Esercizio sul funzionamento delle cache

M. Sonza Reorda

Politecnico di Torino Dip. di Automatica e Informatica

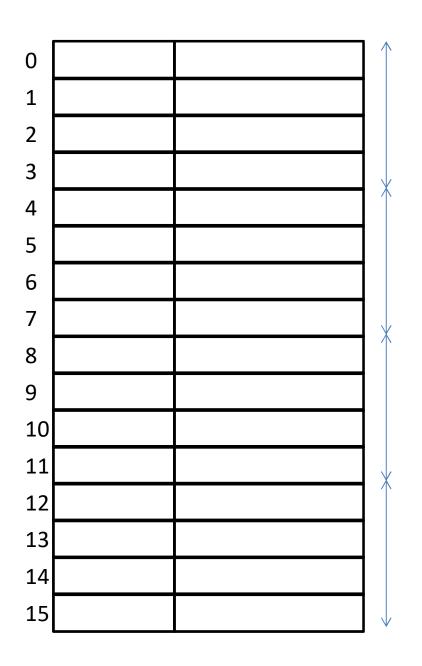


Ipotesi

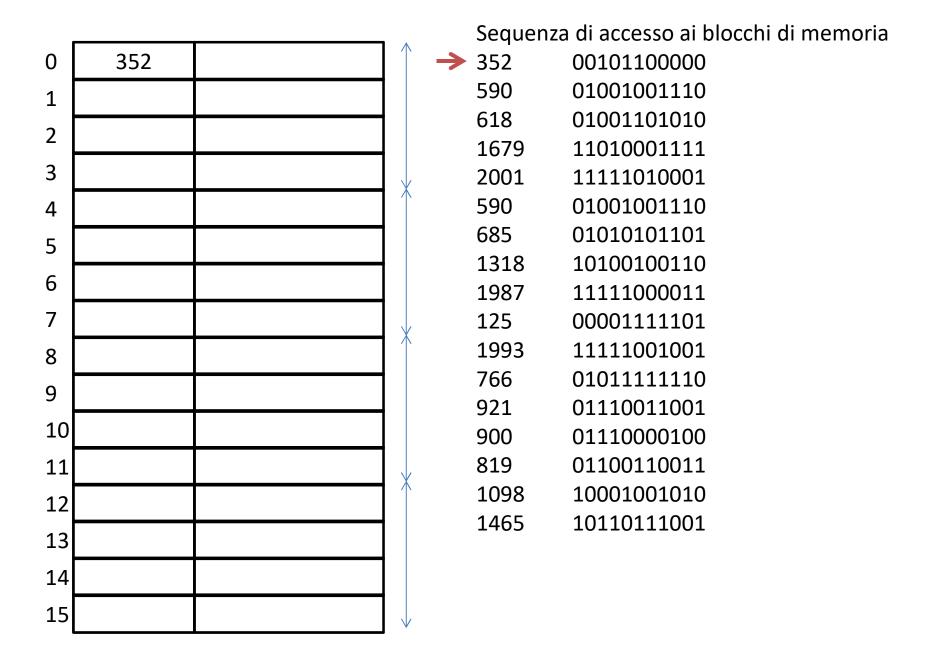
- Dimensioni della memoria: 2¹⁶ byte
- Struttura della cache
 - 16 linee
 - 1 linea: 32 byte
 - Mapping: set associative a 4 vie
 - Politica di rimpiazzamento: LRU
- Inizialmente
 - la cache è vuota
 - all'interno di ciascun insieme le linee vengono riempite nell'ordine dato dal loro indice

