

4. domaća zadaća: TFTP poslužitelj (RRQ)

Git & Make

U svoj Git repozitorij dodati poddirektorij `zadatak4` u kojem se treba nalaziti odgovarajuća `[Mm]akefile` datoteka s definiranim sljedećim ciljevima:

- `defaultni` cilj je kreiranje izvršne datoteke `tftpserver`,
- `make clean` - obriše izvršni program i sve ostale nepotrebne datoteke.

Program tftpserver

```
tftpserver [-d] port_name_or_number
```

Zadatak je napisati TFTP poslužitelj `tftpserver`, koji poslužuje zahtjeve za čitanje datoteke - "Read Requests" (RRQ). Ne treba implementirati zahtjev za pisanje, "Write Request" (WRQ). Poslužitelj treba istodobno podržavati više klijenata (konkurentnost).

Implementacija treba biti u skladu s protokolom TFTP kako je definirano u RFC 1350, uključujući podršku za način prijenosa "netascii" i "octet".

Vremenske kontrole: poslužitelj radi *retransmisiju* nakon približno 1 sekunde te radi najviše 3 *retransmisije* (tj. podatak se šalje najviše 4 puta).

Poslužitelj treba raditi sa standardnim TFTP klijentima uključujući program `tftp` instaliran na IMUNES imageu - to će se koristiti za provjeru rada!

Poslužitelj treba ispravno raditi s datotekama proizvoljne dužine.

Poslužitelj šalje samo datoteke iz direktorija `/tftpboot`. Datoteka `/tftpboot/proba` se može dohvatiti nazivom `proba` ili `/tftpboot/proba`.

Dodajte mogućnost pozivanja u obliku demona opcijom `-d`.

Poslužitelj treba na standardni izlaz ispisivati poruke o spojenim klijentima i dohvaćanim datotekama u sljedećem obliku:

IP adresa klijenta -> naziv tražene datoteke

Na primjer:

```
127.0.0.1->proba
10.0.1.2->/tftpboot/proba
10.0.1.1->/etc/passwd
```

Kad poslužitelj radi kao demon poruke treba slati na `syslogd` uz definiran nivo (*level*) `LOG_INFO` i tip (*facility*) `LOG_FTP`. (Poruke će se standardno ispisivati u `/var/log/xferlog`.)

Poruke trebaju biti oblika:

*login:*MrePro tftpserver[*broj procesa*]:*poruka*

Na primjer:

```
xy12345:MrePro tftpserver[3546]:10.0.1.2->/tftpboot/proba
```

Poruke o greškama

U slučaju grešaka ili primitka neočekivanih poruka poslužitelj klijentu vraća poruku ERROR (uz odgovarajući kôd) i na *stderr* ispisuje poruku o grešci oblika:

```
TFTP ERROR kôd proizvoljni tekst
```

te prekida izvođenje tog *child* procesa (ili *threada*).

Ako je program pokrenut kao *daemon*, *syslogd* treba spremiti poruku oblika:

```
login:MrePro tftpserver[broj procesa]:TFTP ERROR kôd proizvoljni tekst
```

Pri tom *kôd* predstavlja kôd vraćen porukom ERROR, *login* je "hard-coded" (fiksno upisan u programu, ne dohvaća se prilikom izvođenja), a *proizvoljni tekst* je dodatno objašnjenje greške (proizvoljnog oblika, može se i izostaviti).

Simulaciju gubitka poruka možete izvesti privremenim zaustavljanjem klijenta: Ctrl-Z (*suspend*), te ponovnim aktiviranjem: fg (*foreground*).

Argumenti i opcije

```
tftpserver [-d] port_name_or_number
```

Poslužitelj se poziva s jednim argumentom (parametrom) koji određuje naziv / broj porta na kojem poslužitelj čeka zahtjeve, te opcijom -d koja određuje pokretanje poslužitelja kao demona.

Primjeri pozivanja i provjere rada

Kreirajte direktorij /tftpboot i pripremite datoteke:

```
$ mkdir /tftpboot
$ cp /etc/services /tftpboot/proba
$ cp /usr/local/bin/ddd /tftpboot/veliki

$ ./tftpserver 1234 &
$ tftp localhost 1234
tftp> get proba doslo
tftp> quit
```

```
$ ./tftpserver -d 3333
$ tftp localhost 3333
tftp> binary
tftp> get veliki vvv
tftp> quit
```

```
$ diff doslo /tftpboot/proba
$ echo $?
0
```

```
$ cmp vvv /tftpboot/veliki
$ echo $?
0
```

Provjera „retransmisija” u slučaju gubitka paketa može se obaviti slanjem zahtjeva RRQ korištenjem alata NetCat te snimanjem prometa alatom Wireshark. Pokrenite wireshark, odaberite sučelje loopback / lo0 i postavite filter: UDP (apply):

```
$ printf "\000\001proba\000octet\000" | nc -u 127.0.0.1 5555
```

U Wiresharku se treba vidjeti četiri puta slanje prvog bloka podataka (00 03 00 01 ...) na *port* s kojeg je došao zahtjev RRQ. (Vidjet će se i poruke „ICMP port unreachable.”)

Isto tako se mogu provjeriti i odgovori na nepodržane zahtjeve: ako klijent pošalje zahtjev s kôdom „12” (oktalno 014; hex 0c) poslužitelj mora odgovoriti slanjem poruke o grešci (TFTP ERROR):

```
$ printf "\000\014proba\000octet\000" | nc -u 127.0.0.1 5555
```

Provjeravat će se:

- RRQ uz način prijenosa *octet* i *netascii* (sve kombinacije malih i velikih slova u nazivu načina prijenosa moraju biti podržane),
- vremenske kontrole / retransmisije,
- konkurentnost,
- neočekivane i neispravne poruke,
- baratanje pogreškama,
- poslužitelj kao demon proces.

Napomena

Kod prijenosa datoteka većih od 33488896 okteta (65535 blokova) koristi se *"blocksize negotiation"*. To ne treba implementirati. (Poslužitelj će primiti i ignorirati neočekivanu poruku. Sve provjere radit će se s datotekama manjim od 65535 blokova)