

008AA – ALGORITMICA E LABORATORIO
Appello del 12 Giugno 2017

Cognome Nome:

N. Matricola:

Corso: A B

Esercizio 1. [5 punti]

Si consideri la seguente funzione

```
PIPP0(n) {
    if (n == 0) return 0;
    a = 0;
    for i = 1 to n
        for j = 1 to n
            a++;
    a = Pippo(n/2) + Pippo(n/2);
    return a;
}
```

Indicare e risolvere la relazione di ricorrenza che descrive la complessità asintotica della funzione **Pippo(n)**.

Esercizio 2. [4+2 punti]

Siano date le chiavi $S = 2, 9, 1, 11, 4$. Si consideri una tabella hash T di dimensione $m = 7$ con collisioni gestite mediante indirizzamento aperto.

- Si discuta l'utilizzabilità della funzione hash $h(k, i) = (14 * k + i) \bmod 7$ nel calcolo della sequenza di ispezione della tabella T per l'inserimento delle chiavi di S .
- Si progettino un doppio hash per T e si inseriscano mediante esso le chiavi di S .

Esercizio 3. [6 punti]

Sia dato un albero binario T di n nodi, ciascuno dei quali contiene una chiave intera positiva. Un nodo u di T è detto *centrale* se la somma delle chiavi memorizzate nei nodi nel sottoalbero di cui u è radice (incluso il nodo u) è uguale alla somma delle chiavi dei nodi appartenenti al percorso dalla radice al nodo u stesso.

1. Progettare un algoritmo efficiente che dato un albero binario stampi le chiavi contenute in tutti i suoi nodi centrali.
2. Discutere la complessità della soluzione trovata.

Esercizio 4. [4 punti]

Sia dato un dizionario D di n chiavi. Si specifichi la complessità in tempo al caso peggio delle operazioni di ricerca della chiave massima e di inserimento di una chiave nell'ipotesi che D sia realizzato come:

- Albero binario di ricerca
- Heap di massimo
- Tabella hash con liste di concatenamento
- Tabella hash con indirizzamento aperto

Esercizio 5. [2 + 5 + 2 punti]

Sia dato un grafo non orientato $G = (V, E)$ e un intero k . Si consideri il problema di stabilire se esiste un sottoinsieme S di vertici di dimensione k tale che per ogni arco $(u, v) \in E$ almeno uno dei vertici ad esso incidenti (u o v) appartiene a S .

1. Si dimostri che il problema appartiene alla classe NP.
2. Si progettino un algoritmo che risolve il problema suddetto, utilizzando la procedura **GeneraBinarie**.
3. Si valuti la complessità asintotica in tempo dell'algoritmo proposto.