

Interframe Rendering mit Machine Learning

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer: Prof. Urs Künzler
Experte: Prof. Dr. Torsten Braun (Universität Bern)

SlowMotion Videos durch Interpolieren von fehlenden Zwischenframes generieren

SlowMotion Sequenzen sind spektakulär und gerade für Sportübertragungen nicht mehr wegzudenken. Wenn aber die Aufnahme nicht mit besonders vielen Frames pro Sekunde gefilmt wurde, müssen zusätzlich künstliche Interframes generiert werden, um eine Verlangsamung zu ermöglichen. Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Idee, eine Software zu entwickeln, welche solches Interframe Rendering ermöglicht.

Da existierende, naive Ansätze qualitativ schlechte Resultate liefern, wurde ein künstliches neuronales Netz verwendet. Dieses wurde anhand einer sorgfältig ausgewählten Sammlung an SlowMotion Videos trainiert. Der Trainingsdatensatz wurde dabei bewusst auf Sportaufnahmen ausgerichtet, für andere Kategorien ist das erarbeitete Modell weniger geeignet.

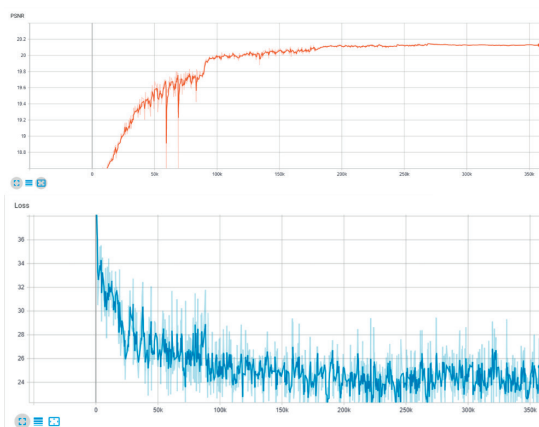
Um ein zufriedenstellendes Resultat zu erreichen, wurde eine existierende PyTorch Implementation als Ausgangslage für diese Arbeit gewählt und mit einer systematisch erarbeiteten Optimierungsstrategie verbessert. Um eine solche Strategie zu finden, wurden Alternativen für bessere Trainingsdaten, Loss-Funktionen, Netz-Architektur und technische Upgrades untersucht. Die grössten Auswirkungen hatten dabei Veränderungen des Datensatzes.

Objektive Auswertungen sind in dieser Situation schwierig. Die untenstehende Abbildung zeigt den

Verlauf des Train-Loss (blau) sowie des Peak Signal to Noise Ratio, PSNR (rot). Diese wurden während dem Trainingsprozess laufend ausgegeben und über TensorBoard visualisiert. Die andere Abbildung zeigt vier Frames einer durch das eigene Modell verlangsamten Videosequenz. Das erste und letzte Frame sind Originalbilder, sie waren also Teil des ursprünglichen Videos und wurden von einer Kamera aufgenommen. Die beiden mittleren Frames sind vom neuronalen Netz synthetisierte Bilder. Gewisse Unschärfen, besonders an den Händen des Protagonisten, zeugen davon.



Lorenz Ogi
lo.og@bluewin.ch



Entwicklung von PSNR und Train-Loss



2 Original-Bilder links und rechts, 2 interpolierte in der Mitte