Exposee – Bachelorarbeit

Sehr geehrte Damen und Herren,

mein Name ist Sven Groen und ich bin Cognitive Science Student im 7. Fachsemester meines Bachelor Studiums. Gerne würde ich meine Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit der Firma „IMANOX“ schreiben und suche hierfür noch eine passende Betreuung durch das Institut für Kognitionswissenschaft. Im Folgenden werde ich kurz auf IMANOX eingehen und das Produkt der Firma erklären. Im Anschluss werde ich auf zwei mögliche Bachelorarbeitsthemen, die ich in Zusammenarbeit mit IMANOX erarbeitet habe, im Detail eingehen und sie erläutern.

[Imanox](https://www.imanox.de/) ist ein junges Startup Unternehmen mit Sitz in Berlin. Sie haben eine Augmented Reality Fotobox entwickelt, die von Kunden für Messen und Veranstaltungen gebucht werden kann. Besondere Features sind hier Digitale Masken, Virtuelle Hintergründe oder Hand Tracking Features.

Themenvorschlag Nr. 1: Vorder-Hintergrund Segmentation durch Maschinelles Lernen

Wie oben bereits beschrieben gibt es in der Fotobox Virtuelle Hintergründe. Aktuell werden hier Tiefendaten einer Kinect Kamera genutzt. Mit diesen Daten werden Alpha-Werte berechnet und die Person vor der Kamera wird ausgeschnitten und vor einen virtuellen Hintergrund platziert. Problem ist hier, dass die Tiefendaten der Kinect Kamera sehr ungenau sind und es vor allem unter wechselnden Lichtverhältnissen zu unschönen Artefakten kommt. Bei der Bachelorarbeit würde es darum gehen dieses Problem zu lösen und die Kamera durch einen Algorithmus komplett zu ersetzen. Im ersten Schritt müssten Trainingsdaten generiert werden. Hierfür werden Aufnahmen vor einem Greenscreen gemacht. Ein Alpha-Matting Algorithmus (derzeit implementiert ist der Algorithmus von Gastal und Oliveira [1]) ist dann in der Lage eine qualitativ hochwertige Vorder-Hintergrund Trennung vorzunehmen. Im nächsten Schritt werden die Hintergründe künstlich ausgetauscht. Anstelle eines optisch nicht ansprechenden Greenscreens werden Hintergründe eingefügt, vor denen Nutzer letztendlich stehen werden (beispielsweise mit Firmenlogo der Kunden).

Die so generierten Trainingsdaten werden in ein supervised-learning Algorithmus gegeben, dessen Aufgabe es ist die Personen vor der Kamera von dem Hintergrund zu trennen, um so den Hintergrund virtuell auszutauschen. Vermutlich wird hier ein convolutional neural network oder ein LSTM die besten Resultate erzielen. Genaueres gilt es dann in der Bachelorarbeit herauszufinden.

Themenvorschlag Nr. 2: Recreation of the bullet time camera effect using view interpolation and a minimal set of cameras

Bei dem „Bullet Time effect“, vor allem bekannt aus dem Film „Matrix“, handelt es sich um einen Effekt, bei dem die Person scheinbar im Moment einfriert bzw. verlangsamt wird und die Kamera um die Person schwenkt ([Beispielvideo](https://youtu.be/4nXwkZ7w88Y?t=9)). Erreicht wird dieser Effekt durch eine Vielzahl an Kameras, die gleichzeitig Filmen/Fotografieren sowie durch einen Wechsel zwischen diesen in der Nachbearbeitung. Ziel dieser Arbeit ist herauszufinden, ob es möglich ist einen ähnlichen Effekt zu erzielen mit einer minimalen Anzahl an Kameras. Im Bereich der Frame Interpolation gab es vielversprechende Ergebnisse bei der Generierung von fehlenden Frames durch convolutional neural networks [2]. In der Bachelorarbeit würde untersucht werden, ob sich machine learning Methoden auf dieses Problem anwenden lassen.

Themenvorschlag Nr. 3: Design and Implementation of Computer Vision Algorithms and Features for Augmented Reality Photo Boxes.

Bei diesem Thema würde es primär darum gehen, neue Features für die Fotobox zu entwickeln (Face-swaps, Bildformat-Wechsel, etc.). Offen ist hier noch die genaue Forschungsfrage, die untersucht werden soll. Im Gespräch mit Imanox kam dann noch die Idee, ein Neural Style Transfer-Feature zu implementieren. Versucht werden würde dies durch Generative Adversarial Networks. Jedoch ist auch hier eine genaue Forschungsfrage, die im Umfang einer Bachelorarbeit angemessen ist, noch unklar.

Die Themen sind nach Präferenz absteigend sortiert. Hauptsächlich würde ich in Berlin arbeiten und regelmäßig zwischen Osnabrück und Berlin pendeln. Über eine kurze Rückmeldung über die Themen würde ich mich freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Sven Groen

Referenzen:  
[1] <https://www.inf.ufrgs.br/~eslgastal/SharedMatting/Gastal_Oliveira_EG2010_Shared_Matting.pdf>

[2] <https://arxiv.org/pdf/1708.01692.pdf>