

Κεφάλαιο 3ο

ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΚΤΥΟΥ-ΔΙΑΔΙΚΤΥΩΣΗ

Ασκήσεις - Απαντήσεις

1. Για κάθε μια από τις παρακάτω διευθύνσεις IPv4 συμπληρώστε εάν είναι Σωστή ή Λάθος, αιτιολογώντας το Λάθος.

- 1) 192.168.1.12
- 2) 10.0.0.12.3
- 3) 172.16.257.3
- 4) 10.146.0.1
- 5) 194.219.227.3
- 6) 127.270.0.1

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1	2	3	4	5	6
Σ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ
	Περισσότερα τμήματα αριθμών από 4	Αριθμός μεγαλύτερος του 255 (257>255)			Αριθμός μεγαλύτερος του 255 (257>255)

2. Απαντήστε για την κάθε φράση αν είναι Σωστή (Σ) ή Λάθος (Λ).

- 1) Το IGMP χρησιμοποιείται κυρίως για την αναφορά σφαλμάτων, τη μετάδοση ερωτημάτων και την αναμετάδοση (relaying) διαγνωστικών μηνυμάτων.
- 2) Το επικοινωνιακό υποδίκτυο επιτρέπει σε δυο ακραίους υπολογιστές να επικοινωνήσουν μεταξύ τους.
- 3) Η εύρεση της κατάλληλης διαδρομής και η παράδοση του πακέτου δεδομένων στον τελικό κόμβο είναι έργο του IGMP.
- 4) Σε έναν υπολογιστή με TCP/IP η υλοποίηση και υποστήριξη του ICMP είναι υποχρεωτική.
- 5) Οι διευθύνσεις IPv4 είναι 64 bit.
- 6) Στη δεκαδική σημειογραφία με τελείες, η μέγιστη τιμή κάθε ενός από τους τέσσερις αριθμούς μπορεί να είναι 255.
- 7) Ένας υπολογιστής μπορεί, υπό συνθήκες, να έχει περισσότερες από μια διευθύνσεις IPv4.
- 8) Οι διευθύνσεις IPv4 γράφονται στο δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης.
- 9) Διευθύνσεις (IPv4) μπορούν να έχουν οι δικτυακές διεπαφές (interfaces).
- 10) Σε ένα δίκτυο υπολογιστών, για να μπορέσει η πληροφορία να φτάσει στον υπολογιστή προορισμού, θα πρέπει οι υπολογιστές να προσδιορίζονται με μοναδικό τρόπο (μοναδικές διευθύνσεις).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	Σ	Λ	Σ	Σ

3. Συμπληρώστε τις παρακάτω φράσεις με τις σωστές λέξεις.

- 1) Το πρωτόκολλο Διαδικτύου (Internet Protocol -IP) ενθυλακώνει τα πακέτα δεδομένων που του προωθούνται από το ανώτερο επίπεδο σε
- 2) Το πεδίο Μήκος επικεφαλίδας (Internet Header Length - IHL) μήκους 4 bit, εκφράζει το μήκος της επικεφαλίδας σε λέξεις των bit. Το ελάχιστο μήκος είναι 5 λέξεις ή byte.
- 3) Το πεδίο Συνολικό μήκος (Total length) έχει μήκος bit και δίνει το συνολικό μήκος του αυτοδύναμου πακέτου (επικεφαλίδα + δεδομένα) σε byte. Αυτό σημαίνει ότι το μέγιστο μέγεθος αυτοδύναμου πακέτου IP που υποστηρίζει το πρωτόκολλο IPv4 είναι
- 4) Όταν ένα αυτοδύναμο πακέτο πρόκειται να διέλθει από δίκτυο το οποίο στο δεύτερο επίπεδο (ζεύξης δεδομένων) υποστηρίζει πλαίσια μικρότερου μεγέθους από το αυτοδύναμο πακέτο, τότε μοναδικός τρόπος για να εξυπηρετηθεί είναι να
- 5) Για να μπορέσει ο υπολογιστής προορισμού να βάλει με τη σωστή σειρά τα τμήματα ενός διασπασμένου πακέτου χρησιμοποιείται το πεδίο Σχετική Θέση Τμήματος (Fragment Offset), μήκους 13 bit, η οποία δείχνει τη σχετική απόσταση του τμήματος από την αρχή του αρχικού πακέτου σε
- 6) Η σημαία MF (More Fragments), όταν είναι ενεργοποιημένη (1) δηλώνει ότι
- 7) Όταν η σημαία DF (Don't Fragment), τίθεται σε τιμή (1) σημαίνει ότι το αυτοδύναμο πακέτο
- 8) Όταν η τιμή του πεδίου Χρόνος Ζωής (Time To Live-TTL) μηδενιστεί, το πακέτο και επιστρέφεται στον αποστολέα διαγνωστικό μήνυμα σφάλματος.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- 1) Το πρωτόκολλο Διαδικτύου (Internet Protocol -IP) ενθυλακώνει τα πακέτα δεδομένων που του προωθούνται από το ανώτερο επίπεδο σε **αυτοδύναμα πακέτα (datagram)**.
- 2) Το πεδίο Μήκος επικεφαλίδας (Internet Header Length - IHL) μήκους 4 bit, εκφράζει το μήκος της επικεφαλίδας σε λέξεις των **32** bit. Το ελάχιστο μήκος είναι 5 λέξεις ή **20** byte.
- 3) Το πεδίο Συνολικό μήκος (Total length) έχει μήκος **16** bit και δίνει το συνολικό μήκος του αυτοδύναμου πακέτου (επικεφαλίδα + δεδομένα) σε byte. Αυτό σημαίνει ότι το μέγιστο μέγεθος αυτοδύναμου πακέτου IP που υποστηρίζει το πρωτόκολλο IPv4 είναι $2^{16}-1 = 65535$ bytes.
- 4) Όταν ένα αυτοδύναμο πακέτο πρόκειται να διέλθει από δίκτυο το οποίο στο δεύτερο επίπεδο (ζεύξης δεδομένων) υποστηρίζει πλαίσια μικρότερου μεγέθους από το αυτοδύναμο πακέτο, τότε μοναδικός τρόπος για να εξυπηρετηθεί είναι να **διασπαστεί (ή κατατμηθεί ή τεμαχιστεί)**.
- 5) Για να μπορέσει ο υπολογιστής προορισμού να βάλει με τη σωστή σειρά τα τμήματα ενός διασπασμένου πακέτου χρησιμοποιείται το πεδίο Σχετική Θέση Τμήματος (Fragment Offset), μήκους 13 bit, η οποία δείχνει τη σχετική απόσταση του τμήματος από την αρχή του αρχικού πακέτου σε **οκτάδες bytes (οκτάδων)**.
- 6) Η σημαία MF (More Fragments), όταν είναι ενεργοποιημένη (1) δηλώνει ότι **ακολουθούν και άλλα τμήματα**.
- 7) Όταν η σημαία DF (Don't Fragment), τίθεται σε τιμή (1) σημαίνει ότι το αυτοδύναμο πακέτο **δεν πρέπει (δεν επιτρέπεται) να διασπαστεί**.
- 8) Όταν η τιμή του πεδίου Χρόνος Ζωής (Time To Live-TTL) μηδενιστεί, το πακέτο **απορρίπτεται** και επιστρέφεται στον αποστολέα διαγνωστικό μήνυμα σφάλματος.

4. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση σε κάθε περίπτωση.

- 1) Για να αποφευχθούν τα συχνά ερωτήματα ARP:
 - A. οι απαντήσεις σε προηγούμενα ερωτήματα αποθηκεύονται σε αρχείο.
 - B. ο υπολογιστής συμβουλευτεί τον γειτονικό του υπολογιστή.
 - Γ. οι απαντήσεις σε προηγούμενα ερωτήματα αποθηκεύονται σε προσωρινή μνήμη (cache).
 - Δ. ο πίνακας αντιστοιχιών (IPv4 - MAC) φορτώνεται κατά την εκκίνηση του Η/Υ.
- 2) Τι συμβαίνει στην περίπτωση που δεν βρεθεί καταχώρηση στον πίνακα ARP και ούτε απαντηθεί το ερώτημα ARP, γιατί ίσως απλώς ο υπολογιστής με τη συγκεκριμένη IP να είναι κλειστός ή να μην υπάρχει;
 - A. Ο υπολογιστής συμβουλευτεί τον γειτονικό του υπολογιστή.
 - B. Ο υπολογιστής εμφανίζει διαγνωστικό μήνυμα ότι δεν μπορεί να “βρει” τον υπολογιστή προορισμού.
 - Γ. Ο υπολογιστής προωθεί το ερώτημα στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του διαχειριστή.
 - Δ. Ο υπολογιστής ενημερώνει τον χρήστη να προσπαθήσει αργότερα.
- 3) Τα πρωτόκολλα ARP/RARP διαφέρουν από τα BOOTP, DHCP όσον αφορά στο επίπεδο (σύμφωνα με τα μοντέλα δικτύωσης) το οποίο λειτουργούν, στο ότι:
 - A. Το ARP/RARP λειτουργεί στο φυσικό επίπεδο ενώ τα BOOTP/DHCP στο επίπεδο σύνδεσης δεδομένων.
 - B. Το ARP/RARP λειτουργεί σε ανώτερο επίπεδο από τα BOOTP/DHCP.
 - Γ. Το ARP/RARP λειτουργεί ως ενδιάμεσο του επιπέδου πρόσβασης δικτύου/ διαδικτύου του TCP/IP (2ο/3ο OSI) ενώ τα BOOTP/DHCP καλύπτουν και το επίπεδο Εφαρμογής.
 - Δ. Δεν διαφέρουν στο επίπεδο, απλά είναι νεώτερες εκδόσεις των ίδιων πρωτοκόλλων.
- 4) Το DHCP καθορίζει τρεις τύπους εκχώρησης διευθύνσεων από τους οποίους ο πιο συνηθισμένος είναι:
 - A. μη αυτόματη ρύθμιση (manual configuration).
 - B. αυτόματη ρύθμιση (automatic configuration).
 - Γ. δυναμική ρύθμιση (dynamic configuration).
 - Δ. καμιά από τις παραπάνω.
- 5) Το DHCP δίνει τη δυνατότητα στους απλούς χρήστες:
 - A. να συντηρήσουν αποτελεσματικά το δίκτυο.
 - B. να συνδεθούν εύκολα στο δίκτυο.
 - Γ. να διαχειριστούν κεντρικά τις ρυθμίσεις δικτύου.
 - Δ. να υποστηρίξουν εύκολα άλλους χρήστες.
- 6) Ποιο είναι το πλεονέκτημα χρήσης του DHCP έναντι του RARP;
 - A. Η δυνατότητα περισσότερων ρυθμίσεων εκτός από τη διεύθυνση IPv4.
 - B. Η λειτουργία του στο επίπεδο εφαρμογής.
 - Γ. Η απλότητά του σε σχέση με το RARP.
 - Δ. Όλα τα παραπάνω.
- 7) Δυο σημαντικά πλεονεκτήματα από τη χρήση του πρωτοκόλλου IPv6 είναι:

