

DRUGA LABORATORIJSKA VEŽBA

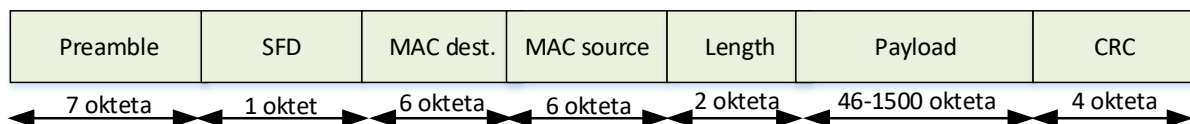
iz predmeta

Primena objektnog programiranja u mrežama

(školska 2022/2023)

Cilj vežbe je kreiranje i testiranje klase koja obavlja funkcionalnosti *Ethernet* protokola u programskom jeziku C++. Unutar programa se generiše slučajni niz informacionih bita slučajno izabrane dužine (manje od 15000 okteta) koji je potrebno upakovati u *Ethernet* okvir. Zatim je potrebno testirati da li je formiranje okvira uspešno urađeno 32-bitnom CRC (*Cyclic Redundancy Check*) proverom. Na kraju ako je okvir uspešno formiran potrebno je na standardni izlaz ispisati informacije o odredišnoj i izvorišnoj MAC (*Medium Access Control*) adresi kao i ukupnoj dužini okvira. U toku rada potrebno je poštovati sva pravila pisanja objektno-orijentisanog programskog koda.

Izgled okvira *Ethernet* protokola dat je na slici 1.



Slika 1. Izgled okvira *Ethernet* protokola.

Polje *Preamble* je fiksno za sve okvire i iznosi 10101010 10101010 10101010 10101010 10101010 10101010 10101010. Polje *SFD* je takođe fiksno i iznosi 10101011. *MAC dest.* polje sadrži odredišnu adresu, dok *MAC source* sadrži izvorišnu MAC adresu. Polje *Length* predstavlja ukupnu dužinu *Payload* polja u oktetima. *Payload* polje sadrži informacioni niz koji se prenosi. Ako je dužina informacionog niza kraća od 46 okteta, niz se dopunjava nulama do dužine od 46 okteta. *CRC* polje predstavlja dodatak koji se lepi na kraj okvira da bi se detektovale greške pri prenosu. *CRC* dodatak štiti polja *MAC dest.*, *MAC source*, *Length* i *Payload*, dok se *Preamble* i *SFD* ne koriste za formiranje dodatka.

Korak 1. U posebnim **.h** i **.cpp** fajlovima deklarirati i definisati, respektivno, klasu *EthernetFrame* koja pored neophodnih promenljivih sadrži i sledeće funkcije:

- podrazumevani konstruktor koji odredišnu i izvorišnu MAC adresu inicijalizuje nulama, CRC polinom nula polinomom, dok je polje *Payload* prazno.
- konstruktor koji inicijalizuje odredišnu i izvorišnu MAC adresu, kao i CRC polinom vrednostima prosleđenim objektu, dok je polje *Payload* prazno.

- konstruktor kopije, koji inicijalizuje odredišnu i izvorišnu MAC adresu kao i CRC polinom na osnovu drugog objekta klase *EthernetFrame*, dok je polje *Payload* prazno.
- destruktor koji briše svu dinamičku memoriju dodeljenu objektu
- funkciju *setPayload(.)* koja učitava u objekat informacioni niz bita, a kao argument dodatno prima i dužinu informacionog niza
- funkciju *getFrame(.)* koja formira i vraća formirani okvir
- funkciju *addCRC(.)* koja računa CRC dodatak
- funkciju *addPadding(.)* koja u slučaju da je potrebno dopunjava informacioni niz nulama do minimalne dužine od 46 okteta.
- funkciju *checkCRC(.)* koja proverava da li je okvir ispravno primljen
- funkciju *printEthernetInfo(.)* koja na standardni izlaz ispisuje odredišnu i izvorišnu MAC adresu, kao i ukupnu dužinu okvira.

Napomena: Funkcije *addCRC(.)* i *checkCRC(.)* već se nalaze u radnom direktorijumu i moguće ih je direktno uključiti u klasu *EthernetFrame*.

Korak 2. U zasebnom fajlu kreirati konfiguracionu strukturu *Config* koja sadrži polja odredišne i izvorišne MAC adrese u formi **string** podatka i u formi binarnog niza, kao i polinom CRC koda zapisan preko binarnih koeficijenata. Za potrebe testiranja moguće je koristiti sledeće vrednosti:

odredišna MAC adresa: (string) 00:00:5e:00:53:af (binarno 0000 0000 0000 0000 0101 1110 0000 0000 0101 0011 1010 1111)

izvorišna MAC adresa: (string) 00:00:5e:00:53:ff (binarno 0000 0000 0000 0000 0101 1110 0000 0000 0101 0011 1111 1111)

polinom CRC koda: $x^{32}+x^{26}+x^{23}+x^{22}+x^{16}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^8+x^7+x^5+x^4+x^2+x+1$, binarno zapisani koeficijenti (100000100110000010001110110110111).

Korak 3. U glavnom (*main(.)*) programu kreirati slučajni binarni niz, slučajno izabrane dužine (manje od 120Kbita), sa podjednakim verovatnoćama pojave nule i jedinice. Kreirati objekat strukture *Config* koji će se koristiti za konfiguraciju objekta *EthernetFrame* klase, nazvanog *frame1*. Zatim, kreirati objekat *EthernetFrame* klase, nazvan *frame2*, koji će se inicijalizovati pomoću objekta *frame1*. Zatim, učitati binarni niz u objekat *frame2* i od njega formirati *Ethernet* okvir.

Korak 4. Proveriti da li je okvir uspešno formiran pozivanjem funkcije *checkCRC(.)* i ako jeste, pozvati funkciju *printEthernetInfo(.)* koja ispisuje informacije o okviru.