



Kurz erklärt: glTF 2.0

Eingefangen

Dr. Mathias Kanzler

Dateiformate, die 3-D-Szenen beschreiben, sehen sich zunehmend neuen Anforderungen gegenüber. Als explizit erweiterbar ist deshalb der offene Standard glTF 2.0 definiert.

Viele etablierte Dateiformate zum Beschreiben von 3-D-Szenen erfüllen nicht mehr die heutigen Anforderungen. Letztere entstehen durch neue Techniken zur physikalisch exakteren Simulation der Interaktionen von Licht und Materialoberflächen einerseits und den Zuwachs der Hardwareleistung andererseits, der ein realistischeres Rendering ermöglicht. Zudem können dank WebGL auch Browser das hardwarebeschleunigte Rendern übernehmen.

Solch neue Anforderungen an die Beschreibung der Oberflächen erfüllt das offene Format glTF 2.0 (GL Transmission Format) zum Beschreiben von 3-D-Meshes, Szenen und Animationen. Entwickelt hat es die Khronos Group, ein Industriekonsortium, das offene Standards im Multimediabereich wie OpenCL, OpenGL und WebGL erarbeitet und dem unter anderem Amazon, Autodesk, Google, IKEA und Microsoft angehören.

Seit der Standard glTF 2.0 2017 verabschiedet wurde, unterliegt er einer kontinuierlichen Weiterentwicklung durch offizielle Extensions. Zudem sieht das Format explizit in allen glTF-Elementen Platz für eigene Extensions vor. Beispielsweise speichert Microsofts Flight Simulator technische Kenngrößen der Flugzeuge direkt in den glTF-Dateien.

Die Dateien selbst unterteilen sich in einen JSON-Block, der den generellen Aufbau der Szene sowie enthaltene Meshes und Materialien beschreibt, und in Binärblöcke, die Texturen und Geometriedaten enthalten. Dank dieser Aufteilung lassen sich Geometriedaten effizient speichern, während die Szenenkomposition über die JSON-Daten angepasst werden kann.

Eine effiziente Übertragung übers Internet sollen die geometriebasierte Kompression Draco 3D Data Compression und Superkompression von Texturen KTX 2.0/ Khronos TeXture gewährleisten. Die von

Google entwickelte Erweiterung Draco 3D Data Compression nutzt neue Forschungsergebnisse wie den Edgebreaker-Algorithmus. Ein Open-Source-Decoder und -Encoder erlauben dabei die einfache Einbindung in eigene Projekte. Da Draco auf Meshes und deren Eigenschaften zugeschnitten ist, kann es ein vielfach höheres Kompressionsverhältnis erreichen als generische Verfahren.

GPU-tauglich komprimieren

Neben Geometriedaten verursachen Texturen einen Großteil des Speicherbedarfs. Bilder im PNG- und JPEG-Format sind zwar komprimiert, allerdings in keinem Format, das die Grafikkarte direkt verarbeiten kann. Um den Umweg des vorherigen Decodierens zu vermeiden, kann die glTF-Extension KHR_texture_basisu (Basis Universal Supercompression) Texturen im KTX-2.0-Format laden. Dieses Containerformat speichert Texturdaten so, dass die GPU sie mit wenig Aufwand in ihren Speicher übernehmen kann. Die hier eingesetzte Superkompression des Basis Universal Codec vereint Speichereffizienz mit Kompatibilität zu möglichst vielen Endgeräten.

Da glTF 2.0 möglichst viele Endgeräten abdecken will, gibt die Spezifikation nicht vor, mit welcher Technik das Bild zu erstellen ist. Zwar nutzt man üblicherweise für Echtzeitanwendungen Renderern, die mit einer Rasterisierung arbeiten, doch kann ein Renderern, der Raycasting verwendet, genauso spezifikationskonform sein.

Die Spezifikation definiert hier das Reflexionsverhalten für bestimmte Oberflächeneigenschaften, etwa unter Berücksichtigung der Rauheit oder Dielektrizität, und schlägt für die Annäherung dieser physikalischen Gegebenheiten Formeln basierend auf Forschungsergebnissen aus dem Bereich der Computergrafik vor. Andere opti-

sche Eigenschaften wie die Lichtbrechung wurden bereits als Erweiterungen in die Spezifikation aufgenommen. Mit optischen Phänomenen wie irisierenden Oberflächen bei Seifenblasen oder Perlmuscheln befassen sich neuere Extensions.

glTF definiert neben dem Dateiaufbau auch, wie das gerenderte Bild auf den Endgeräten auszusehen hat. Khronos hat hierfür ein 3D Viewer Certification Program initiiert, das garantieren soll, dass nach dem Bearbeiten mit zertifizierten glTF-Editoren wie dem Gestaltor von UX3D die resultierenden Dateien in allen zertifizierten Viewern, etwa Babylon.js oder Unity, identisch aussehen. Dabei dient der auf GitHub erhältliche Khronos glTF 2.0 Sample Viewer als Referenzimplementierung, der alle offiziellen Extensions beherrscht.

Profitieren soll von den neuen Möglichkeiten des 3-D-Renderings auch der E-Commerce. Die 3D Commerce Working Group entwickelt Richtlinien und Standards mit dem Ziel, virtuelle Repräsentationen von Produkten leicht zugänglich zu machen, etwa 3-D-Modelle im Browser darzustellen. Die realitätsnahe Darstellung von Materialien bringt den Kunden das physische Pendant bereits in der Planungsphase näher, etwa bei der Konfiguration von Autos oder der Planung von Einrichtungen. AR-Anwendungen können das digitale Möbelstück dann in das eigene Wohnzimmer setzen. Die Simulation des Umgebungslichts durch Environment Maps steigert die Authentizität zusätzlich. (sun@ix.de)

Quellen

Dokus und Referenz-Apps: ix.de/zbvvy

Dr. Mathias Kanzler

beschäftigt sich als GPU Software Engineer bei der UX3D GmbH mit Realtime-3-D-Visualisierung, 3-D-Commerce, AR und VR.

