Ludwig-Maximilians-Universität München
LFE Medieninformatik
Prof. Dr. Heinrich Hußmann
Henri Palleis

Übungsblatt 1: Vektoren, Matrizen, Transformationen

Abgabe:
Dieses Übungsblatt ist einzeln zu lösen. Die Lösung ist bis **~~Montag,~~ den 30.April 2012, 12:00 Uhr s.t.** über UniWorx (https://uniworx.ifi.lmu.de/) abzugeben.
Es werden nur die Formate PDF und Plain-Text (UTF-8) akzeptiert. Benennen Sie die Dateien nach dem Schema <Übungsblatt>-<Aufgabe>.<extension>, d.h. die Lösung der ersten Aufgabe geben Sie in einer Datei 1-1.txt oder 1-1.pdf ab. Packen Sie alle Dateien in eine ZIP-Datei und laden Sie diese bei UniWorx hoch. Wenn Sie Formatierungsvorgaben nicht einhalten, können ihre Abgaben nicht korrigiert werden.
Zum Formatieren der Matrizen und Vektoren können Sie gerne TeX oder den Formel-Editor von Word/OpenOffice verwenden - das macht Ihre Lösung für uns übersichtlicher.

Inhalt:
Ziel dieses Übungsblattes ist, grundlegende Elemente und Verfahren aus der Linearen Algebra zu wiederholen. Diese werden in der 3D-Computergrafik immer wieder gebraucht.

Aufgabe 1: Vektoren

Gegeben seien drei Vektoren v_1, v_2, v_3 mit

$$v_1 = \begin{pmatrix} 7 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}, v_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}, v_3 = \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \\ -5 \end{pmatrix}$$

i. Berechnen Sie den Betrag der Vektoren sowie Skalarprodukt, Kreuzprodukt und Winkel zwischen v_1 und v_2, v_2 und v_3, v_1 und v_3.
ii. Was berechnet das Kreuzprodukt zweier Vektoren?
iii. Welche besondere Eigenschaft haben die drei Vektoren?

Aufgabe 2: Matrizen

Berechnen Sie:

i. $\begin{pmatrix} 2 & -5 & 3 \\ 7 & 4 & -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 2 & -6 \\ -3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

ii. $\begin{pmatrix} 3 & 7 & 5 \\ 4 & -7 & 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}$

iii. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$

Aufgabe 3: Transformationen

Die folgenden Abbildungen zeigen ein zweidimensionales, rechtwinkliges und rechthändiges Koordinatensystem. In Abbildung 1 ist ein Quadrat eingezeichnet, das aus den Punkten (0|0), (4|0), (4|4) und (0|4) gebildet wird. Die weiteren Abbildungen zeigen das gleiche Quadrat, nachdem jeweils eine geometrische Transformation auf jeden Punkt des Quadrats angewandt wurde, d.h. eine Umrechnung in ein anderes Koordinatensystem erfolgt ist.

i. Um welche Transformationen handelt es sich in den Abbildungen 2-6?

ii. Finden Sie die Rechenvorschrift, die der jeweiligen Transformation zugrunde liegt. Diese wird auf jeden Punkt des Quadrats angewandt und liefert einen neuen Punkt. Dazu soll ausschließlich mit Vektoren und Matrizen gerechnet werden.

iii. Wie könnte eine allgemeingültige Formel für diese Transformationen aussehen?

