

DOCUMENTATIE

TEMA *1*

NUME STUDENT: Cioban Ioan-Darius
GRUPA: 30222

CUPRINS

1.	Obiectivul temei.....	3
2.	Analiza problemei, modelare, scenarii, cazuri de utilizare	3
3.	Proiectare	4
4.	Implementare	5
5.	Rezultate	6
6.	Concluzii.....	7
7.	Bibliografie	7

1. Obiectivul temei

Scopul principal al acestui proiect este de a crea o aplicatie in Java care permite executarea unor operatii matematice pe 2 polinoame, respectiv pe un polinom. Operatiile care se vor realiza sunt: adunare, scadere, inmultire, impartire, integrare si derivare.

Obiectivele secundare sunt:

- folosirea regexului si a pattern matchingului
- folosirea unor structuri de tip Hash Map
- realizarea unei interfete grafice
- organizarea proiectului pe mai multe clase

2. Analiza problemei, modelare, scenarii, cazuri de utilizare

Fiecare operatie este unica, astfel ca ele difera intre ele in cod.

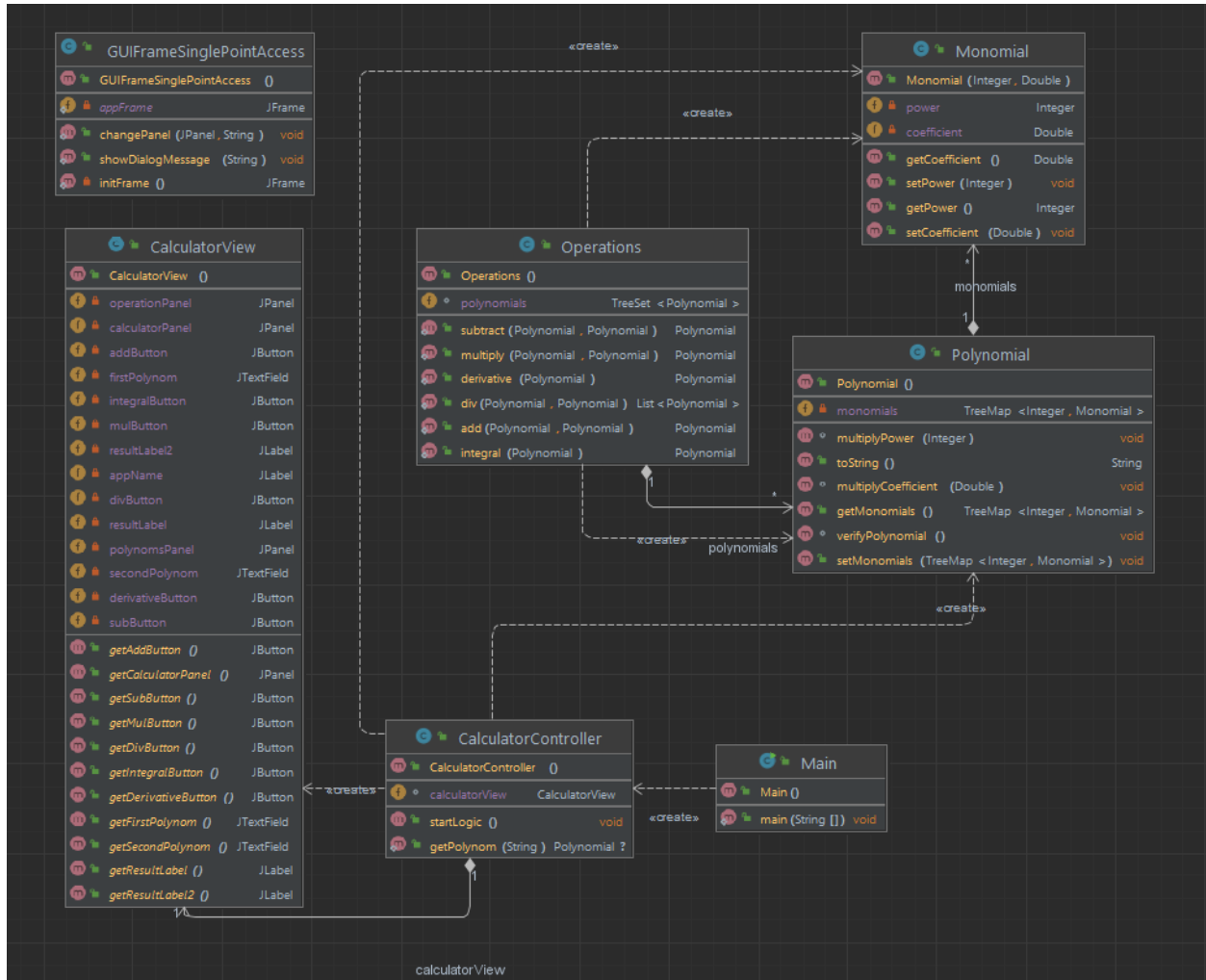
Adunarea si scaderea sunt asemanatoare, astfel ca vom parcurge cu un for un polinom si il vom aduna/scadea cu celalalt.

