

Il testo va riconsegnato

ESERCIZIO N°1

8 punti

Realizzare un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che copia il blocco di memoria contenuto tra gli indirizzi 0x2100 e 0x22FF (compresi gli estremi) in un nuovo blocco a partire dall'indirizzo 0x3100. La subroutine deve, come al solito, lasciare inalterati tutti i registri.

ESERCIZIO N°2

7 punti

Realizzare una macchina sequenziale sincrona secondo il modello di Moore, con 1 ingresso e 1 uscita che viene posta a 1 (dopo il clock) ogni volta che in ingresso viene riconosciuta una delle 2 seguenti sequenze: 1011 e 1101, non interallacciate in alcun modo.

ESERCIZIO N°3

6 punti

Realizzare in forma SP ottima la rete combinatoria a 5 ingressi, X_4, X_3, X_2, X_1 , e X_0 e 1 uscita Y , la cui tabella di verità è la seguente: {1, -, 1, -, 1, -, 0, 1, 1, 1, -, -, 1, 1, -, 1, -, 0, -, 1, -, -, 0, 0, -, 1, -, -, 1, 1, 0, 1}. Indicare gli implicanti essenziali, giustificando l'affermazione.

ESERCIZIO N°4

6 punti

Disegnare lo schema logico di un contatore modulo 8 con abilitazione e controllo della direzione \overline{U}/D .

ESERCIZIO N°5

6 punti

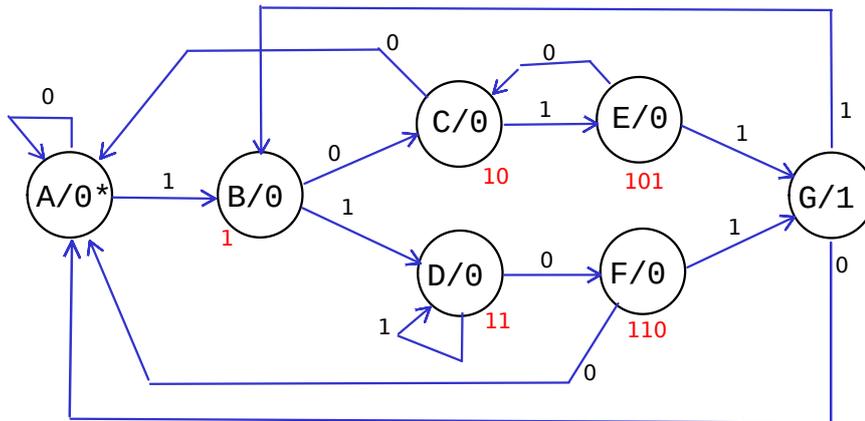
Determinare la caratteristica di trasferimento di una porta RTL base ($V_{CC} = 6 \text{ V}$; $R_B = 24 \text{ k}\Omega$; $R_C = 0,6 \text{ k}\Omega$; $h_{FE} = 150$) e disegnarla in un grafico quotato.

/*Realizzare un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che copia il blocco di memoria contenuto tra gli indirizzi 0x2100 e 0x22FF (compresi gli estremi) in un nuovo blocco a partire dall'indirizzo 0x3100. La subroutine deve, come al solito, lasciare inalterati tutti i registri.*/

```
block_copy:
  push R16
  push XL
  push XH
  push YL
  push YH
  ldi XL,low(0x2100)    //usa X come primo puntatore e lo inizializza a 0x2100
  ldi XH,high(0x2100)
  ldi YL,low(0x3100)    //usa Y come secondo puntatore e lo inizializza a 0x3100
  ldi YH,high(0x3100)
loop:
  ld R16,X+
  st Y+,R16            //ha copiato un byte
  cpi XL,low(0x22FF+1)
  brne loop
  cpi XH,high(0x22FF+1)
  brne loop
pop YH
pop YL
pop XH
pop XL
pop R16
ret
```

