

PRESSEINFORMATION

Rapid Prototyping im 3D-Druck: Gesteigerte Effizienz und Robustheit durch neue Scan-Pipeline

PRESSEINFORMATIONDatum || Seite 1 | 6

Eine neue Herangehensweise erhöht die Effizienz des 3D-Druckens bei nativer Geräteauflösung, besonders bei Nutzung des Multi Material Jetting-Verfahrens und somit bei Polyjet-Druckern: Selbst feinste Texturen gelingen mit dem 3D-Druckertreiber "Cuttlefish"®effizient und robust bei verringerter Dateigröße – ein entscheidender Faktor für große Druckaufträge. Die Ergebnisse werden auf der SIGGRAPH 2021 präsentiert.

Die Hardware der aktuellen 3D-Drucker erlaubt immer realistischere Reproduktionen der Oberflächen dank zunehmender Auflösung und Genauigkeit. Gleichzeitig steigen jedoch Faktoren wie Dateigröße, Übertragungs- und Verarbeitungszeit, was die Druckaufgabe erschwert. Grund hierfür ist die höhere Dichte an Polygonen, welche zur Approximation der gewünschten Oberfläche benötigt werden, besonders bei größeren Drucken.

Wissenschaftler der Einheit 3D-Druck-Technologie des Fraunhofer IGD stellen in ihrem Paper "Displaced Signed Distance Fields for Additive Manufacturing" ihre Lösung für dieses Dilemma vor. Der Clou: Eine geschickte Kombination aus der Erfassung makroskopischer und mesoskopischer Informationen bei der Oberflächendarstellung, wobei letztere genutzt werden, um sowohl feine Oberflächendetails als auch sanft gekrümmte Oberflächen zu reproduzieren. Hierdurch ergibt sich gerade bei großen Druckaufträgen gegenüber einer einheitlichen Tessellierung durch Flächenprimitive ein mit der Skalierung steigender Effizienzvorteil. Das Paper wurde zur Präsentation auf der SIGGRAPH 2021, der wichtigsten Veranstaltung für Computergraphik, akzeptiert. Die Konferenz findet virtuell vom 9. bis 13. August statt. Das Paper wird am 13. August von 12:00 h bis 13:00 h Pazifischer Sommerzeit (PDT) präsentiert. Die im Paper vorgestellten Lösungen kommen im 3D-Druckertreiber "Cuttlefish" bereits zum Einsatz.

PRESSEINFORMATION

Die neue Methode im Detail

Im Mittelpunkt der beschriebenen Algorithmen stehen sogenannte Displaced Signed Distance Fields, die die nahezu allgegenwärtige Signed Distance Field-Darstellung um den Faktor eines Versatzfelds vergrößern, das den Versatz zwischen der Eingabeapproximation und der tatsächlichen Oberfläche angibt. Dieses kodiert implizit sanft gekrümmte oder feindetaillierte Oberflächen in Bezug auf eine Grobtesselierung. Für den 3D-Druck müssen die von menschlichen Bedienern oder einer Scan-Pipeline erzeugten Modelle in Polygonnetze umgewandelt werden. Bei einer festgelegten Druckgröße reicht eine festgelegte Anzahl von Polygonen aus, um das Objekt mit der Präzision des Druckers zu drucken, doch bei größeren Druckgrößen müssen diese feiner tesseliert werden, ggf. mit einer viel höheren Anzahl von Polygonen.

Am Beispiel einer schlichten Kugel wird das Problem deutlich: Das Objekt mag bei einer gewissen Anzahl an Polygenen rund erscheinen, wird das Objekt jedoch bei demselben Polygonnetz größer gedruckt, erscheint die Kugel nicht mehr rund. Die Displaced Signed Distance Fields kodieren die Differenz zwischen dem stückweise flachen Eingabernetz und der tatsächlichen Oberfläche der Kugel mit der Präzision des 3D-Druckers.

Displaced Signed Distance Fields stellen die Oberfläche der Form implizit dar, was eine volumetrische Regularisierung der impliziten Funktion und eine robuste Berechnung aus unvollständigen oder sich selbst überlappenden Oberflächendaten ermöglicht. Das ist im Speziellen im 3D-Druck relevant, da in-Situ verarbeitete Informationen nicht korrigiert werden können. Das profunde Konzept mit den neuen Algorithmen des 3D-Druckertreibers Cuttlefish® erlaubt damit eine Berechnung hochdetaillierter und glatter Oberflächen aus Streamingkompatiblen niedrigpolygonalen Netzen.

Für weitere Informationen:

Das gesamte Paper und ergänzende Materialien (Supplemental Material) finden Sie unter: <https://www.cuttlefish.de/publications>.

