

Računalne mreže, protokoli i mrežno adresiranje

1.

Ishodi učenja:

- objasniti funkciju osnovnih protokola tijekom enkapsulacije podataka koji prolaze kroz aktivno mrežno sučelje
- razlikovati slojne modele računalne mreže
- identificirati fizičke MAC adrese i logičke IPv4 i IPv6 adrese u lokalnoj mreži poslovnog subjekta
- testirati povezanost mrežnih uređaja u fizičkoj konfiguraciji ili u simulacijskom programu
- primijeniti mrežno adresiranje na uređaju koji se povezuje na jednostavnu mrežu poslovnog subjekta.

Upoznajmo se s temom

Svakodnevno smo svjedoci razvoja mrežne tehnologije i njezina utjecaja na poslovni i privatni život. Pojavili su se mnogi alati i uređaji koji služe da bi olakšali kućanske poslove, privatne i poslovne komunikacije, obrazovanje, liječenje, putovanje i dr. Danas je teško zamisliti svakodnevni život bez uvijek dostupnog voznog reda, internetske kupnje, orijentiranja pomoću besplatnih digitalnih mrežnih karata, različitih komunikacijskih alata i društvenih mreža.

Učinci suvremene tehnologije golemi su i raznoliki, s pozitivnim i negativnim utjecajima na naš poslovni i osobni život. Komuniciramo sve brže i jednostavnije, a mrežne tehnologije također su sve važniji dio poslovanja. Računala su postala prijeko potrebno sredstvo za rad u skoro svim granama ljudskog djelovanja. U dinamičnoj poslovnoj okolini neke tvrtke važna je redovita i brza komunikacija s klijentima kako bi se zadobilo povjerenje i stekla lojalnost. Upotrebom interneta i društvenih mreža tvrtke komuniciraju s potrošačima i odgovaraju na sva njihova pitanja o proizvodu. Uspostavljanje učinkovite komunikacije s kupcima povećava konkurentnost na tržištu i stvara jak javni imidž. Poslovi se danas ne obavljaju samo u tvrtkama, već se može poslovati internetom, e-poslovanjem.

E-poslovanje izraz je koji se upotrebljava za poslovanje na internetu ili primjenu internetskih tehnologija za poboljšanje produktivnosti ili profitabilnosti poslovanja. Mrežni resursi upotrebljavaju se za komunikaciju sa zaposlenicima i strankama, kao i pružanje ograničenog pristupa dobavljačima i kupcima. Tako, primjerice, kupci i dobavljači u svakom trenutku mogu provjeriti podatke o statusu i sadržaju narudžbe i sl.

Računala i računalne mreže važni su i u slobodno vrijeme. Mnogi su događaji praćeni društvenim mrežama, a računalne igre povezuju ljude sa svih kontinenta u realnom vremenu.

1.1.

Osnovni pojmovi o računalnim mrežama

Računalna mreža sustav je dvaju ili više međusobno povezanih računala i drugih digitalnih uređaja koji putem komunikacijskih veza, mrežne sklopovske opreme, programske potpore i komunikacijskih protokola mogu razmjenjivati podatke te koristiti zajedničke usluge i resurse. Računala su povezana ako mogu razmjenjivati informacije, a zajednički **resursi** mogu biti:

- sklopovlje (engl. *hardware*), kao što su poslužitelji, pisači, sigurnosne kamere i dr.
- programi (engl. *software*)
- podatci.

Temelj rada računalne mreže jest **prijenos i razmjena podataka između povezanih uređaja** koji se odvijaju u skladu s pravilima definiranim mrežnim protokolima.

Uređaji u računalnoj mreži ne komuniciraju u ljudskom smislu, već **razmjenjuju podatke putem komunikacijskih protokola**. Svaki uređaj spojen na mrežu koji može slati, primiti ili prosljeđivati podatke naziva se mrežni **čvor** (engl. *node*). U tu skupinu ubrajaju se krajnji uređaji, poput računala i pisača, kao i mrežni uređaji, poput poslužitelja, usmjernika i preklopnika. Čvorovi računalne mreže međusobno razmjenjuju podatke koristeći standardizirane **mrežne komunikacijske protokole**.

