Relazione Algoritmi e Strutture Dati

Eduard Antonovic Occhipinti, Iman Solaih, Marco Molica

May 1, 2022

Contents

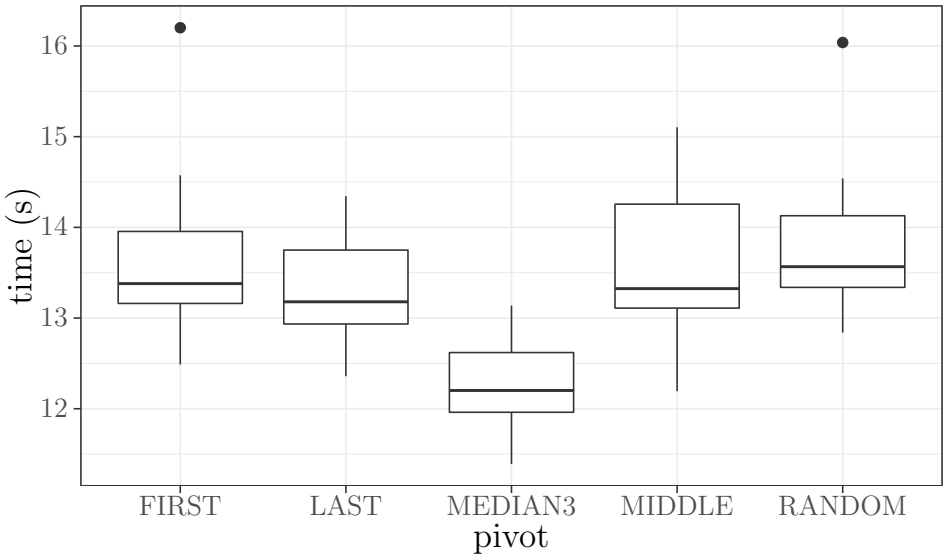
Esercizio 1

1 Quick Sort

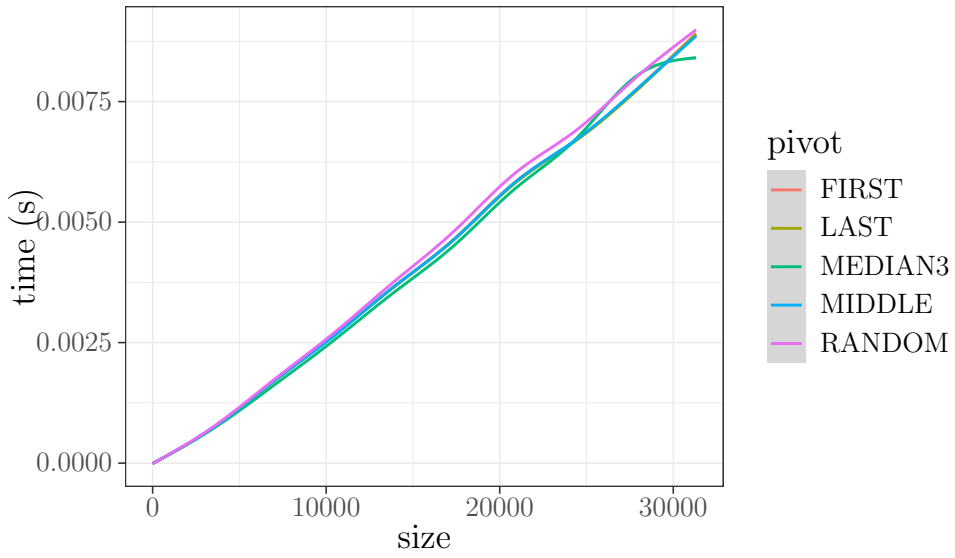
Il `quick_sort()` è un algoritmo che ordina una collezione partendo da un pivot, il pivot può essere scelto in vari modi, e in base a quale viene scelto il tempo di sorting varia. Il `quick_sort()` utilizza `_part()` per scegliere il pivot prima di chiamare `partition()` per dividere gli elementi del range selezionato in un sottoinsieme di elementi maggiori e uno di elementi minori del pivot la cui posizione finale viene restituita dal metodo.

