

Εργαστηριακή Άσκηση 3

Πρωτόκολλα “Stop and Wait” και “Go Back n”

Μιχάλης Παπαδόπουλλος – 031 14702 – mechatronic.cy@gmail.com

4. Ανάλυση αποτελεσμάτων με τη βοήθεια του NAM

- Με τη βοήθεια του NAM, εντοπίστε τη χρονική στιγμή που ολοκληρώνεται η μετάδοση των 150 πακέτων FTP στην περίπτωση του πρωτοκόλλου:

(i) Go back N και (ii) Stop and Wait.

Πρωτόκολλο *GoBackN* – πράσινο → 1.31 sec

Πρωτόκολλο *Stop&Wait* – κίτρινο → 10.59 sec

- Ποιο είναι το ελάχιστο μέγεθος παραθύρου εκπομπής (Nopt) που εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο μετάδοσης του συνόλου των πακέτων στο πρωτόκολλο Go back N;

Το ελάχιστο μέγεθος παραθύρου εκπομπής που εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο μετάδοσης ισούται με $2 \cdot BW + 1$

$$BW = 4Mb \cdot 32ms = 128 \text{ Kbit}$$

$$\text{PacketSz} = 2000 \cdot 8 = 16 \text{ Kbit} \quad \Rightarrow \quad \text{windowSZ} = 17$$

$$BD = BW / \text{PacketSz} = 8 \text{ πλαίσια}$$

- Με βάση το ελάχιστο αυτό μέγεθος παραθύρου που προσδιορίσατε στο προηγούμενο ερώτημα, τροποποιήστε τις εντολές

`$tcp0 set window_ X`

`$tcp0 set windowInit_ X`

εκτελέστε την προσομοίωση και υπολογίστε τη χρονική στιγμή που ολοκληρώνεται η μετάδοση των 150 πακέτων FTP για το πρωτόκολλο Go back N με τη βοήθεια του NAM.

Με μέγεθος παραθυρου ίσο με 17, η χρονική στιγμή που ολοκληρώνεται η μετάδοση των 150 πακέτων είναι **1.076 sec** δηλαδή **0.234 sec** πιο γρήγορα απο όταν *windowSize* = 12.

- Πόση είναι η μέγιστη καθυστέρηση διάδοσης της ζεύξης $n(0)-n(3)$ ώστε το αρχικό μέγεθος παραθύρου ($N=12$) να οδηγεί σε συνεχή χρησιμοποίηση της ζεύξης (no idle time);

$BD = ?$

$$\text{windowSz} = 12 \Rightarrow BD = (\text{windowSz} - 1) / 2 = 5.5 \text{ πλαίσια} = 5.5 \cdot 16\text{Kbit} = 88\text{Kbit}$$

$$BW = 4Mb \cdot x \text{ ms} = 88\text{Kbit} \Rightarrow x = 22 \text{ sec}$$

Συνεπώς η μέγιστη καθυστέρη διάδοσης της ζεύξης πρέπει να είναι 22 sec.

- Εκτελέστε πάλι την προσομοίωση με το μέγεθος παραθύρου του πρωτοκόλλου Go back N που βρήκατε στο δεύτερο ερώτημα (Nort), όταν η ζεύξη n(0)-n(3) έχει διπλάσια και υποτριπλάσια καθυστέρηση διάδοσης της αρχικής. Εντοπίστε τη χρονική στιγμή που ολοκληρώνεται η μετάδοση των 150 πακέτων FTP στον κόμβο n3 στις δύο αυτές περιπτώσεις. Τι παρατηρείτε;
Για διπλάσια καθυστέρηση (64 msec) \rightarrow 1.64 sec
Για υποτριπλάσια καθυστέρηση (10.67 msec) \rightarrow 1.034 sec
Παρατηρούμε διαφορά 0.606 second.

5.5 Ερωτήσεις:

Αλλάζουμε την καθυστέρηση σε όλες τις ζεύξης ώστε *delay* = 102 msec.

- Ποιος είναι ο αριθμός των πακέτων που παρελήφθησαν, πόσα δεδομένα παρελήφθησαν από τον παραλήπτη κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης για κάθε ροή κίνησης;

Και στις δύο ροές κίνησης *GoBackN* και *Stop&Wait* έχουμε:

Αριθμός πακέτων: 150
Δεδομένα: 305960 bytes

- Εξετάζοντας το αρχείο ίχνους, προσδιορίστε σε πόσο χρόνο απεστάλησαν αυτά τα δεδομένα στις δύο περιπτώσεις για κάθε ροή κίνησης. Ποιος ο μέσος ρυθμός μετάδοσης δεδομένων σε bps και ποια είναι η χρησιμοποίηση του καναλιού;

→ windowSz = 12

i. Stop&Wait:

time = 14.97112 sec

Μέσος ρυθμός μετάδοσης [bps]: $305960 * 8 \text{ bits} / 14.97112 \text{ sec} = 163493.446 \approx 163 \text{ kbps}$

