



Έντυπο Υποβολής – Αξιολόγησης ΓΕ

Ο φοιτητής συμπληρώνει την ενότητα «Υποβολή Εργασίας» και αποστέλλει το έντυπο σε δύο μη συρραμμένα αντίγραφα (ή ηλεκτρονικά) στον Καθηγητή-Σύμβουλο. Ο Καθηγητής-Σύμβουλος συμπληρώνει την ενότητα «Αξιολόγηση Εργασίας» και στα δύο αντίγραφα και επιστρέφει το ένα στο φοιτητή μαζί με τα σχόλια επί της ΓΕ, ενώ κρατά το άλλο για το αρχείο του μαζί με το γραπτό σημείωμα του Συντονιστή, εάν έχει δοθεί παράταση.

Σε περίπτωση ηλεκτρονικής υποβολής του παρόντος εντύπου, το όνομα του ηλεκτρονικού αρχείου θα πρέπει να γράφεται υποχρεωτικά με λατινικούς χαρακτήρες και να ακολουθεί την κωδικοποίηση του παραδείγματος: Π.χ., το όνομα του αρχείου για τη χ' ΓΕ του φοιτητή ΙΩΑΝΝΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ στη ΠΛΗ22 θα πρέπει να γραφεί: «PLH22_GEx_iwannou_panagiotis.doc».

ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο φοιτητή		Ευάγγελος Μπάτσαλης	
ΚωδικόςΘΕ	ΠΛΗ22	Όνοματεπώνυμο Καθηγητή -Σύμβουλου	Σπυρίδων Δανάζης
Κωδικός Τμήματος	ΗΛΕ46	Καταληκτική ημερομηνία παραλαβής σύμφωνα με το ακ. ημερολόγιο	25/11/2020
Ακ. Έτος	2020-2021	Ημερομηνία αποστολής ΓΕ από το φοιτητή	25/11/2020
α/α ΓΕ	1	Επισυνάπτεται (σε περίπτωση που έχει ζητηθεί) η άδεια παράτασης από το Συντονιστή;	

Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητή: Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τη συγκεκριμένη Θεματική Ενότητα..

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ημερομηνία παραλαβής ΓΕ από το φοιτητή	
Ημερομηνία αποστολής σχολίων στο φοιτητή	
Βαθμολογία (αριθμητικά, ολογράφως)	

Υπογραφή
Φοιτητή

Υπογραφή
Καθηγητή-Συμβούλου



1η ΓΡΑΠΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2020-2021

ΒΑΣΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ Η/Υ

ΠΛΗ 22

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΜΠΑΤΣΑΛΗΣ ΑΜ: 119181



Θέμα 1

A) Απάντηση: B. ουράς

Αιτιολογία: Διότι αν ο ρυθμός εκπομπής μεγαλώσει τότε θα ταξιδεύουν τα πακέτα γρήγορα χωρίς τον σχηματισμό της ουράς. Με όποια καθυστέρηση θα μηδενιστεί η ουρά

B) Απάντηση: Γ. 16 χρήστες

Αιτιολογία: Επειδή στην μεταγωγή κυκλώματος η ζεύξη μοιράζεται στους χρήστες συνεχώς. Άρα: $2048/128 = 16$ χρήστες. Το 20% του κενού χρόνου στη μεταγωγή κυκλώματος δεν έχει σημασία.

Γ) Απάντηση: B. Αυξάνεται

Αιτιολογία: Βάση θεωρίας (συγκεκριμένα power point ΟΣΣ1) η μεταγωγή πακέτου επιτρέπει καλύτερη χρήση των πόρων του δικτύου για δεδομένο αριθμό χρηστών.

Δ) Απάντηση: Δ. ISP πρόσβασης.

Αιτιολογία: Οι χρήστες στα άκρα του δικτύου συνδέονται στο Internet μέσω παρόχων πρόσβασης (Access Internet Service Provider).

Ε) Απάντηση: Γ. στην οικιακή ADSL

Αιτιολογία: Η ADSL σύνδεση είναι διασημειακή PTP. Εξυπηρετείται μόνο ένας χρήστης.

ΣΤ) Απάντηση: Α. Φυσικό, ζεύξης δεδομένων

Αιτιολογία: Βάση OSI model τα switch υλοποιούνται στα επίπεδα φυσικό μέσο και ζεύξης δεδομένων.

Ζ) Απάντηση: B. μεταγωγέας σε τοπολογία αστέρα

Αιτιολογία: Οι μεταγωγείς (switch) θεωρούνται βάση του πίνακα που καταγράφει πιο έξυπνα ότι αφορά την μεταγωγή πακέτων και αποφεύγονται οι συγκρούσεις. Ενώ ο συγκεντρωτήρας (HUB) εκπέμπει σε όλες τις ζεύξεις άρα θα υπάρχουν περισσότερα packet collisions.

