

KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE

Sadržaj

- Uvod
- Analogni i digitalni signali
- Sinhroni i asinhroni prenos podataka
- Komponente telekomunikacionih sistema
- Mediji za prenos podataka
- Telekomunikacione mreže

KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE

Sadržaj - nastavak

- Shannon-ov dijagram komunikacionih sistema
- Bežične mreže

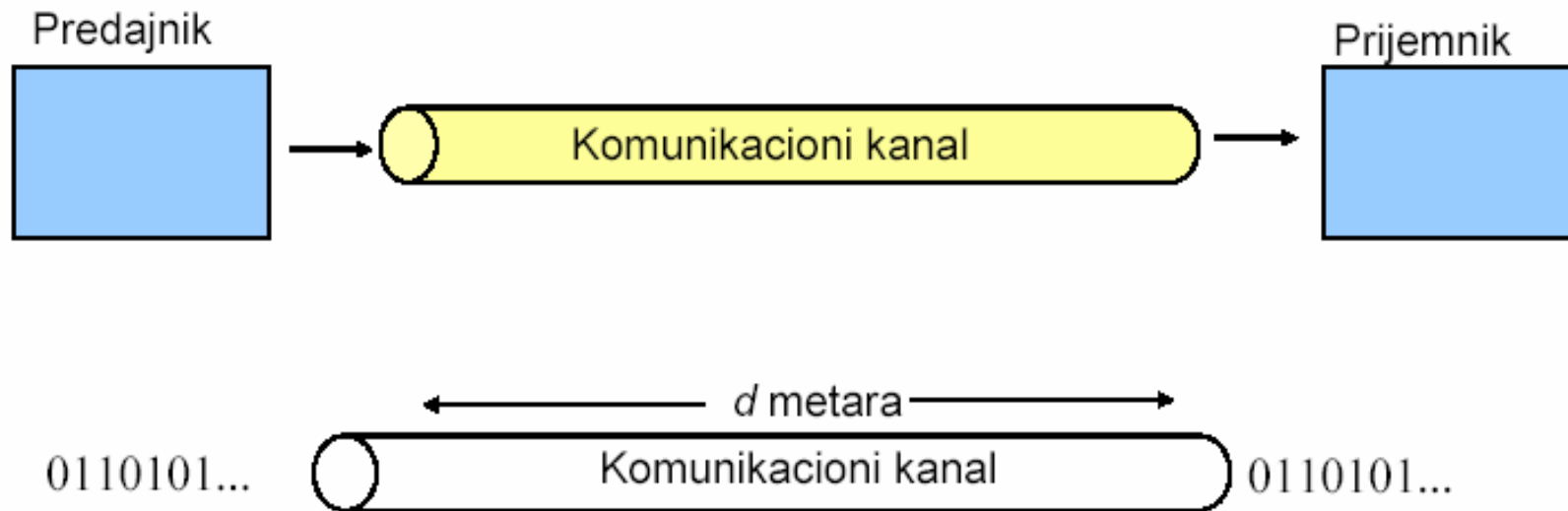
Telekomunikacioni sistemi

- uspostavljaju veze između uređaja na komunikacionoj putanji,
- prenose podatke,
- usmeravaju podatke koji se prenose na najefikasniju putanju između dva uređaja i
- obezbeđuju da se podaci korektno prime na strani prijema.

Telekomunikacioni sistemi - nastavak

- Telekomunikacioni sistem – odgovoran za:
 - konverziju podataka u tok između različitih uređaja,
 - proveru ispravnosti prenosa podataka i
 - korekciju grešaka.
- Karakteristike savremenih informacionih sistema su:
 - “online” procesiranje i
 - udaljeni pristup podacima.