Pentru inmultire avem nevoie de un for in for pentru a parcurge fiecare element din polinoame si inmultite intre ele.

La impartire, am folosit un while care are ca si conditii de terminare: remainder sa fie null sau gradul maxim din remainder sa fie mai mic decat cel al impartitorului.

Derivarea si integrarea sunt usoare astfel ca luam fiecare monom in parte din polinom si il derivam/integram (sunt formule usoare).

3. Proiectare



În clasa polinom avem o structură de date de tip `TreeMap` de monoame în ordine descrescătoare a cheii. Puterea monomului reprezintă cheia în `TreeMap`. Având ordonate descrescător toate monoamele, afișarea unui polinom se realizează ușor, atât și împărțirea polinoamelor.

Pentru a împărți două polinoame P și Q , trebuie executați următorii pași:

Pasul 1 - Ordonează descrescător monomiile celor două polinoame P și Q în funcție de gradul lor.

Pasul 2 - Împărțiți polinomul cu gradul cel mai mare la celălalt polinom cu gradul mai mic (să considerăm că P are gradul cel mai mare)

Pasul 3 – Împărțiți primul monom al lui P la primul monom al lui Q și obțineți primul termen al câtului

Pasul 4 – Înmulțiți câtul cu Q și scădeți rezultatul înmulțirii din P obținând restul împărțirii

Pasul 5 – Repetați procedura de la pasul 2 considerând restul ca noul dividend al împărțirii, până la gradul restului este mai mică decât Q .

Exemplu: Luați în considerare următoarele două polinoame:

$$P(X) = X^3 - 2 * X^2 + 6 * X - 5$$

$$Q(X) = X^2 - 1$$

Rezultatul împărțirii celor două polinoame este:

Coeficient = $X - 2$; Restul = $7 * X - 7$

4. Implementare

Clasa Monomial contine o variabila de tip Integer (power), folosita pentru a stoca puterea unui monom, respective o variabila de tip Double (coefficient) pentru coeficient.

In interior clasei gasim gettere si settere pentru aceste variabile.

Clasa Polynomial foloseste un TreeMap de monoame (Monomial) ordonat descrescator cu cheia reprezentand puterea monomului.

Printre functiile folosite in acesta clasa se gasesc:

- gettere si settere
- suprasciere a metodei toString() care afiseaza monoamele polinomul sub forma : (+-)double*x^integer
- verifyPolynomial() ce detecteaza daca un monom are coeficientul 0 si daca da atunci il scoate din TreeMap
- multiplyCoefficient(), respectiv multiplyPower(), care sunt 2 functii folosite in clasa Operations pentru inmultirea a doua polinoame.

