A picture containing drawing, food

Description automatically generated

Documentatie Tema 1

Calculator Polinoame

Autor: Tintesan Cristiana

Grupa:30227

Profesor Coordonator: Nanes Ana-Maria

Cuprins

1. Analiza problemei
2. Obiectivul temei

2.1 Obiectivul principal

2.2 Obiectivele secundare

1. Proiectare

3.1 Decizii de proiectare

3.2 Structurile de date folosite

3.3 Use case-urii/Scenarii

3.4 Implementarea claselor

3.5 Diagrama de clase

1. Implementare

4.1 Clasa Monom

4.2 Clasa Polinom

4.3 Clasa OperatiiPolinom

4.4 Clasa GUI

4.5 Clasa MainClass

5.Rezultate

6. Concluzii

7. Bibliografie

**1.Analiza problemei**

Cerinta: Propuneti, proiectati si implementati un sistem de procesare a polinoamelor de o singura variabile cu coeficienti intregi.

Operatiile pe care le suporta programul sunt:

* Citirea a doua polinoame de la tastatura sub forma a doua Stringuri : P(x)=anX^n+an-1X^n-1+……+A0, unde n este un numar natural , iar an…..a0 sunt coeficienti intregi.Daca unul sau mai multi coeficienti ai polinomul au valoarea 0 sau 1 acestia nu se mai scrie, citindu-se direct X^p.De asemenea, daca gradul unui monom al polinomului este 0 sau 1, atunci aceasta nu mai trebuie tastatat.In cazul in care polinomul nu este introdus corespunzator de catre utilizator, programul va arunca o exceptie, iar executia va fi oprita si nu vom vedea rezultatul dorit.;
* Adunarea a doua polinoame: P(x)+Q(x);
* Scaderea a doua polinoame: P(x)+Q(x);
* Inmultirea a doua polinoame: P(x)\*Q(x);
* Derivarea unui polinom: P(x)’;
* Integrarea unui polinom;

**2.Obiectivul lucrarii**

2.1 Obiectivul principal:

Obiectivul principal al proiectului este de a crea o aplicatie care implementeaza un sistem de procesare a polinoamelor.Un polinom este construit din mai multi termini, numiti monoame.Un monom contine un coefficient, care trebuie sa fie numar intreg si o putere care face parte din multimea numerelor naturale.

2.1 Obiectivele secundare:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Obiectiv secundar | Descriere | Capitol |
| Alegerea structurilor de date | Structurile de date folosite pentru a duce la capat obiectivul principal | 3 |
| Impartirea pe clase | Sunt folosite cinci clase pentru realizarea obiectivului principal:Clasa Monom, Clasa Polinom, Clasa OperatiiPolinom,  Clasa GUI pentru realizarea interfetei grafice, Clasa MainClass | 3 |
| Implementarea solutiei | Vor fi descries, pentru fiecare clasa in parte, campurile si metodele importante, precum si descrierea interfetei utilizator | 4 |
| Testare | Vor fi descrise cateva scenarii de testare a operatiilor pe polinoame. | 5 |
| Dezvoltarea de use case-uri si scenarii care pot sa apara | Intr-un sistem software un “use-case ” este o lista de actiuni sau pasi de evenimente care definesc in mod abisnuit interactiunile dintre un rol si un sistem in atingerea unui obiectiv.In computer, un scenariu este o naratiune a interactiunilor dintre roluri si sistem. In cazul de fata, rolul reprezinta utlizatorul aplicatie care are datoria sa introduca datele correct de la tastatura pentru ca sistemul sa functioneze correct. | 3 |

**3.Proiectare**

3.1 Decizii de proiectare

Pentru realizarea acestei teme, am luat urmatoarele decizii de proiectare:

* Am impartit proiectul in cinci clase, care vor fi detaliate ulterior;
* Am incercat sa folosesc cat mai multe metode simple, care sa nu contina multe linii de cod;
* Folosirea unor nume sugestive pentru variabile;
* Pastrarea codului cat mai lizibil si usor de urmarit.

