



## Esercitazione di laboratorio n. 11

### Esercizio n.1: Titoli azionari

*Versione estesa del compito d'esame del 13/09/2018*

I titoli azionari delle aziende quotate in Borsa possono essere oggetto di transazioni (vendita/acquisto di un certo numero di titoli in una certa data/ora ad un certo valore su una certa piazza) in una o più piazze finanziarie in tutto il mondo. Si immagini di voler creare un sistema globale, cioè che tenga conto di tutte le Borse, per la memorizzazione e gestione dei titoli azionari.

Ogni Borsa invia al sistema con regolarità un file con un elenco di transazioni raggruppate per titolo. Sulla prima riga compare il numero complessivo di titoli (nel file), di seguito i titoli e le relative transazioni con il seguente formato (ripetuto per ognuno dei titoli):

- una prima riga contiene il <titolo> (codice alfanumerico univoco di al più 20 caratteri) seguito dal numero di transazioni
- sulle righe successive, una per riga, le transazioni relative al titolo, sotto forma di quaterne <data> <ora> <valore> <numero>. Le date sono nella forma aaaa/mm/gg, le ore sono nel formato su 24 ore hh:mm riferite al tempo di Greenwich (GMT), mentre i valori dei titoli sono rappresentati con numeri reali non negativi, la quantità è un intero.
- non si presupponga nessuna forma di ordinamento né sui titoli, né sulle transazioni.

Il sistema acquisisce i file e ne memorizza i contenuti in un'opportuna struttura dati a 2 livelli che prevede (primo livello) una collezione di titoli e per ogni titolo (secondo livello) una collezione delle sue quotazioni giornaliere. La quotazione giornaliera  $Q_i$  di un titolo in una certa data  $i$  è la media di tutti i valori  $v_{ij}$  di quel titolo in quella data pesati sul numero di titoli scambiati  $n_{ij}$

$$Q_i = \frac{\sum_j v_{ij} \cdot n_{ij}}{\sum_j n_{ij}}$$

Si noti che, identificando con  $j$  la  $j$ -esima transazione del titolo alla data  $i$ ,  $v_{ij}$  è il valore del titolo nella transazione, mentre  $n_{ij}$  è la quantità di titoli scambiati in tale transazione.

Si realizzino:

- un quasi ADT per la data e uno per l'ora (o un unico ADT per entrambe), implementati come struct con campi interi per anno, mese e giorno, ore e minuti
- un ADT di I classe per il titolo e uno per collezione di titoli (a scelta se in un solo modulo o in due). Per la collezione di titoli si faccia uso di una lista ordinata (si usi il codice del titolo come chiave di ordinamento)
- un quasi ADT per la quotazione giornaliera e un ADT di I classe per collezione di quotazioni giornaliere (a scelta se in un solo modulo o in due). Per la collezione di quotazioni si faccia uso di un BST (con data come chiave di ricerca e ordinamento). Per gli inserimenti di dati nel BST sono sufficienti gli inserimenti in foglia
- un client che fornisca le seguenti funzionalità:
  1. acquisizione del contenuto di un file contenente un insieme di transazioni
  2. ricerca di un titolo azionario (ricerca in lista)
  3. ricerca, dato un titolo precedentemente selezionato, della sua quotazione in una certa data (ricerca in un BST)
  4. ricerca, dato un titolo precedentemente selezionato, della sua quotazione minima e massima in un certo intervallo di date (si noti che la ricerca, in un BST, di più chiavi comprese in un dato intervallo, non è una funzione standard e va quindi realizzata: si consiglia una variante di un algoritmo di visita in-order)



**POLITECNICO  
DI TORINO**

**03MNO ALGORITMI E PROGRAMMAZIONE** CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA A.A. 2019/20

5. ricerca, dato un titolo precedentemente selezionato, della quotazione minima e massima lungo tutto il periodo registrato (il problema può essere ricondotto a un caso particolare del punto precedente)
6. dato un titolo precedentemente selezionato, bilanciamento dell'albero di quotazioni se il rapporto tra il cammino più lungo e più corto nell'albero supera una certa soglia  $S$ .

**Nota:** si ricorda che è possibile bilanciare un BST dato mediante applicazione ricorsiva del partizionamento rispetto alla chiave mediana. *(Per la soluzione di questo punto è necessario il materiale completo sui BST, che verrà presentato nelle lezioni della settimana 7-10/1/2020)*

**Valutazione: l'esercizio sarà oggetto di valutazione**

**Scadenza: caricamento di quanto valutato: entro le 23:59 del 24/01/2020.**