

Übung zu Computergraphik II – Übungsblatt 9 – Lehrstuhl für Computergraphik und Multimediasysteme

Peter Marchel, Julian Bader, Hendrik Hochstetter

Aufgabe 1 [1 Punkt] Lindenmeyersysteme

Angesichts der steigenden Schneedichte in Siegen soll in der folgenden Aufgabe die Erzeugung **Koch'scher Schneeflocken** mit Hilfe von Lindenmeyersystemen realisiert werden.

Übelegen Sie sich hierfür zunächst ein Alphabet V und ein Axiom ω_0 zur Erzeugung von Schneeflocken. Leiten Sie anschließend eine Regel $p(x)$ her, mit deren Hilfe Schneeflocken beliebiger Rekursionstiefe erzeugt werden können.

Aufgabe 2 [1 Punkt] Programmieraufgabe: Lindenmeyersysteme

Gegeben sei das Alphabet $V = \{\Delta, s, +, -, [,]\}$, das Axiom $\omega_0 = \Delta$ und die Regel

$$p(\Delta) = s[\Delta][+\Delta][-\Delta], \quad \text{sonst } p(x) = x, \forall x \neq \Delta$$

Die geometrische Interpretation eines Wortes wird durch Umsetzung in ein OpenGL-Programm folgendermaßen erreicht:

Buchstabe	OpenGL-Code
Δ	\rightarrow glBegin(GL_TRIANGLES); glVertex2f(0.0, 0.0); glVertex2f(1.0, 0.0); glVertex2f(0.5, sqrt(3.0)/2.0); glEnd();
s	\rightarrow glScalef(0.5, 0.5, 1.0);
+	\rightarrow glTranslatef(1.0, 0.0, 0.0);
-	\rightarrow glTranslatef(0.5, sqrt(3.0)/2.0, 0.0);
[\rightarrow glPushMatrix();
]	\rightarrow glPopMatrix();

Laden Sie das Programmgerüst ueb_09.zip von der Übungswebseite herunter. Ziel der Aufgabe ist es, Lindenmeyersysteme mit Hilfe von OpenGL zur Erzeugung von Fraktalen einzusetzen.

Das zur Verfügung stehende Programm hat folgende Funktionalität:

1. Daten einlesen per Argument (z.B. data_01): Anzahl Polygonecken n sowie die zugehörigen Eckpunkte.

2. Mit den Tasten '+' und '-' kann die Rekursionstiefe eingestellt werden.
3. Mit der Leertaste kann zwischen der Darstellung von Sierpinski-Dreiecken und Koch'schen Schneeflocken umgeschaltet werden (siehe Aufgabenteil 2).

Das bereitgestellte Programm bestehend aus folgenden Klassen:

P3D, V3D: Eine 3D-Punkt- und Vektorklasse inkl. verschiedener Operatoren zur Manipulation von Punkten und Vektoren.

Polygon3D: Die bereits definierte Klasse für 3D-Polygone.

LindenmayerSystem: Klasse zur Berechnung von Fraktalen.

DisplayOGL: Klasse zur Anzeige von Fraktalen.

Die Klassenhierarchie ist vollständig, allerdings fehlt die Implementierung der Methoden zur Subdivision.

1. Implementieren Sie das oben angegebene Lindenmayersystem an der entsprechend markierten Stelle im Programmcode in der Funktion `void LindenmayerSystem::axiomSierpinskiTriangle(unsigned int level)`.
Bitte beachten Sie: Die Eckpunkte, welche aus der Datei geladen werden, werden für diesen Aufgabenteil nicht benötigt.
2. **Zusatzaufgabe (1 Punkt):** Implementieren Sie die Lösung aus Aufgabe 1 im obigen Programmcode. Dafür ist bereits eine entsprechende Funktion `void LindenmayerSystem::axiomKochEdge(P3D start, P3D end, unsigned int level)` vorbereitet.

Abgabe: 16.12.2013, zu Beginn der Vorlesung oder bis 10:00 Uhr im Postkasten des Lehrstuhls (gegenüber Raum H-A 7107)

Senden Sie uns für Aufgabe 2 Ihre Lösungen zu.

→ Email an: peter.marchel@student.uni-siegen.de, julian.bader@uni-siegen.de **und** hendrik.hochstetter@uni-siegen.de

E-Mails werden nur bis Montag 10:00 Uhr angenommen. Wenn wir Ihre Lösung der Aufgabe 2 per Email erhalten haben, senden wir Ihnen so bald wie möglich eine Bestätigung.