3.2 Structurile de date folosite

Structura de date principala pe care am ales sa o folosesc este un ArrayList de Monoane.Am ales sa folosesc aceasta structura desorece un Polinom este alcatuit din mai multe Monoame, ca urmare, din punctul meu de vedere, ArrayListul este cea mai sugestiva structura pe care puteam sa o aleg.

**List<Monom> polinom = new ArrayList<Monom>();**

Un monom este format dintr-un coeficient, un grad si o variabila. Variabile este intotdeauna “X”.

3.3 Use case-uri/Scenarii

Utilizarea programului presupune introducerea de catre utilizator (in TextFild-uri) a celor doua polinoame, care urmeaza sa fie folosite pentru realizarea anumitor operatii.Prin apasarea unor butoane(exemplu: “Adunarea”,”Reset”..), se va genera rezultatul care urmeaza sa fie afisat intr-un alt TextField.

Daca utilizatorii programului introduc gresit un polinom, programul nu functioneaza si arunca o exceptie.

3.4 Implementarea claselor

Proiectul este format din 5 clase:

* Clasa Monom- contine metodele get si set si metoda toString pentru afisarea fiecarui monom;
* Clasa Polinom- contine un ArrayList de Monoame;
* Clasa OperatiiPolinom-contine metode care realizeaza operatiile de adunare, scadere, inmultire, derivare, integrare;
* Clasa GUI- contine codul necesar pentru realizarea interfetei grafice
* Clasa MainClass- care contine metoda statica main

3.5 Diagrama de clase

A close up of a map

Description automatically generated

**4.Implementare**

4.1 Clasa Monom

Aceasta clasa contine doua campuri esentiale: coeficient si putere.

**private** **int** coef;

**private** **int** putere;

De asemea, in clasa Monom se regasesc: un constructor si metodele set si get.Cea mai importanta metoda din aceasta clasa este este metoda toString deoarece aceasta contine codul necesar pentru afisarea unui monom.In metoda toString sunt tratate toate cazurile de monoame: cand monomul este complet(puterea si coeficientul sunt mai mari decat 1), cand puterea sau coeficientul sunt egale cu 1 sau cand unul dintre cele doua campuri este 0.

* 1. Clasa Polinom

Clasa Polinom contine structura de date prezentata anterior: un ArrayList de monoame si nrM care reprezinta numarul de monoame dintr-un polinom.

Metodele prezente in aceasta clasa sunt:

* Get si set care au fost generate automat;
* adaugaMonom- are rolul de a adauga un monom transmis ca si parametru in polinom.Cand este adaugat un nou monom este incrementat si nrM;
* stergeMon-sterge monomul aflat pe pozitia i ( i este parametru al metodei) si decrementeaza nrM;
* nrMonoane-returneaza numarul de monoame dintr-un polinom
* toString- parcurge polinomul si il afiseaza chemand metoda toString din clasa Monom
* resetarePolinom-reseteaza polinomul dat si parametru,nrM devine 0 deoarece in polinom nu se mai regaseste nicun monom;
* detPutere-returneaza un int=puterea,gradul(valoare care face parte din multimea numerelor naturale) monomului.Primeste ca si parametru un String, care reprezinta un Monom de forma: “+3X” sau “-4” sau “+6X^4” sau orice alta forma de monom.Se determina puterea folosind mai multe instructiuni if, operatii pe siruri de ecaractere: starts.With(), isDigit(),Integer.parseInt();
* detCoef-returneaza un int, care reprezinta coeficientul monomului.La fel ca si detPutere, se transmite un sir de caractere ca si parametru.Pe acest String se aplica mai multe instructiuni if, starts.With(), isDigit(),Integer.parseInt() si in cele din urma se returneaza valoarea coeficientului(valoare intreaga)
* indexPutere – returneaza un int.Primeste ca si parametru un polinom si un intreg.Numarul returnat va fi indexul din polinom care are gradul egal cu numarul transmis ca si parametru.Daca acesta nu exista, se va returna valoarea -1;

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

4.3 Clasa OperatiiPolinom

In aceasta clasa, sunt realizata operatiile care se efectueaza asuprea polinoamelor: Adunare, Scadere, Inmultire, Derivare si Integrare;

