



Vorlesung Computergrafik

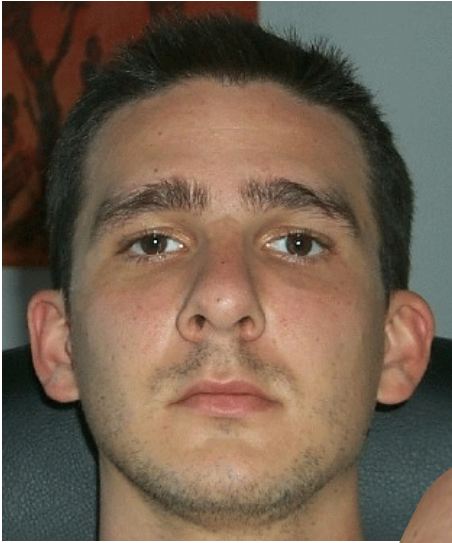


Texturierung ganzer Objekte

- Nicht jedes Dreieck separat, sondern *zusammenhängend/konsistent*



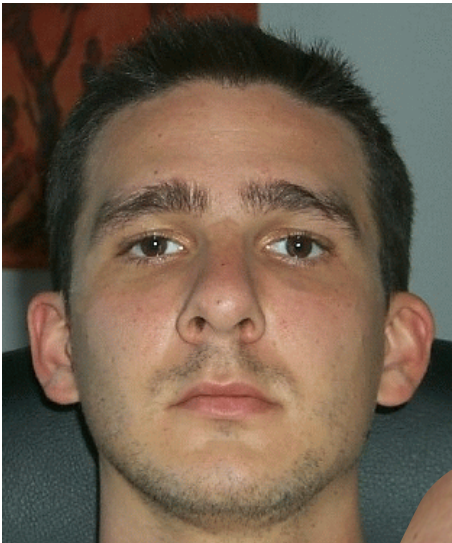
Texturierung ganzer Objekte



Paralleles Mapping



Texturierung ganzer Objekte



Paralleles Mapping



“Low Distortion”
Mapping

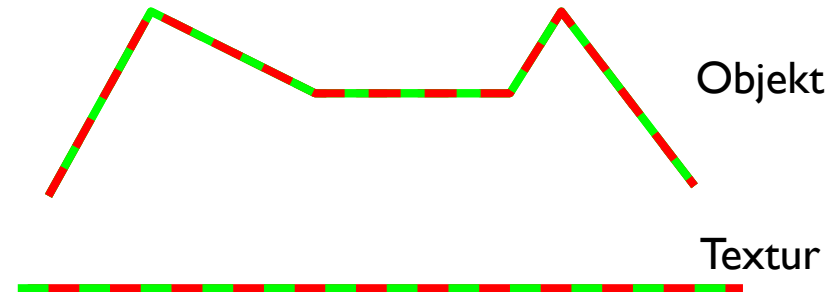


Texturierung ganzer Objekte

- 1D Illustration:



Paralleles Mapping



“Low Distortion” Mapping

Wie?

Länge des Objektes abmessen und
gleichmäßig auf Texturlänge skalieren.

Aber: funktioniert für 1D-Kantenzug,
nicht jedoch für Dreiecksnetz.

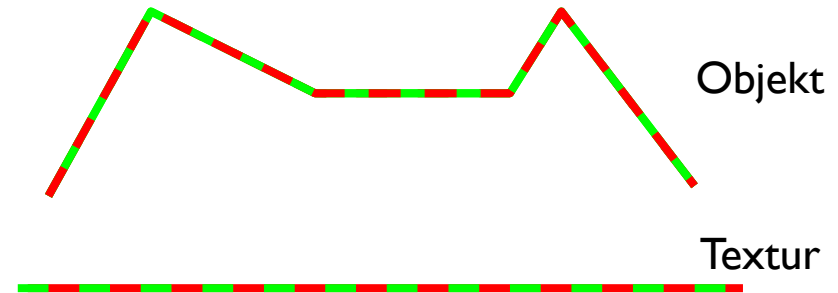


Texturierung ganzer Objekte

- 1D Illustration:



Paralleles Mapping



“Low Distortion” Mapping

Wie?

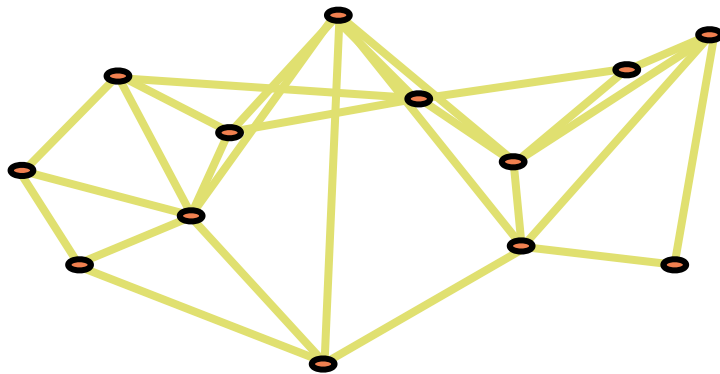
Randpunkte in Textur fixieren,
den Rest als “Gummi” oder “Feder”
betrachten und relaxieren lassen.

Funktioniert auch für Dreiecksnetz!

