

Tracker für Bahnsignale

Studiengang: Master of Science in Engineering | Vertiefung: Energy and Environment
Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Tracking-Algorithmen und Tools in der digitalen Bildverarbeitung gibt es bereits viele, in der Art wie es die Firma LOCSIM AG benötigt, jedoch noch nicht. Für die Erleichterung der aktuell manuellen Bearbeitung der Videofilme wurde im Rahmen dieser Thesis ein Tool und Tracking-Algorithmus entwickelt, mit welchem Bahnsignale halbautomatisch über lange Distanz grössen- und rotationstreu getrackt werden können.

Von manuell zu halbautomatisch

Die Firma LOCSIM AG verwendet für ihre Bahnsimulatorentwicklungen einen videobasierten Streckenausblick. Damit die Bahnsignalstellung während der Simulation verändert werden kann, müssen die Signale mit einem künstlichen Bild überdeckt werden. Das dazu notwendige Platzieren der Bilder erfolgt manuell und ist daher zeitaufwändig und kostenintensiv. Umso wichtiger war es, im Rahmen dieser Thesis ein für die Firma verwendbares Fertigprodukt zu erstellen, das auf Bahnsignale spezialisiert ist und diesen Prozess vereinfacht. Der Bediener legt im entwickelten Tool den zu verfolgenden Bereich beim Initialframe fest. Beim anschliessend ausgelösten Startbefehl wird der zuvor definierte Bereich über eine bestimmte Distanz automatisch getrackt, wobei die Objektgrösse und Rotation berücksichtigt werden.

Vorgehen

Nach der Entwicklung der Benutzeroberfläche wurden mehrere bereits existierende Tracking-Methoden untersucht, die in OpenCV implementiert sind. Es

zeigte sich, dass die genauesten Ergebnisse für diesen Zweck nur erreicht werden können, wenn die reale Distanz von der Kamera zum Bahnsignal berücksichtigt und eine Kombination aus Feature-Detektor, Filterung von Ausreissern, optischem Fluss, Template Matching und einer partiellen affinen Transformation angewendet wird. Im letzten Schritt wurden die algorithmusspezifischen Parameter optimiert, sodass der Tracker für Signale mit unterschiedlichen Wetter- und Umweltbedingungen gute Resultate liefert.

Resultate

Der Tracker zeigte bei unterschiedlichen Situationen gute Ergebnisse, wie z.B. «Signal mit Blinklicht», «Signal im Nebel» und «Aufnahmen mit leichten Federungsbewegungen des Zuges». Bei naher Distanz sind die Ergebnisse sehr gut. Bei weiter Distanz sind Abweichungen in Form von einem Positionsoffset nicht ausgeschlossen, können aber manuell korrigiert werden.



Stefan Weyeneth
s.weyeneth85@gmx.ch



Getracktes blinkendes Bahnsignal bei Nebel. In der Mitte ist das Resultat von 380 Frames sichtbar dargestellt. Links ist das Initialframe, rechts Zoomausschnitt Mitte (nach ca. 130 Frames).