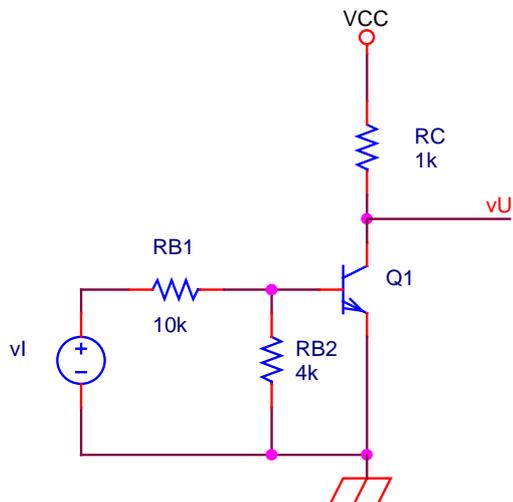


SCHEDA N°D015	Data: 17/09/2003
Nome _____	Valutazione:
Coordinate banco	Tempo a disposizione: 1ora NON è consentito uscire dall'aula, né consultare testi. NON utilizzare la penna rossa. I fogli di brutta devono essere riconsegnati. I risultati devono essere chiaramente motivati.

ESERCIZIO N°1

6 punti

Determinare i margini di rumore NM_L e NM_H della porta di figura. Si assuma $V_{CC} = 5\text{ V}$ e per il transistor Q_1 i parametri riportati in tabella.



V_{BE}	0.7 V
V_{BEsat}	0.8 V
V_{CEsat}	0.1 V
h_{FE}	100

ESERCIZIO N°2

6 punti

Realizzare in tecnologia CMOS un circuito digitale a 3 ingressi A, B e C e un'uscita U che implementi la seguente funzione logica:

$$U = \overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{C}$$

ESERCIZIO N°3

7 punti

Sintetizzare la macchina sequenziale descritta dalla seguente tabella di flusso, riportando la codifica degli stati e l'architettura della rete secondo il modello di Moore.

$x_1 x_0$	0 0	0 1	1 1	1 0	z_1	z_0
S_0	S_0	S_0	S_1	S_1	0	0
S_1	S_0	S_2	S_2	S_0	0	1
S_2	S_0	S_1	S_2	S_3	1	1
S_3	S_0	S_0	S_2	S_0	1	0

ESERCIZIO N°4

6 punti

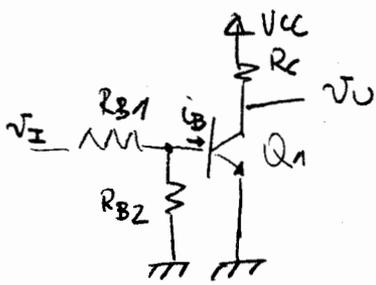
Si supponga di avere a disposizione moduli di memoria RAM da 16k x 4. Disegnare un loro possibile assemblaggio che realizzi un modulo da 32k x 8.

ESERCIZIO N°5

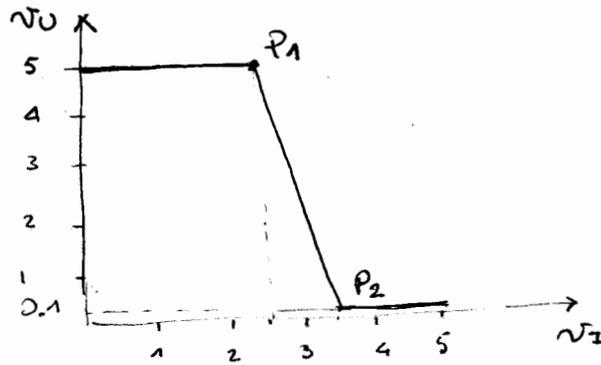
8 punti

Scrivere un sottoprogramma per il microcontrollore AT90S8515 che legge lo stato degli 8 pin della porta A e controlla il pin 0 della porta B in accordo alla seguente regola. Se lo stato della porta A interpretato come numero naturale su 8 bit (il pin 0 costituisce il bit meno significativo) è maggiore o uguale a 16, allora pone a 1 il pin 0 della porta B, altrimenti lo pone a 0. Si supponga la porta A già configurata come ingresso e il pin 0 della porta B come uscita.

Es. 1 NML, NMH



Caratteristica ingresso-uscita a vuoto:



P_1 : Q_1 soglia di conduzione $\Rightarrow \begin{cases} v_{BE} = v_{BEon} = 0.7 \text{ V} \\ i_B = 0 \end{cases}$

$v_O^{(1)} = v_{CC} = 5 \text{ V}$ e $v_I^{(1)} = \frac{R_{B1} + R_{B2}}{R_{B2}} \cdot v_{BE} = 2.45 \text{ V}$

P_2 : Q_2 soglia di saturazione $\Rightarrow \begin{cases} v_{BE} = v_{BEsat} = 0.8 \text{ V} \\ v_{CE} = v_{CEsat} = 0.1 \text{ V} \\ i_C = h_{FE} i_B \end{cases} \Rightarrow$

$v_O^{(2)} = v_{CEsat} = 0.1 \text{ V}$ e $i_B = \frac{v_{CC} - v_{CEsat}}{R_C} \cdot \frac{1}{h_{FE}} = 49 \mu\text{A}$