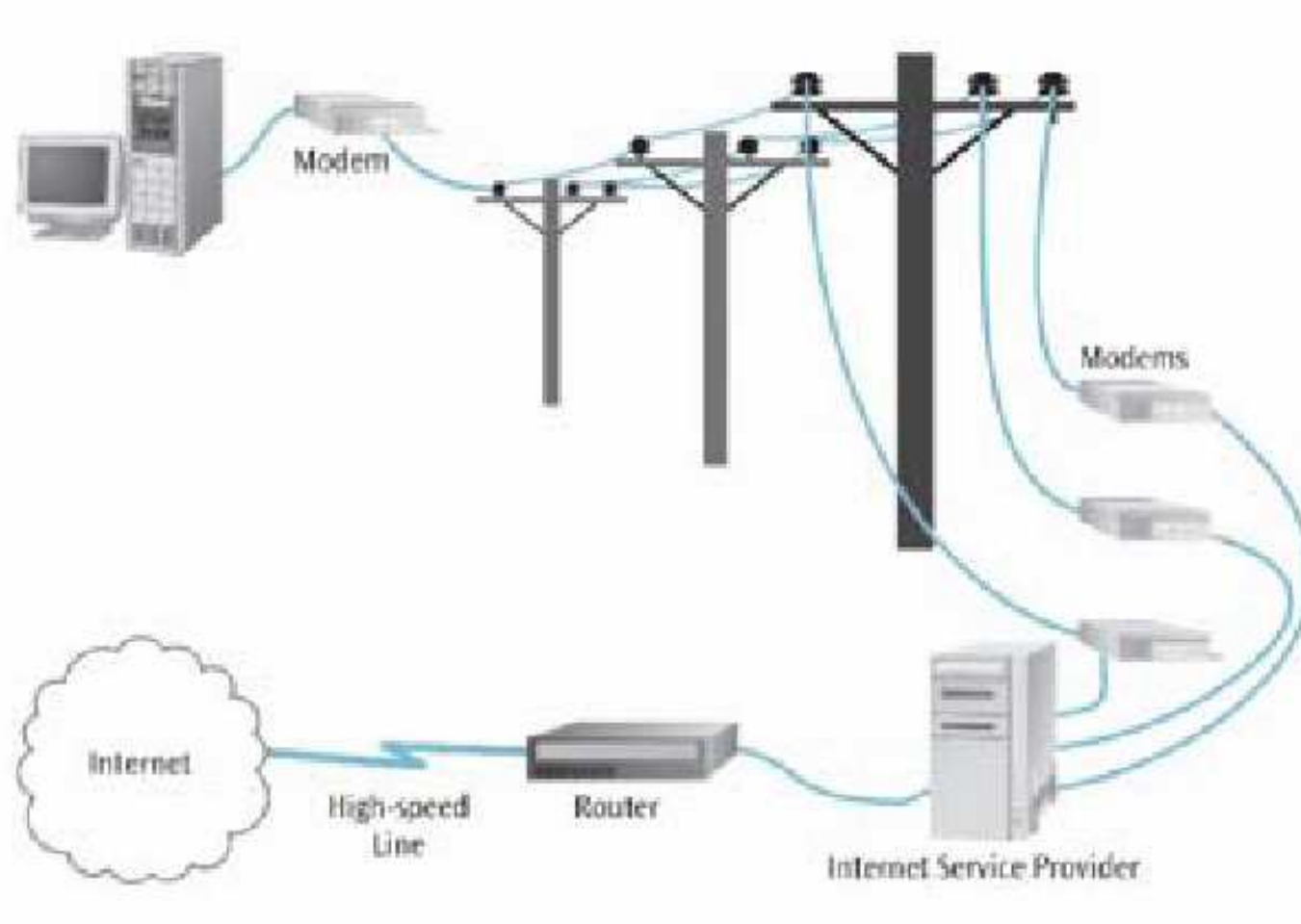
Apstraktni prikaz prenosa podataka



Prenos multimedijalnih podataka

- tekst
- grafika
- glas
- video
- muzika
- animacije

Prenos podataka preko modema



Podaci i signali

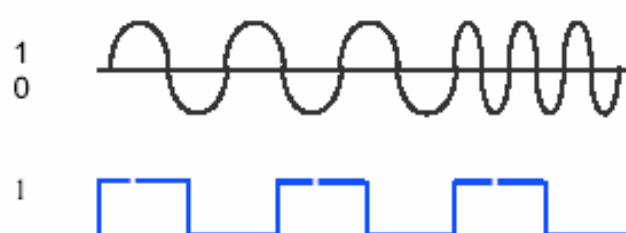
- Podaci su entiteti koji prenose neko značenje (muzika na CD-u, datoteke u računaru itd.).
- Signali su električne ili elektromagnetne reprezentacije podataka (konverzacija telefonom, download-ovanje Web strane).
- Računarske mreže i komunikacioni sistemi prenose signale.
- Podaci i signali mogu biti analogni i digitalni.

Savremeni informacijski sistemi

- Telekomunikacije – centralna komponenta većine današnjih informacijskih sistema

- Tipovi signala:

- analogni i
- digitalni



Analogni i digitalni signali

- Analogni signal – kontinualni talas u toku vremena
- Pozitivan napon predstavlja binarnu 1, a negativan napon binarnu nulu
- Digitalni signal – diskretne vrednosti električnih impulsa (uključen ili isključen) sa mogućim vrednostima 1 i 0.
- Digitalni signali su brži i tačniji od analognih.

