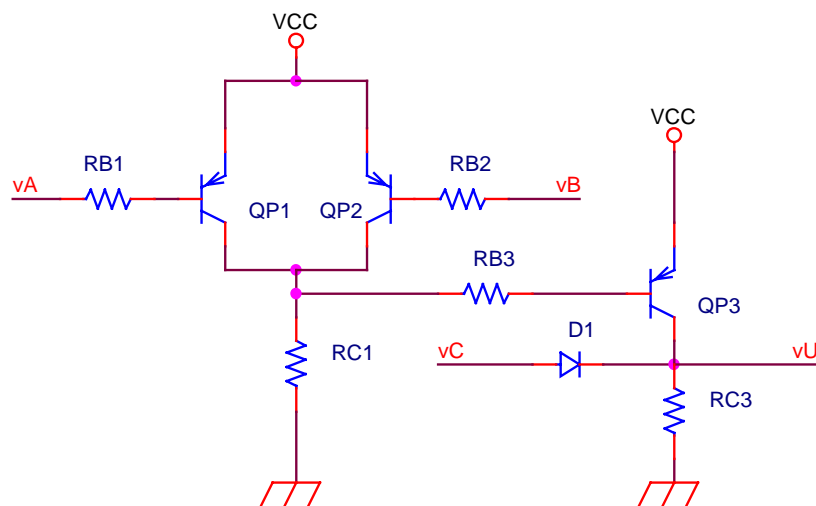


SCHEMA N°D012		Data: 23/06/2003
Nome _____		Valutazione:
Coordinate banco	Tempo disponibile: 1ora NON è consentito uscire dall'aula, né consultare testi. NON utilizzare la penna rossa. I fogli di brutta devono essere riconsegnati. I risultati devono essere chiaramente motivati.	

## ESERCIZIO N°1

6 punti

Il circuito di figura rappresenta una porta logica a tre ingressi A, B e C. Determinarne la funzione logica.



## ESERCIZIO N°2

6 punti

Realizzare in logica CMOS la seguente rete combinatoria  $U = \overline{A \cdot B + C}$ .

## ESERCIZIO N°3

8 punti

Sintetizzare come macchina sequenziale sincronizzata di Mealy ritardato, un riconoscitore di sequenza con 2 variabili d'ingresso  $x_1x_0$  e una di uscita  $z$ , normalmente a 1. Quando arriva il segnale di sincronizzazione, la rete deve porre l'uscita a 0 se e solo se lo stato d'ingresso è 00, quello al clock precedente era 10 e quello ancora precedente era 11.

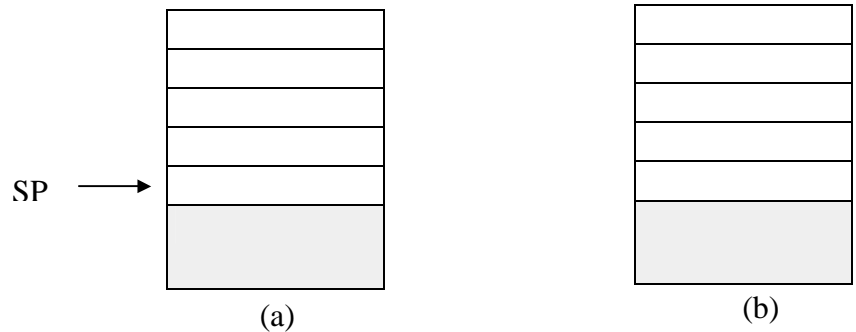
## ESERCIZIO N°4

5 punti

Si consideri il seguente spezzone di programma assembly per il microcontrollore AT90S8515. In tabella (a) è mostrata la situazione della pila prima dell'esecuzione dell'istruzione `RCALL sub`. Riportare nella tabella (b) lo stato della pila, indicando anche dove punta lo Stack Pointer (SP), dopo l'esecuzione dell'istruzione `PUSH R16` del sottoprogramma `sub`. Si osservi che a fianco del codice memonico di un'istruzione è riportato l'indirizzo della locazione della memoria programma che contiene tale istruzione. Il salvataggio del program counter viene fatto a partire dal byte meno significativo.

```

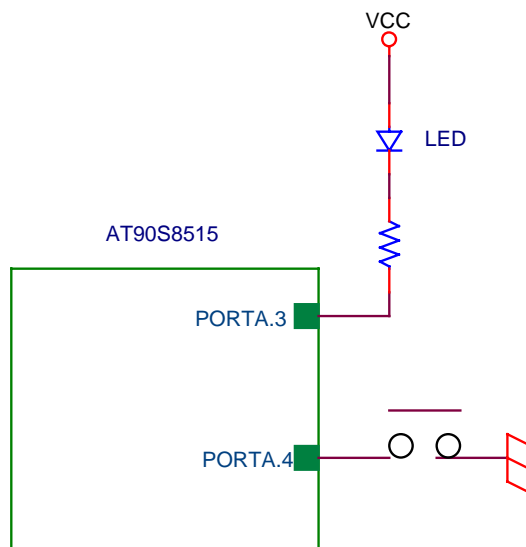
      .
      .
0x0210:   LDI R16, 0b10101100
0x0211:   RCALL sub
      .
      .
sub:
0x00A0:   PUSH R16
      .
0x00B0:   POP R16
0x00B1:   RET
    
```



