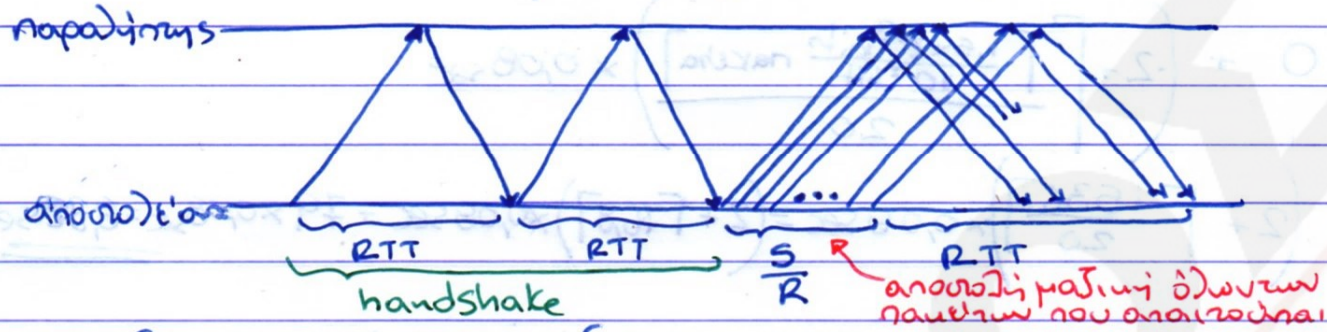


$RTT = 80 \text{ msec} = 0,08 \text{ sec}$
 Μέγεθος αρχείου $S = 1,5 \text{ MBytes} = 1,5 \cdot 2^{20} \text{ Bytes} = 1,5 \cdot 2^{23} \text{ bits}$
 Μέγεθος πακέτου $L = 1 \text{ KBytes} = 2^{10} \text{ Bytes} = 2^{13} \text{ bits}$

ΘΕΜΑ 1

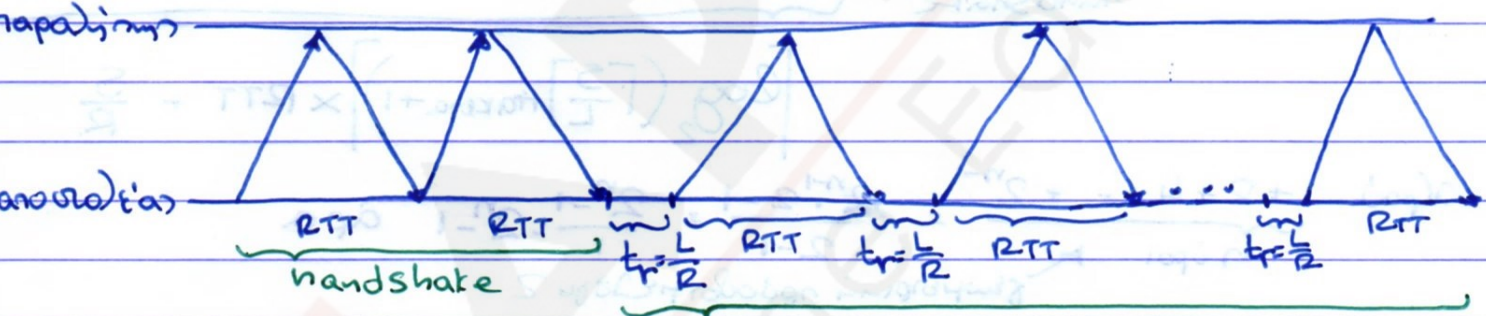
α) Χωρητικότητα δικτύου $C = 10 \text{ Mbps} = 10^7 \text{ bits/sec}$
 Υποθέτουμε ρυθμό μετάδοσης τον μέγιστο δυνατό, δηλαδή $R = C = 10^7 \text{ bits/sec}$



$$T = \frac{S}{R} + 2 \times RTT + RTT = \frac{S}{R} + 3 \times RTT =$$

$$= \frac{1,5 \times 2^{23} \text{ bits}}{10^7 \text{ bits/sec}} + 3 \times 0,08 \text{ sec} = 1,2582912 \text{ sec} + 0,24 \text{ sec} \approx \underline{\underline{1,498 \text{ sec}}}$$

