

Cognome

Nome

Matricola

ESERCIZIO NY1

6 punti (4)

La caratteristica di trasferimento determinata in laboratorio su un invertitore CMOS a vuoto, alimentato con $V_{CC} = 5$ V, ha evidenziato che si ha il massimo assorbimento di corrente dall'alimentazione per $V_{IN} = 2.3$ V, pari a $I_{CC} = 1,44$ mA, valori di uscita nulli per $V_{IN} > 3,9$ V e valori di uscita pari a 5 V per $V_{IN} < 1,1$ V.

Determinare i parametri V_{Th} e k_n , V_{Tp} e k_p dei due mosfet.

ESERCIZIO NY2

6 punti (4)

Sintetizzare a minimo numero di letterali, sia in forma SP sia PS, una rete combinatoria a 4 ingressi (A, B, C, D) in grado di evidenziare ponendo 1 in uscita le combinazioni con più valori a 1 che a 0.

ESERCIZIO NY3

6 punti (5)

Realizzare a costo minimo un banco di memoria da 1 G x 13 avendo a disposizione chip da 256 M x 4 (costo di un chip 5,40 €) e 512 M x 5 (costo di un chip 12 €).

ESERCIZIO N°4

7 punti (4)

Progettare un riconoscitore di sequenze generiche da 5 bit in cui s_0 è il primo bit, seguito da s_1 , s_2 , s_3 e s_4 . Il riconoscitore deve riconoscere le sequenze interallacciate.

ESERCIZIO NY5

8 punti (4)

Scrivere un sottoprogramma nel linguaggio assembly della famiglia XMEGA AVR che inverte l'ordine degli elementi di un vettore composto da 16 valori interi assoluti rappresentati su 4 byte. Il vettore è scritto in memoria a partire dal primo elemento all'indirizzo contenuto in X e ogni elemento è scritto in memoria a partire dal byte meno significativo.

1

Per $V_{IN} < 1,1V$ nMOS è off. Quindi $V_{TM} = 1,1V$

Per $V_{IN} > 3,9V$ pMOS è off. Quindi $V_{TP} = 3,9 - 5 = -1,1V$

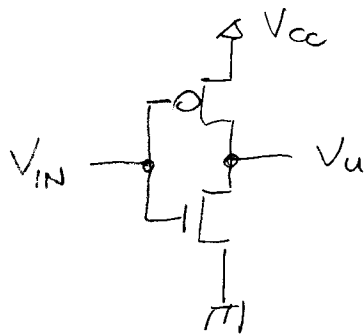
La massima corrente si ha quando sono entrambi saturi

$$I_{CC} = \frac{k_n}{2} (V_{IN} - V_{TM})^2 = -\frac{k_p}{2} (V_{IN} - V_{CC} - V_{TP})^2$$

da cui

$$k_n = \frac{2 I_{CC}}{(V_{IN} - V_{TM})^2} = 2 \text{ mA/V}^2$$

$$k_p = -\frac{2 I_{CC}}{(V_{IN} - V_{CC} - V_{TP})^2} = -1,125 \text{ mA/V}^2$$



②

La funzione si ricava immediatamente

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

forma SP

$$U = ABC + ABD + ACD + BCD$$

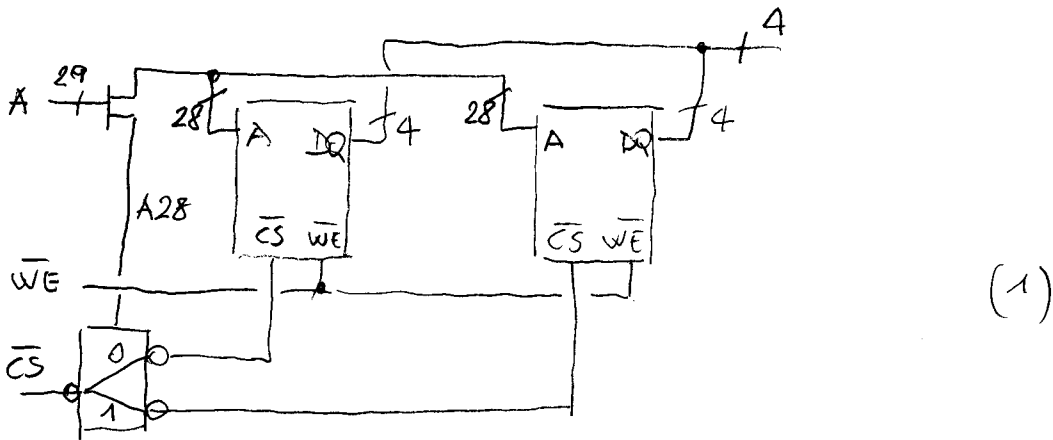
(tutte le combinazioni con almeno 3 uni)

$$U = (A+B)(A+C)(A+D)(B+C)(B+D)(C+D)$$

(tutte le combinazioni con non più di 1 zero)

