Cognome e Nome _____

Matricola _____

Algoritmi e strutture dati A.A. 2017/2018

Appello del 6 febbraio 2018

Esercizio 1 (6 punti)

Sia $T(n) = \begin{cases} 2T(n/2) + c & se\ n > 1 \\ d & se\ n = 1 \end{cases}$

con *c* e *d* costanti.

Si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di T(n) facendo uso sia del **teorema generale** che del metodo di **sostituzione e induzione.**

Esercizio 2 (8 punti)

Si scriva un algoritmo (in pseudocodice o in Java) che, presi in input due array di numeri interi, restituisca il numero degli elementi comuni ai 2 array (senza tenere in conto le eventuali ripetizioni) e **se ne analizzi la complessità computazionale**. Tale algoritmo non deve modificare gli array ricevuti in input, può richiamare qualsiasi algoritmo visto a lezione e deve avere complessità temporale **O(n log n)** nel caso peggiore (*algoritmi con complessità temporale peggiore danno luogo a una valutazione minore, pari a un massimo 4 punti*), dove n è la somma delle lunghezze dei due array in input.

Se ad esempio gli array sono {1, 3, 1, 7, 5, 7} e {10, 1, 7, 8, 7}, l'algoritmo deve restituire **2** in quanto i due array hanno 2 elementi (**1** e **7**) in comune.

Esercizio 3 (10 punti)

Si consideri una tabella Hash di dimensione 17 con indirizzamento aperto implementato tramite la tecnica dell'Hashing doppio (modulo 17-1=16).

A partire dalla tabella vuota (contenente NIL in ogni posizione) e mostrando la tabella ottenuta dopo ogni inserimento, si inseriscano nella tabella Hash le chiavi

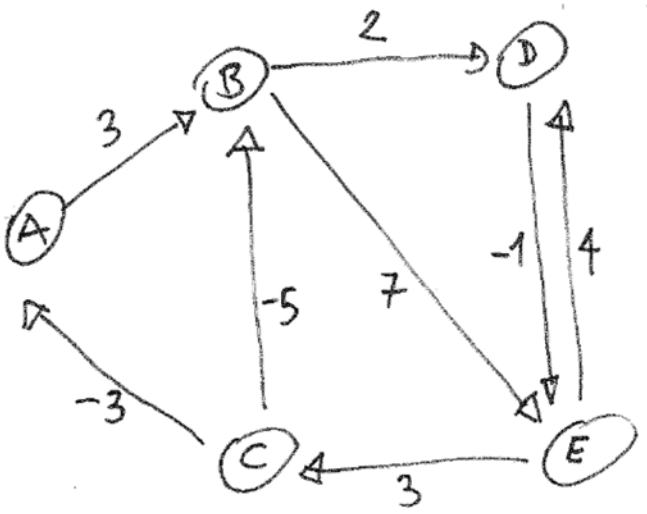
3, 10, 21, 30, 5, 8, 20, 50

Se si volesse cancellare una o più chiavi si potrebbe inserire direttamente NIL al posto delle chiavi da cancellare? Motivare la risposta.

Esercizio 4 (10 punti)

Quale algoritmo visto a lezione è possibile impiegare per determinare se un grafo (diretto) possiede cicli di peso negativo? In che modo è possibile utilizzarlo per ottenere tale risposta?

Dopo aver risposto alla domanda, si applichi l'algoritmo indicato nella risposta e se ne simuli l'esecuzione sul grafo seguente, evidenziando tutti i passaggi necessari per far decidere all'algoritmo circa la presenza di un ciclo di peso negativo nel grafo.



Regole per lo svolgimento della prova scritta:

- Per svolgere il compito si hanno a disposizione **100** minuti.
- Scrivere **subito** nome, cognome, matricola e numero del compito su OGNI FOGLIO (**compreso questo**).
- Durante la prova scritta **non** è possibile abbandonare l'aula.
- Non è ammesso **per nessun motivo** comunicare in qualsiasi modo con altre persone
- È possibile consultare appunti, libri, dispense o qualsiasi altro materiale.
- Qualsiasi strumento elettronico di calcolo o comunicazione (telefoni cellulari, calcolatrici, palmari, computer, etc…) deve essere **completamente disattivato** e **depositato in vista sulla cattedra**
- Mettere in vista sul banco il proprio libretto (o altro documento di identità).