



8. Übung zur Vorlesung „Computergrafik I“

Wintersemester 2005/06

8. Dezember 2005

Abgabe: 19.12.2005 in der Übung

Aufgabe 8.1:

(4 Punkte)

Der Befehl `gluLookAt()` führt – wie in der Vorlesung angegeben – die Parameter *eye*, *look* und \vec{u} in die folgenden, paarweise orthogonalen Vektoren

$$\vec{n} = eye - look, \vec{u} = \vec{u} \times \vec{n}, \vec{v} = \vec{n} \times \vec{u}$$

über, die anschliessend normiert werden.

- Begründen Sie die Gleichung $\vec{v} = \vec{n} \times (\vec{u} \times \vec{n})$.
- Für drei Vektoren $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ betrachten Sie das Produkt $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$. Begründen Sie, daß dieser Vektor eine Linearkombination $\beta\vec{b} + \gamma\vec{c}$ ist. Beweisen Sie die Gleichung

$$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{a} \cdot \vec{c})\vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}.$$

- Zeigen Sie, daß \vec{v} die Projektion von \vec{u} auf die Ebene mit der Normalen \vec{n} ist. Demzufolge ist \vec{v} der naheste Vektor zu \vec{u} in dieser Ebene.

Aufgabe 8.2:

(4 Punkte)

Gegeben sei ein polygonales Netz. Eine Seite sei durch einen Punkt P und den nach außen gerichteten Normalenvektor \vec{m} gegeben.

Wir nennen eine solche polygonale Seite eine Rückseite, falls

$$(P - eye) \cdot \vec{m} > 0.$$

Begründen Sie die Definition.

Dieser Test ist ein billiger Test für Rückseiten. Modifizieren Sie die Routine `Mesh :: draw()` so, daß die Rückseiten des Netzes weggelassen werden. Entwickeln Sie für `int isBackFace()` den Code, der 1 zurückgibt, falls die Seitenfläche f eine Rückseite ist und 0 andernfalls.

Entwickeln Sie eine Routine, die polygonale Netze von einer beliebigen Kamera betrachtet, Testen Sie die Geschwindigkeit Ihrer Programme mit und ohne Weglassen der Rückseiten. Verwenden Sie die Datei `wineglass.3vn`. Modifizieren Sie hierzu Ihr Programm aus Aufgabe 7.2.