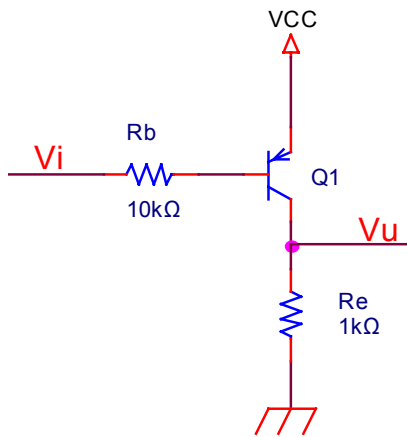


<b>SCHEDA N°D008</b>	<b>Data:</b> 28/01/2003
<b>Nome</b> _____	<b>Valutazione:</b>
<b>Tempo disponibile:</b> 1ora	
<b>Durante la prova:</b>	<b>NON è consentito uscire dall'aula, né consultare testi.</b>

### ESERCIZIO N°1

7 punti

Determinare il margine di rumore sul livello basso  $NM_L$  e quello sul livello alto  $NM_H$  della porta di figura. Calcolare inoltre il fan-out  $N$  della porta, imponendo che  $NM_L = NM_H$ . Si assuma  $V_{CC} = 5\text{ V}$ .



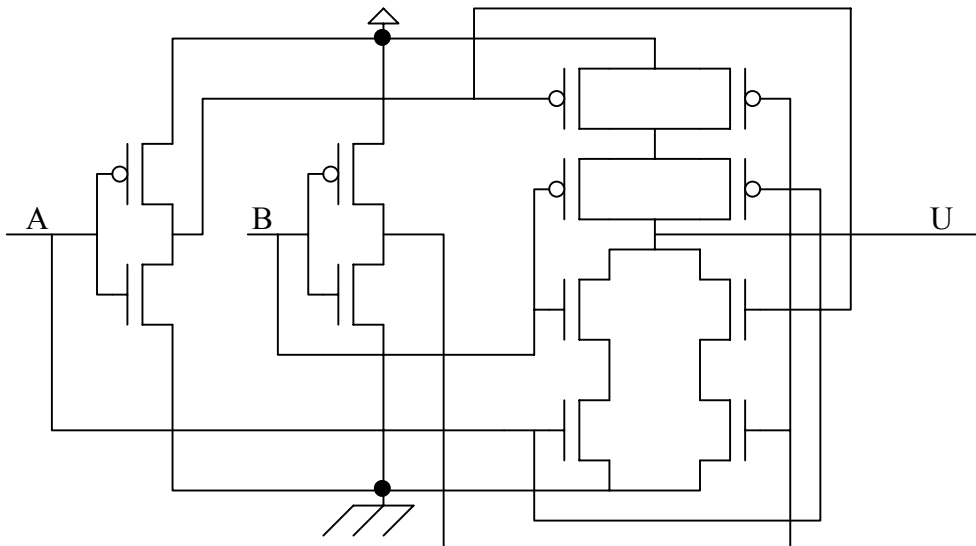
$h_{FE}$	50
$ V_{BEon} $	0.7 V
$V_{CEsat}$	0.1 V
$V_{BEsat}$	0.8 V

$NM_L$	$NM_H$	$N$

### ESERCIZIO N°2

6 punti

Completare la tabella di verità relativa al circuito di figura. Si utilizzino i simboli 1, 0, Z e X.