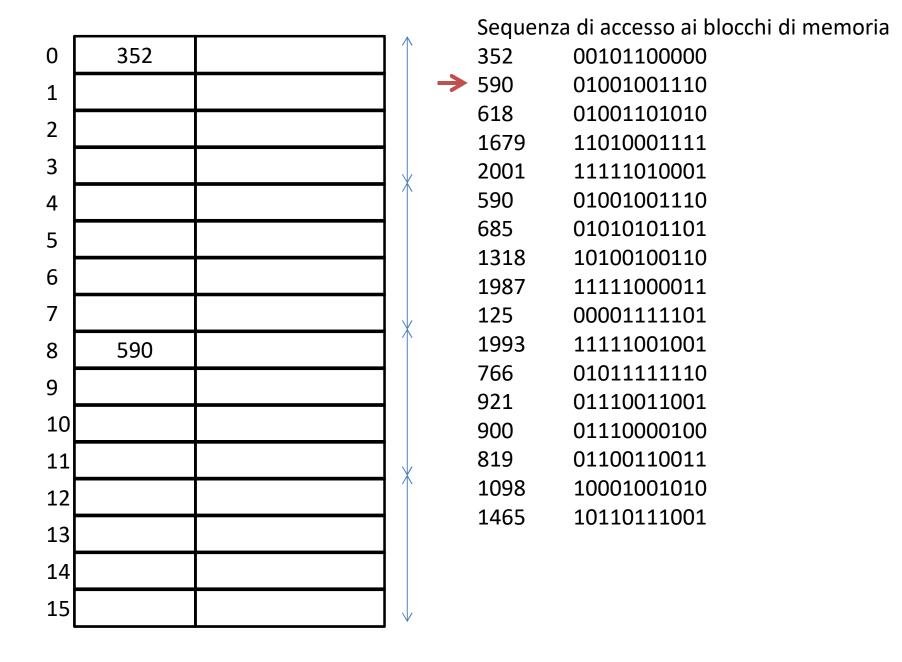
Problema

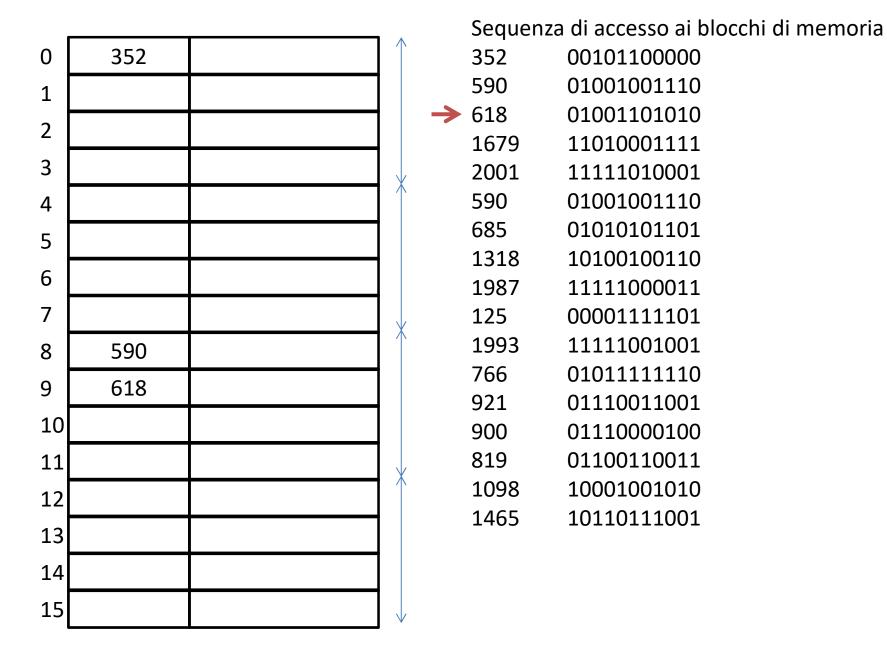
 Si determini il blocco presente in ciascuna linea della cache al termine della seguente sequenza di accessi alla memoria:



00101100000
01001001110
01001101010
11010001111
11111010001
01001001110
01010101101
10100100110
11111000011
00001111101
11111001001
01011111110
01110011001
01110000100
01100110011
10001001010
10110111001

