



	Sequenza 1	h/m	cache
	[ tag   linea ]		
1	001	miss	blocco 1 <sub>dec</sub> in linea 0001
2	000110	miss	blocco 134 <sub>dec</sub> in linea 0110
3	001101	miss	blocco 212 <sub>dec</sub> in linea 0100
4	0001	hit	
5	001000	miss	blocco 135 <sub>dec</sub> in linea 0111
6	001101	miss	blocco 213 <sub>dec</sub> in linea 0101
7	001010	miss	blocco 162 <sub>dec</sub> in linea 0010
8	001010	miss	blocco 161 <sub>dec</sub> in linea 0001 [ 1 <sub>dec</sub> out]
9	0010	miss	blocco 2 <sub>dec</sub> in linea 0010 [162 <sub>dec</sub> out]
10	001011	miss	blocco 44 <sub>dec</sub> in linea 1100
11	001010	miss	blocco 41 <sub>dec</sub> in linea 1001
12	001101	miss	blocco 221 <sub>dec</sub> in linea 1101

	Sequenza 2	h/m	cache
	[ tag   linea ]		
1	000100	miss	blocco 4 <sub>dec</sub> in linea 0100
2	001101	miss	blocco 214 <sub>dec</sub> in linea 0110
3	001010	miss	blocco 175 <sub>dec</sub> in linea 1111
4	001101	hit	
5	000100	hit	
6	001010	miss	blocco 84 <sub>dec</sub> in linea 0100 [ 4 <sub>dec</sub> out]
7	001000	miss	blocco 65 <sub>dec</sub> in linea 0001
8	001010	miss	blocco 174 <sub>dec</sub> in linea 1110
9	001000	miss	blocco 64 <sub>dec</sub> in linea 0000
10	001101	miss	blocco 105 <sub>dec</sub> in linea 1001
11	001010	miss	blocco 85 <sub>dec</sub> in linea 0101
12	001101	miss	blocco 215 <sub>dec</sub> in linea 0111

# Esercizi Cache



## organizzazione e tecniche di allocazione

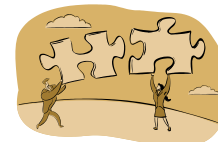
**Es4b:** Ripetere l'esercizio precedente nel caso di una cache ad associazione diretta di 8 blocchi, ognuno costituito da 2 parole.

**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.



### Soluz. Es4b:

- trattandosi di una cache con associazione diretta, l'indirizzo di memoria centrale deve essere suddiviso nei campi etichetta, linea, e parola, ed in particolare:
  - poiché un blocco è costituito da 2 parole, il campo parola è di 1 bit
  - il campo linea sarà costituito da 3 bit in quanto occorre indirizzare 8 ( $= 2^3$ ) linee (blocchi) di cache
  - il campo tag sarà quindi costituito dai rimanenti 28 bit più significativi
- di seguito si mostra, per ogni sequenza di indirizzi, la corrispondente sequenza di hit e miss

l = linea  
p = parola

	Sequenza 1	h/m	cache
	[ tag   l   p]		
1	0000000000000000000000000001	miss	blocco $1_{dec}/2 = 0_{dec}$ in linea 000
2	0000000000000000000000001000110	miss	blocco $134_{dec}/2 = 67_{dec}$ in linea 011
3	000000000000000000000000011010100	miss	blocco $212_{dec}/2 = 106_{dec}$ in linea 010
4	0000000000000000000000000001	hit	
5	00000000000000000000000001000111	hit	
6	000000000000000000000000011010101	hit	
7	000000000000000000000000010100010	miss	blocco $162_{dec}/2 = 81_{dec}$ in linea 001
8	000000000000000000000000010100001	miss	blocco $161_{dec}/2 = 80_{dec}$ in linea 000 a
9	00000000000000000000000000010	miss	blocco $2_{dec}/2 = 1_{dec}$ in linea 001 b
10	0000000000000000000000000101100	miss	blocco $44_{dec}/2 = 22_{dec}$ in linea 110
11	0000000000000000000000000101001	miss	blocco $41_{dec}/2 = 20_{dec}$ in linea 100
12	00000000000000000000000001101101	miss	blocco $221_{dec}/2 = 110_{dec}$ in linea 110 c

a = [ 0<sub>dec</sub> out]  
b = [ 81<sub>dec</sub> out]  
c = [ 22<sub>dec</sub> out]

l = linea  
p = parola

	Sequenza 2	h/m	cache
	[ tag   l   p]		
1	00000000000000000000000000100	miss	blocco $4_{dec}/2 = 2_{dec}$ in linea 010
2	000000000000000000000000011010110	miss	blocco $214_{dec}/2 = 107_{dec}$ in linea 011
3	000000000000000000000000010101111	miss	blocco $175_{dec}/2 = 87_{dec}$ in linea 111
4	000000000000000000000000011010110	hit	
5	000000000000000000000000000100	hit	
6	00000000000000000000000001010100	miss	blocco $84_{dec}/2 = 42_{dec}$ in linea 010 a
7	00000000000000000000000001000001	miss	blocco $65_{dec}/2 = 32_{dec}$ in linea 000
8	000000000000000000000000010101110	hit	
9	00000000000000000000000001000000	hit	
10	00000000000000000000000001101001	miss	blocco $105_{dec}/2 = 52_{dec}$ in linea 100
11	00000000000000000000000001010101	hit	
12	000000000000000000000000011010111	hit	

a = [ 2<sub>dec</sub> out]

