

Übungsblatt 10

Abgabe bis Montag, 04.07.2016, 23:59 Uhr

Hinweis:

Aufgaben immer per E-Mail (eine E-Mail pro Blatt und Gruppe) an schicken (Bei Programmieraufgaben Java Quellcode und evtl. beno

Aufgabe 10.1

Zwei Matrizen $A, B \in \mathbb{R}^{n \times n}$ werden wie folgt multipliziert¹

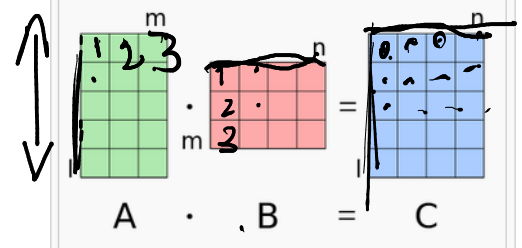
$$C = AB$$

$$C_{ij} = \sum_{k=0}^{i-1} A_{ik} B_{kj}$$

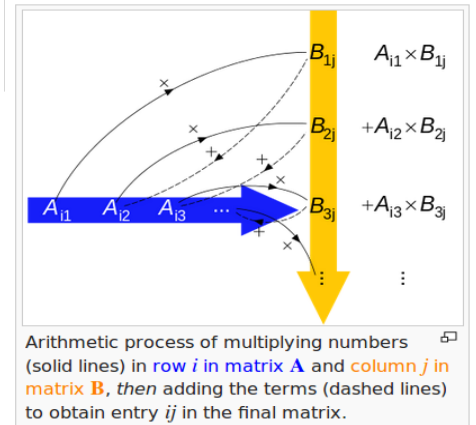
Hinweis: Auf der Vorlesungswebseite finden Sie eine vorhandene Klasse `Matrix`. Nutzen Sie diese für die Lösung der folgenden Aufgaben.

1. Implementieren Sie eine Methode `public Matrix mult(Matrix b)` zur Multiplikation zweier Matrizen, die das Ergebnis als Objekt der Klasse `Matrix` zurückgibt.
2. Nutzen Sie das Projekt `MatrixProject`² von der Vorlesungswebseite, um Ihre implementierte Methode aus der ersten Teilaufgabe mit JUnit zu testen.
3. Führen Sie eine Aufwandsabschätzung der implementierten Methode aus Teilaufgabe eins in Abhängigkeit von der Größe n der Matrix durch.

Prof. Dr. Wolfgang Burgard



Bei einer Matrizenmultiplikation muss die Spaltenzahl der ersten Matrix gleich der Zeilenzahl der zweiten Matrix sein. Die Ergebnismatrix hat dann die



¹Matrix-Multiplikation: https://en.wikipedia.org/wiki/Matrix_multiplication#Matrix_product_of_two_matrices

²MatrixProject: <http://ais.informatik.uni-freiburg.de/teaching/ss15/info/exercises/>

modern counting), that is 233, though another manuscript carries it to the next place 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377.^{[21][22]} Fibonacci did not speak about the golden

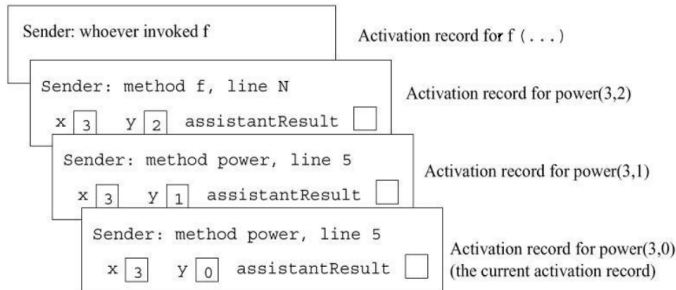
up

up

Aufgabe 10.2

Beispiel Activation Records (2)

Nach Aufruf von `power(3, 2)` entstehen folgende Activation Records:

