

SCHEDA D07_07		Data: 17 Luglio 2007
Cognome	Nome	Matricola

ESERCIZIO N°1

6 punti

Determinare il fan-out di una famiglia logica caratterizzata dai seguenti parametri:

$$V_{IL} = 1,5 \text{ V}; I_{IL} = -0,4 \text{ mA}; V_{OL} = 0,5 \text{ V}; I_{OL} = 10 \text{ mA};$$

$$V_{IH} = 3,5 \text{ V}; I_{IH} = 0,2 \text{ mA}; V_{OH} = 4,5 \text{ V}; I_{OH} = -20 \text{ mA};$$

Indicare se l'uso di una opportuna resistenza può migliorare il fan-out e determinare l'eventuale nuovo valore ottenuto.

ESERCIZIO N°2

7 punti

Progettare in forma minima, scegliendo tra la forma PS e SP quella che permette di usare complessivamente meno letterali, una rete combinatoria a 5 ingressi e una uscita che indichi ponendo a 1 l'uscita quando l'ingresso, inteso come numero intero assoluto, è multiplo di 2 oppure di 3. Si consideri nell'insieme degli ingressi da riconoscere anche il valore nullo.

ESERCIZIO N°3

6 punti

Progettare con flip-flop JK una rete in grado di riconoscere la sequenza non interallacciata 001100.

ESERCIZIO N°4

6 punti

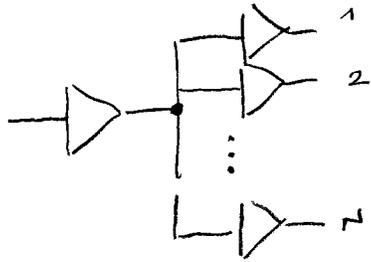
Si hanno a disposizione 4 memorie di dimensioni $1k \times 4$, $2k \times 4$, $4k \times 4$ e $8k \times 4$. Assemblarle in modo da ottenere una memoria da $15k \times 4$ e specificare quale risultato si ottiene con un tentativo di accesso alle 1024 locazioni non esistenti.

ESERCIZIO N°5

8 punti

Scrivere un programma per il microcontrollore AVR90S8515 che, dopo aver correttamente inizializzato le porte, acquisisca ciclicamente lo stato di 8 pulsanti collegati tra i pin della porta A e massa e ponga in uscita sul pin 0 della porta B il valore 1 se sono premuti contemporaneamente 2 o più di 2 tasti.

① Fan-out in condizioni normali

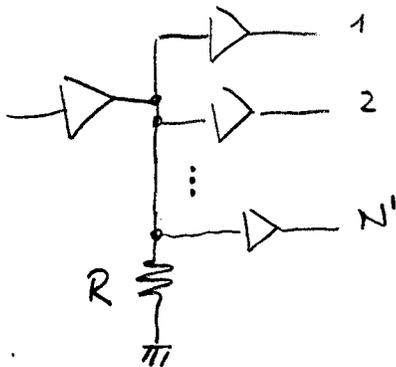


Le condizioni sulle tensioni OK

$$\begin{cases} |I_{OH}| > N I_{IH} \\ I_{OL} > N |I_{IL}| \end{cases}$$

$$N = \left\lfloor \max \left\{ \frac{|I_{OH}|}{I_{IH}} ; \frac{I_{OL}}{|I_{IL}|} \right\} \right\rfloor = 25$$

la condizione che viene violata per $N > 25$ è quella sul livello basso. Posso provare a migliorare la situazione usando quindi un PULL-DOWN, che aumenta la disponibilità di corrente su questo livello.



la presenza della R non cambia le condizioni sulle tensioni

$$\begin{cases} |I_{OH}| > N' I_{IH} + V_{OH}/R \\ I_{OL} + \frac{V_{OL}}{R} > N' |I_{IL}| \end{cases}$$

$$\begin{cases} N' < \frac{|I_{OH}| - V_{OH}/R}{I_{IH}} & \text{è max per } R \rightarrow \infty \\ N' < \frac{I_{OL} + V_{OL}/R}{|I_{IL}|} & \text{cresce al ridursi di } R \end{cases}$$

