

Sustavi za praćenje i vođenje procesa

Branko Jeren i Predrag Pale

Fakultet elektrotehnike i računarstva
Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija

RS-232c



RS-232

- digitalni serijski međusklop
- najrašireniji
- povezivanje DTE (terminali, računala, printeri i sl.) i DCE (modemi)
 - koristi se i za vezu DTE s DTE

Sadržaj predavanja

- što je RS-232
- konektor i signali
- električke karakteristike
- protokol
- spajanje uređaja
- prijenos podataka
- brzine i udaljenosti
- nedostaci i rješenja

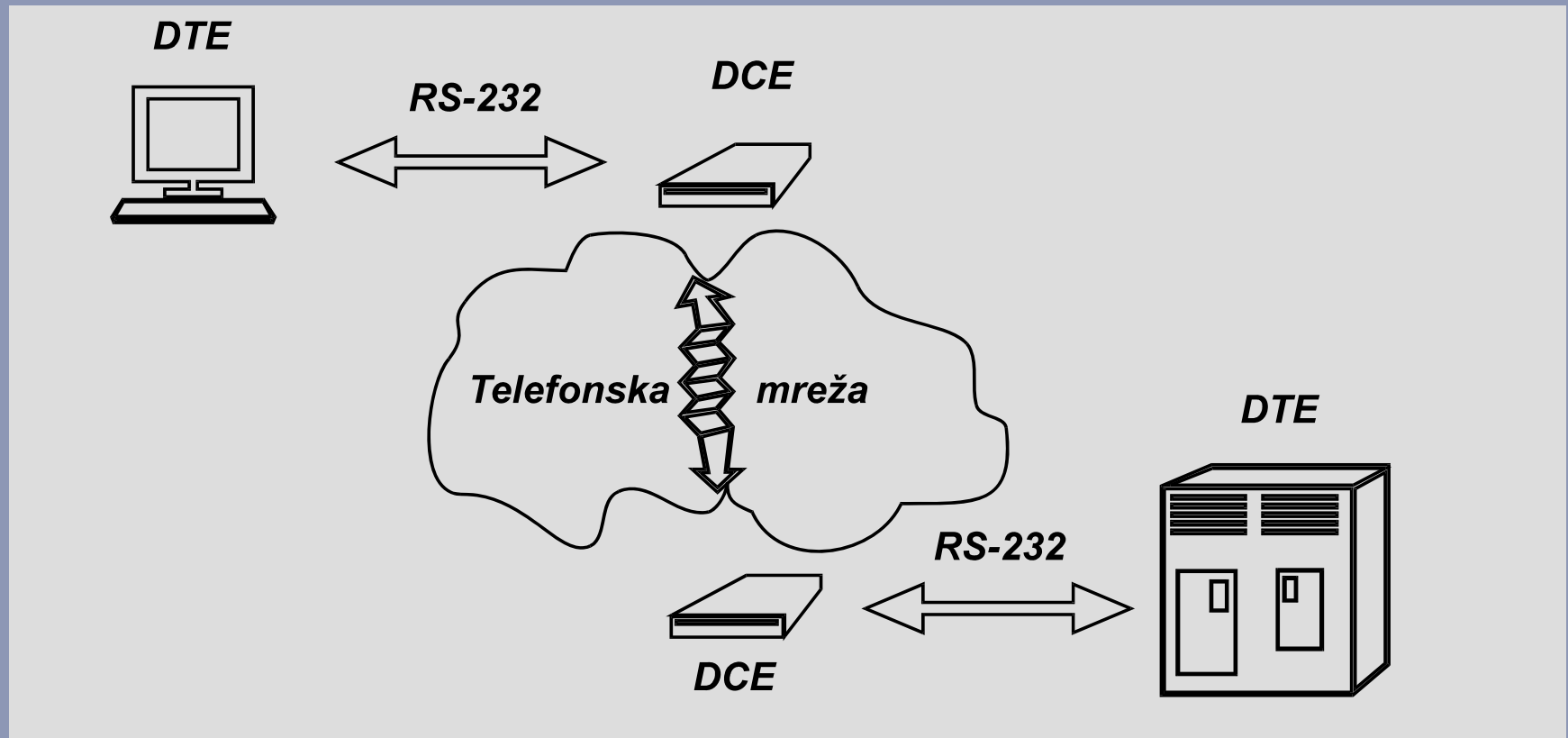
Što je RS-232 ?

