

Programmierung für Mathematik HS12

Übung 4

15. Oktober 2012

1 Aufgabe: Online Modul

1.1 Ziele

- Pseudocode verstehen lernen.
- Kontrollstrukturen verstehen.

1.2 Aufgabenstellung

Arbeiten Sie die Self-Study Module 2 und 3 im OLAT durch.

2 Aufgabe: Klassen schreiben

2.1 Ziele

- Kompliziertere Methoden implementieren.
- `for` Schleifen anwenden können.

2.2 Aufgabenstellung

2.2.1 Matrizen

Erweitern Sie die `Matrix` Klasse aus der letzten Übung um folgende Methoden:

- `solve`: Diese Methode soll einen Vektor y als Parameter erwarten und die Lösung x von

$$Ax = y$$

returnieren. Eine Ausnahme besteht wenn das Gleichungssystem unlösbar ist. In diesem Fall returniert die Methode den Vektor $(0, 0)^T$ und gibt eine Meldung aus, die besagt, dass das Gleichungssystem unlösbar ist.

- `solvable`: Die Methode wird dazu benutzt um in der ersten Methode zu bestimmen ob für einen bestimmten Vektor eine Lösung existiert. Die Methode returniert also `true` oder `false`.
- `mult`: Diese Methode erwartet eine weitere Matrix als Parameter und returniert das Produkt der beiden Matrizen. Dabei sollen beide Matrizen unverändert bleiben.

Hinweis:

Seien

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ und } y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$$

Das Gleichungssystem

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$$

hat dann eine Lösung wenn:

$$y_1 = y_2 = 0 \text{ oder } \det \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \neq 0 \text{ oder } y \text{ ist ein Vielfach einer Spalte von } A$$

Der erste Fall ist klar. Im zweiten Fall sieht die Lösung folgendermassen aus:

$$x = \det(A)^{-1} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$$

Im letzten Fall gibt es mehrere Möglichkeiten, eine mögliche Lösung ist:

$$x = |Ae_i|^{-1} ||y||e_i$$

Wobei e_1, e_2 die Standard basis ist und i der Spalte entspricht, die ein Vielfach von y ist. Benutzen Sie beim Lösen dieser Aufgabe wenn möglich die Methoden die sie während der letzten Übungsaufgabe implementiert haben.

2.2.2 Fakultät

Schreiben Sie eine Klasse mit einer Methode `fak1t` die die Fakultät einer Zahl berechnet. Diese Methode soll ein `int` als Parameter erwarten und einen `int` returnieren. Falls der Wert des Parameters < 0 ist, so soll die Methode 0 returnieren und eine Meldung in der Konsole ausgeben. Benutzen Sie für die Implementierung eine `for`-Schleife.