

ALGORITMI E STRUTTURE DATI

RELAZIONE DI LABORATORIO

Composizione del gruppo:

- Ghione Alessio
- Giorgi Jessica
- Placenti Laura

ESERCIZIO 1

QUICK SORT

La scelta dell'elemento pivot per l'algoritmo di QuickSort può essere effettuata in vari modi, al fine di ottimizzare le prestazioni e i tempi di esecuzione. Le più comuni utilizzano il primo elemento, l'ultimo o quello centrale dell'array da ordinare. Esistono anche versioni in cui l'elemento perno viene scelto tramite una funzione random.

*** STRINGHE ***

| FIRST ELEMENT | LAST ELEMENT | MIDDLE ELEMENT | RANDOM |
|---------------|--------------|----------------|-----------|
| 18.112688 | 20.784760 | 19.122868 | 17.476566 |
| 19.534552 | 20.447556 | 18.977156 | 21.160969 |
| 17.950291 | 20.452377 | 17.323908 | 17.405613 |
| 18.036877 | 20.378706 | 17.295279 | 18.951864 |
| 19.938805 | 18.880634 | 17.336107 | 18.130659 |
| 19.499372 | 18.645063 | 17.399372 | 18.977468 |
| 19.544744 | 20.790125 | 17.951332 | 18.780218 |
| 17.938444 | 20.427820 | 17.528376 | 17.641804 |
| 17.886415 | 18.712263 | 17.351112 | 17.288006 |
| 18.101875 | 20.442553 | 17.308628 | 19.177841 |

- **FIRST ELEMENT** mean: 18.65441
- **LAST ELEMENT** mean: 19.99619
- **MIDDLE ELEMENT** mean: 17.75941
- **RANDOM ELEMENT** mean: 18.4991

*** INTERI ***

| FIRST ELEMENT | LAST ELEMENT | MIDDLE ELEMENT | RANDOM |
|---------------|--------------|----------------|-----------|
| 13.656793 | 12.952303 | 11.525797 | 11.912206 |
| 13.839086 | 12.946976 | 12.877149 | 13.443836 |
| 13.908467 | 14.421749 | 12.844172 | 13.058432 |
| 12.525144 | 12.977984 | 12.844172 | 12.484239 |
| 12.446080 | 12.867813 | 12.916329 | 11.672873 |
| 12.476605 | 14.346616 | 12.916329 | 11.716152 |
| 13.874069 | 12.815818 | 11.519870 | 11.976317 |
| 13.885532 | 12.887404 | 11.549896 | 13.141059 |

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 12.490275 | 14.562078 | 11.536001 | 12.006298 |
| 12.513278 | 14.431750 | 12.858062 | 11.789536 |

- **FIRST ELEMENT** mean: 13.16153
- **LAST ELEMENT** mean: 13.52105
- **MIDDLE ELEMENT** mean: 12.33878
- **RANDOM ELEMENT** mean: 12.32009

*** FLOAT ***

| FIRST ELEMENT | LAST ELEMENT | MIDDLE ELEMENT | RANDOM |
|---------------|--------------|----------------|-----------|
| 14.248706 | 14.769923 | 13.396974 | 12.221505 |
| 13.878471 | 14.809275 | 13.458639 | 12.413009 |
| 13.883660 | 13.522076 | 13.422063 | 12.468021 |
| 13.924189 | 13.507707 | 13.406198 | 13.638110 |
| 13.923907 | 14.766398 | 12.278106 | 12.223482 |
| 12.679525 | 13.498059 | 12.343132 | 13.271958 |
| 13.876578 | 14.766695 | 12.263491 | 13.309401 |
| 12.631569 | 13.484761 | 12.303925 | 12.100323 |
| 13.907083 | 14.782839 | 13.415822 | 13.506286 |
| 12.712106 | 13.488884 | 13.395634 | 13.436866 |

- **FIRST ELEMENT** mean: 13.56658
- **LAST ELEMENT** mean: 14.13966
- **MIDDLE ELEMENT** mean: 12.9684
- **RANDOM ELEMENT** mean: 12.8589

| PIVOT | Media |
|----------------|----------|
| First element | 15.12751 |
| Last element | 15.88563 |
| Middle element | 14.35553 |
| Random element | 14.55936 |

L'algoritmo da noi implementato utilizza l'elemento centrale come pivot in quanto impiega in media il minor tempo.

BINARY INSERTION SORT

| RECORDS | SEC | SEC 2nd TRIAL |
|-----------|------------|---------------|
| 500.000 | 37.061928 | |
| 750.000 | 93.790672 | 100.290123 |
| 850.000 | 128.507706 | 130.006317 |
| 1.000.000 | 192.467041 | |

| | | |
|-----------|------------|------------|
| 1.250.000 | 370.171997 | |
| 1.500.000 | 546.127441 | 544.230164 |
| 1.500.250 | 576.297180 | 551.871216 |
| 1.550.000 | 619.192078 | |

L'algoritmo di BinaryInsertionSort impiega più di 12 minuti ad ordinare 20.000.000 di record, viene quindi riportato un fallimento dell'operazione.

L'esecuzione viene limitata a 1.550.000 record in quanto 10,33 minuti [619.192078 sec] è un tempo ragionevole.

Mediamente l'algoritmo di QuickSort riordina i campi del record in un tempo minore rispetto al BinaryInsertionSort. Questo è dovuto al fatto che il BinaryInsertionSort richiama la procedura di BinarySearch per trovare la posizione e, una volta restituita, vengono eseguiti gli scambi tra i valori per consentire l'ordinamento.

Anche confrontando il BinaryInsertionSort con il QuickSort che utilizza il pivot peggiore (last element) i tempi rimangono comunque più lunghi.

ESERCIZIO 2

SKIP LIST

| MAX HEIGHT | TEMPO TRIAL 1 | TEMPO TRIAL 2 | TEMPO TRIAL 3 | MEAN TRIALS |
|------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| 8 | 72.437508 | 71.859375 | 66.390625 | 70.22917 |
| 10 | 11.92187 | 11.531250 | 11.328125 | 11.59375 |
| 15 | 1.953125 | 1.812500 | 1.984375 | 1.916667 |
| 20 | 1.687500 | 1.703125 | 1.843750 | 1.744792 |
| 25 | 1.734375 | 1.578125 | 1.937500 | 1.750000 |
| 30 | 1.671875 | 2.093750 | 1.687500 | 1.817708 |
| 45 | 1.656250 | 1.984375 | 2.031250 | 1.890625 |
| 50 | 1.593750 | 1.765625 | 1.609375 | 1.65625 |
| 60 | 1.734375 | 1.906250 | 1.796875 | 1.8125 |
| 70 | 1.671875 | 1.921875 | 1.750000 | 1.78125 |
| 75 | 1.734375 | 1.656250 | 1.765625 | 1.71875 |
| 85 | 1.859375 | 1.906250 | 2.156250 | 1.973958 |
| 90 | 1.875000 | 1.703125 | 1.750000 | 1.776042 |
| 100 | 1.906250 | 1.812500 | 1.687500 | 1.802083 |
| 125 | 1.750000 | 1.937500 | 1.843750 | 1.84375 |
| 150 | 1.718750 | 2.015625 | 1.828125 | 1.854167 |

A seguito dei test effettuati, MAX_HEIGHT viene impostato con il valore 50 per ottenere il tempo medio migliore di esecuzione (1.65625).

I test vengono conclusi con un valore di MAX_HEIGHT non inferiore a 8 in quanto i tempi calcolati con, ad esempio, MAX_HEIGHT = 5 sono superiori ai 10 minuti.