

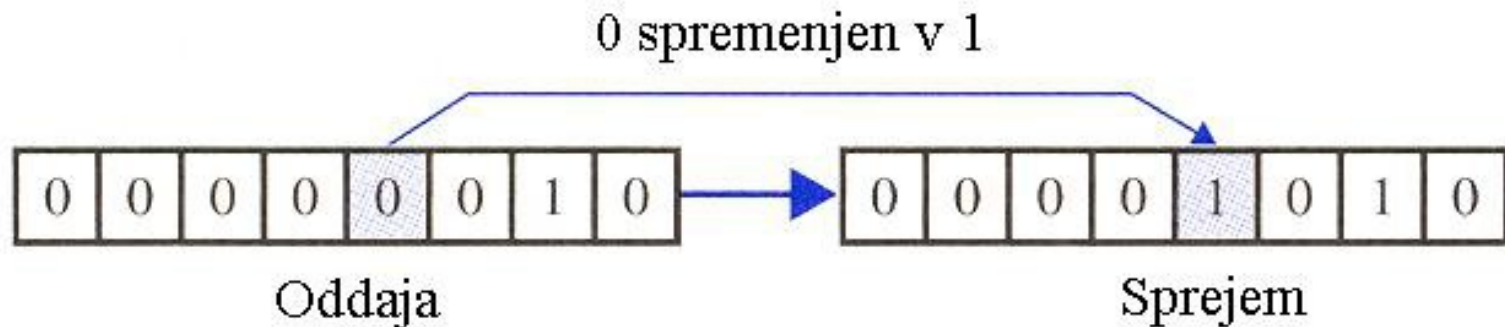


Korekcija in odkrivanje napak

Enobitna napaka

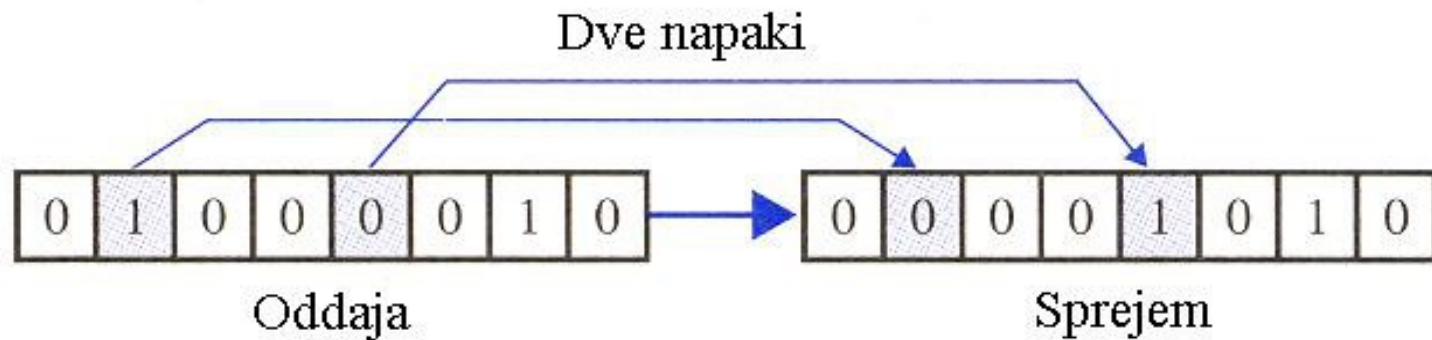
V podatkovni enoti je spremenjen samo en bit.

Če predpostavimo, da podatkovna enota na sliki predstavlja ASCII znak, je oddan znak STX (start of tekst). Sprejet znak pa je ASCII LF (line feed).