# Esercizi Cache



## organizzazione e tecniche di allocazione

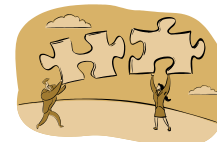
**Es4c:** Con riferimento alle sequenze mostrate nell'es4a, supponendo di avere una cache ad associazione diretta in grado di memorizzare 8 parole, quale fra le seguenti dimensioni di blocco

- 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. 4c:



- trattandosi di una cache con associazione diretta, l'indirizzo di memoria centrale deve essere suddiviso nei campi etichetta, linea, e parola, ed in particolare:

- a) blocco costituito da una sola parola:  
il campo parola ha 0 bit; il campo linea sarà costituito da 3 bit in quanto occorre indirizzare 8 ( $= 2^3$ ) linee (blocchi) di cache; il campo tag sarà quindi costituito da  $(32 - 3 - 0) = 29$  bit;
- b) blocco costituito da 2 parole:  
il campo parola ha 1 bit ( $2^1$  parole); il campo linea sarà costituito da 2 bit in quanto occorre indirizzare 4 ( $= 2^2$ ) linee (blocchi) di cache; il campo tag sarà quindi costituito da  $(32 - 2 - 1) = 29$  bit;
- c) blocco costituito da 4 parole:  
il campo parola ha 2 bit ( $2^2$  parole); il campo linea sarà costituito da 1 bit in quanto occorre indirizzare 2 ( $= 2^1$ ) linee (blocchi) di cache; il campo tag sarà quindi costituito da  $(32 - 1 - 2) = 29$  bit.





Blocco di 2 parole      l = linea  
                                   p = parola

	Sequenza 1	h/m	cache
	[                    tag                      1   p ]		
1	00000000000000000000000000000001	miss	blocco $1_{dec}/2 = 0_{dec}$ in linea <b>00</b>
2	000000000000000000000000000001000110	miss	blocco $134_{dec}/2 = 67_{dec}$ in linea <b>11</b>
3	0000000000000000000000000000011010100	miss	blocco $212_{dec}/2 = 106_{dec}$ in linea <b>10</b>
4	00000000000000000000000000000001	hit	
5	000000000000000000000000000001000111	hit	
6	0000000000000000000000000000011010101	hit	
7	0000000000000000000000000000010100010	miss	blocco $162_{dec}/2 = 81_{dec}$ in linea <b>01</b>
8	0000000000000000000000000000010100001	miss	blocco $161_{dec}/2 = 80_{dec}$ in linea <b>00 a</b>
9	000000000000000000000000000000010	miss	blocco $2_{dec}/2 = 1_{dec}$ in linea <b>01 b</b>
10	00000000000000000000000000000101100	miss	blocco $44_{dec}/2 = 22_{dec}$ in linea <b>10 c</b>
11	00000000000000000000000000000101001	miss	blocco $41_{dec}/2 = 20_{dec}$ in linea <b>00 d</b>
12	000000000000000000000000000001101101	miss	blocco $221_{dec}/2 = 110_{dec}$ in linea <b>10 e</b>

- a = [  $0_{dec}$  out ]
- b = [  $81_{dec}$  out ]
- c = [  $106_{dec}$  out ]
- d = [  $80_{dec}$  out ]
- e = [  $22_{dec}$  out ]



Blocco di 2 parole      l = linea  
                                   p = parola

	Sequenza 2	h/m	cache
	[                    tag                      1   p ]		
1	0000000000000000000000000000000100	miss	blocco $4_{dec}/2 = 2_{dec}$ in linea <b>10</b>
2	0000000000000000000000000000011010110	miss	blocco $214_{dec}/2 = 107_{dec}$ in linea <b>11</b>
3	0000000000000000000000000000010101111	miss	blocco $175_{dec}/2 = 87_{dec}$ in linea <b>11 a</b>
4	0000000000000000000000000000011010110	miss	blocco $214_{dec}/2 = 107_{dec}$ in linea <b>11 b</b>
5	0000000000000000000000000000000100	hit	
6	000000000000000000000000000001010100	miss	blocco $84_{dec}/2 = 42_{dec}$ in linea <b>10 c</b>
7	000000000000000000000000000001000001	miss	blocco $65_{dec}/2 = 32_{dec}$ in linea <b>00</b>
8	0000000000000000000000000000010101110	miss	blocco $174_{dec}/2 = 87_{dec}$ in linea <b>11 d</b>
9	000000000000000000000000000001000000	hit	
10	000000000000000000000000000001101001	miss	blocco $105_{dec}/2 = 52_{dec}$ in linea <b>00 e</b>
11	000000000000000000000000000001010101	hit	
12	0000000000000000000000000000011010111	miss	blocco $215_{dec}/2 = 107_{dec}$ in linea <b>11 f</b>

- a = [  $102_{dec}$  out ]
- b = [  $87_{dec}$  out ]
- c = [  $2_{dec}$  out ]
- d = [  $102_{dec}$  out ]
- e = [  $32_{dec}$  out ]
- f = [  $87_{dec}$  out ]





Riassumendo i risultati ottenuti abbiamo:

Dimensione blocco	Numero totale miss	Numero totale hit	Migliore
1	21	3	X
2	18	6	
4	21	3	

## 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.