

Computergrafik, WS 2004/05 Übungsblatt 4

Bearbeitung durch je 2 Personen gemeinsam erlaubt + erwünscht (bitte nur 1 mal pro Gruppe abgeben).

Abgabe der Lösungen zum 12. 01. 2005, 17:30 Uhr vor der Übung (schriftlich) oder bis zum selben Termin per e-mail an Herrn Zhao, dzhao@informatik.tu-cottbus.de. Lösungen der Programmieraufgaben (PS- und VRML-Dateien) bitte nach Möglichkeit per e-mail an Herrn Zhao.

Verbindliches zu den e-mails: Nur je eine e-mail pro Gruppe (spätere Korrektur-e-mails werden nicht mehr akzeptiert). Subject: **CG-Übungsblatt 4**. Erste Zeile der e-mail: Namen der beiden AutorInnen und Matrikelnummern. Zweite Zeile: Angabe, ob zusätzlich ein schriftliches Lösungsblatt (mit Lösungen von Theorie-Aufgaben) abgegeben wurde / wird. VRML- und PS-Dateien bitte als Attachments anfügen.

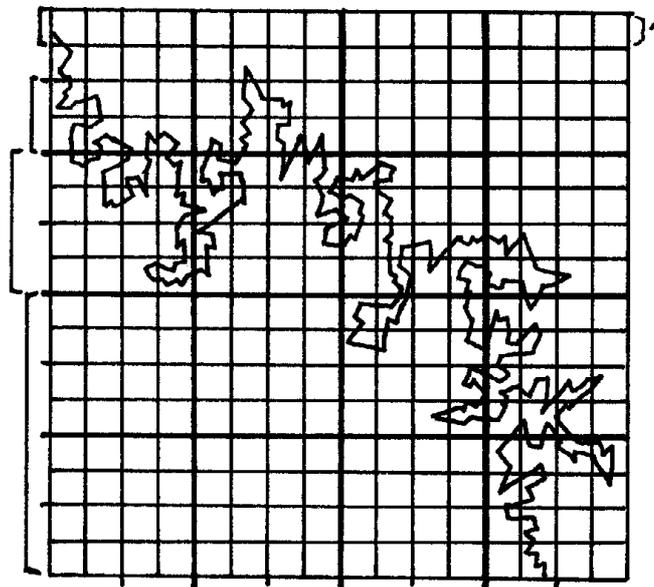
Aufgabe 1

Die vier Punkte $P_0 = (0; 2)$, $P_1 = (2; 6)$, $P_2 = (7; 4)$, $P_3 = (8; 1)$ seien die Kontrollpunkte einer kubischen Bézier-Kurve $Q(t)$.

- (a) Stellen Sie die Parametergleichung dieser Kurve auf ($t \in [0; 1]$). (4 P.)
(b) Bestimmen Sie mittels des de Casteljau-Algorithmus rechnerisch und zeichnerisch (durch iterierte Streckenteilung) den Kurvenpunkt für $t = 3/4$. (5 P.)

Aufgabe 2

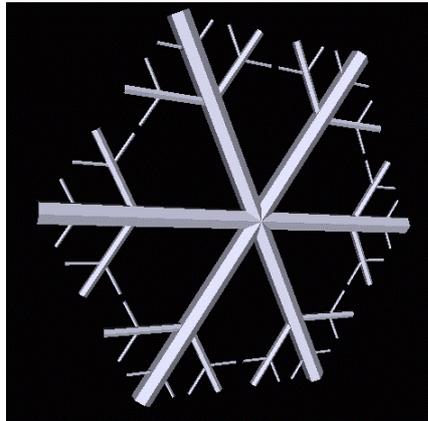
Ermitteln Sie eine Schätzung der *box-counting*-Dimension für folgende fraktale Kurve:



Verwenden Sie dazu die Gitter-Maschenweiten (Box-Seitenlängen) $\delta = 1; 2; 4$ und 8 (die Seitenlänge der oben im Bild dargestellten kleinsten Zellen sei 1). Zeichnen Sie ein doppelt-logarithmisches Maschenweite-Anzahl-Diagramm und bestimmen Sie daraus die gesuchte Dimension. (6 P.)

Aufgabe 3

Konstruieren Sie mit VRML eine Schneeflocke:



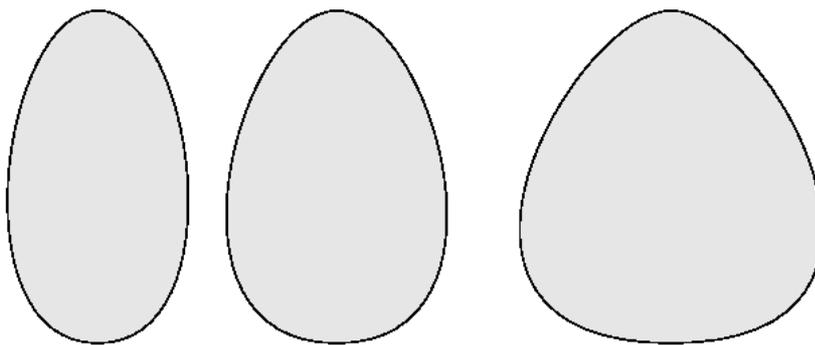
Die Einzelelemente sollen regelmäßige, sechsseitige Prismen sein, die im Winkel 60° aufeinandertreffen; die Farbe soll hellblau sein.

Machen Sie dabei Gebrauch vom VRML-Prototypen-Konzept. Beachten Sie: Mit dem Feld **center** $x y z$ kann in einem **Transform**-Knoten festgelegt werden, dass ein anderer Punkt als der Koordinatenursprung als Zentrum für **scale** und **rotation** benutzt wird.

Das Ergebnis sollte der obigen Abbildung in der Topologie und den Symmetrieeigenschaften entsprechen, nicht notwendig in den exakten Längenverhältnissen. (8 P.)

Aufgabe 4

Als Kontrastprogramm zu Weihnachten sollen nun mit PostScript *Eier* gezeichnet werden. Schreiben Sie eine PostScript-Prozedur, die – bei Übergabe von zwei formbeeinflussenden Parametern – eine eiförmige, gefüllte, geschlossene Kurve unter Verwendung von Bézier-Kurven zeichnet. Verwenden Sie diese Prozedur dann in einem Hauptprogramm, das verschiedene Parameterkombinationen für die Eier realisiert, wie z.B.:



Dabei ist zu beachten:

- Es soll sich um "echte" Eikurven handeln, also nicht bloß um Ellipsen;
 - die 1. Ableitung soll überall stetig sein, d.h. die Kurve soll nirgends einen "Knick" haben.
- (7 P.)

Schöne Feiertage & einen guten Rutsch ins neue Jahr!