Metodele folosite in clasa OperatiiPolinom sunt:

* suma-returneaza un polinom.Argumentele primite sunt doua polinoame P si Q.Adunarea P+Q se realizeaza parcurgand monoamele celor doua polinoame.In timpul parcurgerii sunt puse conditiile necesare pentru ca adunarea sa fie realizata cu succes.Cand una dintre conditii este indeplinita se creaza un nou monom, avand coeficientul si puterea corespunzatoare cazului in care se afla. Apoi, monomul este adougat in Polinomul care reprezinta suma celor doua.
* diferenta-returneaza un polinom.Argumentele primite sunt doua polinoame P si Q.Scaderea P-Q se realizeaza parcurgand monoamele celor doua polinoame.In timpul parcurgerii sunt puse conditiile necesare pentru ca diferenta sa fie realizata cu succes.Cand una dintre conditii este indeplinita, se creaza un nou monom, avand coeficientul si puterea corespunzatoare cazului in care se afla. Apoi, monomul este adougat in Polinomul care reprezinta suma celor doua.
* Inmultire-returneaza un polinom. Argumentele primite sunt doua polinoame P si Q.Inmultirea P\*Q se realizeaza folosind doua bucle care parcurg toate monoamele din P si Q. Primul monom din Polinomul P se inmulteste cu fiecare monom din Polinomul Q.Rezulatul va fi un polinom care va avea ca numar de Monoame=P.nrMonoame \* Q.nrMonoame().Aceasta metoda nu grupeaza(nu aduna ) monoamele cu acelasi grad rezultate in urma inmultirii celor doua polinoame;
* Derivare-returneaza un Polinom. Primeste ca si argument un Polinom.Derivarea polinomului se face printr-o bucla de percurgere a monoamelor.Daca gradul unui monom este diferit de 0, atunci monomul se deriveaza si se aduna in polinomul care urmeaza sa fie returnat.Daca gradul este 0, se sare peste acel monom(nu se adauga in polinomul final deoarece daca se deriveaza un polinom cu gradul 0 rezultatul este 0);
* Integrare-returneaza un Polinom. Primeste ca si argument un Polinom.Integrarea polinomului se face printr-o bucla.Se parcurg toate monoamele.Puterea monomului care se va aduga in polinomul returnat este egala cu puterea polinomului transmis ca si parametru + 1, iar coeficientul este egal cu coeficientul polinomului transmis ca si paramatru/ putere +1. Rezultatul acestei impartiri este convertit la tipul int si trasmis mai departe.
  1. Clasa GUI

In aceasta clasa este realizata interfata grafica.Elementele care fac parte din aceasta clasa sunt:

* JFrame-deschide fereastra.Sunt setate dimensiunile acestei ferestre.Sunt utilizate optiunile: setVisible( true ); setResizable( false ); setLayout ( null) ;
* JTextArea: text, text2 reprezinta chenarele in care sunt citite de la tastatura cele doua polinoame sunt forma de String-uri, iar rezultat este, de asemenea, un JTextArea in care este afisat polinomul obtinut in urma unei operatii selectate de la butonoane.Pentru a nu putea modifica de la tastura rezultat afisat, optiunea setEditable este setata la valoarea booleana false.
* JButton:b1, b2, b3, b4, b5, b6 reprezinta cele sase operatii efectuate asupra polinoamelor(b4 reprezinta butonul de impartire, dar aceasta operatie nu este implementata);Clear si Reset sunt alte doua butoane.Reset-reseteaza cele doua polinoame(elimina toate monoamele), iar Clear reseteaza cele doua polinoame si sterge datele introduse de la tastatura in cele doua JTextArea si polinomul afisaj in rezultat.
* Jlabel l1, l2 sunt doua label-uri in care sunt afisate mesaje pentru a ajuta utilizatorul sa inteleaga ce are de facut pentru o buna functionare a programului.

Pentru setarea dimensiunilor dorite a obiectelor enumerate mai sus, s- au folosit optiunile setSize(int I, int j).Cei doi intregi reprezinta inaltimea si lungimea obiectului pe care dorim sa il setam.Pentru a pozitiona aceste obiecte, am utilizat setLocation( int I, int j), unde I si j sunt doua numere intregi care indica inaltimea si lungimea obiectului.

