

ESAME DI ALGORITMI E STRUTTURE DATI
A.A. 2015/2016 – APPELLO STRAORDINARIO DEL 21/03/2016

TEMPO A DISPOSIZIONE: 120 MINUTI

ESERCIZIO 1:

Sia **C** una coda contenente i seguenti valori { **4, 7, 8, 9, 1, 2** } dove '4' è l'ultimo elemento inserito nella coda.

- a) Fornire una rappresentazione grafica dell'albero **A** ottenuto dall'algoritmo `creaAlbero(coda C) -> albero` quando come input viene fornita la coda **C**.
- b) Fornire, motivando dettagliatamente la risposta, la sequenza di interi stampati dall'algoritmo `stampa(coda C)` quando come input viene fornita la coda **C**.

NOTA: La funzione `stampaVisitaSimmetrica(albero A)` stampa i nodi dell'albero **A** nell'ordine in cui questi sono visitati da una *visita simmetrica*.

```
creaAlbero(coda C)
  sia A un albero binario di ricerca inizialmente vuoto;
  while(not C.isEmpty())
    A.insert(C.dequeue());
return A;
```

```
stampa(coda C)
  sia A un albero binario di ricerca;
  A <- creaAlbero(coda C);
  stampaVisitaSimmetrica(A);
```

ESERCIZIO 2:

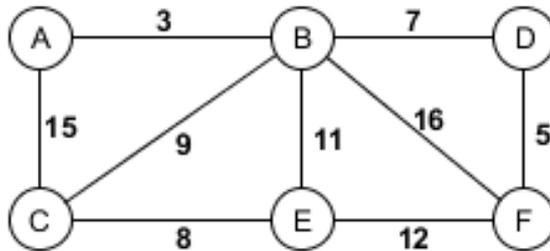
- i) Si scriva lo pseudocodice dell'algoritmo `BubbleSort` in grado di ordinare gli elementi contenuti in un array **A** di **n** interi preso in ingresso.
- ii) Descrivere i passi eseguiti dall'algoritmo `BubbleSort` sul seguente array in input.

0	1	2	3	4	5	6	7
7	1	9	4	3	8	2	5

- iii) Indicare la complessità dell'algoritmo `BubbleSort` nel caso peggiore.

ESERCIZIO 3:

- i) Si scriva lo pseudocodice dell'algoritmo di Prim per il calcolo di un minimo albero ricoprente di un grafo non orientato, connesso e pesato sugli archi.
- ii) Calcolare il minimo albero ricoprente del grafo rappresentato in figura adottando l'algoritmo di Prim. Descrivere dettagliatamente i vari passi eseguiti dall'algoritmo.



ESERCIZIO 4:

- 1) Scrivere l'algoritmo

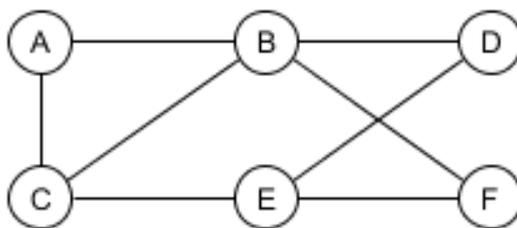
`estMaxHeap(array A) → Boolean`

il quale, preso in ingresso un array di interi **A** di dimensione **n**, termina restituendo **TRUE** se **A** rappresenta un **MAX-HEAP** e **FALSE** altrimenti.

- 2) Indicare la complessità nel *caso peggiore* e nel *caso migliore* dell'algoritmo proposto, motivando la risposta.

ESERCIZIO 5:

Fornire la rappresentazione con *lista di adiacenza* del grafo in figura. Con tale tipo di rappresentazione, quanto costa aggiungere al grafo un nuovo arco (x,y)? E quanto costa rimuoverlo?



ESERCIZIO 6 (PER LA LODE):

- iv) Dare la definizione di *ordinamento topologico* dei vertici di un grafo aciclico.
- v) Fornire un ordinamento topologico dei vertici del grafo rappresentato in figura.

