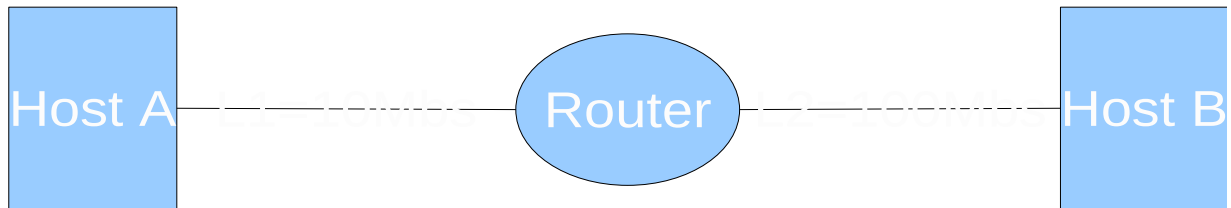


Άσκηση Διάλεξης 5



Δεδομένα:

Οι ζεύξεις είναι τεχνολογίας ενσύρματου Ethernet των 10 Mbps και 100 Mbps αντίστοιχα.

Ethernet OH=26 bytes

IP OH=20 bytes

UDP OH=8 bytes

TCP OH=20 bytes

α) Μήκος Μονοπατιού A->B.

2

β) Μέγιστο Network (L3) Throughput για το Μονοπάτι A->B

$\text{MaxNT} = (1500/1526)\text{bytes} \times 1.25\text{MBps} = 1.229\text{ MBps} = 9.83\text{ Mbps}$

γ) Μέγιστο Application (L5) Throughput για το Μονοπάτι A->B

TCP: $\text{MaxST} = (1460/1526)\text{bytes} \times 1.25\text{MBps} = 1.195\text{ MBps} = 9.57\text{ Mbps}$

UDP: $\text{MaxST} = (1472/1526)\text{bytes} \times 1.25\text{MBps} = 1.205\text{ MBps} = 9.65\text{ Mbps}$

Δεδομένα:

Host A: P1 t=10 sec, P2 t=13 sec, P3 t=14 sec, P4 t=16 sec, P5 t=18 sec

Host B: P1 t=15 sec, P3 t=16 sec, P4 t=20 sec (αλλοιωμένο), P5 t=19 sec

Όλα τα IP πακέτα είναι 1000 Bytes

δ) IP Απώλειες

$$IP_Losses = ((5-3)/5) \times 100 = 40\%$$

δ) IP Avg OWD

$$IP_D1 = 15-10 = 5\text{sec}$$

$$IP_D3 = 16-14 = 2\text{sec}$$

$$IP_D5 = 19-18 = 1\text{sec}$$

$$IP_AvgOWD = (5+2+1)/3 = 2.33 \text{ sec}$$

ε) IP Avg Jitter

$$IP_J1 = ABS((16-15)-(14-10)) = 3\text{sec}$$

$$IP_J2 = ABS((19-16)-(18-14)) = 1\text{sec}$$

$$IP_AvgJitter = (3+1)/2 = 2 \text{ sec}$$

ζ) IP Avg sender rate

$$IP_AvgSenderRate = 5/(18-10) = 0.625 \text{ pps} = 625 \text{ Bps} = 5000 \text{ bps}$$

ζ) IP Avg receiver rate

$IP_AvgReceiverRate = 3/(19-15) = 0.75 \text{ pps} = 750 \text{ Bps} = 6000 \text{ bps}$, Συγκρίνετε με το **IP Avg sender rate**. Εξηγήστε και προτείνεται λύση.

$$IP_AvgReceiverRate = 3/(19-10) = 0.33 \text{ pps} = 333.33 \text{ Bps} = 2666.66 \text{ bps} \quad (\text{εδώ η λύση})$$

ζ) IP βελτιστοποίηση μονοπατιού

$$IP_util = (2666.66 \text{ bps} / 9.83 \text{ Mbps}) \times 100 = 0.027\%$$

η) IP διαθέσιμη χωρητικότητα

$$IP_availCapacity = (9.83 \text{ Mbps} - 2666.66 \text{ bps}) = 9,827,333.34 \text{ bps}$$

$$IP_availCapacity = (1 - 0.00027) * 9.83 \text{ Mbps} = 9,827,333.34 \text{ bps}$$

Παίρνοντας υπόψη τα προηγούμενα είναι πράγματι διαθέσιμη;

ζ) Θεωρώντας ότι το propagation delay είναι 100 ms και για τα δύο Link αναλύστε την καθυστέρηση παραπάνω

$$TDL1 = (3 \text{ packets} * 1000 \text{ bytes}) / 9.83 \text{ Mbps} = 2.44 \text{ ms}$$

$$TDL2 = (3 \text{ packets} * 1000 \text{ bytes}) / 98.3 \text{ Mbps} = 0.244 \text{ ms}$$

$$DL = 100\text{ms} + 100\text{ms} + 2.44 + 0.244 + \text{Queing_Processing_Delay} = 2.33 \text{ sec}$$

Άρα που οφείλεται η καθυστέρηση;

Συνδυάζοντας με τα παραπάνω τι έχετε να πείτε για την κατάσταση του δικτύου;

Άσκηση Διάλεξης 7

Σε ένα δρομολογητή (αναγάγουμε σε σύστημα ουράς) καταφθάνουν πακέτα με ρυθμό 30/sec. Ο ρυθμός εξυπηρέτησης είναι 50 rps.

