

Smart 3D-Asset Pipeline (automatisierte 3D-Asset-Optimierung)

Wirtschaftszweig: Elektronik- und Informationstechnologie

Anwendungsfall und Projektziel

In diesem Projekt wird das realistische Abbilden von 3D-Modellen für das Online-Marketing industrieller Bauteile und Güter betrachtet, beispielsweise von Werkzeugen wie Bohrern oder von komplexeren Produkten wie Fahrzeugen. Hierfür existiert derzeit eine Verarbeitungspipeline, mit der 3D-Modelle in realistische Darstellungen überführt werden.

Ein großer Teil der einzelnen Verarbeitungsschritte entlang dieser Pipeline wird bislang manuell durchgeführt. Dies ist mit einem hohen zeitlichen und personellen Aufwand verbunden und erschwert insbesondere die skalierbare Erzeugung realistischer Visualisierungen für größere Produktportfolios.

Ziel des Projekts ist es, ausgewählte Verfahrensschritte innerhalb dieser Pipeline durch den Einsatz von Verfahren der Künstlichen Intelligenz zu unterstützen, um den manuellen Aufwand signifikant zu reduzieren und die Effizienz des Gesamtprozesses zu steigern. Zu diesen Verfahrensschritten zählen insbesondere die Segmentierung von 3D-Daten, die automatisierte Generierung von UV-Karten sowie die zielgerichtete Aufbringung von Texturen auf spezifische Bereiche des 3D-Modells.

Lösungsansatz und Herausforderungen

Zur Umsetzung der beschriebenen Zielsetzung werden mehrere KI-basierte Teilkomponenten kombiniert. Zunächst erfolgt die Segmentierung der 3D-Meshes mithilfe von Deep-Learning-Modellen, um semantisch zusammengehörige Bereiche des Modells automatisch zu identifizieren. Eine zentrale Herausforderung besteht hierbei in der Transferierbarkeit der erlernten Modelle auf bislang unbekannte Mesh-Geometrien. Insbesondere Domänenunterschiede zwischen Trainings- und Anwendungsdaten erfordern Verfahren zur Domänenanpassung, um eine robuste Segmentierung auch für neue und variantenreiche Geometrien sicherzustellen. Aufbauend auf der Segmentierung wird die Generierung von UV-Karten unter Verwendung von graphbasiertem Deep Learning oder Reinforcement Learning untersucht. Die anschließende Texturierung der 3D-Modelle erfolgt durch einen mehrstufigen Ansatz. Zunächst werden relevante visuelle Eigenschaften der einzelnen Segmente in textueller Form beschrieben und in geeignete Vektorrepräsentationen (Embeddings) überführt. Auf dieser Basis wird die Texturerzeugung durch lernbasierte Modelle gesteuert, die unter Einbeziehung von Multi-View Images und Convolutional Neural Networks konsistente und fotorealistische Texturen generieren.

Potenziale

Der Ansatz bietet ein erhebliches Potenzial zur Reduktion manueller Aufwände bei der Erstellung realistischer Darstellungen und ermöglicht zugleich eine deutlich bessere Skalierbarkeit des Gesamtprozesses. Dadurch können auch umfangreiche Produktportfolios effizient und konsistent visualisiert werden.

gefördert vom



Projektsteckbrief

Smart 3D-Asset Pipeline



Darüber hinaus weist der Ansatz eine hohe Transferierbarkeit auf andere nicht-industrielle Anwendungsbereiche auf, insbesondere auf die Spieleentwicklung und computergenerierte Visualisierungen im Bereich von Film und Medien, in denen vergleichbare Anforderungen an Texturierung und visuelle Qualität bestehen.

Auch innerhalb industrieller Kontexte ist eine Übertragbarkeit gegeben, beispielsweise auf Anwendungen im Augmented- und Virtual-Reality-Bereich. Hier können die automatisch erzeugten realistischen Modelle zur verbesserten Visualisierung, Simulation und Kommunikation technischer Systeme eingesetzt werden und erleichtern die Integration in immersive Umgebungen was neue Formen der Produktpäsentation und Kundeninteraktion begünstigt.

Umsetzendes KMU	Forschungspartner
relticc GmbH Trippstadter Strasse 110 67663 Kaiserslautern	RP TU Kaiserslautern FBK - Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation https://www.fbk-kl.de

Weitere Informationen zu KI4KMU-RLP finden sie unter: www.ki4kmu-rlp.de

gefördert vom



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
WIRTSCHAFT, VERKEHR,
LANDWIRTSCHAFT
UND WEINBAU

