

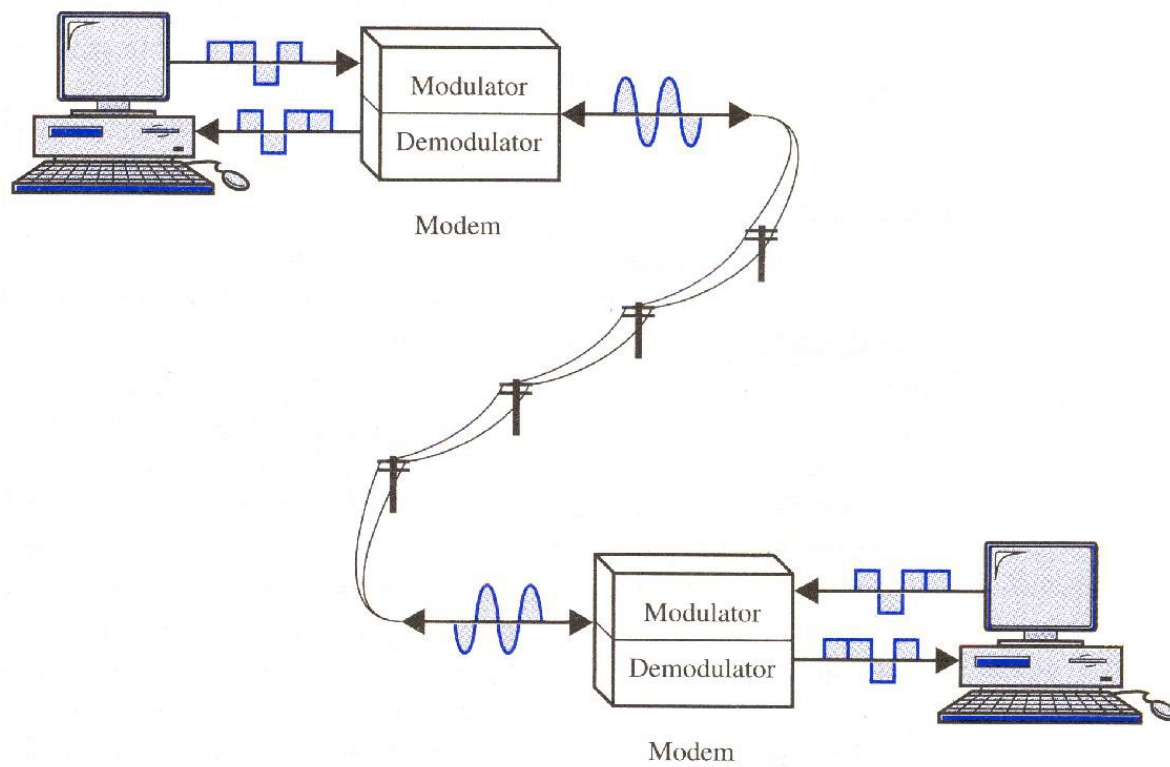


Vmesniki in modemi

Modem

Modem

Koncept prenosa z modemom





Modem

Najbolj znana DCE enota je modem, saj je večina domačih računalnikov priključena na Internet preko telefonske linije z uporabo modema (ekstrenega ali internega). Naloga modema je, da digitalni signal, ki ga prejme od računalnika pretvori v analognega, ki se lahko prenaša preko telefonske linije. Seveda pa tudi analogni signal, ki ga prejme preko telefonske linije pretvori v digitalni signal, ki je primeren za računalnik. Ime *modem* je skovana iz dveh njegovih funkcij: *modulator* signala in *demodulator* signala. Modulator torej izvaja digitalno analogno pretvorbo, demodulator pa izvrši obraten proces – demodulacijo (ne klasične analogno digitalne pretvorbe).