- A. ο ευκολομημόνευτος τρόπος γραφής των διευθύνσεων και η χρήση δεκαεξαδικού συστήματος.
 - B. το μεγάλο μέγεθος του χώρου των διαθέσιμων διευθύνσεων και η βελτιστοποίηση της διαδικασίας της δρομολόγησης.
 - Γ. η δυνατότητα ενθυλάκωσης σε πλαίσια Ethernet και η αποτροπή της διάσπασης των αυτοδύναμων πακέτων.
 - Δ. κανένα από τα παραπάνω.
- 8) Η δρομολόγηση περιλαμβάνει δυο βασικές, διακριτές δραστηριότητες:
- A. τον προσδιορισμό της καλύτερης διαδρομής και προώθηση των πακέτων στον προορισμό.
 - B. την επανασύνθεση των διασπασμένων πακέτων και προώθηση στον προορισμό.
 - Γ. την εύρεση της διεύθυνσης MAC προορισμού και τη δημιουργία πλαισίων.
 - Δ. τη δημιουργία αυτοδύναμων πακέτων και ενθυλάκωσή τους σε πλαίσια.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1	2	3	4	5	6	7	8
Γ	B	Γ	Γ	B	A	B	A

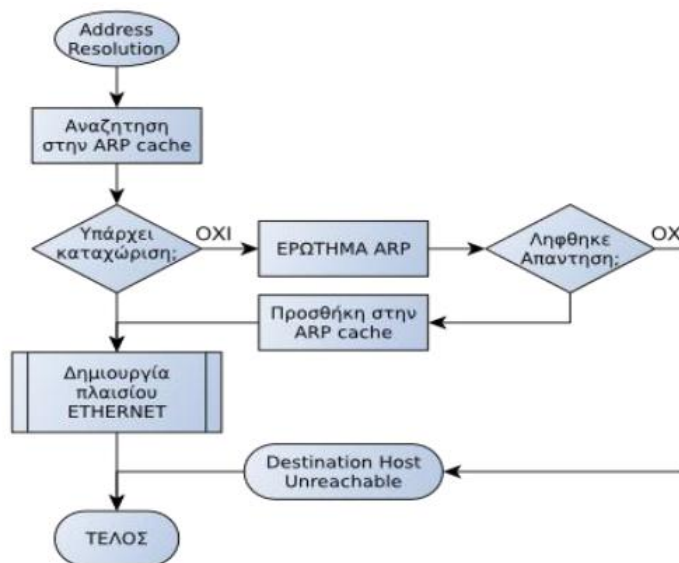
5. Απαντήστε για την κάθε φράση αν είναι Σωστή (Σ) ή Λάθος (Λ).

- 1) Κάθε διεύθυνση IP αποτελείται από δυο τμήματα. Το αναγνωριστικό του δικτύου και το αναγνωριστικό του υπολογιστή.
- 2) Η κλάση/τάξη D περιλαμβάνει διευθύνσεις αποκλειστικής διανομής (unicast).
- 3) Η κλάση/τάξη A είναι δεσμευμένη και δεν χρησιμοποιείται για τη διευθυνσιοδότηση υπολογιστών στο Διαδίκτυο.
- 4) Ένα δίκτυο κλάσης/τάξης C είναι μεγαλύτερο από ένα δίκτυο κλάσης/τάξης B.
- 5) Ένα δίκτυο κλάσης/τάξης C μπορεί να έχει μέχρι 254 υπολογιστές.
- 6) Δύο (2) δίκτυα κλάσης/τάξης C είναι αθροιστικά μεγαλύτερα από ένα δίκτυο κλάσης/τάξης B.
- 7) Η μάσκα δικτύου στο αριστερό της μέρος έχει άσσους και στο δεξί της μηδενικά, χωρίς να αναμιγνύονται άσσοι και μηδενικά.
- 8) Η μάσκα δικτύου είναι 32bit.
- 9) Η προκαθορισμένη μάσκα δικτύου κλάσης/τάξης A είναι 255.255.255.0
- 10) Τα πεδία διεύθυνση IP προέλευσης (source IP) και διεύθυνση IP προορισμού (destination IP) σε ένα αυτοδύναμο πακέτο IPv4 έχουν μήκος 32 bit.
- 11) Η μάσκα 255.255.255.0 με γραφή CIDR σημειώνεται ως /24.
- 12) Η μάσκα 255.0.0.0 με γραφή CIDR σημειώνεται ως /16.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	Λ	Σ	Σ	Λ	Σ	Σ	Λ

6. Ένα αυτοδύναμο πακέτο IPv4 πρόκειται να αποσταλεί στη διεύθυνση IP προορισμού μέσω της ενθυλάκωσής του σε ένα πλαίσιο Ethernet. Περιγράψτε λεκτικά τη διαδικασία που φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής. Τι θα συμβεί, εάν δεν ληφθεί απάντηση στο ερώτημα ARP;



- Αρχίζει η διεργασία αντιστοίχησης διεύθυνσης IP προορισμού σε φυσική διεύθυνση Ethernet από το πρωτόκολλο ARP.
- Πρώτα αναζητείται στην ARP cache εάν υπάρχει ήδη καταχώριση για τη συγκεκριμένη IP.
- Εάν υπάρχει χρησιμοποιείται η αντίστοιχη MAC για την κατασκευή του πλαισίου και ολοκληρώνεται η διαδικασία.
- Εάν δεν υπάρχει καταχώριση στην ARP cache, απευθύνεται στο τοπικό δίκτυο ένα ερώτημα ARP.
 - Εάν ληφθεί απάντηση, ενημερώνεται η ARP cache, κατασκευάζεται το πλαίσιο και ολοκληρώνεται η διαδικασία.
 - Εάν όχι, τότε επιστρέφεται στην εφαρμογή διαγνωστικό μήνυμα ότι ο υπολογιστής προορισμού δε μπορεί να προσεγγιστεί και τελειώνει η διαδικασία ανεπιτυχώς.

7. Συμπληρώστε τις παρακάτω φράσεις με τις σωστές λέξεις.

- 1) Τα πρωτόκολλα δρομολόγησης χρησιμοποιούν μετρήσιμα χαρακτηριστικά για να εκτιμήσουν ποια διαδρομή είναι καλύτερη για ένα πακέτο. Τέτοια είναι το των γραμμών της διαδρομής, η έως τον προορισμό κ.ά.
- 2) Η εκτίμηση της βέλτιστης διαδρομής προς τον προορισμό γίνεται από τους που χρησιμοποιούνται από τα πρωτόκολλα δρομολόγησης. Με τη βοήθεια των συντάσσουν τους οι οποίοι περιέχουν πληροφορίες δρομολογίων. Οι πληροφορίες δρομολογίων ποικίλουν ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο αλγόριθμο.
- 3) Όταν οι υπολογιστές προέλευσης και προορισμού βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο και δεν μεσολαβεί δρομολογητής, η διαδικασία χαρακτηρίζεται δρομολόγηση.
- 4) Όταν οι υπολογιστές προέλευσης και προορισμού δεν βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο και μεσολαβούν ανάμεσά τους ένας ή περισσότεροι δρομολογητές, τότε η διαδικασία χαρακτηρίζεται δρομολόγηση.

- 5) Τα είναι τεχνικές που χρησιμοποιούνται από τους δρομολογητές, για να επικοινωνήσουν ο ένας με τον άλλον και να ενημερώνονται για τις αλλαγές που σημειώνονται στις διαδρομές και στον τρόπο προσέγγισης των διαφόρων δικτύων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- 1) Τα πρωτόκολλα δρομολόγησης χρησιμοποιούν μετρήσιμα χαρακτηριστικά για να εκτιμήσουν ποια διαδρομή είναι καλύτερη για ένα πακέτο. Τέτοια είναι το **εύρος ζώνης (ταχύτητα)** των γραμμών της διαδρομής, η **σχετική απόσταση (αριθμός αλμάτων ή κόμβων)** έως τον προορισμό κ.ά.
- 2) Η εκτίμηση της βέλτιστης διαδρομής προς τον προορισμό γίνεται από τους **αλγόριθμους** που χρησιμοποιούνται από τα πρωτόκολλα δρομολόγησης. Με τη βοήθεια των **αλγορίθμων** συντάσσουν τους **πίνακες δρομολόγησης** οι οποίοι περιέχουν πληροφορίες δρομολογίων. Οι πληροφορίες δρομολογίων ποικίλουν ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο αλγόριθμο.
- 3) Όταν οι υπολογιστές προέλευσης και προορισμού βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο και δεν μεσολαβεί δρομολογητής, η διαδικασία χαρακτηρίζεται **άμεση** δρομολόγηση.
- 4) Όταν οι υπολογιστές προέλευσης και προορισμού δεν βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο και μεσολαβούν ανάμεσά τους ένας ή περισσότεροι δρομολογητές, τότε η διαδικασία χαρακτηρίζεται **έμμεση** δρομολόγηση.
- 5) Τα **πρωτόκολλα δρομολόγησης** είναι τεχνικές που χρησιμοποιούνται από τους δρομολογητές, για να επικοινωνήσουν ο ένας με τον άλλον και να ενημερώνονται για τις αλλαγές που σημειώνονται στις διαδρομές και στον τρόπο προσέγγισης των διαφόρων δικτύων.

