

Κεφάλαιο 2ο

ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ (TCP/IP)

Ασκήσεις – Ερωτήσεις

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Ποιες οι βασικές λειτουργίες του φυσικού επιπέδου και του επιπέδου σύνδεσης δεδομένων στο μοντέλο αναφοράς OSI;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.1, σελ. 23-24.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, το χαμηλότερο επίπεδο του μοντέλου OSI είναι το **φυσικό επίπεδο**. Αυτό το επίπεδο είναι υπεύθυνο για τη μετάδοση bits μέσα από το τηλεπικοινωνιακό κανάλι, το οποίο μπορεί να είναι ένα ενσύρματο μέσο ή και μία ασύρματη ζεύξη. Έτσι, το φυσικό επίπεδο καθορίζει τα ηλεκτρικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης του σταθμού με το μέσο μετάδοσης. Αν, για παράδειγμα, χρησιμοποιείται καλώδιο ως μέσο μετάδοσης, οι προδιαγραφές του φυσικού επιπέδου καθορίζουν πόσους ακροδέκτες έχει ο συνδετήρας, το ρόλο του κάθε ακροδέκτη, τις διαστάσεις του, τις ανοχές κάθε διάστασης κ.ά. Στο επίπεδο αυτό καθορίζεται ο τρόπος αναπαράστασης των bits, 0 και 1, η διάρκεια κάθε bit, η αρχή και το τέλος της μετάδοσης, καθώς και το αν η μετάδοση μπορεί να γίνεται προς τη μία κατεύθυνση ή και τις δύο κατευθύνσεις ταυτόχρονα. Το φυσικό επίπεδο δεν το απασχολεί καθόλου αν μεταφέρει bytes των 8 bits ή χαρακτήρες ASCII των 7 bits.

Το δεύτερο επίπεδο του μοντέλου OSI είναι το **επίπεδο σύνδεσης (ζεύξης) δεδομένων (Data link layer)**. Το επίπεδο αυτό έχει σκοπό να κάνει αξιόπιστη τη φυσική γραμμή σύνδεσης μεταξύ δύο σταθμών. Από τα πακέτα του παραπάνω επιπέδου (επιπέδου δικτύου του μοντέλου OSI) φτιάχνει πλαίσια δεδομένων (data frames). Ορίζει που αρχίζει και που τελειώνει κάθε πλαίσιο, προσθέτοντας την κατάλληλη επικεφαλίδα (header) και ουρά (trailer), ανιχνεύει τα σφάλματα μετάδοσης, επιδιορθώνει τα αλλοιωμένα δεδομένα ή ζητά την επανεκπομπή τους. Ακόμα, ελέγχει το πότε μπορεί να δεσμεύσει το φυσικό μέσο για την αποστολή των πλαισίων, ώστε να μη γίνει ταυτόχρονη εκπομπή με άλλο σταθμό και τέλος, μεταβάλλει κατά περίπτωση τη ροή των πλαισίων ανάλογα με τους ρυθμούς που μπορεί να δεχτεί ο σταθμός παραλήπτης.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Ποιες οι βασικές λειτουργίες του επιπέδου πρόσβασης δικτύου του προτύπου TCP/IP;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.1, σελ. 24.

Το **επίπεδο πρόσβασης δικτύου** του προτύπου **TCP/IP**, παρέχει την πρόσβαση στο φυσικό μέσο, στο οποίο μεταδίδεται η πληροφορία με τη μορφή πακέτων και αντιπροσωπεύει το χαμηλότερο λογικό επίπεδο λειτουργικότητας, που απαιτείται από ένα δίκτυο. Το επίπεδο αυτό περιλαμβάνει τα στοιχεία των φυσικών συνδέσεων, όπως: καλώδια, αναμεταδότες, κάρτες δικτύου, πρωτόκολλα πρόσβασης τοπικών δικτύων και προσφέρει τις υπηρεσίες του στο ανώτερο επίπεδο, το επίπεδο δικτύου.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Τι ονομάζεται μέθοδος προσπέλασης (access method) στο μέσο μετάδοσης;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.2, σελ. 25.

Το σύνολο των κανόνων που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα εισάγονται στο καλώδιο, ονομάζεται **μέθοδος προσπέλασης (access method)**.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Ποιοι είναι οι τρόποι για την αποφυγή ταυτόχρονης χρήσης του μέσου μεταφοράς;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.2, σελ. 25.