Clasa Operations contine operatiile matematice cerute:

- add(polinom1, polinom2) – adunarea celor 2 polinoame
- subtract(polinom1, polinom2) – scaderea celor 2 polinoame
- multiply(polinom1, polinom2) – inmultirea celor 2 polinoame
- div(polinom1, polinom2) – impartirea polinomului 1 la polinomul 2
- integral(polinom) – integrala polinomului
- derivative(polinom) – derivata polinomului

Clasa GUIFrameSinglePointAccess este necesara pentru interfata aplicatiei. Aceasta clasa controleaza ferestrele.

Clasa CalculatorView seteaza interfata aplicatiei. Aceasta contine:

- 2 text fielduri prin care se introduc cele 2 polinoame
- un panou care contine butoane pentru operatiile implementate
- un label in care se afiseaza rezultatul operatiei selectate

Clasa CalculatorController controleaza functionalitatea continutului clasei CalculatorView. In acesta clasa putem regasi si functia getPolynomial(string) care permite convertirea unui string intr-un polinom printr-un regex implementat.

5. Rezultate

Operatia de adunare

$$\text{Polinomul 1} = 3x^2 + 4x^1$$

$$\text{Polinomul 2} = 5x^1 + 7x^0$$

$$\text{Resultat asteptat} = 3x^2 + 9x^1 + 7x^0$$

$$\text{Resultat obtinut} = 3x^2 + 9x^1 + 7x^0$$

Operatia de scadere

$$\text{Polinomul 1} = 3x^2 + 4x^1$$

$$\text{Polinomul 2} = 5x^1 + 7x^0$$

$$\text{Resultat asteptat} = 3x^2 - 1x^1 - 7x^0$$

$$\text{Resultat obtinut} = 3x^2 - 1x^1 - 7x^0$$

Operatia de inmultire

$$\text{Polinomul 1} = 1x^2 + 2x^1 - 1x^0$$

$$\text{Polinomul 2} = 2x^2 - 3x^1 + 6x^0$$

$$\text{Resultat asteptat} = 2x^4 + 1x^3 - 2x^2 + 15x^1 - 6x^0$$

$$\text{Resultat obtinut} = 2x^4 + 1x^3 - 2x^2 + 15x^1 - 6x^0$$

Operatia de impartire

$$\text{Polinomul 1} = 0x^0$$

$$\text{Polinomul 2} = 4x^1 + 5x^0$$

$$\text{Rest asteptat} = 0x^0$$

$$\text{Cat asteptat} = 0x^0$$

$$\text{Rest obtinut} = 0x^0$$

$$\text{Cat asteptat} = 0x^0$$

Operatia de integrare

$$\text{Polinomul 1} = 1x^2 + 2x^1 + 1x^0$$

$$\text{Resultat asteptat} = 0.33x^3 + 1x^2 + 1x^1$$

$$\text{Resultat obtinut} = 0.33x^3 + 1x^2 + 1x^1$$

Operatia de derivare

$$\text{Polinomul 1} = 5x^3 - 2x^1 + 3x^0$$

$$\text{Resultat asteptat} = 15x^2 - 2x^0$$

$$\text{Resultat obtinut} = 15x^2 - 2x^0$$

6. Concluzii

Prin realizarea acestui proiect, am invatat sa testez un program cu ajutorul JUnit-ului, sa folosesc o aplicatie de tip maven si sa implementez citirea prin regex si pattern matching. De asemenea, prin cerinta impusa, a trebuit sa lucrez ordonat prin divizarea problemei in mai multe subclase care au fost folosite intr-o clasa mai mare (Operations, CalculatorController).

7. Bibliografie

<https://regexr.com/>

<https://regex101.com/r/kI0gX6/1>

<https://www.javatpoint.com/>

<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing>

<https://dsrl.eu/courses/pt/>

<https://www.symbolab.com/solver/>

<https://stackoverflow.com/>