Η) Απάντηση: Α. Ελληνικό Internet Exchange

Αιτιολογία: Greek Exchange of Internet Traffic



Σχόλια από ΣΕΠ

Αυτή η περιοχή χρησιμοποιείται για σχολιασμό από το ΣΕΠ



Θέμα 2

Υπό ερώτημα Α)

Δίκτυο Α:

Το αρχείο είναι μεγέθους 100Tbytes αλλά βάση εκφώνησης η διασύνδεση χρησιμοποιεί πακέτα μεγέθους 1Kbyte.

Πρώτα θα βρω τα πακέτα, έπειτα θα βρω τον χρόνο μετάδοσης $TransP = \frac{L}{R}$ όπου L=το μήκος

πακέτου και R=ταχύτητα μετάδοσης. Μετά θα βρω την καθυστέρηση διάδοσης $PROP = \frac{D}{V}$ όπου D=

την απόσταση 60km και $v = \text{ταχύτητα διάδοσης } 3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$.

Τέλος θα υπολογίσω $t_{ολικό}$ χρόνου μετάδοσης για ιδεατό κύκλωμα

$t_{ολικό} = t_{εγκατάστασης} + Q \left(\frac{L+h}{R} + PROP \right) + (M-1) \cdot \left(\frac{L+h}{R} \right)$ όπου $t_{εγκατάστασης}$ = ο χρόνος εγκατάστασης του ιδεατού κυκλώματος.

$$M = \text{πλήθος πακέτων} = \rightarrow M = \frac{100Tbytes}{1kbyte} = \frac{100 \cdot 10^{12} \cancel{byte}}{1 \cdot 10^3 \cancel{byte}} = 100 \cdot 10^9 \text{ πακέτα}$$

$Q = \text{πλήθος ζεύξεων} = 6 \text{ ζεύξεις}$

$h = \text{μήκος επικεφαλίδας του πακέτου} = 20byte$

$R = 10Gbps$

Άρα: $D=60km$ και $V=3 \cdot 10^8 m/sec$

$$\rightarrow PROP = \frac{D}{V} = \frac{60km}{3 \cdot 10^8 / sec} = \frac{60 \cdot 10^3 \cancel{m}}{3 \cdot 10^8 \cancel{m} / sec} = 20 \cdot 10^{3-8} sec = 20 \cdot 10^{-5} = \boxed{200 \cdot 10^{-6} sec}$$

$$\rightarrow L = 1kbyte + 20byte = 1000 \cdot 8 + 20 \cdot 8 = 8000 + 160 = 8160bits$$

$$\rightarrow TRANSP = \frac{L}{R} = \frac{8160bits}{10Gbit/sec} = \frac{816 \cancel{bits}}{1 \cancel{0} \cdot 10^9 \cancel{bits} / sec} = \frac{816}{10^9} sec = 816 \cdot 10^{-9} sec =$$

$$\text{μεταφορά υποδιαστολής αριστερά} = \boxed{0,816 \cdot 10^{-6} sec}$$

$$\rightarrow t_{εγκατάστασης} = 500msec = 500 \cdot 10^{-3} sec = 500000 \cdot 10^{-6} sec$$

Χρόνος συνόλου = χρόνος μετάδοσης (σύνολο ζεύξεων * TRANSP) + χρόνος διάδοσης (σύνολο ζεύξεων * TRANSP) επί το σύνολο των ζεύξεων

$t_{ολικό} = t_{εγκατάστασης} + \text{χρόνος συνόλου για το 1ο πακέτο} + \text{τα απομένοντα πακέτα } (M-1) \cdot TransP$



$$\begin{aligned}t_{ολικό} &= t_{εγκατάστασης} + Q \cdot (TransP + PROP) + (M - 1) \cdot TransP = 500000 \cdot 10^{-6} + (6 \cdot 0,816 \cdot 10^{-6} + \\&6 \cdot 200 \cdot 10^{-6}) + (100 \cdot 10^9 - 1) \cdot 0,816 \cdot 10^{-6} \text{ sec} = \\&(0.501205) + (100 \cdot 10^9 - 1) \cdot 0.816 \cdot 10^{-6} \text{ sec} = \\&9999999999,501 \cdot 0.816 \cdot 10^{-6} \text{ sec} = \\&8159999999,593 \cdot 10^{-6} \text{ sec} = \boxed{81599 \text{ sec}}\end{aligned}$$

Δίκτυο Β:

