

SCHEDA D09_05		Data: 15 Giugno 2009
Cognome	Nome	Matricola

ESERCIZIO N°1

7 punti (4)

Determinare, se possibile, una configurazione circuitale facente uso di un resistore di valore opportuno tale da rendere possibile il pilotaggio di una porta della famiglia logica B da parte di una porta della famiglia logica A , con $MNH \cong NML$. Individuare l'intervallo dei valori accettabili per la resistenza. In caso di risposta positiva al primo quesito, individuare il valore della resistenza che rende massimo il fan-out e il valore del fan-out stesso in questo caso.

$V_{CC} = 5 \text{ V}$; $V_{OLA} = 0,5 \text{ V}$; $V_{OHA} = 3 \text{ V}$; $V_{ILB} = 1 \text{ V}$; $V_{IHB} = 4 \text{ V}$; $I_{OLA} = 10 \text{ mA}$; $I_{OIA} = -1 \text{ mA}$;
 $I_{ILB} = -0,1 \text{ mA}$; $I_{IHB} = 0,1 \text{ mA}$.

ESERCIZIO N°2

6 punti (4)

Realizzare in forma SP ottima una rete combinatoria a 5 ingressi (x_2, x_1 e x_0 e y_1, y_0) e una uscita che indica con 1 tutte le situazioni in cui esiste un k intero non negativo per cui $X = kY$. X e Y sono gli interi assoluti che corrispondono ai bit di nome analogo.

ESERCIZIO N°3

6 punti (3)

Realizzare una macchina sequenziale sincrona secondo il modello di Moore con 1 ingresso e 1 uscita che segnali ponendo 1 in uscita l'assenza di commutazioni in ingresso per 3 o più cicli di clock.

ESERCIZIO N°4

6 punti (4)

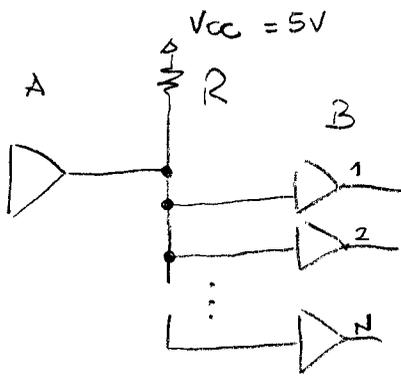
Assemblare memorie SRAM da $512k \times 2$ e $256k \times 3$ in modo da ottenere una memoria da $1M \times 13$. Si individui il minimo numero di chip possibile per ottenere il risultato.

ESERCIZIO N°5

8 punti (5)

Realizzare un programma assembly per il microcontrollore AT90S8515 che, dopo aver inizializzato correttamente le porte di interesse, legga continuamente il byte posto in ingresso alla porta D da un bus esterno e lo ponga in uscita sulla porta B, in modo tale che il pin D0 corrisponda a B7, D1 a B6, D2 a B5 e così via.

①



$$N_{MH} \approx N_{NL}$$

$$V_{OLA} = 0,5V$$

$$V_{ILB} = 1V$$

$$V_{OHA} = 3V$$

$$V_{IH B} = 4V$$

$$I_{OLA} = 10mA$$

$$I_{IH B} = 100\mu A$$

$$I_{OHA} = -1mA$$

$$I_{IL B} = -100\mu A$$

E' indicata la condizione sulle tensioni sul livello ALTO.
 Si può provare a usare un PULL-UP.

la condizione sulle tensioni sul livello alto diviene:

$$V_{CC} - NRI_{IH B} \geq V_{IH B} + N_{MH}$$

$$\text{con } N_{MH} = N_{NL} = 0,5V$$

da cui

$$R \leq \frac{V_{CC} - V_{IH B} - N_{MH}}{NI_{IH B}} ; \quad R \leq 5K\Omega \text{ per } N=1$$

la condizione sulle correnti è invece, sul livello basso:

$$I_{OLA} \geq \frac{V_{CC} - V_{OL}}{R} - NI_{IL B}$$

da cui

$$R \geq \frac{V_{CC} - V_{OL}}{I_{OLA} + NI_{IL B}} ; \quad R \geq 455\Omega \text{ per } N=1$$

Il massimo \$N\$ si ha quando le due condizioni si equivalgono

$$\frac{V_{CC} - V_{IH B} - N_{MH}}{NI_{IH B}} = \frac{V_{CC} - V_{OL}}{I_{OLA} + NI_{IL B}} ; \quad \frac{0,5}{0,1N} = \frac{4,5}{10 - 0,1N}$$

