

Laboratorio di Informatica

Lezione 5: Altri algoritmi



29-01-2004

Quicksort: fa onore al suo nome

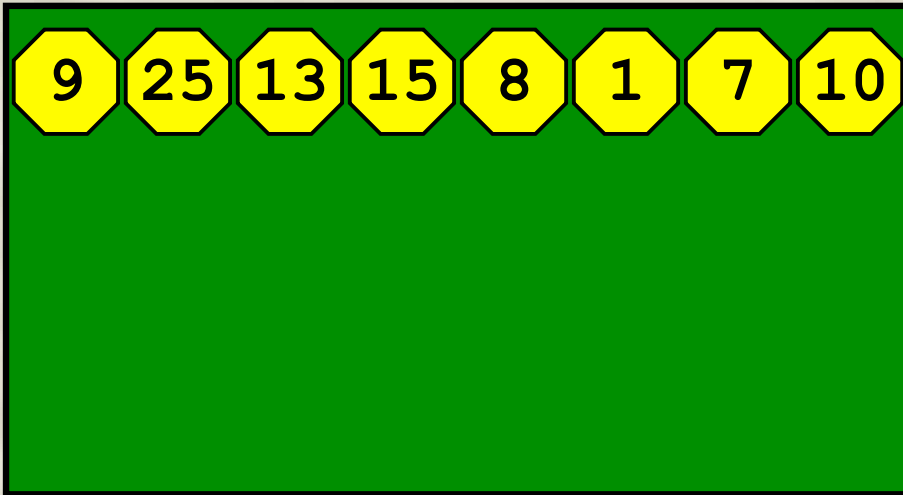


1. Prendere un elemento a caso (ad esempio l'ultimo a destra)
2. Mettere tutti gli elementi minori alla sua sinistra e tutti quelli maggiori alla sua destra
 - *A questo punto l'elemento in questione è al posto giusto*
3. Ripetere sugli elementi alla sua sinistra
4. Ripetere sugli elementi alla sua destra

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 2

Proviamo a mano:



Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 3

Quick Sort (il principio)

```
void quicksort (int a[],int leftlimit,
               int rightlimit)
{
    int i;
    if (rightlimit>leftlimit)
    {
        i=partition(leftlimit,rightlimit);
        quicksort (a, leftlimit, i-1);
        quicksort (a, i+1, rightlimit);
    }
}
```

Divide in due parti il
vettore, e ritorna l'indice
dell'elemento "a posto"

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 4

Quick Sort (l'implementazione)

```
void quicksort (int a[],int ll, int rl) {
    int i, j,v, t;
    if (rl>ll) {
        v=a[rl]; /*L'elemento "pivot" è quello più a dx */
        i=ll-1; j=rl; /* i scorre da sx a dx; j da dx a sx */
        for ( ; ; ) {
            while ( a[++i]<v);
            while ( a[--j]>v);
            if (i>=j) break;
            t=a[i]; a[i]=a[j]; a[j]=t; /*Scambia gli
            } /*Scambia gli elementi i e j*/
            t=a[i]; a[i]=a[rl]; a[rl]=t; /*Sistema l'elemento
            "pivot"*/

        quicksort (a, ll, i-1);
        quicksort (a, i+1, rl);}
    }
```

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 5

Sperimentazione pratica

⇒ Confrontiamo i diversi tipi di algoritmi di ordinamento

⇒ <http://www-ihm.lri.fr/~thomas/VisuTri/>

⇒ Una gara fra algoritmi:

http://www.cs.brockport.edu/cs/java/apps/sorters/race_sorters/sortchoiceinp.html

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 6

Parliamo un po' di hashing

- ⇒ “Per l’americano medio, *hash* è una trista polpetta di carne tritata, presumibilmente ricavata dagli avanzi del giorno prima” (F. Luccio, Strutture, linguaggi e sintassi - Boringhieri ed.)
- ⇒ Per noi, è un sistema di archiviazione e di ritrovamento di grandi quantità di dati molto efficiente
- ⇒ Un magazzino non tiene la merce ordinata sugli scaffali!
 - Però riesce a ritrovarla
 - Perché più o meno sa dove la ha messa