PRESSEINFORMATIONDatum || Seite 2 | 6

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Datum || Seite 3 | 6

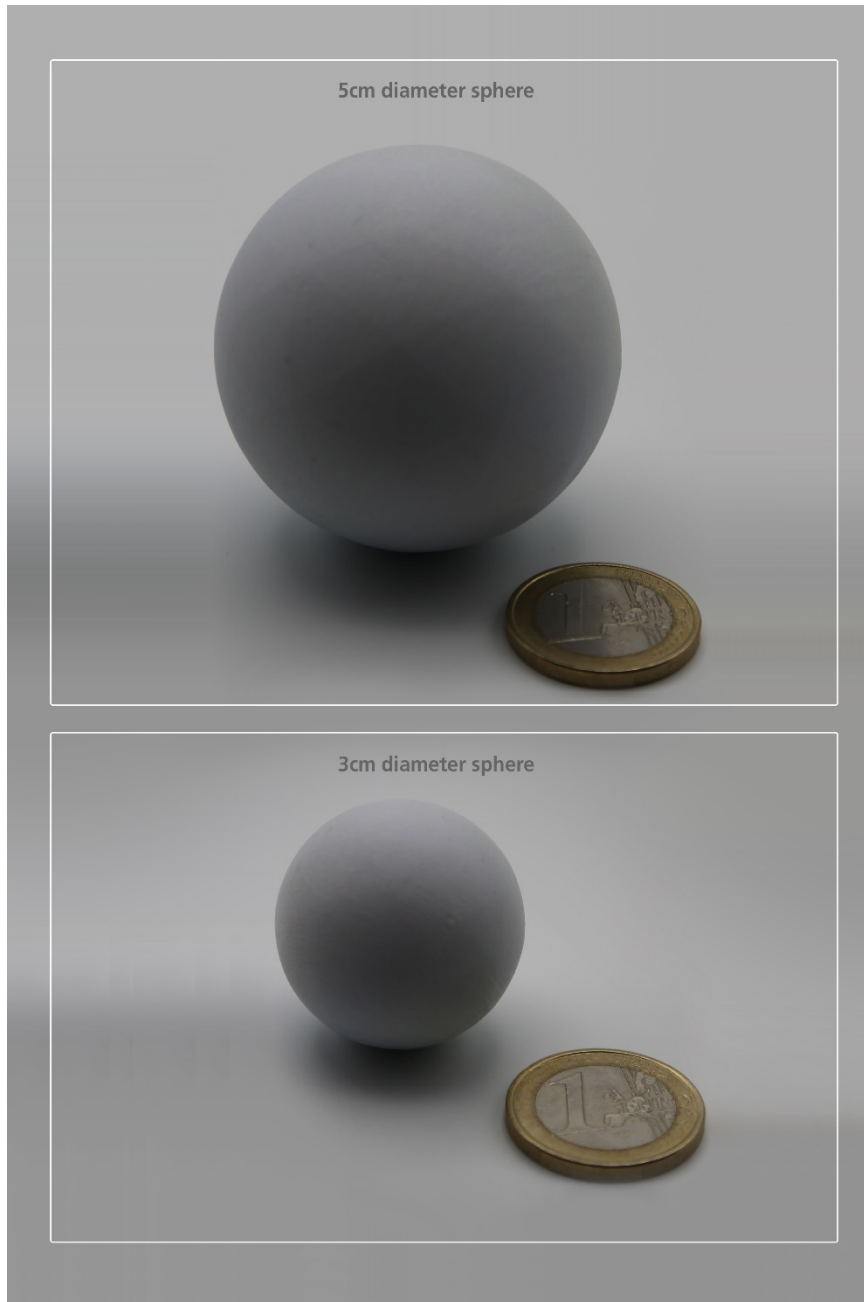


Bild: Eine Kugel mit einem Durchmesser von 3 cm und 5 cm, gedruckt mit demselben 80-primitive-Input unter Verwendung von punktnormalen gekrümmten Polygonen, die mit unserem Framework implementiert wurden. (Fraunhofer IGD).

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Datum || Seite 4 | 6



Bild: Eine mit Texturen versehene Teekanne mit und ohne Verwendung einer Displacement Map für feinere Geometrie. Der gesteigerte visuelle Realismus geht mit einer geringen Erhöhung des Gesamtspeichers einher. (Fraunhofer IGD).

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Datum || Seite 5 | 6

rendering of an open surface acquired through 3D scanning



the resulting print generated with our framework



Bild: Ein Rendering einer offenen Oberfläche, die durch 3D-Scanning erfasst wurde, und der daraus resultierende Druck, der ohne weitere Vorverarbeitung mit unserem System erstellt wurde. (Fraunhofer IGD).

PRESSEINFORMATION

Über das Fraunhofer IGD

Das 1987 gegründete Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD ist die international führende Einrichtung für angewandte Forschung im Visual Computing, der bild- und modellbasierten Informatik. Wir verwandeln Informationen in Bilder und Bilder in Informationen. Stichworte sind Mensch-Maschine-Interaktion, Virtual und Augmented Reality, künstliche Intelligenz, interaktive Simulation, Modellbildung sowie 3D-Druck und 3D-Scanning. Rund 180 Forscherinnen und Forscher entwickeln an den drei Standorten Darmstadt, Rostock und Kiel neue technologische Anwendungslösungen und Prototypen für die Industrie 4.0, das digitale Gesundheitswesen und die »Smart City«. Durch die Zusammenarbeit mit den Schwester-Instituten in Graz und Singapur entfalten diese auch internationale Relevanz. Mit einem jährlichen Forschungsvolumen von 21 Mio. Euro unterstützen wir durch angewandte Forschung die strategische Entwicklung von Industrie und Wirtschaft.

PRESSEINFORMATIONDatum || Seite 6 | 6
