουργεί στα 2 χαμηλότερα επίπεδα OSI
2. Βασίζεται στην τεχνική μεταγωγής πλαισίου

3. Το 1988 εισήχθη ως νέα μορφή υπηρεσίας φορέα
4. Προσπάθειες τυποποίησης από την ITU-T και ANSI
5. Ταχύτητες πολλαπλάσια των 64Kbps (1..32 φορές) έως 2,048 Mbps
6. Προσπάθειες για ταχύτητες έως 100Mbps
7. Εξέλιξη του X.25
 1. Μείωση καθυστερήσεων
 2. Καλύτερη χρήση εύρους ζώνης
 3. Μείωση κόστους εξοπλισμού
8. Υλοποιείται σε ιδιωτικά ή δημόσια δίκτυα

15.2.2 Συσκευές μεταγωγής πλαισίου

1. DTE
 - ◆ Τερματική διάταξη χρήστη (π.χ. Υπολογιστής)
2. DCE
 - ◆ Δικτυακός εξοπλισμός Τηλεπικοινωνιακών οργανισμών (π.χ. modem)
3. Δικτύα FR
 - ◆ Σύνδεση δρομολογητών και γεφυρών τοπικών δικτύων στον κορμό δικτύου FR μέσω συσκευών FRAD

15.2.3 Νοητά κυκλώματα μεταγωγής πλαισίου

Χρήση νοητών κυκλωμάτων

1. Επικοινωνία διπλής κατεύθυνσης
2. Επίπεδο γραμμής δεδομένων
3. Χαρακτηρίζονται από ταυτότητα σύνδεσης γραμμής δεδομένων (DLCI)
4. Χρήση πολυπλεξίας για μείωση εξοπλισμού και πολυπλοκότητας δικτύου
5. Μόνιμα και επιλογικά νοητά κυκλώματα

15.2.4 Δομή πλαισίου μεταγωγής

1. Σημαία.
 1. Οριοθετεί την αρχή και το τέλος.
 2. Αριθμός 7E
2. Διεύθυνση (επικεφαλίδα).
 1. Πληροφορίες για το νοητό κύκλωμα
3. Δεδομένα.
 1. Περιλαμβάνει τα δεδομένα του χρήστη
 2. Μεταβλητού μεγέθους έως 16Kbytes
4. Έλεγχος ακολουθίας πλαισίου
 1. Χρήση για έλεγχο λαθών
 2. Η τιμή του υπολογίζεται από την συσκευή μετάδοσης και επιβεβαιώνεται από τον παραλήπτη

15.2.5 Σύγκριση των προτύπων X.25 και FR

Λόγοι δημιουργίας του FR

1. Βελτίωση του X.25
2. Μείωση καθυστερήσεων - επιβαρύνσεων στην απόδοση του δικτύου
3. Εξασφάλιση μεγαλύτερης δυνατής αξιοπιστίας-ποιότητας στην μετάδοση

Επιβαρύνσεις στο X.25

1. Σε κάθε βήμα στο δίκτυο απαιτείται ανταλλαγή
 1. πλαισίου δεδομένων
 2. πλαισίου αναγνώρισης
2. Κάθε ενδιάμεσος κόμβος περιέχει
 1. Πίνακες κατάστασης για κάθε νοητό κύκλωμα για έλεγχο ροής κυκλοφορίας και λαθών

Διαφορές FR και X.25

1. Σηματοδοσία στο FR από ξεχωριστό κανάλι
 1. Δεν έχουμε πίνακες κατάστασης καναλιού
 2. Δεν έχουμε μηνύματα προόδου
 2. Η μεταγωγή πακέτων στο FR γίνεται στο 2ο επίπεδο ενώ στο X.25 στο 3ο
 3. Δεν απαιτούνται ελέγχοι ροής και λαθών σε κάθε κόμβο. Γίνονται σε υψηλότερο επίπεδο
-
1. Μειονεκτήματα
 1. Οι ελέγχοι λαθών γίνονται σε υψηλότερο επίπεδο. Μικρό πρόβλημα λόγω βελτιωμένων γραμμών και τεχνικών μετάδοσης
 2. Πλεονεκτήματα
 1. Μειώνει τις επιβαρύνσεις του X.25
 2. Ταχύτητες έως 2Mbps
 3. Παρέχει εύρος ζώνης κατ αίτημα

