

PCD - Tema1

Apricopoi Andrei-Constantin SD1

1. Cum se folosesc programele?

- a. Deschidem un terminal și vom rula următoarele comenzi:
 - i. `sudo apt update && sudo apt upgrade -y`
 - ii. `sudo apt install python3 -y`
 - iii. `python3 --version` (verificam instalare)
 - iv. `sudo apt install python3-pip -y`
 - v. `pip3 --version` (verificam instalare)
 - vi. `sudo pip3 install aioquic`
 - vii. `sudo apt install -y libssl-dev`
 - viii. `sudo pip3 install cryptography`
- b. Deschidem 2 terminale simultan pentru a rula atat clientul, cat si serverul iar in ambele terminale vom merge in folderul parinte al temei numit 'Homework1'
- c. Rulam următoarele comenzi:
 - i. `python3 server.py --protocol <protocol> --host 127.0.0.1 --port 4433 --buffer <buffer_size> <stop_wait> (pentru server)`
 - ii. `python3 client.py --protocol <protocol> --host 127.0.0.1 --port 4433 --size <data_size> --buffer <buffer_size> <stop_wait> (pentru client)`
 - iii. `<protocol>` poate avea valorile : tcp, udp, quic
 - iv. `<buffer_size>` poate avea valorile de la 1 la 65535
 - v. `<data_size>` poate avea valorile **524288000(500mb), 1073741824 (1gb)**
 - vi. `<stop_wait>` poate avea valoarea **--stop_wait** sau **nimic (nu scriem nimic)**

2. Running the experiments:

#Test nr.	Protocol	Buffer	Data size	stop-wait	nr. messages sent	duration	bytes received
-----------	----------	--------	-----------	-----------	-------------------	----------	----------------

1	TCP	100	500MB	No	5242880	5.618 s	524288000
2	TCP	100	1GB	No	10737419	14.926 s	1073741900
3	TCP	1024	500MB	No	512000	0.687 s	524288000
4	TCP	1024	1GB	No	1048576	1.537 s	1073741824
5	TCP	20000	500MB	No	26215	0.281 s	524300000
6	TCP	20000	1GB	No	53688	0.376 s	1073760000
7	UDP	100	500MB	No	5242880	21.363 s	493282200
8	UDP	100	500MB	Yes	5242880	226.688 s	524288000
9	UDP	100	1GB	No	10737419	48.204 s	1029721500
10	UDP	100	1GB	Yes	10737419	439.427 s	1073741900
11	UDP	1024	500MB	No	512000	2.638 s	512709632
12	UDP	1024	500MB	Yes	512000	26.440 s	524288000
13	UDP	1024	1GB	No	1048576	5.215 s	962019328
14	UDP	1024	1GB	Yes	1048576	98.647 s	1073741824
15	UDP	20000	500MB	No	26215	0.074 s	493000000
16	UDP	20000	500MB	Yes	26215	4.613 s	524300000
17	UDP	20000	1GB	No	53688	0.450 s	559660000
18	UDP	20000	1GB	Yes	53688	10.326 s	1073760000
19	QUIC	100	500MB	No	5242880	162.977 s	-
20	QUIC	100	500MB	Yes	-	-	-
21	QUIC	100	1GB	No	10737419	298.902 s	-
22	QUIC	100	1GB	Yes	-	-	-
23	QUIC	1024	500MB	No	512000	14.790 s	-
24	QUIC	1024	500MB	Yes	-	-	-
25	QUIC	1024	1GB	No	1048576	42.322 s	-
26	QUIC	1024	1GB	Yes	-	-	-

27	QUIC	20000	500MB	No	26215	1.294 s	-
28	QUIC	20000	500MB	Yes	26215	10.633 s	524300000
29	QUIC	20000	1GB	No	53688	2.735 s	-
30	QUIC	20000	1GB	Yes	53688	25.393 s	1073760000

3. Analiza Protocoale

a. TCP

- i. TCP a oferit cel mai scurt timp de transfer pentru toate testele.
- ii. Cu un buffer mai mare, timpul de transmisie s-a redus semnificativ (ex: de la 5.618s la 0.281s pentru 500MB).
- iii. Fiabilitate garantata, nu exista pierderi de mesaje
- iv. Pentru 1GB de date, transferul a fost eficient, având o durată de **14.926 s** cu buffer 100 și **0.376 s** cu buffer 20000

b. UDP

- i. UDP fără Stop-and-Wait a fost mult mai rapid decât UDP cu Stop-and-Wait.
- ii. Cu Stop-and-Wait activat, durata transferului a crescut mult(ex: 500MB cu buffer 100 a crescut de la 21.363s la 226.688s).
- iii. A fost înregistrată pierdere de date la udp fara stop-and-wait

c. QUIC

- i. QUIC fără Stop-and-Wait a avut performanțe semnificativ mai slabe comparativ cu TCP și UDP.
- ii. De exemplu, transferul de 500MB cu buffer 100 a durat 162.977s – mult mai mult decât UDP sau TCP.

- iii. Testele QUIC cu Stop-and-Wait nu au reușit să finalizeze transferul în multe cazuri (au durat prea mult)
- iv. QUIC cu buffer mare a avut un impact pozitiv asupra performanței (ex: 1GB cu buffer 20000 a durat doar 2.735s).

4. Tabele cu timpi de transmisie

no stop-wait	100 bytes	1024 bytes	20000 bytes
TCP(500)	5.6 s	0.687 s	0.281 s
UDP(500)	21.3 s	2.6 s	0.074 s
QUIC(500)	162 s	14.7 s	1.29 s

with stop-wait	100 bytes	1024 bytes	20000 bytes
UDP(500)	226 s	26 s	4.6 s
QUIC(500)	-	-	25 s

5. Concluzii

- **TCP a fost protocolul cel mai eficient și constant**, reușind să livreze toate datele rapid și fără pierderi.

- **UDP a fost rapid fără Stop-and-Wait**, dar a suferit **pierderi de pachete**.
- **Stop-and-Wait a afectat mult performanța UDP și QUIC**, crescând semnificativ durata transferului.
- **QUIC nu a fost eficient cu buffer mic**, iar în unele cazuri **testele au durat indefinit** cu Stop-and-Wait activ, un buffer mai mare a scăzut foarte mult timpul de transmisie