Analogni i digitalni prenos podataka

(a) Analogni prenos: svi detalji moraju biti tačno reprodukovani



- npr. AM, FM, TV prenos

(b) Digitalni prenos: potrebno je da samo diskretni nivoi budu reprodukovani

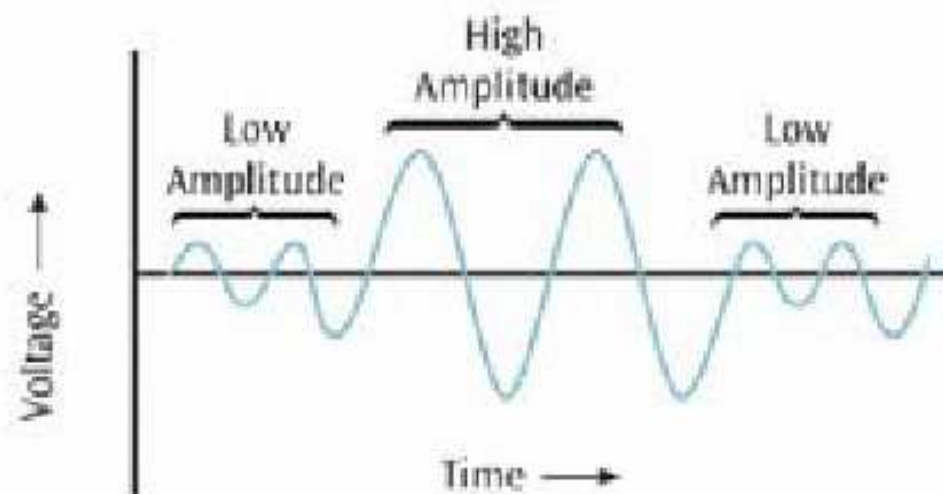


- npr. digitalni telefon, CD audio

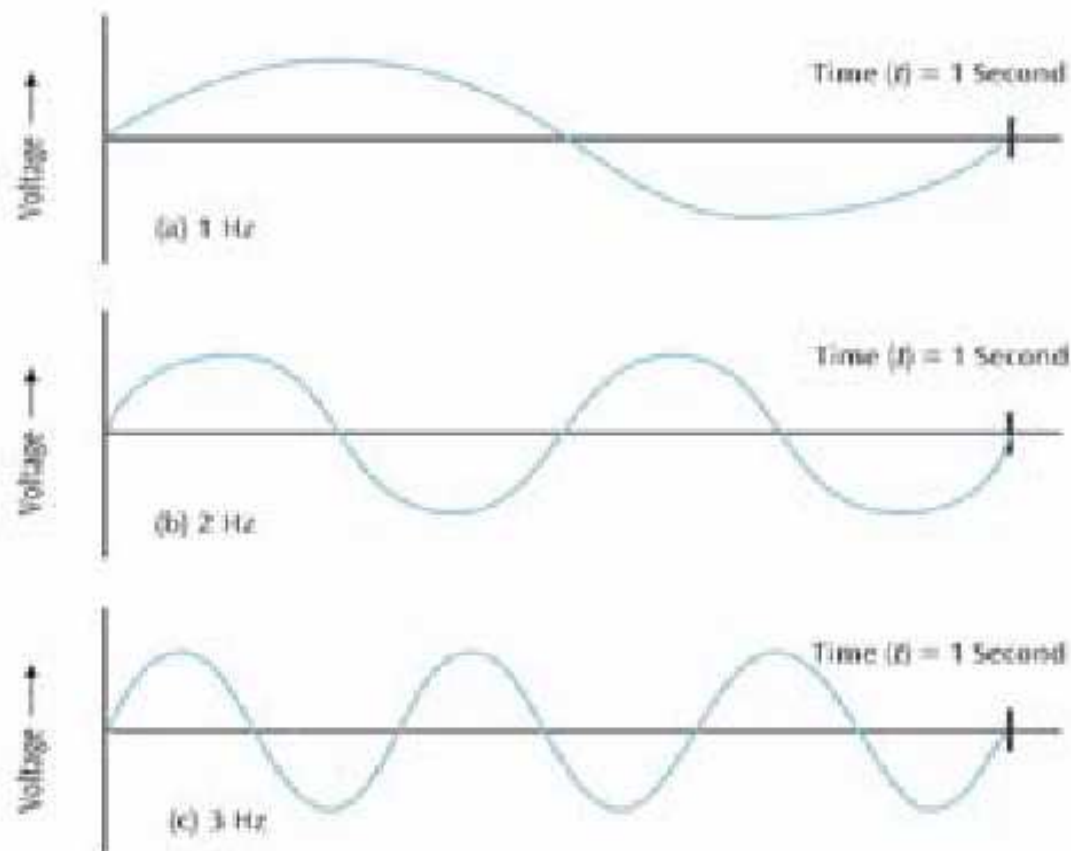
Svi signali imaju 3 komponente

- Amplitudu,
- Frekvenciju i
- Fazu (pozicija signala relativno u odnosu na dati vremenski trenutak ili u odnosu na nulu). Vrednost faze može biti bilo koji broj u opsegu od 0 do 360.