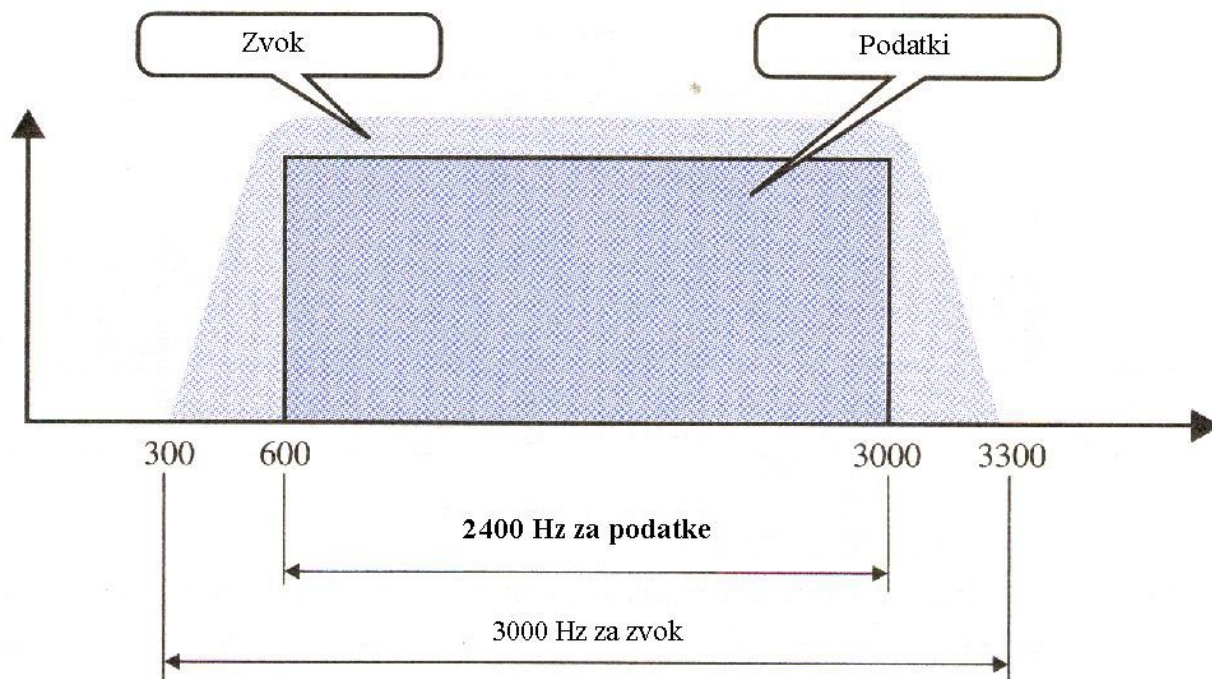
Modem

Modulator obravnava digitalni signal kot serijo enic in ničel, ki ga pretvori v analogni signal s pomočjo ASK, FSK, PSK ali QAM postopka in ga pošlje na linijo. Drugi modem signal demodulira in ga posreduje svojemu računalniku. Vsak modem mora torej biti kompatibilen s svojo DTE enoto in DCE enoto drugega modema.

Obstajajo različno »hitri« modemi, kar se nanaša na bitno hitrost prenosa. Mi si bomo problematiko omejitev hitrosti prenosa ogledali s stališča prenosnega medija.

Modem

Pasovna širina telefonske linije





Modem

Pasovna širina glasovnega prenosa:

300 – 3300 Hz (BW=3000 Hz)

Za prenos podatkovnega signala se uporablja področje:

600 – 3000 Hz ($BW_t=2400$ Hz)

