Σχεδιασμός διαδικτυακών πρωτοκόλλων

Εργασία εξαμήνου

Ομάδα

1. Θοδωρής Αντωνίου 2208
2. Διονύσης Μπασδάνης 2166
3. Φώτης Φιλίππου 2375
4. Δημήτρης Χατζηγεωργίου 2480

Original code:

- Server: https://github.com/foxweb/pico
- Client: https://github.com/dermesser/Simple-HTTP-client

SCTP

- Server:

Οι αλλαγές έγιναν στο αρχείο httpd.c στη συνάρτηση start_server().

Αρχικά αλλάξαμε τον τύπο και το πρωτόκολλο του socket σε SOCK_STREAM και IPPROTO_SCTP αντίστοιχα.

Επίσης προσθέσαμε τα απαραίτητα options για το heartbeat, το rto και τα events

```
hints.ai_family = AF_INET;
hints.ai_socktype = SOCK_STREAM;
hints.ai_flags = AI_PASSIVE;
hints.ai_protocol = IPPROTO_SCTP;
```

```
heartbeat.spp_flags = SPP_HB_ENABLE;
heartbeat.spp_hbinterval = 5000;
heartbeat.spp_pathmaxrxt = 1;

rtoinfo.srto_max = 2000;
```

```
listenfd = socket(p->ai_family, p->ai_socktype, p->ai_protocol);
setsockopt(listenfd, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, &option, sizeof(option));
setsockopt(listenfd,SOL_SCTP,SCTP_PEER_ADDR_PARAMS,&heartbeat,sizeof(heartbeat));
setsockopt(listenfd, SOL_SCTP, SCTP_RTOINFO , &rtoinfo, sizeof(rtoinfo));
setsockopt(listenfd, IPPROTO_SCTP, SCTP_EVENTS, &event, sizeof(struct sctp_event_subscribe));
```

Στη συνάρτηση respond αντικαταστήσαμε τη recv με τη sctp_recvmsg.

```
rcvd = sctp_recvmsg(clients[n],buf,65535,NULL,0,NULL,&flags);
```

- Client:

Αντίστοιχες αλλαγές στο τύπο και τα options του socket. Επίσης ορίσαμε των αριθμό των streams και το init message.

```
initmsg.sinit_num_ostreams = 2;
initmsg.sinit_max_instreams = 2;
initmsg.sinit_max_attempts = 1;
```

Πιάσαμε κάποια πακέτα με την εντολή tcpdump -i lo -w out.txt. Τα δεδομένα του αρχείου out.txt φαίνονται μέσω του προγράμματος wireshark στην παρακάτω εικόνα:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	98	INIT
2	0.000039	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	354	INIT_ACK
3	0.000056	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	310	COOKIE_ECHO
4	0.000111	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	50	COOKIE_ACK
5	0.000292	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	126	DATA
6	0.000303	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	62	SACK
7	0.000318	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	54	SHUTDOWN
8	0.000328	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	50	SHUTDOWN_ACK
9	0.000337	127.0.0.1	127.0.0.1	SCTP	50	SHUTDOWN_COMPLETE

```
0000  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 08 00 45 02   ........ ......E·
0010  00 70 00 01 40 00 40 84  3c 05 7f 00 00 01 7f 00   ·p··@·@· <·······
0020  00 01 e7 2c 1f 40 f5 c0  06 47 00 00 00 00 00 03   ···,·@·· ·G······
0030  00 4f 08 5f e8 41 00 00  00 00 00 00 00 00 47 45   ·O·_·A·· ······GE
0040  54 20 2f 20 48 54 54 50  2f 31 2e 31 0a 48 6f 73   T / HTTP /1.1·Hos
0050  74 3a 20 31 32 37 2e 30  2e 30 2e 31 0a 55 73 65   t: 127.0 .0.1·Use
0060  72 2d 61 67 65 6e 74 3a  20 73 69 6d 70 6c 65 2d   r-agent:  simple-
0070  68 74 74 70 20 63 6c 69  65 6e 74 0a 0a 00         http cli ent···
```

DCCP

- Server:

