



Cognome, nome:

Matricola:

1. [6] a) Disegnare lo schema circuitale di una cella di memoria dinamica e descrivere il meccanismo di lettura e quello di scrittura di un bit. b) Disegnare la struttura circuitale globale di una RAM dinamica di 64M x 1bit e descrivere come viene gestita la parola di indirizzo. Calcolare il periodo massimo di refresh, supponendo il tempo di scarica delle celle di memoria pari a 20,48 msec.
2. [4] Elencare e descrivere i criteri più comuni utilizzati nelle memorie cache a più vie per la scelta del banco in cui scrivere un nuovo blocco.
3. [8] Un processore caratterizzato da uno spazio di indirizzamento della memoria principale di 64 GByte e da un bus dati di 64 bit viene dotato di una memoria cache associativa a 4 vie, di capacità totale $C = 8$ MByte e con linee di 32 parole. a) Dimensionare la cache determinando le dimensioni di tutti i campi; b) disegnare lo schema dettagliato di tale memoria; c) calcolare la posizione nella cache in cui viene memorizzato il byte di memoria situato all'indirizzo: $\mathbf{A} = \mathbf{0x13579BDF}$, determinando i valori (in binario o in esadecimale) di: *byte offset*, *word offset*, *index* e *tag*.
4. [6] Si vogliono incrementare le prestazioni di un calcolatore mediante l'introduzione di una memoria cache (di cui il calcolatore è originariamente sprovvisto). Il tempo complessivo di lettura/scrittura in cache è di 1 nsec, mentre la memoria principale impiega 15 nsec per la stessa operazione.
 - a) Di quanto aumenta la velocità del calcolatore, in caso di miss-rate = 10 %?
 - b) Con che valore di miss-rate si ottiene un aumento di velocità del calcolatore di 10 volte?
 - c) Mantenendo invece il miss-rate a 10%, quanto dovrebbe valere il tempo di lettura/scrittura della memoria cache per ottenere un incremento di velocità del calcolatore di 4 volte?
5. [6] Si consideri un codice di controllo errori che, ad ogni coppia di bit, aggiunge come ridondanza la stessa coppia 'specchiata' (ad es.: 01 | 10). Elencare le parole di codice valide, calcolare il costo del codice, la distanza minima e le capacità di rivelazione e di correzione su una parola.