

Lucrarea 2

INTERFAȚA SERIALĂ RS-232C. PREZENTARE, APLICAȚII „TERMINAL”.

2.1. Registrele de date, stare și control ale unui port serial.

Semnificația registrelor

Se va analiza în continuare unul dintre posturile interfeței seriale, notat în sistemele de operare **DOS/MS-Windows** cu **COM2:** și în **Unix/Linux**, cu **ttys1**. În **tabelul 2.1**, se poate observa că un port serial, de intrare-ieșire, utilizează o suită de 7 registre cu adrese consecutive, în cazul de față de la **2F8H** la **2FEH**, având diferite funcțiuni [2].

Tabelul 2.1.

Semnificația registrelor la interfața serială COM2: construită cu circuitul I8250		
Registru	Sensul de comunicație	Adresă port I/O
Registru buffer transmisie	O	2F8H*
Registru de recepție a datelor	I	2F8H*
Divizorul ratei Baud (LSByte)	O	2F8H**
Divizorul ratei Baud (MSByte)	O	2F9H**
Registru de validare a întreruperii	O	2F9H*
Registru de identificare a întreruperii	I	2FAH
Registru de control a liniei	O	2FBH
Registru de control al modemului	O	2FCH
Registru de stare a liniei	I	2FDH
Registru de stare a modemului	I	2FEH
Notă: * Bitul 7 din registrul de control al liniei este 0 ** Bitul 7 din registrul de control al liniei este 1 I (Input - intrare), O (Output - ieșire)		

Registru buffer transmisie (2F8H *).

Acest registru primește și păstrează datele, care trebuie transmise, până când acestea sunt serializate, după care conținutul lui se goleşte.

Registru de recepție a datelor (2F8H *).

În cazul recepției datelor acest registru este încărcat cu valoarea octetului recepționat, păstrând-o până la următorul octet recepționat. Se observă că este practic același registru folosit și la transmisie.

Divizorul ratei Baud (2F8H ** LSByte și 2F9H ** MSByte).

În faza de configurare a parametrilor de comunicație, acest registru este folosit pentru scrierea divizorului bazei de timp. Pentru aceasta este nevoie de doi octeți care să permită scrierea unui număr cuprins între 1 și 2304 (115.200:50). Se folosesc astfel două registre consecutive **2F8H**, pentru **LSByte** și **2F9H** pentru **MSByte**. Înscrierea valorilor în aceste registre se face consecutiv, înaintea fazei de transmisie, așa cum se vede în **tabelul 2.2**.

Tabelul 2.2.

Valoarea înscrisă în registrul divizor rată de baud			
Rata de transfer (Baud)	Divizor (valoare zecimală)	MSByte	LSBytet
50	2304	09H	00H
75	1536	06H	00H
110 (107,6)	1048 (1071)	04H	00H (17H)
134,5	857	03H	59H
150	768	03H	00H
300	384	01H	80H
600	192	00H	C0H
1200	96	00H	60H
1800	64	00H	40H
~2000 (1986)	58	00H	3AH
2400	48	00H	30H
3600	32	00H	20H
4800	24	00H	18H
7200	16	00H	10H
9600	12	00H	0CH
19200	6	00H	06H
38400	3	00H	03H
56000	2	00H	02H
115200	1	00H	01H

Registrul de validare a întreruperii (2F9H *).

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Semnificație	0	0	0	0	CMSI	RBCI	THREI	RDRI

CMSI (Change - In - Modem - Status Interrupt)

= 1: validare întrerupere modificare în stare modem (vezi registru stare modem)

RBCI (Received Break Condition Interrupt / Received Character Error)

= 1: validare întrerupere condiție break recepționată sau eroare caracter (eroare paritate, cadru, depășire viteză etc. , vezi registru stare linie).

THREI (Transmitter - Holding - Register - Empty Interrupt)

= 1: validare întrerupere registru buffer transmisie gol

RDRI (Received - Data - Ready Interrupt)

= 1: validare întrerupere registru recepție date plin.

Registrul de identificare a întreruperii (2FAH).

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Semnificație	0	0	0	0	0	ID1	ID2	P

ID2, ID1 (Interrupt Identifier): identificare tip întrerupere

ID2	ID1	Tip întrerupere
0	0	Modificare stare modem
0	1	Registru transmisie gol
1	0	Registru date recepție plin
1	1	Condiție break, eroare caracter

P (Interrupt Condition is Pending)

= 1: dacă o întrerupere este în curs de executare

Registrul de control a liniei (2FBH).