1.1 Impatto della scelta del pivot nel quick sort

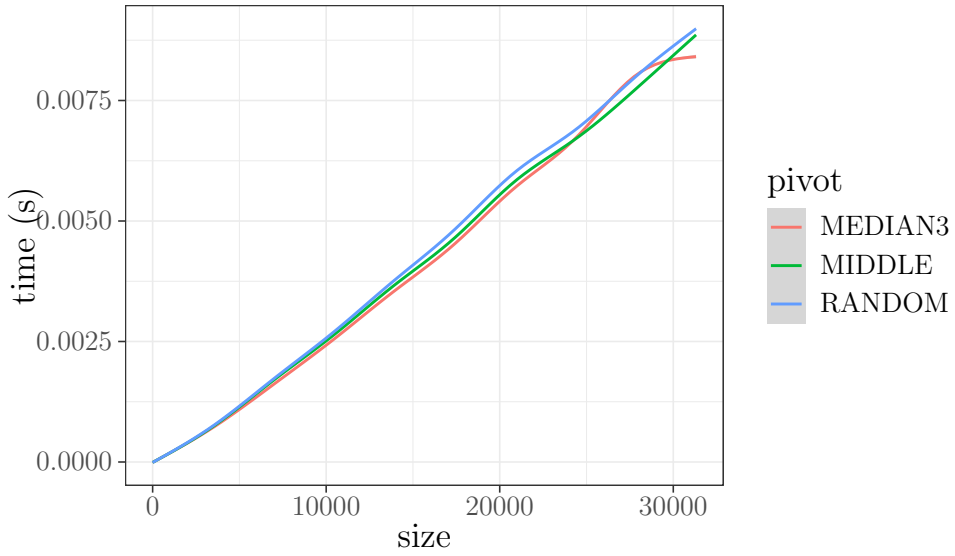
La chiamata a `rand()` porta il `quick_sort()` con pivot scelto randomicamente o come mediana di tre numeri ad essere mediamente più lento rispetto agli altri 3 casi presi in considerazione. La tabella sottostante riporta il tempo impiegato ad ordinare un array di 20 milioni elementi di tipo `struct Record`



La scelta del pivot diventa importante quando l'array in input risulta già parzialmente o totalmente ordinato. Il grafico sottostante riporta il tempo impiegato da `quick_sort()` per scorrere un array già ordinato.



Concentrandoci in particolare sui pivot `median of 3`, `random` e `middle`, possiamo notare che anche tra questi 3 ve ne è uno preferibile rispetto agli altri (aggiungi qualcosa)

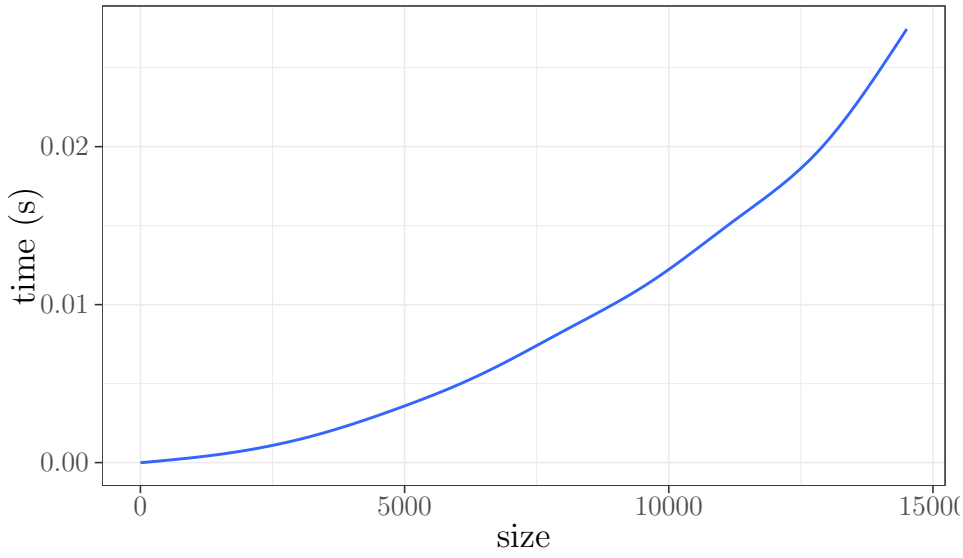


1.2 Fallback a Insertion Sort

Quando il `quick_sort()` lavora su un range sufficientemente piccolo, è più efficiente utilizzare il `insert_sort()`. Il range di cutoff è stato impostato a 8 elementi.

