

Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati
2016/17
Mini Progetto, Codice: MP1

Docente: Luca Tesei

Scadenza: 4 Novembre 2016 ore 23.59

Si definisca una classe `EquazioneAdUnaIncognita` a coefficienti razionali e tutte le classi accessorie che si ritengono necessarie per poterla specificare correttamente. Gli oggetti di tale classe hanno un *membro sinistro* e un *membro destro* ognuno dei quali è una sequenza (lista) di oggetti `Monomio` del tipo $p \cdot x^i$ dove p è un `NumeroRazionale` $p = \frac{a}{b}$ con $a, b, i \in \mathbb{Z}$, $i \geq 0$ e $b \neq 0$. Quindi in definitiva un oggetto della classe `EquazioneAdUnaIncognita` avrà la forma generale:

$$p_0 \cdot x^{i_0} + p_1 \cdot x^{i_1} + \dots + p_n \cdot x^{i_n} = q_0 \cdot x^{j_0} + q_1 \cdot x^{j_1} + \dots + q_m \cdot x^{j_m}$$

Ogni oggetto della classe `EquazioneAdUnaIncognita` ha poi una *forma canonica* che si ottiene spostando tutti i monomi dal membro destro al membro sinistro (cambiando di segno!) e sommando tutti i coefficienti razionali dei monomi dello stesso grado. La forma canonica che si ottiene sarà del tipo

$$r_0 \cdot x^0 + r_1 \cdot x^1 + \dots + r_h \cdot x^h = 0$$

dove $r_h \neq 0$. Il *grado* dell'equazione sarà uguale all'esponente h della sua forma canonica. Si noti che alcuni gradi dei monomi dell'equazione potrebbero essere maggiori di h , ma poi si riducono a 0 facendo i conti, ad esempio

$$\frac{2}{3}x^3 - \frac{2}{1}x = \frac{1}{5}x^2 + \frac{2}{3}x^3 - \frac{4}{1}$$

si riduce in forma canonica a

$$\frac{0}{1}x^3 - \frac{1}{5}x^2 - \frac{2}{1}x + \frac{4}{1} = \frac{0}{1}$$

cioè

$$-\frac{1}{5}x^2 - \frac{2}{1}x + \frac{4}{1} = \frac{0}{1}$$

che ha grado 2.

In particolare, la classe `EquazioneAdUnaIncognita` dovrà fornire, tra gli altri standard ed eventuali altri che si vogliono aggiungere, i seguenti metodi pubblici:

- `Monomio getMonomio(int membro, int pos)` che restituisce, se esiste, il monomio in posizione `pos` nel membro `membro` (si assuma che `-1` indichi il membro sinistro e `1` il membro destro);
- `List<Monomio> getMembro(int membro)` che restituisce la lista dei monomi del membro specificato;
- `int getGrado()` che restituisce il grado dell'equazione;
- `List<NumeroRazionale> getCoefficientiFormaCanonica()` che restituisce la lista dei coefficienti r_0, r_1, \dots, r_h della forma canonica;
- `String getFormaCanonica()` che restituisce una stringa che descrive dell'equazione in forma canonica;
- `String toString()` che restituisce una stringa che descrive l'equazione così com'è.

Ognuna delle classi (tranne quelle di `Test`) dovranno essere dotate di un opportuno concetto di uguaglianza (tramite ridefinizione di `equals()` e `hashCode()`) e di un opportuno ordinamento naturale compatibile con l'uguaglianza (tramite l'implementazione dell'interfaccia `Comparable<T>`).

In particolare, gli oggetti della classe `EquazioneAdUnaIncognita` dovranno essere immutabili, cioè, una volta creata (con gli opportuni costruttori), una equazione non può più essere cambiata aggiungendo o togliendo monomi al membro destro o sinistro. L'uguaglianza fra oggetti della classe `EquazioneAdUnaIncognita` va definita considerando le forme canoniche, cioè due equazioni sono uguali se e solo se hanno la stessa forma canonica. Inoltre, l'ordinamento naturale tra equazioni va definito in base ai coefficienti della forma canonica di grado decrescente. Ad esempio $\frac{3}{1}x^2 + \frac{2}{1}x + \frac{1}{1} = \frac{0}{1}$ è maggiore di $\frac{3}{1}x^2 + \frac{1}{1}x + \frac{1}{1} = \frac{0}{1}$ che a sua volta è maggiore di $\frac{2}{1}x^2 + \frac{55}{1}x + \frac{10}{1} = \frac{0}{1}$.

Tutte le classi implementate dovranno essere completamente autodocumentate tramite commenti interpretabili dall'utility `javadoc` e con commenti privati. Codice non adeguatamente commentato sarà valutato negativamente.

La classe `EquazioneAdUnaIncognitaTest` deve contenere un numero di test adeguati per testare le funzionalità della classe `EquazioneAdUnaIncognita`.

Successivamente, si definisca la classe `EquazioneAdUnaIncognitaGrado2` come sottoclasse di `EquazioneAdUnaIncognita`. Si adattino i costruttori, eventualmente si ridefiniscano alcuni metodi e si aggiunga la possibilità di ottenere una `SoluzioneEquazioneAdUnaIncognitaGrado2` tramite un nuovo metodo `SoluzioneEquazioneAdUnaIncognitaGrado2 getSoluzione()`. Si definisca poi la classe `SoluzioneEquazioneAdUnaIncognitaGrado2Test` che testa le funzionalità della sottoclasse.

Modalità di Consegna

I file `.java` per le classi, senza indicazione di package (cioè appartenenti al package di default), devono essere caricati entro la data di scadenza in una cartella Google Drive dal nome

`ASDL1617MP1-CognomeStudente-NomeStudente`

che deve essere condivisa, in sola lettura, tramite l'account

`nome-studente.cognome-studente@studenti.unicam.it`

con gli account:

- `luca.tesei@unicam.it` (docente) e
- `matteo.micheletti@unicam.it` (tutor).

Per la scadenza, farà fede la data dei file su Google Drive.