Mrežni komunikacijski protokol, odnosno kraće **mrežni protokol**, skup je jasno definiranih pravila koja omogućuju razmjenu podataka između dvaju ili više mrežnih uređaja putem komunikacijskog kanala. Ta pravila obuhvaćaju:

- oblik i format podataka
- adresiranje sudionika komunikacije
- signalizaciju i uspostavu veze
- sinkronizaciju prijenesa
- kontrolu toka podataka
- autorizaciju i kontrolu pristupa
- otkrivanje i, prema potrebi, ispravljanje pogrešaka.

Komunikacijski protokol određuje **način komunikacije** mrežnih čvorova.

Povezivanje računala u mrežu omogućuje razmjenu podataka između mrežnih uređaja i aplikacija, čime se posredno omogućuje i razmjena informacija među korisnicima:

- podatci uneseni na jednom računalu mogu postati dostupni drugim uređajima u mreži, ovisno o postavkama pristupa, dijeljenju resursa i korištenim komunikacijskim protokolima (npr. novac koji se uplati na račun u jednoj poslovnicu banke može se isplatiti u drugoj poslovnicu ili na bankomatu)
- jednostavna upotreba raspoloživih resursa (uređaje poput skupih laserskih pisaača nije potrebno nabavljati za svako računalo posebno, nego su na raspolaganju svima preko mreže)
- brza komunikacija i razmjena podataka među korisnicima (npr. e-pošta, forumi)
- mogućnost raspodjele opsežnih poslova obrade podataka na više računala u mreži
- ušteda (npr. videokonferencije umjesto službenih putovanja)
- dostupnost udaljenih informacija – financije, kupnja itd.

Ubrzani razvoj **komunikacijskih tehnologija** omogućio je stvaranje velikog broja novih komunikacijskih alata, uređaja i programske podrške. Procesi prijenosa podataka između uređaja događaju se u našoj okolini svakog trenutka a da toga nismo ni svjesni. Svakim danom rastu potrebe za prijenosom sve većih količina podataka što većom brzinom. Radi postizanja i održavanja što kvalitetnije komunikacije, postojeći uređaji stalno se poboljšavaju i nadograđuju. Danas su na raspolaganju različite vrste komunikacije: u nepokretnim i pokretnim komunikacijskim mrežama. Odabir ovisi o tome gdje se korisnik nalazi, koliko vremena ima i koliko novca može izdvojiti za komunikacijsku uslugu.

Blokovska shema **komunikacijskog sustava** na slici 1.1 može se primijeniti na različite načine prijenosa signala. **Prijenosni sustav** predstavlja **komunikacijski kanal** koji je dio cjelokupnog komunikacijskog sustava.

Komunikacijski kanal uključuje:

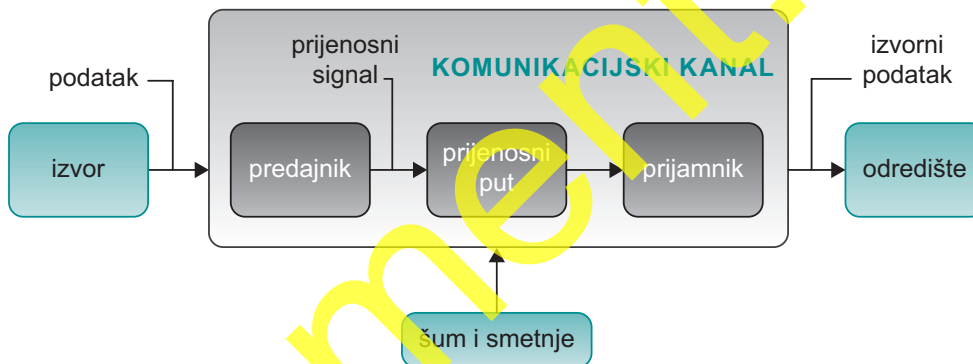
- **predajnik**
- **prijenosni put**
- **prijamnik.**

Šum i smetnje na prijenosnom putu mogu otežati ili u potpunosti onemogućiti da prijamnik iz primljenog signala “izvuče” izvornu informaciju.