Θέματα Ανάπτυξης

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Τι περιλαμβάνει το επικοινωνιακό υποδίκτυο και μέχρι ποιο επίπεδο του OSI/ISO έχει λειτουργικότητα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.1 σελ. 68.

Όλη η ενδιάμεση υποδομή από γραμμές μετάδοσης (αποκαλούνται και ζεύξεις, κυκλώματα ή κανάλια) και συσκευές μεταγωγής-δρομολογητές χαρακτηρίζεται **επικοινωνιακό υποδίκτυο** και επιτρέπει σε δυο ακραίους υπολογιστές να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Στα δίκτυα τεχνολογίας TCP/IP, το επικοινωνιακό υποδίκτυο έχει λειτουργικότητα μέχρι και το επίπεδο διαδικτύου (3ο επίπεδο OSI).

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Δυο υπολογιστές συνδεδεμένοι στο Internet (ίδιο δίκτυο), ένας στην Ελλάδα και ένας στην Γαλλία, μπορούν να έχουν την ίδια διεύθυνση IP; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.1 σελ. 68, 69. Ενότητα 3.1.1 σελ. 69.

Δεν μπορούν να έχουν την ίδια διεύθυνση IP

Σε ένα δίκτυο υπολογιστών, για να μπορέσει η πληροφορία να φτάσει στον υπολογιστή προορισμού με τη μορφή πακέτων δεδομένων, θα πρέπει **οι υπολογιστές να προσδιορίζονται με μοναδικό τρόπο** με κάποιο σχήμα διευθυνσιοδότησης, όπως οι κατοικίες σε μια πόλη εντοπίζονται από τον αριθμό, την οδό και τον ταχυδρομικό κώδικα.

Το πρωτόκολλο IP ορίζει ότι οι υπολογιστές που συμμετέχουν σε ένα δίκτυο, χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο πρωτόκολλο (την έκδοση 4 - IPv4), αναγνωρίζονται με μοναδικό τρόπο από έναν 32μπιτο δυαδικό αριθμό, την διεύθυνση IP (IP Address).

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Πόσες διευθύνσεις IP μπορεί να έχει ένας υπολογιστής; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.1.1 σελ. 69. Κείμενο σε πλαίσιο.

Στην πραγματικότητα **ένας υπολογιστής μπορεί να έχει περισσότερες διευθύνσεις**, μια διαφορετική για κάθε διαφορετικό δίκτυο στο οποίο είναι συνδεδεμένος. Όπως μια γωνιακή οικία η οποία έχει πρόσοψη σε δυο δρόμους που διασταυρώνονται, μπορεί να προσδιοριστεί με διαφορετικές διευθύνσεις ανάλογα με το δρόμο από τον οποίο προσεγγίζεται.

Διεύθυνση IP έχει κάθε δικτυακή διεπαφή (Network Interface) ενός υπολογιστή. Έτσι ένας υπολογιστής με δυο κάρτες δικτύου Ethernet (δικτυακές διασυνδέσεις) μπορεί να έχει δυο διευθύνσεις.

Διεύθυνση που προσδιορίζει **μια** δικτυακή διασύνδεση (έναν υπολογιστή) χαρακτηρίζεται **αποκλειστικής διανομής** (unicast)

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Πόσα δυαδικά ψηφία έχει μια διεύθυνση IPv4 και πώς γράφεται;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.1.1 σελ. 69, 70.

Το πρωτόκολλο IP ορίζει ότι οι υπολογιστές που συμμετέχουν σε ένα δίκτυο, χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο πρωτόκολλο (την έκδοση 4 - IPv4), αναγνωρίζονται με μοναδικό τρόπο από έναν 32μπιτο δυαδικό αριθμό, την διεύθυνση IP (IP Address).

Τρόπος γραφής μια διεύθυνσης IPv4

Επειδή ένας αριθμός, σε μορφή όπως δίνεται στην προηγούμενη παράγραφο, είναι δυσκολομνημόνευτος έχει επικρατήσει να αναγράφεται ως εξής:

Τα ψηφία του,

- ομαδοποιούνται σε **τέσσερα τμήματα** του ενός byte και
- αναγράφονται τα αντίστοιχα **δεκαδικά** τους ισοδύναμα,
- **διαχωριζόμενα** από τα διπλανά τους **με τελείες**.

Έτσι ο προηγούμενος αριθμός **11000000 10101000 00000001 00010010** γράφεται ως **192.168.1.18** Ο συγκεκριμένος τρόπος γραφής αναφέρεται ως **δεκαδική σημειογραφία με τελείες** (*four-part dotted decimal notation*)

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

Από πόσα τμήματα αποτελείται μια διεύθυνση IPv4 και ποια είναι η σημασία του καθενός;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.1.2 σελ. 72.

Κάθε διεύθυνση IP αποτελείται από δυο τμήματα. Το πρώτο τμήμα είναι αναγνωριστικό του δικτύου (Network ID) ή πρόθεμα (prefix) στο οποίο ανήκει ο υπολογιστής και το δεύτερο το αναγνωριστικό του υπολογιστή (Host ID) ή επίθεμα (suffix) μέσα στο συγκεκριμένο δίκτυο. Το αναγνωριστικό του δικτύου είναι σαν την οδό στην οποία βρίσκεται μια οικία ενώ το αναγνωριστικό του υπολογιστή σαν τον αριθμό επί της οδού που βρίσκεται η οικία.

Για παράδειγμα στη διεύθυνση 192.168.1.12, οι τρεις πρώτοι αριθμοί 192.168.1 προσδιορίζουν το δίκτυο 192.168.1.0 και ο τελευταίος (12) τον υπολογιστή No 12 του συγκεκριμένου δικτύου.

192.	168.	1.	12
n	n	n	H
Δίκτυο (network)			Υπολογιστής (Host)

Τα δυο αυτά τμήματα διαφοροποιούνται ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6

Ποια είναι η σκοπιμότητα ύπαρξης των κλάσεων/τάξεων δικτύων; Πόσες και ποιες χρησιμοποιούνται για την διευθυνσιοδότηση υπολογιστών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.1.2 σελ. 72.

Με τον τρόπο αυτό ορίζονται οι κλάσεις-τάξεις των δικτύων ώστε να υπάρχουν δίκτυα διαφόρων μεγεθών ανάλογα με τις ανάγκες που εξυπηρετούν. Δείτε το ανάλογο μεγάλων οδών ή λεωφόρων που έχουν πολλά κτήρια-οικίες και μικρότερων οδών με λιγότερα κτήρια-οικίες.

Έτσι ορίζονται τρεις τάξεις δικτύων ανάλογα με το μέγεθός τους οι οποίες συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΤΑΞΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ IP – 4 οκτάδες				Δίκτυα	Υπολ/στές
A	0	n (7bit)	H	H	$2^7 = 128$	$2^{24} - 2 = 16\,777\,214$
		Δίκτυο	Υπολογιστής			
B	1	n (6bit)	n	H	$2^{14} = 16\,384$	$2^{16} - 2 = 65\,534$
	0	Δίκτυο	Υπολογιστής			
C	11	n (5bit)	n	n	$2^{21} = 2\,097\,152$	$2^8 - 2 = 254$
	0	Δίκτυο	Υπολογιστής			

ΕΡΩΤΗΣΗ 7

Τι είναι η μάσκα δικτύου και πως προσδιορίζεται από αυτήν η διεύθυνση δικτύου στο οποίο ανήκει ένας υπολογιστής; Δώστε ένα παράδειγμα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.1.4 σελ. 75.

Η μάσκα δικτύου είναι ένας **δυναδικός αριθμός 32 ψηφίων**, ο οποίος συνοδεύει μια διεύθυνση IP και διευκρινίζει ποιά ψηφία της διεύθυνσης ανήκουν στο αναγνωριστικό του δικτύου (Net ID - prefix) και ποιά στο αναγνωριστικό του υπολογιστή (Host ID - suffix) μέσα στο συγκεκριμένο δίκτυο.

Η μάσκα έχει άσους (1) στις θέσεις που τα αντίστοιχα ψηφία της διεύθυνσης ανήκουν στο αναγνωριστικό του δικτύου και μηδενικά (0) στις θέσεις που τα αντίστοιχα ψηφία της διεύθυνσης ανήκουν στο αναγνωριστικό του υπολογιστή.

Παράδειγμα: η διεύθυνση 192.168.1.18 με μάσκα 255.255.255.0 .

Τα ψηφία 192.168.1 που αντιστοιχούν στους άσσους του 255.255.255 προσδιορίζουν το δίκτυο το οποίο έχει τα ίδια ψηφία, ενώ τα ψηφία που αντιστοιχούν στον υπολογιστή μηδενικά. Η διεύθυνση δικτύου είναι δηλαδή 192.168.1.0

ΕΡΩΤΗΣΗ 8

Περιγράψτε δυο λόγους για τους οποίους προκύπτει ανάγκη ένα δίκτυο να χωριστεί σε μικρότερα τμήματα ή αλλιώς να υποδικτυωθεί.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.1.6 σελ. 77.

Οι λόγοι μπορεί να είναι:

- **Οικονομία διευθύνσεων IP.** Π.χ. ένα δίκτυο τάξης B το οποίο μπορεί να έχει 65534 υπολογιστές θα μπορούσε να χωριστεί σε 8 υποδίκτυα και να μοιραστεί σε ισάριθμες εταιρείες εφόσον καμιά απ' αυτές δεν πρόκειται να χρειαστεί δίκτυο με παραπάνω από 8190 υπολογιστές.
- **Διαχειριστικοί λόγοι.** Ένα δίκτυο τάξης C, μιας εταιρείας, χωρίζεται σε υποδίκτυα με βάση την οργανωτική δομή της εταιρείας. Ένα υποδίκτυο για το Τμήμα Πωλήσεων, άλλο για το Λογιστήριο και το Τμήμα Προσωπικού και άλλο για το Τεχνικό Τμήμα.

