

Alice

Projektdokumentation
Interactive Visual Computing
WiSe 2012/13

Sascha Graeff, Max Menzel, Mario Mohr

29. Januar 2013

Zusammenfassung

In diesem Paper beschreiben wir die in unserem Kurzfilm 'Alice' verwendeten Konzepte und Werkzeuge.

1 Einführung

2 Allgemeines

2.1 Das `colorize_intersection-` Makro

Das `colorize_intersection`-Makro ist ein sehr simples Makro, das es uns erlaubt hat, Objekte über `csg-Intersections` einzufärben. Man übergibt zwei Objekte und eine Textur. Das Makro bildet damit den Merge der Differenz $A - B$ und der Überschneidung $A \cap B$ der beiden Objekte. Die Überschneidung allerdings wird mit der Übergebenen Textur eingefärbt, sodass als Resultat das Objekt A entsteht, das jedoch am Schnittpunkt mit Objekt B eine neue Textur erhalten hat.

2.2 Tiefenunschärfe

Tiefenunschärfe ist ein in POV-Ray sehr einfach zu verwendendes Mittel, um den Fokus des Betrachters zu lenken. Die Möglichkeit, auf dem Rechencluster des Informatikums rendern zu können, hat es uns erlaubt, jede Szene trotz des gesteigerten Renderaufwands in endlicher Zeit mit Tiefenunschärfe in einer akzeptablen Qualität zu rendern. Wichtig war hierbei neben dem kalkulierten Setzen des Fokuspunktes die Anpassung der Linsengröße. In der Mitte des Films findet ein Szenenwechsel vom Wald in die Taschen-

uhr statt. Die beiden Charaktere haben danach nur noch einen Bruchteil ihrer ursprünglichen Größe. Damit diese Änderung deutlich wird, muss die Linse der Kamera ebenfalls kleiner werden. Lediglich in der Szene, in der man über die Schulter des Gentleman hinweg Alice erblickt, wurde die Linsengröße zwecks Verstärkung des Effekts wieder stark vergrößert.

2.3 Die `gentle.inc`-Datei

Die `gentle.inc`-Datei beinhaltet den Gentleman und alles, was ihn ausmacht. Dazu gehören auch Objekte wie der Schnurrbart, der für die Pilze erneut verwendet wurde. Zu finden sind Definitionen für den Schnurrbart, das Monokel, den Zylinder sowie Kopf und Körper des Gentleman.

Der Schnurrbart besteht aus zwei gespiegelten Hälften, die mit jeweils einem Blob erstellt werden. Der "Blob-Inhalt" wiederum wird durch das iterative Platzieren von Kugeln auf einem Spline erzeugt. Die Größe der Kugeln wird nach außen hin immer kleiner.

Der Zylinder ist eine simple Kombination aus zwei (geometrischen) Zylindern, dessen Kolorierung durch Verwendung des `colorize_intersection`-Makros Gebrauch macht.

2.4 Alice

Alice ist eine prinzipiell sehr einfache Figur. Sie hat eine einfarbige Kugel als Kopf, der auf einem zweifarbigen Kegel sitzt, der ihr Kleid darstellt. Ihre Frisur ist ein aus drei deformierten Kugeln bestehender Blob, der den Eindruck einer halb-offenen Steckfrisur vermittelt. Als Detail trägt sie eine Schleife auf dem Hinterkopf. Hier haben wir erneute Verwendung für die in `gentle.inc` definierte Fliege gefunden. Das Kleid erhält seine

Zweifarbigkeit durch die Verwendung des `colorize_intersection`-Makros.

Die größte Herausforderung der Figur waren die Arme. Eine einfache Aneinandersetzung von Unter- und Oberarm ist in POV-Ray sehr einfach zu realisieren, erzeugt aber den Eindruck eines Roboters oder Strichmännchens. Bei echten Armen findet eine Verformung des Ellenbogens statt, wann immer der Unterarm sich relativ zum Oberarm dreht. Diesen Umstand wollten wir zum Wohle einer realistischeren Animation bei der Erstellung der Arme implementieren.