- EIA RS-232-C standard
 - Electronic Industries Association
 - definira signale i način rada DTE i DCE
 - definira konektor i el. karakteristike
 - **ne definira** prijenos podataka
- žargon za brojne varijante i izvedenice
 - V.24

Što je V.24 ?

- CCITT V.24 standard
 - International Telegraph and Telephone Consultative Committee
 - danas ITU-T (International Telecommunication Union)
 - definira signale i način rada DTE i DCE
 - **ne definira** konektor (ISO)
 - **ne definira** el. karakteristike (V.10 i V.11)
 - **ne definira** prijenos podataka

Dakle, što je RS 232 ?

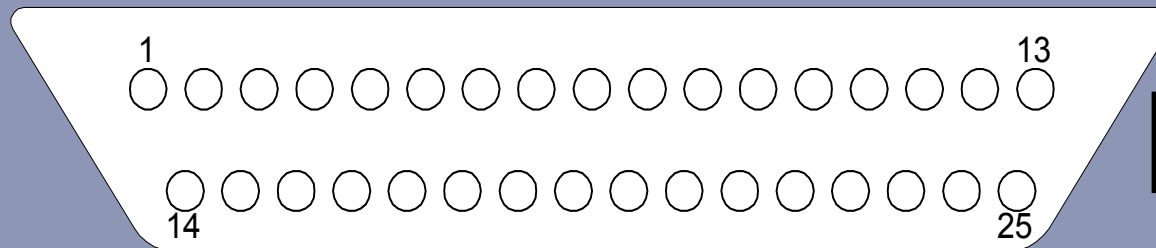


- međusklop za povezivanje DTE i DCE
 - DTE - Data Terminal Equipment
 - DCE - Data Communication Equipment

Što definira RS-232 ?

- propisuje DB 25 konektor
 - “muški” za DTE
 - “ženski” za DCE
- napone od -12V do +12V
- 25 signala
 - danas se najviše koriste 9 (često na DB 9)
 - full-duplex moguć i samo na 3 signala
- brzine prijenosa barem do 20 kbps
- duljine kabela barem do 15 m (50 ft.)

Konektor i signali



DB 25

2 - Tx (Transmit Data)

3 - Rx (Receive Data)

7 - GND (Signal Ground)

1 - Frame GND

4 - RTS (Request to Send)

5 - CTS (Clear to Send)