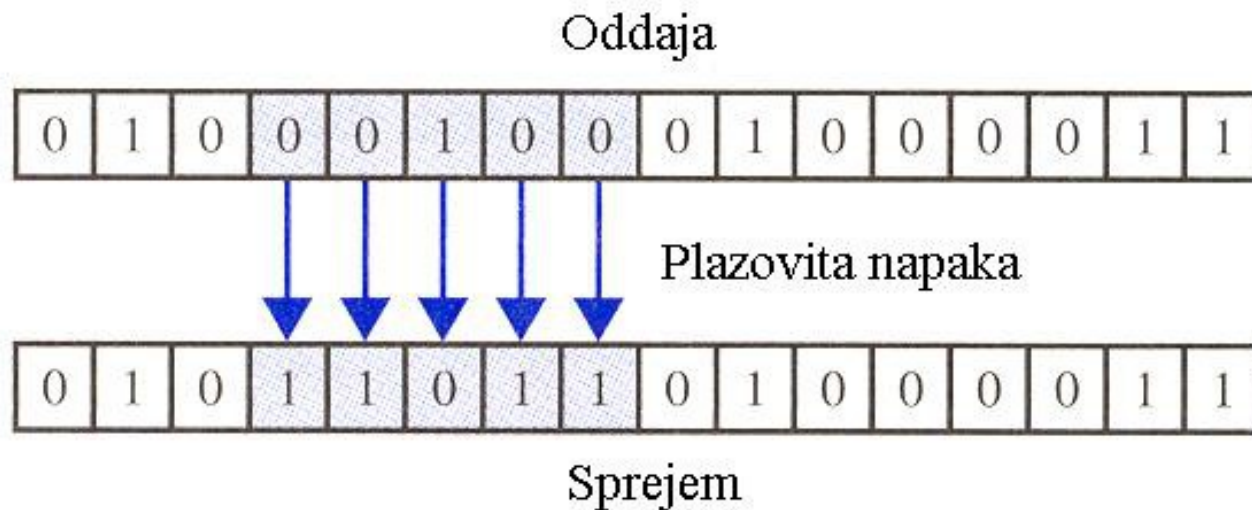
Več-bitna napaka

V podatkovni enoti je spremenjenih več ne zaporednih bitov.



Plazovita napaka

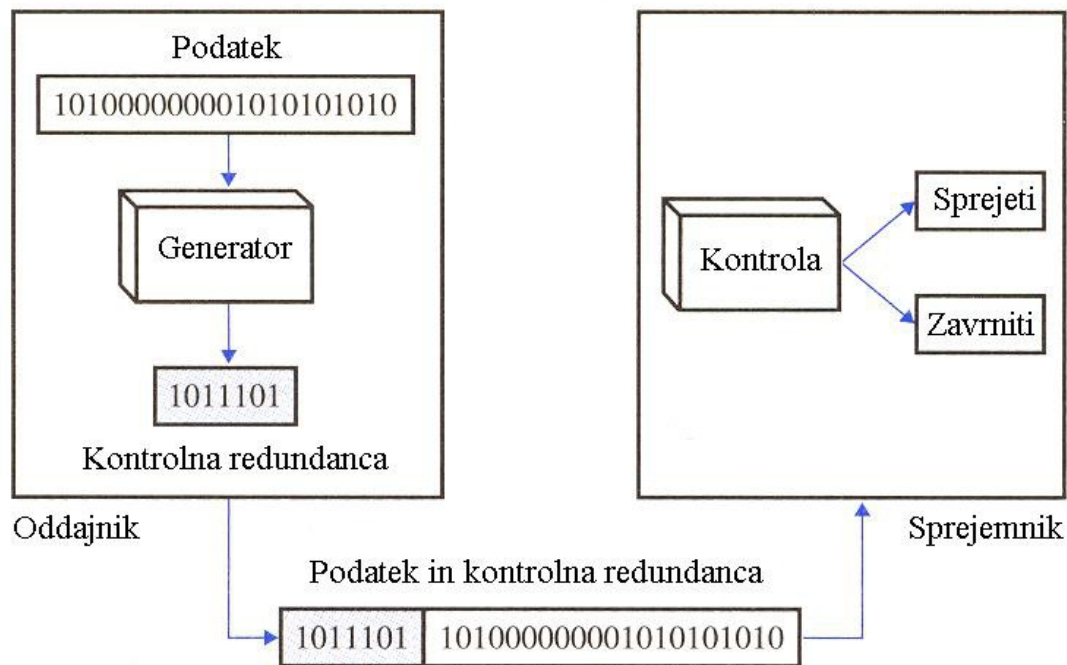
V podatkovni enoti je spremenjenih več zaporednih bitov.



