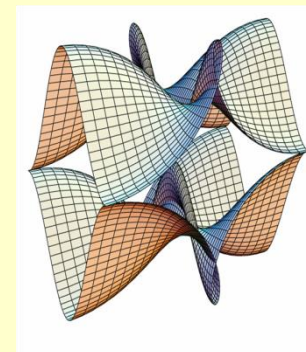




Sveučilište u Zagrebu
PMF – Matematički odsjek

MREŽE RAČUNALA
Predavanja 2022/2023



Poglavlje 3: Mediji za prijenos podataka

Sastavio: Robert Manger; Prilagodio: Zvonimir Bujanović
29.09.2014, Matej Mihelčić 10.10.2023

Klasifikacija medija za prijenos

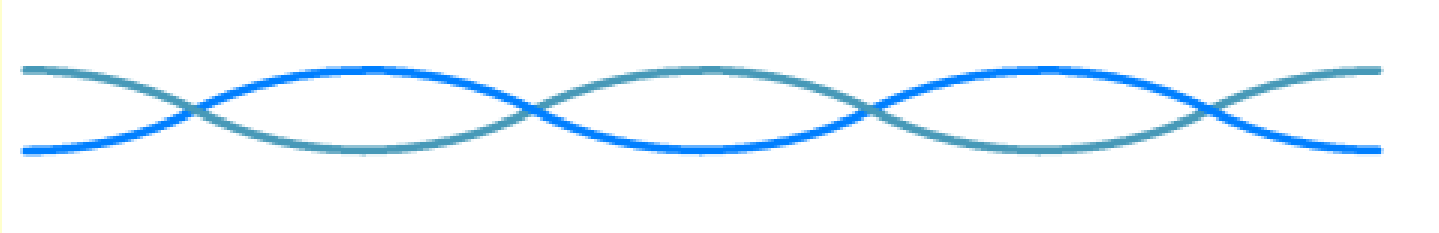
- Žičani mediji. Zahtijevaju da se računala povežu nekom vrstom žice.
 - *Bakrene žice.*
 - *Optička vlakna.*
- Bežični mediji. Računala nisu povezana nikakvim materijalom. Podaci se prenose kroz prostor nekom vrstom elektromagnetskih valova.
 - *Radio valovi.*
 - *Mikrovalovi.*
 - *Infracrvene zrake.*
 - *Laserske zrake.*

Bakrene žice (1)

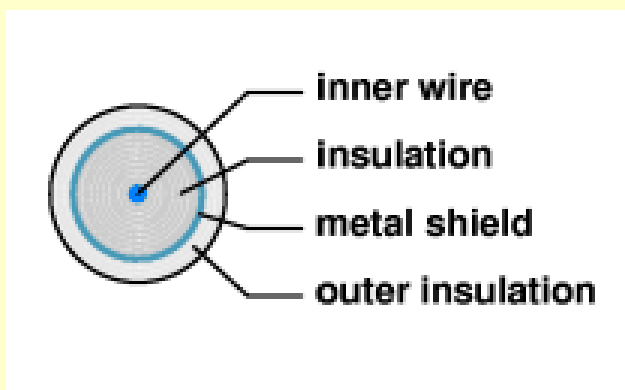
- Podaci se prenose pomoću električne struje.
- Koristi se bakar jer je on dobar vodič električne struje, a još uvijek relativno jeftin.
- Pojavljuje se problem interferencije – dvije žice induciraju struju jedna u drugoj i tako proizvode smetnju.
- Konstrukcija pojedinih tipova žica nastoji smanjiti interferenciju.
- Lagano se savijaju i spajaju.
- Tradicionalno se primjenjuju za povezivanje računala u LAN.

Bakrene žice (2)

- U upotrebi su tri tipa bakrenih žica:
 - Unshielded twisted pair – UTP.



- Coaxial cable – coax.



- Shielded twisted pair – kombinacija UTP i coax.