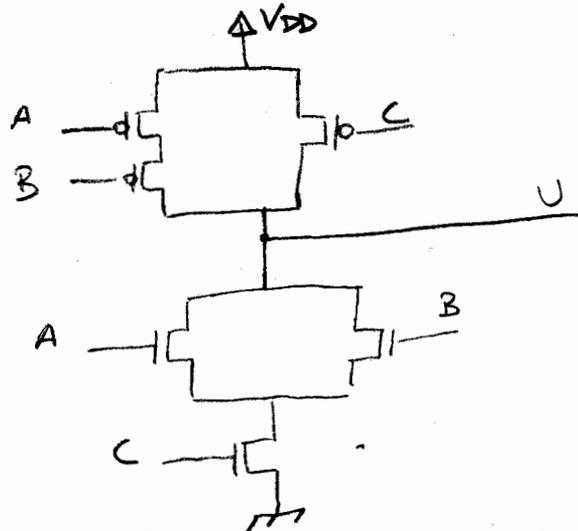
$v_I^{(2)} = v_{BEsat} + R_{B1} \left(i_B + \frac{v_{BEsat}}{R_{B2}} \right) = 3.3 \text{ V}$

$NML = v_I^{(1)} - v_O^{(2)} = 2.35 \text{ V}$

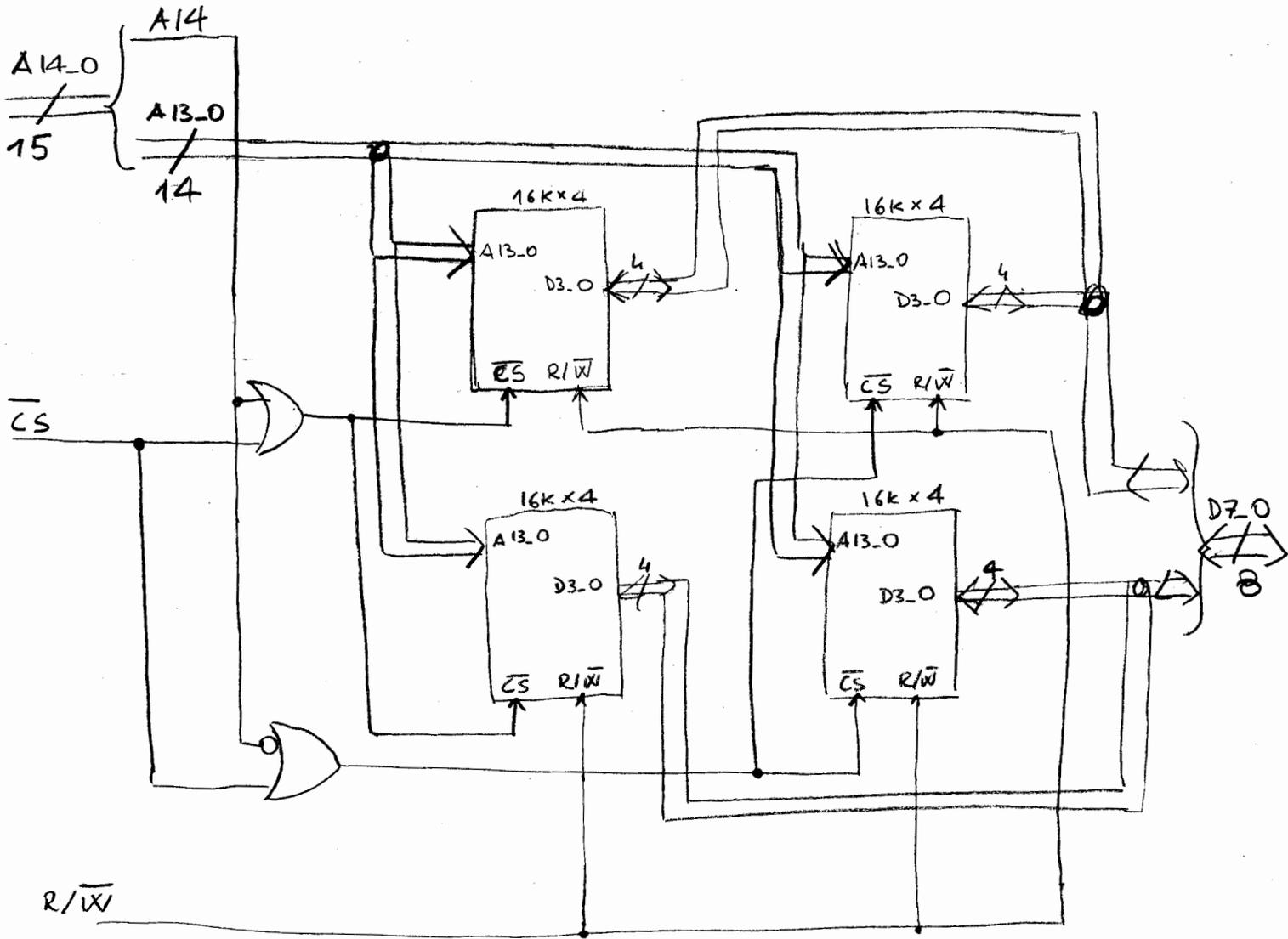
$NMH = v_O^{(1)} - v_I^{(2)} = 1.7 \text{ V}$

Es. 2

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



Es. 4

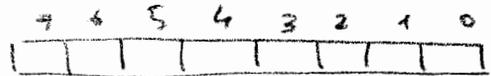


Es. 5

sub:

```

PUSH R16
IN R16, PINA
ANDI R16, $F0
BREQ mimeare
SBI PORTB, 0
RJMP oetre
mimeare: CBI PORTB, 0
oetre: POP R
RET
    
```



1 1 1 1 0 0 0 0

00 - - - - - 0 ⇒ < 16
 ≠ 0 - - - - - ⇒ ≥ 16