$$5 - 0,05N = 0,45N \quad \text{da cui } N=10 \quad \text{e } R=500\Omega$$

② Descrivere la rete con mappa di Karnaugh

$$x_2 = \phi$$

		x_1, x_0			
		00	01	11	10
y_1, y_0	0	1	0	0	0
	1	1	1	1	1
	3	1	0	1	0
	2	1	0	0	1

(Y) (x) 0 1 3 2

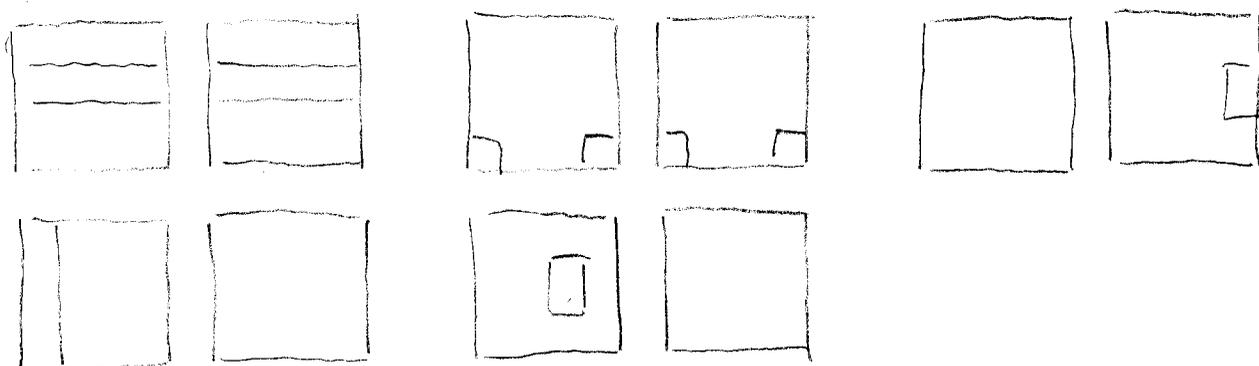
$$x_2 = 1$$

		x_1, x_0			
		00	01	11	10
y_1, y_0	00	0	0	0	0
	01	1	1	1	1
	11	0	0	0	1
	10	1	0	0	1

4 5 7 6

$$U \Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{N}_0 : X = kY$$

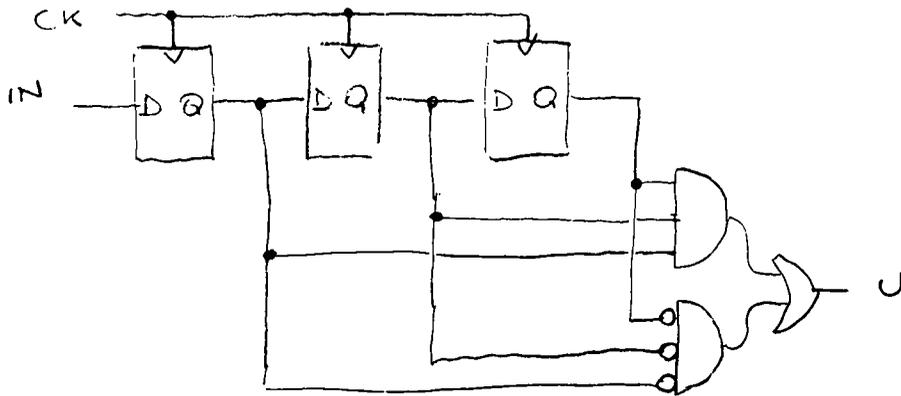
Simplicenti principali che coprono tutti gli 1



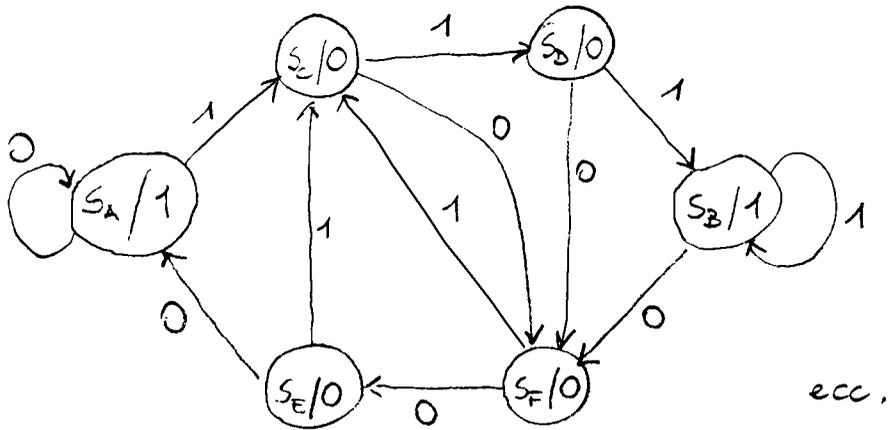
Copertura ottimale

$$U = \bar{y}_1 y_0 + \bar{x}_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 + \bar{x}_0 y_1 \bar{y}_0 + \bar{x}_2 x_1 x_0 y_0 + x_2 x_1 \bar{x}_0 y_0$$

