LEZIONE 2018/11/21 - BENCHMARK

Gabor Galazzo 20024195 A.A. 2018/2019

Il programma *benchmark* permette di effettuare un test di valutazione delle performance effettive degli algoritmi di ordinamento **bubble_sort**, **heap_sort** e **quick_sort**.

> Uso: ./benchmark.exe `n_runs max_dim step filename`

L'applicativo procede con un `for` da *i* = 0 a `max_dim` con un passo di `step`; per ogni algoritmo di ordinamento genera `n_runs` array di interi di dimensione *i* li ordina e salva la media di ogni algoritmo con formato csv sul file `filename`.

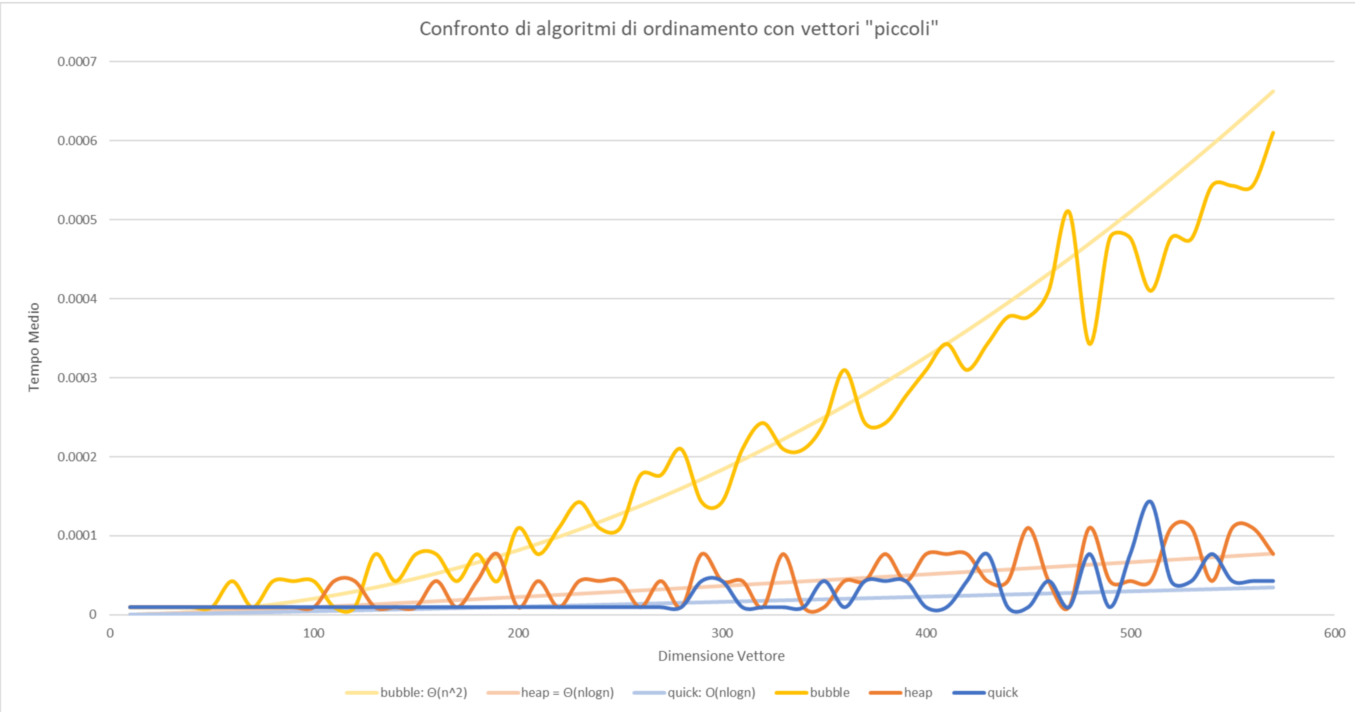
Scelte progettuali

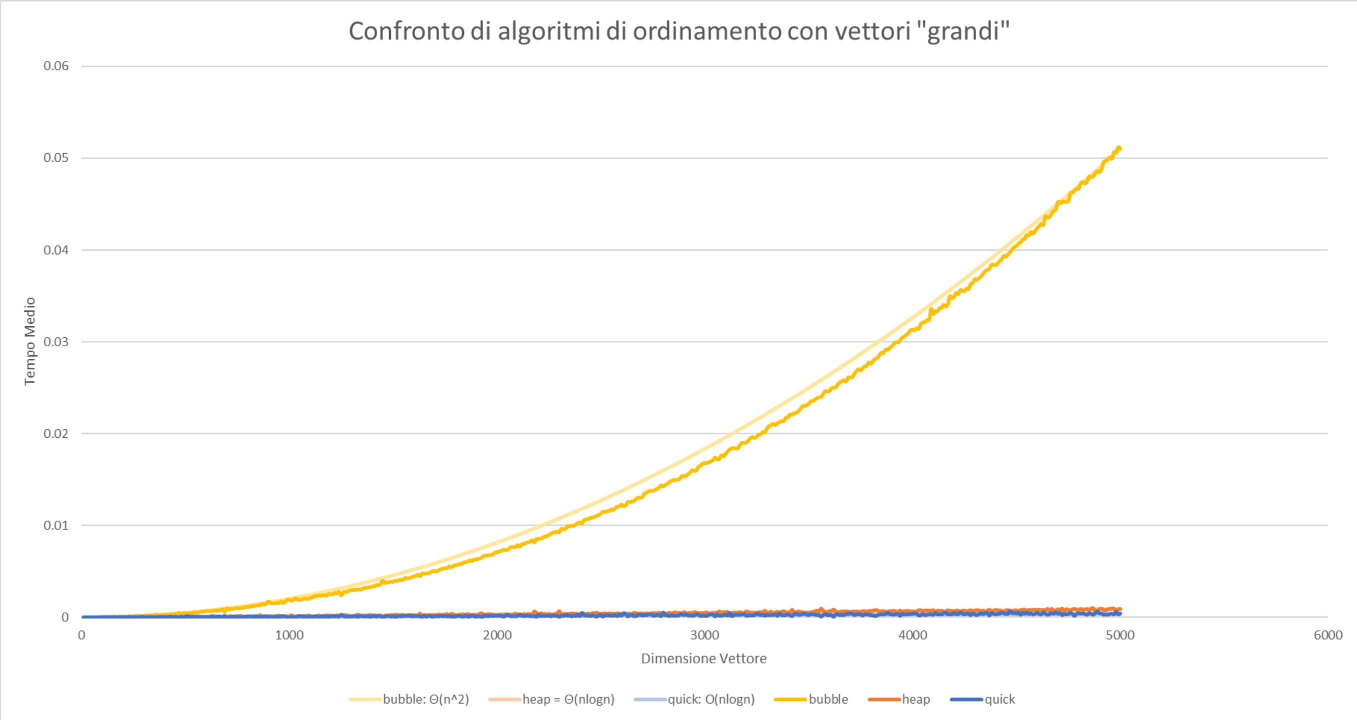
Al fine di migliorare la "bontà" dei dati si è optato per generare da input dell utente il test di banchmark. tramite un'apposita funzione *dinamica*. L'implementazione degli algoritmi si basa sui lucidi.

