

Algoritmi e Strutture Dati

a.a. 2020/21

Prima prova intermedia del 18/01/2021

Cognome: _____ Nome: _____

Matricola: _____ E-mail: _____

1. Sia T un albero binario i cui nodi x hanno i campi *left*, *right*, *key*. L'albero si dice **k-limitato**, per un certo valore k , se per ogni nodo x la somma delle chiavi lungo ciascun cammino da x ad una foglia è minore o uguale a k .
 - a. Scrivere una funzione **efficiente in C** $k\text{-limitato}(u,k)$ che dato in input la radice u di un albero T e un valore k verifica se T è $k\text{-limitato}$ e ritorna 1 se T è $k\text{-limitato}$, 0 altrimenti.
 - b. Valutare la complessità della funzione, **indicando eventuali relazioni di ricorrenza**.
2. Si deve organizzare una gara di programmazione. Ogni programmatore ha un punteggio che esprime la sua abilità (più alto è il punteggio migliore è il programmatore). Ogni programmatore è abbinato a un altro programmatore e la differenza fra i loro punteggi è detta "scarto".
 - a. Scrivere un algoritmo **efficiente** $\text{int scarto}(\text{int } n, \text{int } \text{punteggi}[])$ che dati n programmatori con n pari e i loro *punteggi* restituisce il **minimo scarto totale** (somma degli scarti delle varie coppie) che si può ottenere pianificando in modo ottimale le coppie nella gara.
 - b. Calcolare e giustificare la complessità dell'algoritmo proposto.

Si devono scrivere le eventuali procedure/funzioni ausiliarie utilizzate.

3. Si calcoli la complessità asintotica dei seguenti algoritmi (in funzione di n) e si stabilisca quale dei due è preferibile per n sufficiente grande:

```
MyAlgorithm1( int n )
int
  a, i, j

if ( n > 1 ) then
  a = 0
  for i = 1 to n
    for j = 1 to n
      a = a + (i+1)*(j+1)
    endfor
  endfor
  for i = 1 to 7
    a = a + MyAlgorithm1(n/3)
  endfor
  return a
else
  return n-1
endif
```

```
MyAlgorithm2( int n )
int
  a, i

if ( n > 1 ) then
  a = 0;
  for i = 1 to n
    a = a + (i+1)*(i+2)
  endfor
  for i = 1 to 16
    a = a + MyAlgorithm2(n/4)
  endfor
  return a
else
  return n-1
endif
```

Si forniscano giustificazioni *formali*. In caso contrario l'esercizio non verrà valutato pienamente, anche in presenza di risposte corrette.