

SCHEDA D11_01

Data: 27 Gennaio 2011

Cognome

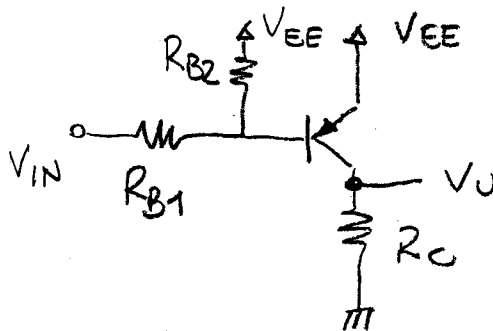
Nome

Matricola

ESERCIZIO N°1

7 punti (3)

Determinare la caratteristica di trasferimento del seguente inverter RTL con transistor *pnp*. Si ha $V_{EE} = 6\text{ V}$, $R_C = 1\text{ k}\Omega$, $R_{B1} = 13\text{ k}\Omega$; $R_{B2} = 7\text{ k}\Omega$; $h_{FE} = 59$.



ESERCIZIO N°2

6 punti (4)

Realizzare in forma PS ottima una rete combinatoria a 5 ingressi (x_4, x_3, x_2, x_1 e x_0) e una uscita che indica con 1 i casi (e solo quelli) in cui X è 0, 1, un numero primo, un quadrato o un cubo perfetto.

ESERCIZIO N°3

6 punti (3)

Scrivere la tabella di flusso di una macchina sequenziale sincrona secondo il modello di Mealy ritardato con un ingresso a 3 bit (in complemento) e 1 uscita che segnali ponendo 1 in uscita per un ciclo di clock il fatto che un ingresso è il negato del precedente.

ESERCIZIO N°4

6 punti (3)

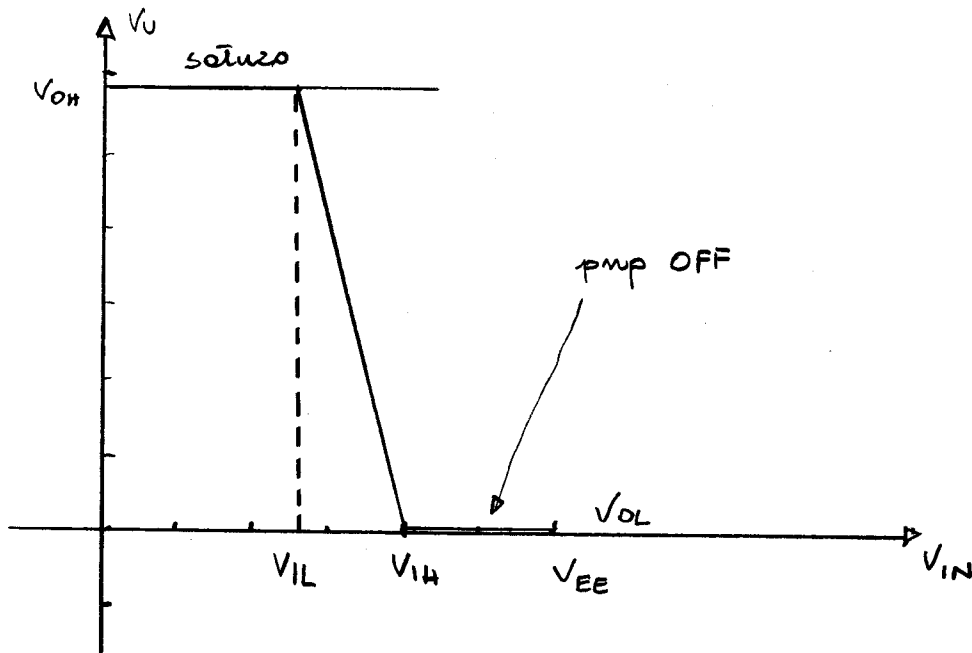
Si hanno a disposizione chip di memoria di costo uguale da $1\text{k}\times 4$ e $2\text{k}\times 3$. Assemblare con costo minimo, mostrando i chip e le connessioni scelte, una memoria da $4\text{k}\times 11$.