Bitna hitrost modema: $R=m*N_{baud}$

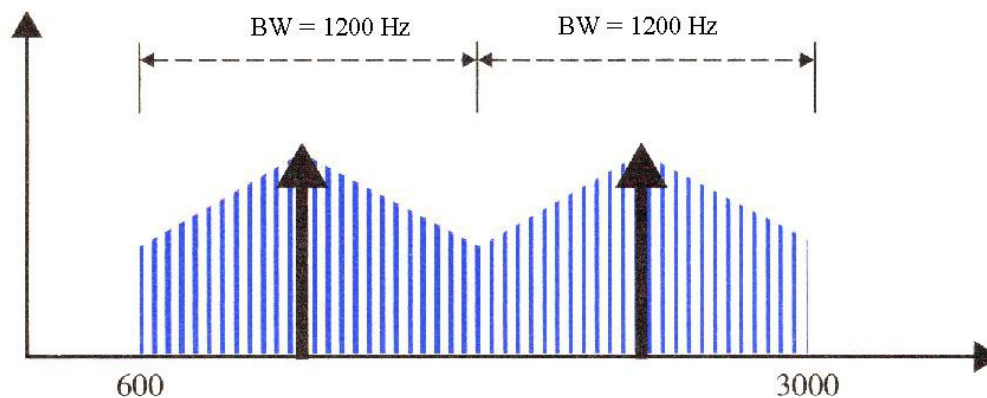
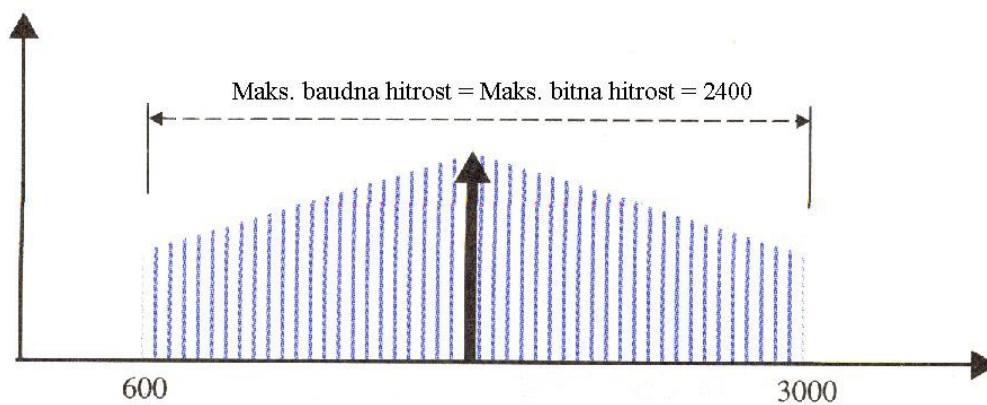
Za ASK: $m=1$, $N_{baud}=BW_t$

half duplex: $R=2400$ bps

full duplex: $R=1200$ bps

Modem

Pasovna širina ASK prenosa





Modem

Za prenos z modemom je predvsem zanimiva PSK in QAM pretvorba. Obe imata enako pasovno širino kot ASK pretvorba ($N_{baud} = BW_t = 2400$ baud), omogočata pa več variacij signala ($m > 1$). Bitna hitrost je potem

$$R = m * 2400 \text{ bps}$$

Kjer je m določen s kodnim načinom. V tabeli so zbrane bitne hitrosti za posamezne kodne načine. Izračuni so teoretski, in jih včasih tehnološko ni možno doseči.

Napredek elektronike omogoča zanesljivo dekodiranje tudi večjega števila nivojev. Tako modem V.34 pri simbolni hitrosti 2400 baud doseže bitno hitrost 28800 bps ($m=12$, $M=4096$). Narejen je tako, da omogoča tudi podatkovno kompresijo in s tem doseže bitne hitrosti, ki so 2 – 3 večje od njegove normalne hitrosti.



Modem

Pretvorba	m	Half-Duplex	Full-duplex
ASK, FSK, 2-PSK	1	2400	1200
4-PSK, 4-QAM	2	4800	2400
8-PSK, 8-QAM	3	7200	3600
16-QAM	4	9600	4800
32-QAM	5	12000	6000
64-QAM	6	14400	7200
128-QAM	7	16800	8400
256-QAM	8	19200	9600



Vmesniki in modemi

Vmesniki



Uvod

Vmesnik, ki povezuje dve napravi ni nujno od istega proizvajalca, zato morajo biti njegove karakteristike definirane in standardizirane. Karakteristike vmesnika so:

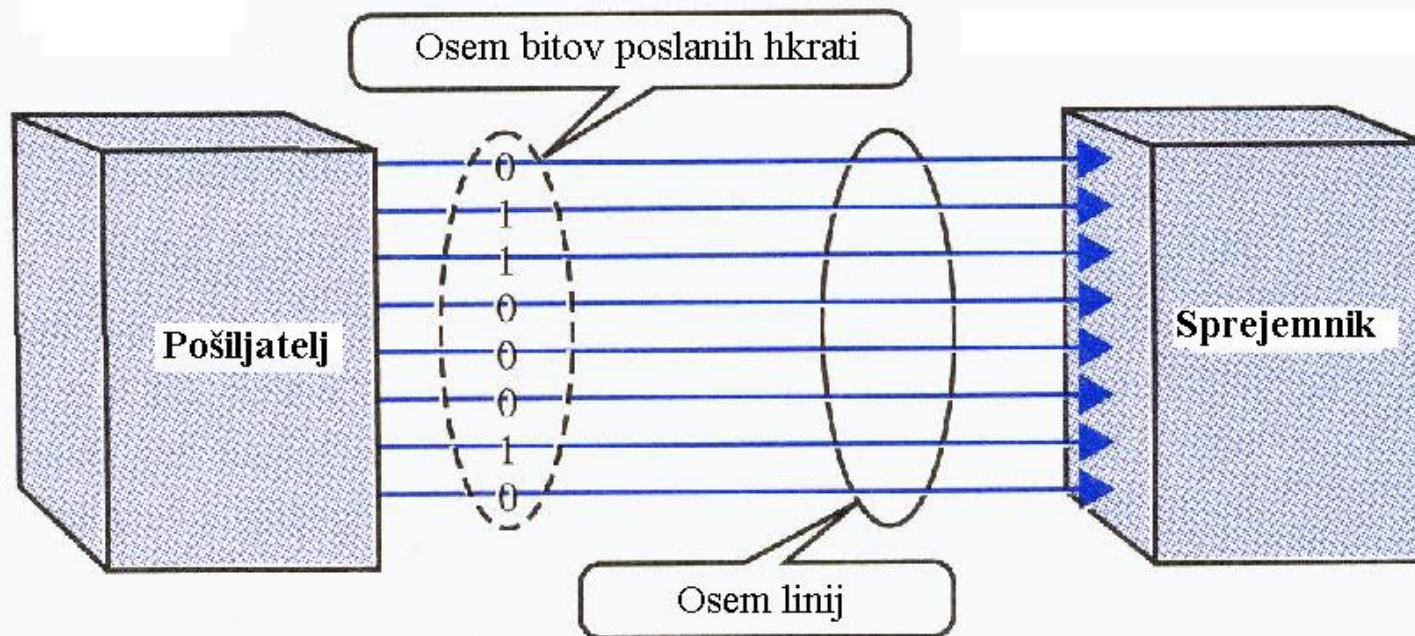
- ✓ Fizične specifikacije (število žic uporabljenih za prenos signala),
- ✓ Električne specifikacije (frekvenca, faza, amplituda signala),
- ✓ Funkcijske specifikacije.



Paralelni prenos

- Binarni podatki, ki jih sestavljajo vrednosti 0 in 1, so lahko organizirani v grupe po n bitov. Z grupiranjem je hkrati poslano vseh n bitov, namesto samo enega. Takšen način prenosa se imenuje *paralelni prenos*. Koncept prenosa je zelo preprost: uporabimo n žic in pošljemo vseh n bitov hkrati – vsakega po svoji žici. Slika prikazuje primer pošiljanje 8 bitov ($n=8$) hkrati.
- Paralelni prenos je za faktor n hitrejši od serijskega prenosa. Ker pa rabimo za prenos n žic, se povečajo stroški. Zato se uporablja samo za kratke razdalje (do cca. 10 m).