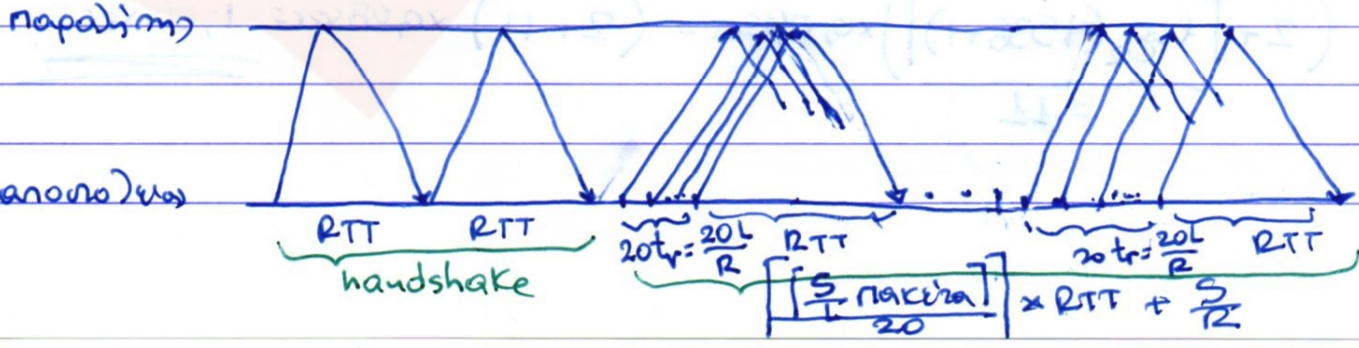
β) Χωρητικότητα δικτύου $C = 10 \text{ Mbps} = 10^7 \text{ bits/sec}$
 Υποθέτουμε ρυθμό μετάδοσης τον μέγιστο δυνατό, δηλαδή $R = C = 10^7 \text{ bits/sec}$



$$T = \frac{S}{R} + 2 \times RTT + \left\lceil \frac{S}{L} \right\rceil \times RTT = \frac{1,5 \times 2^{23} \text{ bits}}{10^7 \text{ bits/sec}} + \left(2 + \left\lceil \frac{1,5 \times 2^{23} \text{ bits}}{2^{13} \text{ bits}} \right\rceil \right) \times 0,08 \text{ sec}$$

$$= 1,2582912 \text{ sec} + (2 + 1536) \times 0,08 \text{ sec} = 1,2582912 \text{ sec} + 123,04 \text{ sec} \approx \underline{\underline{124,298 \text{ sec}}}$$

γ) Ρυθμός μετάδοσης $R \rightarrow \infty$ άρα συνολικός χρόνος μετάδοσης $\frac{S}{R} \approx 0 \text{ sec}$

