



# Adaptivna obdelava signalov v telekomunikacijah

---

10. del

2003/04

Anton Umek

1



## Pregled tem:

---

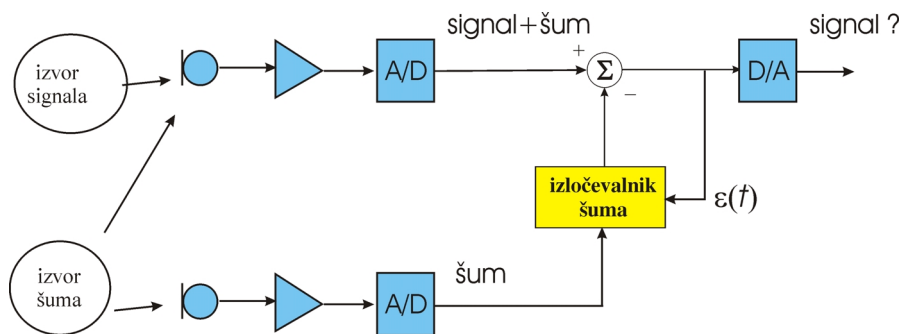
- **Adaptivni izločevalnik šuma**
  - Izločanje šuma v mikrofону
- **Izravnava prenosne karakteristike kanala**
  - Preprečevanje intersimbolne interference
  - Izločanje intersimbolne interference



2

## Izločanje šuma v mikrofону

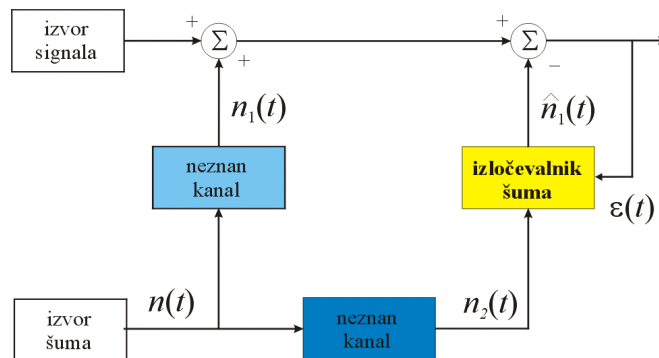
- princíp izločanja šuma:



3

## Izločanje šuma v mikrofону

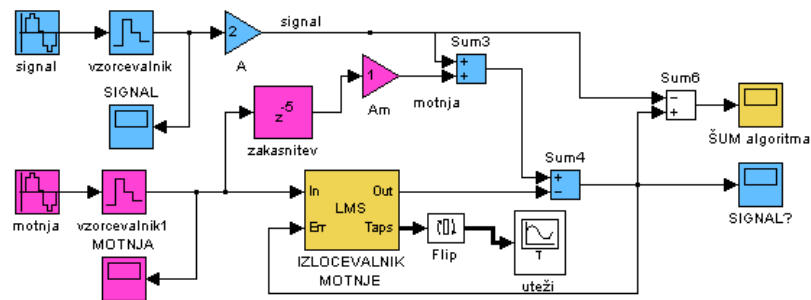
- model adaptivnega sistema z izločevalnikom šuma



4

## Izločanje šuma v mikrofону

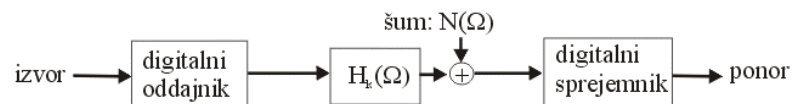
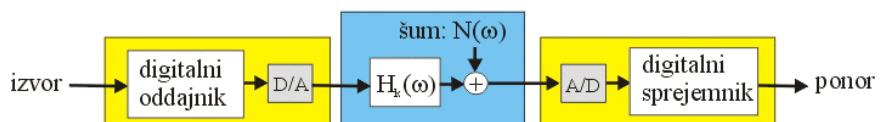
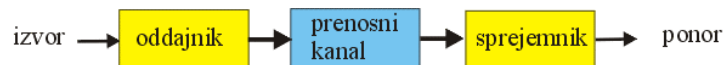
- Nastavite parametre LMS izločevalnika šuma !



