

# Disizionari

$d =$  chiave, dati satellite

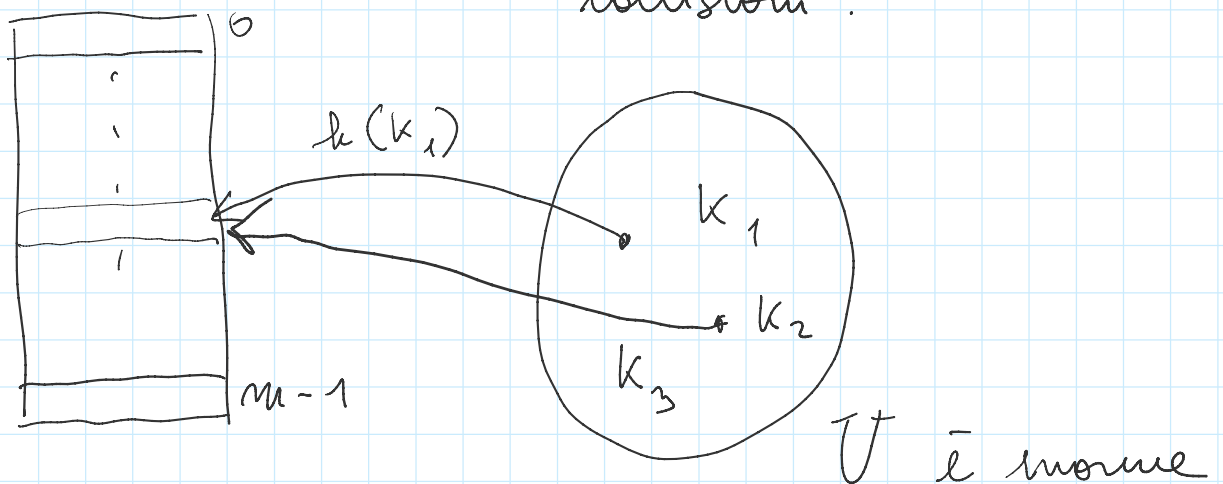
numeri dinamici

Operazioni principali

- ricerca ( $k$ )
- inserzione ( $e$ )
- concellazione ( $e$ )

## Tabelle hash

- 1) funzione hash:  $h(k)$
- 2) metodi per gestire collisioni.



$$k_1 \neq k_2$$

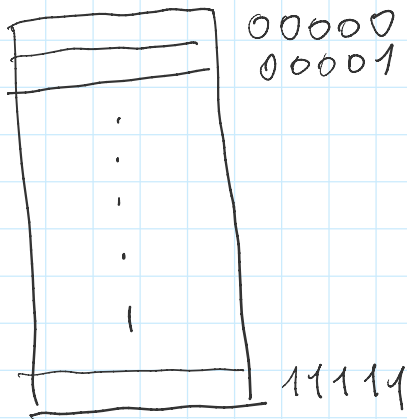
$$h(k_1) = h(k_2) \leftarrow \text{collisione}$$

