

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

Schreiben Sie ein C++-Programm, das die Ausgleichsparabel für  $m$  Datenpunkte mittels der Choleskyzerlegung findet. (Also das Polynom zweiten Grades, das die Punkte bezüglich der 2-Norm am besten approximiert.)

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

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

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

Falls die Matrix  $A$  nicht vollen Rang hat, wird das ausgegeben (und nichts berechnet).

**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 1.5 x^2 + -4.7 x + 2.3.
```

```
$ ./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.
```