

Algoritmi e Strutture Dati

Docente: Sabrina De Capitani di Vimercati

Appello del 17 Marzo 2017

Tempo a disposizione: 2:30 ore

Domanda 1)

Rispondere brevemente, ma in modo completo, alle seguenti domande.

1. Definire formalmente la notazione $O(f(n))$ e mostrare un esempio.
- √ 2. Dire cosa si intende per *algoritmo non deterministico* e definirlo in modo formale.
- √ 3. Dire cosa si intende per grafo orientato *fortemente connesso* e mostrare un esempio.
4. A cosa serve l'algoritmo di *Pape-D'Esopo*? Cosa si intende per *grafo planare*?
- √ 5. Si richiede di descrivere il problema che consiste nel trovare un'occorrenza *k-approssimata* di un pattern P nel testo T . Mostrare un esempio di occorrenza 2-approssimata.
- √ 6. Si richiede di descrivere la struttura dati astratta *coda*, incluse le operazioni che la caratterizzano.
- √ 7. Dato un grafo G , dire cosa si intende per *albero di copertura di costo minimo*. Descrivere inoltre un algoritmo per determinare tale albero. Quale è la complessità di tale algoritmo?
- √ 8. Quali sono le tre fasi che caratterizzano gli algoritmi di tipo *divide-et-impera*?
9. Data l'equazione di ricorrenza $T(n) = 2T(n/2) + n \log n$ si richiede di risolverla utilizzando il metodo dell'esperto.
- √ 10. Si richiede di calcolare la complessità computazionale del seguente frammento di codice.

```
...
i = n;
while i > 0
{
    proc(n);
    i = i/1;
}

proc(n)
{
    if n < 1
    then return 0;
    else proc(n-1)
}
```

✓ **Esercizio 1)**

Supponete di dover produrre un certo insieme di oggetti che devono essere consegnati entro una certa data di consegna (espressa in giorni a partire da oggi) e che richiedono un certo numero di giorni per essere prodotti:

Oggetto	Giorni per produrlo	Data di consegna
A	6	10
B	6	15
C	6	20
D	5	10
E	5	20
F	4	15

Si richiede di applicare l'algoritmo di Moore per massimizzare il numero di oggetti consegnati in tempo, ovvero di minimizzare il numero di pezzi in ritardo.

✓ **Esercizio 2)**

Ordinare la sequenza: 89 86 77 121 92 88 1097 91 105 1110 applicando l'algoritmo Heapsort (si usi un max-heap). Illustrare chiaramente come varia lo heap ad ogni passo di esecuzione dell'algoritmo.

Esercizio 3)

Si richiede di scrivere (pseudocodice) un algoritmo che dato in input un albero binario T contenente numeri interi, restituisce la radice del sottoalbero di T la cui somma degli elementi è massima.