ΕΡΩΤΗΣΗ 9

Ένα αυτοδύναμο πακέτο IPv4 έχει συγκεκριμένη δομή και περιλαμβάνει διάφορα πεδία μεταξύ των οποίων και τα πεδία "Μήκος επικεφαλίδας - IHL", "Συνολικό μήκος" και "Αναγνώριση". Δώστε το μήκος τους σε bit και εξηγήστε τη σημασία καθενός.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.2 σελ. 83, 84.

Το πεδίο **Μήκος επικεφαλίδας** (Internet Header Length - IHL) μήκους 4 bit, εκφράζει το μήκος της επικεφαλίδας σε λέξεις των 32 bit (4άδες byte). Το ελάχιστο μήκος είναι 5 λέξεις ή 20 byte και το μέγιστο 15 λέξεις ή 60 byte (=15x4).

Το πεδίο **Συνολικό μήκος** (Total length) μήκους 16 bit, δίνει το συνολικό μήκος του αυτοδύναμου πακέτου (επικεφαλίδα + δεδομένα) σε byte. Μπορεί να πάρει τιμές από 20 που είναι το ελάχιστο μήκος της επικεφαλίδας χωρίς δεδομένα μέχρι 65535 (=16 άσους). Αυτό σημαίνει ότι το **μέγιστο μέγεθος αυτοδύναμου πακέτου IP** που υποστηρίζει το πρωτόκολλο IPv4 είναι **65535 bytes**

Για να μπορεί το πρωτόκολλο IP να γνωρίζει σε ποιο αρχικό πακέτο ανήκουν, χρησιμοποιεί το πεδίο **Αναγνώριση** (Identification), μήκους 16 bit, το οποίο είναι η ταυτότητα του πακέτου.

ΕΡΩΤΗΣΗ 10

Για τα πεδία ενός πακέτου IPv4, DF, MF και Δείκτη Εντοπισμού Τμήματος (Σχετ. απόσταση) δώστε το μήκος τους σε bit και εξηγήστε τη σημασία καθενός. Επίσης προσπαθήστε να αιτιολογήσετε γιατί, ενώ το πεδίο "Συνολικό μήκος" εκφράζεται σε byte, ο Δείκτης Εντοπισμού Τμήματος εκφράζεται σε οκτάδες byte (ομάδες των οκτώ byte).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.2 σελ. 85, 84.

Έτσι η σημαία **MF** (More Fragments), **ύπαρξη περισσότερων τμημάτων**, όταν είναι ενεργοποιημένη (1) δηλώνει ότι ακολουθούν και άλλα τμήματα ενώ όταν είναι απενεργοποιημένη (0) δηλώνει ότι είναι το τελευταίο τμήμα διασπασμένου πακέτου ή μεμονωμένο πακέτο.

Εάν για οποιοδήποτε λόγο το αυτοδύναμο πακέτο δεν πρέπει να διασπαστεί τότε η σημαία **DF** (Don't Fragment), **απαγόρευση διάσπασης**, τίθεται σε τιμή (1). Έτσι κατά τη δρομολόγηση του πακέτου θα ακολουθηθεί διαδρομή με MTU που δεν απαιτεί διάσπαση ή αν αυτό δεν είναι δυνατό, το πακέτο θα απορριφθεί και ενδεχομένως να ειδοποιηθεί ο αποστολέας για την ενέργεια αυτή του δικτύου.

Χρησιμοποιείται το πεδίο **Σχετική Θέση Τμήματος** (Fragment Offset), μήκους 13 bit, η οποία δείχνει τη σχετική απόσταση του τμήματος από την αρχή του αρχικού πακέτου σε **οκτάδες (8x) byte**.

Επειδή για τη σχετική θέση τμήματος διατίθενται 13 bit ενώ για το συνολικό μήκος 16 bit και είναι $2^{16} = 2^3 * 2^{13}$ ή $8 * 2^{13}$.

ΕΡΩΤΗΣΗ 11

Πότε απαιτείται διάσπαση ή κατάτμηση (fragmentation) ενός πακέτου IPv4 και πότε επιτρέπεται;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.2 σελ. 84.

Όταν το πακέτο πρόκειται να διέλθει από δίκτυο το οποίο στο δεύτερο επίπεδο (ζεύξης δεδομένων) υποστηρίζει πλαίσια μικρότερου μεγέθους από το αυτοδύναμο πακέτο, τότε μοναδικός τρόπος για να εξυπηρετηθεί είναι να διασπαστεί σε μικρότερα **τμήματα**, να περάσουν από το δίκτυο και στον προορισμό να επανασυνδεθούν στο αρχικό πακέτο IP.

Επιτρέπεται η διάσπαση όταν η σημαία DF είναι απενεργοποιημένη (DF=0).

ΕΡΩΤΗΣΗ 12

Ποιο είναι το μέγιστο μήκος του αυτοδύναμου πακέτου IPv4 και γιατί;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.2 σελ. 84.

Το μέγιστο μέγεθος αυτοδύναμου πακέτου IP που υποστηρίζει το πρωτόκολλο IPv4 είναι 65535 bytes, αφού το πεδίο Συνολικό μήκος (Total length) έχει μήκος 16 bit και ο μεγαλύτερος αριθμός που μπορεί να γραφεί σε ένα πεδίο μήκους 16bit είναι $2^{16}-1$.

ΕΡΩΤΗΣΗ 13

Ένα αυτοδύναμο πακέτο IPv4 διέρχεται από έναν δρομολογητή. Τι συμβαίνει στο πεδίο της επικεφαλίδας "Χρόνος ζωής - TTL"; Τι θα συμβεί, εάν το πακέτο, στο πεδίο "TTL", έχει την τιμή 0;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.2 σελ. 85.

Κάθε δρομολογητής, από τον οποίο διέρχεται το πακέτο, μειώνει την τιμή του πεδίου "TTL" κατά ένα. Όταν η τιμή μηδενιστεί το πακέτο απορρίπτεται και επιστρέφεται στον αποστολέα διαγνωστικό μήνυμα σφάλματος υπέρβασης χρόνου (time exceeded).

ΕΡΩΤΗΣΗ 14

Σε ποιο επίπεδο του διαστρωματωμένου μοντέλου δικτύωσης (OSI ή TCP/IP) βρίσκεται το πρωτόκολλο ARP και ποια λειτουργία εκτελεί; Ποια είναι η φυσική διεύθυνση στην οποία απευθύνεται ένα ερώτημα ARP;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.3 σελ. 90. (Βλέπε ερώτηση 17 του βιβλίου Σημειώσεων Μαθητή).

Αποτελεί το συνδυαστικό κρίκο ανάμεσα στα επίπεδα Σύνδεσης Δεδομένων και Δικτύου (του OSI), απαντώντας στο ερώτημα «ποια είναι η φυσική διεύθυνση (MAC) του κόμβου με τη συγκεκριμένη διεύθυνση IP;».

Αναλαμβάνει την ανάλυση (αντιστοίχιση) διευθύνσεων IPv4 σε διευθύνσεις MAC.

Το ερώτημα ARP (ARP request) απευθύνεται στο τοπικό δίκτυο Ethernet με ένα πλαίσιο εκπομπής (broadcast) με διεύθυνση Ethernet προορισμού FF-FF-FF-FF-FF-FF (48 άσοι).

ΕΡΩΤΗΣΗ 15

Πώς σχετίζονται τα πρωτόκολλα ARP, RARP και οι φυσικές (MAC) και λογικές (IPv4) διευθύνσεις;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.3 σελ. 92, 93. (Βλέπε ερώτηση 18 του βιβλίου Σημειώσεων Μαθητή).

Τα πρωτόκολλα ARP και RARP εκτελούν αντίστροφες λειτουργίες (ARP: Γνωστή IPv4 → MAC, RARP: Γνωστή MAC → IPv4).

Οι λογικές διευθύνσεις (IPv4) αντιστοιχούνται μονοσήμαντα σε φυσικές διευθύνσεις (MAC) όπως φαίνεται και από την προβολή της ARP cache.

ΕΡΩΤΗΣΗ 16

Σε ποιο επίπεδο του μοντέλου TCP/IP λειτουργούν τα πρωτόκολλα BOOTP και DHCP; Δώστε δυο βασικά πλεονεκτήματα του DHCP, τα οποία τελικά συνέβαλλαν στην επικράτηση της χρήσης του.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.3 σελ. 93. (Βλέπε ερώτηση 20 του βιβλίου Σημειώσεων Μαθητή).

Τα πρωτόκολλα BOOTP και DHCP καλύπτουν και το επίπεδο εφαρμογής του TCP/IP.

Ενότητα 3.3.2 σελ. 94. Ορισμός.

Τα πλεονεκτήματα του DHCP

Οι περισσότεροι χρήστες δεν αντιλαμβάνονται τις τεχνικές λεπτομέρειες της δικτύωσης και οι ρυθμίσεις του TCP/IP για να συνδεθούν σε δίκτυο, τους φαίνονται πολύπλοκες. Το DHCP δίνει τη δυνατότητα σ' αυτούς τους χρήστες να συνδεθούν εύκολα στο δίκτυο και στο διαχειριστή το πλεονέκτημα της κεντρικής διαχείρισης των ρυθμίσεων και την ευκολία υποστήριξης των χρηστών και συντήρησης του δικτύου.

ΕΡΩΤΗΣΗ 17

Πώς πληροφορείται ένας υπολογιστής τη διεύθυνση IP ενός άλλου υπολογιστή, τον οποίο ο χρήστης ζητά με το όνομά του;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.4 σελ. 97. (Βλέπε ερώτηση 24 του βιβλίου Σημειώσεων Μαθητή).

Με αναζήτηση στο αρχείο HOSTS.TXT (ή hosts) ή αναλύοντας το όνομα (name resolving) απευθύνοντας ερώτηση στην Υπηρεσία Ονομάτων Περιοχών (Domain Name System - DNS).

ΕΡΩΤΗΣΗ 18

Τι είναι η δρομολόγηση και ποιες επιμέρους δραστηριότητες περιλαμβάνει;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.6 σελ. 103. (Βλέπε ερώτηση 29 του βιβλίου Σημειώσεων Μαθητή).

