

SCHEDA D17_07		Data: 21 Luglio 2017
Cognome	Nome	Matricola

ESERCIZIO N°1

8 punti (5)

Scrivere un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che costruisce il vettore **V** a partire dai vettori **A** e **B**. L'elemento *i*-esimo del vettore **V** sia $v_i = f(a_i, b_{n-i+1})$, con $i = 1 \dots n$ dove n è la dimensione dei vettori. La funzione f è realizzata dal sottoprogramma `sub_f`, già disponibile, che si aspetta gli argomenti della funzione f rispettivamente in R16 e R17 e restituisce il risultato nello stesso registro R16. Il sottoprogramma trova l'indirizzo della prima componente del vettore **A** in X e quella del vettore **B** in Y. Il valore di n è contenuto in R0. Il vettore **V** va posto in memoria al posto del vettore **A**.

ESERCIZIO N°2

6 punti (3)

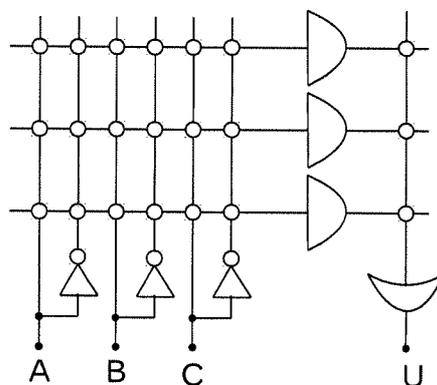
Disegnare il grafo di flusso di una macchina sequenziale sincrona secondo il modello di Moore di un contatore up/down modulo 5 con gli ingressi (sincroni) di reset (prioritario) e abilitazione

ESERCIZIO N°3

6 punti (3)

Sintetizzare, se possibile, nel PLA in figura la funzione combinatoria seguente. Nel caso in cui non fosse possibile, spiegare perché.

$$U = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + BA\bar{C} + A\bar{C}\bar{B} + ABC + CBA\bar{A}$$



ESERCIZIO N°4

6 punti (5)

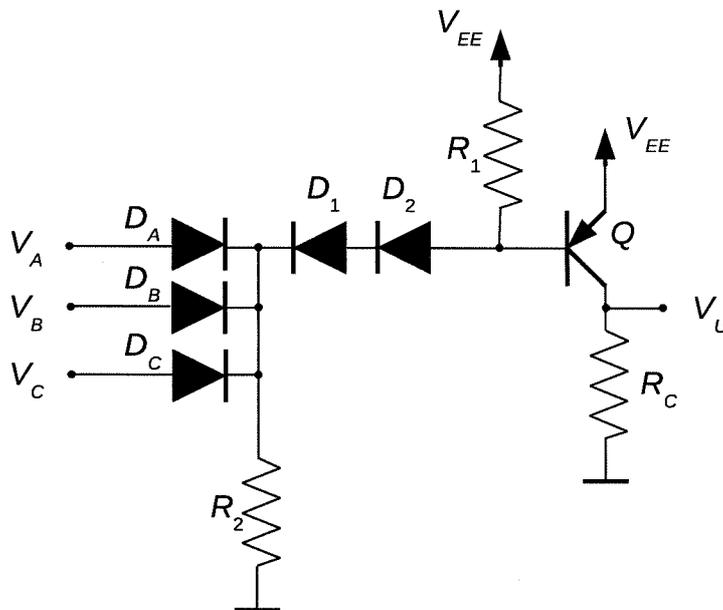
Disegnare lo schema logico di un sequenziatore che implementi il seguente microcodice. Si assegni un codice opportuno agli stati e si mostri il contenuto della ROM. Si spieghi perché non è possibile trarre vantaggio da una realizzazione con contatore e perché è necessario un segnale di reset.

```
X:  IF H THEN Y ELSE Z; OP = 110
Y:  IF G THEN Z ELSE T; OP = 001
Z:  IF H THEN T ELSE W; OP = 010
T:  IF G THEN W ELSE A; OP = 110
W:  IF H THEN A ELSE B; OP = 101
A:  IF G THEN B ELSE C; OP = 111
B:  IF H THEN C ELSE X; OP = 000
C:  IF G THEN C ELSE C; OP = 000
```

ESERCIZIO N°5

7 punti (4)

Determinare l'espressione logica della funzione $U = f(A, B, C)$ implementata dal circuito seguente. Determinare la corrente erogata dall'alimentazione per ogni combinazione degli ingressi ($V_{EE} = 5\text{ V}$, $V_{Don} = 0,7\text{ V}$, $R_1 = R_2 = 2\text{ k}\Omega$, $R_C = 1\text{ k}\Omega$, per Q è $h_{FE} = 100$, $V_{EBon} = 0,7\text{ V}$, $V_{EBsat} = 0,8\text{ V}$, $V_{ECsat} = 0,1\text{ V}$).



