



31.01.2007

## 13. Übung

### Geometrische Datenverarbeitung WS 2006/07

Im Folgenden wird der Doo-Sabin-Algorithmus im Spezialfall  $n = 5$  betrachtet.

**Aufgabe 48:** [M] a) Zeichnen Sie in das beiliegende Blatt die Indizierung für die verfeinerten Kontrollpunkte im Sektor  $j$  ein.

b) Geben Sie für die Punkte mit Index  $2, \dots, 9$  die Subdivisionsregel an.

c) Welche Bedingungen müssen die speziellen Gewichte  $a = [a_0, \dots, a_4]$  erfüllen, damit im Fall  $n = 5$  ein reflexionssymmetrisches Verfahren entsteht? Wie sieht demnach im Allgemeinen die Fouriertransformierte  $\hat{a} = [\hat{a}_0, \dots, \hat{a}_4]$  aus? Wie muss  $a$  gewählt werden, damit  $a_1 = a_4 = 1/2$  gilt?

**Aufgabe 49:** [M] a) Geben Sie die Blöcke  $A_0, \dots, A_4$  der Subdivisionsmatrix

$$A = \begin{bmatrix} A_0 & A_4 & A_3 & A_2 & A_1 \\ A_1 & A_0 & A_4 & A_3 & A_2 \\ A_2 & A_1 & A_0 & A_4 & A_3 \\ A_3 & A_2 & A_1 & A_0 & A_4 \\ A_4 & A_3 & A_2 & A_1 & A_0 \end{bmatrix}$$

explizit an.

b) Bestimmen Sie die Blöcke  $\hat{A}_0, \dots, \hat{A}_4$  der block-diagonalen Matrix  $\hat{A}$ .

c) Bestimmen Sie alle Eigenwerte von  $A$ .

**Aufgabe 50:** [P] a) Schreiben Sie ein Matlab-Programm

$$A = \text{SubMat}(a),$$

das die Subdivisionsmatrix zu den speziellen Gewichten  $a = [a_0, \dots, a_4]$  aufstellt.

b) Schreiben Sie ein Matlab-Programm

$$\tilde{P} = \text{SubDiv}(P, A),$$

das zu den Kontrollpunkten  $P$  eines Splinerings die Kontrollpunkte  $\tilde{P}$  des nächsten Rings berechnet. Splinerings können mit Hilfe der Programme `RingMesh` und `RingSurf` visualisiert werden.

c) Schreiben Sie ein Matlab-Programm

$$[\lambda, V] = \text{CharMap}(A),$$

das den subdominanten Eigenwert  $\lambda$  und die zugehörigen Eigenvektoren  $V = [v_1, v_2]$  berechnet. Sie können die charakteristische Abbildung mit Hilfe des Programms `RingChar` visualisieren.