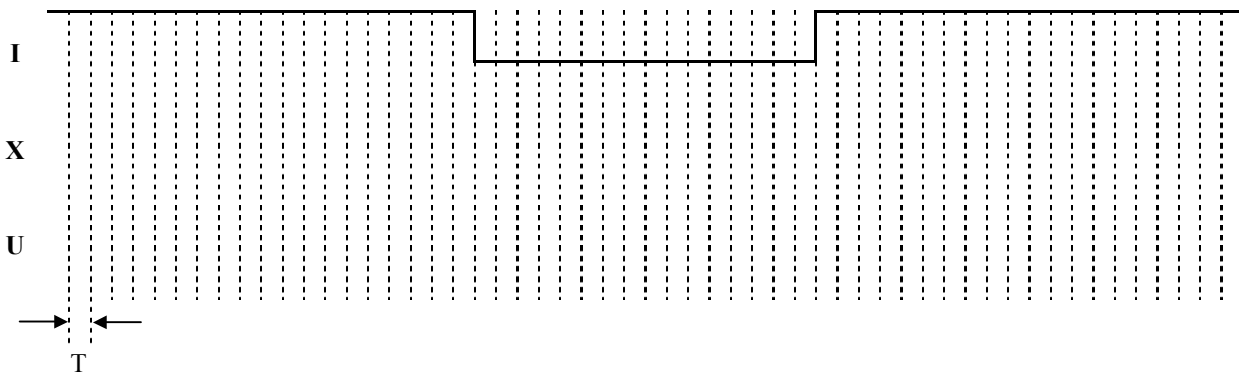
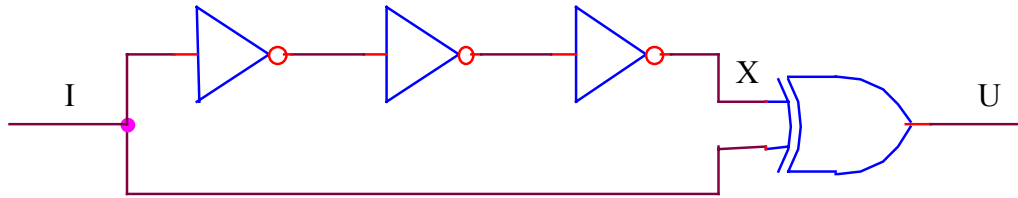


A	B	U
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

### ESERCIZIO N°3

6 punti

Disegnare la temporizzazione dei segnali **X** e **U** del circuito di figura. Si assuma che tutte le porte introducano lo stesso ritardo pari a **T**.

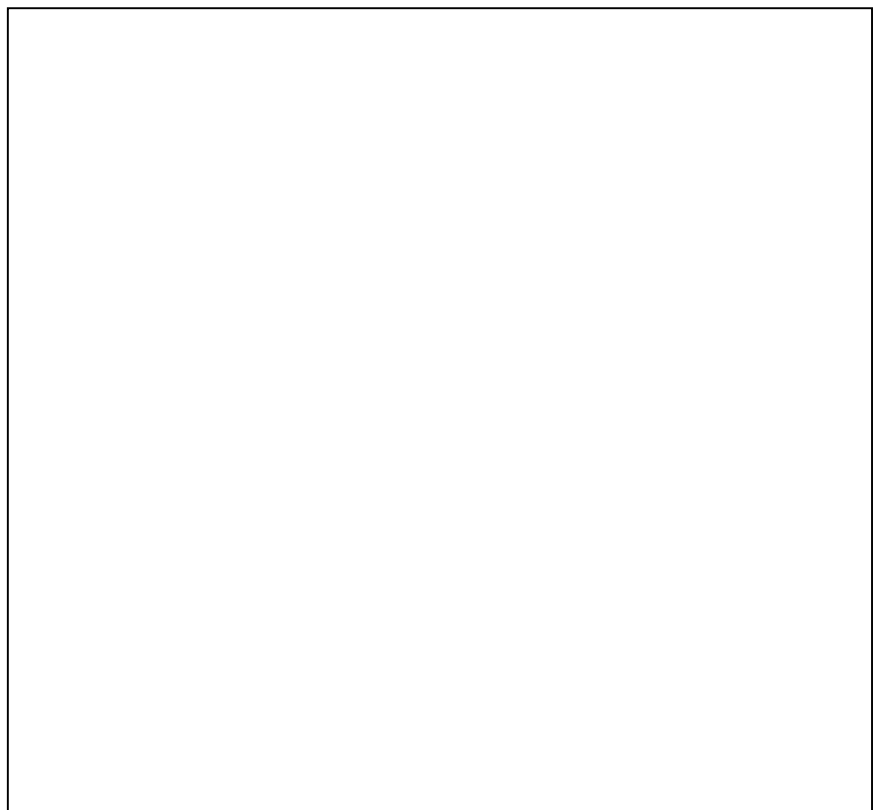


### ESERCIZIO N°4

6 punti

Disegnare l'architettura di un sequenziatore che realizza il seguente microcodice. Si assegni un codice opportuno agli stati e si mostri il contenuto della ROM. Si spieghi perché è necessario un segnale di reset.

