

<b>SCHEDA ASE1906</b>		<b>Data: 24 Giugno 2019</b>
Cognome	Nome	

**ESERCIZIO N°1**

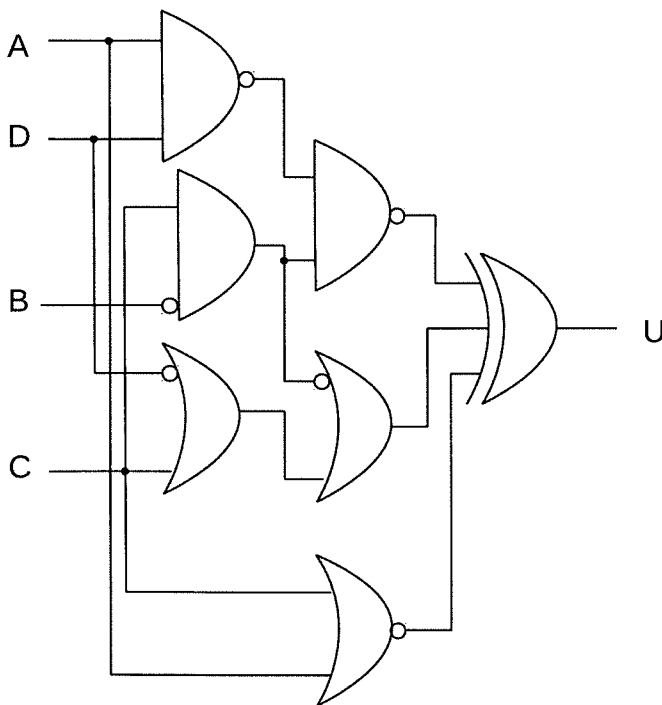
8 punti

Realizzare una subroutine `check_palindrome` per il microcontrollore AVR XMEGA256A3BU che evidenzia ponendo  $T = 1$  se (e solo se) la stringa puntata da X è palindroma (cioè è la stessa leggendo da sinistra a destra o viceversa). La stringa è costituita da un primo byte che contiene la lunghezza della stringa stessa (da 0 per la stringa nulla a un massimo di 255) seguito dai caratteri codificati ASCII su 8 bit (quindi 1 byte per carattere).

**ESERCIZIO N°2**

5 punti

Disegnare lo schema logico in forma normale a minimo numero di letterali (scegliendo la migliore tra SP e PS) della funzione combinatoria descritta dallo schema seguente.



**ESERCIZIO N°3**

5 punti

Realizzare la stessa funzione dell'esercizio precedente usando esclusivamente multiplexer 2:1. Provare a ridurre al minimo il numero di elementi utilizzati.

**ESERCIZIO N°4**

5 punti

Disegnare lo schema logico di un contatore sincrono up/down modulo 15 con abilitazione E.

**ESERCIZIO N°5**

6 punti

Progettare una macchina di Moore con due ingressi (le cifre binarie di un numero x) e una uscita, che viene posta a 0 quando l'ingresso è 0 e viene posta a 1 (mantenendo poi tale valore fino alla condizione di azzeramento) se (e solo se) gli ingressi assumono immediatamente di seguito i valori 1, 3, 1, 3.

## ESERCIZIO N°6

4 punti

Determinare la rappresentazione nel formato binary 32 (IEEE754) dei seguenti numeri, arrotondando il valore effettivo al codice più vicino, e poi valutare l'errore assoluto con segno definito da  $(\hat{x} - x)$  con 3 (strettamente) cifre significative

$$-2e^{\pi/2}/3$$

$$4\log_7(0,145)$$

$$-5/\pi$$

$$\sqrt[56]{(8388608)^{49}}$$

# 1

Realizzare una subroutine `check_palindrome` per il microcontrollore AVR XMEGA256A3BU che evidenzia ponendo  $T = 1$  se (e solo se) la stringa puntata da `X` è palindroma (cioè è la stessa leggendo da sinistra a destra o viceversa). La stringa è costituita da un primo byte che contiene la lunghezza della stringa stessa (da 0 per la stringa nulla a un massimo di 255) seguito dai caratteri codificati ASCII su 8 bit (quindi 1 byte per carattere).

```
check_palindrome:
    push R16
    push R17
    push R18
    push XL
    push XH
    push YL
    push YH
    clr R17 //utile per aggiustare il puntatore
    movw YH:YL,XH:XL //replica il puntatore
    ld R16,X+
    add YL,R16
    adc YH,R17 //sposta il secondo puntatore in fondo alla stringa
    set //parte dall'ipotesi di stringa palindroma
    lsr R16 //il numero dei confronti è floor(n/2)
    breq end //stringhe nulle e i singoli caratteri sono palindromi
loop:
    ld R17,X+
    ld R18,-Y //prende due caratteri da confrontare
    cpse R17,R18
    clt //se salta un'eguaglianza la stringa non è palindroma
    dec R16
    brne loop
end:
    pop YH
    pop YL
    pop XH
    pop XL
    pop R18
    pop R17
    pop R16
    ret
```

