

Hash

Problema 1

Data una tabella hash di lunghezza $m=11$, si supponga di dover inserire (in ordine) le chiavi: 35, 83, 57, 26, 15, 63, 97, 46, con la funzione di hash $h(k) = k \bmod m$. Si illustrino i risultati dell'inserimento usando:

- separate chaining
- linear probing
- quadratic probing ($h_i(k) = (h(k) + i^2) \bmod m$)
- double hashing con $h_2(K) = 1 + (k \bmod (m-1))$

Calcolo di $h(k)$

$$h(35) = 35 \bmod 11 = 2$$

$$h(83) = 83 \bmod 11 = 6$$

$$h(57) = 57 \bmod 11 = 2$$

$$h(26) = 26 \bmod 11 = 4$$

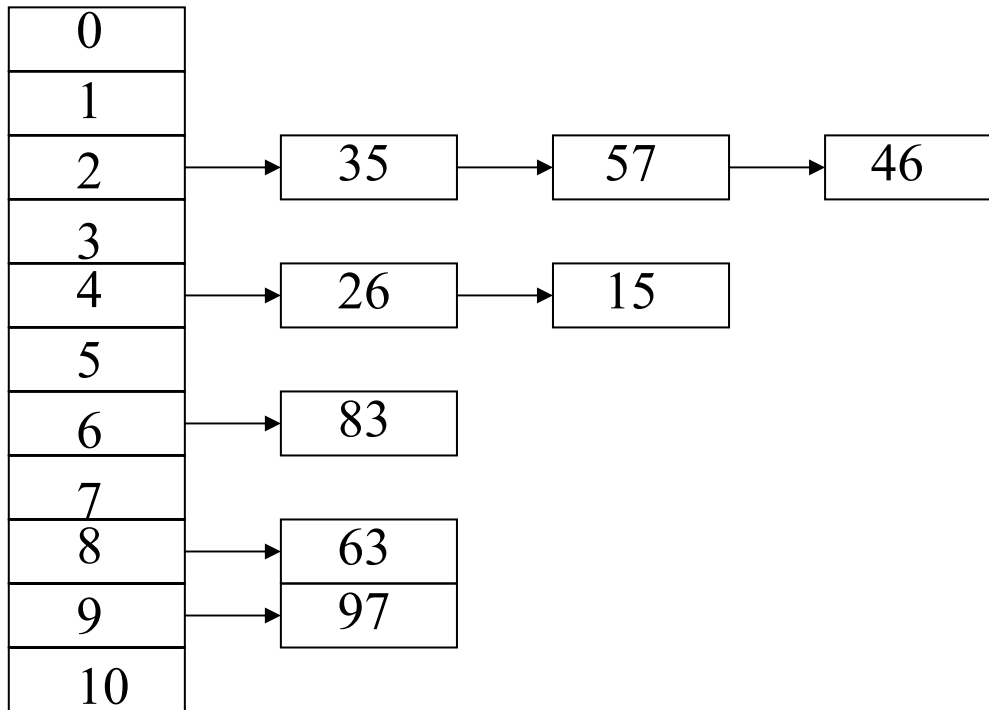
$$h(15) = 15 \bmod 11 = 4$$

$$h(63) = 63 \bmod 11 = 8$$

$$h(97) = 97 \bmod 11 = 9$$

$$h(46) = 46 \bmod 11 = 2$$

Separate Chaining



h(35)=2
h(83)=6
h(57)=2
h(26)=4
h(15)=4
h(63)=8
h(97)=9
h(46)=2

Linear probing

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		35	57	26	15	83	46	63	97	

$h(57)=2$ -> la slot 2 è occupata $h_1(57)=3$

$h(15)=4$ -> la slot 4 è occupata $h_1(15)=5$

$h(46)=2$ -> la slot 2 è occupata

$h_1(46)=3$ -> la slot 3 è occupata

$h_2(46)=4$ -> la slot 4 è occupata

$h_3(46)=5$ -> la slot 5 è occupata

$h_4(46)=6$ -> la slot 6 è occupata $h_5(46)=7$

$h(35)=2$
$h(83)=6$
$h(57)=2$
$h(26)=4$
$h(15)=4$
$h(63)=8$
$h(97)=9$
$h(46)=2$

Quadratic probing

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46		35	57	26	15	83		63	97	

$h(57)=2$ -> la slot 2 è occupata $h_1(57)=3$

$h(15)=4$ -> la slot 4 è occupata $h_1(15)=5$

$h(46)=2$ -> la slot 2 è occupata

$h_1(46)=3$ -> la slot 3 è occupata

$h_2(46)=6$ -> la slot 6 è occupata $h_3(46)=0$

$h(35)=2$
$h(83)=6$
$h(57)=2$
$h(26)=4$
$h(15)=4$
$h(63)=8$
$h(97)=9$
$h(46)=2$

Double Hashing

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	46	35		26	15	83		63	97	57

$h(57)=2$ -> la slot 2 è occupata $h_1(57)=2+1*8=10$

$h(15)=4$ -> la slot 4 è occupata $h_1(15)=4+1*6=10$

-> la slot 10 è occupata $h_2(15)=4+2*6=5$

$h(46)=2$ -> la slot 2 è occupata $h_1(46)=2+1*7=9$

-> la slot 9 è occupata $h_2(46)=2+2*7=5$

-> la slot 5 è occupata $h_3(46)=2+3*7=1$

$h(35)=2$
$h(83)=6$
$h(57)=2$
$h(26)=4$
$h(15)=4$
$h(63)=8$
$h(97)=9$
$h(46)=2$

Problema 2

Data una tabella hash di lunghezza $m=13$, si supponga di dover inserire (in ordine) le chiavi: 3, 23, 7, 9, 12, 24, 5, 4, 8, 17 con la funzione di hash $h(k) = k \bmod m$. Si illustrino i risultati dell'inserimento usando:

