

SCHEDA D10_01		Data: 12 Gennaio 2010	
Cognome	Nome	Matricola	

ESERCIZIO N°1

6 punti (3)

Determinare in un inverter CMOS senza alcun carico, la potenza assorbita dall'alimentazione quando la tensione di ingresso vale $V_{IN} = 3 \text{ V}$.

$V_{DD} = 5 \text{ V}$; $V_{Tn} = -V_{Tp} = 1 \text{ V}$; $k_n = -k_p = 2 \text{ mA/V}^2$.

ESERCIZIO N°2

6 punti (4)

Realizzare in forma SP ottima una rete combinatoria a 5 ingressi (x_2, x_1 e x_0 e y_1, y_0) e una uscita che indica con 1 tutte le situazioni per cui $X = 2Y + 1$. X e Y sono gli interi assoluti che corrispondono ai bit di nome analogo.

ESERCIZIO N°3

6 punti (3)

Realizzare una macchina sequenziale sincrona secondo il modello di Moore con 1 ingresso e 1 uscita che segnali ponendo 1 in uscita per un ciclo di clock la presenza in ingresso di 3 o più 1 consecutivi. La segnalazione deve avvenire al termine della sequenza degli 1.

ESERCIZIO N°4

7 punti (4)

Determinare il valore (in decimale) del program counter, dello stack pointer, di R16 e R15 (se possibile) dopo l'esecuzione delle seguenti istruzioni assembly:

```
.org 0
    LDI R16, 0
    OUT SPH, R16
    LDI R16, 16
    OUT SPL, R16
    LDI R16, 0XAA
    PUSH R16
    PUSH R16
```

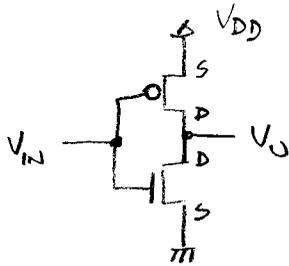
ESERCIZIO N°5

8 punti (5)

Realizzare un programma assembly per il microcontrollore AT90S8515 che, dopo aver inizializzato correttamente la porta di interesse, legga continuamente lo stato del pulsante verso massa posto in ingresso al pin B0 e commuti l'uscita sul pin B1 ogni volta che il pulsante viene premuto (con un comportamento simile a quello del FF-T in cui T è attivo e la pressione del pulsante corrisponde al fronte in salita del clock).

①

inverter "simmetrico"



$$\downarrow I_{DD} = I_{DSn} = -I_{DSP}$$

La corrente I_{DD} è decisa dal PMOS, che è in saturazione ($V_{IN} > V_{DD}/2$) -

Quindi

$$I_{DD} = -k_p \cdot (V_{IN} - V_{DD} - V_{TP})^2 = 1 \text{ mA}$$

e infine

$$P = V_{DD} \cdot I_{DD} = 5 \text{ mW}$$

2

Gli ingressi per cui la funzione vale 1 sono del tipo

x_2	x_1	x_0	y_1	y_0
y_1	y_0	1	y_1	y_0

e sostituendo $X = 2Y + 1$ si ha

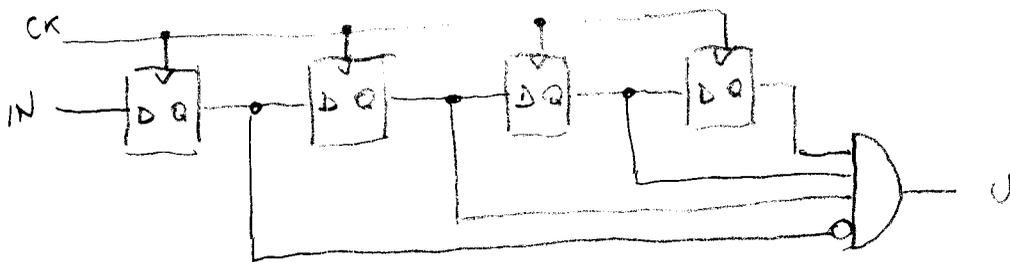
Ci sono quindi solo 4 combinazioni degli ingressi (mintermini) in cui la funzione vale 1 e NON possono fondere, dando esoga e implicanti di ordine superiore, perché differiscono per almeno 2 bit.

Quindi

$$f = \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 \bar{y}_1 \bar{y}_0 + \bar{x}_2 x_1 x_0 \bar{y}_1 y_0 + x_2 \bar{x}_1 x_0 y_1 \bar{y}_0 + x_2 x_1 x_0 y_1 y_0$$

3

La richiesta equivale a riconoscere la sequenza 1110. Quindi può essere un registro SISO



④

Valori dopo l'esecuzione dell'istruzione

	PC	SPH	SPL	R16	R15
LDI R16, 0	01	x	x	0	x
OUT SPH, R16	02	0	x	0	x
LDI R16, 16	03	0	x	16	x
OUT SPL, R16	04	0	16	16	x
LDI R16, 0xAA	05	0	16	170	x
PUSH R16	06	0	15	170	x
PUSH R16	07	0	14	170	170

NB: le due push scrivono nella pila, che incidentalmente, coincide con R16 prima e poi R15.

⑤

```

init:  CBI DDRB, 0      ; mi preoccupo solo dei pin citati
        SBI PORTB, 0   ; eventuali altri pin andrebbero
        SBI DDRB, 1    ; messi in IN con pull up (o out)
        CBI PORTB, 1

loop:  SBIC PINB, 0    ; aspetta pressione tasto
        RJMP loop

        SBIC PORTB, 1
        RJMP clear

clear: CBI PORTB, 1

e1:    SBIS PINB, 0    ; aspetta rilascio tasto
        RJMP e1
        RJMP loop

```