Odkrivanje napak

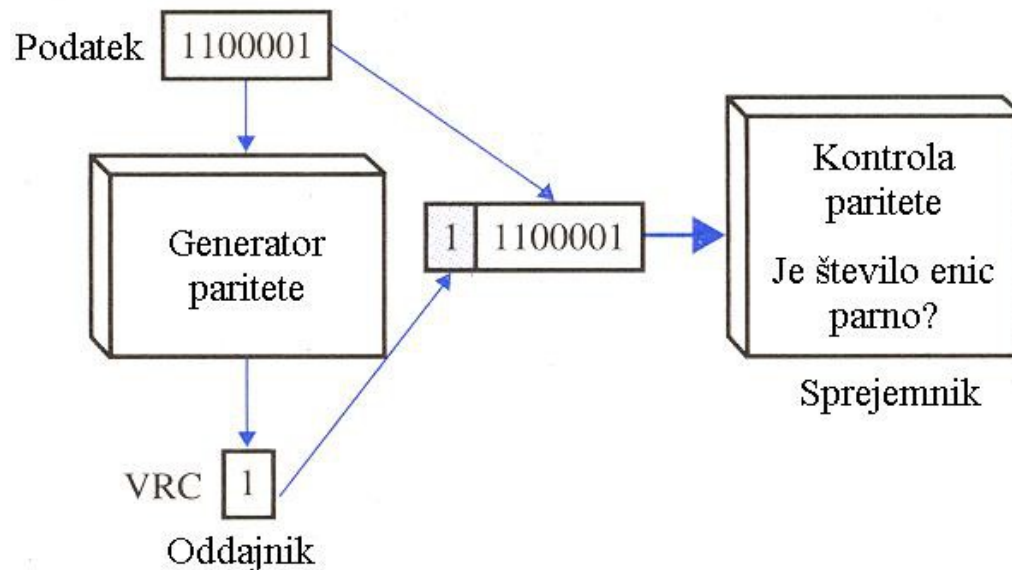
Redundanca

Pomeni dodajanje posebnih bitov za detekcijo napak pri sprejemu.