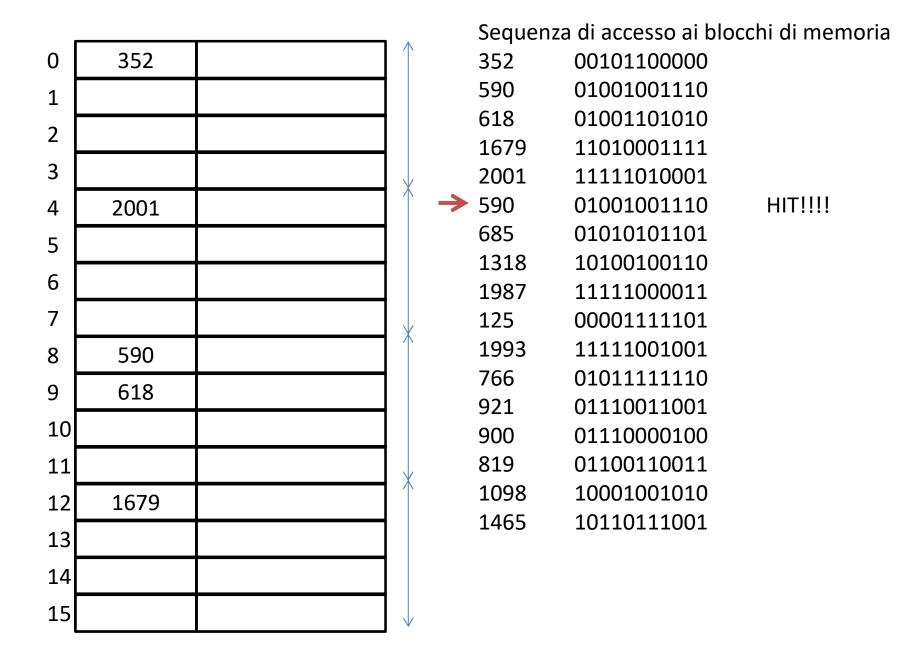






			Seguenz	za di accesso ai blocchi di memoria
0	352		352	00101100000
1			590	01001001110
2			618	01001101010
_		\rightarrow	1679	11010001111
3		\downarrow	2001	11111010001
4			590	01001001110
5			685	01010101101
			1318	10100100110
6			1987	11111000011
7		\downarrow	125	00001111101
8	590		1993	11111001001
9	618		766	01011111110
	018		921	01110011001
10			900	01110000100
11			819	01100110011
12	1679		1098	10001001010
13			1465	10110111001
14				
15		 \downarrow		
_				

_			Sequen	za di accesso ai blocchi di memoria
0	352		352	00101100000
1			590	01001001110
2			618	01001101010
_			1679	11010001111
3			2001	11111010001
4	2001		590	01001001110
5			685	01010101101
			1318	10100100110
6			1987	11111000011
7			125	00001111101
8	590		1993	11111001001
9	618		766	01011111110
_	018		921	01110011001
10			900	01110000100
11			819	01100110011
12	1679	\uparrow	1098	10001001010
13			1465	10110111001
14				
15		\downarrow		
•		 •		



			Sequen	za di accesso ai blocchi di memoria
0	352		352	00101100000
1			590	01001001110
2			618	01001101010
		 	1679	11010001111
3			2001	11111010001
4	2001		590	01001001110
5	685		685	01010101101
		ł	1318	10100100110
6			1987	11111000011
7			125	00001111101
8	590		1993	11111001001
9	618		766	01011111110
	018	 	921	01110011001
10			900	01110000100
11			819	01100110011
12	1679		1098	10001001010
13			1465	10110111001
14				
15				
13		\bigvee		

			Sequenz	za di accesso ai blocchi di memoria
0	352		352	00101100000
1			590	01001001110
2			618	01001101010
_			1679	11010001111
3			2001	11111010001
4	2001		590	01001001110
5	685		685	01010101101
		\rightarrow	1318	10100100110
6			1987	11111000011
7			125	00001111101
8	590		1993	11111001001
9	618		766	01011111110
			921	01110011001
10	1318		900	01110000100
11			819	01100110011
12	1679		1098	10001001010
13			1465	10110111001
14				
15		\downarrow		
•				

0	352	
1		
2		
3		
4	2001	
5	685	
6		
7		
8	590	
9	618	
10	1318	
11		
12	1679	
13	1987	
14		
15		
,		

352	00101100000
590	01001001110
618	01001101010
1679	11010001111
2001	11111010001
590	01001001110
685	01010101101
1318	10100100110
1987	11111000011
125	00001111101
1993	11111001001
766	01011111110
921	01110011001
900	01110000100
819	01100110011
1098	10001001010
1465	10110111001