- separate chaining
- linear probing
- quadratic probing ($h_i(k) = (h(k) + c_1 i^2 + c_2 i) \bmod m$)
con $c_1=1$ e $c_2=3$
- double hashing con $h_2(K) = 1 + (k \bmod (m-1))$

Calcolo di $h(k)$

$$h(3)=3\text{mod}13=3$$

$$h(23)=23\text{mod}13=10$$

$$h(7)=7\text{mod}13=7$$

$$h(9)=9\text{mod}13=9$$

$$h(12)=12\text{mod}13=12$$

$$h(24)=24\text{mod}13=11$$

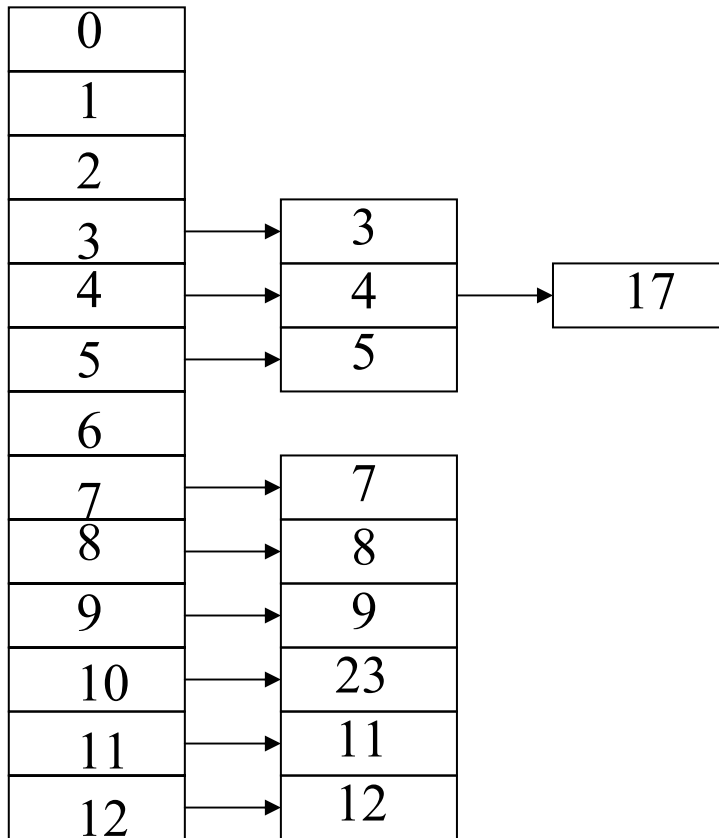
$$h(5)=5\text{mod}13=5$$

$$h(4)=4\text{mod}13=4$$

$$h(8)=8\text{mod}13=8$$

$$h(17)=17\text{mod}13=4$$

Separate Chaining



$h(3)=3$
 $h(23)=10$
 $h(7)=7$
 $h(9)=9$
 $h(12)=12$
 $h(24)=11$
 $h(5)=5$
 $h(4)=4$
 $h(8)=8$
 $h(17)=4$

Linear probing

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		3		4	5	17	7	8	9	23	24	12

$h(17)=4$ -> la slot 4 è occupata

$h_1(17)=5$ -> la slot 5 è occupata

$h_2(17)=6$

$h(3)=3$

$h(23)=10$

$h(7)=7$

$h(9)=9$

$h(12)=12$

$h(24)=11$

$h(5)=5$

$h(4)=4$

$h(8)=8$

$h(17)=4$

Quadratic probing

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	17	3		4	5		7	8	9	23	24	12

$h(17)=4$ -> la slot 4 è occupata

$h_1(17)=4+1+3=8$ -> la slot 8 è occupata

$h_2(17)=4+1*4+3*2=11$

$$h(3)=3$$

$$h(23)=10$$

$$h(7)=7$$

$$h(9)=9$$

$$h(12)=12$$

$$h(24)=11$$

$$h(5)=5$$

$$h(4)=4$$

$$h(8)=8$$

$$h(17)=4$$

Double Hashing

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		3	17	4	5		7	8	9	23	24	12

$h(17)=4$ -> la slot 4 è occupata

$h_1(17)=4+1*6=10$ -> la slot 10 è occupata

$h_2(17)=4+2*6=3$

$$h(3)=3$$

$$h(23)=10$$

$$h(7)=7$$

$$h(9)=9$$

$$h(12)=12$$

$$h(24)=11$$

$$h(5)=5$$

$$h(4)=4$$

$$h(8)=8$$

$$h(17)=4$$