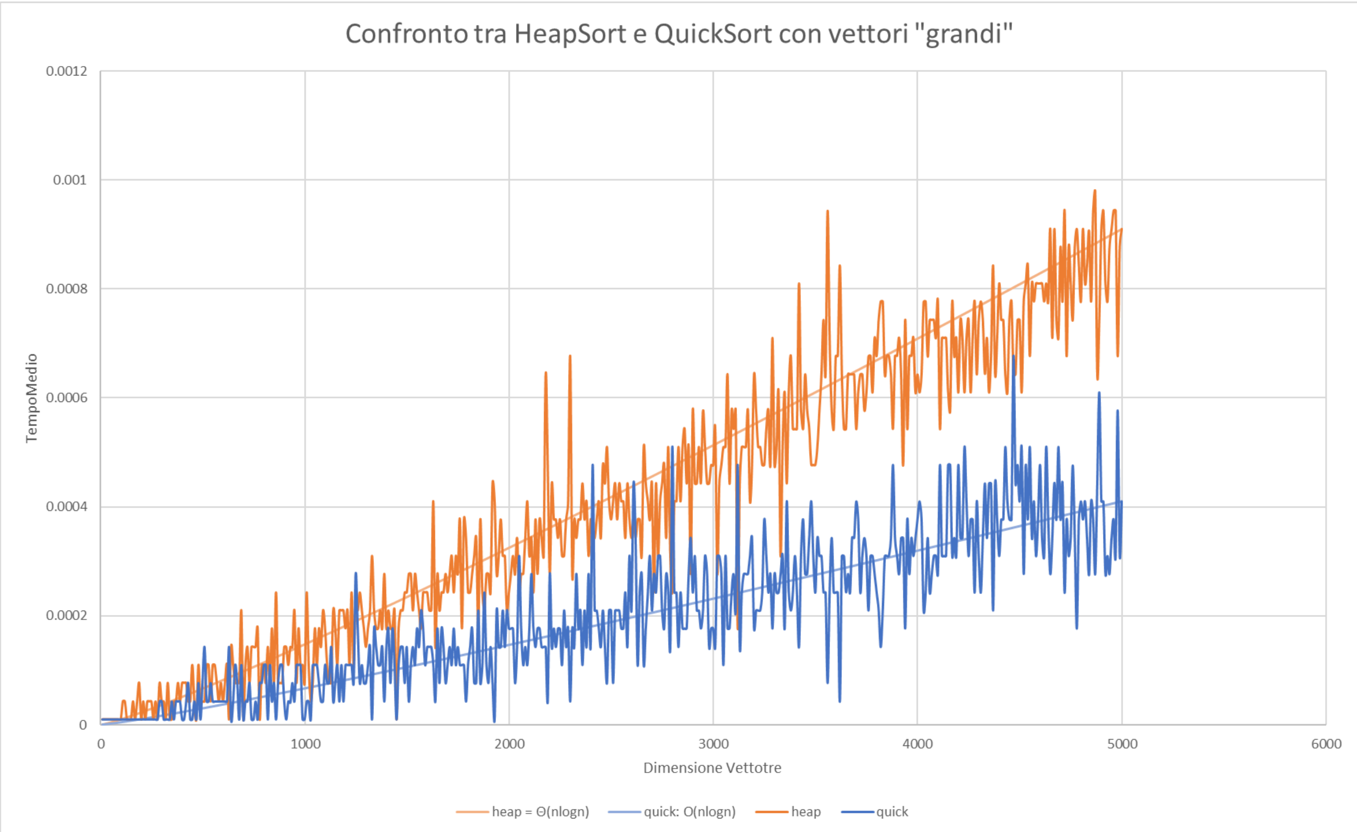
```
void banchmark(int runs, int max, int step, char* filename, void (*func_ptr[])(int *, int), int n)
{

    FILE *fp = fopen(filename, "wt");
    fprintf(fp, "dim,suns,");
    for (int i = 0; i < n-1; i++)
        fprintf(fp, "%d,", i);
    fprintf(fp, "%d\n", n-1);
    for (int i = 0; i <= max; i+=step)
    {
        double times[n];
        for(int p = 0; p<n; p++)
            times[p] = 0;
        for (int j = 0; j < runs; j++)
        {
            int *test_a = random_array(i);
            for (int k = 0; k < n; k++)
            {
                struct timeval start, end;
                int *to_test = copy_array(test_a, i);
                gettimeofday(&start, NULL);
                func_ptr[k](to_test, i);
                gettimeofday(&end, NULL);
                assert(check_sort(to_test, i)); //Controlla che effettivamente l'array sia ordinato
                times[k] += (end.tv_sec + end.tv_usec*1e-6) - (start.tv_sec + start.tv_usec*1e-6) + 0.00001;
                free(to_test);
            }
        }
        fprintf(fp, "%d,%d,",i, runs);
```

```
        for (int p = 0; p < n-1; p++)
            fprintf(fp, "%lf,", (times[p]/runs));
        fprintf(fp, "%lf\n", (times[n-1]/runs));
    }
    fclose(fp);
}

int main(int argc, char* argv[])
{
    /*...*/
    void (*func_ptr[3])(int *, int) = {bubblesort, heapsort, start_qsort};
    banchmark(/*...*/, func_ptr, 3);
}
```

Risultati Finali







Per una migliore comprensione si consiglia di visualizzare il file Benchmark_graphs.xls

Le curve di asintotico sono realizzate applicando un restringimento del codominio basato sugli ipotetici valori di T(n)