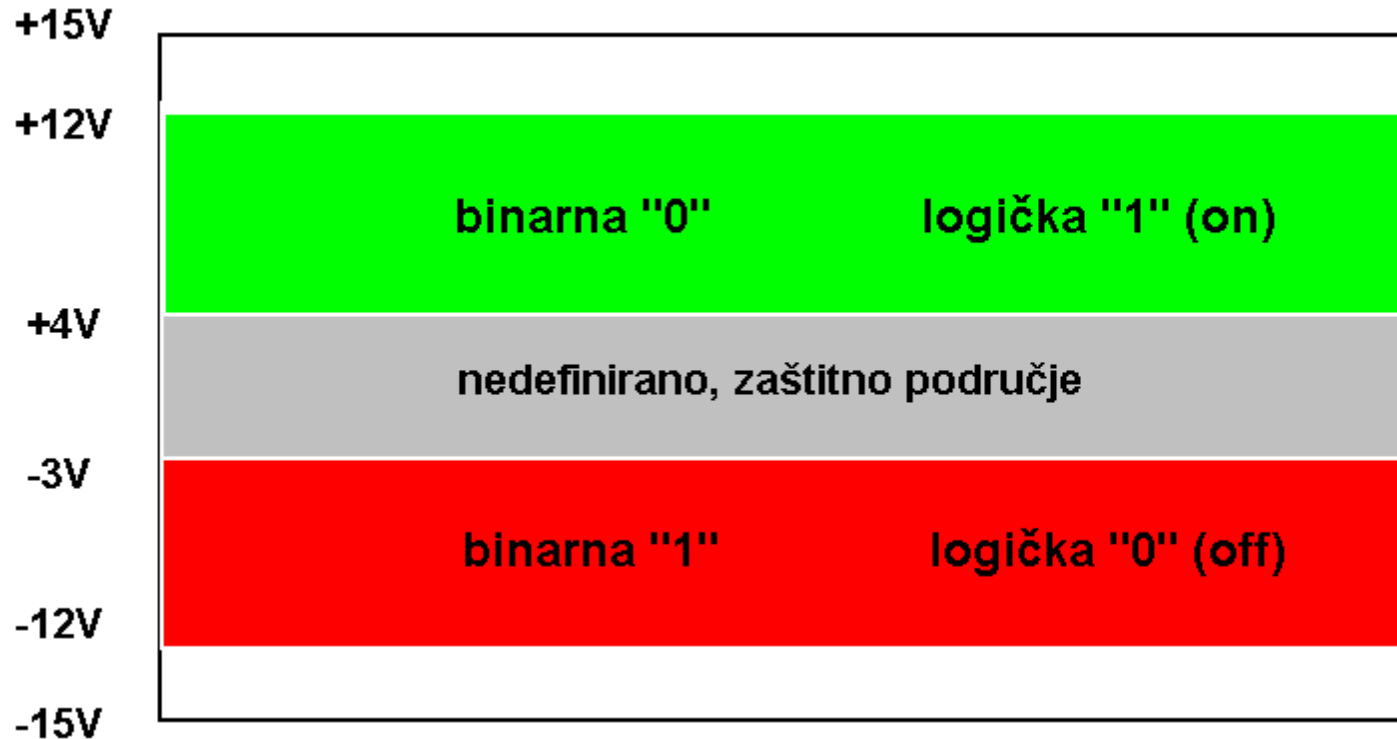
8 - DCD (Data Carrier Detect)

6 - DSR (Data Set Ready)

20 - DTR (Data Terminal Ready)

22 - RI (Ring Indicator)

Naponi

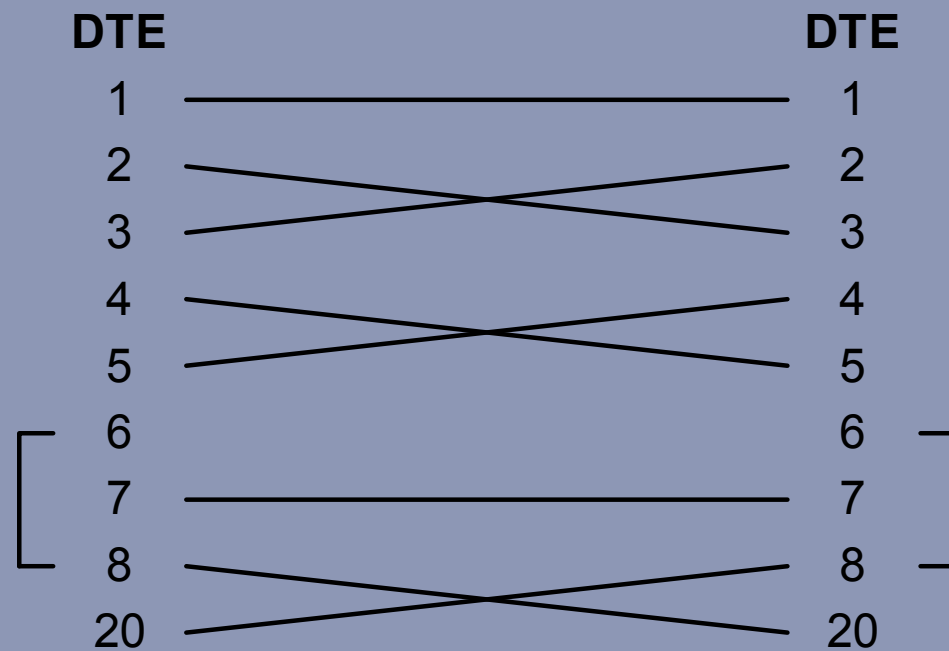


- raspon od 12V do +12V
 - tolerira se -15V do +15V
- nedefinirano (zaštitno) področje od -3V do +4V
- binarna 1, logička 0 je od -3V do -12V
- binarna 0, logička 1 je od +4V do +12V

