

## Übung zum Praktikum Computergrafik 5

### Aufgabe 1 (Half-Edge Datenstruktur)

2 + 3 + 3 + 2 + 2 + 1 + 6 + (10) Punkte

- Implementieren Sie einen Test für ihre Half-Edge Datenstruktur (siehe Kapitel 4 VL) für n-Ecke, geschlossene Objekte:
  1. Gehen Sie *alle Halfedges der Halfedge Datenstruktur* durch. Untersuchen Sie dabei, ob alle pairs konsistent gesetzt sind und ob die 2 vertices der edge konsistent mit den Halfedges verbunden sind.
  2. Gehen Sie *alle Faces der Halfedge Datenstruktur* durch. Testen Sie jedes Face, in dem Sie alle seine Halfedges durchlaufen. Überprüfen Sie dabei, ob alle pairs konsistent gesetzt sind und ob alle Vertices des Faces konsistent mit den Halfedges verbunden sind. Überprüfen Sie zudem beim Durchlaufen des Faces, ob alle Half-Edges des Faces konsistent mit dem gleichen Face verbunden sind.
  3. Gehen Sie *alle Vertices der Halfedge Datenstruktur* durch. Laufen Sie um jeden Vertex über alle benachbarten Kanten des Vertex, überprüfen Sie dabei ob die pairs konsistent gesetzt sind und ob alle Nachbarvertices konsistent mit den Halfedges verbunden sind.
- Geben Sie eine Statistik über ihr Objekt aus:
  1. Geben Sie die Gesamtanzahl der Faces an und geben Sie aus, welche vorhandene Facevalenzen wieviele Faces haben.
  2. Geben Sie die Gesamtanzahl der Vertices aus und geben Sie zu den vorhandenen Vertexvalenzen die Vertexanzahl aus.
  3. Geben Sie die Gesamtanzahl ihrer Halfedges aus.
- Implementieren Sie eine Beschleunigungsstruktur beim Aufbau ihrer Halfedge Datenstruktur (siehe Vorlesung). Benutzen Sie dazu eine Hilfsdatenstruktur für jeden Vertex, der Ihnen erlaubt ein freies pair in der Zeit  $O(k)$  statt  $O(n)$  zu finden, mit  $k$  ist Vertexvalenz und  $n$  ist Anzahl aller Vertices des Objektes.
- Zusatzaufgabe: Implementieren Sie ein Unterteilen des Objektes wie in der Vorlesung besprochen.  
Hinweis: Punkte gibt es nur bei erfolgreichem Absolvieren der Halfedge-Tests 1-3 und einer korrekten Normalenberechnung nach der Unterteilung!