

## 008AA – ALGORITMICA E LABORATORIO

Appello del 19 gennaio 2018

Cognome Nome:

N. Matricola:

Corso: A B

### Esercizio 1. [3+3 punti]

Indicare e risolvere la relazione di ricorrenza che descrive la complessità asintotica in tempo della seguente funzione:

```
foo( n )
{
    if (n < 10) return 1;
    a = foo(n/2) + foo(n/2);
    i = 1;
    while (i < n) {
        j = 1;
        while (j < n) {j = 3*j; a++;}
        i++;
    }
    return a + foo(n/2) + foo(n/2);
}
```

### Esercizio 2. [5+2 punti]

Dato un albero binario  $T$  di  $n$  nodi, scrivere lo pseudocodice di un algoritmo efficiente che restituisce TRUE se per ogni nodo  $u$  di  $T$  vale la seguente proprietà: il sottoalbero sinistro di  $u$  ha una dimensione **almeno doppia** di quella del sottoalbero destro di  $u$ . Discutere la complessità dell'algoritmo proposto.

### Esercizio 3. [5+2 punti]

È dato un grafo orientato  $G = (V, E)$ , i cui nodi sono *pesati* (ossia contengono valori interi memorizzati in un opportuno campo *peso*). Dati due vertici  $x$  e  $y$  e un intero  $k$ , si deve stabilire se esiste un cammino da  $x$  a  $y$  i cui vertici sono tutti di peso minore o uguale a  $k$ .

1. Dare una realizzazione dell'algoritmo in pseudocodice, e commentarla.
2. Valutare la complessità dell'algoritmo proposto.

### Esercizio 4. [3+3 punti]

Date le stringhe  $A = INVERNO$  e  $B = SENTIERO$ , simulare l'algoritmo di programmazione dinamica **LCS** per il calcolo della lunghezza della sottosequenza comune più lunga, mostrando il contenuto della tabella che l'algoritmo riempie dinamicamente e la soluzione trovata dall'algoritmo.

### Esercizio 5. [4 punti]

Si dimostri che la versione decisionale del problema dello Zaino appartiene alla classe NP. (Suggerimento: descrivere un algoritmo di verifica polinomiale.)