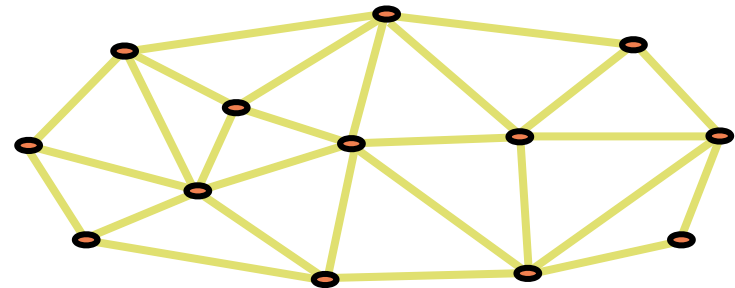


Texturierung ganzer Objekte

- Low-Distortion Mapping
 - Für Dreiecksnetze mit einem Rand
 - Rand in Texturebene fixieren
 - Kanten als Federn betrachten (Hooke'sches Gesetz)
 - **Satz von Tutte:** Wenn der Rand *konvex* fixiert ist, überlappen die Dreiecke nicht, d.h. jedes hat einen exklusiven Texturbereich.



Objekt

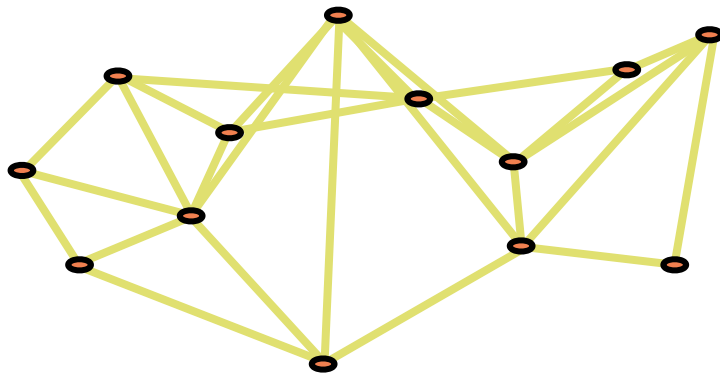


Textur

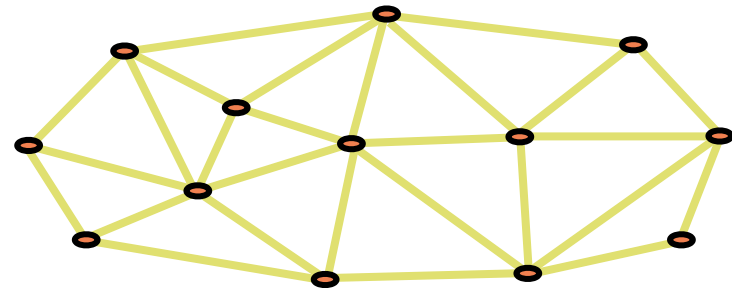


Texturierung ganzer Objekte

- Low-Distortion Mapping
 - Hooke'sches Gesetz: Kraft proportional zu Federdehnungslänge
 - Wir nehmen an, dass unsere virtuellen Federn im Ruhezustand Länge 0 haben.
 - Netz nimmt Zustand des *Kraftgleichgewichts* ein:
 - An jedem Knoten addieren sich die Kraftvektoren, d.h. die angeschlossenen Kantenvektoren, zu 0:
 - Für jeden Knoten v :
$$\sum_{v_i \in \mathcal{N}(v)} (v_i - v) = 0$$



Objekt



Textur



Texturierung ganzer Objekte

- Low-Distortion Mapping
 - Hooke'sches Gesetz: Kraft proportional zu Federdehnungslänge
 - Wir nehmen an, dass unsere virtuellen Federn im Ruhezustand Länge 0 haben.
 - Netz nimmt Zustand des *Kraftgleichgewichts* ein:
 - An jedem Knoten addieren sich die Kraftvektoren, d.h. die angeschlossenen Kantenvektoren, zu 0:
 - Für jeden Knoten v : $\sum_{v_i \in \mathcal{N}(v)} (v_i - v) = 0$

$$\left(\sum_{v_i \in \mathcal{N}(v)} v_i \right) - |\mathcal{N}(v)|v = 0$$

$$v = \frac{1}{|\mathcal{N}(v)|} \left(\sum_{v_i \in \mathcal{N}(v)} v_i \right)$$



Texturierung ganzer Objekte

- Low-Distortion Mapping
 - Lösung:
 - direkt: Lineares Gleichungssystem aufstellen und lösen
 - eine Gleichung pro Vertex: $\sum_{v_i \in \mathcal{N}(v)} (v_i - v) = 0$
 - iterativ: Jeden Vertex immer wieder in den Mittelpunkt seiner direkten Nachbarn verschieben (*Gauss-Seidel, Jacobi*)
 - besser (schnelle Konvergenz): nur halb dorthin schieben:

$$v \leftarrow \frac{1}{2}v + \frac{1}{2} \frac{1}{|\mathcal{N}(v)|} \left(\sum_{v_i \in \mathcal{N}(v)} v_i \right)$$





Vorlesung Computergrafik

Bis zum nächsten Mal!



Media Informatics
Graphics & Geometric Computing
Prof. Dr. M. Campen