Υπάρχουν τρεις τρόποι για την αποφυγή ταυτόχρονης χρήσης του μέσου μεταφοράς:

- Μέθοδοι Carrier-sense multiple access (ακρόαση φέροντος πολλαπλής πρόσβασης)
 - Με ανίχνευση σύγκρουσης (collision detection)
 - Με αποφυγή σύγκρουσης (collision avoidance)
- Μέθοδος token passing (πέρασμα κουπονιού) που δίνει δυνατότητα για μεμονωμένη αποστολή δεδομένων
- Μέθοδος απαίτησης προτεραιότητας

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

Ποιους τρόπους υπηρεσιών παρέχει το υποεπίπεδο LLC με βάση το πρότυπο IEEE 802.2;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.2.1, σελ. 26, 27.

Το υποεπίπεδο LLC μπορεί να παρέχει τις παρακάτω υπηρεσίες:

- **Υπηρεσία χωρίς επιβεβαίωση και χωρίς σύνδεση (UnAcknowledged connectionless service)**

Στην περίπτωση αυτή ένας σταθμός εργασίας στέλνει πλαίσια στο σταθμό εργασίας του προορισμού χωρίς να περιμένει επιβεβαίωση λήψης. Επίσης δεν εγκαθίσταται προκαταβολικά σύνδεση μεταξύ των δύο σταθμών και ούτε, φυσικά, τερματίζεται η σύνδεση στο τέλος της επικοινωνίας. Εάν για διάφορους λόγους, όπως εξαιτίας θορύβου στο κανάλι επικοινωνίας, χαθεί κάποιο πλαίσιο, δεν γίνεται προσπάθεια επανάκτησής του. Η υπηρεσία αυτή προσφέρει τη μικρότερη καθυστέρηση στην επικοινωνία των σταθμών εργασίας και είναι κατάλληλη για επικοινωνία σε μέσα, που παρουσιάζουν χαμηλό ποσοστό λαθών και η επανάκτηση λανθασμένων δεδομένων γίνεται από υψηλότερα επίπεδα.

- **Υπηρεσία με επιβεβαίωση λήψης χωρίς σύνδεση (Acknowledged connectionless service)**

Σε αυτή την υπηρεσία όπως και προηγουμένως, δεν εγκαθίσταται σύνδεση μεταξύ των σταθμών εργασίας πριν την έναρξη ανταλλαγής δεδομένων, αλλά για κάθε πλαίσιο που στέλνεται επιβεβαιώνεται η λήψη του από το σταθμό εργασίας του προορισμού. Η υπηρεσία αυτού του είδους κυρίως εφαρμόζεται, σε συνδέσεις τύπου σημείο προς σημείο (point to point).

- **Υπηρεσία με σύνδεση (Connection oriented service)**

Είναι η πιο περίπλοκη υπηρεσία που μπορεί να παρέχει το υποεπίπεδο LLC. Ένας σταθμός εργασίας πριν αρχίσει την επικοινωνία με τον σταθμό εργασίας του προορισμού, πρέπει πρώτα να εγκαταστήσει με αυτόν ένα νοητό κύκλωμα. Επίσης γίνεται και επιβεβαίωση λήψης του κάθε πλαισίου που μεταδόθηκε. Στην υπηρεσία αυτή γίνεται επίσης και έλεγχος ροής των δεδομένων. Ο έλεγχος ροής αναφέρεται στο επίπεδο δικτύου. Η διαδικασία εγκατάστασης ενός νοητού κυκλώματος περιλαμβάνει τρία στάδια: την εγκατάσταση σύνδεσης, την μεταφορά δεδομένων και τον τερματισμό της σύνδεσης. Στην εγκατάσταση σύνδεσης οι δύο σταθμοί που πρόκειται να επικοινωνήσουν, ανταλλάσσουν κάποιες αρχικές τιμές για μεταβλητές και μετρητές που χρειάζονται για να παρακολουθήσουν την μετάδοση των πλαισίων. Στη φάση μεταφοράς δεδομένων μεταδίδονται τα πλαίσια και επιβεβαιώνεται η λήψη τους. Στη φάση τερματισμού της σύνδεσης απελευθερώνονται οι μεταβλητές και μετρητές και γενικά ότι μέσα χρησιμοποιήθηκαν για τη επίτευξη της επικοινωνίας.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6