Γνωρίζω βάση θεωρίας ότι δεν υπάρχει $t_{εγκατάστασης}$ διότι είναι αυτοδύναμα πακέτα. Παρατηρείται ότι αλλάζει το πακέτο κατά 20bytes. Άρα:

$$\begin{aligned}L &= 1\text{bytes} + 20\text{byte} + 20\text{byte} = 1000 \cdot 8 + 20 \cdot 8 + 20 \cdot 8 \text{ bit} = \boxed{8320 \text{ bit}} \\PROP &= \frac{D}{V} = \frac{60 \text{ km}}{3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}} = \frac{60 \cdot 10^3 \cancel{\text{ m}}}{3 \cdot 10^8 \cancel{\text{ m}} / \text{sec}} = 20 \cdot 10^{3-8} \text{ sec} = \boxed{200 \cdot 10^{-6}} \\TransP &= \frac{L}{R} = \frac{8320 \text{ bit}}{10 \text{ Gbit/sec}} = \frac{8320 \cancel{\text{ bit}}}{10^9 \cdot 10^9 \cancel{\text{ bit}} / \text{sec}} = 832 \cdot 10^{-9} = \boxed{0.832 \cdot 10^{-6}} \\t_{ολικό} &= Q \left(\frac{L+h}{R} + PROP \right) + (M-1) \cdot \left(\frac{L+h}{R} \right) = \\t_{ολικό} &= Q (TRANSP + PROP) + (M-1) \cdot (TRANSP) = \\t_{ολικό} &= 6 \cdot (0.832 \cdot 10^{-6} + 200 \cdot 10^{-6}) + (100 \cdot 10^9 - 1) \cdot 0.832 \cdot 10^{-6} = \\&(6 \cdot 0.832 \cdot 10^{-6} + 6 \cdot 200 \cdot 10^{-6}) + (100 \cdot 10^9 - 1) \cdot 0.832 \cdot 10^{-6} = \\&(0.001205) + 9999999999 \cdot 0.832 \cdot 10^{-6} = \boxed{83200.001204 \text{ sec}}\end{aligned}$$



Υπό ερώτημα Β)

Για να μπορέσω σε πραγματικό χρόνο να μεταφερθούν τα δεδομένα με σταθερό ρυθμό $R_s=9.7\text{Gbps}$ πρέπει να υπολογίσω το Throughput και πρέπει να είναι μεγαλύτερο του ρυθμού R_s . Άρα:

$$\text{throughput} = \frac{\text{bits}}{\text{μονάδα χρόνου}}$$

Από το ερώτημα 2 α του δικτύου Α για το αρχείο των 100Tbytes χρειάστηκε 81599sec για τη μεταφορά του. Άρα:

$$\text{throughput} = \frac{100\text{Tbytes}}{81599\text{sec}} = \frac{100 \cdot 10^{12}\text{byte}}{81599\text{sec}} = \frac{8 \cdot 100 \cdot 10^{12}\text{bit}}{81599\text{sec}} = \frac{800 \cdot 10^{12}\text{bit}}{81599\text{sec}} = 0.009839 \cdot 10^{12}\text{b/sec}$$

μετατροπή σε Gbps για να μπορέσω να συγκρίνω

$$\boxed{9,8039\text{Gbps}}$$

Άρα ΝΑΙ είναι εφικτή η μετάδοση των δεδομένων διότι το throughput είναι μεγαλύτερο από την παραγωγή δεδομένων $R_s=9.7\text{Gbps}$

Υπό ερώτημα Γ)

Από το ερώτημα 2 α του δικτύου Α για το αρχείο των 100Tbytes χρειάστηκε 8320,001204 sec για τη μεταφορά του. Άρα:

$$\text{throughput} = \frac{100\text{Tbytes}}{8320,001204\text{sec}} = \frac{100 \cdot 10^{12}\text{byte}}{8320,001204\text{sec}} = \frac{8 \cdot 100 \cdot 10^{12}\text{bit}}{8320,001204\text{sec}} =$$

$$\frac{800 \cdot 10^{12}\text{bit}}{8320,001204\text{sec}} = 0.096153 \cdot 10^{12}\text{b/sec} =$$

μετατροπή σε Gbps για να μπορέσω να συγκρίνω

$$\boxed{9,6153\text{Gbps}}$$

Άρα ΟΧΙ δεν είναι εφικτή η μετάδοση των δεδομένων διότι το throughput είναι μικρότερο από την παραγωγή δεδομένων $R_s=9.7\text{Gbps}$.



Σχόλια από ΣΕΠ

Αυτή η περιοχή χρησιμοποιείται για σχολιασμό από το ΣΕΠ



Θέμα 3

Υπό ερώτημα Α)

Βάση παλαιότερων εργασιών: ταχύτητα διάδοσης σε δορυφορικές συνδέσεις είναι 300,000km/sec και οπτική ίνα είναι 200.000km/sec

A έως Γ απόσταση = D = 100 km

Γ έως B απόσταση = D = 50 km

Ρυθμός ζεύξης A έως Γ = $R_{AG} = R_{GA} = 18 \text{ Mbps}$

Ρυθμός ζεύξης Γ έως B = $R_{GB} = R_{BG} = 20 \text{ Mbps}$

Πλαίσια και ACK = $L+h = 1000 \text{ bit}$

$V = 2 \cdot 10^5 \text{ km/sec}$ ταχύτητα μετάδοσης στον χαλκό

Μεταδίδει ένα πακέτο και περιμένει επιβεβαίωση. Ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ μεταξύ δύο πακέτων είναι ο χρόνος μετάβασης με επιστροφή RTT

