



Carl Zeiss Vision International GmbH
ZEISS Vision Science Lab

Projektbeschreibung zu „Tübinger Software Projekt“

Ansprechpartner: Prof. Dr. Siegfried Wahl
Dr. Alexander Leube

Entwicklung einer Photorefraktions-App

Carl Vision International GmbH
ZEISS Vision Science Lab

Elfriede-Aulhorn-Straße 7
72076 Tübingen

Telefon: 0 7071 83712

E-Mail: siegfried.wahl@zeiss.com

alexander.leube@zeiss.com

Datum: 02.04.2019

In dem Projekt soll eine Anwendung programmiert werden, welche das Prinzip der Photorefraktion in anwender-freundlicher Weise umsetzt. Photorefraktion beschreibt eine Kamera-basierte Technik zur objektiven Bestimmung der Fehlsichtigkeit des Auges. Hierbei wird der rote-Augen-Effekt, welcher den Reflex des Augenhintergrundes in der Augenpupille sichtbar macht und je nach Fehlsichtigkeit variiert, verwendet. Bisherige Anwendungen hierzu sind bereits als labor-gestützte Aufbauten vorhanden. Das Ziel des beschriebenen Projektes ist eine aus bekannten Algorithmen der Bildverarbeitung die Pupille des Auges zu detektieren, Parameter eines Helligkeitsverlaufs innerhalb der Pupille zu bestimmen und die berechnenden Werte eine Refraktion des Auges in eine benutzer-freundlichen Oberfläche darzustellen. Das Projekt bietet Einblick in die Translation von wissenschaftlichen Ergebnissen in tatsächliche Produkte die Anwendung beim Augenoptiker oder Augenarzt finden.

Über die ZEISS Vision Care

ZEISS ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen der optischen und optoelektronischen Industrie. In den vier Sparten Industrial Quality & Research, Medical Technology, Consumer Markets und Semiconductor Manufacturing Technology erwirtschaftete die ZEISS Gruppe zuletzt einen Jahresumsatz von über 5.8 Milliarden Euro (Stand: 30.09.2019). ZEISS ist neben seinem auf die Wachstumsfelder Digitalisierung, Gesundheit und Industrie 4.0 ausgerichteten Portfolio auch mit einer starken Marke gut positioniert. Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg sowie den kontinuierlichen Ausbau der Technologie bei ZEISS sind die nachhaltig hohen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung. Mit rund 30.000 Mitarbeitern ist ZEISS in fast 50 Ländern mit rund 60 eigenen Vertriebs- und Servicestandorten, mehr als 30 Produktions- sowie rund 25 Entwicklungsstandorten weltweit aktiv.

Die ZEISS Vision Care ist einer der weltweit führenden Hersteller für Brillengläser und optische Instrumente. Der Bereich ist Teil der Sparte Consumer Markets und entwickelt und produziert Angebote für die gesamte Wertschöpfungskette der Augenoptik, die weltweit unter der Marke ZEISS vertrieben wird.

Die Universität Tübingen und ZEISS forschen im Rahmen einer völlig neuen Art der Zusammenarbeit gemeinsam an den grundlegenden Prozessen des Sehens. Das ZEISS Vision Science Lab ist eine Arbeitsgruppe "Industry on Campus Professorship" an der Universität Tübingen. Im Rahmen der Exzellenzinitiative werden hier an der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und Anwendungsorientierung neue Kooperationsprojekte mit der Industrie gestartet. Bereits heute kann ZEISS zahlreiche Sehfehler mit Brillengläsern korrigieren, die auf die Bedürfnisse jedes einzelnen Trägers zugeschnitten sind.

Sitz der Gesellschaft:
73446 Oberkochen, Deutschland
Telefon: 0 73 64 20-0
Telefax: 0 73 64 20-68 08
Internet: www.zeiss.de
E-Mail: info@zeiss.de

Commerzbank AG, Heidenheim
IBAN: DE64 6324 0016 0201 1112 00
SWIFT code (BIC): COBADEFF632
Handelsregister: Ulm, HRB 501 555
USt-IdNr.: DE 811 119 940
WEEE-Reg.-Nr.: DE 55 298 748

Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Dr. Dieter Kurz
Der Vorstand:
Dr. Michael Kaschke (Vorsitzender),
Dr. Karl Lamprecht, Dr. Matthias Metz,
Dr. Ludwin Monz, Dr. Christian Müller,
Dr. Jochen Peter

Projektbeschreibung

Hintergrund

Fehlsichtigkeiten des menschlichen Auges können in Kurz-, Weit- und Stabsichtigkeit unterschieden werden. Die Fehlsichtigkeit ist charakterisiert durch eine entweder zu hohe oder zu geringe Brechkraft der optischen Medien der Augen im Bezug auf die Augenlänge. Üblicherweise werden Fehlsichtigkeiten von einem Augenoptiker oder Augenarzt durch subjektive Verfahren bestimmt und daraufhin mit Brillengläsern oder Kontaktlinsen korrigiert. Objektive Verfahren zur Bestimmung der Fehlsichtigkeiten benötigen in den meisten Fällen auch die Interaktion mit geschultem Personal.

