

Laboratorio

22 Marzo 2012

Quicksort

Scaricare il programma `quick_sort_parziale.c` che si trova sulla pagina del corso. Questo sorgente contiene un'implementazione di Quicksort che deve essere completata scrivendo il corpo della funzione

```
int distribuzione(int a[], int sx, int px, int dx)
```

Questa funzione deve partizionare gli elementi dell'array $a[sx \dots dx]$ utilizzando l'elemento $a[px]$ come pivot e restituire la posizione di tale elemento dopo il partizionamento.

Scrivere un programma che utilizzi la funzione per ordinare un array di N interi letti da input. Il primo numero della sequenza in input è l'intero N (non limitato) seguito dagli N valori interi dell'array.

Il programma deve stampare in output la sequenza ordinata **su una sola riga**.

Input

5
100
23
3213
355
2311

Output

23 100 355 2311 3213

Quicksort su stringhe

A partire dal codice precedente scrivere una funzione che, dato un array di stringhe e la sua lunghezza, ordini le stringhe lessicograficamente utilizzando l'algoritmo *Quicksort*

Scrivere un programma che utilizzi la funzione per ordinare un array di N stringhe lette da input. Il primo numero della sequenza in input è l'intero N (non limitato). Seguono N righe contenenti ciascuna una delle stringhe dell'insieme da ordinare. Si può assumere che la lunghezza massima di ciascuna stringa sia di 100 caratteri.

Il programma deve stampare in output la sequenza ordinata, **una stringa per riga**.

Si può utilizzare la funzione `strcmp` in `string.h` per confrontare lessicograficamente due stringhe. Utilizzare il comando `man strcmp` per maggiori informazioni

Input

```
4
soluzione
facile
ma
errata
```

Output

```
errata
facile
ma
soluzione
```

Quicksort strambo

Modificare il Quicksort del primo esercizio in maniera tale che ordini gli elementi pari nella parte inferiore dell'array e quelli dispari in quella superiore.

Scrivere un programma che utilizzi la funzione per ordinare come indicato un array di N interi letti da input. Il primo numero della sequenza in input è l'intero N (non limitato) seguito dagli N valori interi dell'array.

Il programma deve stampare in output la sequenza ordinata **su una sola riga**.

Input

7
1
78
42
54
23
85
2

Output

2 42 54 78 1 23 85

Three-way Quicksort

Implementare il Quicksort con *three-way partition*. L'algoritmo si differenzia dal Quicksort per la fase di partizionamento. In questo caso la funzione **distribuzione** divide l'array in tre intervalli (invece di due): 1) gli elementi minori del pivot; 2) gli elementi uguali al pivot; 3) gli elementi maggiori del pivot. Ovviamente il valore restituito dalla funzione **distribuzione** non è più solamente la posizione del pivot dopo il partizionamento, ma anche il numero di elementi uguali al pivot. A partire dall'implementazione del primo esercizio, scrivere un Quicksort su interi che effettui la *three-way partition* su un array letto da input e ne stampi il risultato. Testare la funzione come negli esempi precedenti.

Puzzled

La Scala

(da *Olimpiadi Italiane di Informatica, 2003*)

Un gradino è un rettangolo che giace sul piano cartesiano, i cui lati sono paralleli ai due assi. Una scala è una sequenza di gradini con le seguenti proprietà:

- i lati inferiori di tutti i gradini giacciono sull'asse X;
- il lato sinistro del primo gradino giace sull'asse Y;
- il lato sinistro di ogni gradino successivo al primo giace sul lato destro del gradino precedente;
- le altezze dei gradini sono strettamente decrescenti.