Χρήση καναλιού: $0.163 \text{ Mbps} / 4 \text{ Mbps} = 4.1 \%$

ii. GoBackN:

time = 3.1264 sec

Μέσος ρυθμός μετάδοσης [bps]: $305960 * 8 \text{ bits} / 3.1264 \text{ sec} = 782906.8577 \approx 783 \text{ kbps}$

Χρήση καναλιού: $0.783 \text{ Mbps} / 4 \text{ Mbps} = 19.6\%$

→ windowSz = 17

iii. Stop&Wait:

time = 14.97112 sec

Μέσος ρυθμός μετάδοσης [bps]: 163 Kbps

Χρήση καναλιού: 4.1%

iv. GoBackN:

time = 2.3264 sec

Μέσος ρυθμός μετάδοσης [bps]: $305960 * 8 \text{ bits} / 2.3264 \text{ sec} = 1052132.05 \approx 1052 \text{ kbps}$

Χρήση καναλιού: $1.052 \text{ Mbps} / 4 \text{ Mbps} = 26.3 \%$

```

BEGIN {
    data_0=0;
    packets_0=0;
    data_1=0;
    packets_1=0;
}

/^r/ && /tcp/ {
    flow_id = $8;

    if (flow_id == 0) {
        data_0 += $6;
        packets_0++;
        last_ts_0 = $2;
    }

    if (flow_id == 1) {
        data_1 += $6;
        packets_1++;
        last_ts_1 = $2;
    }
}

/^r/ && /ack/ {
    pack_num=$11
    if (pack_num == 149){
        flow_id_a=$8;
        if (flow_id_a == 0) {
            last_conf_t_0 = $2;
        }
        if (flow_id_a == 1) {
            last_conf_t_1 = $2;
        }
    }
}

END {
    printf("Total Data received for flow ID 0:\t\t %d Bytes\n", data_0);
    printf("Total Packets received for flow ID 0:\t\t %d\n", packets_0);
    printf("Last packet received for flow ID 0:\t\t %s sec\n", last_ts_0);
    printf("Last packet confirmation time for flow ID 0:\t\t %s sec\n", last_conf_t_0);
    printf("Total Data received for flow ID 1:\t\t %d Bytes\n", data_1);
    printf("Total Packets received for flow ID 1:\t\t %d\n", packets_1);
    printf("Last packet received for flow ID 1:\t\t %s sec\n", last_ts_1);
    printf("Last packet confirmation time for flow ID t:\t\t %s sec\n", last_conf_t_1);
}

```

lab3.awk

```

Total Data received for flow ID 0:      305960 Bytes
Total Packets received for flow ID 0:      150
Last packet received for flow ID 0:      3.02432 sec
Last packet confirmation time for flow ID 0:      3.1264 sec
Total Data received for flow ID 1:      305960 Bytes
Total Packets received for flow ID 1:      150
Last packet received for flow ID 1:      31.52184 sec
Last packet confirmation time for flow ID t:      31.62392 sec

```

windowSz = 12

Total Data received for flow ID 0: 305960 Bytes
 Total Packets received for flow ID 0: 150
 Last packet received for flow ID 0: 2.22432 sec
 Last packet confirmation time for flow ID 0: 2.3264 sec
 Total Data received for flow ID 1: 305960 Bytes
 Total Packets received for flow ID 1: 150
 Last packet received for flow ID 1: 31.52184 sec
 Last packet confirmation time for flow ID t: 31.62392 sec

windowSz = 17

```

r 2.21616 0 3 tcp 2040 ----- 0 0.0 3.0 147 300
+ 2.21616 3 0 ack 40 ----- 0 3.0 0.0 147 315
- 2.21616 3 0 ack 40 ----- 0 3.0 0.0 147 315
r 2.22024 0 3 tcp 2040 ----- 0 0.0 3.0 148 301
+ 2.22024 3 0 ack 40 ----- 0 3.0 0.0 148 316
- 2.22024 3 0 ack 40 ----- 0 3.0 0.0 148 316
r 2.22432 0 3 tcp 2040 ----- 0 0.0 3.0 149 302
+ 2.22432 3 0 ack 40 ----- 0 3.0 0.0 149 317
- 2.22432 3 0 ack 40 ----- 0 3.0 0.0 149 317
r 2.27336 3 0 ack 40 ----- 0 3.0 0.0 136 303
r 2.27336 2 1 ack 40 ----- 1 2.0 1.0 8 304

r 31.41576 2 1 ack 40 ----- 1 2.0 1.0 148 597
+ 31.41576 1 2 tcp 2040 ----- 1 1.0 2.0 149 598
- 31.41576 1 2 tcp 2040 ----- 1 1.0 2.0 149 598
r 31.52184 1 2 tcp 2040 ----- 1 1.0 2.0 149 598
+ 31.52184 2 1 ack 40 ----- 1 2.0 1.0 149 599
- 31.52184 2 1 ack 40 ----- 1 2.0 1.0 149 599
31.599999999999992 0.0
r 31.62392 2 1 ack 40 ----- 1 2.0 1.0 149 599
31.7999999999999919 0.0
  
```