Das Kamera-basierte Verfahren der Photorefraktion macht sich den rote-Augen Effekt zur objektiven Bestimmung von Refraktionsfehler, also Fehlsichtigkeiten, zu Nutze. Hierbei wird mit Hilfe einer handelsüblichen Kamera und einem Infrarot-Blitz eine Aufnahme von der Augenpartie erstellt. Der Reflex des Infrarot Blitzes vom Augenhintergrund lässt die Pupille des Auges hell erscheinen. Je nach vorhandener Fehlsichtigkeit ist dieser Helligkeitsverlauf verschieden (siehe Abbildung 1). Bisherigen Anwendungen dieser Technik zur Bestimmung der Fehlsichtigkeit des Auges sind laborgestützte oder wenig anwender-freundlich.

In diesem Kontext soll im Rahmen des Software-Projekts eine Applikation entwickelt werden, die Computer gestützt eine Kamera und einen LED-IR-Blitz ansteuert, Videosequenzen aufnimmt, die Pupillen des Probanden im Bild detektiert und den Helligkeitsverlauf ermittelt. Hierzu sind bereits C++ Programme vorhanden.

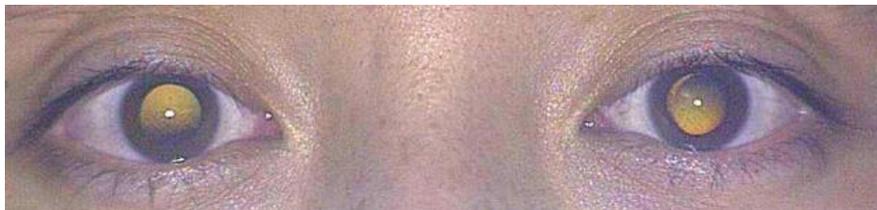


Abbildung 1: Helligkeitsverlauf in der Augenpupille bei Weitsichtigkeit (linkes Auge) und bei Kurzsichtigkeit (rechtes Auge), von Chen et al.: "Simulation of eccentric photorefraction images" Opt. Express, (2003)

Aufgabenstellung

Entwicklung einer modularisierten Anwendung zur Bestimmung verschiedener Sehparameter:

- Übersetzung bereits bestehender Programmcodes aus C++ in Anwender freundliche Anwendungen z.B. in JVM, Java oder Kotlin etc.
- Implementierung bzw. Weiterentwicklung von Algorithmen zur Detektion und Verfolgung der Augenpupille aus Bildsequenzen einer Kamera
- Umsetzung mathematischer Modelle (bereits vorhanden) zur Ermittlung der Fehlsichtigkeit aus einem spezifischen Helligkeitsverlauf innerhalb der Augenpupille
- Entwicklung von grafischen Oberflächen die eine einfache Bedienung und Ergebnisdarstellung ermöglichen

Die Entwicklung Photorefraktions Applikation wird durch enge Zusammenarbeit durch Mitarbeiter des ZEISS Vision Science Labs unterstützt und fachlich betreut. Zu Beginn des Projektes werden in einer Kick-off Veranstaltung die fachlichen Anforderungen festgelegt und es wird eine Einführung in die Physiologie des Sehens und die Hard- und Softwareanwendungen zur Photorefraktion geben.

Anforderungen

- Gute Programmierkenntnisse hinsichtlich computer-basierter Bildverarbeitung
- Gutes technisches Verständnis bzgl. Software-Hardware-Interaktion
- Kreativität in der Umsetzung grafischer Benutzeroberflächen
- Das Projekt ist sehr flexibel gestaltet und erlaubt in der modularisierten Umsetzung die Aufnahme weiterer Sehtest. Hierzu ist eine auf Benutzerfreundlichkeit bezogene Arbeitsweise erforderlich

Allgemeine Rahmenbedingungen

- Die Funktionalität des Produkts wird gemeinsam in Workshops in Form von User Stories erarbeitet. Dabei wird ein Minimum Viable Product (MVP) festgelegt, das im Projekt frühzeitig erarbeitet wird. Die weitere Verbesserung des Produkts erfolgt agil.
- Ein Mitarbeiter des ZEISS Vision Science Lab bietet technische oder organisatorische Hilfestellung und steht während der Ausführung jederzeit für Fragen zur Verfügung.
- Zu Beginn des Projektes wird es eine Kick-off Veranstaltung am ZEISS Vision Science Lab geben, bei der es neben der Einführung in die fachlichen Hintergründe auch eine Vorstellung von bisherigen Umsetzungsmöglichkeiten aus dem Bereich Vision Screening geht.
- Projektmanagement: Scrum mit monatlicher Reportstruktur

Kontakt

Prof. Dr. Siegfried Wahl
Dr. Alexander Leube
ZEISS Vision Science Lab
Elfriede-Aulhorn-Str. 7
72076 Tübingen

siegfried.wahl@zeiss.com
alexander.leube@zeiss.com