

Cognome, nome:

Matricola:

- [2] Mostrare come viene calcolata in binario, con notazione in complemento a 2 su parole di 8 bit, l'operazione:  $9-13 = -4$
- [3] Si rappresenti la struttura circuitale di un multiplexer a 4 ingressi. Su tale struttura si evidenzi il cammino critico e se ne calcoli il valore.
- [8] Progettare e sintetizzare una macchina a stati finiti di Moore che accetti in ingresso un carattere binario (0 o 1) e sia caratterizzata da due uscite, una che si porta a "1" ogni qualvolta gli ultimi 3 bit della sequenza in ingresso siano stati: "011" e l'altra che va a "1" quand'essi abbiano assunto il valore: "010". Si supponga che nello stato iniziale la sequenza sia vuota. Determinare STG, STT, STT codificata e struttura circuitale della macchina.
- [6] Si consideri una memoria cache 4-associativa, che serve un processore con bus dati di 64 bit a capacità di indirizzamento della memoria principale di 64 GByte. La capacità della cache è di 2 MByte e la dimensione di blocco è di 16 parole.  
Dimensionare la cache, definendo come viene utilizzata la parola d'indirizzo di memoria. Disegnare lo schema dettagliato di tale memoria, esplicitando le dimensioni di tutti i bus. Mostrare inoltre dove viene memorizzato, nella cache, il byte di memoria situato all'indirizzo decimale:  $(2^{28}-1)$ .
- [8] Tradurre in linguaggio Assembly MIPS nativo e in linguaggio macchina MIPS ciascuna delle seguenti pseudo-istruzioni Assembly:
  - li \$5, 0xABCDEF
  - multi \$18, \$19, 60
  - lw \$9, \$10(\$11)
- [3] Si consideri un codice di controllo errori che aggiunge, ad ogni coppia di bit del messaggio originale, un'altra coppia di bit pari alla coppia originale negata. Calcolare la distanza minima del codice, la capacità di rivelazione e la capacità di correzione.
- [4] Si vogliono incrementare le prestazioni di un calcolatore mediante la sostituzione dell'unità di calcolo in virgola mobile con un'unità vettoriale di 4 elementi (in grado cioè di effettuare 4 operazioni in parallelo).
  - Di quanto si velocizza un programma che effettua calcoli in virgola mobile per il 40% del tempo?
  - Aumentando la percentuale di calcoli in virgola mobile, si può incrementare la velocità fino ad un fattore 3? Se sì, con che percentuale? Se no, quanto vale l'incremento massimo di velocità raggiungibile?