(Πίνακας σύγκρισης όπως είναι στο βιβλίο)

Πλεονεκτήματα (Όπως είναι στο βιβλίο). Να σημειωθεί ότι το 1ο είναι κοινό χαρακτηριστικό και το συνδέσεις με πολλά σημεία δεν βγάζει νόημα

15.3 Πρότυπο TCP/IP

15.3.1 Εισαγωγή

(βλ. <http://el.wikipedia.org/wiki/TCP/IP>) Οργανώνεται στα επίπεδα

1. Γραμμής δεδομένων
2. Διαδικτύου
3. Μεταφοράς
4. Εφαρμογής (Συνόδου, Παρουσίασης και Εφαρμογής αντίστοιχα στο OSI)

Πρωτόκολλα οικογένειας TCP/IP

1. TCP (Επίπεδο Μεταφοράς)
 1. Προσανατολισμένο στη σύνδεση
 2. Προσφέρει αξιόπιστη διπλής κατεύθυνσης σύνδεση
2. UDP (Επίπεδο Μεταφοράς)
 1. Δεν προσανατολίζεται στην σύνδεση
 2. Δεν εγγυάται ότι θα φτάσουν τα πακέτα στον προορισμό
3. ICMP (Επίπεδο Διαδικτύου)
 1. Χειρίζεται λάθη και ελέγχει την διακίνηση των πληροφοριών
4. IP (Επίπεδο Διαδικτύου)
 1. Διακινεί τα πακέτα που δημιουργούνται από τα TCP/UDP

2. Δεν συνδέεται άμεσα με τις διεργασίες του χρήστη
5. ARP
 1. Αντιστοιχεί διεύθυνση διαδικτύου (IP) με διεύθυνση υλικού (MAC)
6. RARP
 1. Αντιστοιχεί διεύθυνση υλικού (MAC) με διεύθυνση διαδικτύου (IP)

15.3.2 Διευθυνσιοδότηση

IP Διευθύνσεις

1. Διατίθενται από το Κέντρο Πληροφοριών Δικτύου (NIC)
2. Περιλαμβάνουν
 1. Ταυτότητα δικτύου (αναφέρεται σε ιδιαίτερο δίκτυο)
 2. Ταυτότητα κόμβου (αναφέρεται σε ιδιαίτερη συσκευή στο παραπάνω δίκτυο)
3. Συσκευές με συνδέσεις σε πολλά δίκτυα έχουν πολλές IP διευθύνσεις
4. Είναι τεχνητό δημιούργημα
5. Αποτελείται από 32 bit
6. Ταξινομούνται σε 4 κλάσεις (βλ. σελ.244 διορθωμένη)
7. Γράφεται ως μια τετράδα δεκαδικών που χωρίζεται με τελείες
8. Γράφεται και ονομαστικά και μετατρέπεται σε αριθμητική από σύστημα ονομασίας περιοχών (DNS)

15.3.3 Λειτουργία TCP

Περιγραφή

1. Παρέχει αξιόπιστες προσανατολισμένες στην σύνδεση υπηρεσίες μετάδοσης πάνω από ένα αναξιόπιστο κανάλι
2. Συμβατό με OSI
3. Είναι ένα επίπεδο πάνω από το IP. Το IP μεταδίδει μεταβλητές μονάδες δεδομένων (PDUS) στο δίκτυο
4. (μπλε κάτω) προσδιορίζει την μορφή των δεδομένων και των πληροφοριών ώστε να είναι αξιόπιστη η μετάδοση

Πλεονεκτήματα

1. Υποστηρίζει πολλά συστήματα μετάδοσης
2. Διασυνδέει ετερογενή δίκτυα
3. Υποστηρίζει ευρύ φάσμα εφαρμογών

Καθορίζει τους τρόπους

1. Διαχωρισμού πολλών παραληπτών στον ίδιο υπολογιστή
2. Επανάκαμψης και συνέχισης μετά από σφάλματα (απώλεια, καταστροφή, πολλαπλή αποστολή πακέτων)
3. Καταχώρισης μετάδοσης και συμφωνία για τερματισμό από τους κόμβους