② la funzione richiesta è

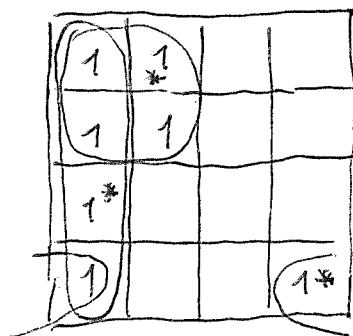
$$\begin{aligned}
 U &= \overline{AD \cdot CB} \oplus (\overline{CB} + C + \overline{D}) \oplus \overline{A+C} = \\
 &= (AD + \overline{C} + B) \oplus (\overline{C} + \overline{B} + C + \overline{D}) \oplus \overline{A+C} = \\
 &= (AD + \overline{C} + B) \oplus (A+C) = \quad (\text{Shannon con } C) \\
 &\quad \overline{C} \overline{A} \overline{C} + C(\overline{A} + \overline{D}) \overline{B} = \overline{A} \overline{C} + \overline{A} \overline{C} \overline{B} + C \overline{D} \overline{B}
 \end{aligned}$$

Mappe

	AB			
	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	1	0	0	0
10	1	0	0	1

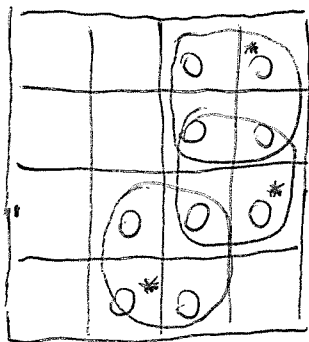
Esaminiamo la consistenza delle 2 forme

S?



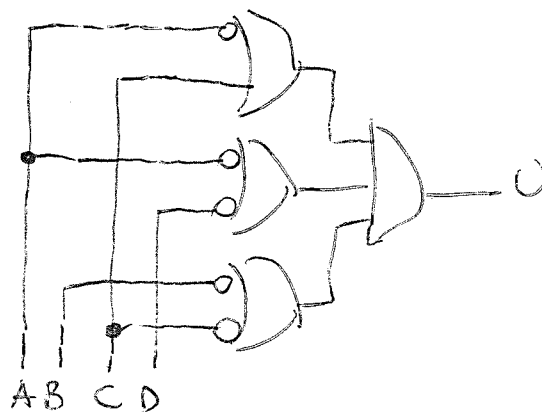
2 imp. ordine 2 } 7 lettere:  
 1 imp. ordine 1 }  
 (tutti ess)

P?



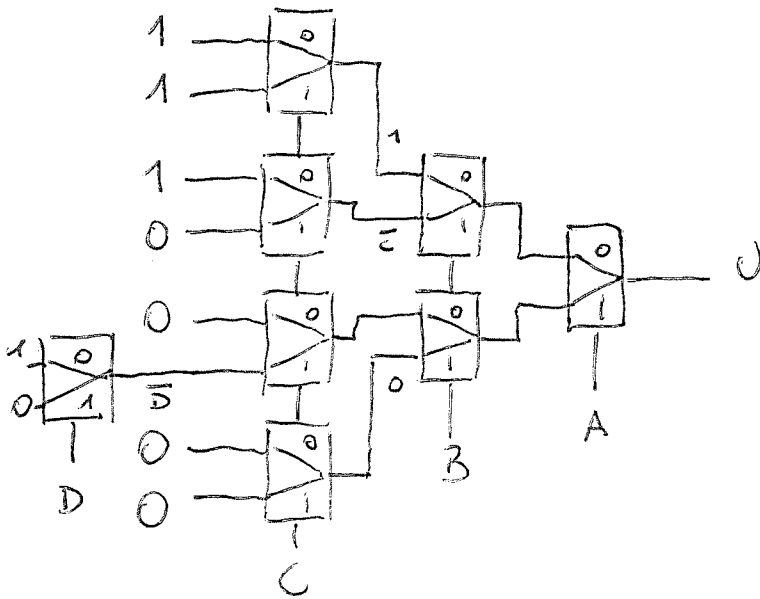
3 implicati ordine 2 } 6 lettere  
 (ess)

$$U = (\overline{A} + C)(\overline{A} + \overline{D})(\overline{B} + \overline{C})$$



