

Les Petites Histoires de Mamy Computer Hervé Huitric/Monique Nahas



Bild 1



Bild 2

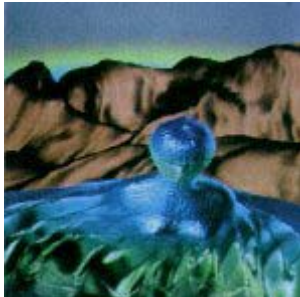


Bild 3

Einleitung

Künstler, die personalisierte Computer-Werkzeuge zur Schaffung von Bildern entwickeln wollen, haben die Wahl zwischen verschiedenen Methoden der Objektdarstellung. Malen und Animationstechniken, die sie für die Färbung, Tönung, Textualisierung oder Veränderung von Oberflächen schaffen wollen, sind von der gewählten Darstellungsart abhängig.

Aus mehreren Gründen entschieden wir uns für B-Spline-Oberflächen. Einerseits, weil das unserem persönlichen Geschmack am meisten entsprach — wir haben eine Vorliebe für glatte Oberflächen und kontinuierliche Form- und Farbvariationen — zweitens, weil der Oslo-Algorithmus ein unserer Meinung nach unübertroffenes Modellierwerkzeug ist; und schließlich, weil die Rechenzeit, die früher einige Ungelegenheiten brachte, inzwischen ziemlich unproblematisch geworden ist.

Die Verwendung von B-Splines zur Herstellung dreidimensionaler Bilder

Dreidimensionale Bilder kann man mit B-Splines erzielen, deren Kontrollpunkte von den drei Koordinaten x , y , z bestimmt sind. Verdeckte Teile und Schatten werden mittels Z- und S-Buffer-Methoden gerechnet, wie wir das in "Computer Art with Rodin" beschrieben haben. Es werden nicht alle Punkte eines Bildes gerechnet, weil man lediglich Gruppen von Punkten rechnen muß, deren Dichte von der Komplexität der Oberfläche abhängig ist. Die Oberfläche wird dann auf eine der nachstehenden Arten gefüllt:

- 1) Die Punkte werden bilinear interpoliert, vier zu vier, wodurch eine automatische Gouraud-Tönung der Oberfläche erzielt wird.
- 2) Die Punkte können linear zwischen zwei aufeinanderfolgenden Punkten interpoliert werden, wodurch ein Netz von Kurven für u und v der Oberfläche entsteht, ähnlich wie in der geschnürten Hand in Bild 1. Dieser Vorgang erzeugt eine Art der Faser-Darstellung, wie wir sie zur Schaffung etwa der Wald- und Haarbilder verwendet haben.
- 3) Die Punkte werden überhaupt nicht interpoliert, wodurch eine pointillistische Oberfläche entsteht. In diesem Fall stellt die Dichte der gerechneten Punkte einen Parameter dar, der die Konstruktion von Oberflächen mit variierenden Dichten erlaubt, wie in Bild 2 zu sehen ist.

— Y A Pas en d'Adam

Diese historische Sequenz verwendet verschiedene Techniken:

1. die Interpolation von Kontrollpunkten
2. die Faser-Methode
3. eine evolutionäre Textur-Technik.

KONTROLLPUNKT-INTERPOLATION. Durch die Interpolation der Kontrollpunkte von zwei B-Spline-Oberflächen erzielen wir eine dreidimensionale Interpolation. Der Oslo-Algorithmus ist hier auch sehr nützlich, weil er uns erlaubt, die Zahl der zu interpolierenden Oberflächenkontrollpunkte zu egalisieren und an ausgewählten Stellen neue Kontrollpunkte einzuführen. Auf diese Weise können zwei Gruppen von Kontrollpunkten zu einer neuen Gruppe umgeformt werden, und zwar mittels der Misch-Funktion:

$$F(P^{1i,j}, P^{2i,j}) = P_{i,j}$$

Alle F-Funktionen, die in bezug auf ihre Parameter und Variablen kontinuierlich sind, produzieren kontinuierliche Sequenzen. Ein Beispiel dafür ist die lineare Interpolation $F_n(P^{1i,j}, P^{2i,j}) = a_{i,j}(n) \cdot P^{1i,j} + (1 - a_{i,j}(n)) \cdot P^{2i,j}$

Dieses Beispiel zeigt eine Interpolation zwischen Objekt 1 und Objekt 2, wenn die Koeffizienten $a_{i,j}$ vor der Transformation gleich 1 und am Schluß gleich 0 sind. Wenn diese Koeffizienten von den Werten von i, j abhängig sind, entstehen in jedem Stadium der Transformation gemischte Bilder.