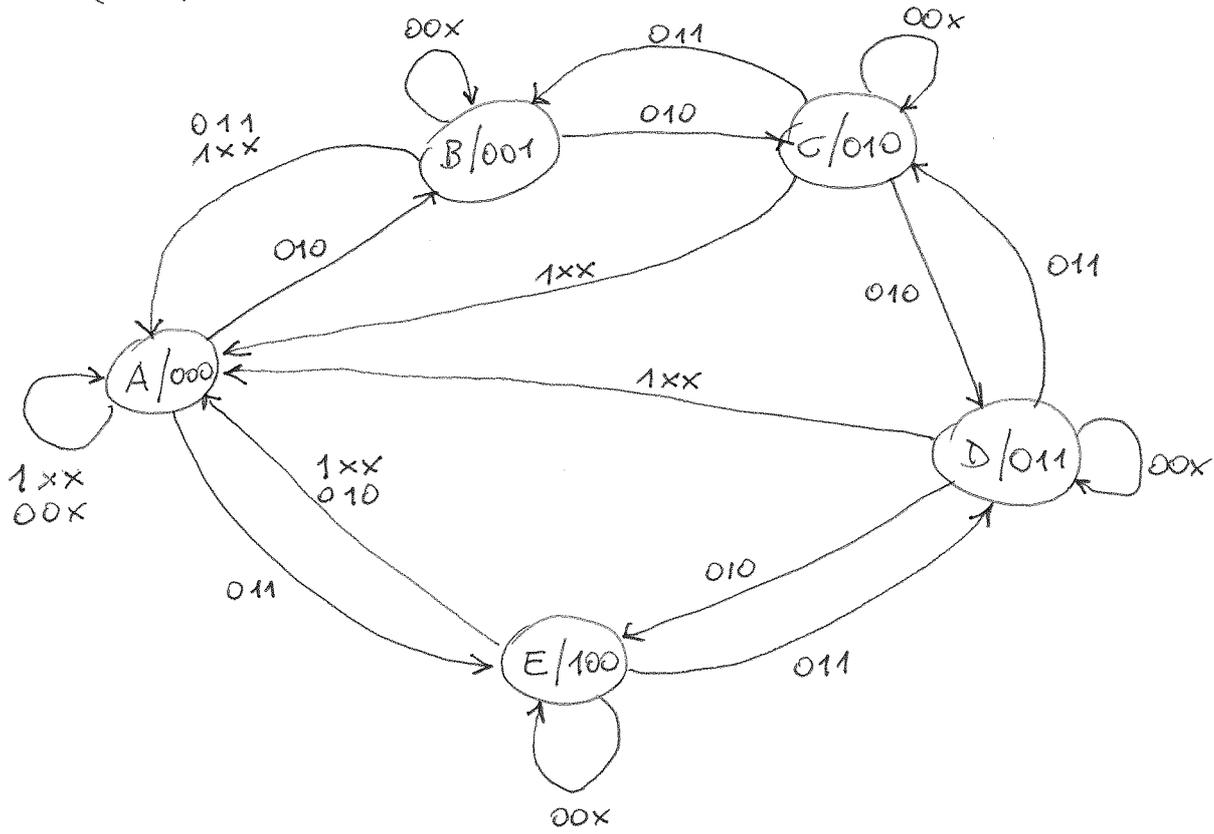
1

```
vector:  PUSH R0    // Salva registri
        PUSH R1
        PUSH XL
        PUSH XH
        PUSH R16
        PUSH R17
        CLR R1
        ADD YL, R0  // inizializza Y in fondo al vettore B
        ADC YH, R1
```

```
loop:   LD R16, X
        LD R17, -Y // predecrementa (elemento B)
        RCALL sub-f
        ST X+, R16 // post incrementa (elemento A)
        DEC R0
        BRNE loop
```

```
        POP R17
        POP R16
        POP XH
        POP XL    // Y è tornato a posto da solo
        POP R1
        POP R0
        RET
```

② Ordine delle variabili: $R, E, \bar{U}/D$
 (x: qualsiasi valore)



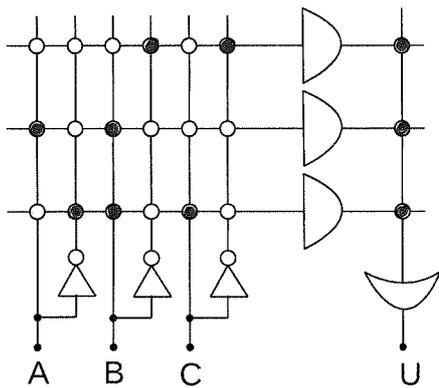
③ Per eseguire le sintesi, è necessario ridurre la funzione alla somma di MASSIMO 3 implicant. Valuto la mappa della funzione

	A, B		
	00	01	11
C	0	1	1
	0	1	1
	1	1	

$$U = \bar{B}\bar{C} + AB + \bar{A}BC$$

(non è indispensabile minimizzare il n° di letteroli)

