

SCHEDA N°D014	Data: 4/09/2003
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

5 punti

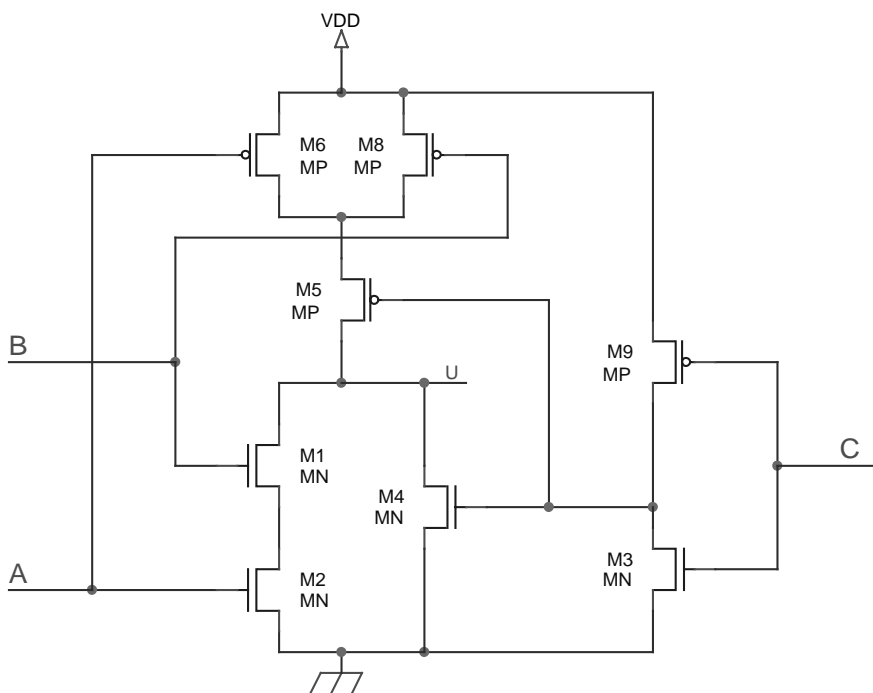
In tabella sono riportati i parametri elettrici dell'inverter della famiglia logica A. Determinare il massimo fan-out.

$V_{OHmin}$	4 V
$I_{OHmin}$	-15 mA
$V_{OLmax}$	1 V
$I_{OLmax}$	22 mA
$V_{IH}$	3.6 V
$I_{IH}$	2 mA
$V_{IL}$	1.5 V
$I_{IL}$	-4 mA

### ESERCIZIO N°2

6 punti

Determinare la funzione logica esprimendola in forma somma di prodotti di costo minimo realizzata dal seguente circuito digitale, che ha tre ingressi A, B e C e un'uscita U.