Στην περίπτωση που γνωρίζετε ότι το κανάλι επικοινωνίας, που είχατε στη διάθεση σας, εξασφαλίζει πολύ μικρό ποσοστό λαθών, ποιου είδους υπηρεσία για τον Έλεγχο Λογικής Σύνδεσης θα προτιμούσατε, εάν μπορούσατε να επιλέξετε και γιατί:

- α. Υπηρεσία χωρίς επιβεβαίωση και χωρίς σύνδεση.
- β. Υπηρεσία με επιβεβαίωση λήψης χωρίς σύνδεση.
- γ. Υπηρεσία με σύνδεση.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.2.1, σελ. 26, 27.

Το α.

Υπηρεσία χωρίς επιβεβαίωση και χωρίς σύνδεση, γιατί η υπηρεσία αυτή προσφέρει τη μικρότερη καθυστέρηση στην επικοινωνία των σταθμών εργασίας και είναι κατάλληλη για επικοινωνία σε μέσα, που παρουσιάζουν χαμηλό ποσοστό λαθών και η επανάκτηση λανθασμένων δεδομένων γίνεται από υψηλότερα επίπεδα.

ΕΡΩΤΗΣΗ 18

Περιγράψτε τη δομή μιας φυσικής διεύθυνσης MAC Ethernet και εξηγήστε ποια είναι η λειτουργία των ψηφίων M-bit (I/G) και X-bit (U/L).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.4.2, σελ. 45.

Είναι ένας δυαδικός αριθμός των **48 bit** (MAC-48, EUI-48) ή έξι οκτάδων και γράφεται στο δεκαεξαδικό αριθμητικό σύστημα ως **έξι διψήφιοι δεκαεξαδικοί αριθμοί** χωρισμένοι με παύλες (στα windows) ή με άνω-κάτω τελείες (στο unix/linux).

Οι διευθύνσεις MAC απαρτίζονται από δυο μέρη των 24ων δυαδικών ψηφίων. Το πρώτο μέρος το οποίο ονομάζεται (μοναδική) **Ταυτότητα του Οργανισμού (OUI - Organizational Unique Identifier)**, χορηγείται από το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών και διατίθεται αποκλειστικά στον κατασκευαστή υλικού. Το δεύτερο μέρος το προσδιορίζει ο κατασκευαστής υλικού με δική του ευθύνη. Από το πρώτο μέρος τα δυο ψηφία έχουν ειδική σημασία.

Αυτά τα δύο πρώτα bit, τα οποία είναι ουσιαστικά το b0 και b1 του MSB της διεύθυνσης έχουν ειδική σημασία. Το πρώτο (b0) είναι το **M bit** ή **I/G** (Individual/Group). Όταν είναι 1 σημαίνει ότι η διεύθυνση αφορά πολλούς αποδέκτες, είναι πολυδιανομής (Multicast), αλλιώς αφορά συγκεκριμένο αποδέκτη. Το δεύτερο (b1) είναι το **X bit** ή **U/L** (Universal/Local). Όταν είναι 1 σημαίνει ότι η διεύθυνση είναι τοπικά διαχειριζόμενη αλλιώς είναι καθολικά μοναδική. Ειδική περίπτωση είναι η διεύθυνση με όλα τα ψηφία 1, η **ff-ff-ff-ff-ff-ff** η οποία είναι **διεύθυνση εκπομπής**.

ΕΡΩΤΗΣΗ 22

Ποιο είναι το μέγιστο μήκος της μονάδας εκπομπής (MTU) και ποιο το μέγιστο μέγεθος πλαισίου που αναγνωρίζει το πρότυπο του Ethernet (IEEE802.3);

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.4.2 σελ. 46.

Το MTU στο Ethernet είναι 1500 bytes και το συνολικό μέγεθος πλαισίου συμπεριλαμβανομένης της επικεφαλίδας 1518 bytes ή 1522 bytes στην περίπτωση που χρησιμοποιείται το Q-Tag (VLAN).