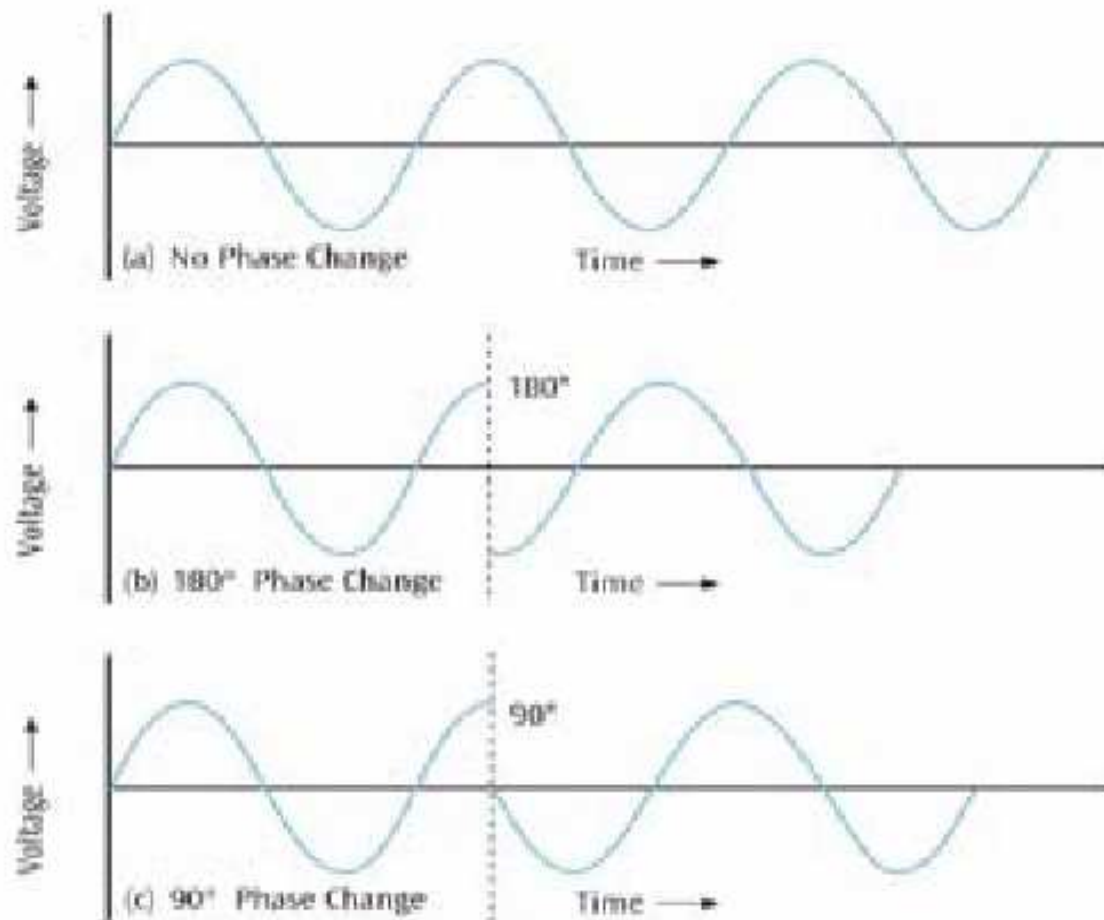
Primer signala koji ima 2 različite amplitude



Primer signala od 1Hz, 2Hz i 3Hz



Primer signala sa promenom faze



Maksimalna brzina prenosa podataka

- Koristi se Shannon-ova jednačina

$$S(f) = f \log_2 (1 + W/N)$$

gde je

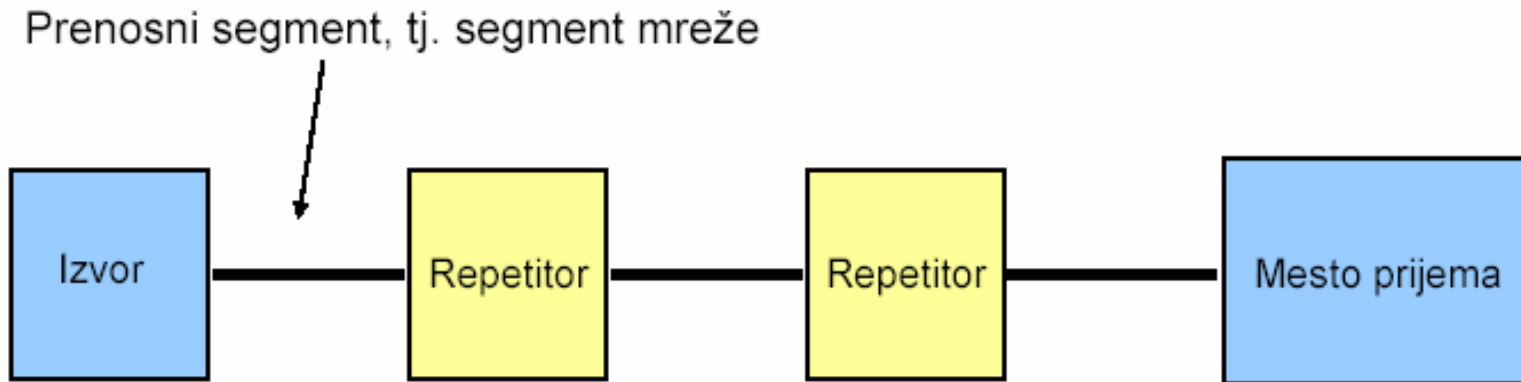
f = frekvencija signala (propusni opseg),