15.3.3.1 Θύρες και συνδέσεις στο TCP/IP

1. Επιτρέπει ταυτόχρονη χρήση από πολλές εφαρμογές του ίδιου μέσου (πολυπλεξία)
2. Οι παραλήπτες των μηνυμάτων είναι αφηρημένα σημεία προορισμού, που λέγονται θύρες πρωτοκόλλου

Θύρες

1. Θετικοί ακέραιοι
2. Πρόβλημα : Δημιουργούνται με τυχαία επιλογή αριθμού θύρας
 1. Πρέπει η εφαρμογή πελάτης (π.χ. ftp client) στον υπολογιστή A να γνωρίζει ποια θύρα χρησιμοποιεί η εφαρμογή εξυπηρετητής στον B (ftp server)
3. Αντιμετώπιση : Διεθνής Κεντρική Διεύθυνση έχει δεσμεύσει συγκεκριμένες θύρες για δημοφιλείς εφαρμογές
4. Υπάρχουν επίσης μη δεσμευμένες θύρες για χρήση από άλλες εφαρμογές

15.3.3.2 Αξιοπιστία επικοινωνίας

(Απαράδεκτη παράγραφος)

1. Έλεγχος αξιοπιστίας μετάδοσης με
 1. Αριθμούς ακολουθίας
 2. Αριθμούς επιβεβαίωσης
2. Κάθε οκτάδα δεδομένων μεταδίδεται μαζί με τον αριθμό ακολουθίας της
3. Ο αριθμός επιβεβαίωσης δηλώνει τον αριθμό ακολουθίας της επόμενης οκτάδας
4. (δεν βγάζει νόημα το τελευταίο κομμάτι, μόνο μπερδεύει)

15.3.3.3 Λήξη χρόνου των μετρητών και επαναμετάδοση

Λειτουργίες επαναμετάδοσης και λήξης χρόνου του TCP

1. Λήξη χρόνου
 1. Αναμονή επιβεβαίωσης από τον παραλήπτη, μέχρι να λήξει συγκεκριμένος χρόνος
 2. Αν λήξη υποθέτει καταστροφή ή απώλεια πακέτου οπότε επαναμεταδίδει

Δυσκολίες

1. Διαδρομές των πακέτων είναι πολύπλοκες και οι καθυστερήσεις απρόβλεπτες (φόρτος)
2. Δύσκολο να γνωρίζουμε πόσο χρόνο θα κάνει μια επιβεβαίωση να έρθει
3. Ο χρόνος μετάδοσης και επιβεβαίωσης διαφέρει ανά περίπτωση

16 Λογισμικό - Υλικό

16.1 Δικτυακό Λειτουργικό Σύστημα

16.2 Δικτυακός Εξοπλισμός

16.3 Διαχείριση Δικτύου

16.3.1 Εισαγωγή

1. Συντήρηση δικτύου από ανθρώπους : ασύμφορη και χρονοβόρα
2. Διαχείριση δικτύου : Γίνεται πλέον αυτοματοποιημένα από το ίδιο σύστημα με στόχους
 1. Ελαχιστοποίηση λειτουργικού κόστους
 2. Μεγιστοποίηση απόδοσης και παραγωγικότητας

Χρήση μοντέλου διαχειρίστη - αντιπροσώπου.