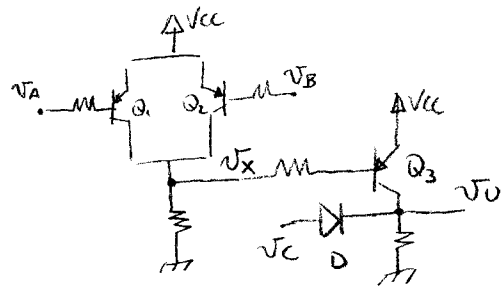
## ESERCIZIO N°5

8 punti

Considerare la situazione di figura nella quale su due pin della porta A del microcontrollore AT90S8515 sono collegati un pulsante e un led. Scrivere un sottoprogramma che legge lo stato del pulsante e accende il led se ha letto pulsante premuto, lo spegne altrimenti. Si assuma che il pin `PORTA.3` sia già configurato come uscita e il pin `PORTA.4` come ingresso con pull-up abilitato. Il sottoprogramma non deve alterare in nessun modo lo stato degli altri pin della porta A.



Es. 1

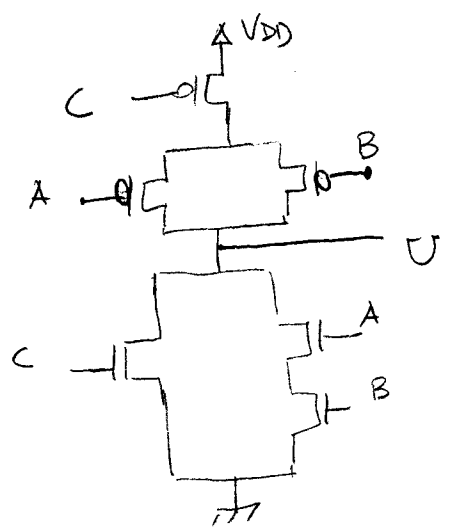


Non consideriamo inizialmente l'effetto di C; allora quando almeno uno dei due ingressi A e B è a livello basso,  $v_x$  è alta e conseguentemente  $v_u$  è basso. Volutiamo ora l'effetto di C: quando  $v_c$  è alta, allora forza  $v_u$  sul livello alto. Concludendo abbiamo che:

$$U = A \cdot B + C$$

Es. 2

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



Es. 3  
Diagramma di flusso:

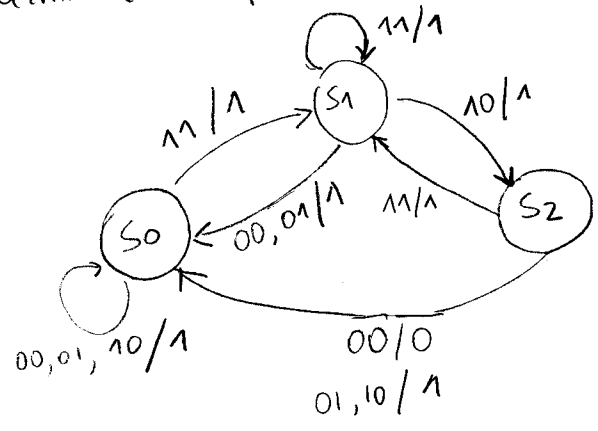


Tabella di flusso

$x_1 x_0$	00	01	11	10
$S_0$	$S_0/1$	$S_0/1$	$S_1/1$	$S_0/1$
$S_1$	$S_0/1$	$S_0/1$	$S_1/1$	$S_2/1$
$S_2$	$S_0/0$	$S_0/1$	$S_1/1$	$S_0/0$
$S_3$	-/-	-/-	-/-	-/-

Codifica degli stati:

	$S_1$	$S_0$
$S_0$	0	0
$S_1$	0	1
$S_2$	1	1
$S_3$	1	0

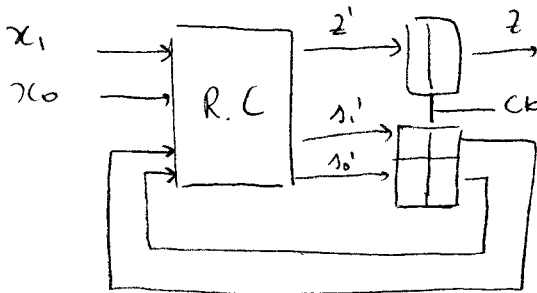
$x_1 \backslash x_0$	00	01	11	10
00	001	001	011	001
01	001	001	011	111
11	000	001	011	001
10	---	---	---	---

$y_1 \quad y_0 \quad z'$

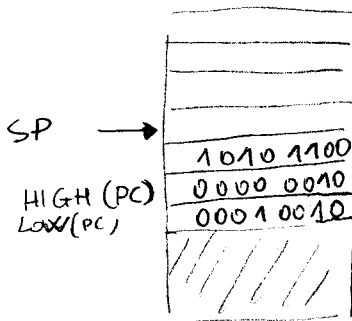
$$y_1' = x_1 \overline{x_0} \cdot \overline{y_1} \cdot y_0$$

$$y_0' = x_1 \cdot x_0 + x_1 \overline{y_1} \cdot y_0$$

$$z' = x_0 + x_1 + \overline{y_1}$$



Es. 4



• L'istruzione RCALL salva tra l'altro il contenuto del registro PC. Si noti che PC contiene l'indirizzo dell'istruzione immediatamente successiva a quella attualmente in esecuzione.

Es. 5

```

sub:  SBIC  PINA, 4
      RJMP  oltre
      CBI  PORTA, 3      ; accendo led
      RET
oltre: SBI  PORTA, 3      ; spengo led
      RET
  
```