S = Το πρωτόκολλο από το A έως το B μέσω του Γ θα υπολογιστεί από το άθροισμα του φορτώματος (TransP) και χρόνου μεταφοράς (Prop) και την επιστροφή του ACK

$$TRANSP(AG) = \frac{L+h}{R} = \frac{1000 \text{ bit}}{18 \text{ Mbit/sec}} = \frac{1000 \cancel{\text{ bit}}}{18 \cdot 10^6 \cancel{\text{ bit}}/\text{sec}} = \boxed{55.5555 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}$$

$$TRANSA(BG) = \frac{L+h}{R} = \frac{1000 \text{ bit}}{20 \text{ Mbit/sec}} = \frac{100 \cancel{\text{ bit}}}{2 \cdot 10^6 \cancel{\text{ bit}}/\text{sec}} = \boxed{50 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}$$

$$TRANSP(GB) = \frac{L+h}{R} = \frac{1000 \text{ bit}}{20 \text{ Mbit/sec}} = \frac{100 \cancel{\text{ bit}}}{2 \cdot 10^6 \cancel{\text{ bit}}/\text{sec}} = \boxed{50 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}$$

Είναι ο ίδιος με τον χρόνο TRANSP(B):

$$TRANSA(BG) = \frac{L+h}{R} = \frac{1000 \text{ bit}}{20 \text{ Mbit/sec}} = \frac{100 \cancel{\text{ bit}}}{2 \cdot 10^6 \cancel{\text{ bit}}/\text{sec}} = \boxed{50 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}$$

είναι ίδιο με το TRANSP(AG)

$$TRANSA(GA) = \frac{L+h}{R} = \frac{1000 \text{ bit}}{18 \text{ Mbit/sec}} = \frac{1000 \cancel{\text{ bit}}}{18 \cdot 10^6 \cancel{\text{ bit}}/\text{sec}} = \boxed{55.5555 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}$$

$$PROP(AG) = \frac{D}{V} = \frac{100 \cancel{\text{ km}}}{2 \cdot 10^5 \cancel{\text{ km}}/\text{sec}} = \boxed{50 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}$$

$$PROP(AG) = PROP(GA)$$



$$PROP(\Gamma B) = \frac{D}{V} = \frac{50 \cancel{km}}{2 \cdot 10^5 \cancel{km} / \text{sec}} = \boxed{25 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}$$

$$PROP(\Gamma B) = PROP(B \Gamma)$$

$$\begin{aligned} S = RTT &= TRANSP(A \Gamma) + PROP(A \Gamma) + TRANSP(\Gamma B) + PROP(\Gamma B) + TRANSA(B \Gamma) + \\ &PROP(B \Gamma) + TRANSA(\Gamma A) + PROP(A \Gamma) = \\ &(55,55 \cdot 10^{-6}) + (50 \cdot 10^{-5}) + (50 \cdot 10^{-6}) + (25 \cdot 10^{-5}) + \\ &(50 \cdot 10^{-6}) + (25 \cdot 10^{-5}) + (55,55 \cdot 10^{-6}) + (50 \cdot 10^{-5}) = \\ &0,00005555 + 0,0005 + 0,00005 + 0,00025 + 0,00005 + \\ &0,00025 + 0,00005555 + 0,0005 = \boxed{1,7111 \cdot 10^{-3} \text{ sec}} \end{aligned}$$

Για το $n = \frac{TRANSP(A)}{S}$ θα πάρω μόνο το TRANSP του Α διότι το TRANSP του Γ υπάρχει ήδη στον παρονομαστή του S και υπολογίζεται

$$n = \frac{TRANSP(A)}{S} = \frac{55,55 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}{1,7111 \cdot 10^{-3} \text{ sec}} = \frac{55,55 \cdot \cancel{10^{-6} \text{ sec}}}{1711,1 \cdot \cancel{10^{-6} \text{ sec}}} = 0,03246 = \boxed{3,246\%}$$

$$throughput = n \cdot R = 0,03246 \cdot 18Mbps = \boxed{0,58428Mbps}$$

Για τα 18Mbps πήρα τον μικρότερο ρυθμό μετάδοσης.

Η απόδοση θεωρώ πως δεν είναι ικανοποιητική διότι έχουμε πολύ μικρή απόδοση περίπου 0,5Mbps



Σχόλια από ΣΕΠ

Αυτή η περιοχή χρησιμοποιείται για σχολιασμό από το ΣΕΠ



Θέμα 4

Υπό ερώτημα Α)

Για τη μετατροπή του μηνύματος σε δυαδική και αντίστροφα θα βάλω το πλήθος των άσσων και θα υψώσω το x στο πλήθος όπου και ξεκινώ αριθμώντας από το ένα στο LSB

Η ίδια διαδικασία γίνεται και αντίστροφα. Άρα:

- Μήνυμα = 100110 = $G(x) = x^6 + x^3 + x^2$
- $G(x) = x^3 + x^2 + 1 = 1101$

Υπό-ερώτημα Β)

Ο αποστολέας στέλνει το μήνυμα 1001100 στον παραλήπτη αφού πρώτα και ο αποστολέας και ο παραλήπτης χρησιμοποιεί τον γεννήτορα πολυώνυμο $G(x) = x^3 + x^2 + 1$ όπου ο βαθμός του είναι η δύναμη του μεγαλύτερου εκθέτη σε bits δηλαδή στην προκειμένη περίπτωση 3bit.

