

Gaze-Browser

Fachgebiet: Informatik
Betreuer: Prof. Roger Cattin
Experte: Armin Blum

Beim Gaze Tracking wird aufgrund der Augenbewegungen die Blickrichtung des Benutzers berechnet. Dieses Verfahren kommt in unterschiedlichen Bereichen zur Anwendung, beispielsweise in der Kommunikationswissenschaft oder als Eingabegerät für Menschen mit schweren körperlichen Behinderungen. In dieser Bachelor Thesis wurde ein solches Gaze Tracking System konzipiert und aufgebaut. Als Produkt wurde ein Webbrowser entwickelt, bei dem alle grundlegenden Funktionen nur mit den Augen bedient werden können.

Motivation

Menschen, die aufgrund ihrer körperlichen Behinderung keine herkömmlichen Eingabegeräte benutzen können, haben keinen oder nur einen sehr eingeschränkten Zugang zum Internet. Dieses Projekt verfolgte das Ziel, solchen Personen einen Webbrowser und kostengünstige Hardware zur Verfügung zu stellen. Der Browser soll durch Augenbewegungen gesteuert werden können.

Umsetzung

Mit der von uns umgebauten Webcam und einer zusätzlichen Beleuchtung mit vier Infrarot-Lampen werden Aufnahmen vom Gesicht des Benutzers gemacht. Eine in C++ geschriebene Bibliothek verarbeitet diese Bilddaten und berechnet mit Hilfe von unterschiedlichen Algorithmen aus dem Bereich der Bildverarbeitung die Blickrichtung des Benutzers. Die Grundlage für die Berechnung bilden die Reflexionen der Infrarotlampen und der Mittelpunkt der Pupille. Anhand dieser beiden Merkmale und einer vorgängigen Kalibrierung kann die Blickrichtung in Bildschirmkoordinaten umgerechnet werden. Die Kalibrierung erfolgt durch die Anzeige von neun Punkten an unterschiedlichen Positionen auf dem Bildschirm.

Danach wurde ein Webbrowser auf Qt- und C++-Basis entwickelt, der für eine Bedienung mit den Augen optimiert ist. Für eine bequeme Bedienung wurden die Buttons entsprechend gross gestaltet. Dank der Gaze Tracking Bibliothek können die wichtigsten Funktionen wie Scrollen, Links öffnen, Vorwärts und Rückwärts navigieren mit den Augen ausgeführt werden. Diese Funktionen können ausgelöst werden, indem eine gewisse Region mit dem Blick längere Zeit fokussiert wird. Betrachtet der Benutzer beispielsweise den Zurück-Button, wird nach kurzer Zeit eine Fortschrittsanzeige eingeblendet. Falls der Fokus nicht wechselt, wird die Aktion ausgeführt. Durch Wegschauen wird die Eingabe abgebrochen.

Fazit

Die Hardwarekosten des von uns konzipierten Systems sind mit 260.- Franken weit unterhalb den Kosten eines kommerziellen Systems. Die Software ist so aufgebaut, dass die Gaze Tracking Bibliothek auch in andere Projekte integriert werden könnte. Der Webbrowser ist mehrsprachig und auf verschiedenen Betriebssystemen lauffähig.



Christian Feuz



Flurin Rindisbacher



Auslösbare Aktionen im Gaze-Browser