$$h(k) = k \% m \quad \text{metodo delle divisione}$$

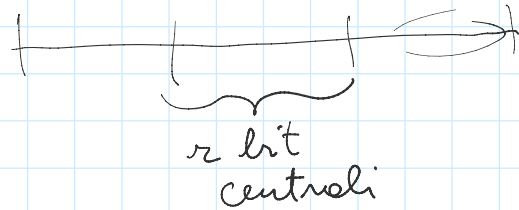
$m$  come numero primo

$$m = 2^r$$

$h(K) =$  insieme di  $r$  bit



$r = 5$   $k$  chiave

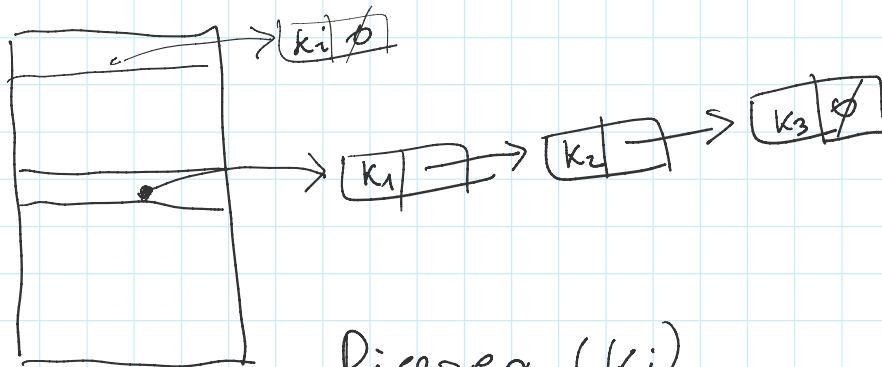


$r$  sottosistemi  
operazioni booleane  
su questi insieme di  
bit  $\oplus$

hash

Concatenazione

CHAINING



Ricerca ( $k_i$ )

- calcolo dell'ind. hash  $\Rightarrow h(k_i)$
- ricerca nelle liste di puntatore in  $h(k_i)$
- ins e conc nelle liste dopo ricerca

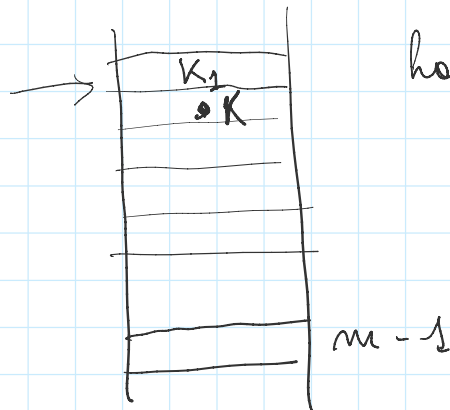
Complessità  
funzione di

$$\alpha = \frac{n}{m}$$

# OPEN HASH

leggi di scansione

- lineare
- quadratico
- doppio hash



lineare:  $h(k, i) = (h(k, 0) + i) \bmod m$  passo 1  
*agglomerati*

quadratico

$$h(k, i) = (h(k, 0) + a i^2 + b i + c) \% m$$

doppio hash

$$h(k, i) = (\underline{h(k, 0)} + i (\underline{h'(k, 0)} + 1)) \% m$$

$$h(k) \neq h'(k)$$

Esercizio

T tabella di 11 posizioni  $m=11$   
indirizzamento aperto

$$S = \{10, 22, 31, 4, 15, 28, 17, 88, 59\}$$

## a) SCANSIONE LINEARE

$$h(k, i) = (k \bmod 11 + i) \bmod 11$$

22	88			4	15	28	17	59	31	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

k	sequence
10	10
22	0
31	9
4	4
15	4, 5
28	6, 5
17	6, 7
88	0, 1
59	4, 5, 6, 7, 8

$$10 \bmod 11 = 10$$

$$22 \bmod 11 = 0$$

$$31 \bmod 11 = 9$$

$$4 \bmod 11 = 4$$

$$15 \bmod 11 = 4$$

$$28 \bmod 11 = 6$$

$$17 \bmod 11 = 6$$

$$88 \bmod 11 = 0$$

$$59 \bmod 11 = 4$$

$$h(k, 1) = 4 + 1 = 5$$

$$h(k, 2) = 4 + 2 = 6$$

## SCANSIONE QUADRATICA

$$h(k, i) = (k \bmod 11 + i + 3i^2) \bmod 11$$

22			17	4		28	59	15	31	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

K	sequenze
10	10
22	0
31	9
4	4
15	4, 8
28	6
17	6, 10, 9, 3
88	0, 4, 3, 8, 8
59	4, 8, 7

$$h(15, 1) = 4 + 1 + 3 = 8$$

$$h(17, 1) = 6 + 1 + 3 = 10$$

$$h(17, 2) = 6 + 2 + 3 \cdot 4 = 20 = 9$$

$$h(17, 3) = 6 + 3 + 3 \cdot 9 = 36 = 3$$

$$h(88, 2) = 0 + 4 = 4$$

$$h(88, 2) = 0 + 14 = 3$$

$$h(88, 3) = 0 + 30 = 8$$

$$h(88, 4) = 0 + 4 + 3 \cdot 16 = 52 = 8$$

$$h(59, 2) = 4 + 14 = 18 \equiv 7 \pmod{11}$$

88 non trova posto in tabella

legge di scansione quadratico

$$h(k, i) = \left( h(k, 0) + \frac{1}{2}i + \frac{1}{2}i^2 \right) \pmod{m} \text{ totale}$$

totale colpisce tutte le posizioni della tabella

### HASHING DOPPIO

$$h(k, i) = \left( \underbrace{k \bmod 11}_{h_1} + i \cdot \left[ \underbrace{1 + k \bmod 10}_{h_2} \right] \right) \bmod 11$$