Ο αποστολέας και ο παραλήπτης στα δεξιά δηλαδή LSB προσθέτει τόσα μηδενικά όσο και ο βαθμός του γεννήτορα. Άρα 1001100000 έπειτα γίνεται διαίρεση bit προς bit με χρησιμοποιώντας πύλη xor ξεκινώντας από το αριστερότερο άσο του MSB σημείου.

Δημιουργείται ένα υπόλοιπο όπου και συνεχίζει να στοιχίζεται ο γεννήτορας στον αριστερότερο άσσο του MSB σημείου.

Όταν δεν υπάρχει υπόλοιπο τερματίζεται η διαίρεση.

Όπου και το τελευταίο υπόλοιπο ο αποστολέας παίρνοντας από τα δεξιά LSB σημείο του υπολοίπου και τα αντικαταστατά με τα αρχικά μηδενικά του μηνύματος (αυτά που προσθέσαμε από τον βαθμό του γεννήτορα) και στέλνει την πληροφορία.

Ο παραλήπτης παραλαμβάνει το μήνυμα και ξεκινά την ίδια διαδικασία αν το υπόλοιπο βγάλει 0 τότε δεν υπάρχει σφάλμα αν βγάλει 1 τότε υπάρχει σφάλμα του μηνύματος.

Υπό-ερώτημα Γ) 1)

Μήνυμα = 1001100110

$G(x) = 1101$

Για τα σφάλματα γνωρίζω ότι CRC κώδικες μήκους k bits εντοπίζουν:

- όλα τα σφάλματα 1 bit, αρκεί οι όροι x^k και x^0 στο $G(x)$ να είναι μη μηδενικοί
- όλα τα σφάλματα 2 bits, αρκεί το πολυώνυμο $G(x)$ να περιέχει τρεις τουλάχιστο όρους
- όλα τα σφάλματα περιττού πλήθους, αρκεί το πολυώνυμο $G(x)$ να περιέχει τον όρο $x+1$
- Όλα τα σφάλματα σε δέσμη bits με μήκος μικρότερο από k bits και τα περισσότερα σφάλματα σε δέσμες μήκους μεγαλύτερου του k

Άρα βάση θεωρίας για την εγγύτητα σωστού εντοπισμού σφαλμάτων μήκους 4 bit διαδοχικά αλλοιωμένα πρέπει να βάλω 5 bit CRC ελέγχου.



				1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
1	1	0	1						
0	1	0	0	1					
	1	1	0	1					
	0	1	0	0	0				
		1	1	0	1				
		0	1	0	1	0			
			1	1	0	1			
			0	1	1	1	1		
				1	1	0	1		
				0	0	1	0	1	0
						1	1	0	1
						0	1	1	1

Το υπόλοιπο είναι $\neq 0$ άρα ο παραλήπτης κατάφερε να ανιχνεύσει σφάλμα

Υπό-ερώτημα Γ) 2)

				1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
1	1	0	1						
0	0	0	1	0	1	0			
			1	1	0	1			
			0	1	1	1	0		
				1	1	0	1		
				0	0	1	1	0	1
						1	1	0	1
						0	0	0	0

Το υπόλοιπο είναι = ίσο με το μηδέν άρα ο παραλήπτης δεν ανιχνεύει σφάλμα



Υπό-ερώτημα Δ)

Θα υπολογίσω 6 bit διαδοχικά με σφάλματα για το μήνυμα 1001100 με το πολυώνυμο $G(x)=x^3+x^2+1$ ώστε να ελέγξω την πιθανότητα των σφαλμάτων και να υπολογίσω το ποσοστό.