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 dalla porta D un numero di due cifre decimali codificate in binario (BCD) e fornisca in uscita alla porta B il valore binario corrispondente del numero letto (il cui valore va da 0 a 99).

①



Nelle solite ipotesi (per V_{IN} che va da ϕ a V_{EE} il pmp passa da saturazione a interdizione) trovo subito i valori di uscita

$$V_{OH} = V_{EE} - V_{ECsat} = 5,9V$$

$$V_{OL} = \phi \quad (\text{caduta di tensione su } R_C)$$

Trovo i limiti di validità delle hp iniziali interdizione

$$I_B = 0 \text{ (hp)} ; \quad V_{EB} = R_{B2} \frac{V_{EE} - V_{IN}}{R_{B1} + R_{B2}} < V_{EBou}$$

$$\text{da cui } V_{IH} = V_{EE} - \frac{R_{B1} + R_{B2}}{R_{B2}} V_{EBou} = 4V$$

Saturazione

$$V_{EB} = V_{EBsat} ; \quad V_{EC} = V_{ECsat} ; \quad I_C = \frac{V_{EE} - V_{ECsat}}{R_C} = 5,9mA$$

$$I_B = \frac{V_{EE} - V_{EBsat} - V_{IN}}{R_{B1}} - \frac{V_{EBsat}}{R_{B2}} > \frac{I_C}{\beta_{FE}}$$

$$V_{IL} = V_{EE} - V_{EBsat} - V_{EBsat} \frac{R_{B1}}{R_{B2}} - R_{B1} \frac{I_C}{\beta_{FE}} = 2,414V$$

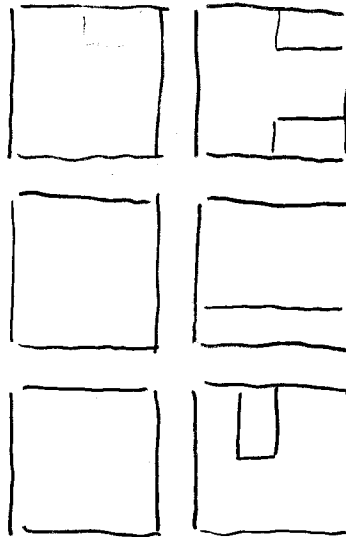
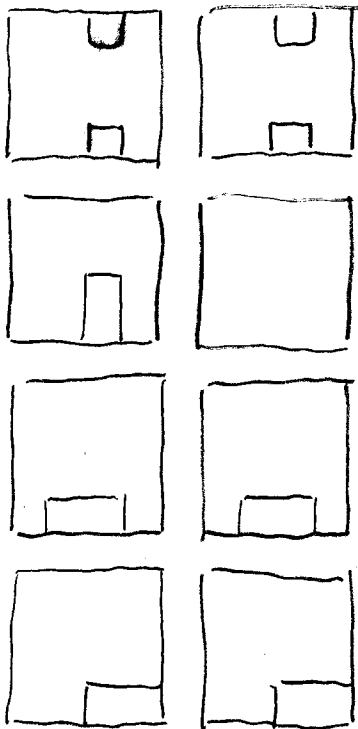
② Rete combinatoria

$x_4 = 0$

$x_3 x_2$	$x_4 = 0$			
$x_1 x_0$	00	01	11	10
00	1 ¹	1 ⁴	0 ¹²	1 ⁸
01	1 ¹	1 ⁵	1 ¹³	1 ⁹
11	1 ³	1 ⁷	0 ¹⁵	1 ¹¹
10	1 ²	0 ⁶	0 ¹⁴	0 ¹⁰