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Semnificație	I/O A	B	P	PART	PAR	STOP	L1	L0

I/O A (I/O Addressing)

= 0: valoare normală la configurarea parametrilor liniei și la transmisie sau recepție

= 1: se comută registrul (2F8H **) ca divizor rata Baud

SB (Set Break)

= 0: inactivare

= 1: se forțează în "0" ieșirea serială indiferent de ceea ce dorește 8250 să transmită

SP (Stick Parity)

= 0: inactivează funcția de paritate

= 1: activează funcția de paritate care se setează apoi din PART și PAR

PART	PAR	Valoare bit paritate
X	0	Fără bit de paritate
0	1	Bit paritate egal 1
1	1	Bit paritate egal 0

PART (Parity Tipe)

= 0: impar

= 1: par

PAR (Parity)= 0: **nu** se generează bit de paritate

= 1: se generează bit de paritate

STOP (Stop Bits)

= 0: un bit de stop

= 1: depinde de lungimea caracterului

Număr biți de caracter	Număr biți de Stop
5	1, 5
6, 7, 8	2

L1, L0 (Character Length) definesc numărul biților de date.

L1	L0	Lungime caracter
0	0	5 biți
0	1	6 biți
1	0	7 biți
1	1	8 biți

Registrul de control al modemului (2FCH).

Cu ajutorul biților acestui registru se poate trimite, spre modem, anumite semnale (DTR și RTS) și se poate alege echipamentul, în cazul unei conexiuni duale.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Semnificație	0	0	0	LOOP	OUT2	OUT1	RTS	DTR

LOOP (UART Looped Back)

= 0: fără nici o acțiune

= 1: UART este buclat

OUT2 (auxiliary User - Designated Output)

= 1: pentru trimiterea întreruperilor pe magistrala sistem

Out1 (Auxiliary User - Designated Output): nefolosit

RTS (Request - To - Send)

= 1: se activează cererea de emisie RTS

DTR (Data - Terminal - Ready)

= 1: se activează DTR, terminal pregătit pentru transmisie

Registrul de stare a liniei (2FDH).

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Semnificație	TO	TSRE	THRE	BD	FRE	PARE	OE	RDR

TO (Time Out)

= 1: pentru apeluri transmisie și recepție

TSRE (Transmitter Shift Register Empty)

= 1: registrul translație transmisie gol

THRE (Transmitter Holding Register Empty)

= 1: registrul buffer transmisie gol

BD (Break Detect)

= 1: detectare break

FRE (Framing Error)

= 1: eroare cadru

PARE (Parity Error)

= 1: eroare paritate

OE (Overrun Error)

= 1: eroare depășire viteză

RDR (Received Data Ready)

= 1: datele recepționate gata pentru a fi citite.

Registrul de stare a modemului (2FEH).

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Semnificație	DCD	RI	DSR	CTS	D DCD	D RI	D DSR	D CTS

DCD (Data Carrier Detect)

= 1: detecție purtătoare între modemuri, canal analogic, de comunicație activ.

RI (Ring Indicator)

= 1: detecție apel din centrala telefonică

DSR (Data Set Ready)

= 1: modem activ cuplat la linie

CTS (Clear To Send)

= 1: modemul este pregătit pentru primirea datelor transmise de echipamentul terminal

DDCD (Delta DCD - DCD secundar)

DRI (Delta RI – RI secundar)

DDSR (Delta DSR – DSR secundar)

DCTS (Delta CTS – CTS secundar)

2.2. Configurarea portului serial pentru transmisie și recepție.

Utilizarea interfeței seriale presupune parcurgerea unor etape într-o succesiune precisă.

a) Configurarea parametrilor liniei de comunicație se poate face după scrierea în registrul de control linie a bitului 7 egal cu 1, așa cum se poate vedea în tabelul de mai jos, valoarea celorlalți 7 fiind indiferentă [2].

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Semnificație	I/O A	SB	SP	PART	PAR	STOP	L1	L2
Valoare	1	X	X	X	X	X	X	X

b) După aceea se setează registrul 2F8H și 2F9H cu o valoare corespunzătoare a divizorului de viteză (2F8H LSByte și 2F9H MSByte). Pentru o rată de transfer egală cu 9600 Baud/s, divizorul este egal cu 12 (0CH), iar configurația care trebuie scrisă este prezentată în tabelul următor:

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
2F8H ** LSByte	0	0	0	0	0	1	1	0
2F9H ** MSByte	0	0	0	0	0	0	0	0

c) Se revine asupra registrului de control linie și se scrie o valoare corespunzătoare, ținându-se seama de parametrii funcției de paritate, numărul biților de date și de stop, doriți.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Semnificație	I/O A	SB	SP	PART	PAR	STOP	L1	L0
Valoare	0	0	0	0	0	0	1	1

În exemplul de mai sus se prezintă valoarea scrisă în registrul de control linie pentru cazul unei transmisii fără activarea funcției de paritate (SP=0), un bit de stop (STOP=0) și cu 8 biți de date (L1, L0=1).

d) Odată cu scrierea bitului 7 egal cu 1 în registrul de control al liniei 2FBH se activează registrul 2F8H în modul transmisie sau recepție (TxD/RxD).