

HY435 Lab 2

Xristos Papastamos 4569 , Panagiotis Karouzakis 3599

1) Υλοποίηση mini iperf

Το πρόγραμμα μας έχει την εξής δομή directories:

./: Makefile, mini_iperf (thread output files)

inc/: mini_iperf.h util_crc32.h utils.h

ipref3_plotter/: το plotter που χρησιμοποιήσαμε ανεπιτυχώς

obj/: compiled αρχεία που προορίζονται για linking

src/: mini_iperf.c mini_iperf_client.c mini_iperf_server.c utils.c

Η λειτουργία του εργαλείου μας ξεκινάει από την main

(src/mini_iperf.c) όπου τα input arguments γίνονται parse με την

getopt και ορίζονται οι καταλλήλες τιμές στις ρυθμίσεις. Έπειτα

μέσω της conduct experiment client/server ξεκινάει το πείραμα.

Γίνεται initialization των TCP και UDP channels, με το TCP

communication channel να “ακούει” στο default TCP port (55556)

και το udp στο port που λήφθηκε από τα arguments. Στην συνέχεια

μέσω της start_experiment_client/server ξεκινάει η αποστολή και η

λήψη των UDP πακέτων.

Στην αποστολή χρησιμοποιείται η συνάρτηση send_wbandwidth η

οποία στέλνει με το bandwidth που ζητείται. Αυτό επιτυγχάνεται

μέσω sleep αφού έχει σταλθεί το πακέτο, με χρόνο που αυξάνεται

αν το current bandwidth υπερβεί το ζητούμενο, ενώ μειώνεται αν το

current είναι μικρότερο από το ζητούμενο.

Στο εντωμεταξύ υπολογίζονται τα jitter, transmission με τους εξής τρόπους

Jitter: Αθροίζονται όλα τα jitter που έχουμε και κάθε 1 interval πχ 1 second παίρνουμε το average jitter.

Jitter deviation : Αθροίζουμε όλα τα jitter από όλο το interval πχ 1 second και έπειτα υπολογίζουμε το mean όπως παραπάνω μετά υπολογίζουμε το variance ως εξής

$(\text{jitter_sample} - \text{mean}) * (\text{jitter_sample} - \text{mean})$

έπειτα αθροίζουμε όλα τα variance samples και διαιρούμε με το πλήθος των samples και στην συνέχεια παίρνουμε το square root του αθροίσματος και αυτό είναι το jitter deviation

Καθε interval πχ 1 second που περνάει ο server στέλνει τα στατιστικά στον client και αυτός από την μεριά του τα τυπώνει σε καθε ορισμένο interval

Τέλος, ο client στέλνει ένα πακέτο που περιέχει termination signal το οποίο ο server κάνει detect μέσω poll στο TCP channel, και ο οποίος με την σειρά του τερματίζει το πείραμα.

Για την υλοποίηση των parallel streams χρησιμοποιήσαμε threads, ένα για καθε parallel stream αφήνοντας το main process να περιμένει για τον τερματισμό τους. Αρχικά ο client ενημερώνει τον server για τα ποσα parallel streams χρειάζεται και αυτός δημιουργεί τον αντιστοιχο αριθμο threads περιμενοντας για initialization. Ο Client απο την μεριά του δημιουργεί τα threads και δίνει χρόνο στον server να κάνει init τα threads του. Έπειτα το καθε ένα απο αυτά εκτελεί το πείραμα με τα δικά τους arguments (τα οποία είναι όλα ίδια με αυτά που δοθηκαν στην αρχη του προγράμματος). Το καθε thread έχει ένα πεδίο offset (μέσα στο experiment_options του)

συμφωνα με το οποιο υπολογιζονται τα ports του καθε thread (baseport+offset). Το πρωτο thread ειναι το μονο που τυπωνει αποτελεσματα στο standard output, τα υπολοιπα threads αποθηκευουν το output τους στα αντιστοιχα .txt αρχεια τους (στον root φακελο)

Για το plotting δοκιμασαμε να χρησιμοποιησουμε το plotter της προηγουμενης φασης αλλα δεν καταφεραμε να αλλαξουμε τον κωδικα ετσι ωστε να βγαλουμε γραφικες παραστασεις.