$x_4 = 1$

$x_3 x_2$	$x_4 = 1$			
$x_1 x_0$	00	01	11	10
00	1 ¹⁶	0 ²⁰	0 ²⁸	0 ²⁴
01	1 ¹⁷	0 ²¹	1 ²⁹	1 ²⁵
11	1 ¹⁹	1 ²³	1 ³¹	1 ²⁷
10	0 ¹⁸	0 ²²	0 ³⁰	0 ²⁶



$$y = (\bar{x}_3 + \bar{x}_2 + x_0) (x_4 + \bar{x}_3 + \bar{x}_2 + \bar{x}_1) (\bar{x}_2 + \bar{x}_1 + x_0) (\bar{x}_3 + \bar{x}_1 + x_0) \cdot (\bar{x}_4 + \bar{x}_3 + x_0) (\bar{x}_4 + \bar{x}_1 + x_0) (\bar{x}_4 + x_3 + \bar{x}_2 + x_1)$$

③ È richiesta una TABELLA di flusso di una macchina di Mealy (rit.)

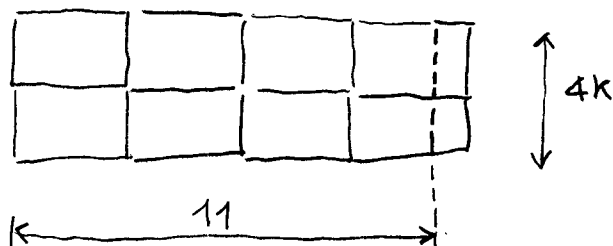
INGRESSO

STATI	-4 100	-3 101	-2 110	-1 111	0 000	1 001	2 010	3 011
S_{-4}	$S_{-4}/0$	$S_{-3}/0$	$S_{-2}/0$	$S_{-1}/0$	$S_0/0$	$S_1/0$	$S_2/0$	$S_3/0$
S_{-3}	$S_{-4}/0$	$S_{-3}/0$	$S_{-2}/0$	$S_{-1}/0$	$S_0/0$	$S_1/0$	$S_2/0$	$S_3/1$
S_{-2}	$S_{-4}/0$	$S_{-3}/0$	$S_{-2}/0$	$S_{-1}/0$	$S_0/0$	$S_1/0$	$S_2/1$	$S_3/0$
S_{-1}	$S_{-4}/0$	$S_{-3}/0$	$S_{-2}/0$	$S_{-1}/0$	$S_0/0$	$S_1/1$	$S_2/0$	$S_3/0$
S_0	$S_{-4}/0$	$S_{-3}/0$	$S_{-2}/0$	$S_{-1}/0$	$S_0/1$	$S_1/0$	$S_2/0$	$S_3/0$
S_1	$S_{-4}/0$	$S_{-3}/0$	$S_{-2}/0$	$S_{-1}/1$	$S_0/0$	$S_1/0$	$S_2/0$	$S_3/0$
S_2	$S_{-4}/0$	$S_{-3}/0$	$S_{-2}/1$	$S_{-1}/0$	$S_0/0$	$S_1/0$	$S_2/0$	$S_3/0$
S_3	$S_{-4}/0$	$S_{-3}/1$	$S_{-2}/0$	$S_{-1}/0$	$S_0/0$	$S_1/0$	$S_2/0$	$S_3/0$

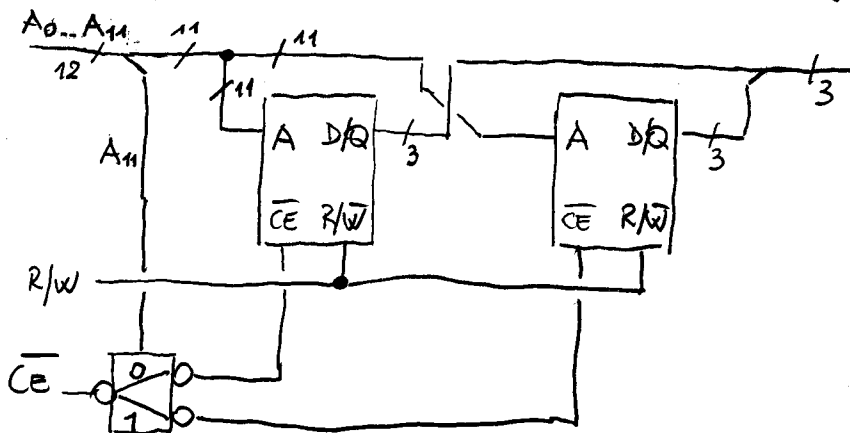
4

Essendo i chip di costo uguale, conviene ricorrere al montaggio che ne impiega il MINOR numero, anche a costo di avere bit di parole inutilizzati.