③ soluzione ad hoc

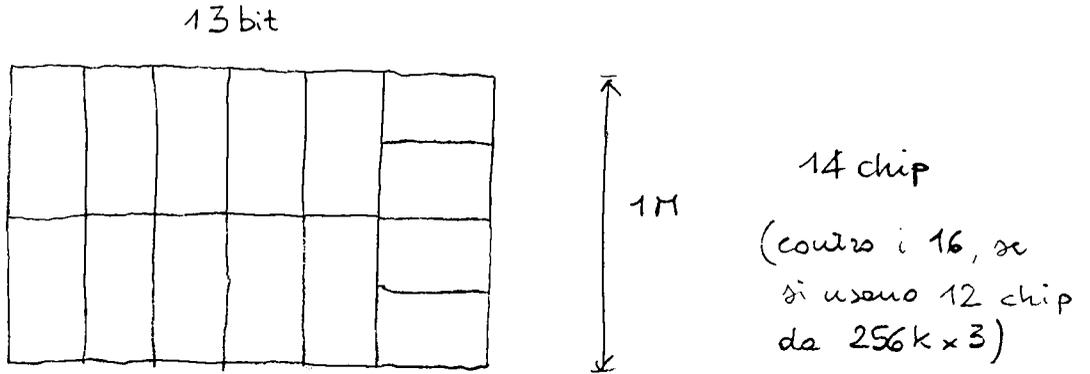


P.S.: grafo di flusso (procedimento di sintesi strutturata, in alternative)



- ④ Le memorie da $512k \times 2$ contengono più bit delle $256k \times 3$.
 Conviene quindi utilizzare le prime in maggior numero per
 minimizzare il n° totale di chip usati.

Assemblaggio:



Per ottenere l'assemblaggio, si può raddoppiare il numero di parole

da $512k \times 2$ a $1M \times 2$ (5 volte) $m=20; k=2$

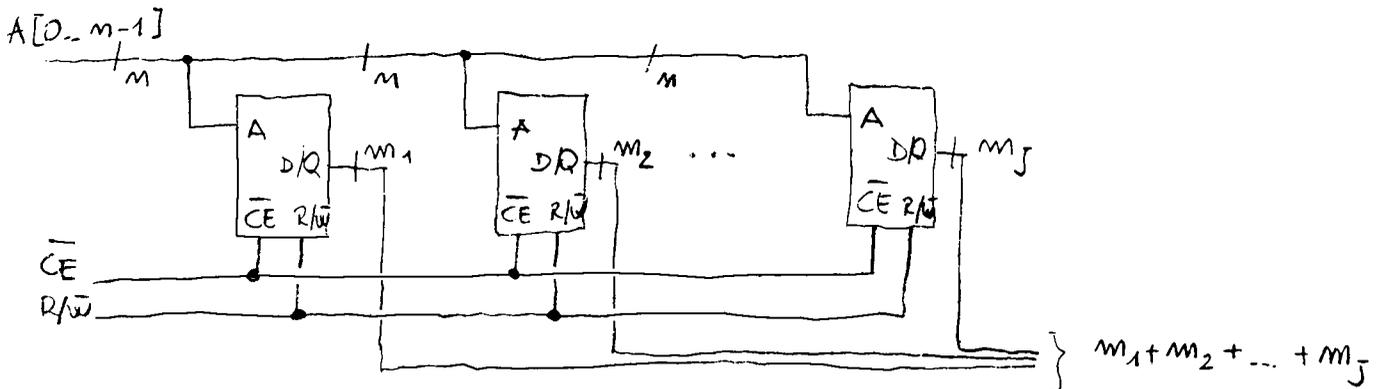
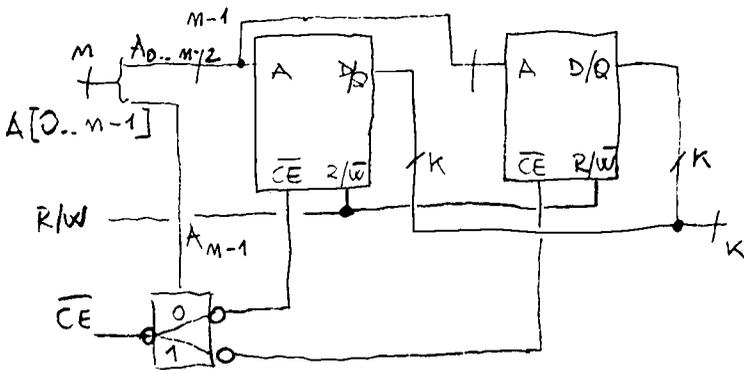
da $256k \times 3$ a $512k \times 3$ e $m=19; k=3$

da $512k \times 3$ a $1M \times 3$ $m=20; k=3$

e quindi aumentare la dimensione di parole

$$2+2+2+2+2+3 = 13$$

Schemi di riferimento



⑤ Programma

```
SET R16
CLR R17
OUT DDRD, R17 ; D ingresso
OUT PORTD, R17 ; no pull-up
OUT DDRB, R16 ; B uscita
```

```
loop: IN R16, PIND
      LDI R17, 8
```

```
gira: LSL R16
      ROR R18 ; non serve iniz. R18
      DEC R17
      BRNE gira
```

```
OUT PORTB, R18 ; numero girato in uscita
RJMP loop
```