③

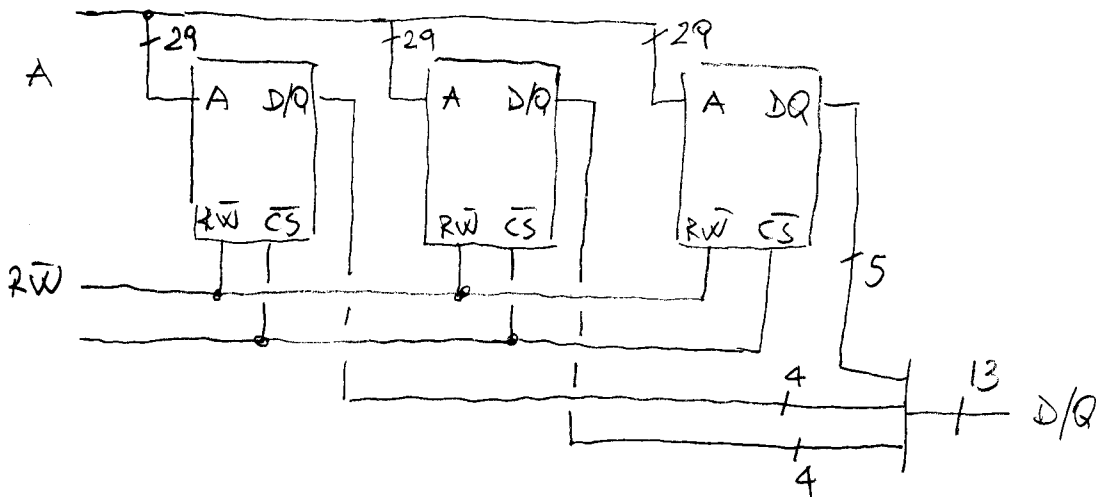
Per prime cose costruisco moduli "confrontabili" usando 2 memorie da $256M \times 4$ in $512M \times 4$, del costo di 10,80 €



Esaminiamo i modi per ottenere $512M \times w$ con $w \geq 13$ e valutato i costi

		Costo
1 modulo	$512M \times 4$	43,20 €
* 2 moduli	$512M \times 4 + 1 \text{ chip } 512M \times 5$	33,60 €
1 modulo	$512M \times 4 + 2 \text{ chip } 512M \times 5$	34,80 €
	3 chip $512M \times 5$	36,00 €

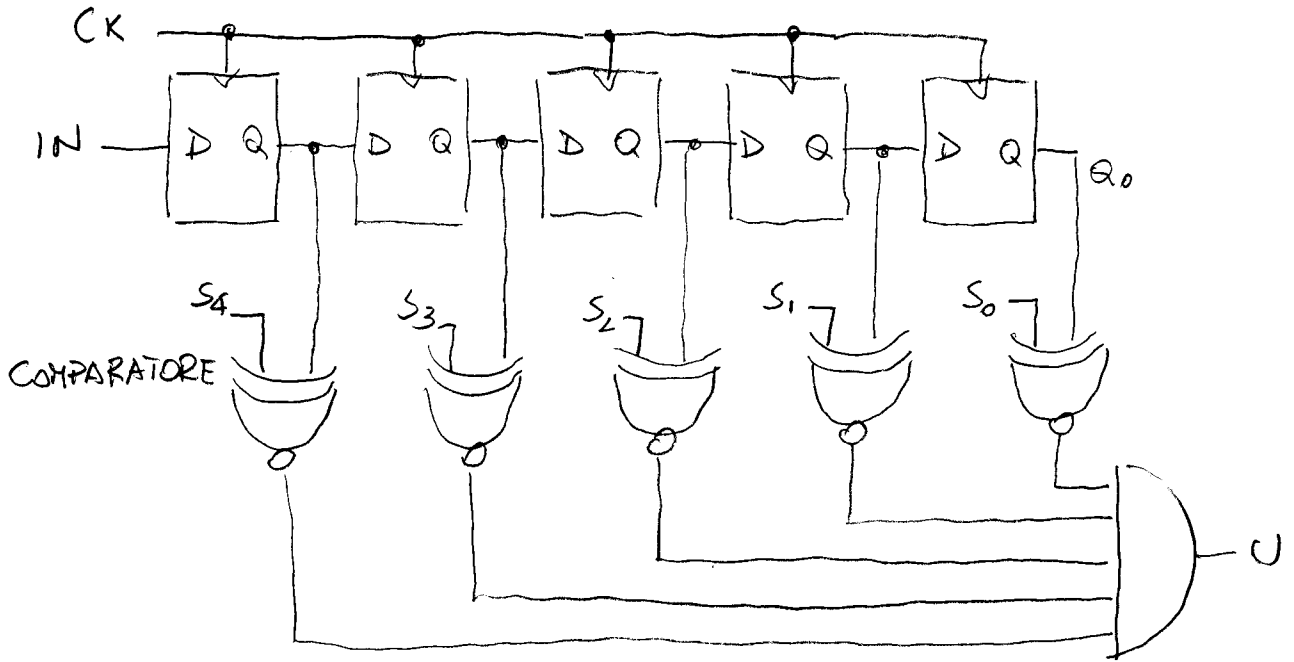
Realizzo la configurazione vincente *



In fine raddoppio il numero di parole con uno schema simile a (1), con 30 fili di indirizzo e 13 dei dati

④

Posso usare un registro SIPO con un comparatore



La macchina è di Mealy

5

```
vect_reverse:
    PUSH R16           //salva i registri usati
    PUSH R17
    PUSH R18
    PUSH R19
    PUSH XL
    PUSH XH
    PUSH YL
    PUSH YH

    MOVW YH:YL,XH:XL  //replica il puntatore
    ADIW YH,YL,60     //punta l'ultimo elemento
    LDI R16,8         //deve fare 8 scambi
loop:
    LDI R17,4         //ogni elemento ha 4 byte
loop1:
    LD R18,X          //scambia il singolo elemento
    LD R19,Y
    ST X+,R19
    ST Y+,R18
    DEC R17
    BRNE loop1
    SBIW,YH:YL,8     //puntatore al precedente
    DEC R16
BRNE loop

    POP YH
    POP YL
    POP XH
    POP XL
    POP R19
    POP R18
    POP R17
    POP R16         //ripristina i registri usati
    RET
```