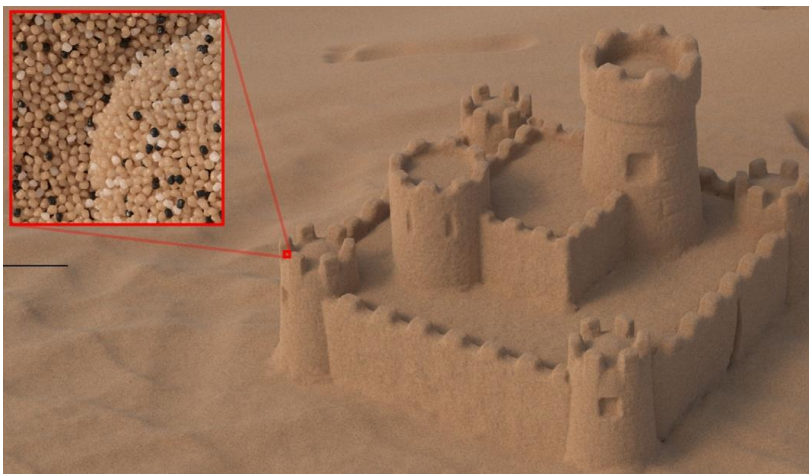


Computergrafik: weniger Rechenzeit für Sand

KIT, Disney Research und Cornell University entwickeln ein Verfahren zur effizienten Berechnung fotorealistischer Bilder von granularen Materialien wie Sand, Schnee, Salz oder Zucker



Auch eine digitale Sandburg besteht aus Millionen einzelner Körner. Ihre fotorealistische Darstellung per Computer wird nun recheneffizienter. (Bild: KIT/Disney Research)

Computergrafik ist heutzutage in der Lage erstaunlich fotorealistische Bilder zu erzeugen. Jedoch gibt es zahlreiche Motive, die enorm viel Rechenzeit benötigen. Forscher des KIT, von Disney Research in Zürich und der Cornell University haben nun ein Verfahren entwickelt, das es erlaubt körnige Objekte aus beispielsweise Sand, Schnee oder Zucker schneller zu berechnen. Es wurde kürzlich auf der renommierten internationalen Konferenz für Computergrafik in Los Angeles, ACM SIGGRAPH 2015, vorgestellt.

„Objekte aus granularen Medien, etwa eine Sandburg, bestehen aus Millionen oder Milliarden einzelner Körner. Die Rechenzeit um daraus fotorealistische Bilder zu erzeugen beträgt Hunderte bis Tausende Prozessorstunden“, erklärt Professor Carsten Dachsbacher vom Institut für Visualisierung und Datenanalyse des KIT. Materialien wie Sand, Salz oder Zucker, die aus zufällig orientierten, aber bei genauem Hinsehen erkennbaren Körnern bestehen, stellen für die Bildsynthese, dem sogenannten Rendering, große Schwierigkeiten dar, da die Wege von Millionen von Lichtstrahlen durch die Kör-

Monika Landgraf Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis
PKM – Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail: schinarakis@kit.edu

ner hindurch simuliert werden müssen. „Zudem können komplexe Streueigenschaften der einzelnen Körner, sowie ihre Anordnung zu einem Gesamtsystem den Einsatz klassischer Beschleunigungsverfahren verhindern. Das macht es schwierig effiziente Algorithmen zu finden“, fügt Doktorand Johannes Meng hinzu. „Gerade bei transparenten Körnern und langen Lichtlaufwegen wächst die Rechenzeit überproportional.“

Für die Bildsynthese entwickelten die Forscher ein neues mehrskaliges Verfahren, das die Simulation an die Struktur des Lichttransports in granularen Medien auf verschiedenen Größenordnungen anpasst. Auf der feinsten Skala, wenn nur wenige Körner im Bild sind, werden Geometrie, Größe und die Materialeigenschaften einzelner erkennbarer Körner sowie ihre Packungsdichte berücksichtigt und Lichtstrahlen werden, wie bei klassischen Ansätzen, dem sogenannten Path Tracing, durch die virtuellen Körner hindurch verfolgt. Path Tracing berechnet einzelne Lichtpfade von jedem Pixel zurück zu den Lichtquellen. Dieser Ansatz ist allerdings nicht praktikabel bei Millionen oder Milliarden Körnern.

Das neue Verfahren kann daher nach einigen Interaktionen – etwa Reflektionen an Körnern –, wenn die Beiträge einzelner Interaktionen kaum mehr zu trennen sind, zu einer anderen Rendering-Technik, dem Volumetric Path Tracing, wechseln. Die Forscher haben gezeigt, dass diese Technik, normalerweise eingesetzt zur Berechnung von Lichtstreuung in Materialien wie Wolken oder Nebel, auch Lichttransport in granularen Materialien auf diesen Skalen akkurat repräsentieren und effizienter berechnen kann.

Auf noch größeren Skalen kann schließlich eine Diffusionsapproximation eingesetzt werden, die eine analytische, effiziente Lösung für den verbleibenden Lichttransport liefert. Diese ermöglicht vor allem bei hellen, stark reflektierenden Körnern, wie beispielsweise Schnee oder Zucker, eine effiziente Berechnung der fotorealistischen Darstellung.

Die Forscher konnten in ihrer aktuellen Arbeit auch zeigen, wie die einzelnen Techniken kombiniert werden müssen, sodass konsistente visuelle Resultate über die Skalen hinweg – von einzelnen Körnern bis zu Objekten aus Milliarden Körnern – in Bildern und Animationen erreicht werden. Abhängig vom jeweiligen Material beschleunigt der hybride Ansatz die Berechnung bei gleicher Bildqualität um einen Faktor 10 bis zu mehreren Hundert im Vergleich zum sonst üblichen Path Tracing.

Homepage des Instituts für Visualisierung und Datenanalyse am KIT, welches Forschung in wissenschaftlicher Visualisierung, Computergrafik, Visual Computing und Geometrieverarbeitung betreibt:

http://cg.ivd.kit.edu/granular_media.php

Video zur neuen Methode:

<https://youtu.be/q6p7jLELGXU>

Weitere Informationen:

http://www.eurekaalert.org/pub_releases/2015-08/dr-drm080415.php

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vereint als selbstständige Körperschaft des öffentlichen Rechts die Aufgaben einer Universität des Landes Baden-Württemberg und eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft. Seine Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation verbindet das KIT zu einer Mission. Mit rund 9 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 24 500 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas.

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.