

Rendering Denoising

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch
Experte: Dr. Harald Studer

Es wurde ein neuronales Netz entwickelt, das Bilder entrauschen kann, die mit einem Path Tracer erzeugt wurden. Zur Vorbereitung des Trainings wurde ein eigens erstellter Bilddatensatz mit dem „Cycles“-Path-Tracer von Blender generiert. Ziel war es, das durch das Path Tracing entstehende Bildrauschen zu reduzieren und die Bildqualität durch Deep Learning zu verbessern.

Einführung

Path Tracing ist eine physikalisch genaue Rendering-Technik, um das Verhalten von Licht zu simulieren. Für jeden Pixel werden Lichtpfade mit ihren Abprallern verfolgt. Diese Methode ist jedoch rechenintensiv und anfällig für Rauschen. Eine Erhöhung der Anzahl der Abtastwerte pro Pixel kann das Rauschen zwar verringern, jedoch ist dieser Ansatz aufgrund der ansteigenden Rendering-Zeit oft nicht praktikabel. Path Tracing ist heute weit verbreitet, da es moderne Beleuchtungseffekte wie globale Illumination und weiche Schatten realistisch darstellen kann. Leistungsfähige Denoiser sind unverzichtbar, da sie selbst mit wenigen Abtastwerten ein gutes Resultat erzielen.

Implementation

Um ein Modell für die Entrauschung zu trainieren, wurde ein benutzerdefinierter Bilddatensatz mit dem „Cycles“ Path Tracer von Blender erstellt. Mehrere synthetische 3D-Szenen wurden mit verschiedenen Rauschstufen gerendert, zusammen mit sauberen Referenzversionen. Diese Bilder wurden verwendet,

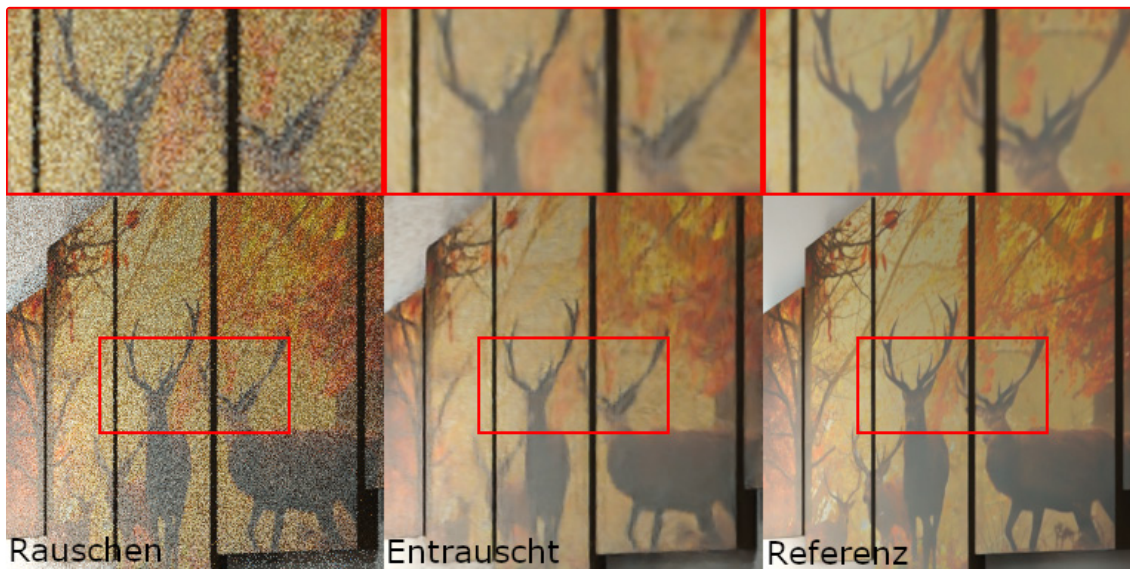
um ein Modell zu trainieren, das lernt, Rauschen aus Path Tracing generierten Bildern zu entfernen. Das Training konzentrierte sich darauf, dem Modell zu helfen, sauberere, natürlicher aussehende Ergebnisse zu erzielen und gleichzeitig wichtige Details zu erhalten.

Resultate

Nach dem Training wurde das Modell an einer Reihe von neuen Bildern getestet. Um die Qualität der vom Modell erzeugten Bilder zu vergleichen, wurde das Verfahren „BRISQUE“ (Blind/Referenceless Image Spatial Quality Evaluator) verwendet. Dieses dient dazu, das Rauschen in einem Bild objektiv zu messen. Das trainierte Modell schnitt insgesamt gut ab und verbesserte die Bildqualität in den meisten Fällen erheblich. Zudem wurde eine grafische Anwendung entwickelt, mit der beliebige Bilder mit beliebigen Grössen durch das Modell entrauscht werden können und der Unterschied zwischen dem verrauschten und dem entrauschten Bild in einer interaktiven Vorher-nachher-Darstellung visualisiert werden kann.



Pascal Luc Cornu



Von Links nach Rechts: Input, Modell-Output, Idealer Output