0	352	
1		
2		
3		
4	2001	
5	685	
6	125	
7		
8	590	
9	618	
10	1318	
11		
12	1679	
13	1987	
14		
15		\downarrow
•		

352	00101100000
590	01001001110
618	01001101010
1679	11010001111
2001	11111010001
590	01001001110
685	01010101101
1318	10100100110
1987	11111000011
125	00001111101
1993	11111001001
766	01011111110
921	01110011001
900	01110000100
819	01100110011
1098	10001001010
1465	10110111001

0	352	/
1		
2		
3		
4	2001	
5	685	
6	125	
7	1993	
8	590	
9	618	
10	1318	
11		
12	1679	
13	1987	
14		
15		
•		

0090.0	
352	00101100000
590	01001001110
618	01001101010
1679	11010001111
2001	11111010001
590	01001001110
685	01010101101
1318	10100100110
1987	11111000011
125	00001111101
1993	11111001001
766	01011111110
921	01110011001
900	01110000100
819	01100110011
1098	10001001010
1465	10110111001

0	352	
1		
2		
3		
4	2001	
5	685	
6	125	
7	1993	
8	590	
9	618	
10	1318	
11	766	
12	1679	
13	1987	
14		
15		
,		

Sequenza	ar accesso ar b
352	00101100000
590	01001001110
618	01001101010
1679	11010001111
2001	11111010001
590	01001001110
685	01010101101
1318	10100100110
1987	11111000011
125	00001111101
1993	11111001001
766	01011111110
921	01110011001
900	01110000100
819	01100110011
1098	10001001010
1465	10110111001

0	352	,
1		
2		
3		
4	921	,
5	685	
6	125	
7	1993	
8	590	,
9	618	
10	1318	
11	766	
12	1679	,
13	1987	
14		
15		,
•		

Sequenza	ar accesso ar b
352	00101100000
590	01001001110
618	01001101010
1679	11010001111
2001	11111010001
590	01001001110
685	01010101101
1318	10100100110
1987	11111000011
125	00001111101
1993	11111001001
766	01011111110
921	01110011001
900	01110000100
819	01100110011
1098	10001001010
1465	10110111001

0	352	
1	900	
2		
3		
4	921	
5	685	
6	125	
7	1993	
8	590	
9	618	
10	1318	
11	766	
12	1679	
13	1987	
14		
15		

Sequenza	ar accesso ar b
352	00101100000
590	01001001110
618	01001101010
1679	11010001111
2001	11111010001
590	01001001110
685	01010101101
1318	10100100110
1987	11111000011
125	00001111101
1993	11111001001
766	01011111110
921	01110011001
900	01110000100
819	01100110011
1098	10001001010
1465	10110111001

0	352	
1	900	
2		
3		
4	921	
5	685	
6	125	
7	1993	
8	590	
9	618	
10	1318	
11	766	
12	1679	
13	1987	
14	819	
15		
•		

00101100000
01001001110
01001101010
11010001111
11111010001
01001001110
01010101101
10100100110
11111000011
00001111101
11111001001
01011111110
01110011001
01110000100
01100110011
10001001010
10110111001

0	352	
1	900	
2		
3		
4	921	
5	685	
6	125	
7	1993	\bigvee
8	590	
9	1098	
10	1318	
11	766	V
12	1679	
13	1987	
14	819	
15		 \downarrow
•		

352	00101100000
590	01001001110
618	01001101010
1679	11010001111
2001	11111010001
590	01001001110
685	01010101101
1318	10100100110
1987	11111000011
125	00001111101
1993	11111001001
766	01011111110
921	01110011001
900	01110000100
819	01100110011
1098	10001001010
1465	10110111001

_		
0	352	
1	900	
2		
3		
4	921	
5	1465	
6	125	
7	1993	
8	590	
9	1098	
10	1318	
11	766	
12	1679	
13	1987	
14	819	
15		

352	00101100000
590	01001001110
618	01001101010
1679	11010001111
2001	11111010001
590	01001001110
685	01010101101
1318	10100100110
1987	11111000011
125	00001111101
1993	11111001001
766	01011111110
921	01110011001
900	01110000100
819	01100110011
1098	10001001010
1465	10110111001