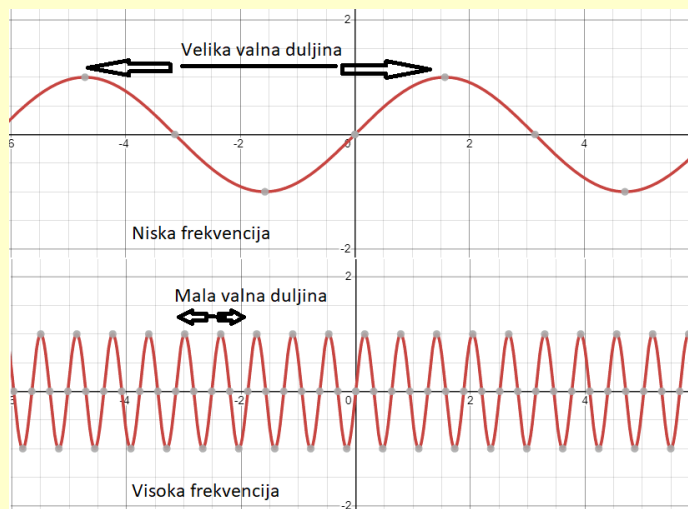
Optička vlakna

- Tanke niti stakla u plastičnim ovojnica.
- Podaci se prenose pomoću svjetla određene boje kojeg proizvodi light emitting dioda (LED) ili laser.
- Mogu prenositi signal na puno veću udaljenost nego bakrena žica.
- Ostvaruju najveću moguću brzinu prijenosa.
- Otporne su na elektromagnetske smetnje.
- Mogu se donekle savijati, ali ne pod pravim kutom.
- Teško ih je spajati i popravljati u slučaju loma.
- Primjenjuju se u WAN za povezivanje udaljenih lokacija, a također i u LAN.



Valovi

Vrsta valova	Valna duljina	Frekvencija
Radio valovi	1dm - 100Mm	3GHz - 3Hz
Mikro valovi	1mm – 1dm	300GHz – 3GHz
Infracrvene zrake	1 μ m - 1mm	300THz - 300GHz
Ultraljubičaste zrake	10nm – 100nm	30PHz – 3PHz
X - zrake	10pm - 10nm	30EHZ - 30PHz
Gama zrake	1pm – 10pm	300EHZ – 30EHZ



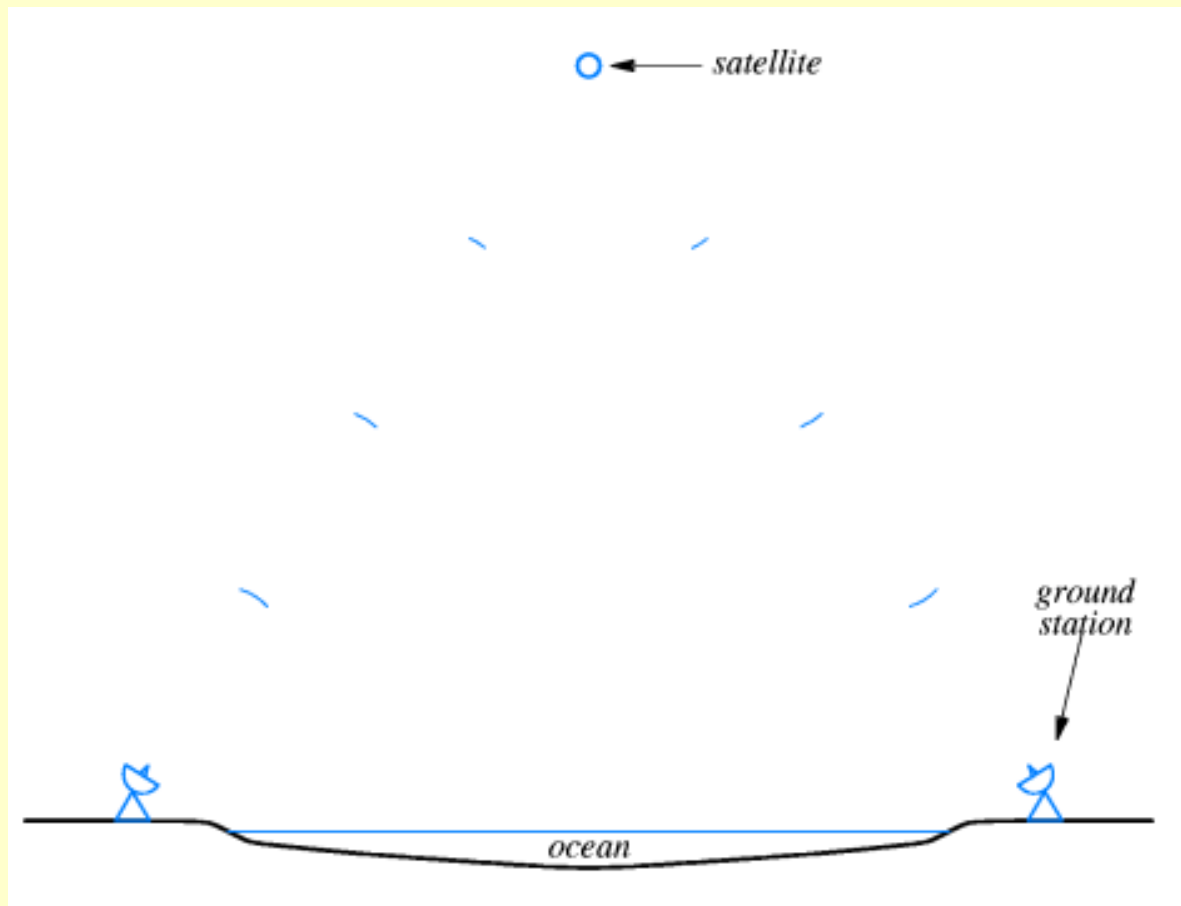
Radio valovi (1)