K	$h_1$	$h_2$	$s$
10	10	1	10
22	0	3	0
31	9	2	9
4	4	5	4
15	4	6	4, 10, 5
28	6	9	28
17	6	8	6, 3
00	0	9	9, 7, 2

$$h(15, 2) = (4 + 2 \cdot 6) \% 11 = 5$$

$$h(88, 2) = (0 + 2 \cdot 9) \% 11 = 7$$

$$\begin{array}{l|l|l|l} \tilde{17} & 6 & 8 & 6,3 \\ 88 & 0 & 9 & 9,72 \end{array}$$

$$h(88, 2) = (0 + 2 \cdot 9) = 18$$

22		59	17	4	15	28	7		31	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

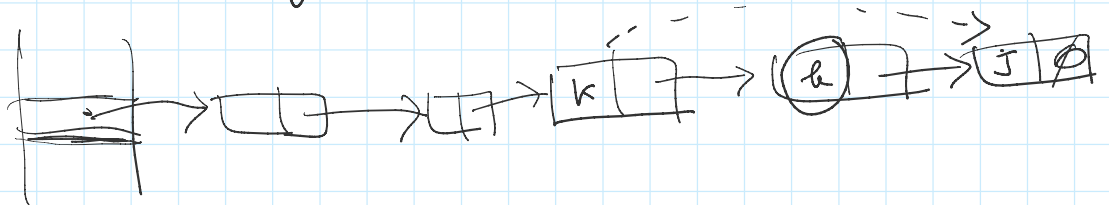
$$59 \mid 4 \mid 10 \mid 4, 3,$$

$$h(59, 2) = (4 + 2 \cdot 10) = 24$$

## Concellazione

Tabelle con metodi di concatenazione

↓  
facile



stesse complessità di ricerca  
e inserzione

Open hash ?

Tabella di vegetali

$h(k)$  = posizione nell'alfabeto dell'inizio  
della chiave - 1.

$$m = 21$$

0	Zucchino	1
1	Banano	
2	Bacchab	
3	Zensero	
	φ	6

Scansione lineare passo 1

$$h(\text{Banano}) = 1$$

$$h(\text{Bacchab}) = 1$$



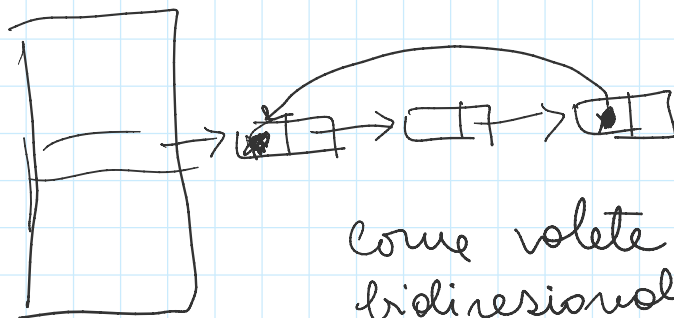
Ricerca  
Inserzione  
Cancellazione } con monetaire

-  $hash(k) = k^2 \text{ mod } 11$

è una buona funzione hash? NO  
Cofine perché

- È data una tabella hash di dim  $m$ .  
Le collisioni sono gestite tramite liste  
di trabocco, e la funzione hash è  
basata sul metodo della divisione.  $K \% m$

Scrivere una procedura di ricerca che  
in caso di successo, parta la chiave  
cercata in testa alla lista corrispondente



come volete  
bidimensionali o unidimes.

Metodo Move To Front tende a portare  
le chiavi più cercate vicino alla testa  
della lista



