Algoritmica
Appello 3/2/2009
Soluzione

Esercizio 1 **[punti 10]**

Modificare la procedura SelectionSort in modo tale che a ogni passo, invece di selezionare il minimo di n' elementi, vengano selezionati il minimo e il massimo, che questi elementi assumano la loro posizione definitiva e la procedura venga poi iterata sui restanti n'- 2 elementi dell'array. Discutere la complessità della soluzione fornita.

```
SelectionSortMM (A, n):
     FOR (i=0; i < = n/2; i++) {
          Min = A[0]; imin =0;
          Max = A[0]; imax =0;
          ultimo = n–i;
          FOR (j=i+1; j < ultimo; j++) {
               IF (A[j] < Min) {
               Min = A[j];
               imin = j; }
               ELSE IF (A[j] > Max) {
               Max = A[j];
               imax = j;}
           }
          A[imin] = A[i]
          A[i] = Min;
          A[imax] = A[ultimo-1]
          A[ultimo-1] = Max;}
     }
```

Il ciclo più interno viene eseguito su n-1 elementi, poi su n-3, poi su n-5 ecc. e il tempo all'interno del ciclo è costante. La complessità totale si ottiene notando che la somma dei numeri 1, 3, 5,....n-3, n-1 è sempre $O(n^2)$.

Esercizio 2 **[punti 10]**

Sono dati due Heap di minimo, ciascuno di n elementi memorizzati rispettivamente in due array a, b. Dare il codice di una procedura che selezioni il minimo corrente delle due strutture e lo memorizzi in un nuovo array c, per ottenere l'array ordinato

Confrontare la complessità ottenuta con quella che si otterrebbe applicando HeapSort ai due Heap, e facendo poi il Merge dei due array ordinati.

```
HeapMerge (a, b, n):
\\ definisci c di lunghezza 2n\\
     i=0;
     WHILE (!isEmpty(a)&&!isEmpty(b)){
          IF (a[0] < b[0]
               c[i]= Dequeue (a);
          ELSE c[i]= Dequeue (b);
          i++;}
     WHILE (!isEmpty(a){
          c[i]= Dequeue (a);
```

```
        i++;}
WHILE (!isEmpty(b){
        c[i]= Dequeue (b);
        i++;}
```

La procedura Dequeue costa O(logn) e viene invocata 2n volte, quindi in totale 2n.O(logn) = O(nlogn).
In alternativa si poteva applicare 2 volte HeapSort ai due heap e poi fare il merge, per un totale di 2 O(nlogn) +O(2n) che dà lo stesso risultato in ordine di grandezza ma ha una complessità maggiore.

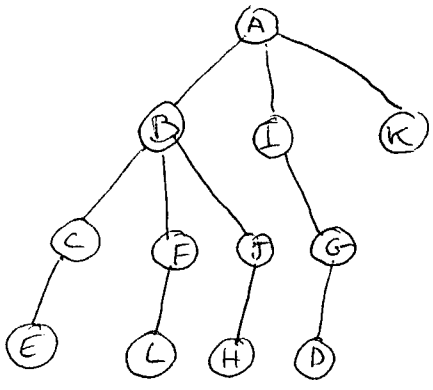
Esercizio 3 **[punti 10]**

Per il grafo seguente, memorizzato con liste di adiacenza ordinate alfabeticamente

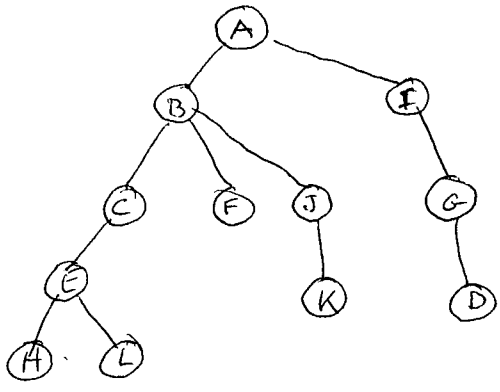
1. Indicare l'ordine con cui i vertici sono scoperti dalle visite BFS e DFS del grafo partendo dal vertice A.
2. Disegnare gli alberi BFS e DFS ottenuti con le visite
3. Classificare ogni arco con la classificazione indotta dalla visita DFS

1. BFS: A, B, I, K, C, F, J, G, E, L, H, D.
   DFS: A, B, C, E, H, L, F, J, k, I, G, D.

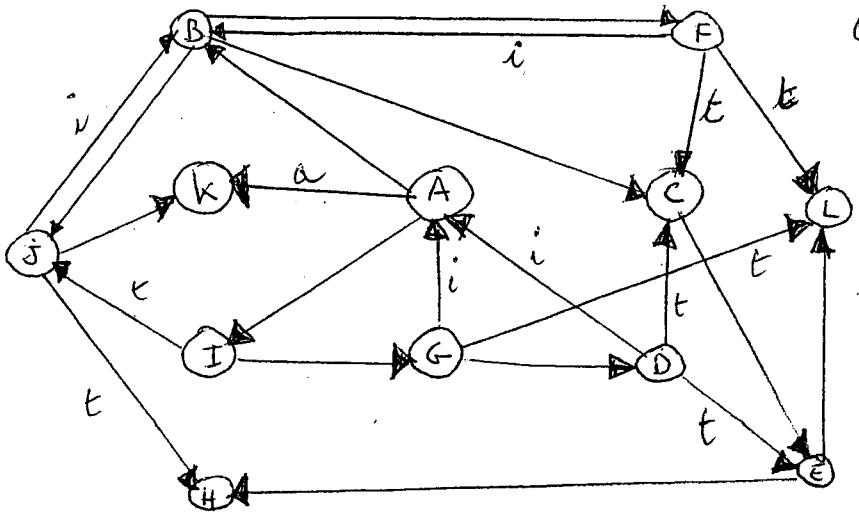
2. Albero BFS



Albero DFS



3. Classificazione



a: avanti
i: indietro
t: trasversale