- Elektromagnetski valovi iz frekventnog raspona, koriste se za radio i za televiziju.
- Podaci se prenose preko valova određene frekvencije, slično kao radio program.
- Računala moraju imati antene za emitiranje i primanje valova.
- Domet ovisi o izabranoj frekvenciji valova.
- Primjenjuju se za “wireless” LAN-ove, pogotovo za spajanje prijenosnika na mrežu.
- Također se primjenjuju za uspostavljanje interkontinentalnih veza između dijelova Interneta – tada su potrebni sateliti.



Radio valovi (2)

- Svrha satelita u interkontinentalnim vezama je pojačavanje radio signala i svladavanje zakrivljenosti zemlje.



Radio valovi (3)

- Geostacionarni sateliti (GEO) stoje u odnosu na Zemljinu površinu.
 - Svi se “guraju” u istoj orbiti na 35785 kilometara iznad ekvatora, tako da je prostor za njih već potrošen.
 - Daleko su od Zemlje, tako da komunikacija trpi kašnjenje od 0,2 sekunde.
- Niskoorbitni sateliti (LEO) pomiču se u odnosu na Zemljinu površinu.
 - Mora ih biti nekoliko, a antene na Zemlji moraju se okretati.
 - Kašnjenje signala je zanemarivo.

Mikrovalovi

- Elektromagnetski valovi iz frekventnog raspona iznad onog koji se koristi za radio, ponekad se koristi za prijenos tv signala.
- Podaci se opet prenose preko valova određene frekvencije, slično kao radio program.
- Za razliku od radio valova, mikrovalovi se mogu usmjeriti prema jednoj točki, čime se štedi energija i sprečava “prisluškivanje”.
- Također, mikrovalovi mogu nositi više informacija nego radio valovi.
- Mana im je da ne mogu proći kroz neke vrste zapreka. Antene se zato moraju postaviti tako da među njima postoji “optička vidljivost”.
- Primjena je u gradskim WAN-ovima, tamo gdje bi inače bilo skupo polaganje žica.

Infracrvene zrake

- Elektromagnetski valovi iz infracrvenog (toplinskog) spektra, dakle iznad frekventnog raspona mikrovalova, a ispod raspona vidljive svjetlosti.
- Podaci se prenose preko valova određene frekvencije.
- Jeftino rješenje u odnosu na druge bežične medije jer ne zahtijeva antene.
- Infracrvene zrake imaju mali domet, svega nekoliko metara.
- Koriste se za bežično povezivanje uređaja unutar jedne sobe: prijenosnici, tipkovnice, miševi.

Laserske zrake

- Podaci se pretvaraju u svjetlo, koji se umjesto optičkim vlaknima prenosi zrakom.
- Koristi se lasersko svjetlo, zato jer ono ima relativno veliki domet i može se usmjeriti prema jednoj točki.
- Primjena je ograničena zato jer laserske zrake ne mogu proći kroz vegetaciju, snijeg ili maglu.
- Prijemnici i predajnici moraju opet biti postavljeni tako da među njima postoji “optička vidljivost”.

Usporedba raznih vrsta medija

- Žičani mediji općenito ostvaruju veće propusnosti, bolje se mogu zaštititi od “prisluškivanja”, nisu osjetljivi na atmosferske prilike.
- Bežični mediji općenito imaju manju cijenu uvođenja (osim onda kad trebamo satelite), nisu podložni oštećenjima medija, lakše ostvaruju “broadcast” iste poruke većem broju primatelja.
- Kod svih vrsta medija moguće su greške ili gubici pri prijenosu podataka.
- Za ožičenje LAN-a bakar je jeftinije rješenje, a staklo pouzdanije i s većim dometom.