

Non è ammessa la consultazione degli appunti e dei compiti precedenti. Si possono consultare i data sheet, anche su PC. Per lo svolgimento dei calcoli è possibile usare, oltre alla solita calcolatrice, anche il PC con applicativi numerici (es.: Matlab, Excel, ...). **Non usare il colore rosso nello svolgimento.**

### **ESERCIZIO N°1**

5 punti

Progettare una rete combinatoria, facente uso di blocchi noti (porte logiche elementari, multiplexer, full-adder, ecc.) in grado di eseguire la somma di 4 numeri relativi a 8 bit, rappresentati rispettivamente come MS, Traslazione, Traslazione e C2 e il cui risultato (per il risultato scegliere il numero di bit minimo che garantisce in ogni caso la rappresentabilità) sia rappresentato in C1.

### **ESERCIZIO N°2**

8 punti

Realizzare un sottoprogramma per il microcontrollore AVR XMEGA256A3BU che sostituisce i valori (senza segno) contenuti nelle locazioni di memoria comprese tra gli indirizzi 0x2200 e 0x24FF, compresi gli estremi, con la media tra 16 valori: il valore stesso e i 15 nelle celle successive (il risultato deve approssimare nel modo migliore il valore esatto, usando se necessario l'arrotondamento al numero pari più vicino).

### **ESERCIZIO N°3**

5 punti

Disegnare il diagramma di flusso (a scelta della studente) di un sequenziatore a 8 stati. La parte operativa è gestita con codici operativi a 4 bit e ha in uscita 3 flag. Dopo aver codificato gli stati e i flag, realizzare lo schema logico del sequenziatore proposto, mostrando il contenuto della sua memoria.

### **ESERCIZIO N°4**

5 punti

Lo studente converta in BCD  $M$  e usi la successione dei bit da  $d_0$  a  $d_{23}$  e poi a ritroso da  $d_{23}$  a  $d_{16}$  come tabella di verità di una funzione combinatoria delle 5 variabili di ingresso  $x_4, x_3, x_2, x_1, x_0$ . Sintetizzare la funzione in forma SP ottima (minimo numero di letterali), indicando in modo esplicito e motivato quali sono gli implicati essenziali (non è richiesto il disegno dello schema logico, ma solo l'espressione della forma ottima).

### **ESERCIZIO N°5**

5 punti

Lo studente realizzi la funzione dell'esercizio precedente esclusivamente con multiplexer 4:1, evitando l'uso di elementi palesemente ridondanti.

### **ESERCIZIO N°6**

5 punti

Determinare il grafo secondo Moore di un riconoscitore per le seguenti sequenze comunque interallacciate costituite dai 4 bit delle diverse cifre decimali della propria matricola (a partire dal bit più significativo, per esempio 5 corrisponde alla sequenza 0101).

Determinare il numero minimo di D-FF necessari per la sintesi della rete e disegnare l'architettura (la sintesi completa delle reti non è richiesta).