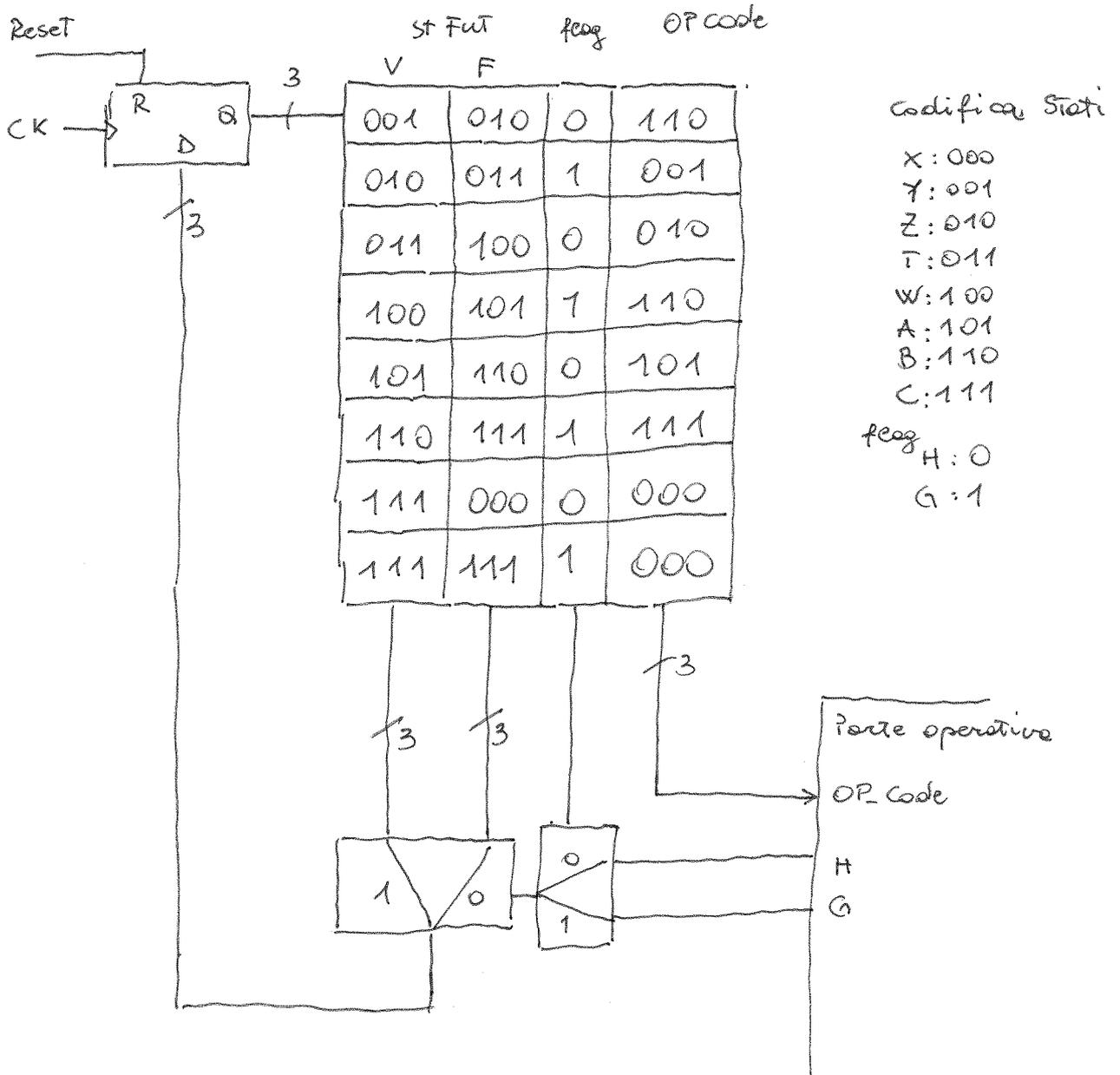
Ammerisco i pallini dove voglio il contatto



4

non si può trarre vantaggio dell'uso di un contatore perché non esiste sequenza ciclica completa, né per flag vero né falso (in entrambe c'è 2 volte lo stato C)

Serve reset perché se la macchina va nello stato C si "blocca".



⑤ La funzione è una NOR (OR a diodi seguita da NOT).

$$U = \overline{A+B+C}$$

- Infatti se anche un solo ingresso è sul livello alto, il relativo diodo conduce, interdiciendo D_1 D_2 in serie.

Con D_1 D_2 interdetti, anche Q è interdetti e $V_U = 0$.

- Se gli ingressi sono tutti bassi, D_1 e D_2 conducono e Q è saturato.
In questo caso $V_U = V_{EE} - V_{ECSAT} = 4,9V$

- Corrente: se $V_U = 0$ si ha D_1 D_2 off e Q off - quindi la corrente erogata da V_{EE} è NULLA

Se $V_U = 4,9V$

$$I_{EE} = I_{R_C} + I_{R_2} = \frac{V_{EE} - V_{ECSAT}}{R_C} + \frac{V_{EE} - V_{EBSAT} - 2V_{D0U}}{R_2} =$$

$$= (4,9 + 1,4) \text{ mA} = 6,3 \text{ mA}$$

Verifichiamo la condizione di SATURAZIONE

$$I_B = I_{R_2} - I_{R_1} = 1,4 \text{ mA} - \frac{V_{EBSAT}}{R_1} = 1 \text{ mA}$$

quindi $\beta_{FE} I_B = 100 \text{ mA} \gg I_C = 4,9 \text{ mA}$ OK