Abgabe in der Vorlesung am 07.12.2010

## Aufgabe 11 : Linienintegralfaltung

Gegeben sei folgendes Bild in $8V^3 \times 8V^3$ (d.h. $V^3$ auf $[0,8)$ abgebildet)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 0 | 0 | 2 | 2 | 5 | 8 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 6 |
| 3 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 1 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| 2 | 1 | 2 | 9 | 3 | 4 | 5 | 2 |
| 1 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 |

durch die Boxbasis. Die linke untere Ecke bezeichne den Ursprung. Die Pixelgröße sei $1 \times 1$. Darauf sei folgendes Vektorfeld $v$ gegeben:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\binom{1}{0}$ | $\binom{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{\frac{1}{2}}{2}$ | $\binom{1}{1}$ | $\binom{1}{5}$ | $\binom{1}{1}$ | $\binom{0}{0}$ | $\binom{0}{0}$ |
| $\binom{0}{0}$ | $\binom{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}}$ | $\binom{4}{8}$ | $\binom{3}{7}$ | $\binom{2}{6}$ | $\binom{1}{5}$ | $\binom{0}{4}$ | $\binom{0}{0}$ |
| $\binom{0}{3}$ | $\binom{0}{2}$ | $\binom{-\frac{1}{2}}{-1}$ | $\binom{0}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{-\frac{1}{7}}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{-\frac{1}{3}}{-\frac{1}{2}}$ | $\binom{\sqrt{12}}{1}$ | $\binom{0}{0}$ |
| $\binom{0}{1}$ | $\binom{1}{2}$ | $\binom{-1}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{3}{2}$ | $\binom{1}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{-\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{7}{0}$ | $\binom{0}{0}$ |
| $\binom{3}{0}$ | $\binom{2}{3}$ | $\binom{-1}{-\frac{1}{2}}$ | $\binom{3}{1}$ | $\binom{1}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{0}{0}$ | $\binom{0}{2}$ | $\binom{\sqrt{17}}{1}$ |
| $\binom{\frac{7}{2}}{0}$ | $\binom{\frac{1}{4}}{\frac{1}{5}}$ | $\binom{\frac{1}{2}}{\frac{9}{2}}$ | $\binom{2}{1}$ | $\binom{\frac{1}{6}}{2}$ | $\binom{0}{0}$ | $\binom{0}{0}$ | $\binom{0}{0}$ |
| $\binom{0}{\frac{9}{3}}$ | $\binom{3}{\frac{3}{2}}$ | $\binom{1}{1}$ | $\binom{-\frac{3}{2}}{-\frac{1}{2}}$ | $\binom{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}}$ | $\binom{1}{2}$ | $\binom{0}{0}$ | $\binom{0}{0}$ |
| $\binom{2}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{\frac{5}{4}}{\frac{1}{2}}$ | $\binom{\frac{3}{4}}{0}$ | $\binom{2}{1}$ | $\binom{\frac{2}{3}}{0}$ | $\binom{\frac{5}{6}}{\frac{1}{9}}$ | $\binom{0}{0}$ | $\binom{0}{0}$ |

Seien $h = 2$ und $L = 2$, sowie $p := (0,0)^T$.

(a) Bestimme ausgehend von $\gamma_0 := p$ die durch $v$ gegebene Integralkurve $\gamma_i$, $i = 0, ..., 4$ mit dem expliziten Eulerverfahren.

(b) Berechne ausgehend von $\sigma_0 := p$ die durch $v$ gegebene Integralkurve $\sigma_i$, $i = 0, ..., 2$ mit dem in der Vorlesung behandelten Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung.

(c) Bestimme den Farbwert $I(\gamma_2)$ durch Linienintegralfaltung.

(d) Setze hier abweichend $L = 1$ und bestimme $I(\sigma_1)$.

## Aufgabe 12 : Elementtexturen

Konstruiere ein Kugelmodell in Javaview und texturiere es mit einer Erdkarte*:
(a) mit einer elementbasierten Textur,
(b) mit einer vertexbasierten Textur.
(c) Welche Probleme treten dabei auf?
(d) Belege einen Torus mit der gleichen Textur.
(e) Auf welche Oberfläche ist die Textur einfacher abzubilden und warum?

Sende deine Lösungsgeometrien mit der Textur unter der Benennung `Nachname(n)_Textur_...` an deinen jeweiligen Tutor.

**Hinweis** Für die Kugel kannst du folgendermaßen vorgehen:
Lade den `Icosaeder`. Dann unter `Method->Effekt->Subdivision->Loop` dreimal `Refine` ausführen. Zum Laden neuer Texturen muss zuerst eine Textur erstellt werden. Dazu rufe z.B. `Method->Texture->Make Vertex Texture from XY` auf. Danach findest du unter `Inspector->Geometry->Texture` das Texturepanel wo du neue Grafiken laden kannst.
Eine mögliche Erdkarte die du nutzen kannst findest du auf der Materialseite der Vorlesung.

* oder einer beliebigen anderen rechteckigen Textur.