Δρομολόγηση είναι το έργο της μετακίνησης (προώθησης, διεκπεραίωσης) της πληροφορίας από την αφετηρία μέσω ενός διαδικτύου και παράδοσης στον προορισμό της.

Η δρομολόγηση περιλαμβάνει δυο διακριτές δραστηριότητες

- τον προσδιορισμό της καλύτερης διαδρομής από την αφετηρία έως τον προορισμό και
- την μεταφορά (προώθηση - IP forwarding) της ομαδοποιημένης, σε πακέτα, πληροφορίας στον προορισμό της, διαμέσου του Διαδικτύου.

ΕΡΩΤΗΣΗ 19

Αναφέρετε τρία (3) προβλήματα (τουλάχιστον), τα οποία το πρωτόκολλο Διαδικτύου IP δεν εγγυάται ότι μπορεί να αντιμετωπίσει. Ποιος θα πρέπει να τα αντιμετωπίσει;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.6 σελ. 104. (Βλέπε ερώτηση 30 του βιβλίου Σημειώσεων Μαθητή).

Το πρωτόκολλο IP χρησιμοποιεί αυτοδύναμα πακέτα (datagrams) και είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί σε όλους τους τύπους υλικού δικτύου. Αν και κάνει τη βέλτιστη προσπάθεια (best effort) για να επιδώσει το κάθε αυτοδύναμο πακέτο, το υποκείμενο υλικό δικτύου μπορεί να λειτουργήσει λανθασμένα. Έτσι δεν εγγυάται ότι μπορεί να αντιμετωπίσει τα παρακάτω προβλήματα:

- Επανάληψη αυτοδύναμου πακέτου
- Επίδοση με καθυστέρηση ή εκτός σειράς
- Αλλοίωση δεδομένων
- Απώλεια αυτοδύναμου πακέτου

Για την αντιμετώπιση τέτοιων σφαλμάτων υπεύθυνα είναι τα ανώτερα στρώματα δικτύωσης.

ΕΡΩΤΗΣΗ 20

Πότε η δρομολόγηση χαρακτηρίζεται άμεση και πότε έμμεση;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ενότητα 3.6.1 σελ. 104, 105. (Βλέπε ερώτηση 31 του βιβλίου Σημειώσεων Μαθητή).

Αναφέρθηκε ότι ο αρχικός υπολογιστής, ο αποστολέας, εξετάζει την διεύθυνση IP προορισμού. Αυτό που κάνει, στην πραγματικότητα, είναι λογικό ΚΑΙ (AND) της διεύθυνσης IP προορισμού με τη μάσκα δικτύου για να βρει τη διεύθυνση του δικτύου προορισμού. Στη συνέχεια τη συγκρίνει με τη δική του διεύθυνση δικτύου. Αν είναι ίδιες τότε συμπεραίνει ότι ο υπολογιστής προορισμού βρίσκεται στο ίδιο δίκτυο. Στη συνέχεια καλεί το πρωτόκολλο ARP για να μάθει τη φυσική διεύθυνση που αντιστοιχεί στη διεύθυνση IP προορισμού, ενθυλακώνει το πακέτο σε ένα πλαίσιο και το στέλνει στον προορισμό του. Στην περίπτωση αυτή οι υπολογιστές προέλευσης και προορισμού βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο, δεν μεσολαβεί δρομολογητής και η διαδικασία χαρακτηρίζεται **άμεση δρομολόγηση**.

Εάν κατά την εξέταση της διεύθυνσης IP προορισμού διαπιστώσει ότι ο υπολογιστής προορισμού βρίσκεται σε διαφορετικό δίκτυο τότε αναζητά στον πίνακα δρομολόγησης μια καταχώριση η οποία να αναφέρεται είτε στη διεύθυνση είτε στη διεύθυνση δικτύου προορισμού. Εκεί εντοπίζει τον αντίστοιχο δρομολογητή, καλεί το πρωτόκολλο ARP για να μάθει τη φυσική διεύθυνση που αντιστοιχεί στον δρομολογητή, ενθυλακώνει το πακέτο σε ένα πλαίσιο με προορισμό τη φυσική διεύθυνση του δρομολογητή και του το στέλνει για να συνεχίσει την προσπάθεια παράδοσης του πακέτου προς τον τελικό του προορισμό. Όταν οι υπολογιστές προέλευσης και προορισμού δεν βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο και μεσολαβούν ανάμεσά τους ένας ή περισσότεροι δρομολογητές τότε η διαδικασία χαρακτηρίζεται **έμμεση δρομολόγηση**.

Τεστ Αυτοαξιολόγησης

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

1. Μετατρέψτε τους παρακάτω δυαδικούς αριθμούς σε δεκαδικούς.

1) 10101000

6) 10010110

2) 11000000

7) 10101010

3) 11110000

8) 00110110

4) 01100111

9) 01110111

5) 11100101

10) 10101100

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

A/A	128	64	32	16	8	4	2	1	Δεκαδικός
1	1	0	1	0	1	0	0	0	$128+32+8 = 168$
2	1	1	0	0	0	0	0	0	$128+64 = 192$
3	1	1	1	1	0	0	0	0	$128+64+32+16 = 240$
4	0	1	1	0	0	1	1	1	$64+32+4+2+1 = 103$
5	1	1	1	0	0	1	0	1	$255-(16+8+2) = 229$
6	1	0	0	1	0	1	1	0	$128+16+4+2 = 150$
7	1	0	1	0	1	0	1	0	$128+32+8+2 = 170$
8	0	0	1	1	0	1	1	0	$32+16+4+2 = 54$
9	0	1	1	1	0	1	1	1	$64+32+16+4+2+1 = 119$
10	1	0	1	0	1	1	0	0	$128+32+8+4 = 172$

2. Μετατρέψτε τους παρακάτω δεκαδικούς αριθμούς σε δυαδικούς.

- | | |
|--------|--------|
| 1) 168 | 6) 15 |
| 2) 208 | 7) 54 |
| 3) 172 | 8) 115 |
| 4) 10 | 9) 254 |
| 5) 240 | 10) 78 |

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

$$\begin{array}{r}
 168 \quad | \quad 2 \\
 0 \quad 84 \quad | \quad 2 \\
 \quad 0 \quad 42 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad 0 \quad 21 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad 10 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad 0 \quad 5 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 2 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 1 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

$168 \rightarrow 10101000$

$$\begin{array}{r}
 208 \quad | \quad 2 \\
 0 \quad 104 \quad | \quad 2 \\
 \quad 0 \quad 52 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad 0 \quad 26 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad 0 \quad 13 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad 1 \quad 6 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 3 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 1 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

$208 \rightarrow 11010000$

$$\begin{array}{r}
 172 \quad | \quad 2 \\
 0 \quad 86 \quad | \quad 2 \\
 \quad 0 \quad 43 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad 1 \quad 21 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad 10 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad 0 \quad 5 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 2 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 1 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

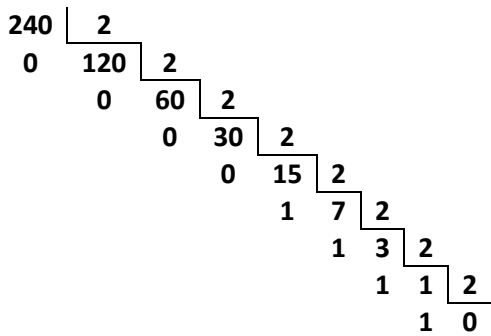
$172 \rightarrow 10101100$

$$\begin{array}{r}
 10 \quad | \quad 2 \\
 0 \quad 5 \quad | \quad 2 \\
 \quad 1 \quad 2 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad 0 \quad 1 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

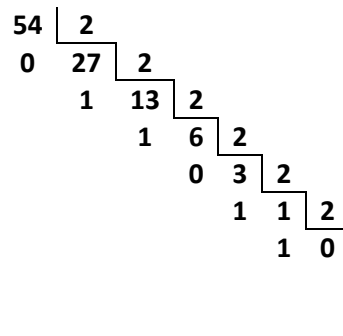
$10 \rightarrow 1010$

$$\begin{array}{r}
 15 \quad | \quad 2 \\
 1 \quad 7 \quad | \quad 2 \\
 \quad 1 \quad 3 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad 1 \quad 1 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

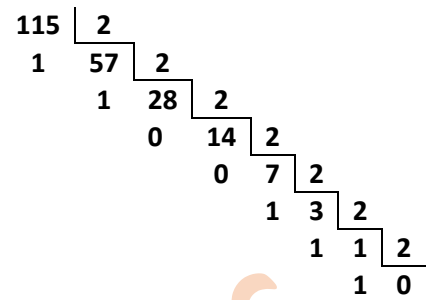
$15 \rightarrow 1111$



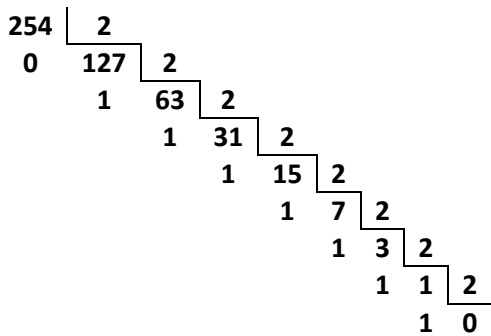
240 → 11110000



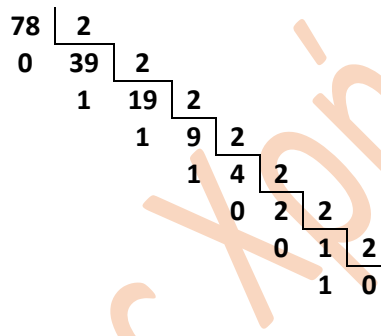
54 → 110110



115 → 1110011



254 → 11111110



78 → 1001110

3. Για τις παρακάτω διευθύνσεις IPv4 αναγνωρίστε την κλάση/τάξη στην οποία ανήκουν.