2 Binary Insertion Sort

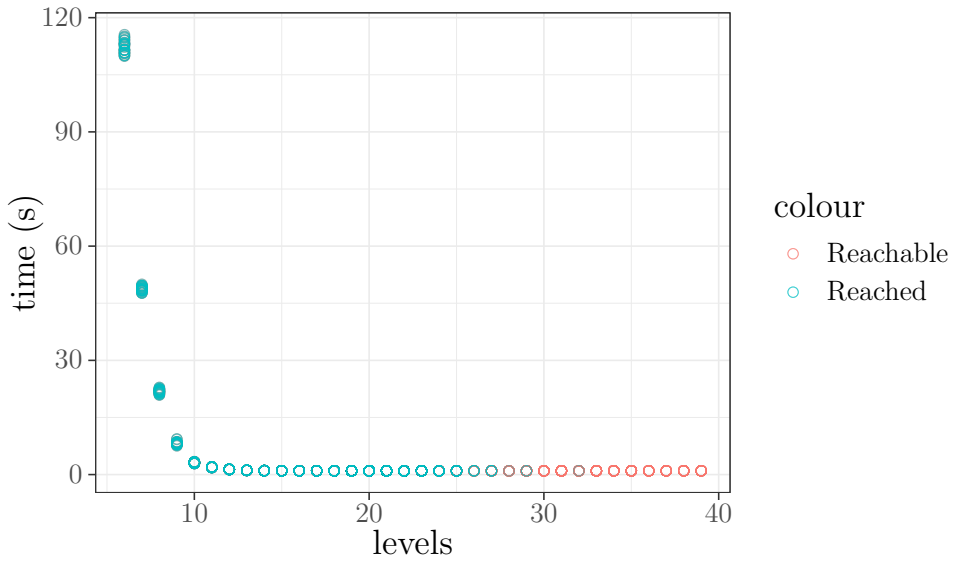
‘ Essendo l'algoritmo di complessità $O(n^2)$, non ci aspettiamo che finisca in tempi sensati l'ordinamento dei 20 milioni di records, facendo due calcoli sui nostri computer dovrebbe metterci approssimativmaente 2 anni.