Προσθέσαμε το αρχείο dccp.h το οποίο περιέχει τις σταθερές που χρειάζονται για την υλοποίηση του DCCP πρωτοκόλλου.

```
#ifndef DCCP_DCCP_H
#define DCCP_DCCP_H

// From the kernel's include/linux/socket.h
#define SOL_DCCP                        269

// From kernel's include/uapi/linux/dccp.h
#define DCCP_SOCKOPT_SERVICE            2
#define DCCP_SOCKOPT_CHANGE_L           3
#define DCCP_SOCKOPT_CHANGE_R           4
#define DCCP_SOCKOPT_GET_CUR_MPS        5
#define DCCP_SOCKOPT_SERVER_TIMEWAIT    6
#define DCCP_SOCKOPT_SEND_CSCOV         10
#define DCCP_SOCKOPT_RECV_CSCOV         11
#define DCCP_SOCKOPT_AVAILABLE_CCIDS    12
#define DCCP_SOCKOPT_CCID               13
#define DCCP_SOCKOPT_TX_CCID            14
#define DCCP_SOCKOPT_RX_CCID            15
#define DCCP_SOCKOPT_QPOLICY_ID         16
#define DCCP_SOCKOPT_QPOLICY_TXQLEN     17
#define DCCP_SOCKOPT_CCID_RX_INFO       128
#define DCCP_SOCKOPT_CCID_TX_INFO       192

#endif //DCCP_DCCP_H
```

Στο αρχείο httpd.c στην συνάρτηση start_server() αρχικοποιήσαμε όπως και για το πρωτόκολλο sctp τα πεδία του struct hints όπως φαίνεται παρακάτω:

```
hints.ai_family = AF_INET;
hints.ai_socktype = SOCK_DCCP;
hints.ai_flags = AI_PASSIVE;
hints.ai_protocol = IPPROTO_DCCP;
```

Και βάλαμε τα κατάλληλα options :

```
for (p = res; p != NULL; p = p->ai_next) {
  int option = 1;
  listenfd = socket(p->ai_family, p->ai_socktype, p->ai_protocol);
  setsockopt(listenfd, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, &option, sizeof(option));
  if (listenfd == -1)
    continue;
  if (bind(listenfd, p->ai_addr, p->ai_addrlen) == 0)
    break;
}

setsockopt(listenfd, SOL_DCCP, DCCP_SOCKOPT_SERVICE, &(int){
                     htonl(SERVICE_CODE)}, sizeof(int));
```

- Client:

Στον client προσθέσαμε επίσης το αρχείο του dccp.h

Και εδώ αρχικοποιήσαμε τα πεδία του struct:

```
hints.ai_family = ai_family;
hints.ai_socktype = SOCK_DCCP;
hints.ai_protocol = IPPROTO_DCCP;
```

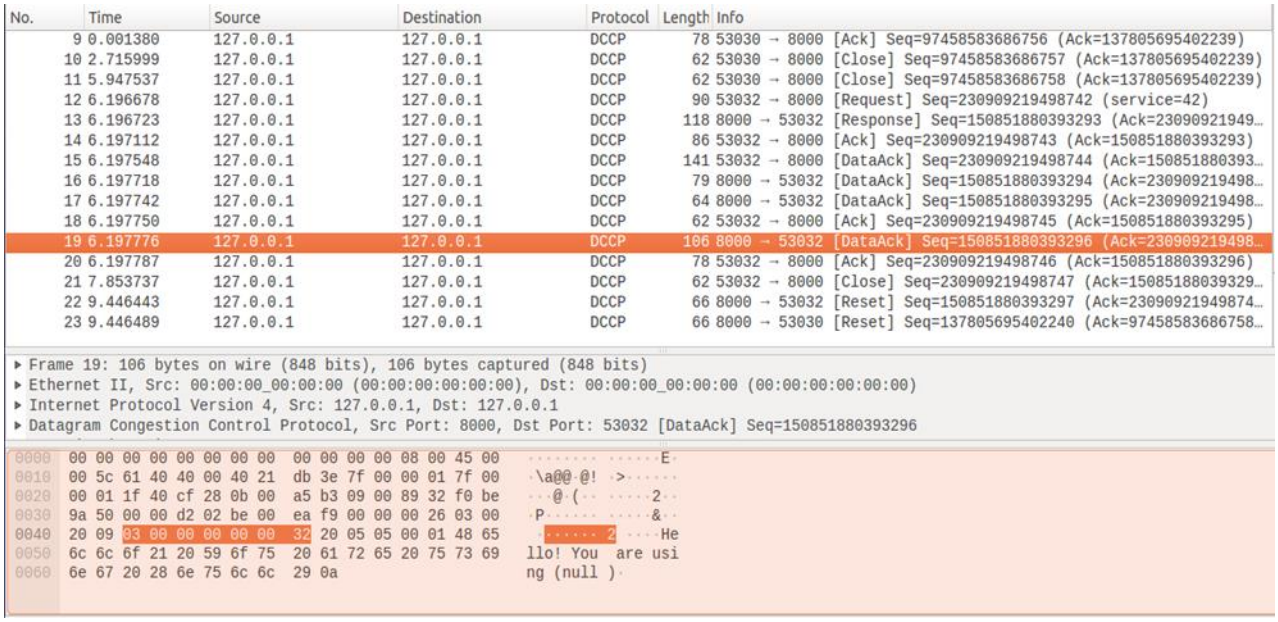
Φτιάξαμε το socket με τις παραμέτρους που είναι απαραίτητες:

```
// Create socket after retrieving the inet protocol to use (getaddrinfo)
srvfd = socket(AF_INET,SOCK_DCCP,IPPROTO_DCCP);
```

