

Esame di algoritmi e strutture dati

5 luglio 2017

Tempo a disposizione: 2 ore

Esercizio 1

(6 punti) Si considerino i seguenti due algoritmi per il calcolo del prodotto tra due numeri:

```
moltiplica1(Intero i, Intero j) → Intero  
Intero risultato = 0;  
while(i > 0){  
  risultato = risultato + j;  
  i = i - 1;  
}  
return risultato;
```

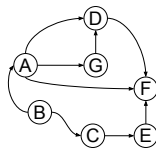
```
moltiplica2(Intero i, Intero j) → Intero  
return i * j;
```

Indicare, **motivando la risposta**, quale dei due algoritmi si ritiene più efficiente.

Esercizio 2

(6 punti)

1. Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo di visita in profondità di un grafo orientato.
2. Indicare il costo dell'algoritmo.
3. Mostrare l'ordine di visita dei nodi nel grafo seguente, partendo dal nodo *B*:



Esercizio 3

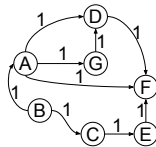
(6 punti)

1. Spiegare, **in una frase**, a cosa serve l'algoritmo *MergeSort*.
2. Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo *MergeSort*.
3. Indicare, **motivandola**, la complessità dell'algoritmo.

Esercizio 4

(6 punti)

1. Descrivere, **in poche frasi**, cosa accetta input e cosa restituisce in output l'algoritmo di Dijkstra.
2. Mostrare i passi eseguiti dall'algoritmo di Dijkstra sul seguente grafo, partendo dal nodo B :



Esercizio 5

(6 punti)

Si consideri il seguente insieme di automobili, ciascuna associata al proprio numero di telaio:

Nome	Telaio
Fiat Panda	21765
Ford Fiesta	27546
Peugeot 208	55278
Renault Scenic	13555
Hyundai ix20	71454
Opel Corsa	11599
Ford Mondeo	41373
Citröen C4	22891
Toyota Auris	56447
Honda Civic	33482

Considerando il numero di telaio come chiave, si supponga di voler organizzare questo insieme (dizionario) in una tabella di Hash di dimensione $m = 3$, gestita con liste di collisione.

1. Definire un'opportuna funzione di Hash $h(n)$.
2. Indicare, **motivando la risposta**, se la funzione scelta sia perfetta o meno.
3. Mostrare lo stato della tabella dopo l'inserimento, nell'ordine riportato, dei seguenti elementi:

$\langle \text{Fiat Panda}, 21765 \rangle,$
 $\langle \text{Ford Fiesta}, 27546 \rangle,$
 $\langle \text{Peugeot 208}, 55278 \rangle,$
 $\langle \text{Renault Scenic}, 13555 \rangle,$
 $\langle \text{Hyundai ix20}, 71454 \rangle.$

Domanda per la lode

Fornire la definizione di *albero binario di ricerca (BST)*.