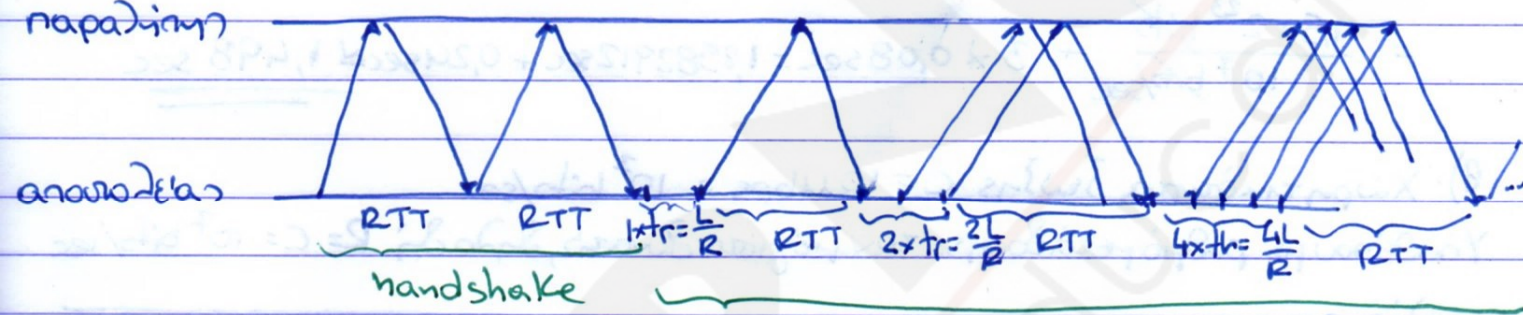


$$T = \frac{S}{R} + 2 \times RTT + \left\lceil \frac{\lceil \frac{S}{L} \rceil \text{ πακέτα}}{20} \right\rceil \times RTT =$$

$$\approx 0 + \left(2 + \left\lceil \frac{\lceil \frac{1,5 \times 2^{23} \text{ bits}}{10^7 \text{ bits}} \rceil \text{ πακέτα}}{20} \right\rceil \right) \times 0,08 \text{ sec} =$$

$$= \left(2 + \left\lceil \frac{1536}{20} \right\rceil \right) \times 0,08 \text{ sec} = (2 + \lceil 76,8 \rceil) \times 0,08 \text{ sec} = 79 \times 0,08 \text{ sec} = \underline{\underline{6,32 \text{ sec}}}$$

8) Ρυθμός μετάδοσης $R \rightarrow \infty$ άρα συνολικός χρόνος μετάδοσης $\frac{S}{R} \approx 0 \text{ sec}$
 παραδίση



$$\left\lceil \log_2 \left(\lceil \frac{S}{L} \rceil \text{ πακέτα} + 1 \right) \right\rceil \times RTT + \frac{S}{R}$$

από $1 + 2 + 4 + \dots + 2^{n-1} = \frac{2^n - 1}{2 - 1} = 2^n - 1$ άρα
 η άρα \uparrow γεωμετρική πρόοδος με λόγο 2

$$N = 2^n - 1 \Leftrightarrow (N + 1) = 2^n \Leftrightarrow \log_2(N + 1) = \log_2 2^n \Leftrightarrow n = \log_2(N + 1)$$

που σημαίνει ότι για $N = \lceil \frac{S}{L} \rceil$ πακέτων δε λούμε $\lceil \log_2(N + 1) \rceil$ γύρους μετάδοσης

$$T = \frac{S}{R} + 2 \times RTT + \left\lceil \log_2 \left(\lceil \frac{S}{L} \rceil \text{ πακέτα} + 1 \right) \right\rceil \times RTT \approx$$

$$\approx 0 + \left(2 + \left\lceil \log_2 \left(\lceil \frac{1,5 \times 2^{23} \text{ bits}}{10^7 \text{ bits}} \rceil + 1 \right) \right\rceil \right) \times 0,08 \text{ sec} =$$

$$= \left(2 + \left\lceil \log_2(1536 + 1) \right\rceil \right) \times 0,08 \text{ sec} = (2 + 11) \times 0,08 \text{ sec} = \underline{\underline{1,04 \text{ sec}}}$$

$= 11$

ΑΡΚΕΤΑ ΔΥΣΚΟΛΗ ΚΑΙ ΜΕ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ, ΠΡΟΤΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΕΤΕ ΜΟΝΟ ΑΝ ΤΗΝ ΕΧΕΤΕ ΚΑΤΑΝΟΗΣΕΙ ΕΠΑΡΚΩΣ ΚΑΙ ΑΦΟΥ ΖΗΤΗΣΕΤΕ ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΣΕΠΙΣΤΑΣ

ΘΕΜΑ 2ο

Μετά την σύγκρουση (ή κατά την 1^η Διένεξη), οι δυνατές βιαιές που προκύπτουν είναι:

A	B	
OT	OT	→ σύγκρουση
OT	IT	→ επιπράτηση Α στην 1 ^η Διένεξη → πιθανότητα $\frac{1}{4} = 0,25$ ή 25%
IT	OT	→ σύγκρουση
IT	IT	→ επιπράτηση Β στην 1 ^η Διένεξη

