

Pupillendetektion für ein portables Eye-Tracking System

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Prof. Dr. Theo Kluter

Experte: Felix Kunz

Die Analyse der Blickrichtung eines Athleten bietet wichtige Erkenntnisse über dessen Hand-Aug-Koordination oder visuelle Suchtechniken. Um die Blickrichtung zu analysieren kommen Eye-Tracking Systeme zum Einsatz. Ein solches System für Sportlern benötigt eine hohe Genauigkeit, Portabilität und zeitliche Auflösung.

1

Ausgangslage

Die Forschungsgruppe des microLab hat in Zusammenarbeit mit dem Institut für Sportwissenschaft an der Universität Bern ein portables Eye-Tracking System für Sportler entwickelt. Bei diesem System werden pro Auge zwei Kameras eingesetzt um infrarot Aufnahmen zu erfassen. Aus den Bildern der Kameras soll die Blickrichtung des Athleten ermittelt werden. Dafür ist es notwendig die Pupille elektronisch zu detektieren was bisher noch nicht zufriedenstellend implementiert wurde.

Ziel der Arbeit

Für die Pupillendetektion wurde ein kaum getesteter schneller Algorithmus eingesetzt. Dieser schnelle Algorithmus soll optimiert und erweitert werden damit die Detektion robust und mit einem geringen Messfehler funktioniert. Des weiteren ist es wichtig das der Algorithmus auf der mobilen Hardware angewendet werden kann.

Um die Genauigkeit der Algorithmen zu überprüfen sind Testdaten mit bekannten Ist-Werten notwendig. Für das Generieren dieser Daten soll ein realitätsnahes Model der Augen und des Eye-Tracking Systems erstellt werden. Das Model soll flexibel sein, so dass Bilder für verschiedene Szenarien generiert werden können.

Realisierung

Mit einer 3D-Modeling Software wurde ein realitätsnahes Model der Brille und des menschlichen Augen erstellt. Das Model ermöglicht das Einstellen von wichtigen Parameter wie die Blickrichtung, die Position und Rotation der Brille. Aus dem Model können Bilder generiert werden die den realen Daten der Kameras nahe kommen. Für jedes Bild werden auch die wichtigen Modelparameter festgehalten. Die generierten Bilder legen die Grundlage um die Stärken und Schwächen des existierenden Algorithmus zur elektronischen Detektion der Pupille aufzuzeigen. Die Analyse führt zu einem stabileren und optimierten Algorithmus, der auch bei echten Bildern die Pupille detektiert.

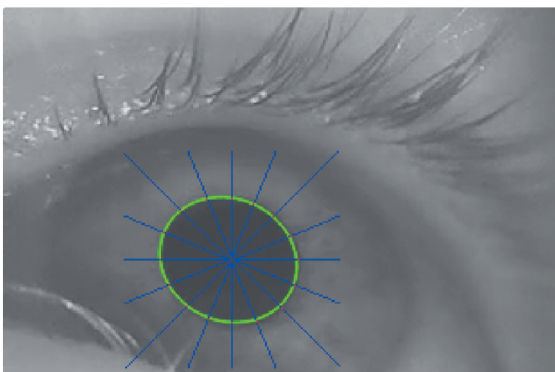
Ausblick

Die Pupillendaten und die festgehaltenen 3D-Parameter werden in einer Partnerarbeit angewendet um die Blickrichtung zu bestimmen. Dabei können die Parameter als Referenz verwendet werden um den Messfehler zu quantifizieren.

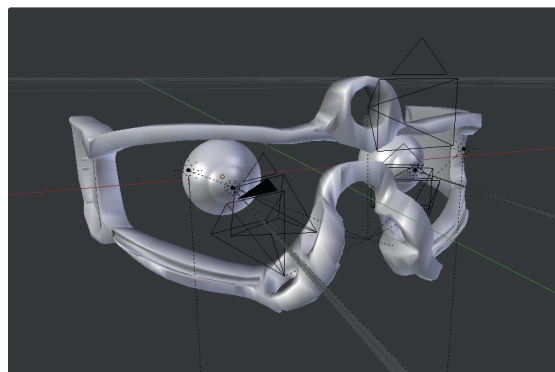


Timothée Mollet

timothee.mollet@gmail.com



Detektion einer Pupille



Komplettes Model des Eye-Tracking Systems und der Augen