$$Ex : O(n \cdot log(n)) = n \cdot log(n) \cdot \frac{maxValue}{MaxSize \cdot log(MaxSize)}$$

Commenti e considerazioni sui grafici ottenuti

L’andamento della complessità pratica rispecchia quella teorica vista a lezione?

> Direi di si, dato che: come si può vedere in fig 1.1 e fig.1.3 i valori effettivi bubble, heap e quick sono molto prossimi ai loro asintotici $\Theta(n^2), \Theta(n \cdot log(n)), O(n \cdot log(n))$

Quale algoritmo è risultato essere il più veloce, generalmente?

> Il `quickSort` è l'algoritmo generalmente più veloce

Ci sono casi particolari in cui scegliereste un algoritmo piuttosto di un altro?

> Nei casi in cui si vuole "garantire" $T(n) = \Theta(n \cdot log(n))$ bisognerebbe optare sull'`heapsort`; mentre se non c'è una necessità effettiva di questa garanzia il `quicksort` è il più consigliabile.

Algoritmi con la stessa complessità asintotica hanno lo stesso comportamento, se confrontati tra loro?

> Come si può ben evidenziare dalla fig. 1.3 i due algoritmi hanno lo stesso comportamento in termini di asintotico, il `quicksort` è più veloce a causa del minor numero di istruzioni macchina per ciclo. Invece dal punto di vista della stabilità: più l'array diventa grande più l'`heapsort` si stabilizza, viceversa il `quicksort`.

Quale algoritmo scegliereste, in generale? E’ lo stesso che avreste scelto prima dei test?

> In generale sceglierei sempre il `quicksort` dato che è sperimentalmente dimostrabile che sia generalmente più veloce. E si, è lo stesso che avrei scelto prima del test per lo stesso motico indicato sopra: preferisco andare il 60% delle volte più veloce rispetto che avere la garanzia di non superare una determinata soglia, dato che non ve ne sono.