### ESERCIZIO N°3

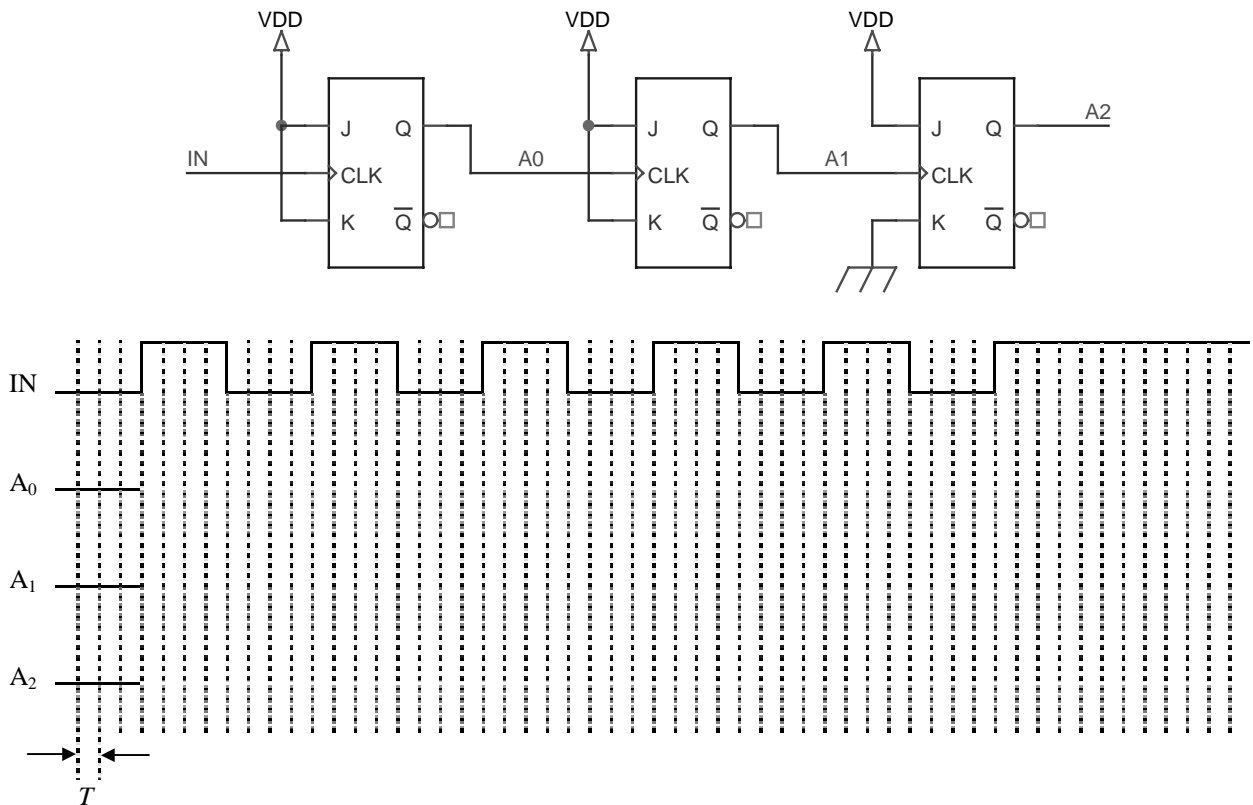
7 punti

Disegnare il grafo di flusso di una rete sequenziale sincronizzata di Moore che realizza un riconoscitore di sequenza che ha una variabile di ingresso e una di uscita, normalmente a 0. Quando arriva il segnale di sincronizzazione, la rete deve porre a 1 l'uscita se e solo se lo stato d'ingresso è 0, quello precedente era 0, quello ancora precedente era 1 e quello ancora prima era 1. Codificare inoltre gli stati interni e sintetizzare la rete combinatoria per l'uscita.

### ESERCIZIO N°4

6 punti

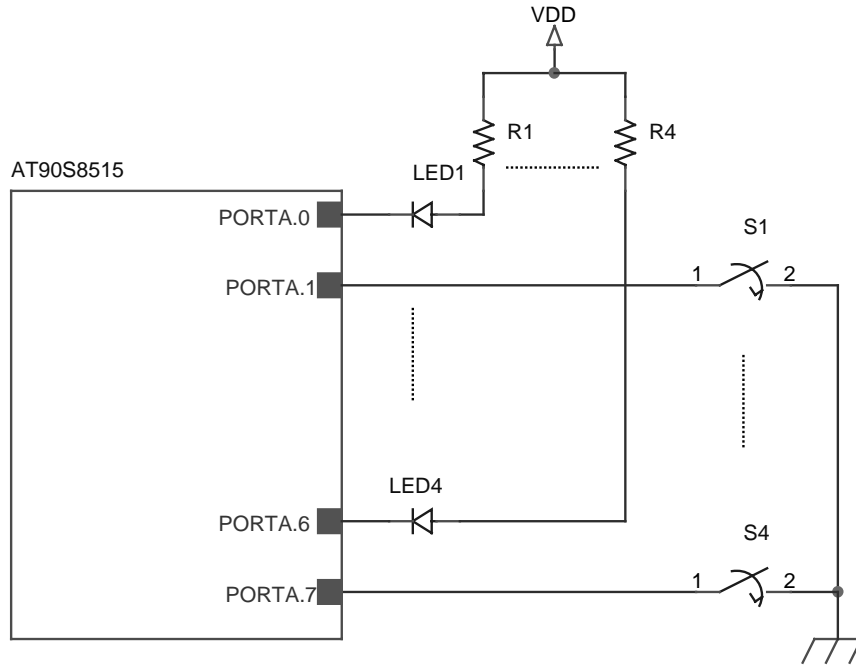
Disegnare la temporizzazione dei segnali  $A_0$ ,  $A_1$  e  $A_2$  del circuito di figura. Si assuma che  $T_{CO}$  dei flip-flop J-K sia pari a  $T$ .



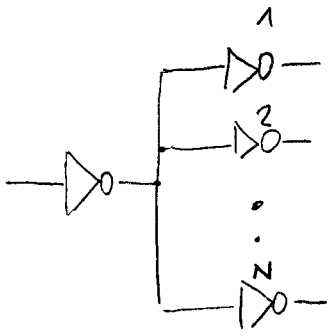
# ESERCIZIO N°5

8 punti

Si supponga che sui pin di posizione pari (0, 2, 4, 6) della porta A del microcontrollore AT90S8515 siano collegati 4 LED, e su quelli dispari (1, 3, 5,7 ) 4 interruttori, come mostrato in figura. Scrivere un sottoprogramma che legge lo stato degli interruttori e aggiorna quello dei LED in accordo alla seguente regola: se l'interruttore  $S_i$  è premuto allora  $LED_i$  dovrà essere acceso,  $i = 1, 2, 3, 4$ . Si assuma che i pin pari della porta siano stati configurati come uscite e quelli dispari come ingressi con pull-up abilitato. Il sottoprogramma non deve alterare la configurazione della porta.