A <sub>0</sub> :	OP=100;	if H A <sub>1</sub> else A <sub>2</sub>
A <sub>1</sub> :	OP=011;	if G A <sub>2</sub> else A <sub>3</sub>
A <sub>2</sub> :	OP=010;	if H A <sub>3</sub> else A <sub>6</sub>
A <sub>3</sub> :	OP=111;	if G A <sub>4</sub> else A <sub>5</sub>
A <sub>4</sub> :	OP=101;	if H A <sub>5</sub> else A <sub>0</sub>
A <sub>5</sub> :	OP=001;	if G A <sub>6</sub> else A <sub>7</sub>
A <sub>6</sub> :	OP=110;	if G A <sub>6</sub> else A <sub>6</sub>
A <sub>7</sub> :	OP=000;	if H A <sub>7</sub> else A <sub>1</sub>

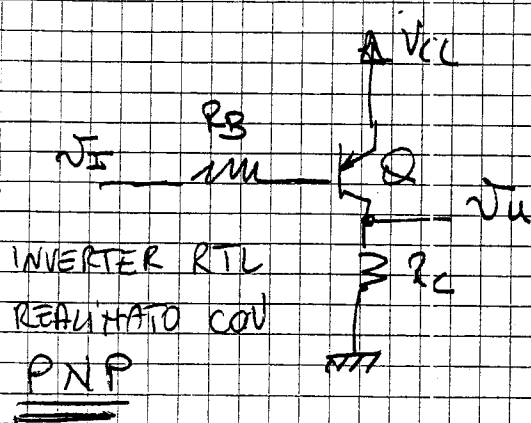


## ESERCIZIO N°5

8 punti

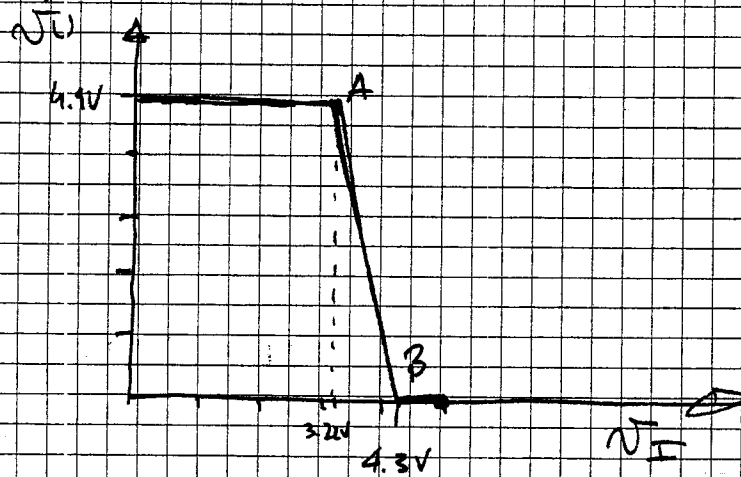
Scrivere il sottoprogramma *sub\_es5* per il microcontrollore AT90S8515 che setta i bit di posizione 1 e 5 di una locazione di memoria il cui indirizzo è contenuto nel registro X. Si assuma che la posizione 0 identifichi il bit meno significativo.

Esercizio 1



- $V_{CC} = 5V$
- $R_B = 10k\Omega$
- $R_C = 1k\Omega$
- $\beta_{FE} = 50$
- $|V_{BE_{on}}| = 0.7V$
- $|V_{CE_{sat}}| = 0.1V$
- $|V_{BE_{sat}}| = 0.8V$

Valutiamo inizialmente la caratteristica ingresso-uscita di questa porta



$V_I = V_{CC} = 5V$

$\Rightarrow Q$  è INVERTITO  $\Rightarrow V_O = 0V$

Partendo da  $V_I = 5V$ , facciamo diminuire la tensione d'ingresso. Quando  $V_I$  raggiunge il valore  $V_{CC} - |V_{BE_{on}}|$ ,  $Q$  entra in conduzione.

$V_I = V_{CC} - |V_{BE_{on}}| = 4.3V$

$V_O = 0V$

Se facciamo diminuire ancora la tensione d'ingresso, troveremo un valore di  $V_I$  per cui  $Q$  entra in

Per determinare tale valore ci poniamo nelle condizioni nelle quale  $Q$  è sulla soglia della saturazione

$$V_U = V_{CC} - |V_{CEsat}| = 4.9 \text{ V}$$

$$I_C = \frac{V_U}{R_C} = 4.8 \text{ mA}$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta_{FE}} = 98 \mu\text{A}$$

$$\text{da cui } V_I = V_{CC} - |V_{BEsat}| - R_B I_B = 3.22 \text{ V}$$

sono i p.ti cospicui

I p.ti A e B ~~del~~ della caratteristica.