Spajanje uređaja

- DTE i DCE se spajaju kabelom “1 na 1”
 - s 25, 10, 9 ili barem 3 žice
- DTE i DTE se spajaju
 - preko null modema
 - “null modem kabelom”
- spoj s 2 žice (Tx i GND)
 - za jednosmjernu vezu (tipično printer)

Null modem



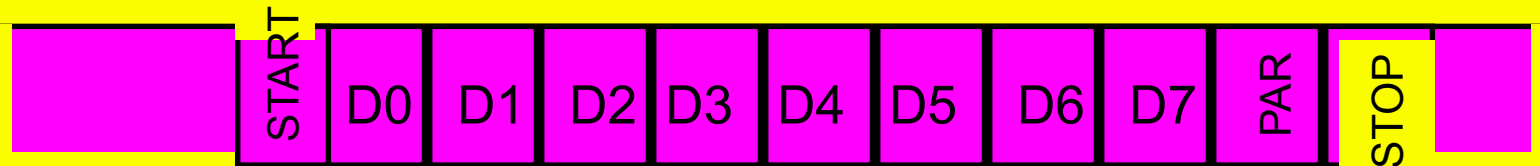
Signalizacija-protokol

Uređaj	Signal	Značenje
Computer	DTR +	<i>Hajdemo nekoga nazvati. Spreman ?</i>
Modem	DSR +	<i>Ja sam uključen. Koji broj da nazovem ?</i>
Modem	DCD +	<i>Pozvani modem se odazvao i možemo nastaviti razgovor s njim.</i>
Computer	RTS +	<i>Imam podatke. Mogu li ih poslati ?</i>
Modem	CTS +	<i>Bez problema ! Šalji mi podatke.</i>
Computer	TxD ...	<i>Podaci teku, znak po znak.</i>
Modem	... RxD	<i>Modem ih prima i šalje u telefonsku liniju.</i>
Modem	CTS -	<i>Molim stani malo ! Trenutno ne mogu dalje slati podatke na liniju.</i>
Modem	CTS +	<i>Sad je sve u redu, šalji dalje podatke.</i>
	...	<i>Cijeli postupak u prethodne četiri točke se ponavlja neograničen broj puta, sve dok računalo želi azgovarati s pozvanom stranom.</i>
Computer	DTR -	<i>Završio sam s poslom (razgovorom). Prekini telefonsku liniju.</i>
Modem	DCD -	<i>U redu. Linija prekinuta.</i>

Prijenos podataka

- asinkroni
 - tipično za terminale
 - jednostavni sklopovi i SW
 - problem sinkronizacije kod “zasičene” veze
 - barem 25% “overhead-a”
 - jednostavna zaštita
- sinkroni
 - stariji terminali (IBM, Univac)
 - mali “overhead”
 - dobro podnosi “zasičenu” vezu
 - bolja zaštita, ali retransmisija cijelog paketa
 - složeni sklopovi i SW

Asinkroni prijenos podataka



- asinkroni
 - znak po znak
 - s promjenjivim razmakom među njima
 - 5 do 8 bitova informacije
 - moguć 1 bit pariteta (kontrola)
 - 1 start i 1 (1.5 ili 2) stop bit (za sinkronizaciju)

Sinkroni prijenos podataka



- sinkroni
 - više znakova u “paketu”
 - zaglavlje i epilog (za sinkronizaciju)
 - kontrolni znakovi za zaštitu cijelog paketa

Alternativni konektori

- DB 25 je po standardu
- DB 9
- RJ-45
- RJ-11
- “skupni” konektori
 - za uređaje sa više serijskih veza (kom. serveri)
 - DB 25, DB 37 i sl.
 - DB 60
 - TELCO konektor