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 7

Il concetto della memorizzazione hash



Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 8

La funzione di hashing

- ⇒ Trasforma la chiave in un numero, compreso nel range di quelli ammissibili ($0 \leq x \leq N_{\max}$)
- ⇒ Un metodo semplice:
 - Supponiamo che la chiave sia composta da 4 caratteri, rappresentati da un codice a 5 bit: A=00001, B=00010, C=00011, ...
 - Scegliamo un numero primo come dimensione N_{\max} del vettore: ad esempio 101_{10}
 - Accostiamo i bit dei codici che formano la chiave
A K E Y = 00001 01011 00101 11001 = 44217_{10}
 - Calcoliamo lo stesso numero mod N_{\max}
 - $44217 \bmod 101 = 80$
 - NOTA: la trasformazione non è biunivoca: anche BARH dà 80

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 9

Perché N_{\max} deve essere primo?

- ⇒ La trasformazione della chiave deve produrre una distribuzione il più uniforme possibile
- ⇒ Supponiamo di aver scelto $N_{\max}=32$:
 - $44217 \bmod 32 = (1 * 32^3 + 11 * 32^2 + 5 * 32 + 25) = 25$
 - siccome il valore di $k \bmod 32$ non cambia aggiungendo multipli di 32, la chiave dipenderebbe solo dall'ultimo carattere!

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 10

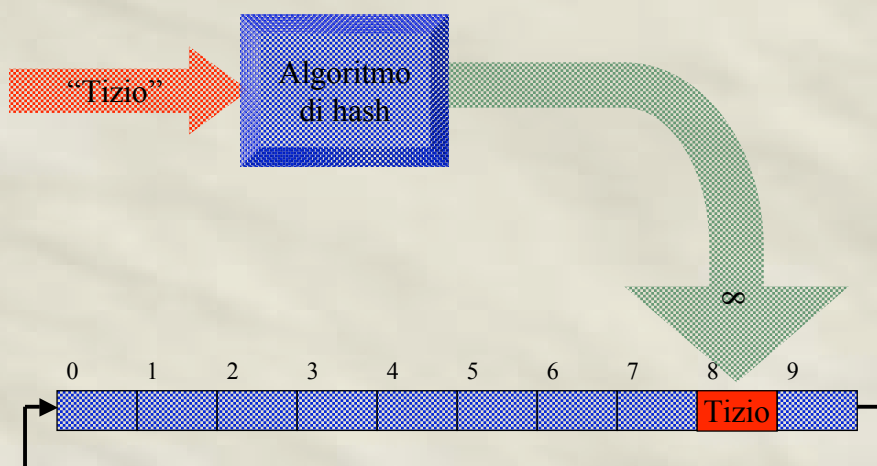
E se la chiave è lunga?

```
unsigned hash (char *v)
{
    int h;
    for (h = 0; *v != '\\0'; v++)
        h = (64*h + *v) %Nmax;
    return h;
}
```