W je snaga signala i N je snaga šuma

Primer za maksimalnu brzinu prenosa podataka

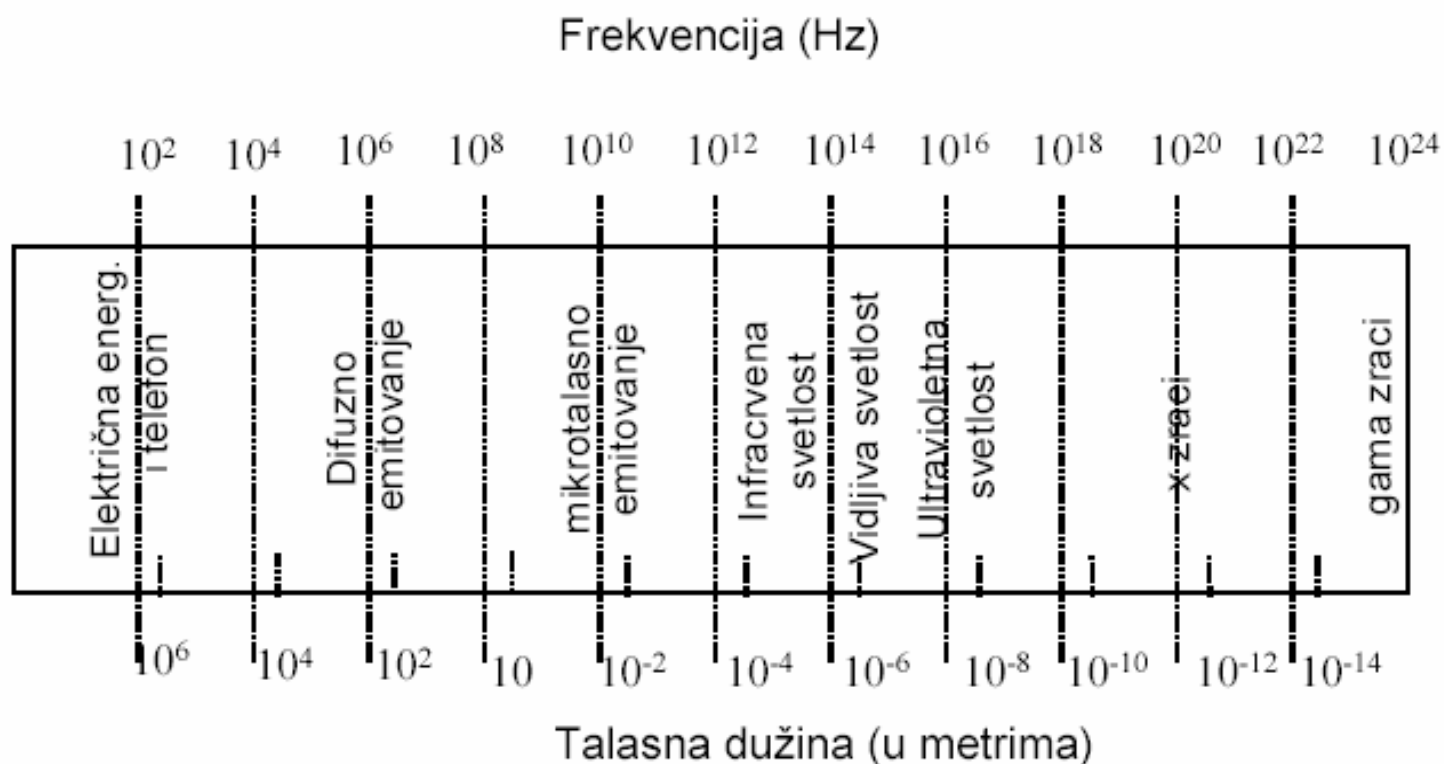
- Odrediti maksimalnu brzinu prenosa podataka za signal frekvencije 3400 Hz, snage 0.2 W (Watts) i gde je snaga šuma 0.0002 W.
- $S(f) = 3400 \times \log_2 (1 + 0.2/0.0002)$
 $= 3400 \times \log_2 (1001)$
 $= 3400 \times 9.97$
 $= 33898 \text{ bps}$

Tipičan komunikacioni kanal



- Repetitor – uređaj koji se u komunikacionim kanalima koristi za smanjivanje izobličenja pojačavanjem ili regenerisanjem signala tako da signal može da se pošalje dalje sa svojom prvobitnom jačinom i u prvobitnom obliku.

