

# Esercizi Cache



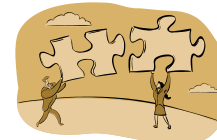
## organizzazione e tecniche di allocazione

**Es4c:** Con riferimento alle sequenze mostrate nell'es4a, supponendo di avere una cache ad associazione diretta in grado di memorizzare 8 parole, quale fra le seguenti dimensioni di blocco

- a) 1 parola
- b) 2 parole
- c) 4 parole

è la più conveniente (minimizza il numero di miss) ?

**Es4d:** Ripetere l'esercizio 4a nel caso di una cache ad associazione a 2 vie in grado di memorizzare 16 blocchi, ognuno costituito da 1 parola. Usare la politica FIFO per il rimpiazzo dei blocchi.



### Soluz. Es4d:

- trattandosi di una cache con associazione a 2 vie, l'indirizzo di memoria centrale deve essere suddiviso nei campi etichetta, set, e parola, ed in particolare:
  - poiché un blocco è costituito da 1 parola, il campo parola è di 0 bit
  - il campo set sarà costituito da 3 bit in quanto: il numero totale di linee della cache è 16 ( $= 2^4$ ), che devono essere organizzate in gruppi di 2 linee (vie) ognuno; pertanto il numero di gruppi (set) è 8 ( $= 2^4 / 2$ )
  - il campo tag sarà quindi costituito dai rimanenti  $(32 - 3 - 0) = 29$  bit più significativi
- di seguito si mostra, per ogni sequenza di indirizzi, la corrispondente sequenza di hit e miss



**Es5:** Sia data la seguente sequenza di indirizzi in lettura (l) o scrittura (s) emessi dalla CPU:

	Indirizzo	l/s	dato scritto (in esadecimale)
1	000100000000	l	
2	000100001000	l	
3	000100001100	s	B1
4	000100001100	l	
5	000100010000	s	B4
6	000100010000	l	
7	000100010100	s	B7

Si assuma che la dimensione di parola coincida con un byte, e la presenza di una cache di ampiezza 16B, dimensione di blocco 4B, inizialmente vuota, e ad associazione a 2 vie (con politica di rimpiazzo LRU e politica di scrittura write-through).

Si assuma che la memoria abbia il contenuto esadecimale mostrato di seguito:

ind	byte	ind	byte	ind	byte	ind	byte
100	0C	101	00	102	07	103	02
104	00	105	00	106	00	107	00
108	AE	109	13	10A	A1	10B	23
10C	A1	10D	42	10E	90	10F	75
110	B9	111	16	112	00	113	00
114	0A	115	07	116	03	117	71

ind = indirizzo

**Si mostri come sia il contenuto della cache che il contenuto della memoria cambia.**

### Soluzione:

Poiché un blocco è costituito da 4B, e la cache è di 16B, si avranno in cache  $16/4 = 4$  linee.

Essendo l'associatività a due linee (2 vie), la cache sarà costituita da due insiemi (set 0 e set 1) ognuno di 2 linee.

Quindi i 12 bit di indirizzo saranno suddivisi nel seguente modo:

- i 2 bit meno significativi individueranno il byte all'interno del blocco;
- il terzo bit da destra individuerà l'insieme (set 0 o set 1);
- i restanti bit costituiranno il campo tag.

Mostriamo di seguito l'evoluzione del contenuto della cache e della memoria.

Per la cache, nel caso in cui tutte e due le linee di un insieme (set) siano libere, si sceglie la linea con indirizzo minore per la allocazione (scelta arbitraria: si poteva usare un criterio diverso).

In caso di miss per una operazione di scrittura, si assume la politica "write allocate", cioè si porta prima in cache il blocco che contiene la parola da scrivere e poi si effettua la scrittura.

### Codifica della soluzione

ind. rif. memoria	cache dati		modifica memoria mem[ind.] = cont.
	set 0	set 1	
hex	[ linea 0 ]	[ linea 2 ]	
binario	t: tag	t: tag	
	r: rif.	r: rif.	
	[ linea 1 ]	[ linea 3 ]	
	t: tag	t: tag	
	r: rif.	r: rif.	

```

100      [0C|00|07|02]
000100000000 t:000100000
r:miss
[          ]
t:
r:
    
```

```

108      [0C|00|07|02]
000100001000 t:000100000
r:
[AE|13|A1|23]
t:000100001
r:miss
    
```



