

Arbeitsplan Promotionsprojekt “Geometrische Symmetrie Eigenschaften aktueller optischer Fluss Methoden”

Gerald Mwangi

1 Aktueller Stand des Promotionsvorhabens

1. Die Doktorarbeit über das Thema “Geometrische Symmetrie Eigenschaften aktueller optischer Fluss Methoden” ist in ihrem Fundament bezüglich der Entwicklung der Grundlagen und Implementierung der Algorithmen abgeschlossen
2. Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine neue Methode zur Berechnung des optischen Flusses entwickelt, welches basierend auf geometrische Eigenschaften der Eingangsdaten das Flussfeld regularisiert.
3. Die neue Methode ist flexibel einsetzbar, sogar in einem multimodalen Aufbau
4. Ergebnisse wurden bereits in zwei Artikeln veröffentlicht
5. In Januar müssen lediglich Genauigkeitsvergleiche der neuen optischen Fluss Methode berechnet werden
6. Im Folgenden soll die Struktur der Arbeit dargestellt werden, welcher bis spätestens 02.05.2016 der physikalischen Fakultät vorgelegt wird

2 Hintergrundwissen

1. Beschreiben der aktuellen Methoden für die Registrierung von Bilderpaaren mittels optischen Flusses
2. Es werden auch die Grundlagen für die Modellierung des optischen Flusses erklärt, insbesondere die Methoden die für die numerische Stabilität vonnöten sind (Regularisierung, Totale variation)
3. Für diese Arbeit ist die Lie Theorie (Lie Gruppen/Algebren, Noether Theoreme) nötig, welche eine breite Basis hat innerhalb der theoretischen Physik und der Mathematik. Daher wird eine kurze geschichtliche Abhandlung verfasst

2.1 Lie Gruppen

1. Eine formale Beschreibung der Lie Theorie wird verfasst. Da die Theorie sehr weitreichend ist werden nur die notwendigen Teile dieser Theorie erklärt, welche notwendig sind für das folgende Kapitel über das (erste) Noether Theorem

2.2 Noether Theorem

1. Es wird erläutert warum die Betrachtung der Symmetrien physikalischer oder mathematischer Variations Probleme hilfreich sein kann für deren Lösung
2. Aufbauend auf der Lie Theorie wird das erste Noether Theorem hergeleitet. Seine herausragende Signifikanz wird anhand eines der bedeutendsten Problems der Physik, des Kepler'schen Problems illustriert

3 Geometrischer Prior basierend auf Struktur Tensor

1. Es wird ein Prior eingeführt welches auf dem Struktur Tensor basiert. Seine Wirkung anhand einfacherer mathematischer Problemen mit Hilfe des Noether Theorems erklärt
2. Resultate aus einem einfachen Bildtauschungs Problem werden gezeigt, welche das anisotrope Wirken des Struktur Tensor Priors zeigen.

4 Non Brightness Constancy Likelihood

1. Für das Registrierungsproblem wurde ein Likelihood Model entwickelt, welches auf der Annahme einer Gausschen Fehlermodel der Kamera beruht und zu der Familie der Cross-Correlation Funktionale gehört.
2. Die Robustheit dieses Likelihoods gegenüber Belichtungsänderungen bei der Aufnahme und der Berechnung des optischen Flusses wird demonstriert.

5 Optischer Fluss

1. Das Registrierungsmodell mit dem Cross-Correlations Likelihood aus Abschnitt 4 und dem Struktur Tensor Prior aus Abschnitt 3 wird hinsichtlich der Implementierung erläutert
2. Ein weiteres Modell mit dem gleichen Likelihood (Abschnitt 4) und einem Total Variation Prior wird erläutert
3. Beide Modelle werden einem Genauigkeitsvergleich unterzogen