



- [2] Quali sono i valori minimo e massimo che posso esprimere in complemento a due con 10 bit a disposizione? Esprimere tali valori in decimale e in binario.
- [3] Esprimere la funzione logica:  $f(a,b,c,d) = (a+b)c$  in prima forma canonica.
- [3] Descrivere le "configurazioni notevoli" nello standard IEEE-754 – singola precisione e, in particolare, spiegare la necessità dei numeri denormalizzati e come si rappresentano.
- [5] Si progetti un generatore di bit di parità dispari, caratterizzato da quattro linee d'ingresso  $A,B,C,D$  e da un'uscita  $Y$  che vale '1' se e solo se il numero totale di valori '1' sulle 4 linee d'ingresso è dispari.  
a) Determinare la tabella di verità di  $Y$ ; b) esprimerla nella forma canonica più adatta; c) semplificarla mediante mappe di Karnaugh; d) semplificarla ulteriormente, se possibile, mediante semplificazioni algebriche; e) disegnarne il circuito.
- [5] Si disegni la struttura circuitale di un moltiplicatore di due numeri interi di 4 e 2 bit, rispettivamente. Si evidenzi poi, sul circuito, un cammino critico e se ne calcoli il valore.
- [8] Si sintetizzi una macchina a stati finiti di Moore sincrona caratterizzata da due linee d'ingresso,  $EN$  e  $I$ , che vengono osservate ogni secondo, e da una linea di uscita  $U$ . La macchina funziona così: fintanto che  $EN=0$ , l'uscita non varia. Se invece, mentre  $EN$  vale '1', si presenta un fronte di salita su  $I$ , l'uscita  $U$  va a '1' e ci rimane fintanto che  $EN=1$ , o comunque, per almeno 2 secondi. Si suppongano inizialmente  $I$ ,  $EN$  e  $U$  tutti a '0'. Si determinino: STG, STT, STT codificata e struttura circuitale del sistema completo, gestendo il segnale di clock ed avendo cura di semplificare il più possibile le funzioni prima di tradurle in circuito.
- [6] Determinare, nella seguente CPU: a) i valori in ingresso e in uscita da: ogni ALU, dai multiplexer relativi ai salti e dal Register File; b) i valori di ogni segnale di controllo, supponendo che la CPU abbia eseguito le istruzioni a lato e stia in questo momento eseguendo l'ultima istruzione.

**0x0AF8:**    **addi \$4, \$0, -1**  
                  **ori \$6, \$0, 0xFFFF**  
                  **beq \$4, \$6, -36**

(OpCodes:    **addi=8; lui=15; ori=13; beq=4**)