Vertikalna redundančna kontrola - VCR

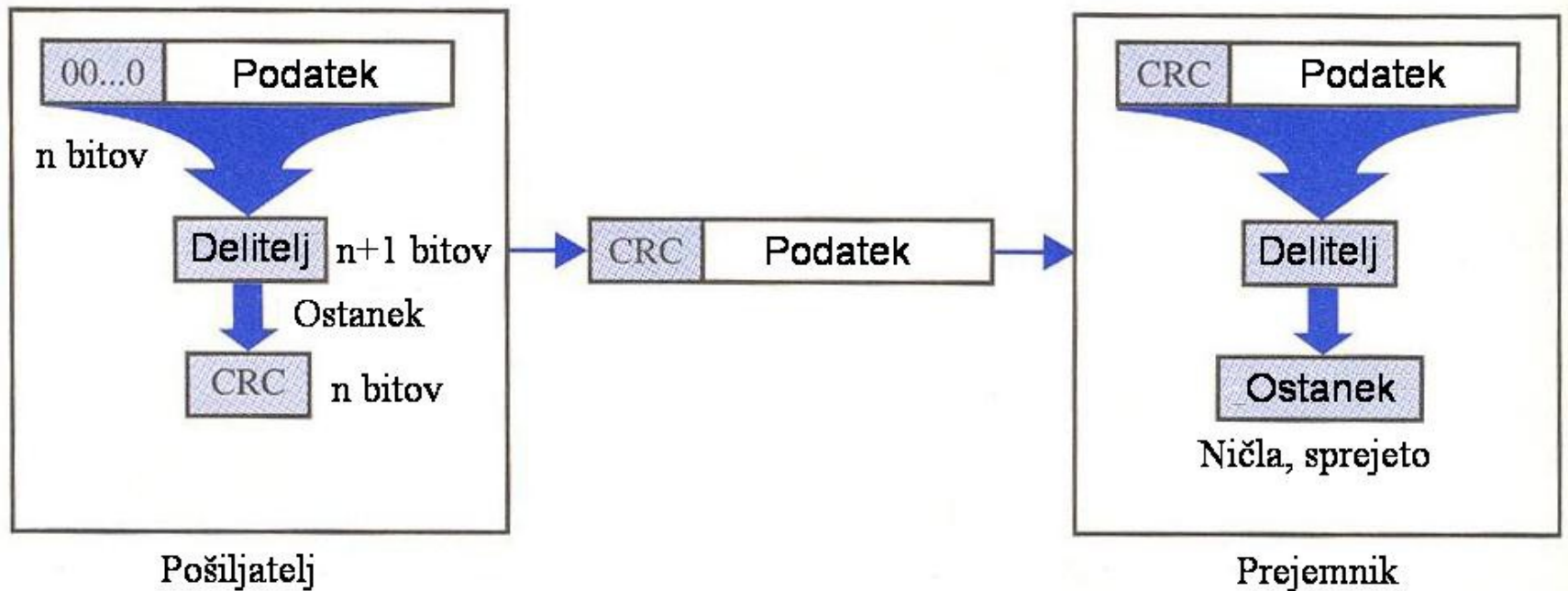
Pri tej tehniki je vsaki podatkovni enoti pripet redundančni bit, imenovan **paritetni bit**, tako, da je skupno število enic v enoti parno (če sistem testira parnost) ali neparno (če sistem testira neparnost).



Odkrivanje napak

Ciklično preverjanje redundance (CRC)

Na koncu podatkovne enote je dodan niz redundantnih bitov (CRC), tako da postane podatkovna enota deljiva z vnaprej določenim binarnim številom.





Korekcija napake

Korekcija napake je lahko izvedena na dva načina:

- ✓ Sprejemnik zahteva od oddajnika, da ponovno pošlje celotno podatkovno enoto.
- ✓ Sprejemnik uporabi korekcijsko kodo, ki avtomatsko popravi določene napake.

Po teoriji je možno popraviti vsako napako binarnega prenosa avtomatsko. Vendar je kodiranje za korekcijo napake zahteva več redundantnih bitov.



Korekcija napake

Korekcija eno bitne napake

Napaka se pojavi, če sprejemnik v podatkovni enoti prebere enega od bitov 1 namesto 0 ali obratno. Za odpravo napake sprejemnik enostavno obrne vrednost spremenjenega bita. Da pa lahko to stori mora vedeti, kateri bit je napačen. Skrivnost odprave napak je torej lociranje napačnega bita v podatkovni enoti.

Za korekcijo eno bitne napake v ASCII znaku mora korekcijska koda izraziti kateri od sedmih bitov se je spremenil. V tem primeru imamo osem različnih stanj: ni napake, napaka na poziciji 1, napaka na poziciji 2, itd. Torej rabimo dovolj redundantnih bitov, da lahko kažejo enega od navedenih osmih stanj.



Korekcija napake

Formula za izračun potrebnega števila redundantnih bitov:

$$2^r \geq m + r + 1$$

m – število podatkovnih bitov

r – število redundantnih bitov

Skupno število bitov za znak je torej $m + r$.

