

Lineaire algebra week 2

Opgave 1

Opgave 1a

Maak een klasse Matrix waarmee je matrices van grootte $m \times n$ kunt vermenigvuldigen als dat mogelijk is. In het andere geval gooit de methode een exceptie. Tevens bevat de klasse voldoende getters en setters om goed mee te kunnen werken. Lever de broncode in.

Opgave 1b

Een vector kan je opvatten als een matrix van grootte $m \times 1$. Maak ook voor deze klasse de benodigde getters en setters. Lever de broncode in.

Hint bij 1a en/of 1b: gebruik daar waar mogelijk de 'ellipsis' –techniek.¹

Opgave 1c

Controleer of je klassen werken door de volgende vermenigvuldigen uit te voeren (met de hand en met je klassen). Lever de testresultaten in.

$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1.23 \\ 2.84 \\ 3.91 \end{pmatrix}$

(Het gaat verder op de volgende pagina.)

¹ Uit: http://www.deitel.com/articles/java_tutorials/20060106/VariableLengthArgumentLists.html

```
public class VarargsTest
{
    // calculate average
    public static double average( double... numbers )
    {
        double total = 0.0; // initialize total

        // calculate total using the enhanced for statement
        for ( double d : numbers )
            total += d;

        return total / numbers.length;
    } // end method average

    System.out.printf( "Average of d1 and d2 is %.1f\n",
        average( d1, d2 ) );
    System.out.printf( "Average of d1, d2 and d3 is %.1f\n",
        average( d1, d2, d3 ) );
    System.out.printf( "Average of d1, d2, d3 and d4 is %.1f\n",
        average( d1, d2, d3, d4 ) );
}
```

$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 \\ 5 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1.23 \\ 2.84 \\ 3.91 \end{pmatrix}$

Opgave 2

We gaan in deze opgave een matrix bepalen waarin rotaties en translaties tegelijkertijd uitgevoerd worden. Let op, tijdens alle vragen hebben we te maken met 3×3 matrices en de bijbehorende vectoren.

Opgave 2a

Schrijf de matrix op van de rotatie om de oorsprong met een hoek α waarvoor geldt:

$$\cos(\alpha) = 0.80$$

$$\sin(\alpha) = 0.60$$

Lever je antwoord in op papier.

Opgave 2b

Schrijf de matrix op van de translatie waarvoor geldt dat $x \rightarrow x+25$ en $y \rightarrow y+50$. Er geldt dat de x -waarde 25 groter wordt en dat de y -waarde 50 groter wordt.

Lever je antwoord in op papier.

Opgave 2c

Schrijf de matrix op van de translatie waarvoor geldt dat $x \rightarrow x-25$ en $y \rightarrow y-50$. Er geldt dat de x -waarde 25 kleiner wordt en dat de y -waarde 50 kleiner wordt.

Lever je antwoord in op papier.

Opgave 2d

Schrijf de matrix op van de rotatie om het punt $M(25,50)$ met een hoek α waarvoor geldt:

$$\cos(\alpha) = 0.80$$

$$\sin(\alpha) = 0.60$$

Lever je berekening EN je antwoord in op papier.

Opgave 2e

Controleer of dit antwoord klopt met de berekeningen van je klasse Matrix. Lever de testcode in.

Opgave 3

De techniek 'schalen' heeft in gaming een mooie toepassing:

Als een auto stil staat, heeft hij een standaardvorm. Als de auto rijdt wordt hij afhankelijk van zijn snelheid langer en minder hoog. Stel de maximale snelheid van de auto is 200 km/uur. Bij de maximale snelheid is de auto 2 keer zo lang en de helft in grootte. De formules zijn respectievelijk:

(v: snelheid in km/uur)

1. $1 + v / 200$ (voor de verlenging)
2. $1 - v / 400$ (voor het krimpen)

Opgave 3a

Schrijf de schaalvector op voor de auto voor de volgende snelheden:

- 0 km/uur
- 20 km/uur
- 50 km/uur
- 100 km/uur
- 200 km/uur
- v km/uur

Opgave 3b

Maak de volgende methode:

```
public static Matrix scale( double velocity );
```