Elektromagnetni spektrum



AM radio – u okolini 10^6 Hz

FM radio i TV – 10^8 do 10^9 Hz

Mobilni telefoni – u okolini 10^9 Hz

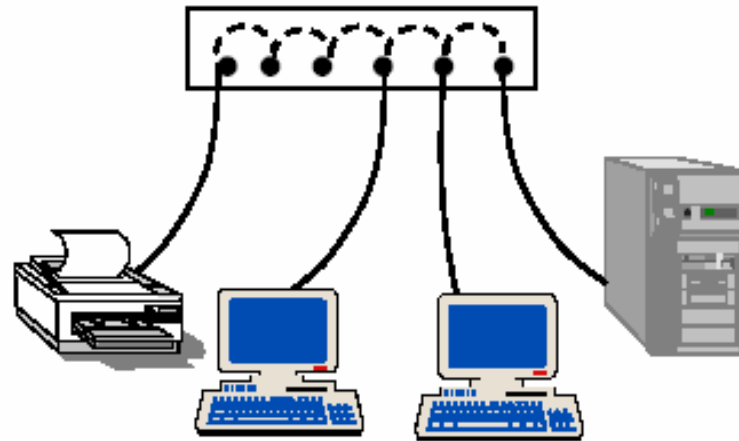
Modulacija i demodulacija

- Računari koji komuniciraju preko analognih linija moraju da konvertuju digitalni signal u analogni i analogni u digitalni.
- Modulacija je proces konvertovanja digitalnih signala u analogne.
- Demodulacija je proces konvertovanja analognih signala u digitalne.

Modemi

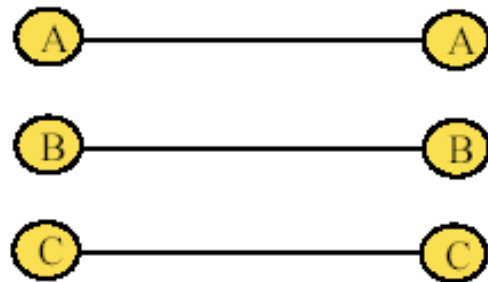
- Modem – uređaj koji se koristi za konvertovanje digitalnog u analogni signal kod slanja podataka radi prenosa preko telefonske linije, a zatim za konvertovanje analognog u digitalni signal kod prijema (MOdulation i DEModulation).

Ethernet hub ("hub")

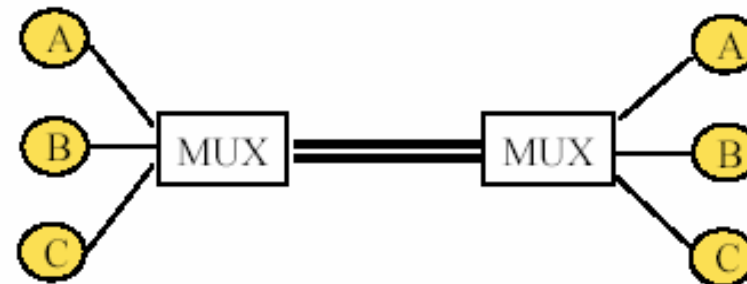


Multipleksiranje podataka

(a)



(b)



Vrste prenosa podataka

- Postoje sledeće vrste prenosa podataka:
 - asinhroni (svaki karakter podataka se tretira posebno) i
 - sinhroni (za slanje velikih blokova podataka).
- **Asinhroni prenos** – prenos karaktera (jednog bajta) po karakter koristeći “start“ bit, bit za parnost i “stop“ bit. Svaki karakter je uokviren “start“ i “stop“ bitima, koji označavaju početak i kraj bita koji su sastavni delovi karaktera. Bit za parnost se koristi za kontrolu grešaka.
- **Sinhroni prenos** - prenos nekoliko karaktera istovremeno koristeći bajt za zaglavlje (“header“) i bajt za kraj bloka, kao i bit za parnost svih karaktera u bloku.

Poređenje sinhronog i asinhronog prenosa podataka

- Sinhroni prenos omogućava da se veće količine podataka brže prenesu nego što bi to bilo asinhronim prenosom.
- Prednosti asinhronog prenosa podataka:
 - jednostavan,
 - jeftin,
 - dodatno 2-3 bita po karakteru (dodatno oko 20%),
 - dobar za podatke sa međusobnim vremenskim razmacima (npr. podaci sa tastature)

“Simplex”, “Half-duplex” i “Full-duplex”

- “**simplex**” – podaci mogu da se prenose samo u jednom smeru u bilo koje vreme (npr. kada uređaj može samo da prima podatke, a ne i da ih šalje)
- “**half-duplex**” – podaci se mogu prenositi u oba smere, ali u datom trenutku samo u jednom smeru (u računarskim mrežama koje koriste magistralu i “token-ring”)
- “**full-duplex**” – podaci mogu da se prenose u oba smera u isto vreme.

Komponente telekomunikacionih sistema

- Računari i ulazno-izlazni uređaji (Računari se koriste za procesiranje informacija i ulazno-izlazni uređaji za slanje i prijem podataka).
- Komunikacioni procesori (modemi, multiplekseri, koncentratori, kontroleri)
- “Front-end“ procesor – računar namenjen za upravljanje komunikacijama, vrši kontrolu grešaka, formatiranje, rutiranje i konverziju podataka (na taj način smanjuje opterećenje host računara)

Multiplexer i koncentrator

- **Multiplexer** – omogućava da jedan komunikacioni kanal istovremeno prenosi podatke za više izvora. Multiplexeri koriste ili vremensku podelu ili frekvencijsku podelu.
- **Koncentrator** – uređaj koji memoriše i šalje podatke (privremeno memoriše podatke od terminala koje prenosi do “host” računara).