Και βάλαμε τα options που αρμόζουν:

```
setsockopt(srvfd,SOL_DCCP,DCCP_SOCKOPT_SERVICE,&(int){htonl(SERVICE_CODE)},sizeof(int));
```

Τρέχοντας πάλι την αντίστοιχη εντολή tcpdump και ανοίγοντας το αρχείο με το πρόγραμμα του wireshark τα αποτελέσματα είναι τα εξής:



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
9	0.001380	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	78	53030 → 8000 [Ack] Seq=97458583686756 (Ack=137805695402239)
10	2.715999	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	62	53030 → 8000 [Close] Seq=97458583686757 (Ack=137805695402239)
11	5.947537	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	62	53030 → 8000 [Close] Seq=97458583686758 (Ack=137805695402239)
12	6.196678	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	90	53032 → 8000 [Request] Seq=230909219498742 (service=42)
13	6.196723	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	118	8000 → 53032 [Response] Seq=150851880393293 (Ack=23090921949…
14	6.197112	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	86	53032 → 8000 [Ack] Seq=230909219498743 (Ack=150851880393293)
15	6.197548	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	141	53032 → 8000 [DataAck] Seq=230909219498744 (Ack=150851880393…
16	6.197718	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	79	8000 → 53032 [DataAck] Seq=150851880393294 (Ack=230909219498…
17	6.197742	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	64	8000 → 53032 [DataAck] Seq=150851880393295 (Ack=230909219498…
18	6.197750	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	62	53032 → 8000 [Ack] Seq=230909219498745 (Ack=150851880393295)
19	6.197776	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	106	8000 → 53032 [DataAck] Seq=150851880393296 (Ack=230909219498…
20	6.197787	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	78	53032 → 8000 [Ack] Seq=230909219498746 (Ack=150851880393296)
21	7.853737	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	62	53032 → 8000 [Close] Seq=230909219498747 (Ack=15085188039329…
22	9.446443	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	66	8000 → 53032 [Reset] Seq=150851880393297 (Ack=23090921949874…
23	9.446489	127.0.0.1	127.0.0.1	DCCP	66	8000 → 53030 [Reset] Seq=137805695402240 (Ack=97458583686758…

```
▸ Frame 19: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits)
▸ Ethernet II, Src: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00), Dst: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
▸ Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
▸ Datagram Congestion Control Protocol, Src Port: 8000, Dst Port: 53032 [DataAck] Seq=150851880393296
```

```
0000  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 08 00 45 00   ·····E·
0010  00 5c 61 40 40 00 40 21  db 3e 7f 00 00 01 7f 00   \a@@ @! >
0020  00 01 1f 40 cf 28 0b 00  a5 b3 09 00 89 32 f0 be   ···@ (·· ·····2··
0030  9a 50 00 00 d2 02 be 00  ea f9 00 00 00 26 03 00   P····· ·····&··
0040  20 09 03 00 00 00 00 00  32 20 05 05 00 01 48 65    ····· 2 ····He
0050  6c 6c 6f 21 20 59 6f 75  20 61 72 65 20 75 73 69   llo! You  are usi
0060  6e 67 20 28 6e 75 6c 6c  29 0a                     ng (null )·
```

Compile&Run

Για να κάνουμε compile και run πρέπει να πάμε στον αντίστοιχο φάκελο του server και του client.

Για το SCTP:

Client: κάνουμε compile με την εξής εντολή: gcc -g sctp_client.c -l sctp -o sctp_client, το τρέχουμε με την εντολή . /sctp_client -4 -p 8000 127.0.0.1 /

Server:make all,το τρέχουμε με την εντολή ./server

Για το DCCP:

Client: κάνουμε compile με την εξής εντολή: gcc -g dccp_client.c -o dccp_client, το τρέχουμε με την εντολή. /dccp_client -4 -p 8000 127.0.0.1 /

Server:make all,το τρέχουμε με την εντολή ./server