

Algoritmi e Strutture Dati

a.a. 2017/18

Compito del 28/05/2018

Cognome: _____

Nome: _____

Matricola: _____

E-mail: _____

Parte I

(30 minuti; ogni esercizio vale 2 punti)

1. In una tabella Hash di $m = 17$ posizioni, inizialmente vuota, devono essere inserite le seguenti chiavi numeriche nell'ordine indicato:

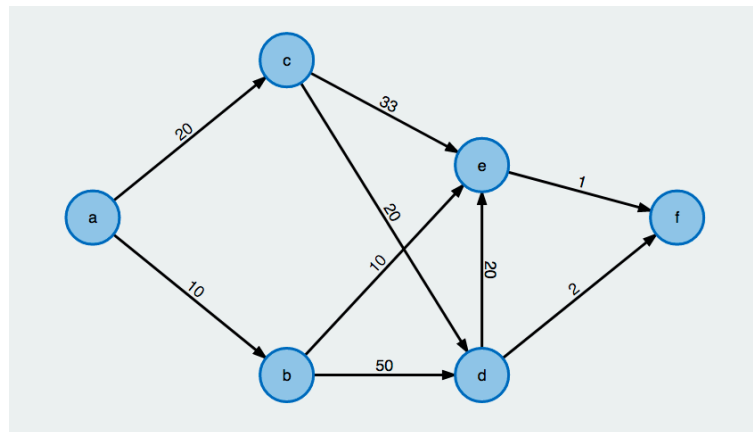
55, 91, 21, 74

La tabella è a indirizzamento aperto e la scansione è eseguita per doppio Hashing:

$$h(k, i) = (k \bmod m + i * 2^{k \bmod 5}) \bmod m$$

2. Si dimostri o si confuti la seguente affermazione: $P \cap NPC \neq \emptyset \implies P = NP$.

3. Si supponga di eseguire l'algoritmo di Dijkstra sul seguente grafo, utilizzando "a" come vertice sorgente:



- a) In quale ordine i vertici del grafo verranno estratti dall'algoritmo?
- b) Qual è il vertice avente la massima distanza da "a", e qual è la sua distanza?

Algoritmi e Strutture Dati

a.a. 2017/18

Compito del 28/05/2018

Cognome: _____

Nome: _____

Matricola: _____

E-mail: _____

Parte II

(2.5 ore; ogni esercizio vale 6 punti)

1. Scrivere una funzione **efficiente** *costruisciMaxHeap* che dato un albero binario di ricerca T memorizza le chiavi di T in un array v , strutturato come max-heap, e restituisce la heap-size. Il prototipo della funzione è:

int costruisciMaxHeap(Node u, int v[])

Analizzare la complessità in tempo della funzione.

Si devono scrivere eventuali procedure e/o funzioni ausiliarie.

Per l'esame da **12 CFU**, deve essere fornita **una funzione C**.

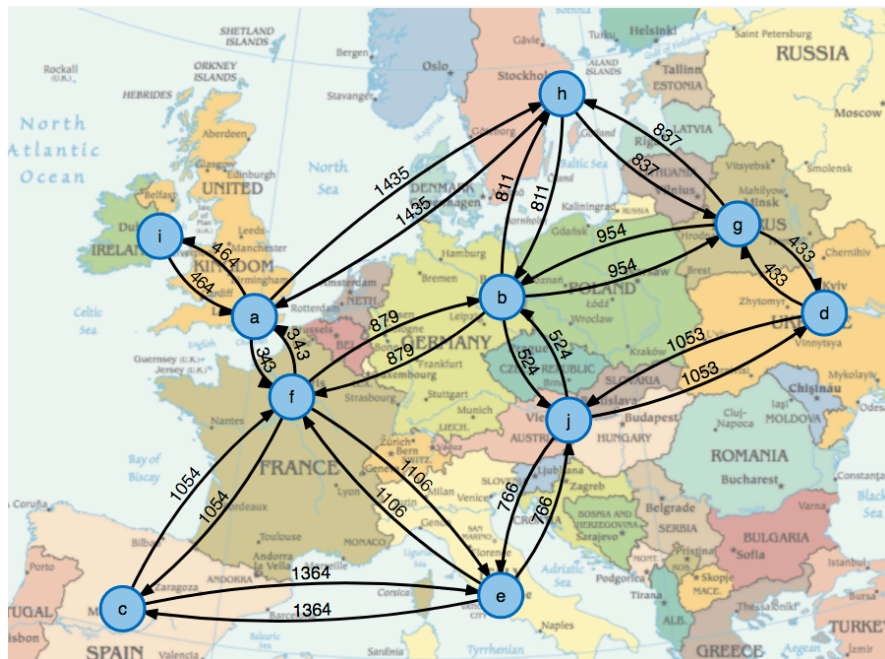
Per l'esame da **9 CFU**, è sufficiente specificare lo pseudocodice.

2. Dato un numero reale x e due vettori $v1$ e $v2$ con le relative dimensioni, scrivere una funzione **efficiente** *cerca* che restituisce 1 se esistono $x1$ in $v1$ e $x2$ in $v2$ per cui $x = x1 / x2$, 0 altrimenti. Nel caso in cui la funzione restituisca 1 , anche i valori $x1$ e $x2$ che soddisfano la condizione devono essere ritornati all'utente.

Analizzare la complessità in tempo della funzione.

Si devono scrivere eventuali procedure e/o funzioni ausiliarie.

3. Si scriva l'algoritmo di Floyd-Warshall e si simuli la sua esecuzione sul seguente grafo raffigurante alcune capitali europee con relative distanze (esprese in migliaia di chilometri):



Nota: si eseguano accuratamente *tutti* i passi dell'algoritmo. La valutazione dell'esercizio terrà conto della correttezza del risultato finale.

4. Dato un grafo orientato e pesato $G=(V, E)$ con pesi positivi, cioè $w(u,v) > 0$ per ogni $(u,v) \in E$, si vuole determinare se esiste in G un ciclo $c \equiv \langle x_0, x_1, \dots, x_q \rangle$ (con $x_0 = x_q$) per cui sia soddisfatta la seguente condizione:

$$\prod_{i=1}^q 2w(x_{i-1}, x_i)^3 > 2^q$$

Si sviluppi un algoritmo per risolvere questo problema, se ne discuta la correttezza e si determini la sua complessità computazionale. (Suggerimento: si cerchi di ricondurre il problema dato ad uno noto.)