

Cognome

Nome

Matricola

ESERCIZIO N°1

7 punti (3)

Disegnare lo schema elettrico di una porta NOR TTL a 3 ingressi. Valutare lo stato dei transistori quando tutti gli ingressi sono nulli.

ESERCIZIO N°2

6 punti (4)

Realizzare in forma SP ottima una rete combinatoria a 4 ingressi (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 multiplo di 2 oppure di 3.

ESERCIZIO N°3

6 punti (3)

Disegnare il grafo di flusso di una rete sequenziale sincrona secondo il modello di Moore che riconosce la sequenza interallacciata 101101.

ESERCIZIO N°4

6 punti (3)

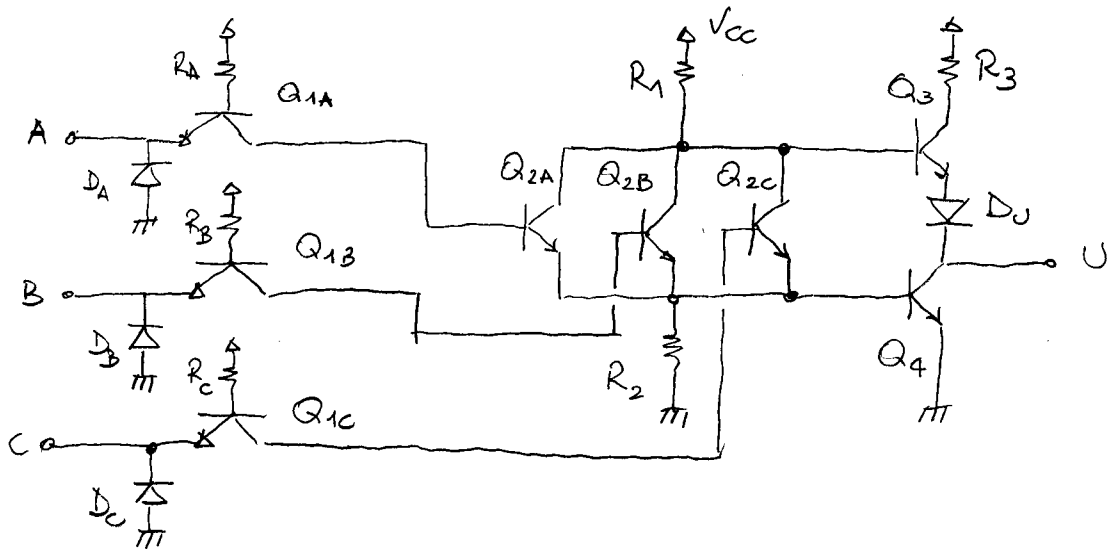
Disegnare la temporizzazione di lettura dei segnali di una SRAM, evidenziando i tempi caratteristici vincolanti per il corretto funzionamento.

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 A e dalla porta B due numeri binari (interi senza segno) e fornisca in uscita alla porta C la media arrotondata tra i due.

①



Con ingressi tutti nulli:

Q_{1A}, Q_{1B}, Q_{1C} saturi

Q_{2A}, Q_{2B}, Q_{2C} spenti

Q_4 spento

Q_3, D_U zona attiva diretta (limite, con $I_U \approx 0$)

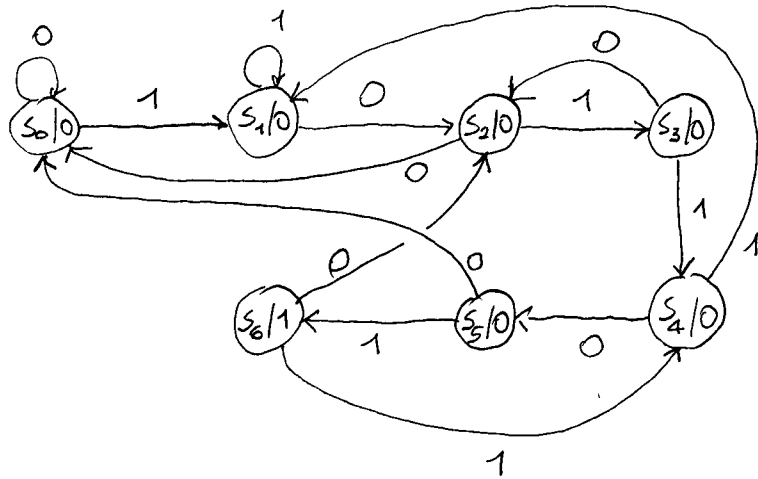
D_A, D_B, D_C spenti (protezione)

2

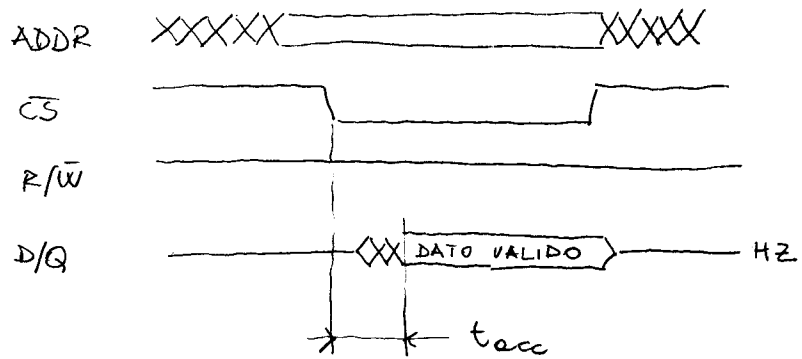
		x_3x_2			
		00	01	11	10
x_1x_0	00	1 ⁰	1 ⁴	1 ¹²	1 ⁸
	01	0 ¹	0 ⁵	0 ¹³	1 ⁹
	11	1 ³	0 ⁷	1 ¹⁵	0 ¹¹
	10	1 ²	1 ⁶	1 ¹⁴	1 ¹⁰

$$U = \bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 + x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 + x_1x_2x_3$$

3



4



5

```
start:
  clr R16                ; Porte A e B in ingresso senza pull-up
  out DDRA,R16
  out PORTA,R16
  out DDRB,R16
  out PORTB,R16
  ser R17                ; Porta C in uscita
  out DDRC,R17
  clr R20

forever:
  in R16,PINA
  in R17,PINB
  add R16,R17            ; Somma con possibile riporto
  ror R16                ; Divisione per 2 compreso il riporto
  adc R16,R20           ; Arrotonda sommando il carry
  out PORTC,R16
  rjmp forever
```