Komunikacija između prijavnika i predajnika može biti:

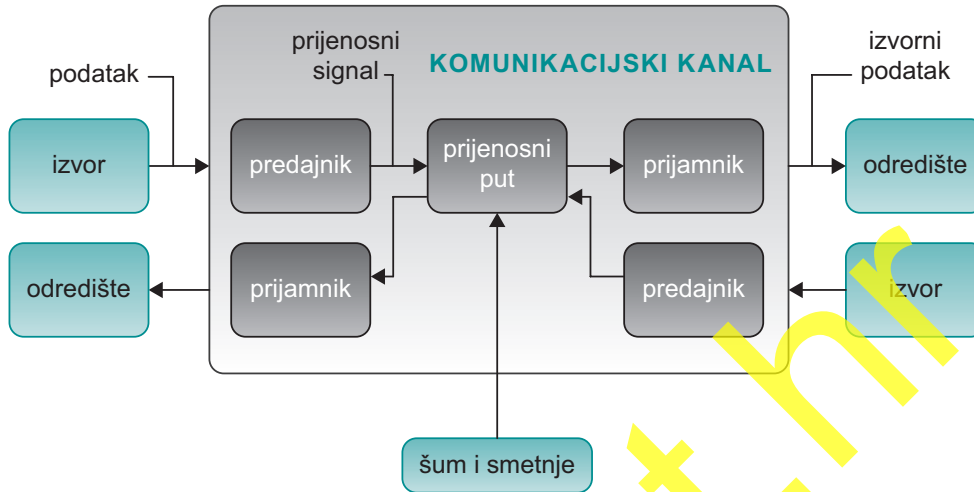
- o jednosmjerna ili **simpleks** veza
- o poludvosmjerna ili **poludupleks** veza
- o dvosmjerna ili **dupleks** veza.

Jednosmjerni komunikacijski sustav šalje poruku **samo u jednom smjeru**. Izvor poruke djeluje kao odašiljač koji šalje poruku podatkovnim kanalom do primatelja, koji je i odredište poruke. Primjeri jednosmjerne komunikacije jesu emisije radijskih i TV postaja. Ako se upotrebljava simpleks veza, primatelj nema mogućnost odgovoriti na poruku. Na primjer, kad slušamo glazbu s nekog televizijskog kanala, nemamo priliku poslati podatke natrag televizijskim prijemnikom. Komunikacija između prijavnika i predajnika na slici 1.1 jednosmjerna je i odvija se po jednom komunikacijskom kanalu (simpleks veza).



Slika 1.1. Blokova shema jednosmjernog komunikacijskog sustava

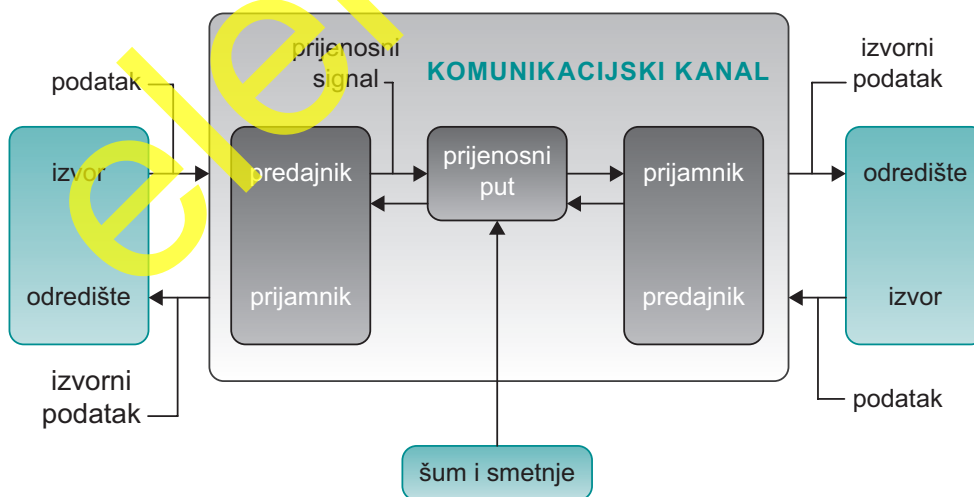
Poludvosmjerni komunikacijski sustav podataka omogućava prijenos poruka **u oba smjerovima, ali ne istovremeno**. Kada jedna strana, izvor poruke, započne sa slanjem podataka, odredište mora pričekati da se slanje signala zaustavi prije nego što odgovori. Ako i izvor i odredište pokušavaju poslati podatke istovremeno, nijedan ih ne uspijeva prenijeti. Primjeri poludupleks veze jesu voki-toki i radioamaterska stanica. Za **poludvosmjernu** komunikaciju možemo upotrebljavati isti kanal, ali uz uvjet da na objema stranama moramo imati i prijamnik i predajnik te sklopove za upravljanje njihovim naizmjeničnim priključivanjem na prijenosni put (slika 1.2).