Trovo il valore di R per cui i due termini sono uguali

$$\frac{|I_{OH}| - V_{OH}/R}{I_{IH}} = \frac{I_{OL} + V_{OL}/R}{|I_{IL}|}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{\frac{|I_{OH}|}{I_{IH}} - \frac{I_{OL}}{|I_{IL}|}}{\frac{V_{OL}}{|I_{IL}|} + \frac{V_{OH}}{I_{IH}}} = \frac{75}{\frac{5}{4} + \frac{45}{2}} \text{ mS} \quad R = 317 \Omega$$

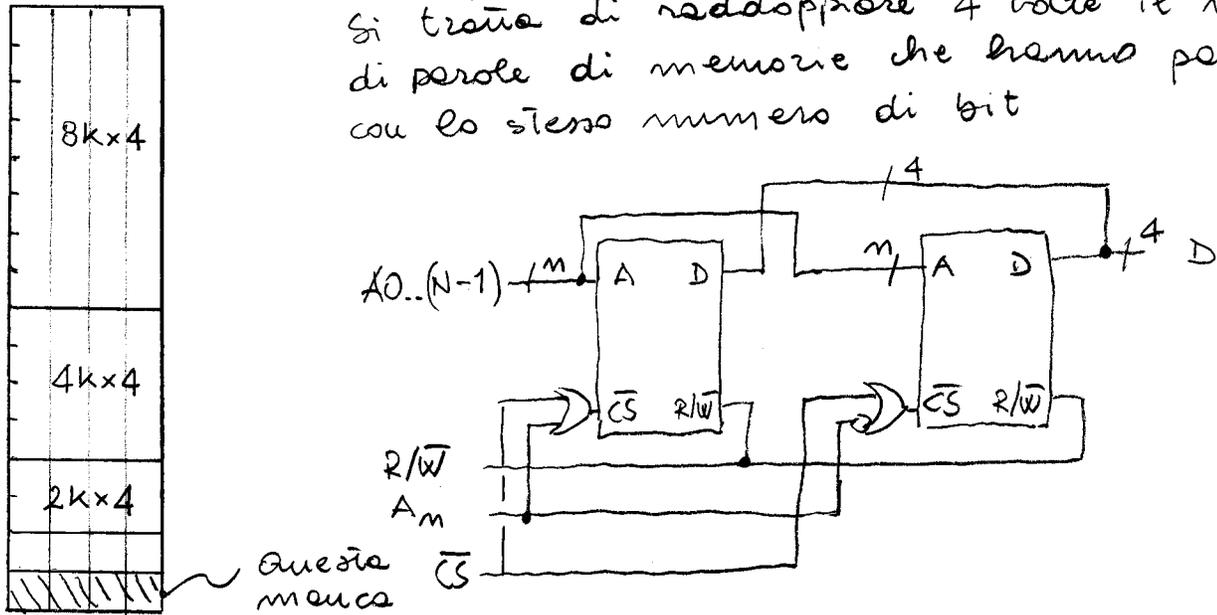
per questo valore di R deve essere $N' < 29,02$

$$N' = 29$$

4

Si può realizzare la sintesi immaginando di avere tutte le memorie necessarie ed arrivare a $16K \times 4$

Si tratta di raddoppiare 4 volte il numero di parole di memorie che hanno parole con lo stesso numero di bit



Se semplicemente si omette l'ultima memoria, tutte le operazioni sull'ultima porzione da $1k \times 4$ non hanno senso: in particolare una lettura renderà valori casuali, perché il bus dati resterà in alta impedenza.

5

```
CLR R16
OUT DDRA, R16 ; porte A ingresso
SER R16
OUT PORTA, R16 ; pull-up on
SBI DDRB, 0 ; pin in uscita
loop: IN R16, PINA ; leggi pulsanti
CLR R18
LDI R17, 8 ; contatore
LSR R16 ; mette un bit nel flag C
e1: BRCC premuto
DEC R17
BRNE e1
e2: CPI R18, 1
BRLE errore ; meno di 2 tasti premuti
SBI PORTB, 0
RJMP loop
premutato: INC R18
RJMP e2
errore: CBI PORTB, 0
RJMP loop
```