

Informatik IIa - Praktikum

Oliver Jack
Fachhochschule Jena
Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik

Sommersemester 2010

Praktikum 5: Operatoren, Rekursion

Aufgabe 1 (Matrix-Ein- und Ausgabe): Schreiben Sie ein Programm, das eine beliebig dimensionierte $n \times m$ -Matrix von `float`-Zahlen einlesen und ausgeben kann. Überlegen Sie sich zunächst eine geeignete Datenstruktur für die Matrix. Berücksichtigen Sie, dass vor Eingabe der Matrix deren Dimension eingelesen werden muss.

Aufgabe 2 (Matrix-Addition): Schreiben Sie eine C++-Funktion, die den Operator „+“ für die Addition zweier Matrizen definiert. Überprüfen Sie in der Funktion, ob die beiden Matrizen die selbe Dimension haben. Testen Sie Ihre Funktion durch ein geeignetes Programm, z. B. unter Verwendung des Matrix-Ein- und -Ausgabe-Programms aus Aufgabe 1. Schreiben Sie dazu das Ein- und Auslesen einer Matrix als Funktion. Verwenden Sie die Einlese-Funktion zur Eingabe der beiden zu addierenden Matrizen.

Hinweis: Die Addition zweier Matrizen

$$A^{m \times n} + B^{m \times n} := C^{m \times n}$$

ist definiert als

$$c_{ij} := a_{ij} + b_{ij},$$

d. h. die Matrix-Addition ergibt sich durch komponentenweise Addition.

Aufgabe 3 (Matrix-Multiplikation): Erweitern Sie das Matrix-Additionsprogramm aus Aufgabe 1 um den Operator „*“, der die Matrix-Multiplikation definiert. Überprüfen Sie in der Funktion, ob die zu multiplizierenden Matrizen die passenden Dimensionen haben.

Hinweis: Die Multiplikation zweier Matrizen

$$A^{m \times n} * B^{n \times k} := C^{m \times k}$$

ist definiert als

$$c_{ij} := \sum_{\ell=1}^n a_{i\ell} * b_{\ell j}.$$

Aufgabe 4 (Fibonacci-Zahlen): Betrachten Sie die Implementierung der Fibonacci-Zahlen aus der Vorlesung. Erweitern Sie die Funktion so, dass die Anzahl rekursiver Aufrufe ausgegeben wird. Lassen Sie sich die Anzahl rekursiver Aufrufe für verschiedene Argumente an die Funktion ausgeben. Bis zu welchem Wert, d. h. bis zu welcher Fibonacci-Zahl funktioniert Ihr Programm und wie viele rekursive Aufrufe gibt es für diese Zahl?

Verbessern Sie das Programm, so dass die Berechnung effizienter wird.