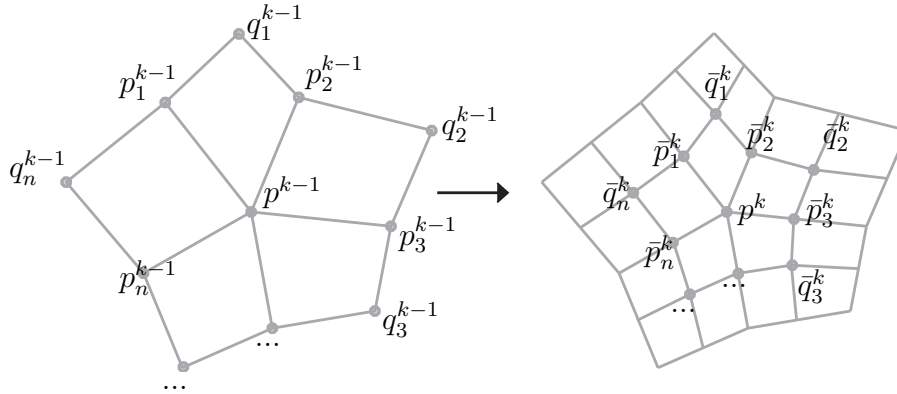


Abgabe in der Vorlesung am 14.12.2010

Aufgabe 13 : Subdivision theoretisch

Bei der Catmull-Clark Subdivision wird für jedes Element ein neuer Punkt nach der Vorschrift

$$\bar{q}_i^k = \frac{1}{4}(p_i^{k-1} + p_{i+1}^{k-1} + q_i^{k-1} + p^{k-1})$$

und für jede Kante ein neuer Punkt nach der Vorschrift

$$\bar{p}_i^k = \frac{1}{4}(\bar{q}_{i-1}^k + \bar{q}_i^k + p^{k-1} + p_i^{k-1})$$

erzeugt.

Auch die Positionen der schon bestehenden Punkte werden in jedem Subdivisionsschritt neu berechnet. Dabei hängt die neue Position p^k folgendermaßen von den bisherigen Punkten ab:

$$p^k = (1 - n\gamma - n\delta)p^{k-1} + \gamma \sum_{i=1}^n p_i^{k-1} + \delta \sum_{i=1}^n q_i^{k-1}. \quad (1)$$

Dabei bezeichnen p_i^{k-1} Punkte, die durch eine Kante mit p^{k-1} verbunden sind, während die Punkte q_i^{k-1} dem Punkt p^{k-1} im angrenzenden Viereck gegenüberliegen. Zur effizienten Programmierung ist es jedoch hilfreich, die neue Position p_k nur in Abhängigkeit der neuen Nachbarn ausdrücken zu können, damit die alten Punktpositionen nicht erst kopiert müssen, ehe sie durch neue Werte ersetzt werden.

Zeige, dass die neue Punktposition p^k auch unabhängig von den ehemaligen Nachbarn p_i^{k-1} und q_i^{k-1} aus den neu entstandenden Nachbarn \bar{p}_i^k, \bar{q}_i^k auch folgendermaßen berechnet werden kann:

$$p^k = (1 - n\alpha - n\beta)p^{k-1} + \alpha \sum_{i=1}^n \bar{p}_i^k + \beta \sum_{i=1}^n \bar{q}_i^k, \quad (2)$$

mit $\alpha = 4\gamma - 8\delta$ und $\beta = -2\gamma + 8\delta$.

Aufgabe 14 : Subdivision praktisch

Implementiere ein generisches Subdivisionsverfahren, das beliebige Masken als Benutzereingabe akzeptiert.

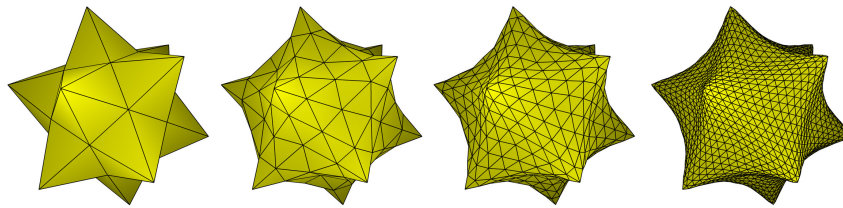
Auf der materialseite findest du eine Programmvorlage `subd_name.zip`. Verändere darin die Methode

`MySubdivisionProject.subdivide(PdVector[], PdVector[], double[])`.

Teste das Verfahren für Chaikin und DLG und plote das Ergebnis für die Iterationsschritte 0, ..., 4.

Sende deine Lösung mit der Textur unter der benennung `Nachname(n)_Subdivision` an deinen jeweiligen Tutor.

Das war der letzte Zettel vor Weihnachten!
Ein frohes Fest und einen guten Rutsch ins neue Jahr!



Kleine Geschenkanregung: ein mit dem Butterfly-Verfahren subdividierter
„Weihnachtsstern“ - viel Spaß beim Basteln!