Για τον υπολογισμο των one way delays, προσπαθησαμε αρχικα να ανοιξουμε ενα connection με ενα ελληνικο NTP server αλλα επειδη και ο client και ο server σελνουν requests στον ιδιο server (χρησιμοποιωντας το ιδιο port) καποιες receive blockαραν επ αοριστον (πιθανον επειδη το πακετο που θα επρεπε να παρει το πηρε η receive του αλλου προγραμματος)

2)Ενδεικτικες εκτελέσεις

1)

Client:

```
./mini_iperf -c -a 127.0.0.1 -p 55000 -i 1 -l 1000 -b 100M -d -n 1 -t 20
```

Server:

```
./mini_iperf -s -a 127.0.0.1 -p 55000 -i 1
```

Αποτέλεσμα : output του server

```
5-6 secs Throughput : 100.57Mbps Goodput : 100.57Mbps Jitter : 4207ms JitterDeviation : 5233ms pct_loss_percentage : 0.00
6-7 secs Throughput : 100.56Mbps Goodput : 100.56Mbps Jitter : 4211ms JitterDeviation : 5430ms pct_loss_percentage : 0.00
7-8 secs Throughput : 100.56Mbps Goodput : 100.56Mbps Jitter : 4149ms JitterDeviation : 5036ms pct_loss_percentage : 0.00
8-9 secs Throughput : 100.57Mbps Goodput : 100.57Mbps Jitter : 4161ms JitterDeviation : 5186ms pct_loss_percentage : 0.00
9-10 secs Throughput : 100.58Mbps Goodput : 100.58Mbps Jitter : 4213ms JitterDeviation : 5374ms pct_loss_percentage : 0.00
10-11 secs Throughput : 100.60Mbps Goodput : 100.60Mbps Jitter : 4229ms JitterDeviation : 5252ms pct_loss_percentage : 0.00
11-12 secs Throughput : 100.59Mbps Goodput : 100.59Mbps Jitter : 4205ms JitterDeviation : 4600ms pct_loss_percentage : 0.00
```

2)

Me 400Mbps bandwidth limit kai 10.000 Bytes

c: mini_iperf

./mini_iperf -c -a 127.0.0.1 -p 55000 -i 1 -l 1000 -b 400M -n 1 -t 20

s: mini_iperf

./mini_iperf -s -a 127.0.0.1 -p 55000 -i 1

```
6-7 secs Throughput : 401.99Mbps Goodput : 401.99Mbps Jitter : 17820ms JitterDeviation : 5289ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
7-8 secs Throughput : 402.60Mbps Goodput : 402.60Mbps Jitter : 17879ms JitterDeviation : 5326ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
8-9 secs Throughput : 402.37Mbps Goodput : 402.37Mbps Jitter : 18072ms JitterDeviation : 5558ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
9-10 secs Throughput : 402.37Mbps Goodput : 402.37Mbps Jitter : 18105ms JitterDeviation : 5793ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
10-11 secs Throughput : 402.30Mbps Goodput : 402.22Mbps Jitter : 17994ms JitterDeviation : 5357ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
11-12 secs Throughput : 402.60Mbps Goodput : 402.60Mbps Jitter : 17928ms JitterDeviation : 5094ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
12-13 secs Throughput : 402.45Mbps Goodput : 402.45Mbps Jitter : 17885ms JitterDeviation : 5497ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
13-14 secs Throughput : 402.30Mbps Goodput : 402.30Mbps Jitter : 17726ms JitterDeviation : 5167ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
14-15 secs Throughput : 402.30Mbps Goodput : 402.30Mbps Jitter : 17944ms JitterDeviation : 5539ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
15-16 secs Throughput : 402.22Mbps Goodput : 402.22Mbps Jitter : 17827ms JitterDeviation : 5217ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
16-17 secs Throughput : 402.37Mbps Goodput : 402.37Mbps Jitter : 17994ms JitterDeviation : 5321ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
17-18 secs Throughput : 402.30Mbps Goodput : 402.30Mbps Jitter : 18087ms JitterDeviation : 5669ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
18-19 secs Throughput : 402.53Mbps Goodput : 402.53Mbps Jitter : 17840ms JitterDeviation : 5651ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
19-20 secs Throughput : 402.45Mbps Goodput : 402.37Mbps Jitter : 17989ms JitterDeviation : 5109ms pct_loss_percenta
ge : 0.00
Termination requested! Terminating...
csd3599@karydi:~/Documents/hy435/Lab2/mini_iperf$
```