DB 25 i DB 9

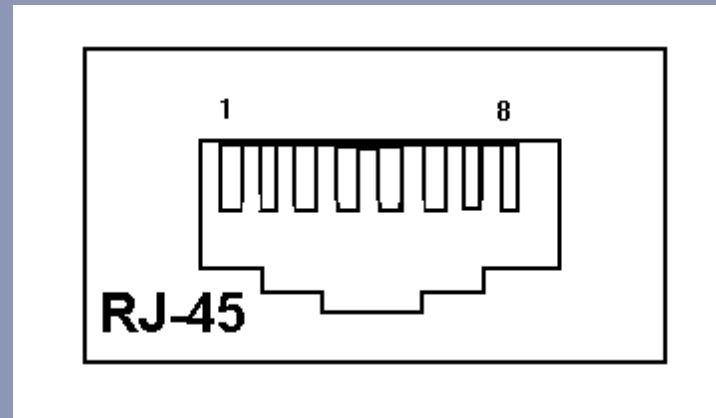
- DTE sa DB 25

- 1 frame GND
- 2 Tx
- 3 Rx
- 4 RTS
- 5 CTS
- 6 DSR
- 7 GND
- 8 DCD
- 20 DTR
- 22 RI

- DTE sa DB 9

- 1 DCD
- 2 Rx
- 3 Tx
- 4 DTR
- 5 GND
- 6 DSR
- 7 RTS
- 8 CTS
- 9 RI

RJ-45 i RJ-11



- **RJ-45**

- 1 Frame GND
- 2 RTS
- 3 Rx
- 4 DCD
- 5 Tx
- 6 DTR
- 7 GND
- 8 CTS

- **RJ-11**

- 1 Oklop
- 2 Rx-
- 3 Tx-
- 4 Tx+
- 5 Rx+
- 6 Oklop

Duljine kabela

Baud Rate	Oklopljeni	Neoklopljeni
110	1500 (5000ft)	900 (3000ft)
300	1500 (5000ft)	900 (3000ft)
1200	900 (3000ft)	900 (3000ft)
2400	300 (1000ft)	150 (500ft)
4800	300 (1000ft)	75 (250ft)
9600	75 (250ft)	75 (250ft)
19200	15 (50ft)	15 (50ft)

Nedostaci i rješenja

- nedostaci
 - potrebne su veće brzine i udaljenosti
 - problem smetnji
- rješenja u novim međusklopovima
 - RS 449 (s dodatnim RS-422-A)
 - 2 Mbps do 60 m
 - balansiran (GND za svaki signal)
 - 37 kontakata (i dodatni od 9)
- rješenja u novim modemima
 - optički modemi
 - >64kbps na više od 2 km

Način realizacije

- signali
 - specijalizirani međusklopovi (SIO)
 - Z80 - SIO
 - UART 8250 (PC), USART 8251
 - danas 16450, 16550 (FIFO)
- prijenos podataka
 - u SIO međusklopu
- protokol
 - programski
- električke karakteristike
 - nekad SN 75188 i SN 75189
 - Motorola 1488 i 1489
 - danas Maxim MAX 232 (A, E, 233 itd)

Kuda dalje ?

- stanje standarda
- brzina vs. udaljenost za > 19.2 kbps
- CRC algoritam, inačice
- ASCII, EBCDIC, ...
- optički modemi
- ICs za RS-232
- RS-449 i RS-422-A

Ukratko

- RS-232 je standard (kao i V24)
- konektor i signali
 - DB25 (DB9, RJ11, RJ45)
 - Rx,Tx,GND CTS,RTS DSR,DTR,DCD RI
- električke karakteristike
 - -15 do +15 (-3 do +4)
- Protokol
 - CTS – RTS
 - DSR - DTR
- spajanje uređaja
 - DTR s DCE
 - Null modem
- prijenos podataka
 - asinkroni
 - sinkroni
- brzine i udaljenosti
 - 19,200 bps na 15m
- nedostaci i rješenja

Sustavi za praćenje i vođenje procesa

SPVP.zesoi.fer.hr