③

La soluzione diretta prevede la costruzione di un MUX 8:1 il cui ingresso di selezione vengono poste 3 variabili (per esempio A, B, C) e nella linea una funzione della 4<sup>a</sup> variabile (0, 1, D,  $\bar{D}$ )

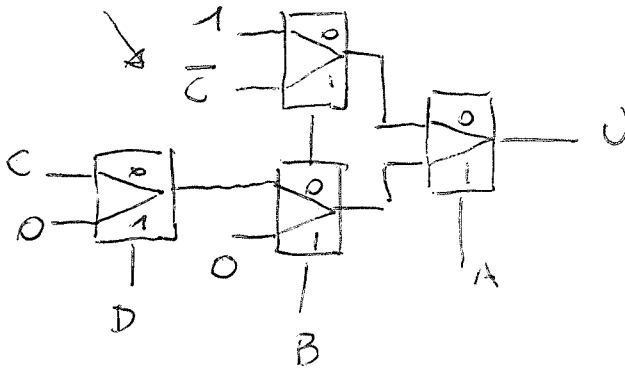


CD	AB			
	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	1	0	0	0
10	1	0	0	1

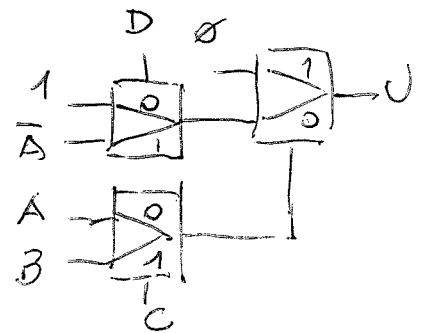
8 MUX 2:1

La struttura può essere semplificata cambiando l'ordine delle variabili ed eliminando MUX non necessari. Si può arrivare a una struttura con 5 MUX 2:1

ci vuole  
1 MUX



Note:



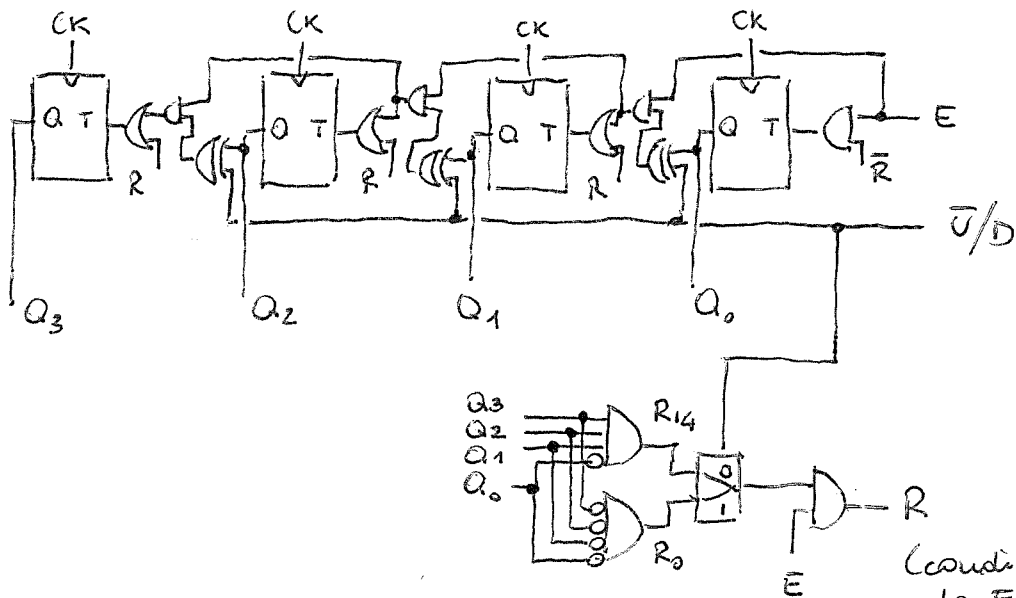
lavorando sulle espressioni si può trovare una soluzione a 4 MUX, che non rientra nelle architetture precedenti.

