

UNIVERSITA

APPLIED COMPUTER SCIENCE

ALGORITMI E STRUTTURE DATI

Report

PROJECT FOR THE 2013/2014 SUMMER SESSION

Student:

Julian SPARBER

matric no: 260324

Lecturer:

Valerio FRESCHI

May 27, 2014

1 Specifica del problema

Si supponga di elaborare i dati relativi ad un grafo. Le informazioni associate al problema siano: un insieme di vertici (con nomi specificati da stringhe prive di spazi) e un insieme di archi caratterizzati da una tripla di distanze d1, d2, d3 (una tripla di numeri reali).

1.1

Acquisisce da file le informazioni relative al grafo. Il formato del file è del tipo:

<No. totale dei vertici>				
<No. di vertici collegati al vertice A>				
<vertice_A>	<vertice_B>	<d1>	<d2>	<d3>
<vertice_A>	<vertice_M>	<d1>	<d2>	<d3>
...				
<vertice_A>	<vertice_Z>	<d1>	<d2>	<d3>
<No. di vertici collegati al vertice B>				
<vertice_B>	<vertice_C>	<d1>	<d2>	<d3>
<vertice_B>	<vertice_X>	<d1>	<d2>	<d3>
...				

1.2

Inserisce i dati acquisiti in una opportuna struttura dati.

1.3

Dati un vertice sorgente, una destinazione e una tipologia di distanze (d1 oppure d2 oppure d3) inseriti dall'utente, calcola il percorso più breve tra sorgente e destinazione, mostrando a monitor tale percorso e la relativa distanza.

1.4

Dato un vertice specificato dall'utente, calcola la media e la mediana delle distanze minime che separano tale vertice da tutti gli altri vertici del grafo, in base alle tipologie di distanza d1, d2 e d3.

Per quanto riguarda l'analisi teorica si devono studiare le complessità degli algoritmi di acquisizione del file (punto 2), calcolo del percorso più breve tra due vertici (punto 3) e calcolo di media e mediana (punto 4).

Per quanto riguarda il punto 4 si deve anche verificare sperimentalmente la complessità del calcolo di media e mediana, generando casualmente una

sequenza di distanze (di N numeri reali) da fornire come input all'algoritmo per valori crescenti di N .

2 Progettazione del problema

Ogni carattere letto dal file viene direttamente verificato se è ammesso. Il nodo e l'arco presso da ogni riga viene salvato in una struttura dinamica di tipo:

```
{  
    nome del nodo,  
    archi del nodo,  
    minima distanza,  
    parente del nodo,  
    nodo successivo;  
}
```

dove i archi sono salvati in una struttura di tipo:

```
{  
    nome del nodo di destinazione,  
    nodo di destinazione,  
    la tripla della distanza,  
    arco successivo;  
}
```

Un vertice sorgente, un vertice destinazione e una tipologia di distanze (d1 oppure d2 oppure d3) viene chiesto al utente.

In questo grafo si tratta di distanze quindi una buona occasione di aspettare che non ci sono dei archi di peso negativo. Ne consegue che l' algoritmo di Dijkstra una buona scelta.

La mediana calcolato con quickselect, un algoritmo randomizzato che trova il k-esimo elemento di una struttura disordinata di grandezza n eseguendo $O(n^2)$ confronti nel caso peggiore e $O(n)$ nel caso ottimo. Quickselect semplice da implementare se ben implementata in pratica un po pi veloce di heapselect.

Al utente viene mostrato il percorso più breve tra sorgente e destinazione, la media e la mediana della distanze minime che separano tale vertice da tutti gli altri vertici del grafo

3 Valutazione della complessità del programma

Essendo che l' algoritmo in lavoro si applica su strutture del tipo grafo, la complessit verr espressa in funzione del numero di vertici e di archi del grafo stesso. A questo scopo verr indicato con $|V|$ il numero di vertici e con $|E|$ (edges) il numero di tutti gli archi.

La complessit del algoritmo di acquisizione:

$$T(|V|, |E|) = 1 + |V| + |E| = O(|V| + |E|)$$

La complessit del algoritmo per calcolare il percorso pi breve tra due vertici(Algoritmo di Dijkstra):

$$T(|V|, |E|) = O(|V| \log |V| + |E|)$$

La complessit del algoritmo per calcolare la media:

$$T(|V|, |E|) = O(|V|)$$

La complessit del algoritmo per calcolare la mediana(quickselect):

Caso ottimo:

$$T(|V|, |E|) = |V| + |V| + T(|V| / 2) = O(|V|)$$

Caso pessimo:

$$T(|V|, |E|) = |V| + |V| + T(|V| - 1) = O(|V|^2)$$

4 Valutazione sperimentalmente della complessità del calcolo di media e mediana

Si vede anche nella valutazione sperimentale la complessità $O(|V|)$ del calcolo della media.