Slika 1.2. Blokovska shema poludvosmjernog komunikacijskog sustava

Dvosmjerni komunikacijski sustav kojim se ostvaruje **istovremena dvosmjerna komunikacija** po jednom kanalu (dupleks veza) moguća je upotrebom posebnih sklopovskih rješenja (slika 1.3).

Njome je moguće istovremeno i primati i odašiljati signale. Primjer dupleks veze može biti telefonska veza. Tijekom telefonskog razgovora obje strane mogu istovremeno i slati i primati poruke, odnosno govoriti i slušati.



Slika 1.3. Blokovska shema dvosmjernog komunikacijskog sustava

1.1.1. Načini prijenosa podataka u računalnoj mreži

Način i put prijenosa podataka kroz mrežu ovise o tehnologiji na kojoj se temelji komunikacijska mreža. **Dva su osnovna načina izmjene podataka:**

- **prespajanjem vodova** – pogodno za neprekinuti prijenos podataka u realnom vremenu, npr. razgovor
- **prespajanjem paketa** – dijeljenjem podataka u pakete postiže se bolje iskorištavanje komunikacijskih kapaciteta mreže jer je prijenosni put zauzet samo za vrijeme prolaska paketa.

Zato se **prema rezervaciji prijenosnog kapaciteta** telekomunikacijske mreže dijele na:

- **mreže s prespajanjem vodova**
- **mreže s prespajanjem paketa.**

U **mreži s prespajanjem vodova** (engl. *Circuit Switched Network*) komunikacija sadrži tri faze: uspostava veze, prijenos podataka i prekid veze. Prilikom uspostave poziva rezervira se stalni prijenosni kapacitet, s kraja na kraj mreže unaprijed određenom putanjom. Komunikacijski put između izvora i odredišta postoji tijekom trajanja veze, a po završetku se veze prekida.

Primjer mreže s prespajanjem vodova javna je telefonska mreža PSTN (engl. *Public Switched Telephone Network*). Kad je uspostavljen telefonski razgovor, linija ostaje zauzeta cijelo vrijeme trajanja poziva bez obzira na to govori li netko ili ne.

Mreža s prespajanjem paketa (engl. *Packet Switched Network*) zauzima prijenosni kapacitet samo kada se razmjenjuju podatci. Izvor stvara podatke koji se prije prijenosa kroz mrežu dijele u manje cjeline koje nazivamo **paketima**. Paketi se prenose mrežom prema odredištu, pri čemu njihov put može biti unaprijed određen ili se određuje tijekom prijenosa. Na odredištu se paketi ponovno sastavljaju u cjelovite podatke. Suvremene računalne mreže temelje se na **načelu prespajanja paketa**.

Prema načinu rada, računalne se mreže dijele na:

- **mreže ravnopravnih sudionika** (engl. *peer-to-peer*)
- **mreže** koje rade na načelu **klijent – poslužitelj** (engl. *client-server*).

Mreže ravnopravnih sudionika mreže su u kojima su sva računala ravnopravna, a svaki korisnik ima svoje podatke i aplikacije.