Der aus dem Wasser auftauchende Körper in dieser Sequenz (Bild 3) ist ein Beispiel für diese Art der Interpolation.

— Un jeu d'enfant



"Un jeu d'enfant"

Diese Sequenz vereint zwei männliche Phantasien — Auto und weiblicher Körper.

Wir verwendeten eine 3D-Modulation, um die Bewegung des Autos während der Animation zu akzentuieren.

— Du cul du cul rien que du cul



"Du cul du cul rien que du cul"

Diese Sequenz ist aus Prinzip unsinnig. Technisch interessant ist jener Teil, in dem die Satyre tun, was sie tun müssen.

Wir halten es für interessant, jene globalen Transformationen zu untersuchen, die die Beziehungen zwischen Kontrollpunkten ins Spiel bringen. Durch diskrete Fourier-Transformationen von Kontrollpunkten erhält man eine Matrix von Koeffizienten, die die linearen Beziehungen zwischen Kontrollpunkten widerspiegelt. Eine kontinuierliche Transformation dieser Koeffizienten erzeugt eine kontinuierliche Deformation des Bildes, indem man neue Kontrollpunkte der entgegengesetzten Fourier-Transformation rechnet. So verwendeten wir etwa für die Köpfe sowohl Hochpass- als auch Tiefpass-Filter an den Fourier-Koeffizienten. Die Effekte, die das Schmunzeln erzeugten, erhielten wir durch kontinuierliche Verwendung von Hochpass-Filtern.

— Game over



"Game over"

Diese Sequenz simuliert die Spiegelung eines Körpers auf B-Spline-Wänden. Jede Bandsprosse erfordert vier Stunden Rechenzeit auf einem Vax 780. Wir simulieren die Spiegelung und Brechung des Lichtes auf B-Spline-Oberflächen durch die Verwendung von Strahl-Überwachungstechniken, wie sie von Whitted beschrieben wurden. Wir durchqueren die Spiegelungs- oder Brechungsoberfläche und bestimmen für jeden darauf befindlichen

Punkt den Strahl, der von diesem Punkt zum Auge geht. Darin wird die Helligkeit des Punktes mittels optischer Geometrie bestimmt: Licht kann entweder von einem Strahl kommen, der symmetrisch ist in bezug auf den bei der Spiegelung üblichen, oder von einem Strahl, der vom Brechungsindex bei der Brechung bestimmt ist.

Um die Intensität entlang dieser Strahlen zu finden, schneiden wir sie mit den anderen Objekten der Szene. Der gleiche Vorgang wird dann bei allen Schnittpunkten wiederholt.

Wir rechnen die Schnittpunkte eines Strahls mit der B-Spline-Oberfläche durch wiederholte Verwendung des Oslo-Algorithmus. Wir zerschneiden den B-Spline in vier Oberflächen und stellen fest, ob der Strahl alle vier schneiden kann. Wenn man eine mögliche Schnittstelle mit der Oberfläche findet wird wieder unterteilt, und so fort. Schnittstellentests erfolgen durch Untersuchung des größten Würfels, der die Kontrollpunkte einer Sub-Oberfläche umschließt. Da B-Splines die Eigenschaft der konvexen Hülse aufweisen, kann ein Strahl, der den umschließenden Würfel nicht schneidet, auch die Oberfläche selbst nicht schneiden.



Monique Nahas



Hervé Huitric

Literaturhinweise

E. Cohen, T. Lyche und R. Riesenfeld, "Discrete B-Splines and Subdivision Techniques in Computer-Aided Geometric Design and Computer Graphics". In "Computer Graphics and Image Processing", Band 14, no. 2, 1980, S. 87—111.

H. Huitric und M. Nahas, "Computer Art with Rodin" In: "Information Processing 83", Hrg. R. E. A. Mason, IFIP 1983, S. 275—282.

H. Gouraud, "Continuous Shading of Curved Surfaces", IEFÉ Trans. Computers, Vand C—20, Juni 1971, S. 623—628.

T. Whitted, "An Improved Illumination Model for Shaded Display", In "Comm. ACM", Band 23, No. 6, Juni 1980, S. 343 349.

Filme mit künstlichen Bildern

BUS 307—16 mm, 1979, 7 Minuten

BOBOS-NONOS —16 mm, 1980, 10 Minuten

BOULOUT —16 mm, 1981, 3 Minuten

9600 BANDS —16 mm, 1982, 5 Minuten

PEDAGOGIQUE —16 mm, 1983, 15 Minuten