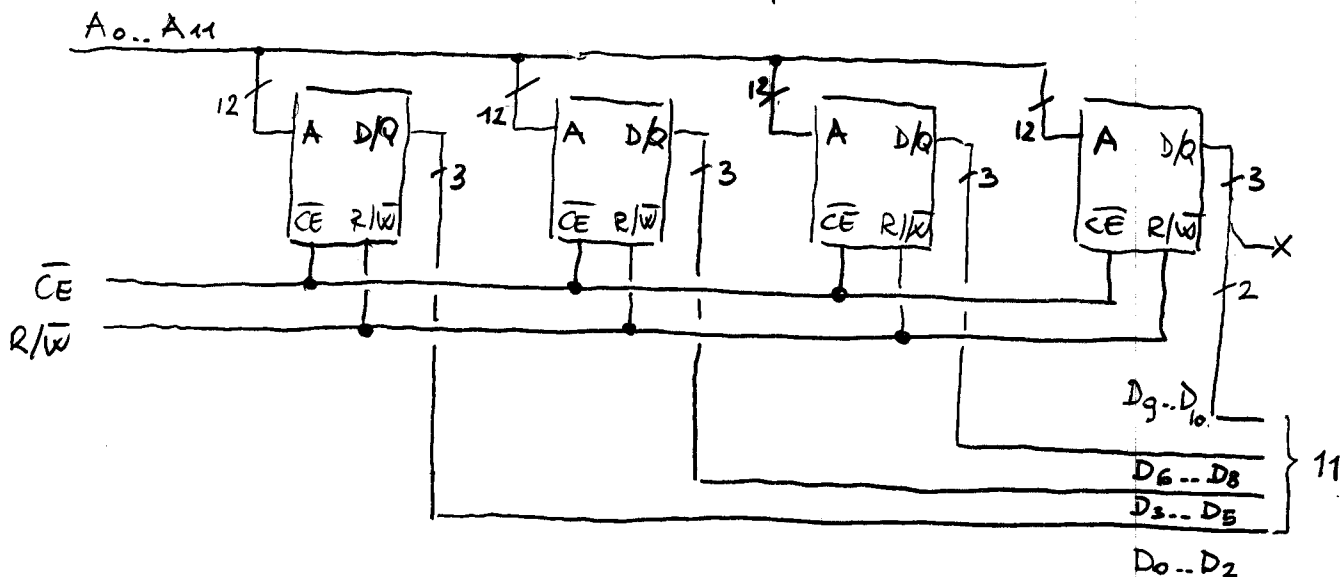
la soluzione è quindi quella di usare 8 chip $2K \times 3$ ottenendo una $4K \times 12$ da cui realizzare la $4K \times 11$.



Raddoppio del numero di parole $2(2k \times 3) \rightarrow 4k \times 3$



Aumento della dimensione di parole $4(4k \times 3) \rightarrow 4k \times 11$



5

```
start:
  clr R16                ; Initialize here ports, stack pointer,
  out DDRD,R16          ; cleanup RAM, etc.
  out PORTD,R16        ;
  ser R16
  out DDRB,R16        ;

forever:
  in R16,PIND          ; d decine u unità
  mov R17,R16
  andi R16,0x0F        ; u
  andi R17,0xF0        ; 16d
  lsr R17              ; 8d
  add R16,R17          ; u+8d
  lsr R17              ; 4d
  lsr R17              ; 2d
  add R16,R17          ; u+10d valore binario
  out PORTB,R16
rjmp forever
```