Hamming-ova koda

Sedem bitna ASCII koda potrebuje štiri redundantne bite, ki so dodani originalnim bitom in so na poziciji 1, 2, 4 in 8.

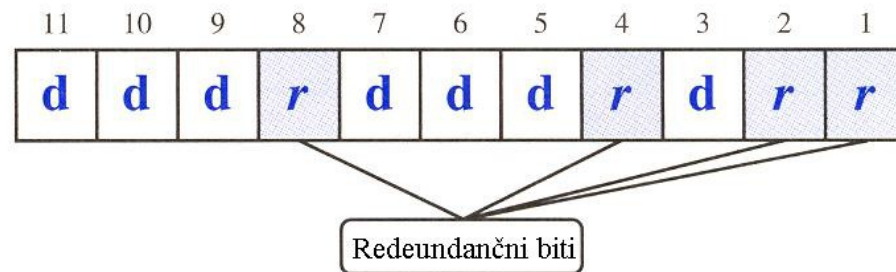
V Hamming-ovi kodi je vsak r bit VRC bit za določeno kombinacijo podatkovnih bitov:

r_1 : 1,3,5,7,9,11

r_2 : 2,3,6,7,10,11

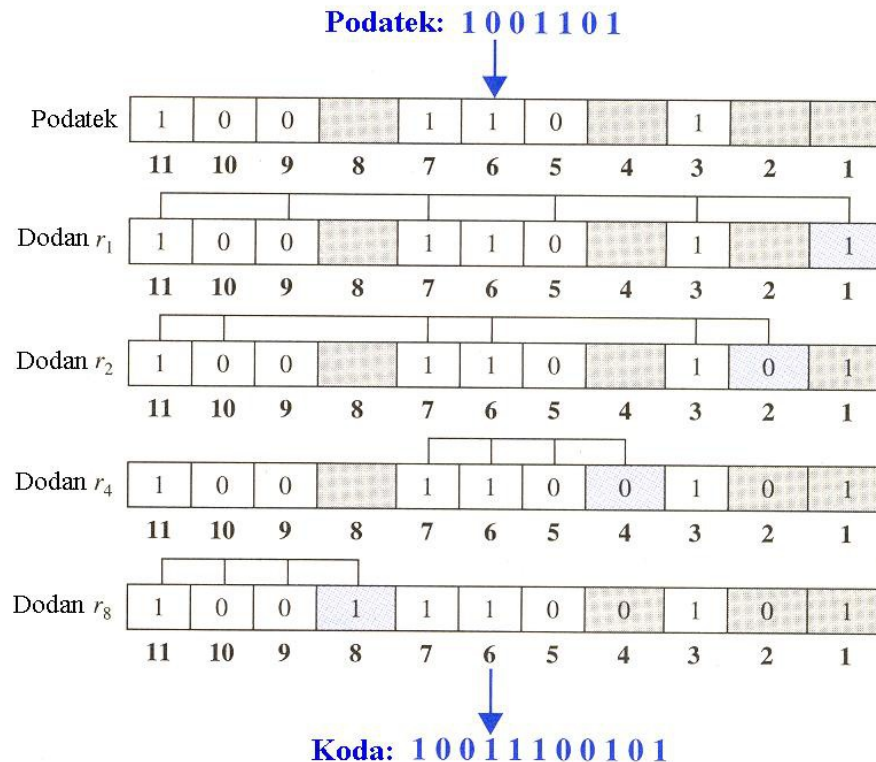
r_4 : 4,5,6,7

r_8 : 8,9,10,11



Korekcija napake

Vsakemu redundantnemu bitu se vrednost določi tako, da je število enic v skupini bitov, ki jo kontrolira parno.



Korekcija napake

Pri sprejemu podatkovne enote sprejemnik nanovo izračuna vse štiri paritete.

