



Interaktive Visualisierung eines hoch komplexen Boeing 777 Modells

Moderne Großraumflugzeuge werden heute vollständig rechnerbasiert mittels CAD Systemen entworfen. Selbst kleine Einzelteile werden unabhängig voneinander mit sehr hohem Detaillierungsgrad modelliert. Das in der Abbildung gezeigte Modell einer „Boeing 777“ besteht aus mehr als 350 Millionen individueller Polygone, wobei die ge-

ometrische Flächenbeschreibung ohne zusätzliche Oberflächeninformation bereits mehr als 12 GByte an Rohdaten ausmacht.

Obwohl aktuelle High-End Grafik-Hardware in der Lage ist mehrere Millionen Dreiecke pro Sekunde darzustellen, und daher für eine solche Szene theoretisch alle paar Sekunden ein Bild erzeugen könnte, benötigt man in der Praxis mehrere Minuten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die zu visualisierenden Daten zu groß sind, um im Hauptspeicher gehalten werden zu können.

Im Gegensatz zu dem in heutigen Grafik-Karten angewendeten Rasterisierungs-Verfahren besitzen die hier eingesetzten Ray-Tracing-Algorithmen eine logarithmische Zeitkomplexität bezüglich der Anzahl der Dreiecke. Dies wird ermöglicht durch die Verwendung hierarchischer Indexstrukturen, mit Hilfe derer nur auf die Teile des Modells zugegriffen werden muß, die tatsächlich sichtbar sind. Infolgedessen muß lediglich ein kleiner Teil der Gesamtdaten im Hauptspeicher vorliegen, während die übrigen Komponenten nur bei Bedarf geladen werden.

Das abgebildete „Boeing 777“ Modell kann durch das OpenRT Echtzeit Ray-Tracing-System (www.openrt.de) mit Bildwiederholraten von mehreren Bildern pro Sekunde ohne Simplifizierung oder Approximation dargestellt werden. Zudem ermöglicht die Ray-Tracing-Technologie die pixelgenaue Berechnung von Schatten, welche erheblich zum räumlichen Bildeindruck beitragen.

Als Rechnerhardware wurde ein einzelner Dualprozessor AMD Opteron Desktop-PC mit 6 GByte RAM Hauptspeicher eingesetzt. Dessen 64-Bit-Architektur erlaubt es, die gesamten Daten inklusive aller Beschleunigungs-Strukturen (mehr als 40 GByte) von Festplatte in den virtuellen Adressraum des Ray-Tracing-Prozesses einzublenden und ermöglicht so eine hoch-qualitative, interaktive Visualisierung.

Andreas Dietrich
Computer Grafik
Universität des Saarlandes

Source 3D data provided by and used with permission of the Boeing Company.

i
Zum Titelbild