α) Ο Α κερδίζει την 1^η Διένεξη και μεταδίδει εντελώς το Α₁, αμέσως μετά βαναυσιεύονται με τον Β και κερδούν σε νέα Διένεξη, τη 2^η, όπου οι δυνατές βιαιές είναι:

A	B	
OT	OT	→ σύγκρουση
OT	IT	→ επιπράτηση Α στην 2 ^η Διένεξη
OT	2T	→ - -
OT	3T	→ - -
IT	OT	→ επιπράτηση Β στην 2 ^η Διένεξη
IT	IT	→ σύγκρουση
IT	2T	→ επιπράτηση Α στην 2 ^η Διένεξη
IT	3T	→ - -

→ πιθανότητα $\frac{5}{8} = 0,625$ ή 62,5%

β) Υποθέτουμε ότι ο Α κερδίζει και τη 2^η Διένεξη και μεταδίδει εντελώς το Α₂. Η νέα σύγκρουση έρχεται αμέσως μετά και αυτό σημαίνει ότι ο Β πρέπει να επιλέξει στην προηγούμενη 2^η Διένεξη ή IT (δοθέντος ότι ο Α επέλεξε OT) ή 2T (δοθέντος ότι ο Α επέλεξε IT), άρα 2 επιλογές από το Β με πιθανότητα $\frac{2}{8} = 0,25$. Πέραν τούτων στην 3^η Διένεξη όπου οι δυνατές βιαιές που θα προκύψουν είναι:

A	B	
OT	OT	→ σύγκρουση
OT	IT	→ επιπράτηση Α στην 3 ^η Διένεξη
OT	2T	→ - -
OT	3T	→ - -
OT	4T	→ - -
OT	5T	→ - -
OT	6T	→ - -
OT	7T	→ - -
IT	OT	→ επιπράτηση Β στην 3 ^η Διένεξη
IT	IT	→ σύγκρουση
IT	2T	→ επιπράτηση Α στην 3 ^η Διένεξη
IT	3T	→ - -
IT	4T	→ - -
IT	5T	→ - -
IT	6T	→ - -
IT	7T	→ - -

→ πιθανότητα $\frac{13}{16} = 0,8125$

Αν η αίτηση για την πιθανότητα να κερδίσει ο Α την 3^η Διένεξη δοθέντος ότι ο Β επέλεξε προηγουμένως χρονο κατά 1 μονάδα βάρους περισσότερο από το Α, τότε η αίτηση είναι η παραπάνω: 0,8125 ή 81,25%. Αν όμως για την πιθανότητα να φτάσει ο Α να συγχυστεί βανά (με πιθανότητα 0,25 ή 25% λόγω επιλογής του Β) και κατόπιν να κερδίσει, αυτή είναι $0,25 \times 0,8125 = 0,203125$ ή 20,3125% Επιπρόσθετα η αίτηση ~

δ) Αποδοτικότητα μηνίδια λογική, στην 4^η διένεξη θα έχουμε πιθανότητα για n=4

$$\frac{2^{n+1} - 2 - 1}{2^{n+1}} = \frac{2^5 - 2 - 1}{2^5} = \frac{32 - 2 - 1}{32} = \frac{29}{32} = 0,90625$$

αλλά για να φτάσει

αμέσως μετά την ερωχία στην 3^η διένεξη και μετάδοση του ΑΒ, θα πρέπει να), ο Β να ειδικά χρόνο κατά 1 μονάδα βία στη μεγαλύτερο από του Α δηλαδή σε 2 από τις 16 περιπτώσεις ή γλιωότερα για n=4 σε 2 από τις 2ⁿ=2⁴=16 περιπτώσεις, δηλαδή με πιθανότητα στη γενική μορφή και για n γυράς διενέξεων

$$\frac{2}{2^n} \cdot \frac{2^{n+1} - 2 - 1}{2^{n+1}} = \frac{2^{n+1} - 2 - 1}{2^{2n}}$$