4

Considera come base un contatore modulo 16  
Sequenza

1 1 0 0  
1 1 0 1  
1 1 1 0  
-----  
1 1 1 1     ↑  
1 1 1 1  
-----  
0 0 0 0  
0 0 0 1

FFFB va bene per entrambe le direzioni



(condizionato  
da E, per  
evitare F in  
assenza di  
abilitazione)

6

Logge di rappresentazione (normalizz.)

$$x = (-1)^S 2^{E-127} (1 + T 2^{-23})$$

$$A: -2 e^{\pi/2} / 3$$

$$\epsilon_A = -7,62 \cdot 10^{-8}$$

$$s \begin{array}{l} E=128 \\ 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} T=5062462 \text{ (err)} \\ 10000000 \end{array} \right\} 100110100111111100111110$$

$$B: 4 \log_7(0,145)$$

$$\epsilon_B = -9,38 \cdot 10^{-8}$$

$$s \begin{array}{l} E=128 \\ 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} T=8260242 \\ 10000000 \end{array} \right\} 11111100000101010010010$$

$$C: -5/\pi$$

$$\epsilon_C = 3,44 \cdot 10^{-8}$$

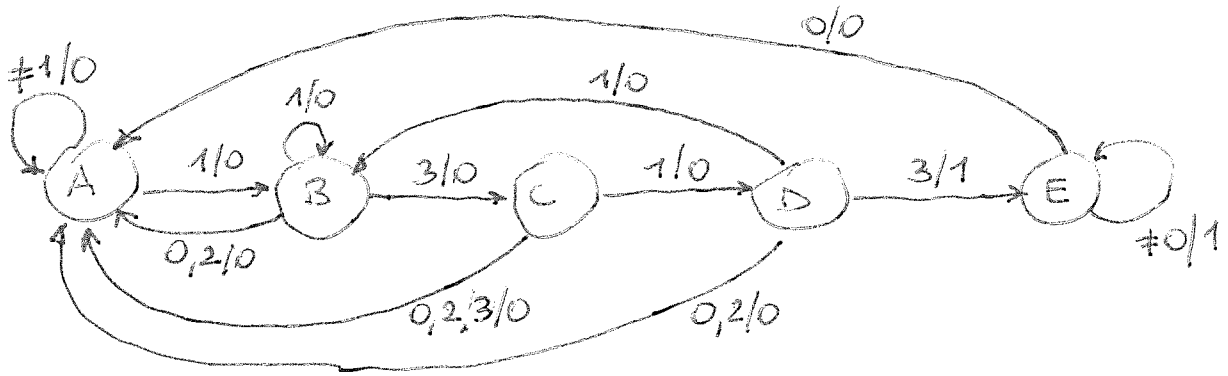
$$s \begin{array}{l} E=127 \\ 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} T=4962276 \\ 01111111 \end{array} \right\} 10010111011011111100100$$

$$D = (8388608)^{49/56}$$

$$\epsilon_D = -1,37 \cdot 10^{-2}$$

$$s \begin{array}{l} E=147 \\ 0 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} T=759234 \\ 10010011 \end{array} \right\} 00010111001010111000010$$

5) Gruppo delle macchine.



Codifica

Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>	
0	0	0	A
0	0	1	B
0	1	1	C
0	1	0	D
1	0	0	E

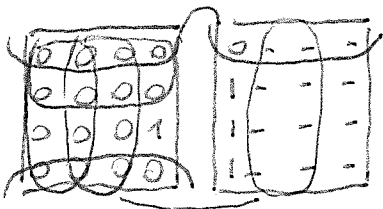
Mappe di eccit/uscita trans

IN	Q <sub>1</sub> Q <sub>0</sub>							
	00	01	11	10	00	01	11	10
0	000 0	000 0	000 0	000 0	000 0	-	-	-
1	001 0	001 0	010 0	001 0	100 1	-	-	-
3	000 0	011 0	000 0	100 1	100 1	-	-	-
2	000 0	000 0	000 0	000 0	100 1	-	-	-

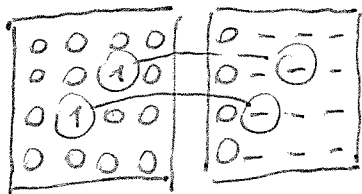
Sintesi D<sub>2</sub> (≡0), D<sub>1</sub> e D<sub>0</sub>

Q<sub>2</sub>=0

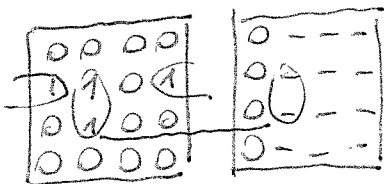
Q<sub>2</sub>=1



$$D_2 = (I_{N_1} + I_{N_0})(Q_2 + I_{N_0})(Q_2 + I_{N_1})(Q_2 + Q_1)\bar{Q}_0$$



$$D_1 = Q_1 Q_0 \bar{I}_{N_1} I_{N_0} + \bar{Q}_1 Q_0 I_{N_1} I_{N_0}$$



$$D_0 = \bar{Q}_2 \bar{Q}_0 \bar{I}_{N_1} I_{N_0} + \bar{Q}_1 Q_0 I_{N_0}$$



Schemma