3) Με 900M bandwidth limit βλέπουμε ότι το μέγιστο είναι το 777Mbs

Client:

```
./mini_iperf -c -a 127.0.0.1 -p 55000 -l 12000 -b 900M -n 1 -t 20 -i 1
```

Server:

```
./mini_iperf -s -a 127.0.0.1 -p 55000 -i 1
```

```
9-10 secs Throughput : 775.45Mbps Goodput : 775.36Mbps Jitter : 2450ms JitterDeviation : 4093ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
10-11 secs Throughput : 777.10Mbps Goodput : 777.01Mbps Jitter : 2160ms JitterDeviation : 3087ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
11-12 secs Throughput : 776.46Mbps Goodput : 776.46Mbps Jitter : 2427ms JitterDeviation : 4257ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
12-13 secs Throughput : 775.54Mbps Goodput : 775.45Mbps Jitter : 2349ms JitterDeviation : 3439ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
13-14 secs Throughput : 776.46Mbps Goodput : 776.37Mbps Jitter : 2309ms JitterDeviation : 4080ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
14-15 secs Throughput : 776.82Mbps Goodput : 776.73Mbps Jitter : 2242ms JitterDeviation : 3488ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
15-16 secs Throughput : 776.55Mbps Goodput : 776.55Mbps Jitter : 2615ms JitterDeviation : 4776ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
16-17 secs Throughput : 776.82Mbps Goodput : 776.73Mbps Jitter : 2224ms JitterDeviation : 3270ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
17-18 secs Throughput : 776.73Mbps Goodput : 776.64Mbps Jitter : 2242ms JitterDeviation : 3451ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
18-19 secs Throughput : 776.55Mbps Goodput : 776.46Mbps Jitter : 2197ms JitterDeviation : 3473ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
19-20 secs Throughput : 776.64Mbps Goodput : 776.55Mbps Jitter : 2481ms JitterDeviation : 4196ms  
pct_loss_percentage : 0.00  
Termination requested! Terminating...  
csd3599@karydi:~/Documents/hy435/Lab2/mini_iperf$
```

Εκτέλεση με 7 threads :

```
./mini_iperf -c -a 127.0.0.1 -p 54000 -i 4 -l 7000 -b 550M -n 7 -t 20
```

```
./mini_iperf -s -a 127.0.0.1 -p 54000 -i 1
```

Εδώ βλέπουμε ότι έχουμε packet loss λόγω των threads.

```
0-1 secs Throughput : 66.22Mbps Goodput : 65.74Mbps Jitter : 229376ms JitterDeviation : 45537ms pct_loss_percentage : 0.00
1-2 secs Throughput : 198.67Mbps Goodput : 196.53Mbps Jitter : 326002ms JitterDeviation : 47538ms pct_loss_percentage : 1.00
2-3 secs Throughput : 232.74Mbps Goodput : 227.24Mbps Jitter : 320645ms JitterDeviation : 49601ms pct_loss_percentage : 2.00
3-4 secs Throughput : 167.59Mbps Goodput : 165.77Mbps Jitter : 513113ms JitterDeviation : 42883ms pct_loss_percentage : 1.00
4-5 secs Throughput : 213.20Mbps Goodput : 211.22Mbps Jitter : 391927ms JitterDeviation : 48893ms pct_loss_percentage : 0.00
5-6 secs Throughput : 137.68Mbps Goodput : 135.60Mbps Jitter : 646843ms JitterDeviation : 43097ms pct_loss_percentage : 1.00
6-7 secs Throughput : 227.88Mbps Goodput : 222.97Mbps Jitter : 284128ms JitterDeviation : 48607ms pct_loss_percentage : 2.00
7-8 secs Throughput : 234.29Mbps Goodput : 229.59Mbps Jitter : 374555ms JitterDeviation : 46566ms pct_loss_percentage : 2.00
8-9 secs Throughput : 248.50Mbps Goodput : 236.53Mbps Jitter : 337939ms JitterDeviation : 48091ms pct_loss_percentage : 4.00
9-10 secs Throughput : 165.77Mbps Goodput : 157.49Mbps Jitter : 516938ms JitterDeviation : 40457ms pct_loss_percentage : 4.00
```