Ποιός είναι ο χρόνος εξυπηρέτησης για κάθε ένα πακέτο;

$$\text{Time_Serving} = 1/50 = 0.02 \text{ sec} = 20 \text{ ms}$$

Ποιά είναι η βελτιστοποίηση του εξυπηρετητή;

$$\mu = 30/50 = 0.6 \times 100 = 60\%$$

Ποιός είναι ο μέσος χρόνος παραμονής των πακέτων στην ουρά;

$$T = 1/(50-30) = 1/20 = 0.05 \text{ sec}$$

Ποιός είναι ο μέσος χρόνος παραμονής των πακέτων στην μνήμη της ουράς;

$$W = 0.05 - (1/50) = 0.03 \text{ sec}$$

Ποιός είναι ο μέσος αριθμός των πακέτων στην ουρά;

$$N = 30 * 0.05 = 1.5 \sim 2$$

Ποιός είναι ο μέσος αριθμός των πακέτων στην μνήμη της ουράς;

$$N = 30 * 0.03 = 0.9 \sim 1$$

Τι μέγεθος πρέπει να έχει η μνήμη;

Μέγεθος 1 πακέτου.

$$N = \lambda / (\mu - \lambda)$$

$$T = 1 / (\mu - \lambda)$$

$$W = (1 / \mu - \lambda) - (1 / \mu)$$

$$N = \rho / (1 - \rho)$$

$$W = T - (1 / \mu)$$

Έχετε ένα TBF. Η FIFO για τα tokens έχει ρυθμό άφιξης 2 tks κα 5 θέσεις. Η FIFO για τα δεδομένα έχει ρυθμό άφιξης 3 rps και 4 θέσεις.

Ποιός είναι ο ρυθμός εξυπηρέτησης της FIFO των δεδομένων;

2 rps.

Σε ποιά δευτερόλεπτο θα υπάρξουν απώλειες στη FIFO των δεδομένων;

Στο 3.

Υποθέστε ότι ο ρυθμός άφιξης δεδομένων πέφτει στο 4₀ δευτερόλεπτο στο 1 rps. Υπάρχει περίπτωση να σταλούν δεδομένα με ρυθμό πάνω από 2 rps; Τεκμηριώστε. Εάν η απάντηση είναι θετική ποιος είναι αυτός ο ρυθμός και από ποιο δευτερόλεπτο και μετά μπορεί να γίνει.

- 1) Ναι εάν ο αριθμός άφιξης των πακέτων υπερβεί πάλι τα 2 rps και υπάρχουν πλεονάζοντα tokens.
- 2) 3rps
- 3) 7₀

Υπάρχει μια SFQ 3 FIFO 5 θέσεων. Ο Hash αλγόριθμος αλλάζει κάθε 5 δευτερόλεπτα. Υπάρχουν 6 ροές με ρυθμό άφιξης πακέτων 3 rps και ρυθμό εξυπηρέτησης 2 rps. Στην πρώτη του εφαρμογή ο αλγόριθμος τοποθετεί τις ροές 1,3 στη FIFO 1, τις ροές 2,5 στη FIFO 2 και τέλος τις ροές 4,6 στη FIFO 3. Στη δεύτερη του εφαρμογή τοποθετεί τις ροές 1,3 στη FIFO2, τις ροές 2,5 στη FIFO 3 και τέλος τις ροές 4,6 στη FIFO 1. Κάθε FIFO εξυπηρετείτε για 1 sec.

Στο 7₀ sec πόσα πακέτα έχει στείλει η FIFO 1;

6 πακέτα.

Στο 7₀ sec πόσα πακέτα έχει απορρίψει η FIFO 1;

33 πακέτα

Άσκηση Διάλεξης 9

Υποθέτουμε ότι μεταξύ το υπολογιστών Host A (πελάτης) και Host B (εξυπηρετητής) θα γίνει μεταφορά δεδομένων μέσω του πρωτοκόλλου TCP. Μεταξύ των δύο υπολογιστών υπάρχουν 2 ζεύξεις σε σειρά. Η πρώτη ζεύξη έχει ταχύτητα σύνδεσης 5 Mbps και RTT=100 ms ενώ η δεύτερη ταχύτητα σύνδεσης 10 Mbps και RTT=200 ms. Οι ζεύξεις είναι συμμετρικές. Και το TCP segment 1460 bytes.

Ποιο είναι το μέγιστο θεωρητικό διαφημιζόμενο παράθυρο για το Host A;

$$W=B*RTT$$

$$W=5Mbps * 300ms=625000 \text{ Bytes} * 0.3s = 187500 \text{ bytes} = 128.424 \sim 129 \text{ segment}$$

Ποιές είναι οι μέγιστε απώλειες που μπορώ να έχω για να πιάσω το μέγιστο throughput για το Host A;

$$W=1.22/(p^{0.5}) \text{ άρα } p=(1.22/W)^2.$$

$$P=(1.22/129)^2= 8.944174028e-05$$

Ποιο είναι το νέο παράθυρο μετά από συμφόρηση για το Host A εάν έχουμε TCP Reno;

$$W=129/2= 64.2 \sim 65 \text{ segments}$$

Πόση ώρα θα πάρει για να φθάσουμε στο αρχικό παράθυρο του Host A εάν έχουμε TCP Reno;

$$T= 65 * 0.3= 19.5 \text{ sec}$$