

Scuola Superiore di Udine
Esame di ammissione
Prova scritta di informatica

03/09/2007

Esercizi

Si risolvano almeno 3 dei seguenti esercizi

1. Siano dati un rettangolo parallelo agli assi cartesiani e un segmento. Il segmento viene codificato mediante le coordinate dei suoi estremi mentre il rettangolo mediante le coordinate dei suoi vertici superiore-sinistro e inferiore-destro. Si scriva un programma per determinare se il segmento interseca il rettangolo.
2. Si definisce *diametro* di un albero la massima distanza fra due nodi dell'albero. La *profondità* di un albero è invece la massima distanza fra una foglia e la radice. Per esempio, nel caso riportato in Figura 1 il diametro è 5 e la profondità è 3. Si scriva il programma che calcola il diametro di un albero. [Suggerimento: si pensi alla relazione che intercorre fra profondità e diametro in modo da progettare una opportuna funzione ausiliaria (ricorsiva) che calcoli diametro e profondità contemporaneamente]
3. Un testo che non contiene caratteri numerici viene “compresso” nel seguente modo. I caratteri non-alfabetici vengono lasciati inalterati, mentre le parole (sequenze contigue di caratteri alfabetici) possono venire rimpiazzate con numeri secondo il seguente schema. Mentre si scorre il testo originale le parole vengono inserite in una lista ed eventualmente copiate nella versione compressa:
 - se la parola corrente *non* risulta presente nella lista la si inserisce in testa alla lista e la si copia nel testo compresso, altrimenti
 - (se la parola corrente risulta presente nella lista) nel testo compresso si inserisce il numero della posizione della parola nella lista e poi la parola nella lista viene trasportata in testa.

Ad esempio “Ciao a tutti a tutti, tutti davvero” viene codificato “Ciao a tutti 2 2, 1 davvero”.

Si scriva un programma che preso un testo codificato ne produca la versione decodificata.

4. Si considerino delle scatole n -dimensionali. In dimensione 3 ad esempio con $(4, 8, 9)$ rappresentiamo una scatola $4 \times 8 \times 9$ (lunghezza, larghezza, altezza). Preso un gruppo s_1, \dots, s_n di scatole n -dimensionali si vuole determinare la massima sequenza di incapsulamento, cioè la più lunga sequenza x_1, \dots, x_k per cui la scatola s_{x_i} è contenuta nella scatola $s_{x_{i+1}}$, eventualmente ribaltando opportunamente la scatola (mantenendola comunque allineata con gli assi).

Indicazioni su come presentare le soluzioni

La descrizione dei programmi va fatta spiegando (succintamente) a parole le idee base e fornendo quindi una descrizione più formale. Questa descrizione può essere fatta nel formalismo

che si ritiene più opportuno. È possibile utilizzare un linguaggio di programmazione standard (quale C, Pascal, Java, Scheme, Haskell, Prolog, ...) o più informalmente utilizzare un linguaggio di progetto (per esempio un linguaggio nella forma Pascal-like). Eventualmente si possono utilizzare anche i diagrammi di flusso. Nel presentare i programmi, si possono tralasciare aspetti non centrali, quali l'acquisizione dei dati, la stampa del risultato, il controllo della consistenza dei dati in ingresso. Il formato dei dati in "input" e in "output" può essere scelto a seconda della convenienza. Si raccomanda comunque di commentare i programmi proposti.

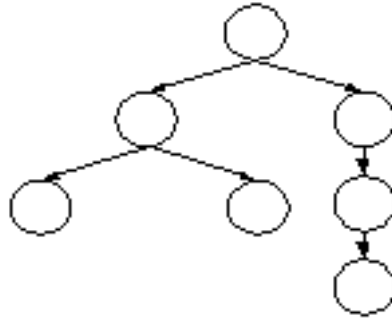


Figura 1: un albero esemplificativo