Pentru a face vizibile toate acesta am folosit optiunea frame.add().

In clasa GUI sunt declarate cele doua polinoame care urmeaza sa fie citite de la tastatura si alte polinoame in care sunt salvate si afisate rezultatele operatiilor solicitate prin intermediul celor sase butoane.De asemenea, mai este declarant un polinom r care este de tipul OperatiiPolinom.Prin intermediul acestuia sunt chemate metodele care realizeaza oparatia solicitata.

Interfata grafica a programului este descrisa in urmatoarea poza:

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

* 1. Clasa MainClass

Este cea mai scurta clasa a proiectului deoarece contine doar o singura linie de cod scrisa, prin care este apelata generarea interfetei grafice (GUI).In aceasta clasa se afla si metoda statica main.

1. **Implementare**

In urma testarii programului, s-a constatat ca excutia operatiilor de adunare, scadere si integrare este corecta.Dupa efectuarea unei operatii(adunare, scadere, inmultire),monoamele din polinomul rezultat nu vor fi afisate in ordinea descrascatoare a gradelor, in timp ce dupa efectuarea operatiei de integrare, polinomul in care se salveaza rezultatul va avea monoamele ordonate in ordinea in care au fost citite de la tastatura. Pentru operatia de inmultire: aceasta functioneaza corect, dar dupa inmultirea fiecarui monom din polinomul P cu fiecare monom din polinomul Q, daca se obtin doua monoame cu acelasi grad, in polinomul rezultat, aceasta nu mai sunt adunate.Ca urmare, numarul monoamelor din polinomul rezultat ca fi egal cu numarul nomoamelor din polinomul P inmultit nu numarul monoamelor din polinomul Q.In cea ce priveste operatia de integrare, aceasta functioneaza correct doar pentru anumite cazuri si coeficientul monomului din polinomul rezultat va avea doar partea intreaga a numarului real care se obtine in urma raportului coeficient/putere+1.Se face acest lucru deoarece in clasa Monom, coeficientul este declarant de tipul int.

Exemplu de date de intrare:

P(x)= 3X^3-5X^2+3X-3;

Q(X)= -2X^4-6X+9;

Pentru aceste date de intrare, se vor obtine polinoamele:

Suma=+3X^3-5X^2-3X+6-2X^4

Diferenta=+3X^3-5X^2+9X-12+2X^4

Derivata polinomului=+9X^2-10X+3

Integrala din polinomul P = Nu functioneaza corect pentru aceste date de intrare.Exemplu de date pentru care functioneaza corect :6X+4, iar rezultatul va fi: +3X^4+4X

Rezultatul operatiei de inmultire va fi prezentat in urmatoare fotografie:

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

1. **Concluzii**

In urma realizarii acestei teme, am invata sa folosesc mult mai bine si mai usor mediul de programare Java.Indeplinirea acestui assignment a dus la intelegerea avantajelor de care dispune limbaj de programare.

Proiectul realizat este unul restrans, dar cu toate acestea , prezinta unele posibilitatii de dezvoltare:

-indeplinirea corecta si eficienta a tuturor operatiilor care se pot efectua asuprea polinoamelor(de exemplu impartirea a doua polinoame);

-realizarea unui interfete mai dezoltate;

-folosirea testarii unitare;

-ordonarea si aranjarea polinomului in urma efecturii unor operatii: afisarea monoamelor in ordinea descrescatoare a puterilor, gruparea monoamelor cu acelasi grad ( la inmultire)

1. **Bibliografie**

Pentru realizarea acestui assignment au fost foarte utile resursele care se gasesc pe internet.Acestea pot fi accesate foarte usor si repid.

Pentru realizarea interfetei grafice:

* <https://profs.info.uaic.ro/~acf/java/slides/ro/gui_slide.pdf>

Pentru realizarea operatiilor de adunare, scadere, inmultire:

* <https://www.code-it.ro/calculator-de-polinoame-in-java/>