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1) 10.146.0.1 | 6) 147.102.222.0 |
| 2) 192.168.1.254 | 7) 212.54.67.81 |
| 3) 172.16.12.57 | 8) 122.122.11.53 |
| 4) 8.8.8.8 | 9) 54.55.56.57 |
| 5) 234.53.17.22 | 10) 194.219.227.3 |

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Διεύθυνση IPv4	Κλάση/τάξη
10.146.0.1	A
192.168.1.254	C
172.16.12.57	B
8.8.8.8	A
234.53.17.22	D
147.102.222.0	B
212.54.67.81	C
122.122.11.53	A
54.55.56.57	A
194.219.227.3	C

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

4. Για τον υπολογιστή με διεύθυνση IP 192.168.1.17 και μάσκα 255.255.255.0 δώστε τη διεύθυνση δικτύου. Ακολουθώντας, επαναλάβετε το για τις παρακάτω διευθύνσεις με την προκαθορισμένη μάσκα της κάθε κλάσης, στην οποία ανήκει η κάθε διεύθυνση.

- | | | |
|------------------|------------------|-------------------|
| 1) 10.146.0.1 | 5) 234.53.17.22 | 9) 54.55.56.57 |
| 2) 192.168.1.254 | 6) 147.102.222.0 | 10) 194.219.227.3 |
| 3) 172.16.12.57 | 7) 212.54.67.81 | |
| 4) 8.8.8.8 | 8) 122.122.11.53 | |

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

0. Διεύθυνση υπολογιστή : 192.168.1.17

Διεύθυνση IP	11000000	10101000	00000001	00010001	Λογικό AND
Μάσκα	11111111	11111111	11111111	00000000	
Διεύθυνση Δικτύου	11000000	10101000	00000001	00000000	
	192.168.1.0				

1. Διεύθυνση υπολογιστή : 10.146.0.1

Διεύθυνση IP	00001010	10010010	00000000	00000001	Λογικό AND
Μάσκα	11111111	00000000	00000000	00000000	
Διεύθυνση Δικτύου	00001010	00000000	00000000	00000000	
	10.0.0.0				

2. Διεύθυνση υπολογιστή : 192.168.1.254

Διεύθυνση IP	11000000	10101000	00000001	11111110	Λογικό AND
Μάσκα	11111111	11111111	11111111	00000000	
Διεύθυνση Δικτύου	11000000	10101000	00000001	00000000	
	192.168.1.0				

3. Διεύθυνση υπολογιστή : 172.16.12.57

Διεύθυνση IP	10101100	0001000	00001100	00111001	Λογικό AND
Μάσκα	11111111	11111111	00000000	00000000	
Διεύθυνση Δικτύου	10101100	0001000	00000000	00000000	
	172.16.0.0				

4. Διεύθυνση υπολογιστή : 8.8.8.8

Διεύθυνση IP	00001000	00001000	00001000	00001000	Λογικό AND
Μάσκα	11111111	00000000	00000000	00000000	
Διεύθυνση Δικτύου	00001000	00000000	00000000	00000000	
	8.0.0.0				

5. Διεύθυνση υπολογιστή : 234.53.17.22 → Δεν υπάρχει

6. Διεύθυνση υπολογιστή : 147.102.222.0

Διεύθυνση IP	10010011	01100110	11011110	00000000	Λογικό AND
Μάσκα	11111111	11111111	00000000	00000000	
Διεύθυνση Δικτύου	10010011	01100110	00000000	00000000	
	147.102.0.0				

7. Διεύθυνση υπολογιστή : 212.54.67.81

Διεύθυνση IP	11010100	00110110	01000011	01010001	Λογικό AND
Μάσκα	11111111	11111111	11111111	00000000	
Διεύθυνση Δικτύου	11000000	10101000	00000001	00000000	
	210.54.67.0				

Η πρώτη τιμή, 192.168.88.224, έχει το ίδιο τμήμα δικτύου και στο τμήμα του υπολογιστή μηδενικά, συνεπώς είναι η διεύθυνση (υπο-)δικτύου. Η τελευταία, 192.168.88.239, έχει το ίδιο τμήμα δικτύου και στο τμήμα του υπολογιστή άσους, άρα είναι η διεύθυνση εκπομπής του υποδικτύου.

Συνεπώς για διευθυνσιοδότηση υπολογιστών, στο ίδιο υποδίκτυο απομένουν οι διευθύνσεις από 192.168.88.225 - 192.168.88.238.

Εφόσον η μάσκα είναι /28 για τον υπολογιστή απομένουν 4 (32-28) δυαδικά ψηφία, δηλαδή απομένουν $2^4 = 16$ διευθύνσεις, μείον τις δυο (δικτύου και εκπομπής), έχουμε συνολικά 14 διευθύνσεις για υπολογιστές οι οποίοι ανήκουν στο ίδιο δίκτυο με τον 192.168.88.227/28 συμπεριλαμβανομένου αυτού.

7. Υπολογίστε πόσους υπολογιστές μπορεί να έχει το δίκτυο 192.168.64.0/22 (μάσκα δικτύου 255.255.252.0).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

192.168.64.0/22 (μάσκα δικτύου 255.255.252.0)

Εφόσον η μάσκα έχει 22 άσους, για τον υπολογιστή απομένουν 10 (32-22) δυαδικά ψηφία. Δηλαδή απομένουν $2^{10} = 1024$ διευθύνσεις, μείον τις δυο (δικτύου και εκπομπής), έχουμε συνολικά 1022 διευθύνσεις για υπολογιστές οι οποίοι ανήκουν στο δίκτυο 192.168.64.0/22.

8. Δίνεται η διεύθυνση δικτύου 192.168.17.0. Να χωριστεί το δίκτυο σε 14 τουλάχιστον υποδίκτυα και να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας.

Διεύθυνση δικτύου	192.168.17.0
Αριθμός απαιτούμενων υποδικτύων	14
Αριθμός απαιτούμενων Η/Υ ανά υποδίκτυο	-
Κλάση/τάξη	C
Προκαθορισμένη μάσκα	255.255.255.0, /24
Υπολογισθείσα μάσκα	255.255.255.240, /28
Ψηφία που δόθηκαν στη μάσκα	4 ($2^4 \geq 14$)
Συνολικός αριθμός υποδικτύων	16
Συνολικός αριθμός διευθύνσεων Η/Υ ανά υποδίκτυο	16, $2^{(32-28)} = 2^4$
Συνολικός αριθμός χρησιμοποιήσιμων διευθύνσεων Η/Υ ανά υποδίκτυο	16-2 = 14

9. Δίνεται η διεύθυνση δικτύου 192.168.13.0/24 δηλαδή με μάσκα δικτύου 255.255.255.0

Να χωριστεί το δίκτυο σε τρία (3) τουλάχιστον υποδίκτυα και να δοθούν:

- Οι περιοχές διευθύνσεων.
- Οι διευθύνσεις υποδικτύου και εκπομπής για κάθε υποδίκτυο.
- Ο αριθμός των υπολογιστών που μπορεί να έχει το κάθε υποδίκτυο;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Διεύθυνση δικτύου	192.168.13.0
Αριθμός απαιτούμενων υποδικτύων	3

Αριθμός απαιτούμενων Η/Υ ανά υποδίκτυο	-
Κλάση/τάξη	C
Προκαθορισμένη μάσκα	255.255.255.0 (/24)
Υπολογισθείσα μάσκα	255.255.255.192, /26
Ψηφία που δόθηκαν στη μάσκα	2 ($2^2 \geq 3$)
Συνολικός αριθμός υποδικτύων	4 ($2^2 = 4$)
Συνολικός αριθμός διευθύνσεων Η/Υ ανά υποδίκτυο	$2^{(32-26)} = 2^6 = 64$
Συνολικός αριθμός χρησιμοποιήσιμων διευθύνσεων Η/Υ ανά υποδίκτυο	64-2 = 62
1ο Υποδίκτυο (#0)	
Διεύθυνση (υπο-)δικτύου	192.168.13.[00 000000] = 192.168.13.0
Διεύθυνση εκπομπής	192.168.13.[00 111111] = 192.168.13.63
Περιοχή διευθύνσεων (1ος Η/Υ - τελευταίος Η/Υ)	192.168.13.1 - 192.168.13.62
2ο Υποδίκτυο (#1)	
Διεύθυνση (υπο-) δικτύου	192.168.13.[01 000000] = 192.168.13.64
Διεύθυνση εκπομπής	192.168.13.[01 111111] = 192.168.13.127
Περιοχή διευθύνσεων (1ος Η/Υ - τελευταίος Η/Υ)	192.168.13.65 - 192.168.13.126
3ο Υποδίκτυο (#2)	
Διεύθυνση (υπο-) δικτύου	192.168.13.[10 000000] = 192.168.13.128
Διεύθυνση εκπομπής	192.168.13.[10 111111] = 192.168.13.191
Περιοχή διευθύνσεων (1ος Η/Υ - τελευταίος Η/Υ)	192.168.13.129 - 192.168.13.190

10. Δίνεται η διεύθυνση δικτύου 192.168.88.0/24 δηλαδή με μάσκα δικτύου 255.255.255.0

Να χωριστεί το δίκτυο σε υποδίκτυα των 28 τουλάχιστον υπολογιστών και να δοθούν:

- Οι περιοχές διευθύνσεων.
- Οι διευθύνσεις υποδικτύου και εκπομπής για τα δυο πρώτα υποδίκτυα.
- Πόσα υποδίκτυα μπορεί να έχει συνολικά το συγκεκριμένο δίκτυο;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Διεύθυνση δικτύου	192.168.88.0
Αριθμός απαιτούμενων υποδικτύων	-
Αριθμός απαιτούμενων Η/Υ ανά υποδίκτυο	28
Κλάση/τάξη	C
Προκαθορισμένη μάσκα	255.255.255.0 (/24)
Υπολογισθείσα μάσκα	255.255.255.224, /27