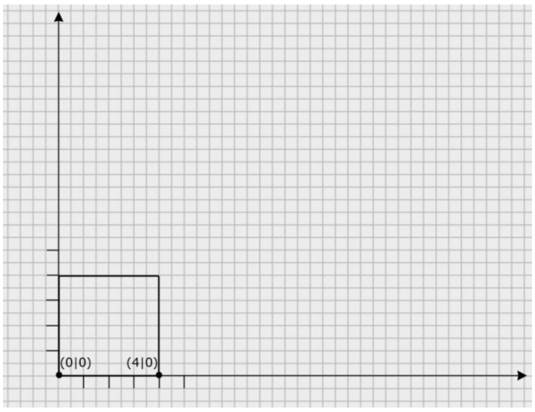

Abbildung 1

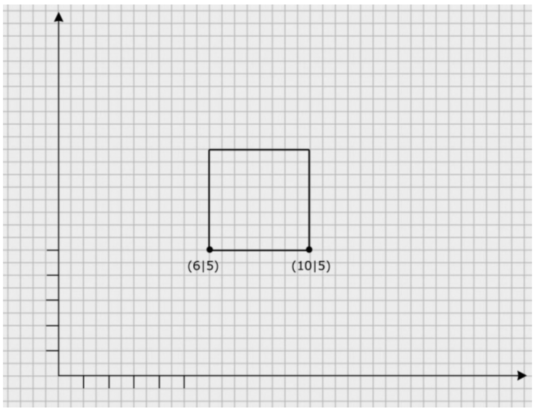

Abbildung 2

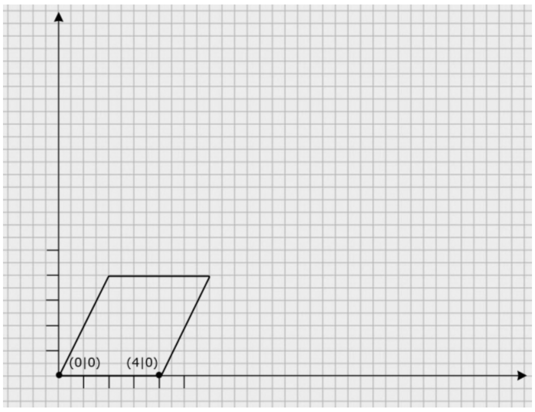

Abbildung 3

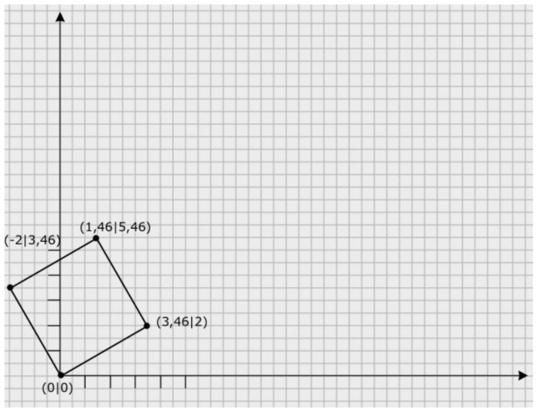

Abbildung 4

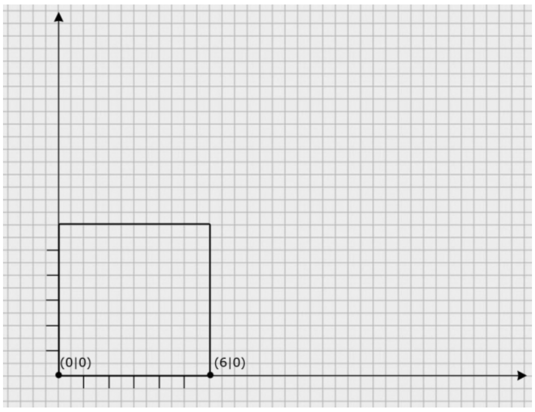

Abbildung 5

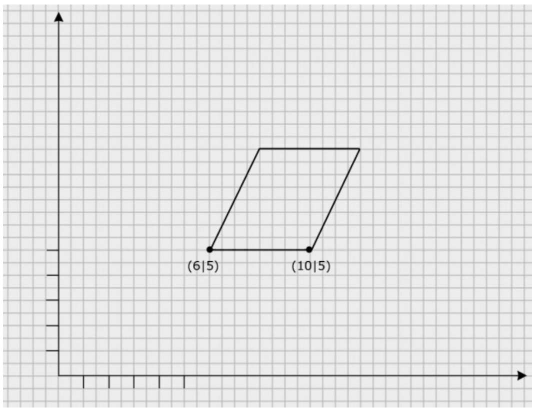

Abbildung 6

Viel Erfolg.