ΕΡΩΤΗΣΗ 23

Ποιος είναι ο ρόλος του πεδίου της ακολουθίας ελέγχου πλαισίου FCS (Frame Check Sequence);

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.4.2 σελ. 46.

Στο τέλος περιλαμβάνει σε τέσσερις οκτάδες την **ακολουθία ελέγχου πλαισίου (FCS - Frame Check Sequence)** σύμφωνα με τον αλγόριθμο CRC-32 ώστε να είναι εφικτό να αναγνωριστεί από τον παραλήπτη οποιοδήποτε σφάλμα συμβεί κατά τη μετάδοση

ΕΡΩΤΗΣΗ 28

Περιγράψτε τα βασικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται ένα ασύρματο δίκτυο με κυψέλες.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.5, σελ. 52.

Ένα **ασύρματο δίκτυο** είναι ένα δίκτυο το οποίο δεν χρησιμοποιεί καλώδια για τις συνδέσεις των διαφόρων συσκευών που δικτυώνονται σε αυτό. Αντί του καλωδίου χρησιμοποιείται η μετάδοση ειδικά διαμορφωμένων οπτικών, υπέρυθρων ή ακόμα και ραδιοκυματικών σημάτων μέσω του αέρα.

Σήμερα τα ασύρματα δίκτυα με την μεγαλύτερη εξάπλωση και εφαρμογή είναι τα κυψελοειδή, καθώς πολλά από τα ασύρματα συστήματα μπορούν να καταταχθούν ως ιδιαίτερες εφαρμογές ή απλές γενικεύσεις των κυψελοειδών δικτύων.

Κάθε δίκτυο καλύπτει μια περιοχή που ονομάζεται **κυψέλη (cell)** χρησιμοποιώντας ένα **σταθμό βάσης (Base Station)** και **πολλούς ασύρματους χρήστες-δέκτες**. Αντίστοιχα, κάθε κυψέλη καλύπτει με ασύρματο σήμα μια περίπου εξαγωνική ή κυκλική περιοχή και πολλές κυψέλες μαζί καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις με ασύρματο σήμα

Προϋπόθεση για τη σύνδεση των μεταξύ τους συσκευών είναι να έχουν εξοπλιστεί με το κατάλληλο υλικό διεπαφής που επιτρέπει τη σύνδεσή τους μέσω ασύρματης τεχνολογίας.

ΕΡΩΤΗΣΗ 29

Τι είναι τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (WLAN);

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.5, σελ. 53.

Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (WLAN, Wireless Local Area Network) είναι τα δίκτυα που επιτρέπουν σε ένα χρήστη κινητής συσκευής, όπως είναι ένας φορητός υπολογιστής, ένα έξυπνο τηλέφωνο ή ένα tablet, να συνδέονται σε ένα τοπικό δίκτυο (LAN) μέσω μιας ασύρματης σύνδεσης που χρησιμοποιεί υψηλής συχνότητας ραδιοκύματα.

ΕΡΩΤΗΣΗ 30

Τι είναι ένα ασύρματο σημείο πρόσβασης (Access Point, AP);

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.5, σελ. 55. Ορισμός.

Ένα **Ασύρματο Σημείο Πρόσβασης (Access Point, AP)** είναι μια **συσκευή** που αναλαμβάνει τη λειτουργία της ραδιοεπικοινωνίας με τους ασύρματους σταθμούς σε μια κυψέλη. Η συσκευή αυτή μπορεί να είναι εξωτερική συνδεδεμένη ενσύρματα με ένα δρομολογητή, εσωτερική μονάδα σε ένα δρομολογητή ή υλοποιείται με χρήση λογισμικού και μιας κάρτας PCI σε ένα Η/Υ.

ΕΡΩΤΗΣΗ 31

Ποια επίπεδα του μοντέλου OSI περιγράφονται στην ομάδα προτύπων του IEEE802.11;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 2.5, σελ. 54.

Στο πρωτόκολλο αυτό περιγράφονται τα δύο κατώτερα επίπεδα του OSI, δηλαδή το φυσικό επίπεδο και το επίπεδο σύνδεσης δεδομένων, επιτρέποντας τη συνεργασία των συσκευών και εφαρμογών που ακολουθούν το πρότυπο αυτό.

Τσαρτσούλης Χρήστος