1. Λογική οργάνωση διαχείρισης
 1. Administrator - Διαχειριστής (εφαρμογή όχι άνθρωπος)
 2. Agents - Αντιπροσώποι
 3. NE - Στοιχεία Δικτύου
 - ◇ Σταθμοί εργασίας, δρομολογητές, γέφυρες, επαναλήπτες, διαποδιαμορφωτές(modem) κ.α.
 4. MIB -Βάση Δεδομένων
2. Επικοινωνία Διαχειριστή με NE μέσω πρωτοκόλλων διαχείρισης δικτύου (NMPs)
 1. Αντιπρόσωποι
 1. Λογισμικό εγκατάστασης στα NE
 2. Ενημερώνουν για την κατάσταση του NE
 3. Λαμβάνουν εντολές για ενέργειες πάνω στα NE
 2. Πληρεξούσιοι Αντιπρόσωποι
 1. Για απλοικά NE όπως γέφυρα και διαποδιαμορφωτής
 2. Τα άλλα NE επικοινωνούν με αυτά μέσω κάποιου πληρεξούσιου αντιπρόσωπου (π.χ. μέσω τον υπολογιστή που διαθέτει το modem)
 3. MIB - Βάση δεδομένων
 1. Την μοιράζονται μεταξύ τους διαχειριστές και αντιπροσώποι
 2. Παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα NE
 3. Καθορίζει δομή και περιεχόμενο πληροφοριών διαχείρισης
 4. Οργάνωση ως δέντρο με τα δεδομένα ως φύλλα

Σύνθετο σχήμα διαχείρισης

1. Πολλοί διαχειριστές και πολλοί αντιπροσώποι
2. Διαχειριστές είναι ταυτόχρονα αντιπρόσωποι προς άλλους διαχειριστές
3. Ιεραρχική οργάνωση σε πεδία διαχείρισης - ονομάζονται (βάση OSI) πεδία διαχείρισης
4. Διάκριση αρχιτεκτονικών διαχείρισης σε
 1. Αρχιτεκτονικές TCP/IP
 2. Αρχιτεκτονικές OSI

16.3.2 Πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου

Ενιαία πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου Λόγοι δημιουργίας

1. Οικονομικοί
2. εξοικονόμησης χώρου
3. έλλειψης έμπειρων τεχνικών

Το Πακέτο αυτό λογισμικού απαρτίζεται από

1. Γραφική διεπαφή χρήστη
2. Δικτυακό χάρτη με εργαλεία
 1. Διαχείρισης βλαβών
 2. Παράστασης της φυσικής και νοητής διαμόρφωσης του δικτύου
 3. Παρακολούθησης της απόδοσης
3. Προσαρμοζόμενο σύστημα επιλογών (Ρυθμίσεις)
4. Σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων
 - ♦ Για αποθήκευση πληροφοριών
5. Σύστημα πληροφόρησης
 - ♦ Τυποποιημένη άντληση πληροφοριών από τα NE
6. Ημερολόγιο συμβάντων (logs)
7. Εργαλεία γραφικών (για απεικονίσεις)
8. Διεπαφή πρόγρραματος (προγραμματισμού) εφαρμογής (API)
 1. Βιβλιοθήκη συναρτήσεων-προγραμμάτων
 2. Επιτρέπουν τυποποιημένη πρόσβαση στις πληροφορίες της πλατφόρμας
 3. (Δημιουργία εφαρμογών που επικοινωνούν με οποιαδήποτε πλατφόρμα)
9. Σύστημα ασφαλείας

16.3.3 Αρχιτεκτονικές διαχείρισης

1. Κεντρική αρχιτεκτονική
 1. Η πιο απλή και κλασική
 2. Η διαχείριση γίνεται μόνιμα από έναν μόνο σταθμό
 3. Συμβατή με το μοντέλο διαχειριστή-αντιπροσώπου
 4. Επιτελεί λειτουργίες
 1. Επικοινωνεί με τα NE μέσω των αντιπροσώπων τους και του πρωτοκόλλου διαχείρισης
 2. Αποθήκευει πληροφορίες κεντρικά ή καταναμεημένα ελέγχοντας τις πάντα κεντρικά
 3. Παρέχει ενιαία εικόνα του δικτύου, μέσω κατάλληλης εφαρμογής, στο διαχειριστή
2. Ιεραρχική αρχιτεκτονική
 1. Χρησιμοποιεί πολλές πλατφόρμες διαχείρισης
 2. Μια κεντρική και οι υπολοιπές πελάτες σε αυτήν
 3. Ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων που συντονίζει η κεντρική
 4. Οι σημαντικές πληροφορίες και λειτουργίες συγκεντρώνονται από τον κεντρικό, οι λεπτομέρειες χειρίζονται από τους επιμέρους
 5. Ο κεντρικός επικοινωνεί με τους επιμέρους μέσω των NE ή ανεξάρτητου δικτύου διαχείρισης
 6. Πλεονεκτήματα
 1. Καλύτερος έλεγχος
 2. Υψηλότερη απόδοση
 3. Κατάλληλη για διαχείριση ετερογενών δικτύων (απομονώνει από τον κεντρικό τα διαφορετικά πρωτόκολλα)