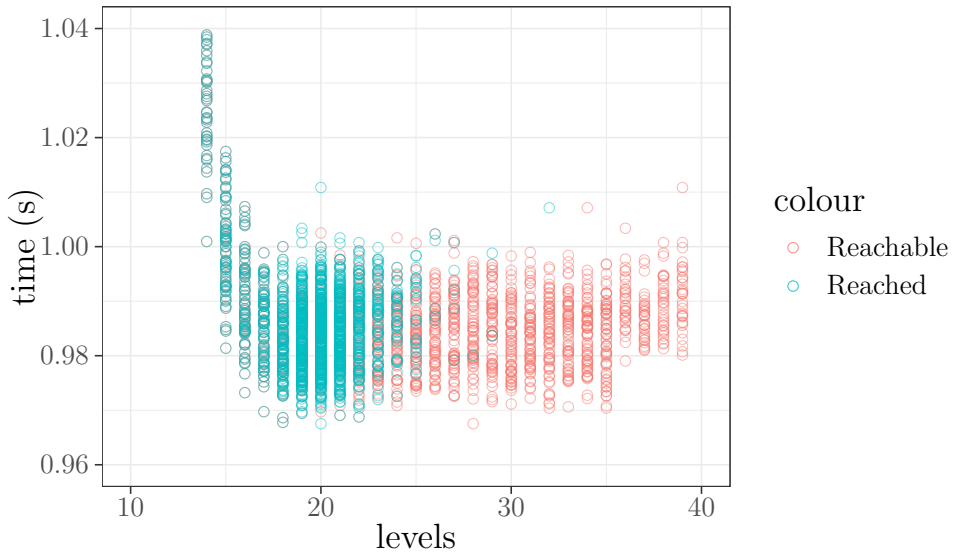
Esercizio 2

3 Skip List

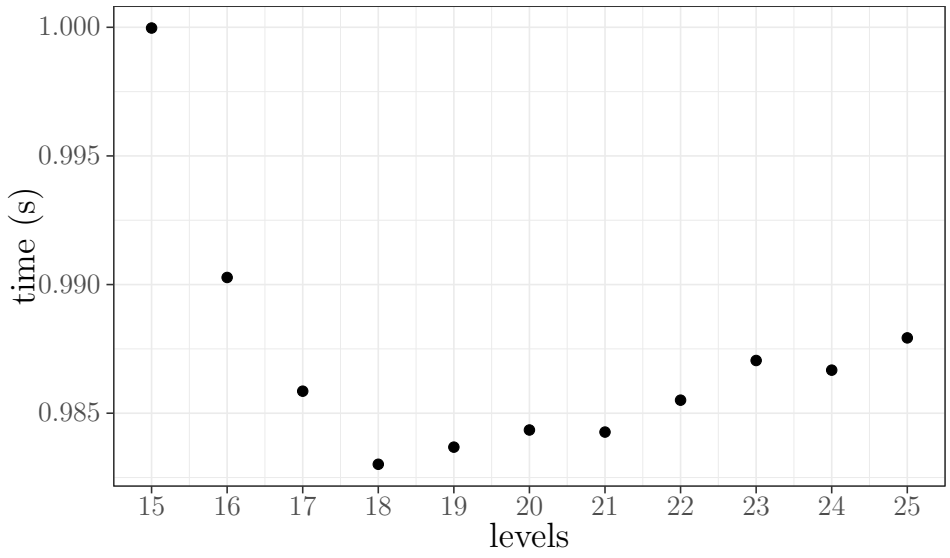
Bla bla bla insertion time decresce in maniera importante



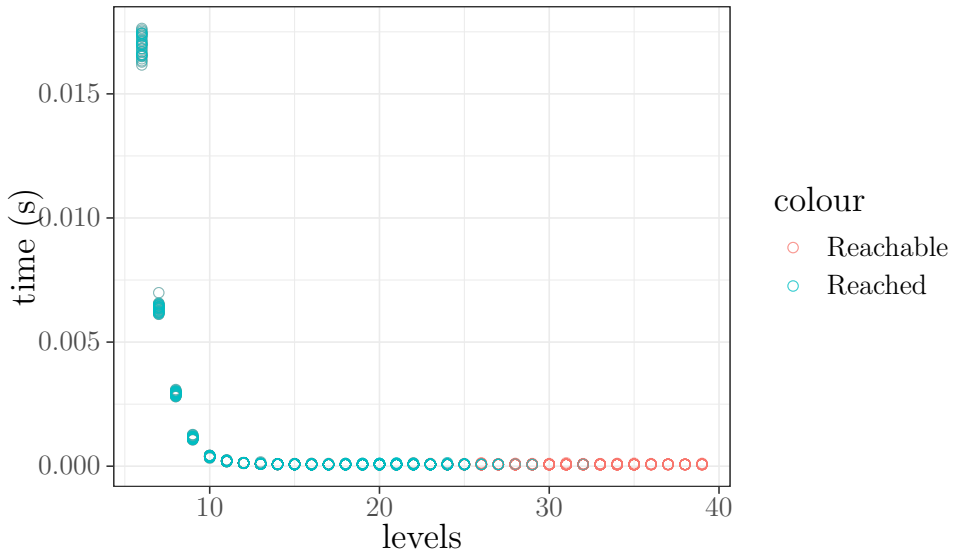
Bla bla bla in particolare zoommando sui livelli più di interesse ci rendiamo conto che la distribuzione è concentrata attorno a 19