Kontroler i komunikacioni kanal

- Kontroler
 - nadgleda komunikacioni saobraćaj između centralnog procesora i drugih uređaja, kao što je štampač,
 - usmerava izlaz ka odgovarajućim uređajima i
 - upravlja tokom ulaznih podataka do centralnog procesora.
- Komunikacioni kanal – fizička veza koja se koristi za prenos podataka.
- Komunikacioni kanali – za međusobno povezivanje uređaja u komunikacionim sistemima (uparena žica, koaksijalni kabl, optički kabl, satelit).

Telekomunikacioni softver

- Telekomunikacioni softver – upravljanje i podrška uređajima i aktivnostima u mreži. Koristi se za:
 - upravljanje mrežom,
 - kontrolu pristupa,
 - upravljanje prenosom,
 - detekciju i korekciju grešaka i
 - zaštitu.
- Protokoli – skup pravila koja se koriste da omoguće komunikaciju različitih komunikacionih uređaja.

Mediji za prenos podataka

- Uparena žica – niska cena, ali je spor prenos podataka. Ovo je osnova telefonskog analognog sistema. Brzina prenosa je od 500 bita u sekundi do 10 Mb u sekundi.
- Koaksijalni kabl – izolovana bakarna žica. Brži medij od prethodnog. Brzina prenosa je od 56 Kb u sekundi do 200 Mb u sekundi.

Mediji za prenos podataka – nastavak 1

- Optički kabl – podaci se transformišu u svetlosne impulse. Medij je debljine vlakna ljudske kose. Teže je raditi sa ovim medijumom i skuplji je od prethodno navedenih. Brzina prenosa je od 500 Kb u sekundi do 10 Gb u sekundi.
- Mikrotalasni prenos – Komunikacioni prenos sa korišćenjem radio veze tipa od tačke do tačke na frekvencijama većim od jednog gigaherca. Ova vrsta prenosa je ograničena linijom vidljivosti. Koristi se u kombinaciji sa satelitima. Brzina prenosa je od 256 Kb u sekundi do 100 Mb u sekundi.

Mediji za prenos podataka – nastavak 2

- Sateliti – Slično kao i mikrotalasni prenos, samo su pozicionirani u prostoru. Brzina prenosa je od 256 Kb u sekundi do 100 Mb u sekundi.
- **Brzina prenosa podataka** – izražava se brojem bitova u sekundi (bps).
- **Komunikacioni linkovi** se koriste za povezivanje računara ili krajnjih sistema.
- **Ruta ili putanja** je put kojim se paket prenosi od krajnjeg sistema koji ga je poslao, kroz niz komunikacionih linkova i rutera, do krajnjeg sistema kome je namenjen.
- Komunikacioni uređaji – imaju brzinu datu u hercima (Hz).

Najčešće telekomunikacione mreže

- LAN (Local Area Network) – koristi se za povezivanje mikroračunara kako bi delili informacije i uređaje (najčešće u okviru jedne zgrade).
- PBX – (Private BranchEXchange) privatna centrala, automatski telefonski komutacioni sistem, koji omogućava korisnicima unutar organizacije uzajamno pozivanje bez izlaska na javnu telefonsku mrežu. Korisnici, takođe mogu da pozivaju brojeve u javnoj telefonskoj mreži.
- WAN – (Wide Area Network) Telekomunikaciona mreža koja pokriva velika geografska rastojanja. Ponekad se koristi i naziv regionalna računarska mreža.

Najčešće telekomunikacione mreže

- nastavak

- VAN – (Value Added Network) Mreža sa dodatnim uslugama. Mreža koja je postavljena od strane privatnog “provider”-a i za čije je korišćenje potrebno platiti.
- Klijent/Server procesiranje – WWW, procesiranje i na strani klijenta i na strani servera. Serveri datoteka (“File” serveri) mogu da upravljaju aktivnostima na mreži, da se koriste za skladištenje aplikativnih programa i podataka i mogu da distribuiraju programe i podatke po zahtevu.

