



## Fizični prenosni kanal

---

Gradniki TK sistemov

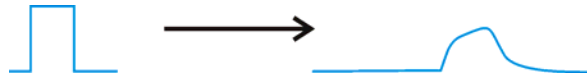


## Vsebina

---

- Popačenja signalov na prenosnem kanalu
- Motnje na kanalu
- Matematični model kanala
- Pomen kapacitete fizičnega prenosnega kanala

## Popačenja signalov na prenosnem kanalu

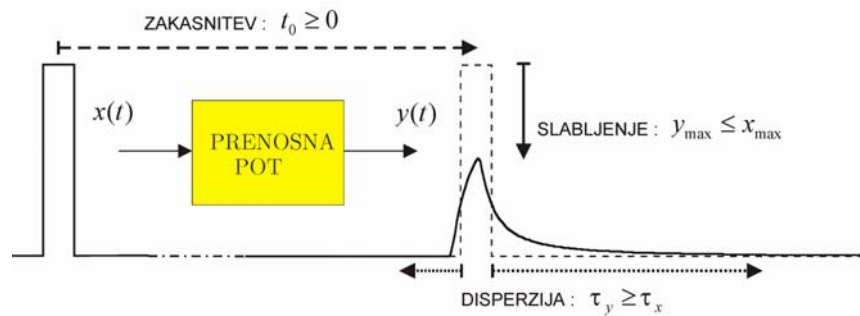


- Oblika signala se pri prehajanju čez fizični prenosni kanal spremeni. **Popačenja signala** so lahko linearna ali nelinearna.
- Nelinearnim popačenjem zaradi nelinearnih fizikalnih pojavov na prenosnem mediju se lahko v večini primerov izognemo.
- **Linearno popačenje signala** se kaže v frekvenčnem poteku prevajalne karakteristike kanala.
  - Oblika signala se spremeni zaradi frekvenčno odvisnega slabljenja na prenosni poti in spremljajoče disperzije.
  - Pojav razpršitve signala nastopi tudi pri razširjanju signala po več različno dolgih poteh.

3

## Popačenje signala pri prenosu

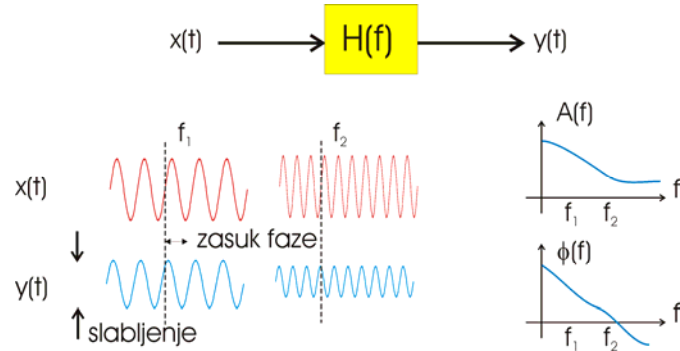
- Primer: popačitev impulza pri žičnem prenosu



4

## Prenosne lastnosti kanala

- Prenosni kanal, ki ne vnaša nelinearnega popačenja lahko matematično opišemo z linearno **prevajalno funkcijo**.
- Za harmonične signale na vходу kanala določa prevajalna funkcija kanala potek slabljenja in potek faznega zasukaja signala na izhodu:



5

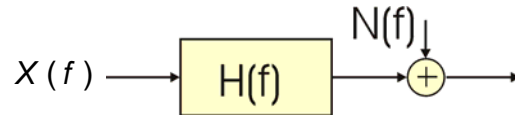
## Motnje na kanalu

- Prenosni medij z izjemo optičnega vlakna ni izoliran od zunanjih motilnih vplivov. V radijskih komunikacijah so **motilni izvori** vsi oddajniki, ki delujejo v istem frekvenčnem območju. Pri žičnem prenosu predstavlja največjo motnjo presluh signalov iz sosednih vodov.
- Veliko število raznovrstnih električnih naprav povzroča sevanje v okolico in s tem predstavlja enega od virov šuma.
- Poleg tujih komunikacijskih virov je vedno prisoten tudi šum zaradi prostega gibanja elektronov, ki ga imenujemo tudi **termični šum**. Povprečna moč termičnega šuma narašča s temperaturo in pasovno širino:  $N = k T B$
- Šum je po naravi **naključni signal**. Naključni signal opisujeta potek gostote močnostnega spektra in funkcija verjetnostne porazdelitve amplitude. V modelu za šum mnogokrat predpostavimo Gaussovo porazdelitev amplitude in enakomerno gostoto spektra moči (**beli Gaussov šum**).

6

## Matematični model fizičnega kanala

- Preprosti model prenosnega kanala določata prevajalna funkcija prenosne poti in šumni izvor:



- Kvaliteto kanala izrazimo s potekom razmerja med gostoto moči signala in gostoto moči šuma na vhodu sprejemnika:

$$\frac{S(f)}{N(f)} = \frac{|X(f) \cdot H(f)|^2}{N(f)}$$

- SNR (Signal to Noise Ratio) je logaritemska mera razmerja moči signala in moči šuma

7

## Pomen teoretične prenosne kapacitete fizičnega kanala

Teoretična prenosna kapaciteta določa zmogljivosti prenosnega medija!



Praktično dosegljiva hitrost prenosa informacije pri dopustni pogostosti napak (BER) je odvisna od stopnje tehnološke zahtevnosti opreme !

Učinkovitost izkoriščanja prenosne kapacitete medija je odvisna od prenosne opreme:

- Modulacija ?
- Kodiranje ?
- Način sodostopa ?



8