

Compito di Programmazione

16 Giugno 2021

Nota Bene. Alla fine del compito, usando una applicazione che faccia la scansione, tipo CamScanner, fare una foto alla bella copia col cellulare e inviare le scansioni in pdf a:

cosimo.laneve@unibo.it, giuseppe.lisanti@unibo.it, adele.veschetti2@unibo.it.

1. **(punti 8)** Un albero è un insieme di nodi e di archi per cui esiste un unico cammino (= sequenza di archi) che collega un nodo, detto radice, a qualunque altro nodo (quindi non ci sono cicli). Un albero è binario quando ogni nodo ha al più 2 archi in uscita (detti “di sinistra” e “di destra”).

Un array memorizza i nodi di un albero binario che hanno tipo:

```
struct node { double val; int left; int right; } ;
```

dove **left** e **right** contengono l'indice del nodo successivo di sinistra e di destra (quando **left** = -1, non c'è nodo successivo di sinistra, allo stesso modo per **right**). Assumendo che il nodo in posizione 0 sia la radice dell'albero e che gli indici memorizzati nell'albero siano corretti (non siano **out_of_bound**) ad eccezione di -1:

- (a) scrivere una funzione **altezza** che ritorna la lunghezza del cammino più lungo nell'albero memorizzato in un array di tipo **node**;
 - (b) scrivere una funzione **rightmost** che prende un array **A** di tipo **node** e ritorna l'indice di **A** più a destra che contiene un nodo dell'albero (l'albero non occupa completamente **A**).
2. **(punti 8)** Un ristorante ha digitalizzato il proprio menu utilizzando una lista. Ogni piatto del menu, è un elemento di una lista ed è caratterizzato dal nome, il tipo di piatto ("**antipasto**", "**primo**", "**secondo**", "**dolce**") e dal prezzo. Definire la struttura dati necessaria a rappresentare un menu e le seguenti funzioni:
 - (a) Una funzione che prende come parametro la lista ed un prezzo e crea un'altra lista con solamente i piatti che costano più dell'importo preso come parametro. La nuova lista deve essere ordinata in base alle portate (prima gli antipasti, poi i primi, quindi i secondi ed infine i dolci).
 - (b) Dato che il ristorante fa anche il servizio delivery, definire una funzione che preso come parametro il nome di un piatto, ne restituisce il prezzo. Se il piatto non è nel menu, la funzione restituisce 0.
 3. **(punti 8)** Una agenzia assicurativa propone due tipi di assicurazione RCA: base oppure al km. La RCA base è caratterizzata dalla classe di rischio del cliente (un numero da 14 a 1) e da un costo base che va moltiplicato per la classe di rischio per ottenere il costo della polizza. Al costo della polizza possono essere aggiunti i costi di alcuni servizi opzionali (max 3), ciascuno con un costo diverso, rappresentati come un array di float. (N.B. i servizi possono essere definiti all'inizio o aggiunti successivamente). Si implementi il costruttore e i metodi:
 - (a) **costo_servizi()** restituisce la somma dei costi dei servizi opzionali presenti nel pacchetto assicurativo.
 - (b) **aggiungi_servizio()** prende come parametro il costo di un nuovo servizio che si vuole aggiungere, controlla se è possibile aggiungerlo e restituisce **false** se questo non è possibile, altrimenti aggiunge il costo nell'array e restituisce **true**.
 - (c) **calcola_costo()** restituisce il costo totale della polizza, tenendo conto anche dei servizi opzionali.La RCA al km ha le stesse caratteristiche della RCA base ma il costo base è scontato di un fattore percentuale. Il costo finale, però, aumenta se si percorre con l'auto un numero di KM superiore ad una soglia definita nel contratto. Superata la soglia, ogni KM in più ha un costo (al KM) definito da contratto. Si implementi il costruttore e i seguenti metodi:
 - (d) **aggiungiKM()**, prende come parametro un numero di KM e li aggiunge ai KM percorsi salvati nello stato dell'oggetto.
 - (e) **calcola_costo()**, sfruttando opportunamente l'ereditarietà e aggiungendo il costo per ogni KM aggiuntivo se si supera la soglia.