2

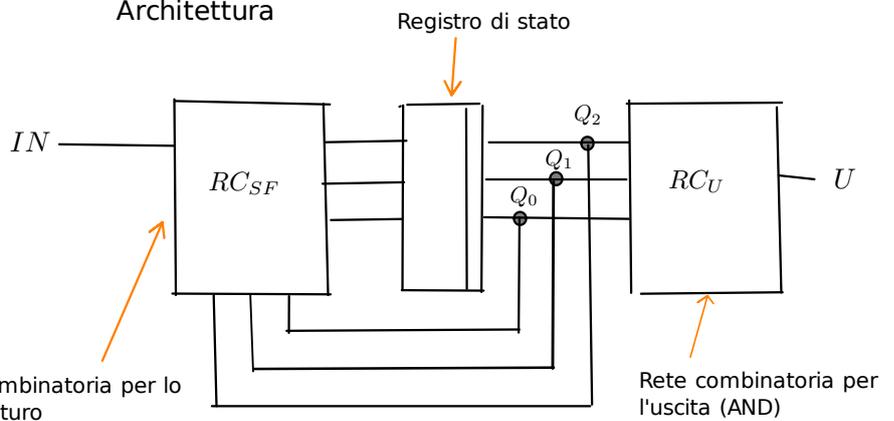
Realizzare una macchina sequenziale sincrona secondo il modello di Moore, con 1 ingresso e 1 uscita che viene posta a 1 (dopo il clock) ogni volta che in ingresso viene riconosciuta una delle 2 seguenti sequenze: 1011 e 1101, non interallacciate in alcun modo.



Codifica degli stati

- A 000
- B 001
- C 010
- D 011
- E 100
- F 101
- G 111 (con uscita 1)

Architettura



$$U = Q_2 Q_1 Q_0$$

Sintesi

		Q_1, Q_0			
		00	01	11	10
Q_2, IN	00	000	010	101	000
	01	001	011	011	100
	11	111	111	001	---
	10	010	000	000	---

0	0	1	0
0	0	0	1
1	1	0	-
0	0	0	-

$$D_2 = \overline{IN} \overline{Q_2} Q_1 Q_0 + IN Q_1 \overline{Q_0} + IN Q_2 \overline{Q_1}$$

0	1	0	0
0	1	1	0
1	1	0	-
1	0	0	-

$$D_1 = \overline{Q_2} \overline{Q_1} Q_0 + IN \overline{Q_2} Q_0 + IN Q_2 \overline{Q_1} + Q_2 \overline{Q_0}$$

0	0	1	0
1	1	1	0
1	1	1	-
0	0	0	-

$$D_0 = \overline{Q_2} Q_1 Q_0 + IN \overline{Q_1} + IN Q_2$$

3

Realizzare in forma SP ottima la rete combinatoria a 5 ingressi

e 1 uscita, la cui tabella di verità è la seguente:

$\{1, -, 1, -, 1, -, 0, 1, 1, 1, -, -, 1, 1, -, 1, -, 0, -, 1, -, -, 0, 0, -, 1, -, -, 1, 1, 0, 1\}$.

Indicare gli implicanti essenziali, giustificando l'affermazione.

