

Programming C++

Project Polynomfaktorisierung

Status:

25. April 2024, 15:26

Supervisor: Prof.Dr. G. Haase,

`gundolf.haase@uni-graz.at`

Polynomfaktorisierung:

Implementieren Sie eine Funktion, die anhand des Algorithmus von Kronecker Polynome mit ganzzahligen Koeffizienten, d.h. Polynome über \mathbb{Z} , faktorisieren kann (siehe dazu Wikipedia¹, oder Encyclopediaofmath²). (6+2 Pkt.)

- Definieren Sie eine Klasse `Polynom`, die einen Polynom über \mathbb{Z} speichert, und die den Ausgabeoperator `<<` und die arithmetischen Operatoren `+`, `-` und `*` implementiert. Überprüfen Sie, dass

- * $(x - 1)(x - 2) = x^2 - 3x + 2$ und

- * $(x^2 - 5x + 6)(x^3 - x^2 + x - 1) = x^5 - 6x^4 + 12x^3 - 12x^2 + 11x - 6$.

- Implementieren Sie auch die Operatoren `/` und `%` und überprüfen Sie, dass

- * $(x^3 + x^2 + x + 1)/(x^2 - x + 1) = x + 2$,

- * $(x^3 + x^2 + x + 1)\%(x^2 - x + 1) = 2x - 1$,

- * $(x^5 - 6x^4 + 12x^3 - 12x^2 + 11x - 6)/(x^2 - 5x + 6) = (x^3 - x^2 + x - 1)$ und

- * $(x^5 - 6x^4 + 12x^3 - 12x^2 + 11x - 6)\%(x^2 - 5x + 6) = 0$.

- Schreiben Sie eine Funktion `einTeiler`, die anhand des Algorithmus von Kronecker einen Teiler eines Polynoms über \mathbb{Z} findet. Benützen Sie dabei die Klasse `Polynom` und das Modul `SystemOfLinearEquations`³.
- Nun implementieren Sie eine Funktion `alleTeiler`, die einen Polynom rekursiv faktorisiert und einen Vektor von nicht mehr faktorisierbaren Polynomen (über \mathbb{Z}) erzeugt. Verwenden Sie dabei die bereits fertige Funktion `einTeiler`.
- Überprüfen Sie die Korrektheit Ihres Programms. Benützen Sie dafür folgende Polynome:

- * $x^5 - 6x^4 + 12x^3 - 12x^2 + 11x - 6 = (x - 3)(x - 2)(x - 1)(x^2 + 1)$

- * $10x^6 - 27x^5 + 45x^4 - 73x^3 + 18x^2 + 9x - 2 = (x - 2)(5x - 1)(2x - 1)(x^3 + 3x + 1)$

- * $x^7 - 7x^6 + 21x^5 - 35x^4 + 35x^3 - 21x^2 + 7x - 1 = (x - 1)^7$

¹http://en.wikipedia.org/wiki/Factorization_of_polynomials#Kronecker.27s_method

²http://www.encyclopediaofmath.org/index.php/Kronecker_method

³`projecthome/.../SystemOfLinearEquations.zip`