Paralelni prenos



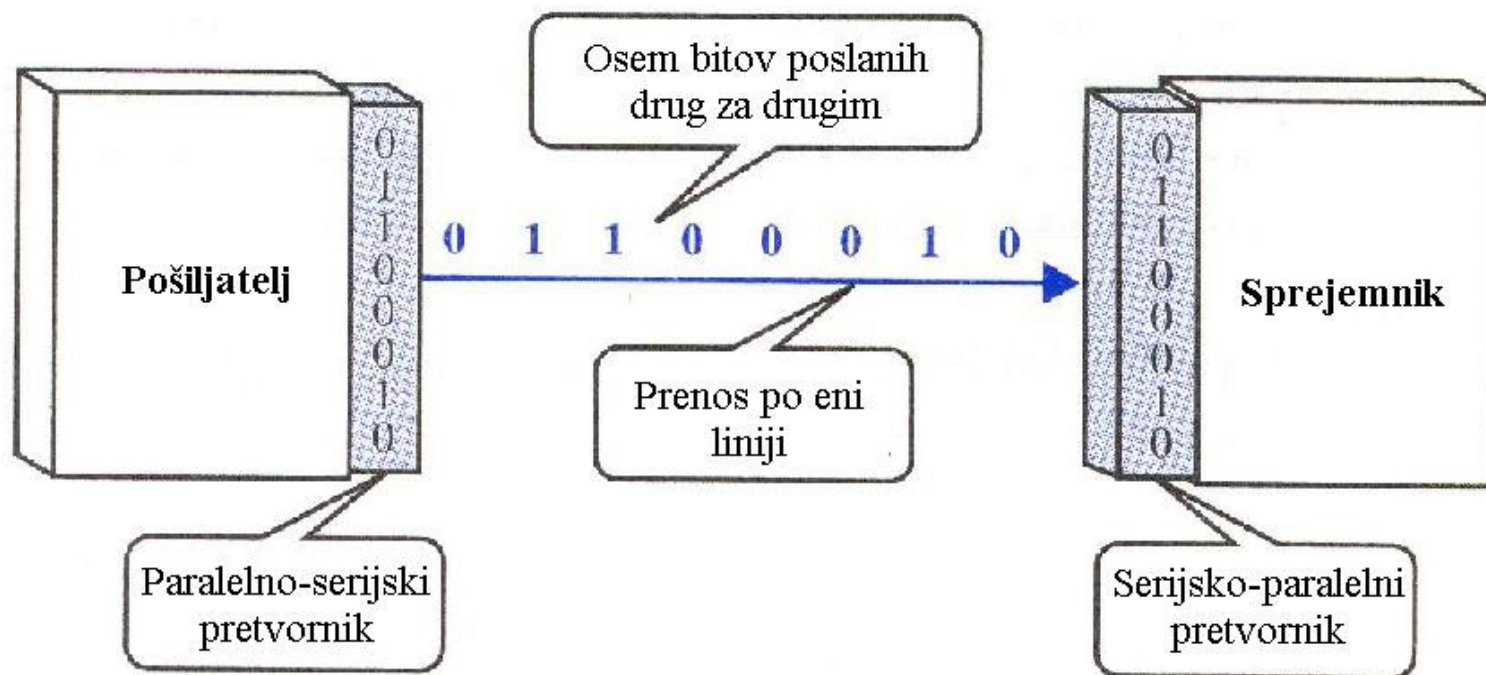


Serijski prenos

Pri serijskem prenosu sledijo biti drug drugemu, zato rabimo samo en komunikacijski kanal za komunikacijo med dvema enotama.

Prednost serijskega prenosa napram paralelnemu je, da se z uporabo samo enega komunikacijskega kanala zmanjšajo stroški prenosa. Ker je komunikacija znotraj naprave paralelna, je med linijo in napravo potreben pretvornik (paralelno v serijsko na pošiljatelju in serijsko v paralelno na sprejemniku).