Το πρωτόκολλο που περιγράφεται στην άσκηση είναι το CSMA/CD το οποίο ειδικά η = min{10, c} όπου c ο γυρος διενέξεων, δηλαδή μετά από 10 διενέξεις το η θα σταματήσει να ανεβαίνει και θα παραμείνει στο 10, επομένως το ζητούμενο όριο πιθανότητας θα είναι

$$\frac{2^{10+1} - 2 - 1}{2^{2 \cdot 10}} = \frac{2^{11} - 2 - 1}{2^{20}} = \frac{2048 - 2 - 1}{1048576} = \frac{2045}{1048576} \approx 0,00195 \text{ ή } \underline{\underline{0,195\%}}$$

δ) Ο Β τώρα, όπως είπαμε και παραπάνω, μετά την 10^η διένεξη θα σταματήσει να ανεβαίνει το η ήθος των ειδοχών χρόνου και θα παραμείνει στο 10, όπως μετά και την 16^η διαδοχική αποτυχία θα σταματήσει να προσηαθεί και θα αναφέρει σφάλμα.

ΡΟΤΗΣΕΤΕ ΓΙΑ ΑΥΤΟ ΤΟΥ Ζ ΣΕΠ ΖΑΣ

ΘΕΜΑ 3ο

$$P = P(\text{"λάθος τεμάχιο σε 1 μεταδότη"}) = 1\% = 0,01$$

α) (γ) → έχουμε 2 διαφορετικές μεταδόσεις του πακέτου (σε 10 τεμάχια έκαστη) έτσι το πεδίο Ident θα είναι διαφορετικό σε μαθημα (σω)λικά) ασφάλεις

Υπολογίζουμε λοιπόν την πιθανότητα $P(\text{"σωστό πακέτο σε 1 μεταδότη"})$:

$$\begin{aligned} P(\text{"σωστό πακέτο σε 1 μεταδότη"}) &= P(\text{"σωστό τεμάχιο σε 1 μεταδότη"})^{10} = \\ &= (1 - P(\text{"λάθος τεμάχιο σε 1 μεταδότη"}))^{10} = \\ &= (1 - 0,01)^{10} = 0,99^{10} \approx 0,904 \end{aligned}$$

Προσοχή, ο σωστός υπολογισμός για το $P(\text{"σωστό πακέτο σε 1 μεταδότη"})$ είναι ο παραπάνω, στην επιβρύση αναφέρεται ότι το σωστό πακέτο έχει πιθανότητα απώλειας 10%, άρα θεωρεί ότι $P(\text{"σωστό πακέτο σε 1 μεταδότη"}) = 1 - 0,1 = 0,9$

Κατόπιν θα υπολογίσουμε την πιθανότητα $P(\text{"σωστό πακέτο σε 2 μεταδόσεις"})$:

$$\begin{aligned} P(\text{"σωστό πακέτο σε 2 μεταδόσεις"}) &= 1 - P(\text{"λάθος πακέτο σε 2 μεταδόσεις"}) = \\ &= 1 - P(\text{"λάθος πακέτο σε 1 μεταδότη"})^2 = \\ &= 1 - (1 - P(\text{"σωστό πακέτο σε 1 μεταδότη"}))^2 = \\ &= 1 - (1 - 0,9)^2 = 1 - 0,1^2 = 0,99 \end{aligned}$$

→ εδώ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το καλύτερο $0,99^{10}$ από παραπάνω

$$\text{Άρα } P(\text{"απώλεια πακέτου"}) = 1 - P(\text{"σωστό πακέτο σε 2 μεταδόσεις"}) = 1 - 0,99 = 0,01 \text{ ή } 1\%$$

β) (δ) → επιδιώκουμε τουλάχιστον μία σωστή μεταδότη για να δεινάσσει τα 10 τεμάχια του πακέτου, θα πρέπει σε μαθημα από τις 2 μεταδόσεις του ίδιου τεμαχίου (και του πακέτου σω)λικά) το Ident να είναι ίδιο

Υπολογίζουμε λοιπόν την πιθανότητα $P(\text{"σωστό τεμάχιο σε 2 μεταδόσεις"})$:

$$\begin{aligned} P(\text{"σωστό τεμάχιο σε 2 μεταδόσεις"}) &= 1 - P(\text{"λάθος τεμάχιο σε 2 μεταδόσεις"}) = \\ &= 1 - P(\text{"λάθος τεμάχιο σε 1 μεταδότη"})^2 = \\ &= 1 - 0,01^2 = 1 - 0,0001 = 0,9999 \end{aligned}$$