$G(x)=1101$ βαθμός γεννήτορα 3 bit

1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1						
0	1	0	0	1					
	1	1	0	1					
	0	1	0	0	0				
		1	1	0	1				
		0	1	0	1	0			
			1	1	0	1			
			0	1	1	1	0		
				1	1	0	1		
				0	0	1	1	0	0
						1	1	0	1
						0	0	0	1

←-----

Επιλέγω από τα δεξιά προς τα αριστερά όσα bit είναι και ο βαθμός του $G(x)$

Άρα **1001100001**

1001100001 → **0110010001**

1001100001 → **1110011001**

1001100001 → **1010011101**

1001100001 → **1000011111**

1001100001 → **1001011110**

0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
	1	1	0	1					
	0	0	0	1	1	0	0		
				1	1	0	1		
				0	0	0	1	0	1
101 ≠ 0 άρα ανιχνεύει σφάλματα									

1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	1						
0	0	1	1	0	1				
		1	1	0	1				
		0	0	0	0	1	0	0	1
						1	1	0	1
						0	1	0	0
100 ≠ 0 άρα ανιχνεύει σφάλματα									



1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
1	1	0	1						
0	1	1	1	0					
	1	1	0	1					
	0	0	1	1	1	1			
			1	1	0	1			
			0	0	1	0	1	0	
					1	1	0	1	
					0	1	1	1	1
						1	1	0	1
						0	0	1	0
010 ≠ 0 άρα ανιχνεύει σφάλματα									

1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1						
0	1	0	1	0					
	1	1	0	1					
	0	1	1	1	1				
		1	1	0	1				
		0	0	1	0	1	1		
				1	1	0	1		
				0	1	1	0	1	
					1	1	0	1	
					0	0	0	0	1
001 ≠ 0 άρα ανιχνεύει σφάλματα									

1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	1						
0	1	0	0	0					
	1	1	0	1					
	0	1	0	1	1				
		1	1	0	1				
		0	1	1	0	1			
			1	1	0	1			
			0	0	0	0	1	1	0
110 ≠ 0 άρα ανιχνεύει σφάλματα									

Είχαμε 100% σφάλματα σε όλες τις ριπές



Σχόλια από ΣΕΠ

Αυτή η περιοχή χρησιμοποιείται για σχολιασμό από το ΣΕΠ



Θέμα 5

Υπό ερώτημα α)

Για την εύρεση σωστής λειτουργίας πρέπει να ισχύει βάση θεωρίας $TransP > 2PROP$

$R=1\text{Gbps}$, $L=?$

$$TRANSP = \frac{L}{R} = \frac{L \text{ bits}}{10^9 \text{ bit/sec}} = \boxed{L \cdot 10^{-9} \text{ sec}}$$

$$PROP = \frac{D}{V} \text{ όπου } D = 1\text{km}, V = 2 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$$

$$PROP = \frac{D}{V} = \frac{1\text{km}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/sec}} = \frac{1 \cdot 10^3 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/sec}} = 0,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec} = \boxed{0,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}$$

$$TRANSP > 2PROP \Rightarrow L \cdot 10^{-9} \text{ sec} > 2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow$$

$$L > \Rightarrow 1 \cdot 10^{-5+9} \Rightarrow L > \boxed{10000 \text{ bits}}$$

Άρα: το ελάχιστο μήκος πλαισίου είναι **10.000bits**



Υπό ερώτημα β)

$L+h = 1500$ bytes, $R=1$ Gbps, $L=1440$

Άρα:

$$TRANSP = \frac{L}{R} = \frac{1500 \text{ bytes}}{1 \text{ Gbps}} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{1 \cdot 10^9 \text{ bits/sec}} = \frac{12000}{10^9} = \frac{12 \cdot 10^3}{10^9} = 12 \cdot 10^{3-9} \text{ sec} = \boxed{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}$$

$$PROP = \frac{D}{V} = \frac{1 \text{ km}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/sec}} = \frac{1 \cdot 10^3 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/sec}} = 0,5 \cdot 10^{3-8} \text{ sec} = \boxed{0,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}$$

Ο τύπος απόδοσης είναι:

n =απόδοση CSMA/CD

$$n_{CSMA/CD} = \frac{1}{1 + 5 \frac{PROP}{TRANSP}} = \frac{1}{1 + 5 \frac{0,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{6} + 5 \frac{0,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{6} + \frac{3 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}} =$$

$$\frac{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}{3 \cdot 10^{-5} \text{ sec}} = 4 \cdot 10^{-6+5} \text{ sec} = 4 \cdot 10^{-1} = 0,4 = \boxed{40\%}$$

$$-Throughput = n \cdot R = 0,4 \cdot 1 \text{ Gbps} = 0,4 \text{ Gbps}$$

-

$$-Goodput = \frac{L}{L+h} \cdot throughput = \frac{1440 \text{ bytes}}{1500 \text{ bytes}} \cdot 0,4 \text{ Gbps} = 0,96 \cdot 0,4 \text{ Gbps} = \boxed{0,384 \text{ Gbps}}$$



Υπό ερώτημα γ)

