

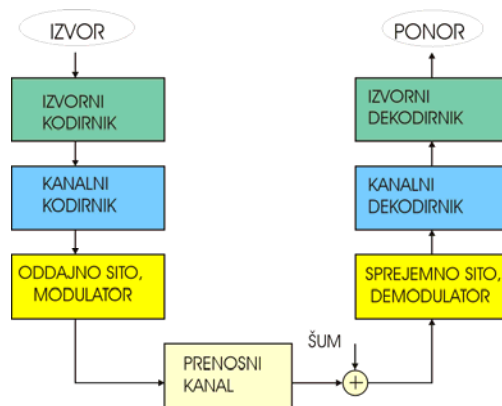
Kodiranje in modulacija

TKO

Kodiranje signalov

V modelu prenosnega sistema nastopata dve vrsti kodiranja:

- kodiranje izvora ali **izvorno kodiranje**
- kodiranje za prenos ali **kanalno kodiranje**



Namen kanalnega kodiranja

- Kanalni kodirnik **dodaja redundanco** informacijskemu signalu.
- Učinek kodiranja se stopnjuje glede na delež redundance:
 - Če dodamo malo redundance, lahko **detektiramo napake** pri prenosu,
 - Če v kanalnem kodirniku dodamo več redundance, lahko v sprejemniku na kanalnem dekodirniku detektiramo in tudi **popravljamo napake**.



- Učinkoviti postopki kanalnega kodiranja in dekodiranja uporabljajo dekodiranje na osnovi prepoznavanja najbolj verjetnih dolgih znakovnih zaporedij.

3

Odkrivanje in popravljanje napak

- Napake odkrivamo običajno z dodajanjem redundance v obliki paritete ali v obliki ciklične redundance (CRC).
 - Paritetni bit v 7B-8B kodi pove ali je v predhodnih 7 bitih sodo ali liho število enic:
 - 0011011**1** ni napake
 - 0001011**1** prišlo je do napake
 - Namesto paritetnega bita lahko dodamo CRC. CRC je lahko dolg več bitov in ga izračunamo na osnovi vseh bitov v bloku s pomočjo polinoma. CRC omogoča odkrivanje več napak v bloku.

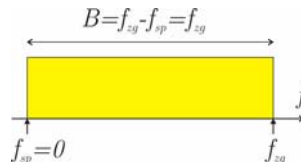
- Da bi lahko napako popravili, moramo dodati več redundance.
Primer popravljanja je bločno kodiranje z dvakratno pariteto:

0	1	0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	

4

Delitev frekvenčnih pasov

- **Osnovni frekvenčni pas** (baseband) je frekvenčno območje v katerem se nahaja večji del moči signala izvora. V znakovnih komunikacijah z bipolarno ali večnivojsko kodo uporabljamo frekvenčno področje od 0Hz naprej:

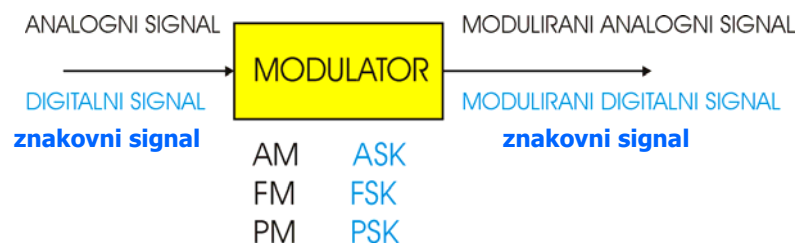


- Znakovna komunikacija v osnovnem pasu je mogoča le po žičnih kablích.
- Radijske znakovne komunikacije ne potekajo v osnovnem pasu, pač v višjih frekvenčnih pasovih (passband).

5

Digitalne modulacije

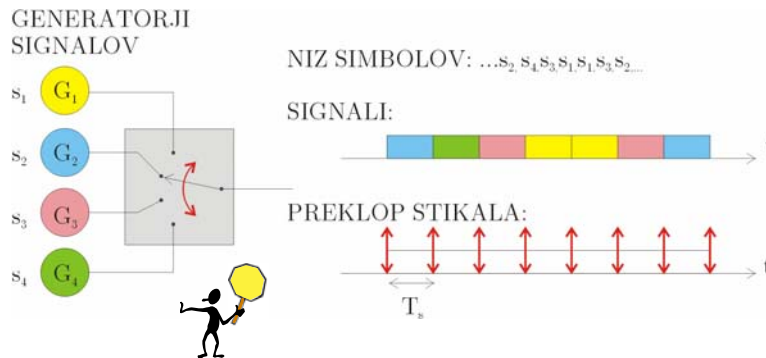
- Osnovni digitalni modulatorski postopki so podobni analognim modulatorskim postopkom, razlika je v signalu na vhodu modulatorja:



6

Digitalni modulator

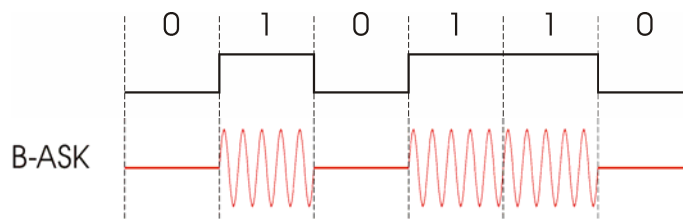
- Vsak znak predstavlja električni signal.
- Izberemo M harmoničnih signalov, ki se razlikujejo po amplitudi, fazi ali frekvenci !



7

Amplitudna modulacija ASK

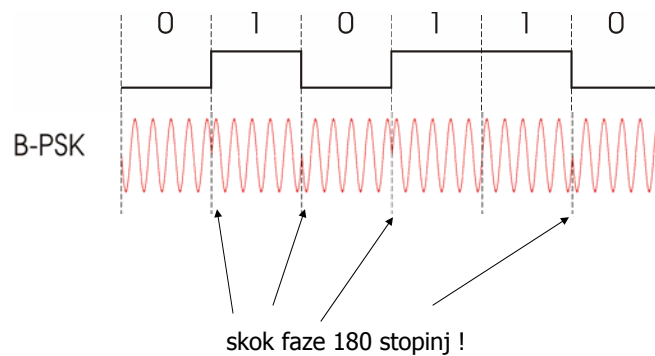
- **ASK** (Amplitude-Shift Keying) , "amplitudni skok" . Znaki se razlikujejo po amplitudi nosilca.
- Najbolj preprost je binarni ASK (BASK):



8

Fazna modulacija **PSK**

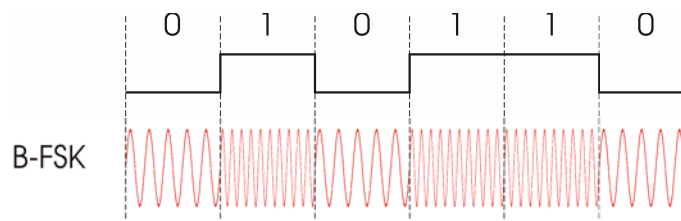
- PSK (Phase Shift Keying) , "fazni skok". Znaki se razlikujejo po fazi nosilca.
- Najbolj enostaven PSK je binarni PSK (BPSK):



9

Frekvenčna modulacija **FSK**

- FSK (Frequency Shift Keying) , "frekvenčni skok". Znaki se razlikujejo po frekvenci nosilca.
- Najbolj enostaven FSK je binarni FSK (BFSK):



10