Κατόπιν υπολογίζουμε την πιθανότητα $P(\text{"σωστό πακέτο με διπλές μεταδόσεις τεμαχίων"})$

$$\begin{aligned} P(\text{"σωστό πακέτο με διπλές μεταδόσεις τεμαχίων"}) &= P(\text{"σωστό τεμάχιο σε 2 μεταδόσεις"})^{10} = \\ &= 0,9999^{10} \approx 0,999 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Άρα } P(\text{"απώλεια πακέτου"}) &= 1 - P(\text{"σωστό πακέτο με διπλές μεταδόσεις τεμαχίων"}) \approx \\ &\approx 1 - 0,999 = 0,001 \text{ ή } 0,1\% \end{aligned}$$

* Παρατηρούμε ότι στην (β) περίπτωση έχουμε μικρότερη πιθανότητα απώλειας του πακέτου. Να σημειώσουμε ακόμα ότι όλοι οι υπολογισμοί μπορούν να γίνουν και με καλύτερο τρόπο, επιλέχθηκε η απλούστερη ανάλυση/ανάπτυξη για καλύτερη κατανόηση της άσκησης.

ΘΕΜΑ 4^ο

α) εκτελεί λογικό AND τα διευθύνσεις 128.96.171.92 με τις μάσκες υποδίκιου:

AND $128_{(10)}.96_{(10)}.10101011_{(2)}.92_{(10)}$ ^{prefix match}
 $255_{(10)}.255_{(10)}.11111110_{(2)}.0_{(10)} \rightarrow 255.255.254.0$ (μάσκα υποδίκιου)
 $128_{(10)}.96_{(10)}.10101010_{(2)}.0_{(10)}$ \rightarrow match με 128.96.170.0 από τα 3 πρώτα υποδίκια

AND $128_{(10)}.96_{(10)}.10101011_{(2)}.92_{(10)}$ ^{prefix}
 $255_{(10)}.255_{(10)}.11111100_{(2)}.0_{(10)} \rightarrow 255.255.252.0$ (μάσκα 4^ο υποδίκιου)
 $128_{(10)}.96_{(10)}.10101000_{(2)}.0_{(10)}$ \rightarrow no match με 128.96.164.0

Ο διαμορφωτής θα παραδώσει απανθείας το ραούτο στο interface 0

β) $128_{(10)}.96_{(10)}.10100111_{(2)}.151_{(10)}$ ^{longest prefix match}
 AND $255_{(10)}.255_{(10)}.11111110_{(2)}.0_{(10)} \rightarrow 255.255.254.0$ (μάσκα υποδίκιου)
 $128_{(10)}.96_{(10)}.10100110_{(2)}.0_{(10)}$ \rightarrow match με 128.96.166.0 από τα 3 πρώτα υποδίκια

$128_{(10)}.96_{(10)}.10100111_{(2)}.151_{(10)}$ ^{prefix match}
 $255_{(10)}.255_{(10)}.11111100_{(2)}.0_{(10)} \rightarrow 255.255.252.0$ (μάσκα 4^ο υποδίκιου)
 $128_{(10)}.96_{(10)}.10100100_{(2)}.0_{(10)}$ \rightarrow match με 128.96.164.0

Ο διαμορφωτής θα διαμορφώσει το ραούτο στο router R2 λόγω καλύτερου prefix match σε σχέση με το 128.96.164.0 (δηλαδή διαμορφώνει στο match με την μεγαλύτερη σε μήκος "1" μάσκα υποδίκιου)

πρακτικά, αν δίνεται match με κάποια από τα 3 πρώτα, σίγουρα περιέχει τα 4^ο

γ) $128_{(10)}.96_{(10)}.10100011_{(2)}.151_{(10)}$ ^{prefix}
 AND $255_{(10)}.255_{(10)}.11111110_{(2)}.0_{(10)} \rightarrow 255.255.254.0$ (μάσκα 3^ο πρώτων υποδίκιου)
 $128_{(10)}.96_{(10)}.10100010_{(2)}.0_{(10)}$ \rightarrow no match με τα 3 πρώτα υποδίκια