Υποδιπλασιασμός μήκος καλωδίου

$L=3000$ bytes

$$PROP = \frac{D}{V} = \frac{0,5 \text{ km}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/sec}} = \frac{0,5 \cdot 10^3 \cancel{\text{m}}}{2 \cdot 10^8 \cancel{\text{m}}/\text{sec}} = \boxed{0,25 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}$$

$$TRANSP = \frac{L}{R} = \frac{1500 \text{ bytes}}{1 \text{ Gbps}} = \frac{1500 \cdot 8 \cancel{\text{bits}}}{10^9 \cancel{\text{bits}}} = \boxed{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}$$

$$\alpha\pi\acute{o}\delta\omicron\sigma\eta n = \frac{1}{1 + 5 \frac{0,25 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}} = \frac{1}{1 + \frac{6}{1} \cdot \frac{0,25 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}} = \frac{\frac{1}{1}}{\frac{1,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}} = \frac{12 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}{1,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}} =$$

$$8 \cdot 10^{-6+5} \text{ sec} = 8 \cdot 10^{-1} = 0,8 = \boxed{80\%}$$

$$\text{throughput} = n \cdot R = 0,8 \cdot 10 \text{ Gbps} = 0,8 \cdot 1 \cdot 10^9 \text{ Gbps} = \boxed{0,8 \text{ Gbps}}$$

$$\text{goodput} = \frac{L}{L+h} \cdot \text{throughput} = \frac{1440 \cancel{\text{bytes}}}{1500 \cancel{\text{bytes}}} \cdot 0,8 \text{ Gbps} = 0,96 \cdot 0,8 \text{ Gbps} = \boxed{0,768 \text{ Gbps}}$$

Παρατηρώ ότι μειώθηκε το PROP, αυξάνεται η απόδοση



Υπό ερώτημα γ)

Διπλασιασμός μήκους πλαισίων

$$TRANSP = \frac{L+h}{R} = \frac{3000 \text{ bytes}}{1 \text{ Gbps}} = \frac{3000 \cdot 8 \cancel{\text{ bit}}}{1 \cdot 10^9 \cancel{\text{ bit}} / \text{sec}} = \frac{24000}{10^9 \text{ sec}} = \frac{24 \cdot 10^3}{10^9 \text{ sec}} = 24 \cdot 10^{3-9} \text{ sec} = \boxed{24 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}$$

$$PROP = \frac{D}{V} = \frac{1 \text{ km}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/sec}} = \frac{1 \cdot 10^3 \cancel{\text{ m}}}{2 \cdot 10^8 \cancel{\text{ m}} / \text{sec}} = 0,5 \cdot 10^{3-8} \text{ sec} = \boxed{0,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}$$

απόδοση CSMA / CD

$$n = \frac{1}{1+5 \frac{PROP}{TRANSP}} = \frac{1}{1+5 \frac{0,5 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}{24 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}} = \frac{\frac{1}{3 \cdot 10^{-5} \text{ sec}}}{\frac{1}{24 \cdot 10^{-6} \text{ sec}}} = \frac{24 \cdot 10^{-6} \cancel{\text{ sec}}}{3 \cdot 10^{-5} \cancel{\text{ sec}}} = 8 \cdot 10^{-6+5} = 8 \cdot 10^{-1} = 0,8 = \boxed{80\%}$$

$$\text{throughput} = n \cdot R = 0,8 \cdot 1 \text{ Gbps} = \boxed{0,8 \text{ Gbps}}$$

$$\text{goodput} = \frac{2880 \cancel{\text{ bytes}}}{3000 \cancel{\text{ bytes}}} 0,8 \text{ Gbps} = \boxed{0,768 \text{ Gbps}}$$

Παρατηρώ ότι δεν έχει αλλάξει η απόδοση



Σχόλια από ΣΕΠ

Αυτή η περιοχή χρησιμοποιείται για σχολιασμό από το ΣΕΠ



Θέμα 6

Μέρος 1) α)

Στο switch 1 θα χρειαστούμε 1 θύρα (1 θύρα έρχεται από το switch 2)

Στο switch 2 θα χρειαστεί 2 θύρες (1 θύρα έρχεται από το switch 1 και 1 θύρα θα πάει στο switch 3)

Στο switch 3 θα χρειαστεί 2 θύρες (1 θύρα έρχεται από το switch 2 και 1 θύρα θα πάει στο switch 4)

Στο switch 4 θα χρειαστεί 2 θύρες (1 θύρα έρχεται από το switch 3 και 1 θύρα θα πάει στο switch 4)

Στο switch 5 θα χρειαστεί 2 θύρες (1 θύρα έρχεται από το switch 4 και 1 θύρα θα πάει στο switch 6)

Στο switch 6 θα χρειαστούμε 1 θύρα (1 θύρα έρχεται από το switch 5)

Οι ζεύξεις κορμού που απαιτούνται θα είναι 5

Διότι από τα switch στα vlan δεν απαιτείται τρόπος σύνδεσης trunk.

Αν μπει router στο δίκτυο τότε ένα switch θα χρειαστεί 1 επιπλέον trunk μεταξύ του router και του switch δηλαδή 1 επιπλέον ζεύξη κορμού και σε όποιο switch συνδεθεί θα χρειαστεί μια επιπλέον θύρα.

Μέρος 1) β)

Οι trunk θύρες δεν χρησιμοποιούνται για συνδέσεις μεταξύ των switch και των vlan. Το πλήθος των vlan δεν επηρεάζει τις θύρες και τις ζεύξεις κορμού που θα χρειαστούμε.