3. Κατανεμημένη αρχιτεκτονική
 1. Συνδυασμός κεντρικής και ιεραρχικής
 2. Έχει κεντρική ή μια ιεραρχία από πλατφόρμες διαχείρισης
 3. Κάθε πλατφόρμα αποτελεί κεντρικό σύστημα με δική της βάση δεδομένων
 4. Πλεονεκτήματα
 1. Λιγότερες απαιτήσεις σε ισχύ και υλικό, η διαχείριση γίνεται από τοπικές πλατφόρμες
 2. Επικεντρωμένη άρα αρτιότερη διαχείριση του κάθε τομέα
 3. Πληροφορίες άλλων περιοχών διαχείρισης παρέχονται από ομότιμους διαχειριστές

16.4 Πρωτόκολλα διαχείρισης

16.4.1 Εισαγωγή

Καθορίζουν

1. τρόπο επικοινωνίας μεταξύ διαχειριστή και αντιπροσώπου
2. μορφή και σημασία των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται

Σημαντικά πρωτόκολλα

1. SNMP
 - ◆ Μαζί με SMI και MIB διαχειρίζεται δίκτυα TCP/IP
2. CMIP
 - ◆ Μαζί με CMISE διαχειρίζεται ετερογενή δίκτυα αρχιτεκτονικής OSI

16.4.2 Διαχείριση TCP/IP - Πρωτόκολλο SNMP

(Απαράδεκτο κείμενο)

1. Κάθε αντιπρόσωπος έχει απεικονίσεις αντικειμένων (μεταβλητές) που μπορεί να εμφανίσει όπως
 1. διευθύνσεις
 2. τύπους
 3. μετρητές
2. Τα ΝΕ έχουν μία ή παραπάνω αφαιρετικές απεικονίσεις
3. Οι απεικονίσεις οργανώνονται σε έναν πίνακα
4. Το σύνολο των μεταβλητών αποτελούν την βάση MIB
5. Μέσω του SNMP ο διαχειριστής ελέγχει και μεταβάλλει τις μεταβλητές ενός αντιπροσώπου
6. Ο διαχειριστής παρακολουθεί την απόδοση, ελέγχει την κατάσταση και διορθώνει τα σφάλματα του δικτύου

Ασφάλεια MIB

1. Κάθε αντιπρόσωπος γνωρίζει υποσύνολο απεικονίσεων της βάσης (έχει μερική όψη) (MIB view)
2. Κάθε διαχειριστής έχει διαφορετικά δικαιώματα πρόσβασης (ανάγνωσης, εγγραφής)

Πληρεξούσιοι αντιπρόσωποι

- Κρατάνε πληροφορίες που αφορούν άλλο μηχάνημα

SNMP

1. Δίνει δυνατότητα στους διαχειριστές έλεγχο ή αλλαγή μικρού υποσύνολου απεικονίσεων της MIB
2. Επικοινωνία διαχειριστών-αντιπροσώπων μέσω PDUs που κωδικοποιούνται σε πακέτα UDP
3. Το SNMP εφαρμόζεται ακριβώς πάνω από το UDP

SNMPv2

1. Εξέλιξη του SNMP, εξαλείφει μειονεκτήματα
2. Διευρύνει την εφαρμογή του και σε δίκτυα OSI
3. Βελτιώσεις και πρόσθετα στοιχεία
 1. Βελτιώσεις δομής πληροφοριών διαχείρισης
 2. Εισαγωγή νέων λειτουργιών πρωτοκόλλου
 3. Νέες MIB
 4. Μεγαλύτερη ασφάλεια

17 Παράρτημα

- Ορολογία
- Θέματα Πανελληνίων - Ερωτήσεις ανά κεφάλαιο