

Algoritmi e Strutture Dati (modulo I)  
Testo della prova scritta del 19 settembre 2017  
docente: Luciano Gualà

Cognome:..... Nome:..... Matr.:..... Corso di Laurea:.....

**Esercizio 1 [10 punti]**

- (a) Si ordinino le seguenti funzioni in ordine non decrescente di tasso di crescita asintotica. Per ogni coppia di funzioni  $f_i(n), f_{i+1}(n)$  adiacenti nell'ordinamento si specifichi se  $f_i(n) = \Theta(f_{i+1}(n))$  o se  $f_i(n) = o(f_{i+1}(n))$ .

Le funzioni sono:  $2^{\sqrt{2}n}$ ,  $\frac{n^{1.5(n+1)}}{\sqrt{n-1}}$ ,  $(n+1)\sqrt{n}$ ,  $2^n$ ,  $n\sqrt{\log \log n}$ ,  $\frac{2^{n+10}}{\log n}$ ,  $n \log n$ ,  $n^2\sqrt{\log n}$ ,  $n^2 \log \log n$ .

- (b) Per un problema sono noti due algoritmi ricorsivi,  $A_1$  e  $A_2$  le cui complessità temporali sono descritte dalle seguenti equazioni di ricorrenza:

$$T_1(n) = T_1(n-2) + n + 2, T_1(1) = 1;$$

$$T_2(n) = 2T_2(n/4) + \sqrt{n}, T_2(1) = 1;$$

Dire, motivando la risposta, quale algoritmo è preferibile usare.

**Esercizio 2 [12 punti]** Sia  $V[1 : n]$  un vettore di  $n$  caratteri, dove ogni posizione può contenere un carattere nell'insieme  $\{Y, E, S\}$ . Il vettore è organizzato in modo che, se letto da sinistra a destra, si ottiene prima una sequenza non vuota di  $Y$ , poi una sequenza non vuota di  $E$ , e poi una sequenza non vuota di  $S$ . Si progetti un algoritmo con complessità  $o(n)$  che calcoli il numero di  $Y$ , di  $E$  e di  $S$  contenute nel vettore. Si fornisca lo pseudocodice dell'algoritmo.

**Esercizio 3 [13 punti]**

State progettando una traversata intergalattica con la vostra astronave e dovete fare  $n$  viaggi. La vostra astronave può volare in due diverse modalità ( $A$  e  $B$ ). Effettuare il viaggio  $i$ -esimo nella modalità  $x \in \{A, B\}$  ha un costo  $c_{i,x}$ . La vostra astronave si trova inizialmente in modalità  $A$ . Una volta scelta una modalità per un viaggio non è possibile cambiarla in volo. Però all'inizio di ogni viaggio potete decidere di riconfigurare l'astronave e cambiare modalità (anche all'inizio del primo viaggio). Il cambio di modalità non costa niente, ma avete pezzi di ricambio che vi consentono di cambiare modalità al più tre volte. Potete arrivare a destinazione in una qualsiasi modalità.

Progettare un algoritmo di programmazione dinamica che calcola il costo di una traversata di costo minimo.