AND $128_{(10)}.96_{(10)}.10100011_{(2)}.151_{(10)}$ ^{prefix}
 $255_{(10)}.255_{(10)}.11111100_{(2)}.151_{(10)} \rightarrow 255.255.252.0$ (μάσκα 4^ο υποδίκιου)
 $128_{(10)}.96_{(10)}.10100000_{(2)}.0_{(10)}$ \rightarrow no match με το 128.96.164.0

Ο διαμορφωτής, θα διαμορφώσει το router στο R4 να είναι το default router.
 (ως default route, ορίζεται ο προορισμός για όλα τα πακέτα που είναι
 διαμορφωτής δεν γνωρίζει να διαμορφώσει)

d) $128_{(10)} \cdot 96_{(10)} \cdot 10101001_{(2)} \cdot 192_{(10)}$ ^{prefix match}
 AND $255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 11111110_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightsquigarrow 255.255.254.0$ (μάσκα 3^{ων} πρώτων υποδυνάμει)
 $128_{(10)} \cdot 96_{(10)} \cdot 10101000_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightsquigarrow$ match με $128.96.168.0$ από τα 3
 πρώτα υποδύναμει

AND $128_{(10)} \cdot 96_{(10)} \cdot 10101001_{(2)} \cdot 192_{(10)}$ ^{prefix}
 $255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 11111110_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightsquigarrow 255.255.252.0$ (μάσκα 4^{ων} υποδυνάμει)
 $128_{(10)} \cdot 96_{(10)} \cdot 10101000_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightsquigarrow$ no match με $128.96.164.0$

Ο διαμορφωτής θα παραδώσει το router στο interface 1

e) $128_{(10)} \cdot 96_{(10)} \cdot 10100101_{(2)} \cdot 121_{(10)}$ ^{prefix}
 AND $255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 11111110_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightsquigarrow 255.255.254.0$ (μάσκα 3^{ων} πρώτων υποδυνάμει)
 $128_{(10)} \cdot 96_{(10)} \cdot 10100100_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightsquigarrow$ no match με τα 3 πρώτα υποδύναμει

$128_{(10)} \cdot 96_{(10)} \cdot 10100101_{(2)} \cdot 121_{(10)}$ ^{prefix match}
 AND $255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 11111100_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightsquigarrow 255.255.252.0$ (μάσκα 4^{ων} υποδυνάμει)
 $128_{(10)} \cdot 96_{(10)} \cdot 10100100_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightsquigarrow$ match με $128.96.164.0$

Ο διαμορφωτής θα διαμορφώσει το router στο router R3.

ΘΕΜΑ 5: ΚΑΘΟ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ ΘΕΜΑ ΓΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ!

Το θέμα θα πρέπει να αναλύσουμε όπως το θεωρούμε για να βρούμε τα διευθύνσεις:

a) έχουμε τη διεύθυνση IP 123.56.77.32 με subnetmask 255.255.255.248

$$\begin{array}{r} \text{επιτελούμε λογισμό AND} \\ 123_{(10)} \cdot 56_{(10)} \cdot 77_{(10)} \cdot 00100000_{(2)} \\ \text{AND } 255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 11111000_{(2)} \\ \hline 123_{(10)} \cdot 56_{(10)} \cdot 77_{(10)} \cdot \underbrace{00100000}_{32_{(10)}}_{(2)} \rightarrow \text{subnet addr} \end{array}$$

επιτελούμε λογισμό OR με το συμπληρωμα της subnetmask (wildcardmask)

$$\begin{array}{r} 123_{(10)} \cdot 56_{(10)} \cdot 77_{(10)} \cdot 00100000_{(2)} \\ \text{OR } 0_{(10)} \cdot 0_{(10)} \cdot 0_{(10)} \cdot 00000111_{(2)} \\ \hline 123_{(10)} \cdot 56_{(10)} \cdot 77_{(10)} \cdot \underbrace{00100111}_{39_{(10)}}_{(2)} \rightarrow \text{broadcast addr} \end{array}$$