Ψηφία που δόθηκαν στη μάσκα	3 (για 28 Η/Υ χρειάζονται 5 ψηφία, $2^5 \geq 28$, οπότε για το υποδίκτυο περισσεύουν $8-5 = 3$)
Συνολικός αριθμός υποδικτύων	8 ($2^3 = 8$)
Συνολικός αριθμός διευθύνσεων Η/Υ ανά υποδίκτυο	$2^5 = 32$
Συνολικός αριθμός χρησιμοποιήσιμων διευθύνσεων Η/Υ ανά υποδίκτυο	$32 - 2 = 30$
1ο Υποδίκτυο (#0)	
Διεύθυνση (υπο-)δικτύου	192.168.88.[000 00000] = 192.168.88.0
Διεύθυνση εκπομπής	192.168.88.[000 11111] = 192.168.88.31
Περιοχή διευθύνσεων (1ος Η/Υ - τελευταίος Η/Υ)	192.168.88.1 - 192.168.88.30
2ο Υποδίκτυο (#1)	
Διεύθυνση (υπο-)δικτύου	192.168.88.[001 00000] = 192.168.88.32
Διεύθυνση εκπομπής	192.168.88.[001 11111] = 192.168.88.63
Περιοχή διευθύνσεων (1ος Η/Υ - τελευταίος Η/Υ)	192.168.88.33 - 192.168.88.62

11. Η Σχετική Θέση Τμήματος η οποία αναφέρεται και ως Δείκτης Εντοπισμού Τμήματος (ΔΕΤ), είναι ένας αριθμός ο οποίος υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Fragment_offset} = n * \text{INT}((\text{MTU} - \text{IHL} * 4) / 8)$$

όπου $\text{INT}()$: η συνάρτηση ... το ακέραιο μέρος του () ...,

MTU: Maximum Transmission Unit δηλ. το μέγιστο μήκος δεδομένων του πλαισίου στο δίκτυο 2ου επιπέδου,

IHL: Internet Header Length δηλαδή το μήκος της επικεφαλίδας του πακέτου IP.

Θυμηθείτε ότι εκφράζεται σε λέξεις των 32bit ή 4άδες byte. Η τιμή που μας ενδιαφέρει είναι σε byte.

n: 0 για το πρώτο τμήμα, 1 για το δεύτερο κ.ο.κ.

Για ένα διασπασμένο πακέτο IPv4 με το ελάχιστο (σταθερό) μήκος επικεφαλίδας, το οποίο διέρχεται από δίκτυο Ethernet με MTU=1500, υπολογίστε τον Δείκτη Εντοπισμού Τμήματος (ΔΕΤ) ή Σχετική Θέση Τμήματος για το τρίτο κατά σειρά τμήμα του πακέτου. Ποιος είναι ο Δ.Ε.Τ. του πρώτου τμήματος;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το ελάχιστο (σταθερό) μήκος επικεφαλίδας ενός πακέτου IPv4 είναι 5 λέξεις των 32bit ή 20 byte. Συνεπώς το μέγιστο μήκος των δεδομένων ώστε να χωρούν σε ένα πλαίσιο Ethernet είναι $\text{MTU} - 20 = 1500 - 20 = 1480$ bytes. Επειδή το 1480 είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του 8 ($1480 \text{ MOD } 8 = 0$) είναι αποδεκτό ως μήκος δεδομένων τμήματος πακέτου.

Το μήκος των δεδομένων σε οκτάδες είναι $1480 \text{ DIV } 8 = 185$.

Ο Δείκτης εντοπισμού για το πρώτο τμήμα είναι πάντα 0.

Ο Δείκτης εντοπισμού για το τρίτο τμήμα είναι $185 * (3 - 1) = 185 * 2 = 370$.

(1ο τμήμα: 0, 2ο τμήμα: 185, 3ο τμήμα: 370 [185+185], 4ο τμήμα: 555 [370+185] κ.ο.κ.)

12. Για τον παρακάτω πίνακα που συνοψίζει τα στοιχεία από τη διάσπαση ενός αυτοδύναμου πακέτου, συμπληρώστε τα στοιχεία που λείπουν και υπολογίστε το συνολικό αρχικό μέγεθος του αυτοδύναμου πακέτου (επικεφαλίδα + δεδομένα).

	1ο τμήμα	2ο τμήμα	3ο τμήμα	4ο τμήμα
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32bit)	5			
Συνολικό μήκος (bytes)	1500			42
Μήκος δεδομένων			1480	22
Αναγνώριση	0x2b41	0x2b41	0x2b41	0x2b41
DF (σημαία)	0	0	0	0
MF (σημαία)	1	1	1	
Σχετική θέση τμήματος (οκτάδες byte)	0			

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Κατ' αρχήν είναι εμφανές ότι υπάρχουν τέσσερα (4) τμήματα. Το τελευταίο (4ο) με συνολικό μήκος 42 byte (δίνεται) και τα προηγούμενα, με μήκος το καθένα ίσο με το πρώτο, 1500 (δίνεται).

Το μήκος της επικεφαλίδας είναι ίδιο με του αρχικού (αδιάσπαστου) αυτοδύναμου πακέτου και ίδιο σε όλα τα τμήματα. Συνεπώς είναι 5 λέξεις των 32bit το οποίο δίνεται στο 1ο τμήμα.

Το συνολικό μήκος είναι ίδιο σε όλα τα τμήματα εκτός ίσως από το τελευταίο. Συνεπώς το συνολικό μήκος του δεύτερου και τρίτου τμήματος είναι ίδιο με του πρώτου (1500).

Το μήκος δεδομένων είναι το συνολικό μήκος μείον το μήκος της επικεφαλίδας, δηλ. $1500 - 5 = 1495$, $1495 - 5 = 1490$, $1490 - 5 = 1485$ και $42 - 5 = 37$ όπως υποδεικνύεται στις λύσεις.

Το DF δίνεται 0.

Το MF είναι 1 σε όλα τα τμήματα εκτός από το τελευταίο στο οποίο είναι 0.

Η Σχετική Θέση Τμήματος είναι $n * \text{INT}((\text{MTU} - \text{IHL} * 4) / 8)$, όπως αναφέρεται στη σελίδα 89 του βιβλίου και κατ' εφαρμογή της $n * (1480 / 8) = n * 185$ για $n=0,1,2,3$. Δείτε και τη λύση της προηγούμενης άσκησης 11.

Το συνολικό αρχικό μέγεθος του αυτοδύναμου πακέτου (επικεφαλίδα + δεδομένα) είναι $20 + 3 * 1480 + 22 = 20 + 4462 = 4482$ bytes.

	1ο τμήμα	2ο τμήμα	3ο τμήμα	4ο τμήμα
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32bit)	5	5	5	5
Συνολικό μήκος (bytes)	1500	1500	1500	42
Μήκος δεδομένων	1480	1480	1480	22
Αναγνώριση	0x2b41	0x2b41	0x2b41	0x2b41
DF (σημαία)	0	0	0	0
MF (σημαία)	1	1	1	0
Σχετική θέση τμήματος (οκτάδες byte)	0	185	370	555

Το συνολικό αρχικό μέγεθος του αυτοδύναμου πακέτου (επικεφαλίδα + δεδομένα) είναι $20 + 3 \cdot 1480 + 22 = 20 + 4462 = 4482$ bytes.

13. Ένα αυτοδύναμο πακέτο IP (datagram) μεγέθους 2600 bytes με DF=0 και Αναγνώριση: 0x0a26 πρόκειται να διέλθει από δίκτυο το οποίο υποστηρίζει μέγιστο μήκος δεδομένων πλαισίου (MTU) 800 bytes. Το πακέτο θα κατατμηθεί;

Σε περίπτωση κατάτμησης, υπολογίστε τον αριθμό των τμημάτων, το μήκος δεδομένων των τμημάτων και δώστε για κάθε τμήμα τα πεδία Μήκος επικεφαλίδας, Συνολικό μήκος, Αναγνώριση, DF, MF και Σχετική θέση τμήματος (Offset).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Εφόσον δεν διευκρινίζεται σαφώς, θεωρούμε ότι το συνολικό μέγεθος (επικεφαλίδα + δεδομένα) του αυτοδύναμου πακέτου είναι 2600 bytes (= 20 + 2580) και ότι η επικεφαλίδα αποτελείται από το σταθερό μήκος των 20 bytes ($5 \cdot 32$ bits).

Το πακέτο επιτρέπεται να διασπαστεί (DF=0) και επειδή $2600 > 800$ θα απαιτηθεί να διασπαστεί για να διέλθει από το δίκτυο με MTU=800.

Αφού MTU=800, το μήκος των δεδομένων θα είναι 780 (=800-20). Επειδή $780 \text{ MOD } 8 < 0$, το μήκος των δεδομένων θα είναι $\text{INT}(780/8) \cdot 8 = 97 \cdot 8 = 776$ και το συνολικό μήκος με την επικεφαλίδα 796 bytes.

Το πακέτο θα διασπαστεί σε N τμήματα. $N = \text{INT}(\text{Payload_Length1} / \text{Payload_Length2}) + 1 = \text{INT}(2580/776)+1 = 3+1 = 4$, δηλαδή 4 τμήματα. Τρία των 776 και ένα με $(2580-3 \cdot 776)$ 252 bytes.

	1ο τμήμα	2ο τμήμα	3ο τμήμα	4ο τμήμα
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32bit)	5	5	5	5
Συνολικό μήκος (bytes)	796	796	796	272
Μήκος δεδομένων	776	776	776	252
Αναγνώριση	0x0a26	0x0a26	0x0a26	0x0a26
DF (σημαία)	0	0	0	0
MF (σημαία)	1	1	1	0
Σχετ. θέση τμήματος (οκτάδες byte)	0	97	194	291

14. Ο υπολογιστής με διεύθυνση IP 192.168.72.12 και μάσκα υποδικτύου 255.255.255.128 (/25 δηλ. τα πρώτα 25 bit της μάσκας έχουν τεθεί σε τιμή 1) θέλει να επικοινωνήσει με τον υπολογιστή με διεύθυνση IP 192.168.72.152 και την ίδια μάσκα υποδικτύου.