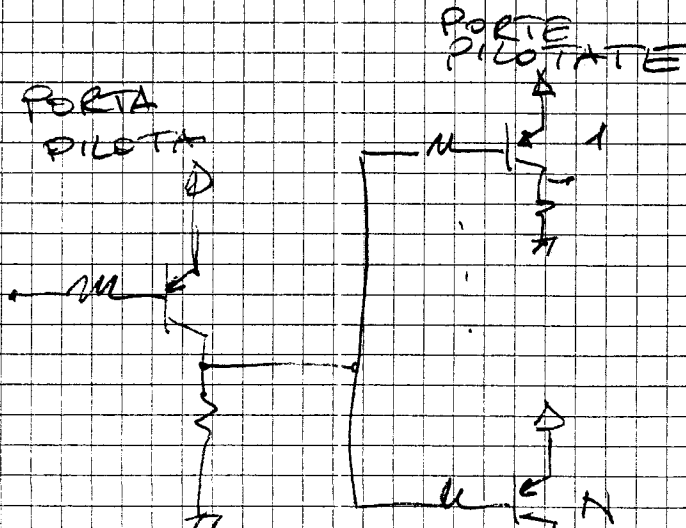
$$A: V_{IH} = 3.22 \text{ V} \quad \text{e} \quad V_{OH} = 4.9 \text{ V}$$

$$B: V_{IH} = 4.3 \text{ V} \quad \text{e} \quad V_{OL} = 0 \text{ V}$$

$$\text{da cui } NM_H = V_{OH} - V_{IH} = 1.6 \text{ V}$$

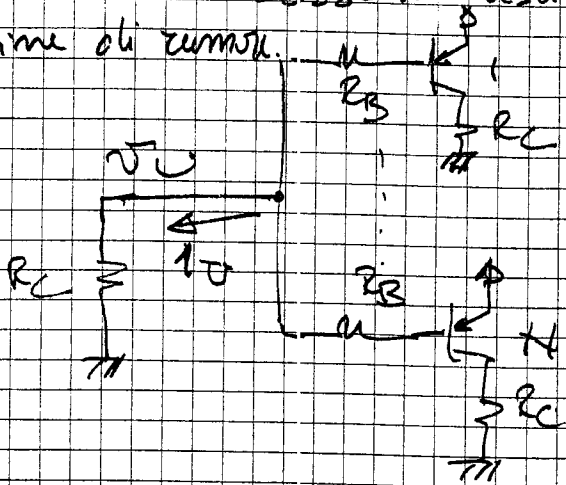
$$NM_L = V_{IL} - V_{OL} = 3.22 \text{ V}$$

Calcoliamo ora il fan-out di questa porta



Quando l'uscita delle porte pilota è alta, le porte pilotate non assorbono corrente. Quindi il margine di rumore sul livello alto non dipende (almeno teoricamente) dal numero di porte pilotate.

Le cose cambiano quando l'uscita delle porte pilota è sul livello basso. Infatti, in tale caso, le porte pilotate assorbono una corrente d'ingresso che va a degradare il livello basso in uscita e conseguentemente il margine di rumore.



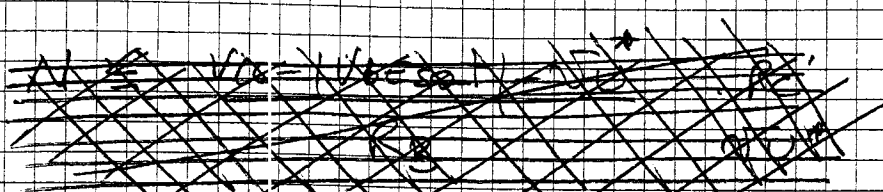
Nelle condizioni limite  $N_H = N_{LH}$  si ha:

$$V_U^* = V_{IL} - N_{LH} = 2.62V$$

$$I_U^* \approx \frac{V_U^*}{R_C} = 2.62mA$$

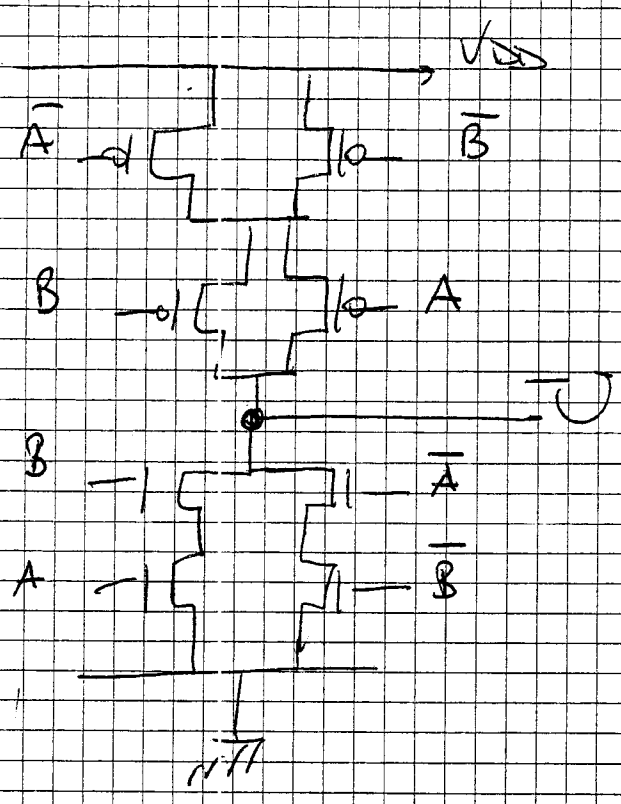
$Q_1 - Q_N$  si trovano in saturazione, quindi

$$I_U^* = N \cdot \frac{V_{CC} - |V_{BEsat}| - V_U^*}{R_B}$$



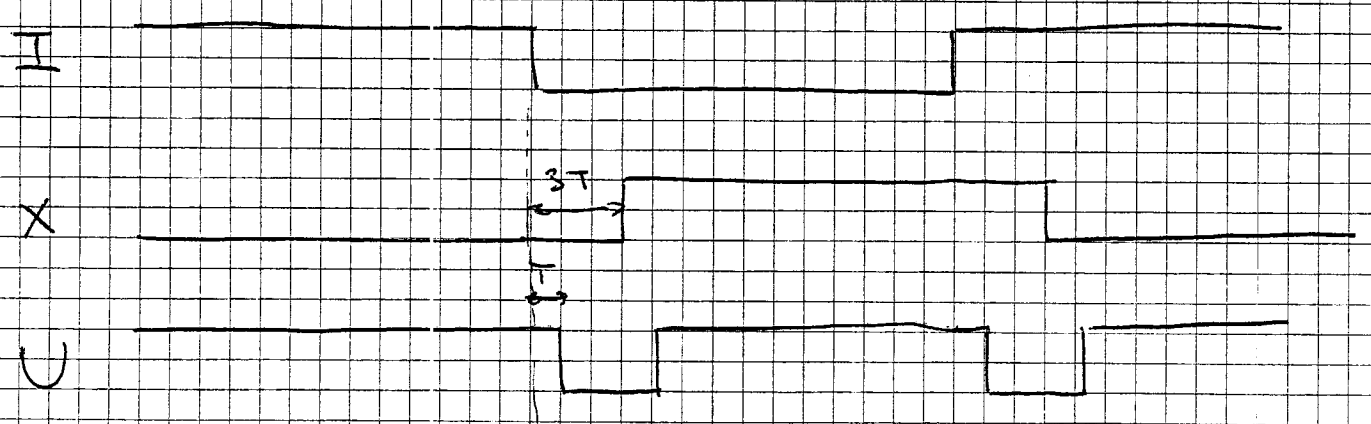
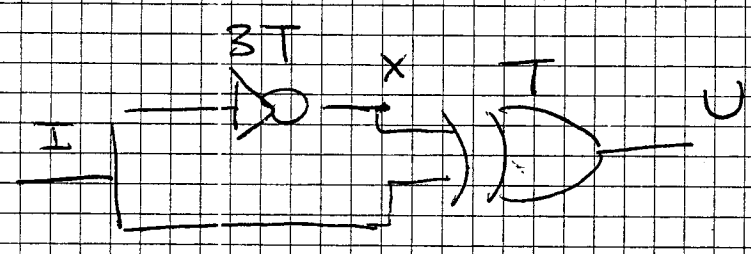
$$N \leq \frac{R_B}{V_{CC} - |V_{BEsat}| - V_U^*} \cdot \frac{V_U^*}{R_C}$$