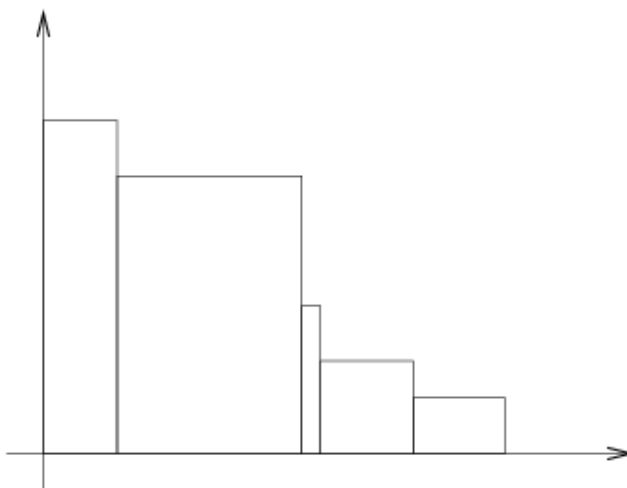


Figure 1: Un esempio di scala

Supponete di avere un insieme di punti sul piano cartesiano le cui coordinate sono numeri interi positivi. Il vostro obiettivo è di trovare una scala tale che tutti i punti dell'insieme giacciono nell'area sottesa alla scala (oppure, sul bordo della scala stessa). Fra tutte le scale possibili, volete sceglierne una che minimizzi l'area sottesa.

Il programma legge i dati punti da input. Sulla prima riga è indicato un singolo numero intero N che è il numero di punti. Su ciascuna delle successive N righe è indicato un punto, espresso attraverso le sue coordinate x e y (due numeri interi separati da uno spazio). L'output sarà formato da una sola riga contenente l'area della scala di area minima.

La figura 2 mostra i punti dell'esempio e una scala di area minima che li contiene tutti. Notare che l'area sottesa misura $7 \times 13 + 3 \times 11 + 2 \times 7 + 8 \times 5 + 2 \times 1 = 91 + 33 + 14 + 40 + 2 = 180$.

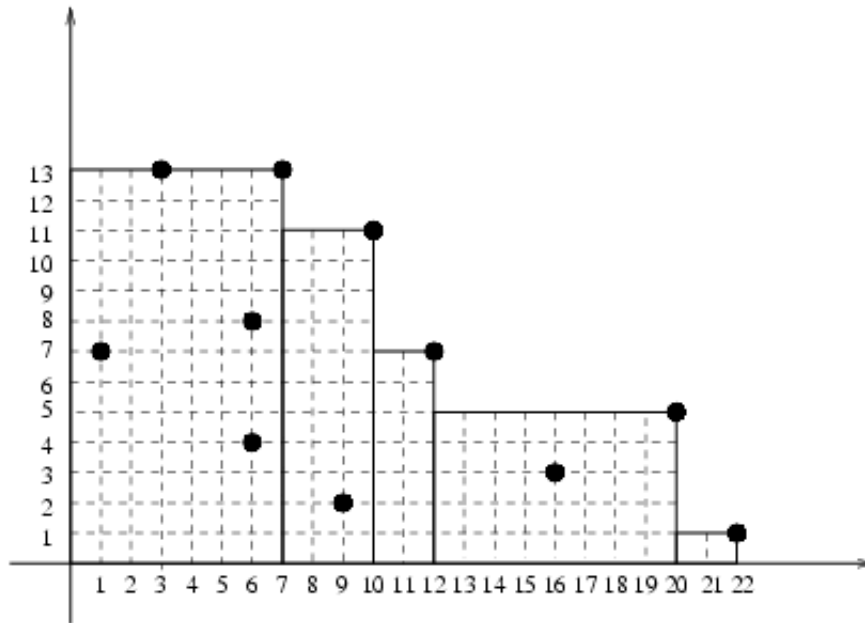


Figure 2: La scala di area minima per i punti dell'esempio.

Input

11
 3 13
 6 4
 16 3
 6 8
 9 2
 10 11
 12 7
 7 13
 20 5
 1 7
 22 1

Output

180

Puzzled

Cavalli

(Folklore puzzle and Facebook's interview process.)

Si vuole stabilire quali sono i 3 cavalli più veloci in un insieme di 25. Possono essere organizzate gare tra 5 cavalli scelti in qualunque modo dall'insieme. Alla fine di ogni gara si conosce l'ordine di arrivo ma non il tempo impiegato dai cavalli. Qual è il numero minimo di gare necessario per identificare i 3 cavalli più veloci?