Es. 1



• Verifichiamo che logica sia consistente:

$$V_{OL_{max}} = 1V < V_{IL} = 1.5V \quad \text{OK}$$

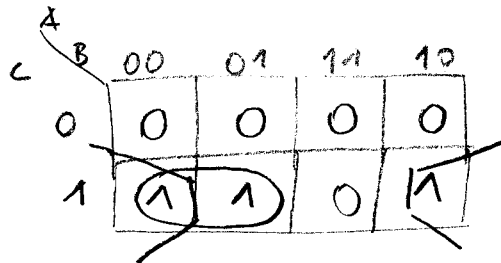
$$V_{OH_{min}} = 4V > V_{IH} = 3.6V \quad \text{OK}$$

Massimo fan-out N:

$$N = \min \left\{ \left\lfloor \frac{I_{OL_{max}}}{|I_{IL}|} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{|I_{OH_{min}}|}{I_{IH}} \right\rfloor \right\} = 5$$

Es. 2

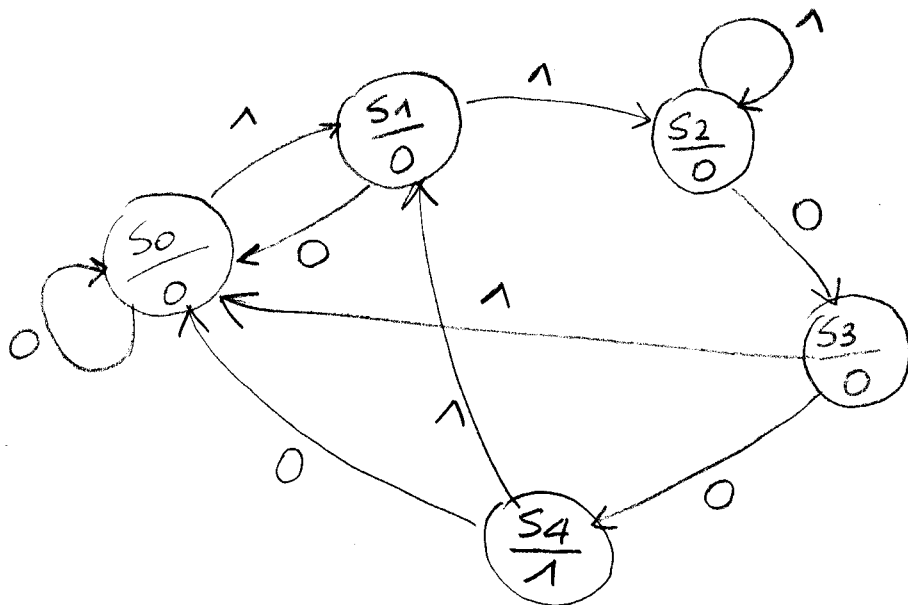
$$U = \overline{A \cdot B + \bar{C}}$$



SP di costo minimo:  $U = \bar{A} \cdot C + \bar{B} \cdot C$

Es. 3

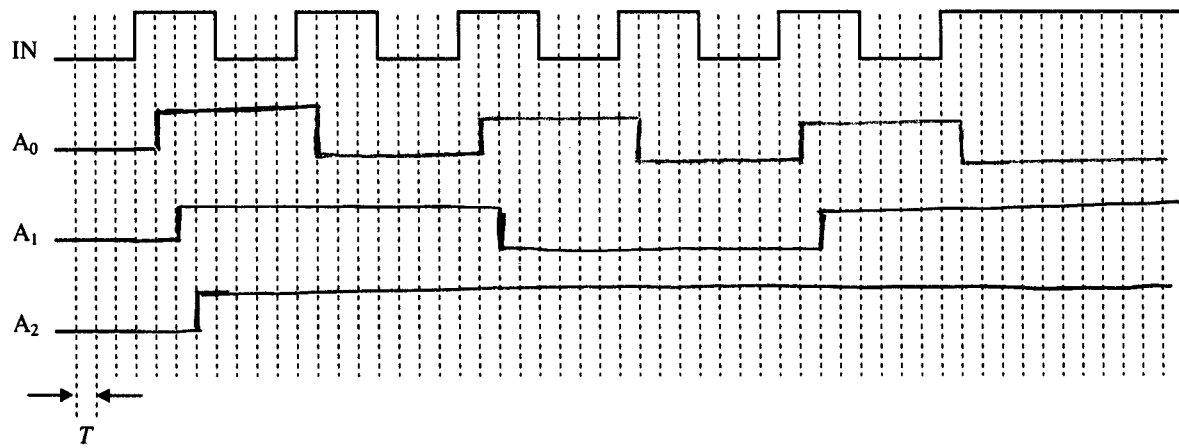
1100 è la sequenza che dobbiamo riconoscere



stato	codifica		
	s2	s1	s0
S0	0	0	0
S1	0	0	1
S2	0	1	0
S3	0	1	1
S4	1	0	0

Con la codifica fatta l'uscita coincide con s2.

Es. 4



Es. 5

Sub:

```

PUSH RO
IN RO, PINA
LSR RO
ORI RO, r0 10101010
OUT PORTA, RO
POP RO
RET

```