Σε σύγκριση με το προηγούμενο υπό ερώτημα α) αν αυξηθεί ο μεταγωγέας και μπει μετά το switch 6. Θα χρειαστούμε 2 επιπλέον θύρες, μία για το switch 6 που θα συνδεθεί το switch 7, μία για το switch 7 που θα συνδεθεί το switch 6 και. Άρα θα χρειαστεί μια ζεύξη κορμού.

Επειδή το trunk συνδέεται μεταξύ switch και αν υπάρχει στο δίκτυο router άρα η πρόσθεση ενός ακόμα switch επηρεάζει το πλήθος θυρών και trunk που χρειάζεται το δίκτυό μας.



Θέμα 6

Μέρος 2

Υπό-ερώτημα γ)

- Για IP προέλευσης του πακέτου ARP Query είναι: H1
- Για IP προορισμού του πακέτου ARP Query είναι: H9
- Για MAC προέλευσης του πακέτου ARP Query είναι: H1
- Για MAC προορισμού του πακέτου ARP Query είναι: ff:ff:ff:ff:ff:ff

Επειδή δεν γνωρίζει τη MAC θα στείλει σήμα προς όλους. Άρα όλοι οι κόμβοι θα λάβουν το μήνυμα του H1 και θα απορρίψουν το μήνυμα εκτός από τον κόμβο H9 διότι απευθύνεται γι' αυτόν. Το ίδιο ισχύει και για τους μεταγωγείς όλοι θα λάβουν το πακέτο. Οι μεταγωγείς που θα εμπλεκούν για την αποστολή του είναι οι: s1,s2,s3,s4,s5

Υπό-ερώτημα δ)

Επειδή τη χρονική στιγμή $t=1$ έχει γίνει καταγραφή σε όλους του μεταγωγείς η MAC προέλευσης του H1. Για την χρονική στιγμή $t=2$ οι κόμβοι που εμπλέκονται για την αποστολή της απάντησης είναι: S4, S5, S1 και θα γίνει και καταγραφή της MAC για τον H9 στους εμπλεκόμενους μεταγωγείς

- Για MAC προέλευσης του πακέτου ARP Query είναι: H9
- Για MAC προορισμού του πακέτου ARP Query είναι: H1

Υπό-ερώτημα ε)

Πλέον στο δίκτυο έχει γίνει καταγραφή προορισμού και προέλευσης για τα H1 και H9. Άρα:

- IP προέλευσης του πακέτου είναι: H1
- IP προορισμού του πακέτου είναι: H9
- MAC προέλευσης του πακέτου είναι: H1
- MAC προορισμού του πακέτου είναι: H9

Για την μετάδοση των μηνυμάτων εμπλέκονται μόνο οι κόμβοι H1 και H9 όπως και επίσης εμπλέκονται οι μεταγωγείς S1, S5, S4
Κανένας άλλος κόμβος ή μεταγωγέας δεν θα εμπλακεί στην αποστολή αυτού του μηνύματος.

Υπό-ερώτημα στ)

Επειδή η IP είναι στο επίπεδο 3 και η MAC στο επίπεδο 2. Η επικοινωνία ενός μηνύματος από μεταγωγέα σε μεταγωγέα γίνεται μέσω του επιπέδου 2.

Άρα θα στείλει ARP Query διότι δε γνωρίζει τη MAC του H1

- IP προέλευσης του πακέτου είναι: H4
- IP προορισμού του πακέτου είναι: H1
- MAC προέλευσης του πακέτου είναι: H4
- MAC προορισμού του πακέτου είναι: ff:ff:ff:ff:ff:ff



Υπό-ερώτημα Ζ)

	S1		S2		S3		S4		S5	
	MAC	GATE	MAC	GATE	MAC	GATE	MAC	GATE	MAC	GATE
t1	H1	2	H1	1	H1	1	H1	1	H1	2
t2	H1	2	H1	1	H1	1	H1	1	H1	2
	H9	1	----		----		H9	2	H9	5
t3	H1	2	H1	1	H1	1	H1	1	H1	2
	H9	1	----		----		H9	2	H9	5
t4	H1	2	H1	1	H1	1	H1	1	H1	2
	H9	1	----		----		H9	2	H9	5
	H4	1	H4	2	H4	1	H4	1	H4	3



Σχόλια από ΣΕΠ

Αυτή η περιοχή χρησιμοποιείται για σχολιασμό από το ΣΕΠ



Θέμα 7



Σχόλια από ΣΕΠ

Αυτή η περιοχή χρησιμοποιείται για σχολιασμό από το ΣΕΠ



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΣΕΠ

Ο ΣΕΠ κάνει σχόλια/παρατηρήσεις για λάθη που παρουσιάσθηκαν και προτείνει στο φοιτητή έννοιες/υλικό που πρέπει να μελετήσει ξανά.