

Übungsblatt 1

Aufgabe 1 (Projektaufgabe). Im Rahmen des Praktikums zur Generativen Computergrafik ist als Projektaufgabe eine einfache *Hubschraubersimulation* zu implementieren. Das entsprechende OpenGL-Programm ist spätestens am Sonntag, dem 07.07.2013 um 23.59 Uhr elektronisch abzugeben und muss mindestens die folgenden Anforderungen erfüllen:

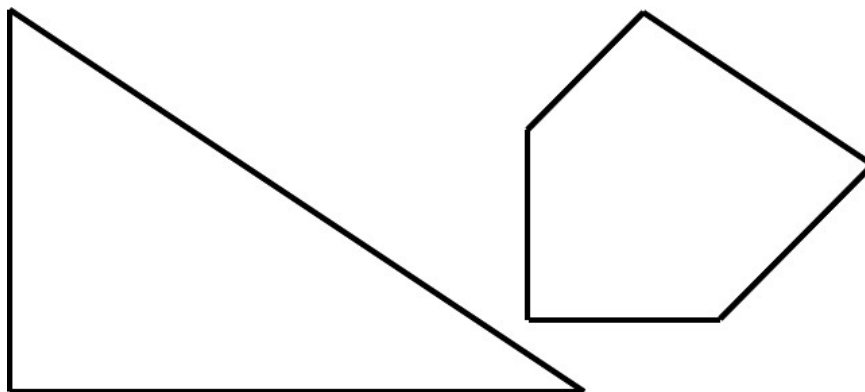
1. Es wird ein texturierter Hubschrauber dargestellt. Einen entsprechenden Datensatz finden Sie auf der GenCG-Webseite.
2. Der Hubschrauber „fliegt“ innerhalb einer Skybox. Die Steuerung des Hubschraubers erfolgt dabei durch die folgenden Tasten:
 w , s für Pitch, d.h. bei w vergrößert sich der durch den Rotor erzeugte Auftrieb, bei s verringert er sich.
 i , k für Nick (elevator), d.h. bei i neigt sich der Hubschrauber nach vorne, bei k nach hinten.
 j , l Roll (aileron), d.h. bei j neigt sich der Hubschrauber nach links, bei l nach rechts.
 a , d für Gier (rudder), d.h. bei a dreht die Nase des Hubschraubers nach links, bei d nach rechts.



Finden Sie sich in Dreiergruppen zusammen und tragen Sie sich bis Mittwoch, den 10.04.2013 in die entsprechende Liste im Sekretariat ein.

Aufgabe 2. Ermitteln Sie den jeweiligen Schwerpunkt der beiden unten abgebildeten Figuren. Gehen Sie dabei auf die folgenden beiden verschiedenen Arten vor:

1. Übertragen Sie die Figuren auf Karopapier. Der Schwerpunkt kann dann mit Hilfe der Eckpunktkoordinaten ermittelt werden.
2. Übertragen Sie die Figuren nicht auf Karopapier, sondern verwenden Sie ein Geodreieck zur Bestimmung des Objektschwerpunktes ohne Ermittlung der Eckpunktkoordinaten.



Aufgabe 3. Die vier Punkte $\mathbf{p}_0 = (1, 1)$, $\mathbf{p}_1 = (3, 2)$, $\mathbf{p}_2 = (2, 4)$ und $\mathbf{p}_3 = (2, 2)$ liegen in einer Ebene \mathbf{E} .

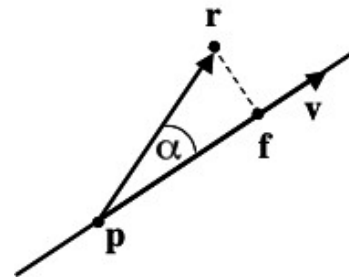
- Bestimmen Sie die Länge von $\mathbf{v}_0 = \mathbf{p}_1 - \mathbf{p}_0$, $\mathbf{v}_1 = \mathbf{p}_2 - \mathbf{p}_1$ und $\mathbf{v}_2 = \mathbf{p}_0 - \mathbf{p}_2$.
- Geben Sie alle Vektoren in der Ebene \mathbf{E} an, die senkrecht auf \mathbf{v}_0 stehen.
- Wie groß ist der Winkel zwischen den Vektoren \mathbf{v}_0 und \mathbf{v}_1 ?
- Untersuchen Sie mit Hilfe des in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus, ob der Punkt \mathbf{p}_3 innerhalb des Dreiecks $\Delta_{\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2}$ liegt.
- Welchen Flächeninhalt hat das Polygon mit den Eckpunkten $\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \mathbf{p}_3$?

Aufgabe 4. Der Punkt \mathbf{f} auf einer Geraden, der einem gegebenen Punkt \mathbf{r} am nächsten liegt, wird *Lotfußpunkt* genannt. Gegeben seien der Punkt $\mathbf{r} = (12, 0)^T$ sowie die Geraden

$$\mathbf{l}(t) = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad 4x_1 - 3x_2 + 7 = 0.$$

Berechnen Sie

- den Abstand von \mathbf{r} zu den Geraden
- die Lotfußpunkte auf die Geraden
- den Schnittpunkt der beiden Geraden
- die Gerade durch die beiden Lotfußpunkte



Aufgabe 5. Auf der Webseite zur Veranstaltung Generative Computergrafik finden Sie unter <http://www.mi.hs-rm.de/~schwan/Vorlesungen/GenCG/> das Python Skript `morphTemplate.py` sowie die Dateien `polygonA.dat` und `polygonZ.dat`. Erweitern Sie das Python Skript so, dass die beiden Polygondateien eingelesen werden und mit Hilfe linearer Interpolation zwischen den beiden Polygonen gemorphet werden kann.