Lezione 5: Altri algoritmi

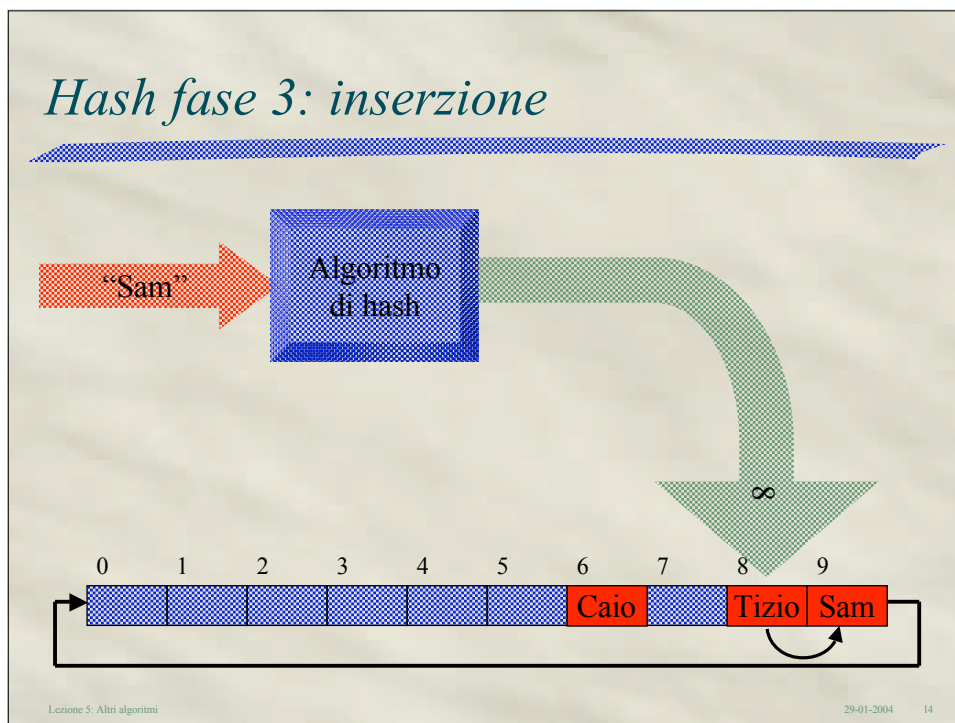
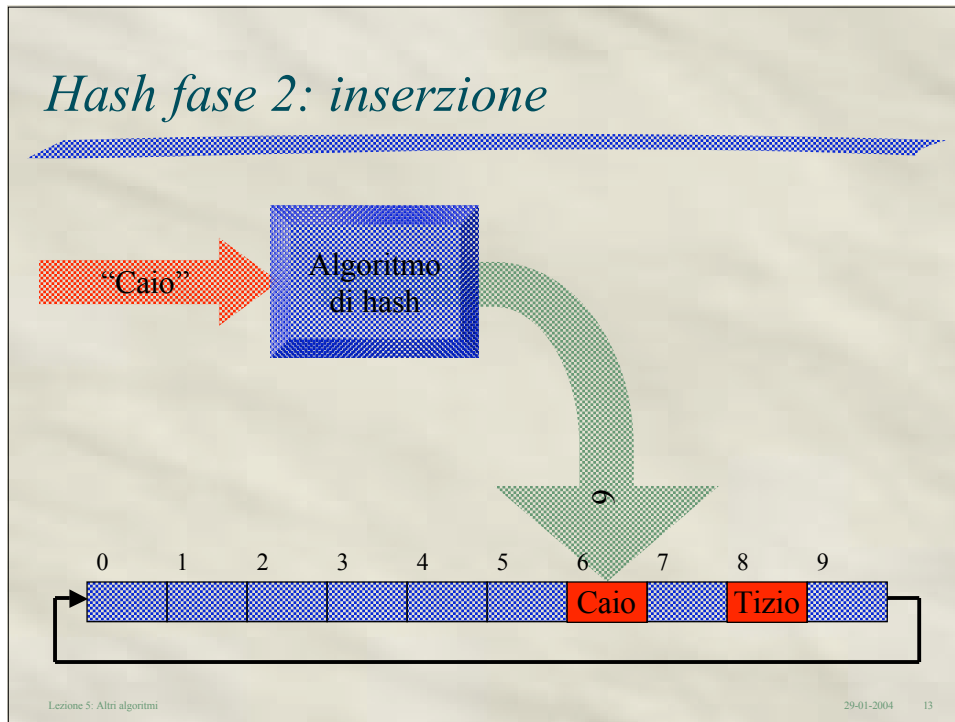
29-01-2004 11

Hash fase 1: inserzione



Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 12



Hash fase 4: ricerca

- ⇒ Si usa lo stesso algoritmo dell'inserzione
- ⇒ Se le cose sono fatte bene, l'elemento cercato si troverà molto vicino al punto "indicato" dall'algoritmo di randomizzazione
- ⇒ Se si trova un elemento vuoto, vuol dire che quello cercato non c'è
 - ...se non sono state effettuate cancellazioni, altrimenti occorre essere più cauti
- ⇒ L'efficienza dell'algoritmo diminuisce a mano a mano che il vettore si riempie

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 15

La separazione fra chiavi e informazione

- ⇒ Chi ha detto che la chiave e l'informazione devono stare insieme?
- ⇒ Separiamo le chiavi e l'informazione:

Lezione 5: Altri algoritmi

29-01-2004 16

