

Übungen zur Vorlesung Wissenschaftliches RechnenC++ Mini-Projekt Nummer 2**Aufgabe:**

Schreiben Sie ein C++-Programm, das das beste Approximationspolynom dritten Grades für  $m$  Datenpunkte mittels der Choleskyzerlegung findet.

Das genau soll es können: Der Nutzer gibt zunächst  $m > 3$  ein, und dann  $m$  Zahlenpaare  $x_i, y_i$ . Das Programm berechnet

$$A = \begin{pmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & x_1^3 \\ 1 & x_2 & x_2^2 & x_2^3 \\ 1 & x_3 & x_3^2 & x_3^3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_m & x_m^2 & x_m^3 \end{pmatrix},$$

und berechnet die Lösung  $x = (f_0, f_1, f_2, f_3)^T$  der Normalgleichungen  $A^T A x = A^T y$  mit der Choleskyzerlegung. Die Ausgabe ist dann das beste Approximationspolynom  $f_3 x^3 + f_2 x^2 + f_1 x + f_0$  vom Grad drei.

Falls die Matrix  $A$  nicht vollen Rang hat, wird das ausgegeben (und nichts berechnet). Eingeben werden dürfen ganze Zahlen oder Fließkommazahlen. Sie dürfen davon ausgehen, dass es nur korrekte Eingaben gibt (also genau zwei Fließkommazahlen, nicht etwa drei, oder nicht etwa Strings).

**Beispiel:** (Eingabe des Nutzers in rot).

```
$ ./a.out
```

```
Ausgleichsparabel. Bitte die Anzahl m der Datenpunkte eingeben: 4
```

```
(x1,y1) eingeben: 3,2
```

```
(x2,y2) eingeben: 1,0
```

```
(x3,y3) eingeben: 0,2
```

```
(x4,y4) eingeben: 2,-2
```

```
Das Approximationspolynom ist 1.0 x^3 + -3.0 x^2 + 0 x + 2.0.
```

```
$ ./a.out
```

```
Ausgleichsparabel. Bitte die Anzahl m der Datenpunkte eingeben: 4
```

```
(x1,y1) eingeben: 1,2
```

```
(x2,y2) eingeben: 1,2
```

```
(x3,y3) eingeben: 1,2
```

```
(x4,y4) eingeben: 1,2
```

```
Keine Loesung, denn A hat keinen vollen Rang.
```

---

Abgabe bis Mittwoch, 10.6.2026 um 23:59

dfrettloeh@techfak.de