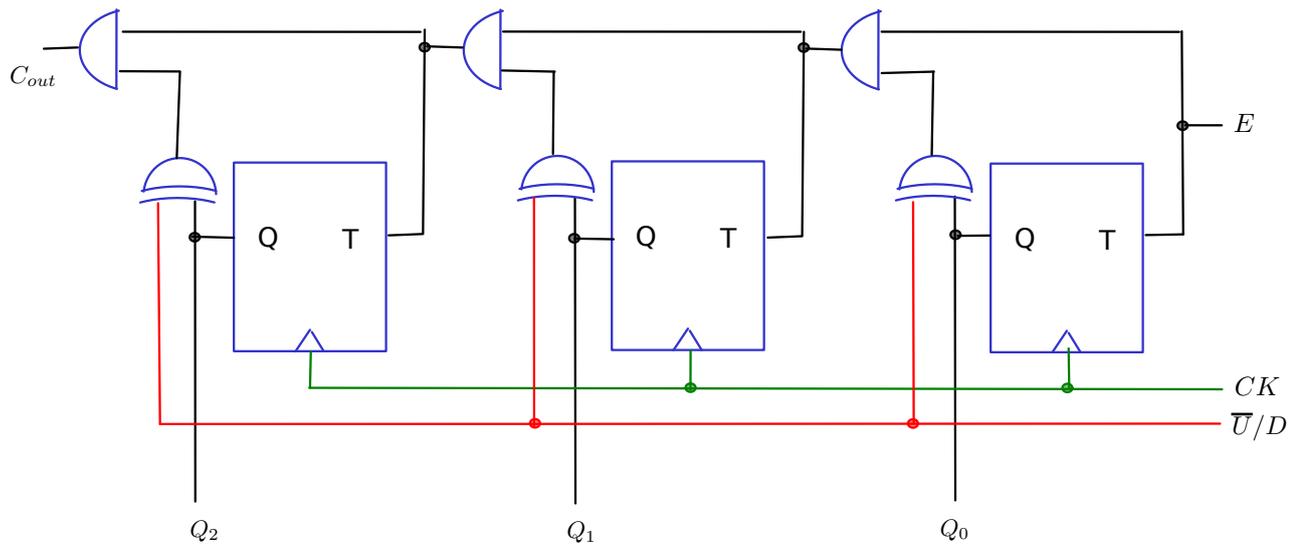
X_3, X_2		$X_4 = 0$				$X_4 = 1$			
		00	01	11	10	00	01	11	10
X_1, X_0	00	1	1	1	1	-	-	1	-
	01	-	-	1	1	0	-	1	1
	11	-	*1	1	-	*1	0	*1	-
	10	1	0	-	-	-	0	0	-

$$Y = \overline{X_4}X_0 + \overline{X_2}X_1 + X_3X_0 + \overline{X_1}\overline{X_0}$$

La funzione viene espressa dalla somma di 4 implicanti, di cui i primi 3 sono essenziali (con *).

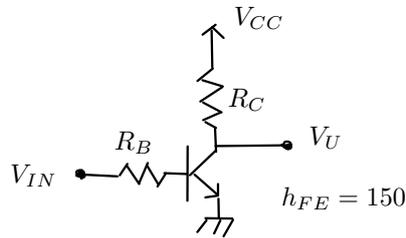
4

Disegnare lo schema logico di un contatore modulo 8 con abilitazione e controllo della direzione.



Determinare la caratteristica di trasferimento di una porta RTL base ($V_{CC} = 6 \text{ V}$; $R_B = 24 \text{ k}\Omega$; $R_C = 0,6 \text{ k}\Omega$; $h_{FE} = 150$) e disegnarla in un grafico quotato.

Schema dell'invertitore



Parto dall'ipotesi che, quando la tensione di ingresso va da 0 a V_{CC} , il transistore passa dall'interdizione, poi passi in zona attiva diretta e infine arrivi in saturazione. Seguendo le ipotesi posso calcolare i valori della tensione di ingresso per cui si ha la transizione da interdizione a conduzione e poi quella da ZAD a saturazione. Se questi valori sono nella successione corretta, l'ipotesi è verificata.

$$V_{OH} = V_{CC} = 6 \text{ V}$$

$$V_{IL} = V_{BEon} = 0,7 \text{ V}$$

Questo è il valore per cui si ha il passaggio da interdizione a ZAD

$$V_{OL} = V_{CEsat} = 0,1 \text{ V}$$

$$V_{IH} = V_{BEsat} + R_B \frac{V_{CC} - V_{CEsat}}{h_{FE} R_C} = 2,373 \text{ V}$$

Questa è la tensione di confine tra ZAD e saturazione (e valgono le condizioni delle due zone contemporaneamente)

Posso ora disegnare la caratteristica di trasferimento