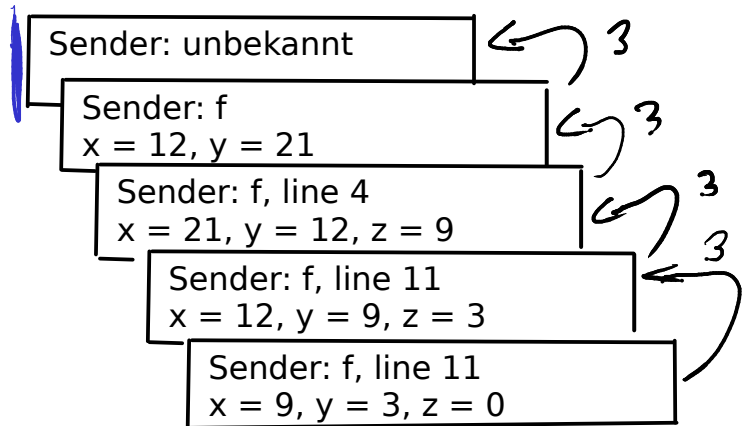


Betrachten Sie den folgenden Algorithmus:

```
static int f(int x, int y) {
    if (y > x) {
        return f(y, x); // Zeile 4
    }
    int z = x % y;
    if (z == 0) {
        return y; // Zeile 9
    } else {
        return f(y, z); // Zeile 11
    }
}
```

$w = f(\dots)$
return w;

Zeichnen Sie die Activation Records für den Aufruf `f(12, 21)` bis zu dem Zeitpunkt, an dem die maximale Rekursionstiefe erreicht ist.



$$f(3) = f(2) + f(1) = f(1) + f(0) = 0 + 1 + 1 = 2$$

\mathbb{N}_0 sind die natürlichen Zahlen

, $n = 0$
, $n = 1$
2) , $n > 1$

die Funktion f implementiert.

, die die Funktion f implementiert.

$$f(4) = f(3) + f(2) = f(2) + f(1) + f(0) = 1 + 1 + 1 = 3 = f(4)$$

Aufgabe 10.4

Für einen Fuhrpark bestehend aus PKWs, LKWs, Bussen und Fahrrädern soll eine Klassenhierarchie entworfen werden. Verwenden Sie die folgenden Klassen:

Fahrzeug
Kraftfahrzeug
Bus
Fahrrad
PKW
LKW

Die unterschiedlichen Fahrzeuge besitzen sowohl gemeinsame als auch unterschiedliche Attribute:

- Jedes Fahrzeug besitze eine Seriennummer.
- Jedes Kraftfahrzeug besitze einen TÜV-Termin.

- Zu jedem Bus gehören die Angaben: Baujahr, amtl. Kennzeichen, Anzahl Sitzplätze, Anzahl Stehplätze sowie die Leistung (ganzzahlig).
- Zu jedem Fahrrad gehören die Angaben: Baujahr und Rahmengröße.
- Zu jedem PKW gehören die Angaben: Baujahr, amtl. Kennzeichen, Anzahl Sitzplätze sowie die Leistung (ganzzahlig).
- Zu jedem LKW gehören die Angaben: Baujahr, amtl. Kennzeichen, Anzahl Sitzplätze, Leistung (ganzzahlig) sowie Zuladung (ganzzahlig).

Darüber hinaus soll die `toString` Methode von jedem Objekt den Typ und zusätzlich die spezifischen Daten des Objektes ausgeben.

1. Implementieren Sie eine Klassenhierarchie. Machen Sie dabei Gebrauch von Vererbung, abstrakten Klassen und Methoden. Vermeiden Sie dabei Wiederholungen.
2. Testen Sie Ihre Implementierung anhand der Klasse `TestHierarchy`, die Sie auf der Homepage zur Übung finden.
3. Visualisieren Sie Ihre Klassenhierarchie als Graphen. Zeichnen Sie ein Rechteck für jede Klasse und einen Pfeil für jede Vererbung (jeweils von der Subklasse zur Superklasse).