Der erste Schritt war die Erstellung eines Makros, das drei Vektoren als Parameter erwartet: Die Position der Schulter, des Ellenbogens und der Hand. Das Makro erstellt einen Spline mit effektiv sieben Punkten. Die primären Punkte sind dabei die drei übergebenen Positionen, zwischen zweien davon liegen jeweils zwei Punkte als Tangenten, deren Position sich durch lineare Interpolation zwischen den Primärpunkten ergibt. Es liegt jeweils ein Punkt nah an der einen Seite und einer nah an der anderen. Gerade die beiden Tangenten nahe des Ellenbogens sorgen so dafür, dass die Arme nicht gebogen sind. Dass diese Punkte allerdings einen gewissen Abstand zum Primärpunkt haben, bewirkt in Kombination mit der `natural_spline`-Einstellung, dass eine kleine Kurve an der Stelle des Ellenbogens entsteht.

Zwei weitere Punkte am Anfang und am Ende haben die gleichen Positionen wie ihre Nachbarn, da `natural_spline` die beiden äußeren Punkte der Liste als Tangenten beansprucht.

Ein weiteres Makro nun nutzt das erste und gibt dem Benutzer die Restriktion, anstatt der drei Punkte nur noch die Schulterposition und zwei Rotationen zu übergeben. Diese werden auf den Ober- und den Unterarm angewandt. Die Länge des Armes wird allerdings durch das Makro gesetzt. Bei der Berechnung der drei Punkte aus den zwei Winkeln nutzten wir die `vrotate`-Funktion.

Die beiden Makros zusammen ermöglichten es uns, einen Arm über einen Spline zu realisieren, der einen vernünftig anmutenden Ellenbogen darstellt, sich aber genau wie die Lösung mit z.B. zwei Zylindern als Arm durch Verwendung zweier Rotationen steuern lässt. Über diesen Spline iteriert das erste Makro mit einer Schleife, die in sehr kleinen Abständen Kugeln auf dem

Spline platziert, die dem Arm seine Form geben. Die Größe der Kugeln wird in Abhängigkeit von der Position auf dem Spline gesetzt, damit z.B. der Unterarm zum Handgelenk hin kontinuierlich dünner wird.

3 Szenen 1-10: Der Pilzwald

3.1 Die Pilzwald-Umgebung

Die Pilze in unserem Film sind als Makro realisiert, das einen Pilz mit variabler Höhe, Kopfradius, Drehung, Kopfstruktur und Stielscherung erzeugt. Zusätzlich erlaubt es der Parameter "gentle", anzugeben, ob der Pilz über einen enormen Schnurrbart zu verfügen hat. Eine spätere Variante des Makros ermöglicht es zudem, eine explizite Drehung des Kopfes anzugeben. Dies haben wir für die Alice ansehenden Pilze in den Wanderszenen verwendet.

Diese Makros werden in einer zweidimensionalen Schleife verwendet, um einen flächendeckenden Pilzwald zu erzeugen. In der `shroomforest.inc`-Datei gibt es ein Makro zum Erzeugen eines 60x60-Feldes, welches für Szenen innerhalb des Waldes ausreicht, und eines zum Aufstocken dieses Waldes auf 110x110 Pilze. Letzteres findet z.B. in der Anfangsszene, in der Alice den Wald überblickt, Verwendung. Die Unterteilung in den großen und den kleinen Wald haben wir aufgrund des enormen Parsing-Aufwands einer großen Pilzmenge ersonnen, denn das Parsen der Objekte funktioniert in POV-Ray im Gegensatz zum Rendern leider nicht nebenläufig, sodass das Rechencluster des Informatikums keine Vorteile beim Parsen generieren kann.

3.2 Die ChesSir-Cat

4 Szenen 11-20: Die Taschenuhr

4.1 Die Taschenuhr

4.2 Die Teaparty

4.3 Die Riesen-Pilzwald-Umgebung