- 1) Σε ποια κλάση δικτύου ανήκουν οι διευθύνσεις των παραπάνω υπολογιστών;
- 2) Οι υπολογιστές αυτοί ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο (έχουν την ίδια διεύθυνση υποδικτύου);
- 3) Τι είδους δρομολόγηση θα γίνει στην περίπτωση αυτή (άμεση/έμμεση); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 4) Εάν ο υπολογιστής με διεύθυνση IP 192.168.72.12 θέλει να στείλει ένα μήνυμα σε όλους τους υπολογιστές του υποδικτύου στο οποίο ανήκει και ο ίδιος, ποια θα είναι η διεύθυνση προορισμού των πακέτων του μηνύματος;
- 5) Ποιοι υπολογιστές (διευθύνσεις IP) ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο με τους προαναφερόμενους υπολογιστές; (192.168.72.12 και 192.168.72.152)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

H/Y A: 192.168.72.12, NetMask: 255.255.255.128 (/25), H/Y B: 192.168.72.152/25

- 1) Οι διευθύνσεις, εφόσον συνοδεύονται από μη προκαθορισμένη (default) μάσκα είναι αταξικές (classless). [Μπορεί να γίνει δεκτή όμως και η απάντηση «ανήκουν στην κλάση C», εφόσον είναι η κλάση στην οποία ανήκουν εξ' ορισμού, χωρίς υπόδειξη μάσκας υποδικτύωσης.]
- 2) Οι υπολογιστές για να ανήκουν στο ίδιο (υπο-)δίκτυο θα πρέπει να έχουν ίδια τα πρώτα 25 ψηφία των διευθύνσεών τους. Αυτό ισχύει για τα πρώτα 24 (192.168.72.). Όμως το 25ο (1ο της τελευταίας οκτάδας) είναι διαφορετικό. Είναι $12 < 128 \rightarrow b7=0$ ενώ $152 > 128 \rightarrow b7=1$. Συνεπώς δεν ανήκουν στο ίδιο (υπο-)δίκτυο. Ο 192.168.72.12/25 ανήκει στο 192.168.72.0 ενώ ο 192.168.72.152/25 ανήκει στο 192.168.72.128. Το ίδιο υπολογίζεται κάνοντας λογικό ΚΑΙ των διευθύνσεων με τη μάσκα.
- 3) Εφόσον οι δυο υπολογιστές ανήκουν σε διαφορετικά (υπο-)δίκτυα, η δρομολόγηση θα είναι έμμεση.
- 4) Ο 192.168.72.12/25 για να στείλει ένα πακέτο σε όλους τους υπολογιστές του υποδικτύου του θα πρέπει να το στείλει στη διεύθυνση εκπομπής η οποία είναι 192.168.72.127
- 5) Στο ίδιο υποδίκτυο με τον 192.168.72.12/25 ανήκουν οι 192.168.72.1 - 192.168.72.126 ενώ στο ίδιο υποδίκτυο με τον 192.168.72.152/25 ανήκουν οι 192.168.72.129 - 192.168.72.254

16. Για κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε αν είναι ΣΩΣΤΗ ή ΛΑΘΟΣ, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

- α. Με μάσκα 255.255.255.128 οι υπολογιστές 192.168.1.121 και 192.168.1.221 ανήκουν στο ίδιο (υπο-)δίκτυο.

ΛΑΘΟΣ.

Αιτιολογία: Σύμφωνα με τη μάσκα, πρέπει να έχουν ίδια τα πρώτα 25 bit για να ανήκουν στο ίδιο (υπο)δίκτυο (γράψτε τη μάσκα σε μορφή CIDR /25). Τα πρώτα 24 bit είναι εμφανώς ίδια (192.168.1.) οπότε ελέγχουμε εάν είναι ίδιο και το πιο σημαντικό bit των αριθμών 121 και 221. $121 < 128 \rightarrow b7=0$, $221 > 128 \rightarrow b7=1$ άρα ανήκουν σε διαφορετικό (υπο)δίκτυο.

- β. Το δίκτυο 172.16.12.0 / 22 μπορεί να έχει το πολύ 510 υπολογιστές.

ΛΑΘΟΣ.

Αιτιολογία: Για το αναγνωριστικό υπολογιστή διατίθενται $32-22=10$ bit οπότε μπορεί να έχει $2^{32-22} - 2 = 2^{10} - 2 = 1024 - 2 = 1022$.

- γ. Το δίκτυο 192.168.1.0 / 24 μπορεί να έχει μέχρι 254 υπολογιστές.

ΣΩΣΤΟ.

Αιτιολογία: Για το αναγνωριστικό υπολογιστή διατίθενται 8 bit, οπότε μπορεί να έχει $2^8 - 2 = 256 - 2 = 254$.

- δ. Στο δίκτυο 192.168.1.0 / 25 η 192.168.1.127 είναι διεύθυνση εκπομπής.

ΣΩΣΤΟ.

Αιτιολογία: Εξ' ορισμού η διεύθυνση εκπομπής έχει το ίδιο αναγνωριστικό δικτύου και ως αναγνωριστικό υπολογιστή άσους. Έτσι η διεύθυνση εκπομπής έχει τα πρώτα 25 bit 192.168.1.[0xxx xxxx] και αντικαθιστώντας τα x με άσους προκύπτει το 192.168.1.[0111 1111] το οποίο είναι το 192.168.1.127.

- ε. Ένα πακέτο IP με το μέγιστο δυνατό μέγεθος απαιτείται να τεμαχιστεί (fragment) όταν ως δίκτυο 2ου επιπέδου χρησιμοποιείται Ethernet (MTU:1500bytes).

ΣΩΣΤΟ.

Αιτιολογία: Το μέγιστο μήκος αυτοδύναμου πακέτου IP είναι $2^{16} - 1 = 65535 > 1500$ (MTU του Ethernet) συνεπώς απαιτείται να τεμαχιστεί (fragment) όταν ως δίκτυο 2ου επιπέδου χρησιμοποιείται Ethernet.

στ. Το πρωτόκολλο IP, εάν χαθεί ένα αυτοδύναμο πακέτο (απώλεια) τότε το ξαναστέλνει.

ΛΑΘΟΣ.

Αιτιολογία: Αυτό είναι δουλειά του επιπέδου μεταφοράς (στο TCP/IP) στην περίπτωση χρήσης TCP και των ανώτερων επιπέδων στην περίπτωση χρήσης UDP.

ζ. Ένα δίκτυο κλάσης C μπορεί να έχει μέχρι 65534 υπολογιστές.

ΛΑΘΟΣ.

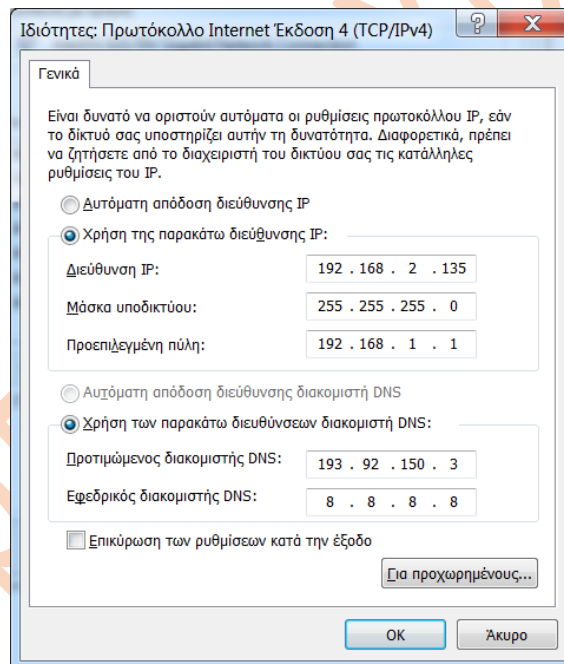
Αιτιολογία: Σε ένα δίκτυο κλάσης C διατίθενται για το αναγνωριστικό υπολογιστή 8 bit και μπορεί να έχει μέχρι $2^8 - 2 = 254$.

η. Ένα δίκτυο κλάσης A είναι μεγαλύτερο από ένα δίκτυο κλάσης C.

ΣΩΣΤΟ.

Αιτιολογία: Ένα δίκτυο κλάσης A μπορεί να έχει μέχρι $2^{24} - 2$ υπολογιστές ενώ ένα δίκτυο κλάσης C μπορεί να έχει μέχρι $2^8 - 2 = 254$. Συνεπώς ένα δίκτυο κλάσης A είναι μεγαλύτερο από ένα δίκτυο κλάσης C.

16. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι ρυθμίσεις του πρωτοκόλλου TCP/IP για έναν υπολογιστή με Λειτουργικό Σύστημα Windows 7.



Συγκεκριμένα είναι:

Διεύθυνση IP: 192.168.2.135, Μάσκα υποδικτύου: 255.255.255.0 και Προεπιλεγμένη πύλη: 192.168.1.1

Εξαιτίας ενός λάθους του διαχειριστή στις παραπάνω ρυθμίσεις, ο Η/Υ αυτός δεν μπορεί να συνδεθεί με το Internet.

Μπορείτε να υποδείξετε ποιο μπορεί να είναι το λάθος;

		1 ^η οκτάδα	2 ^η οκτάδα	3 ^η οκτάδα	4 ^η οκτάδα
Διεύθυνση IP	δεκαδικό	192	168	2	135
	δυαδικό	11000000	10101000	00000010	10000111
Μάσκα δικτύου	δεκαδικό	255	255	255	0

	δυαδικό	11111111	11111111	11111111	00000000
Διεύθυνση δικτύου	δυαδικό	11000000	10101000	00000010	00000000
	δεκαδικό	192	168	2	0

		1 ^η οκτάδα	2 ^η οκτάδα	3 ^η οκτάδα	4 ^η οκτάδα
Διεύθυνση IP	δεκαδικό	192	168	1	1
	δυαδικό	11000000	10101000	00000001	00000001
Μάσκα δικτύου	δεκαδικό	255	255	255	0
	δυαδικό	11111111	11111111	11111111	00000000
Διεύθυνση δικτύου	δυαδικό	11000000	10101000	00000001	00000000
	δεκαδικό	192	168	1	0

Επομένως, η διεύθυνση IP του υπολογιστή, 192.168.2.135/24, είναι σε διαφορετικό δίκτυο με την προεπιλεγμένη πύλη, 192.168.1.1/24. Συνεπώς δεν υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας μαζί της, ώστε να μπορεί να έχει πρόσβαση στο Internet.

Τσαρτσολης Χρήστος