Επομένως το εύρος διευθύνσεων θα είναι:

123.56.77.32 ως 123.56.77.39 (8 διευθύνσεις)

με τη 123.56.77.32 (subnet address) και 123.56.77.39 (broadcast address) περιλαμβάνει

b) IP διεύθυνση 200.17.21.128 με subnetmask 255.255.255.224

$$\begin{array}{r} 200_{(10)} \cdot 17_{(10)} \cdot 21_{(10)} \cdot 10000000_{(2)} \\ \text{AND } 255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 11100000_{(2)} \\ \hline 200_{(10)} \cdot 17_{(10)} \cdot 21_{(10)} \cdot \underbrace{10000000}_{128_{(10)}}_{(2)} \rightarrow \text{subnet address} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200_{(10)} \cdot 17_{(10)} \cdot 21_{(10)} \cdot 10000000_{(2)} \\ \text{OR } 0_{(10)} \cdot 0_{(10)} \cdot 0_{(10)} \cdot 00011111_{(2)} \\ \hline 200_{(10)} \cdot 17_{(10)} \cdot 21_{(10)} \cdot \underbrace{10011111}_{159_{(10)}}_{(2)} \rightarrow \text{broadcast address} \end{array}$$

Επομένως εύρος διευθύνσεων 200.17.21.128 έως 200.17.21.159 (32 διευθύνσεις)

με τη 200.17.21.128 (subnet address) και 200.17.21.159 (broadcast address) περιλαμβάνει

c) IP διεύθυνση 17.34.16.0 με subnetmask 255.255.254.0

$$\begin{array}{r} 17_{(10)} \cdot 34_{(10)} \cdot 00010000_{(2)} \cdot 0_{(10)} \\ \text{AND } 255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 11111110_{(2)} \cdot 0_{(10)} \\ \hline 17_{(10)} \cdot 34_{(10)} \cdot \underbrace{00010000}_{16_{(10)}}_{(2)} \cdot 0_{(10)} \rightarrow \text{subnet address} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17_{(10)} \cdot 34_{(10)} \cdot 00010000_{(2)} \cdot 0_{(10)} \\ \text{OR} \\ 0_{(10)} \cdot 0_{(10)} \cdot 00000001_{(2)} \cdot 255_{(10)} \\ \hline 17_{(10)} \cdot 34_{(10)} \cdot 00010001_{(2)} \cdot 255_{(10)} \end{array} \rightarrow \text{broadcast address}$$

επομένως εσως διευθύνσεων 17.34.16.0 εως 17.34.17.255 (512 διευθύνσεις)
 με η) 17.34.16.0 (subnet address) και 17.34.17.255 (broadcast address) Πρωτεύοντες

d) IP διευθύνση 180.34.64.64 με subnet mask 255.255.255.252

$$11111100_{(2)}$$

$$\begin{array}{r} 180_{(10)} \cdot 34_{(10)} \cdot 64_{(10)} \cdot 01000000_{(2)} \\ \text{AND} \\ 255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 255_{(10)} \cdot 11111100_{(2)} \\ \hline 180_{(10)} \cdot 34_{(10)} \cdot 64_{(10)} \cdot 01000000_{(2)} \end{array} \rightarrow \text{subnet address}$$

$$64_{(10)}$$

$$\begin{array}{r} 180_{(10)} \cdot 34_{(10)} \cdot 64_{(10)} \cdot 01000000_{(2)} \\ \text{OR} \\ 0_{(10)} \cdot 0_{(10)} \cdot 0_{(10)} \cdot 00000011_{(2)} \\ \hline 180_{(10)} \cdot 34_{(10)} \cdot 64_{(10)} \cdot 01000011_{(2)} \end{array} \rightarrow \text{broadcast address}$$

$$67_{(10)}$$

επομένως εσως διευθύνσεων 180.34.64.64 εως 180.34.64.67 (4 διευθύνσεις)
 με η) 180.34.64.64 (subnet address) και 180.34.64.67 (broadcast address) Πρωτεύοντες