## Esercizio n. 3 - Memoria Cache

## Prima parte

Si consideri un sistema di memoria (memoria + cache) caratterizzato dalle dimensioni seguenti:

- memoria di 2 Giga parole da 16 bit (indirizzata a livello di parola)
- cache di 4 Mega parole da 16 bit (indirizzata a livello di parola)
- ogni blocco della cache contiene 256 parole (da 16 bit)

Si chiede di indicare la struttura degli indirizzi per la memoria cache nelle situazioni seguenti:

- cache a indirizzamento diretto (direct mapped)
- cache completamente associativa
- cache set-associativa (associativa a gruppi) a 4 vie

## Seconda parte

Si consideri un sistema di memoria (memoria + cache) caratterizzato dalle dimensioni seguenti:

- memoria di lavoro di 2 K byte, indirizzata a livello di singolo byte
- cache di 512 byte, indirizzata a livello di singolo byte
- ogni blocco della cache contiene 128 byte

Considerando la sequenza di richieste alla memoria riportata qui sotto, si chiede di completare la tabella che illustra il comportamento di una cache <u>a</u> indirizzamento diretto nel rispetto delle indicazioni seguenti:

- Nella colonna "esito" riportare H (hit) se il blocco richiesto si trova nella cache, M (miss) se invece il blocco deve essere caricato dalla memoria.
- Nelle colonne "dati" deve essere riportato il numero del blocco della memoria che si trova nel corrispondente blocco della cache. Si noti che questi valori sono riportati come numeri decimali (base dieci), mentre le etichette sono scritte in binario. Per questo motivo l'indirizzo 000 0001 0010 individua un byte compreso nel blocco 0000<sub>duc</sub> = 0<sub>dicci</sub>.
- Nella colonna "azione" deve essere indicato il blocco cui si accede (in caso di successo, H) o il blocco in cui vengono caricati i dati della memoria (in caso di fallimento, M).
- Nella cache ci sono quattro blocchi denotati rispettivamente **0\_cache**, **1\_cache**, **2\_cache** e **3\_cache**.

Note: dei 11 bit di indirizzo, 7 servono per individuare il byte nel blocco e i rimanenti 4 sono l'indice del blocco in memoria centrale. Nella cache ci sono quattro blocchi, quindi il 8° e il 9° bit (da destra) indicano il blocco in cache, mentre i restanti 2 bit formano l'etichetta.

			0_cache 1				blocco 2_cach			blocco 3_cache					
passo	indirizzo richiesto	esito	valido	etichetta	dati	valido	etichetta	dati	valido	etichetta	dati	valido	etichetta	dati	azione
0		Г													
1	110 1110 0010														
2	001 1110 0101														
3	001 0011 1001														
4	110 1000 0010														
5	011 1111 1110														
6	110 0100 0111														