5

## Intersimbolna interferenca

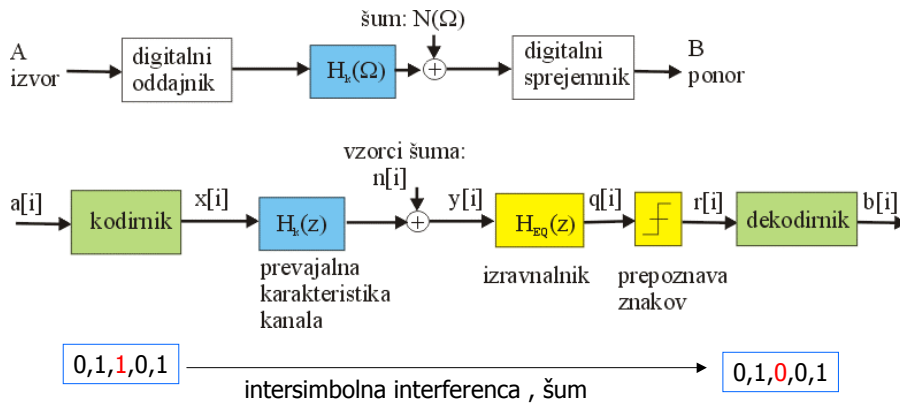
- modeli prenosnega sistema:



6

## Izravnalnik

- Izravnalnika v sprejemniku:

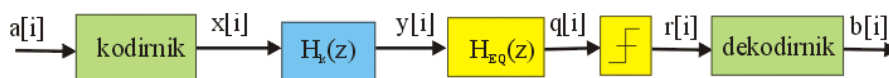


- Izravnalnik** (ang. equalizer) mora minimizirati intersimbolno interferenco in šum v sprejemniku !

7

## Inverzno sito

- Če je šuma malo, je prevajalna optimalnega izravnalnika inverzna prevajalni funkciji digitalnega kanala

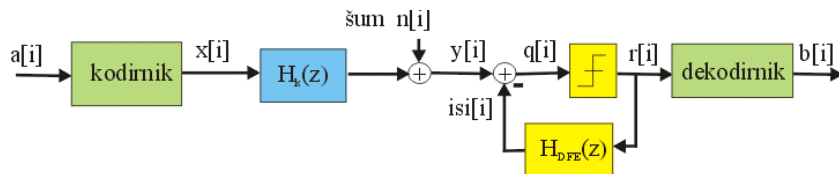


- Takšen izravnalnik popolnoma izniči intersimbolno interferenco (ang. **Z**ero **F**orcing equalizer)
- Problem **ZF** izravnalnika je lahko zelo ojačan šum pri tistih frekvencah, kjer ima prenosni kanal veliko slabljenje

8

## Izločevalnik intersimbolne interference

- Intersimbolno interferenco odštevamo od sprejetega signala na osnovi približka sprejetih znakov:

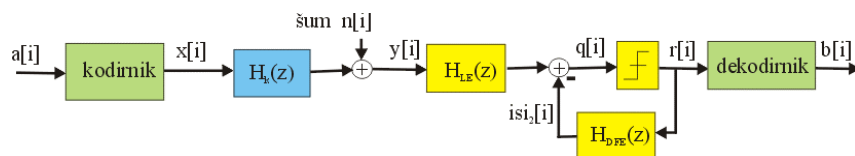


- Izločevalnik ISI generira kopijo vzorcev intersimbolne interference na osnovi preteklih prepoznanih znakov (ang. **D**ecision **F**eedback **E**qualizer), zato ga imenujemo tudi **DFE**. DFE je **nelinearni izravnalnik**.
- ++** Šum ne prehaja skozi sito, zato DFE ne ojačuje šuma v sprejemniku.
- Če nastopi napaka pri prepoznavi znaka v sprejemniku  $r[i]$ , se lahko pojavi plaz napak zaradi napačno generirane kopije signala intersimbolne interference na izhodu DFE sita !!

9

## Kombinirani nelinearni izravnalnik

- DFE lahko izloči le del intersimbolne interference, saj ne upošteva prihodnih znakov.
- V sprejemniku želimo zmanjšati tudi vpliv šuma.
- Najboljše je, če uporabimo kombinacijo linearnega izravnalnika in nelinearnega izravnalnika (DFE):



10