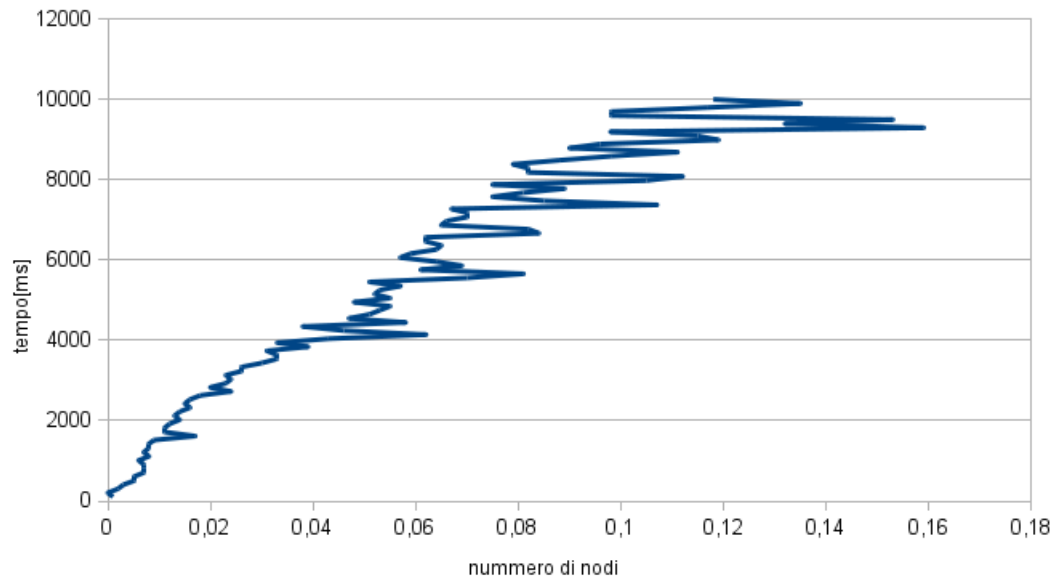


Figure 1: complessità del calcolo di media

Anche l'risultato dalla valutazione sperimentale del calcolo della mediana non porta inaspettato. Qui si vede l'confronto dal calcolo di media e di mediana. La complessità varia molto perchè quickselect è randomizzato quindi dipende molto dalla partenza.

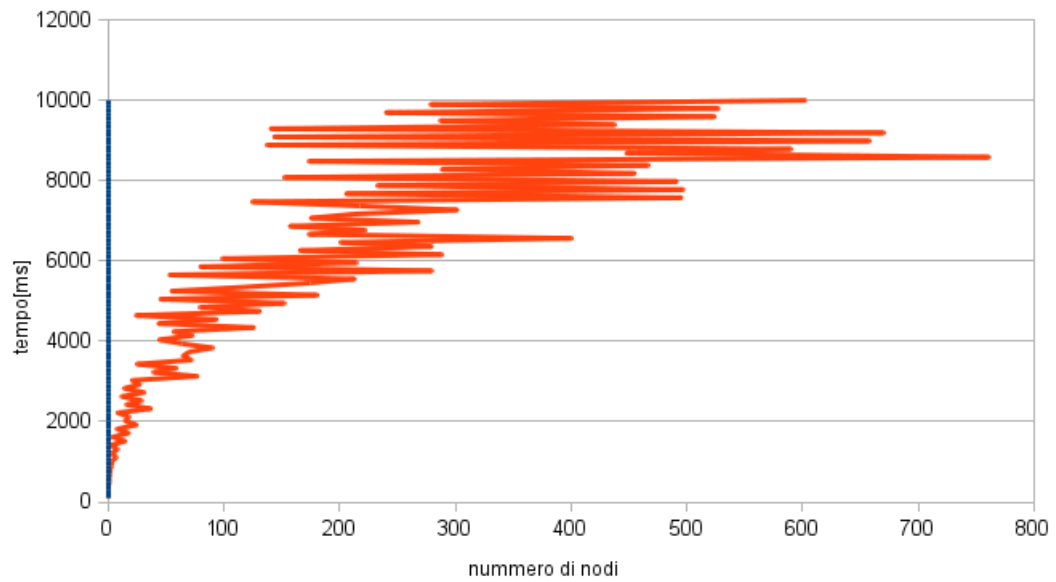


Figure 2: complessità del calcolo di media(blue) e mediana(rosso)