Es. 2



A	B	U
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

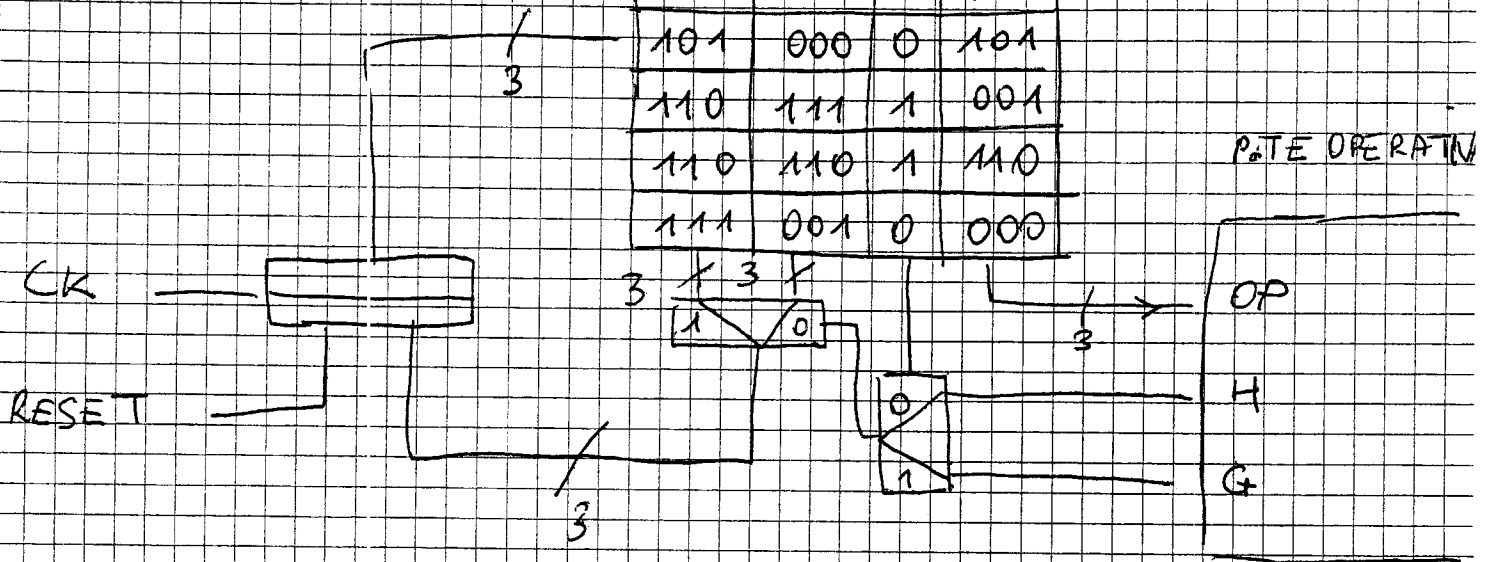
Es. 3



ES 4

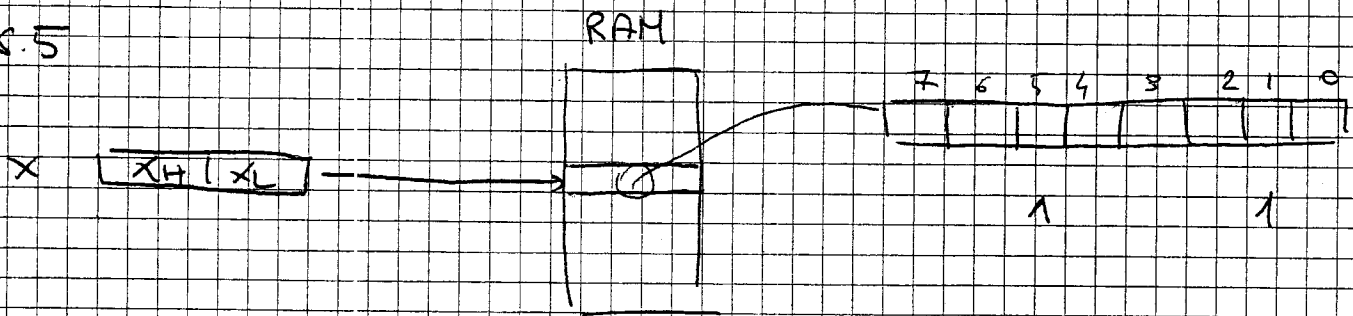
(2)

T	F	CF	OP
001	010	0	100
010	011	1	011
011	110	0	010
100	101	1	111
101	000	0	101
110	111	1	001
110	110	1	110
111	001	0	000



Il segnale di RESET è necessario perché lo stato  $k$  è stabile

ES 5



sub es 5: PUSH RO

LD RO, X

ORI RO, 0x22

S-- X, RO

DJP RO

RET