Serijski prenos





Serijski prenos

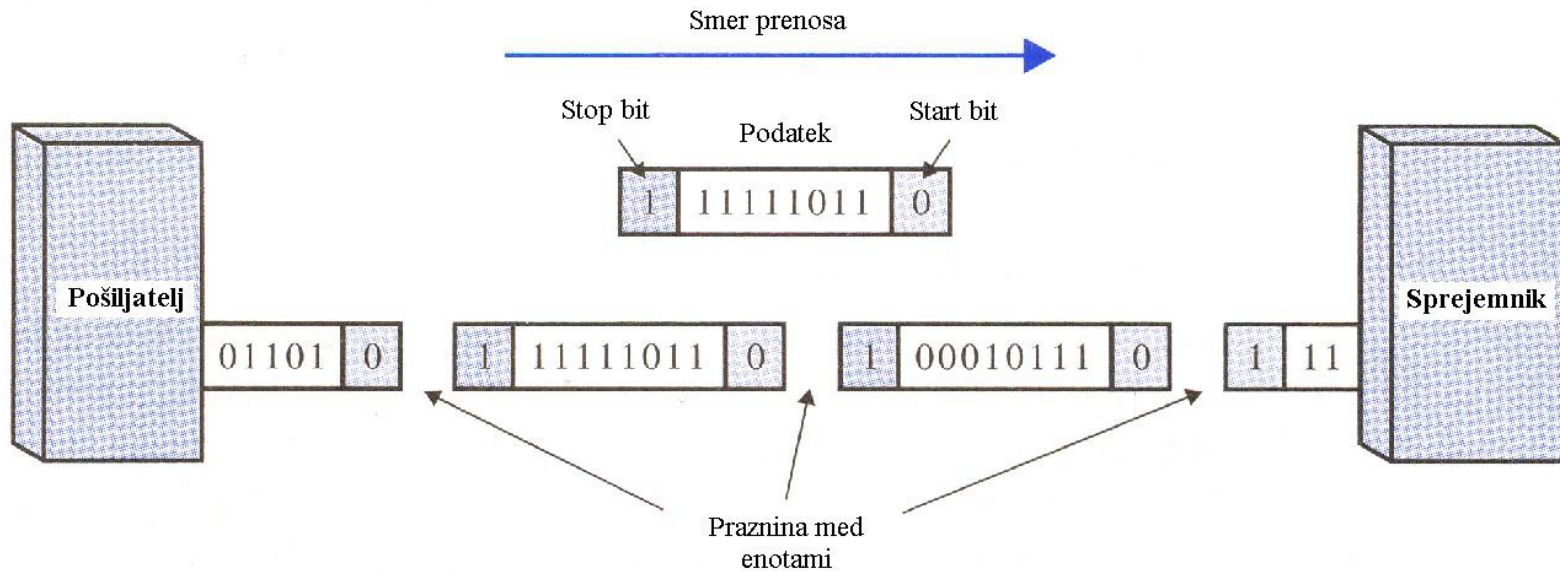
Asinhroni prenos

Ime asinhroni prenos pove, da signala ni potrebno sinhronizirati. Informacija je sprejeta na osnovi dogovorjenih vzorcev. Na osnovi teh vzorcev sprejemna enota lahko dobiva informacijo ne glede na ritem pošiljanja. Vzorci bazirajo na grupiranju bitov v byte. Vsaka grupa (8 bitov) je poslana po liniji kot enota. Pošiljatelj obravnava vsako grupo neodvisno in jo spravi na linijo, ko je povezava pripravljena ne glede na časovnik (timer).

Mehanizem se imenuje asinhroni prenos, ker na nivoju pošiljanja bytov ni potrebna sinhronizacija. Je pa sprejemnik sinhroniziran za sprejem bitov znotraj byta.