Telekomunikacioni standardi

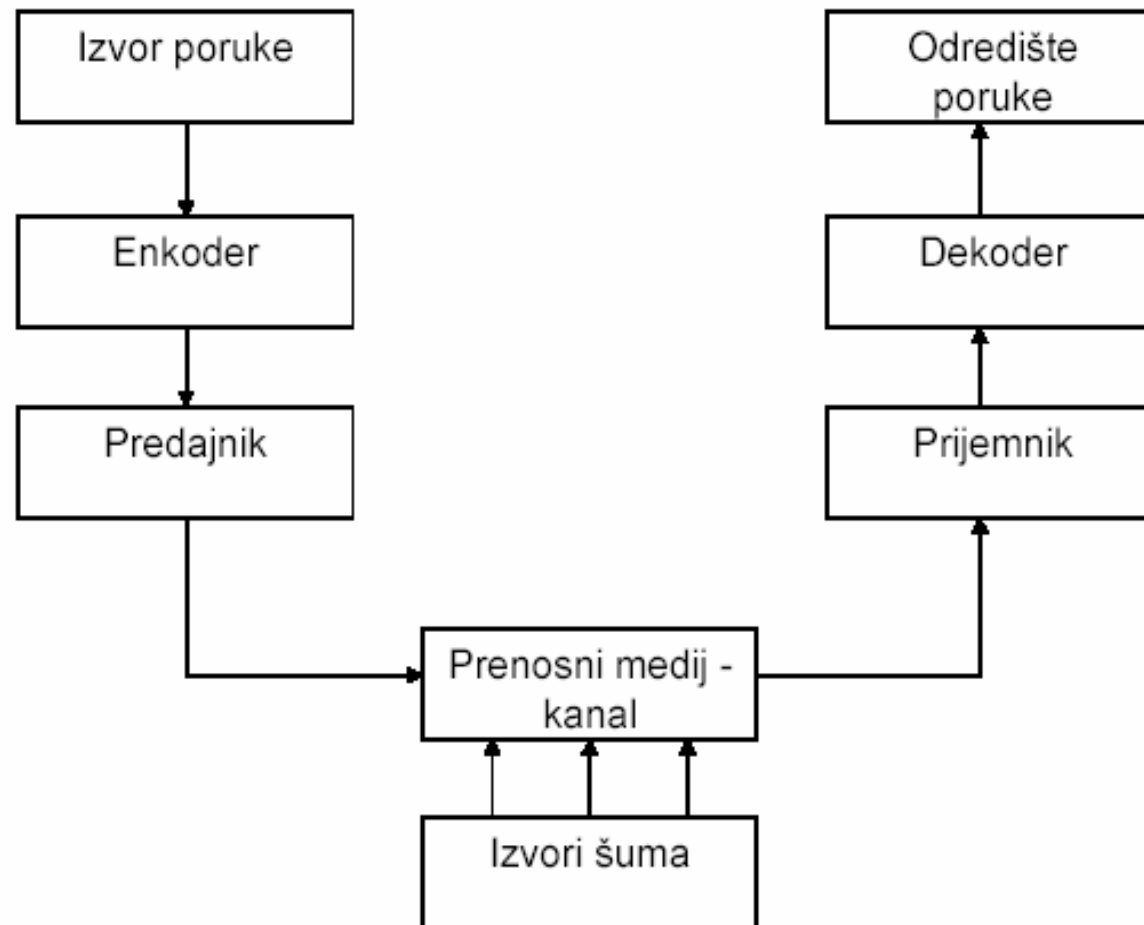
- Protokoli za prenos podataka – skup pravila kojima se upravlja prenosom podataka između dve komponente u komunikacionoj mreži.
- Funkcije protokola za prenos podataka su:
 - Identifikovanje uređaja na komunikacionoj putanji/kanalnu,
 - Verifikacija korektnog/tačnog prijema podataka koji se prenose,
 - Utvrđivanje da li je potrebno ponovno slanje usled grešaka u komunikaciji,
 - Oporavak komunikacije ako su se pojavile greške.

Telekomunikacioni standardi

- nastavak 1

- ISDN (Integrated Services Digital Network) – međunarodni standard, digitalna mreža integrisanih usluga. Globalna digitalna komunikaciona mreža koja se razvija iz postojećih telefonskih usluga.
- Cilj ISDN-a je da zameni današnju telefonsku mrežu, koja zahteva digitalno-analogne konverzije, uređajima koji su namenjeni isključivo uređajima za digitalnu komutaciju i prenos. Mogućnost prenošenja govora, računarskih podataka, muzike, slike.
- ISDN se zasniva na dva osnovna tipa komunikacionih kanala: B kanal (64 Kb u sekundi) i D kanal za prenos upravljačkih informacija (od 16 do 64 Kb u sekundi).

Shannon-ov dijagram komunikacionih sistema



Bežične mreže

- Mobilni telefoni – koriste radio talase za komunikaciju sa radio antenama.
- Poruka sa mobilnog telefona se prenosi do lokalne ćelije, a zatim sistemom antena do primaoca.
- Za svako područje u kome se nalaze predajnici i prijemnici postoje radio kanali kojima upravlja računar.
- Infrastruktura mobilne telefonije je razvijena prvenstveno za prenos govora.
- Poslednjih godina – moguć je prenos i digitalnih podataka.

Bežične mreže - nastavak

- Bežični Ethernet i Wi-Fi mreže zasnovane su na tehnologiji IEEE 802.11.
- Mobilni telefoni i PDA računari će se sve više koristiti za pristup Internetu.
- Kućne mreže – kombinacijom širokopojasnog kućnog pristupa (kablovski ili DSL modemi – digitalne pretplatne linije) i jeftinih bežičnih LAN tehnologija.