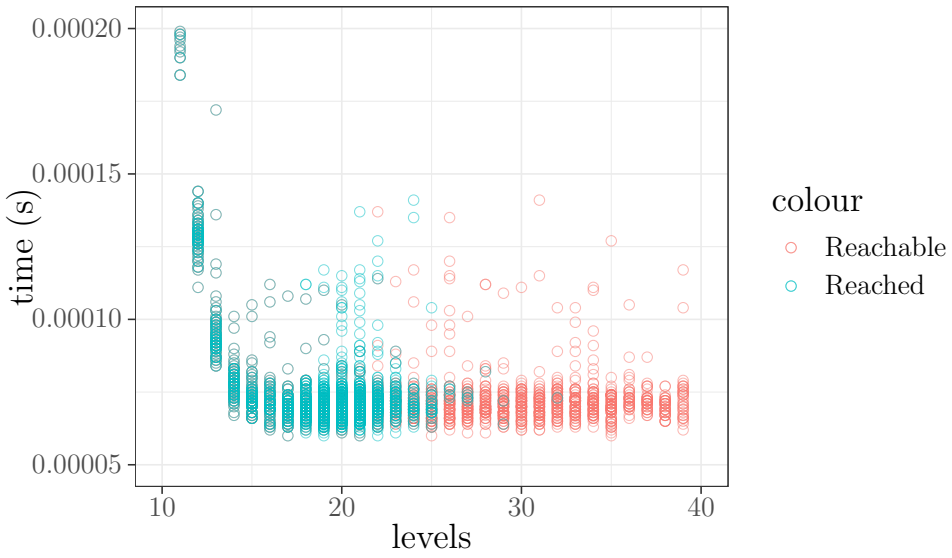
Bla bla bla facendo un grafico delle medie dei tempi di inserimento notiamo che 18 è il numero ottimale di livelli



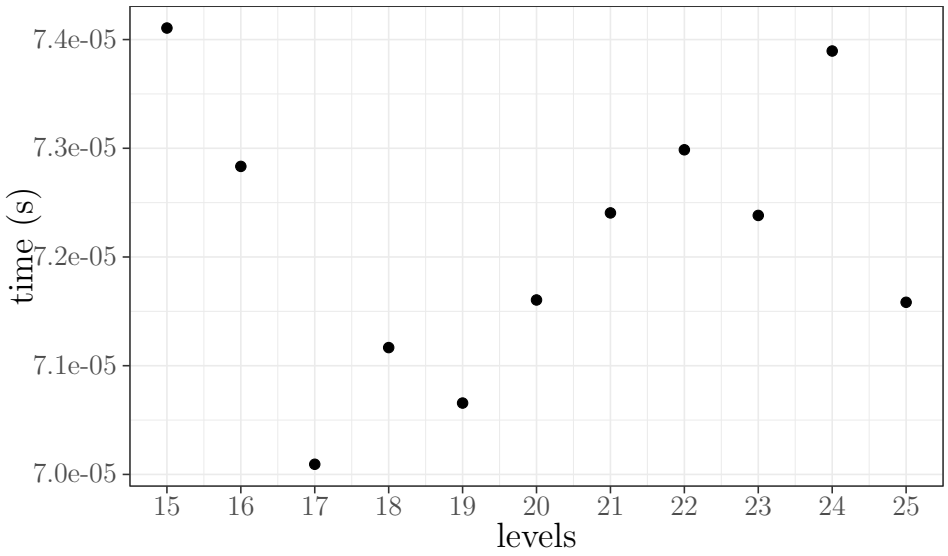
Bla bla bla search time decresce in maniera imporante



Bla bla bla in particolare zoommando sui livelli più di interesse ci rendiamo conto che la distribuzione è concentrata attorno a 19



Bla bla bla facendo un grafico delle medie dei tempi di inserimento notiamo che 17 è il numero ottimale di livelli



Sorprendentemente il numero ottimale di livelli non coincide esattamente con $ln(n)$

Esercizio 3

4 Minimum Heap

Esercizio 4

5 Graph