Serijski prenos

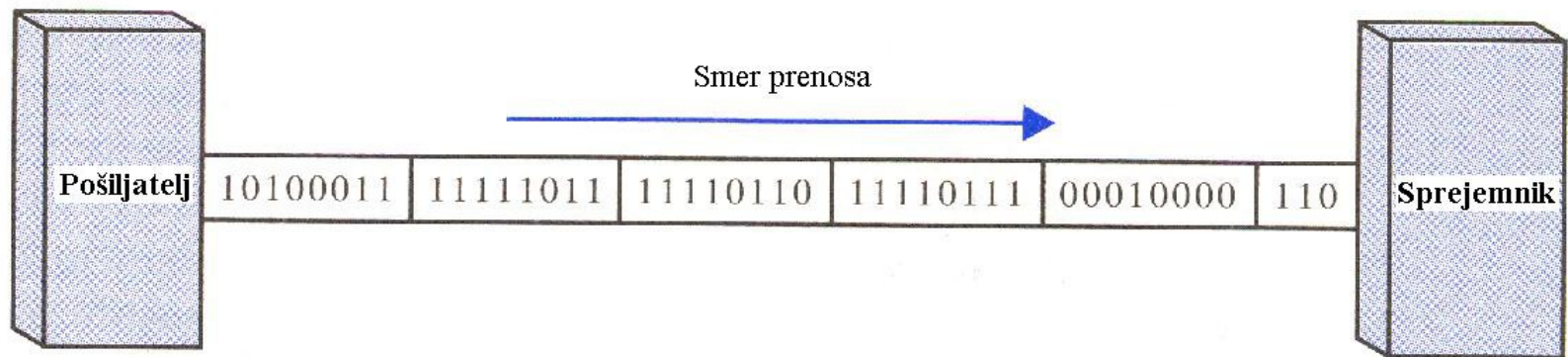
Asinhroni prenos



Serijski prenos

Sinhroni prenos

Pri sinhronem prenosu niz bitov sestavlja večje bloke, ki vsebujejo večje število bytov. Pri prenosu med byti ni praznine. Razpakiranje niza v byte je prepuščeno sprejemniku. Če oddajnik želi niz prekiniti, mora generirati poseben niz, ki pomeni prazno linijo.





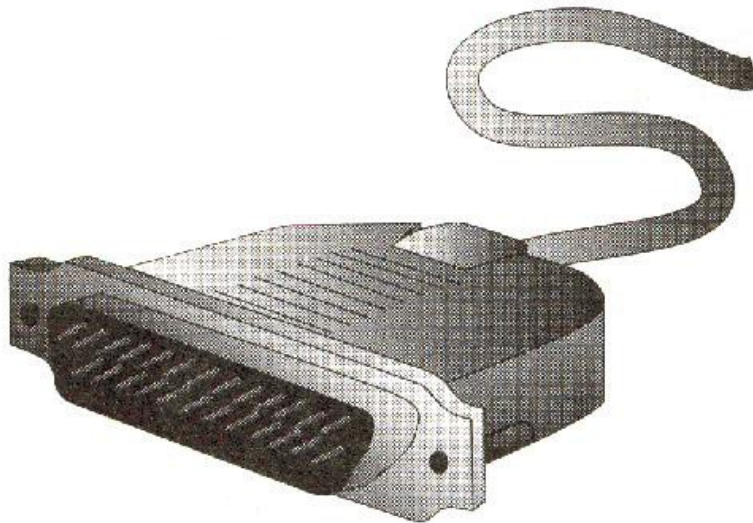
EIA – 232 vmesnik

Eden pomembnih standardov za vmesnik je EIA-232, ki ga je razvila EIA (Electronic Industries Association). Standard določa mehanske, električne in funkcionalne karakteristike vmesnika med DTE in DCE. Standard je bil izdan že leta 1962 kot priporočen standard in se je imenoval RS-232. Standard EIA-232 je pa tudi bil že precejkrat popravljen, zadnja revizija ima oznako EIA-232-D.

EIA – 232 vmesnik

Mehanska specifikacija

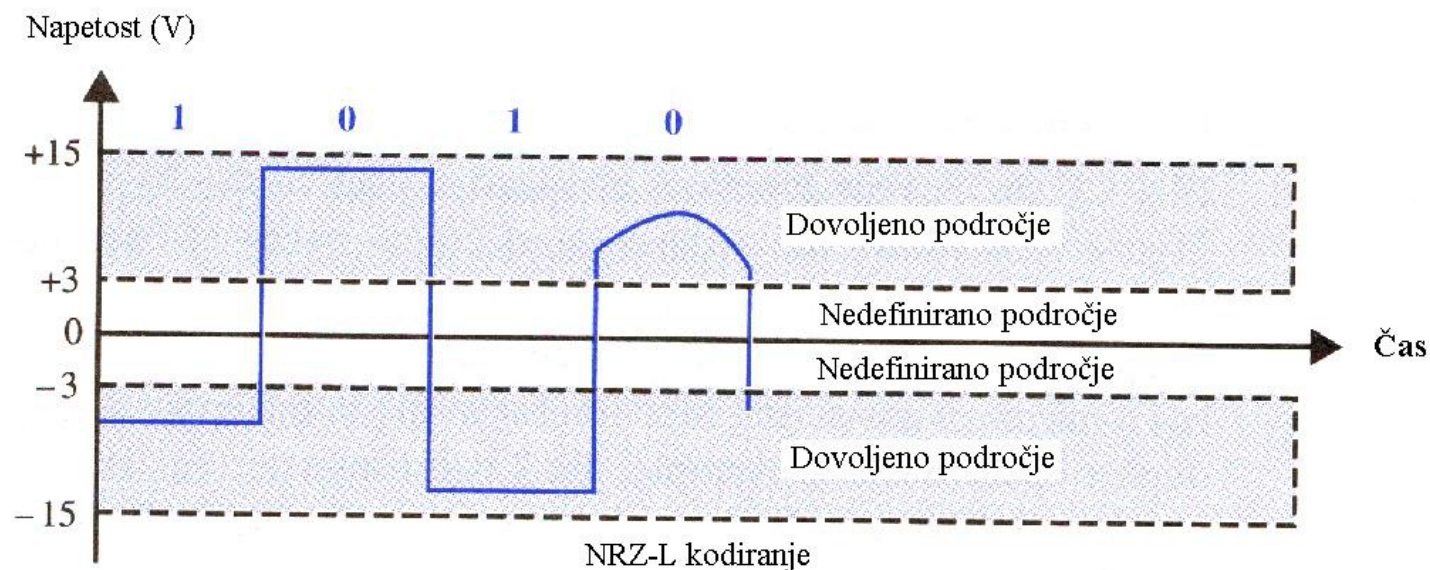
Mehanska specifikacija EIA-232 definira vmesnik kot 25 žični kabel, zaključen z 25 pinskim moškim in ženskim konektorjem na vsakem koncu. Dolžina kabla je maksimalno 15 m.



EIA – 232 vmesnik

Električna specifikacija

Električne specifikacije standarda določajo napetostne nivoje in tip signalov, ki se prenašajo po žicah.



Električna specifikacija

Standard določa, da so signali digitalni in imajo torej logični nivo 0 ali 1. Za predstavitev nivojev je uporabljen kodirni način NRZ-L (non-return to zero). Pri podatkih je nivo 1 definiran z negativno napetostjo in nivo 0 z pozitivno napetostjo. Kontrolni signali pa so v stanju vklop ali izklop (on ali of), kjer stanje vklop p nazarja pozitivna napetost in izklop negativna napetost. Dovoljeni nivo za pozitivno napetost je med 3 in 15V, za negativno napetost pa med –3 in –15V.

Električne specifikacije zagotavljajo precejšnjo zanesljivost prenosa. Dovoljena je precejšnja nepravilnost (degradacija) signala, saj ima dovoljeno področje precejšen razpon. To pomeni, da je sama oblika impulza nepomembna, dokler je njegov napetostni nivo znotraj dovoljenega področja. Če je med delovanjem na liniji majhna napetost (znotraj prepovedanega področja med –3 in 3V), pa je to znak, da je nekaj narobe.

Za pošiljanje podatkov se uporablja samo 4 linije, medtem ko je preostalih 21 namenjenih raznim rezerviranim funkcijam kot je kontrola prenosa, časovnemu usklajevanju in testiranju. Dovoljena maksimalna bitna hitrost prenosa je 20 kbps, vendar je v praksi pogosto presežena.

EIA – 232 vmesnik

Funkcijska specifikacija

EIA-232 definira funkcije, ki so namenjene vsakemu od 25 priključkov na konektorju.

