

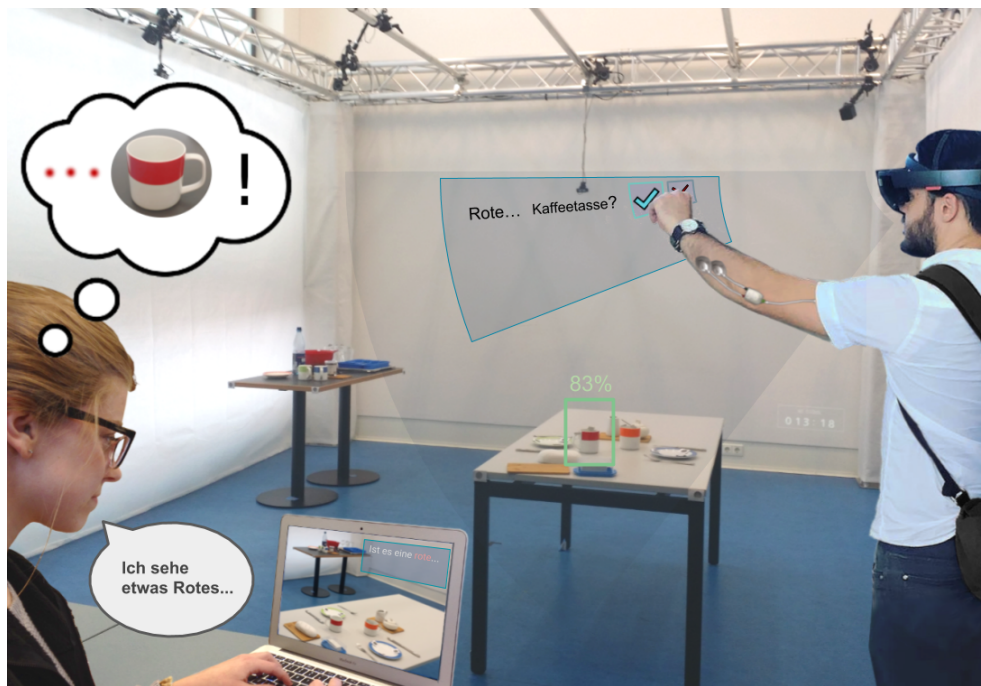
Master-Projekt: „Ich sehe was, was du nicht siehst“ (WS 2018/19 & SS 2019)

Betreuer: Felix Putze, Celeste Mason, Dennis Küster, Cognitive Systems Lab

Kurzbeschreibung: Ein intelligentes System soll in die Lage versetzt werden, „Ich sehe was, was du nicht siehst“ mit einem Menschen zu spielen. Aus der Beobachtung des Menschen und der Szene soll das System dabei immer schwierigere Objekte möglichst zuverlässig erkennen und beschreiben. Hierfür können zahlreiche vorhandene Sensoren miteinander kombiniert werden.

Bei dem klassischen Kinderspiel „Ich sehe was, was du nicht siehst“ sucht sich ein Spieler heimlich ein Objekt in einer Szene aus und beschreibt dieses, z.B. anhand der Farbe, Form oder Funktion. Ein anderer Spieler versucht, das Objekt zu erraten. In diesem Projekt soll ein intelligentes System für die Rolle des Ratenden entwickelt werden.

Dazu soll das System eine Reihe von Sensoren und Datenverarbeitungskomponenten nutzen, um relevante Informationen zu extrahieren und zu aggregieren. Mittels Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens analysiert das System zunächst die vom Spieler gegebene Beschreibung sowie ihre/seine Blickbewegungen bezogen auf sichtbare Objekte innerhalb der Szene. Diese Informationen werden kombiniert, um wahrscheinliche Zielobjekte zu identifizieren. Über eine Benutzerschnittstelle kommuniziert das System dann seine Hypothesen an den menschlichen Spieler.



In der Grundausbaustufe des Systems sollen folgende Funktionen umgesetzt werden:

- Verarbeitung textuell eingegebener Aussagen über das ausgewählte Objekt und deren Verknüpfung mit einer semantischen Datenbank
- Nutzung existierender neuronaler Netzarchitekturen zur Identifikation von Objekten aus Kamerabildern der Szene
- Interpretation der Blickbewegungen und Fixationen des Spielers, aufgezeichnet mittels eines mobilen Eyetrackers

- Verknüpfung der Komponenten über eine flexible Middleware und Implementierung des Spielablaufs in einer grafischen Oberfläche



Dabei sollen State-of-the-Art Werkzeuge aus dem Bereich der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens eingesetzt werden. Über die Grundausbaustufe hinaus besteht die Möglichkeit, zahlreiche Erweiterungen umzusetzen, um die Intelligenz des Systems oder die Spielerfahrung zu verbessern. Je nach Interesse der Gruppe können dabei verschiedene Richtungen eingeschlagen werden. Auch eigene Ideen können nach Rücksprache ausprobiert werden. Beispiele:

- Verwendung einer „Augmented Reality“-Brille (Microsoft HoloLens), um die Hypothesen des Systems unmittelbar in die Umgebung einzublenden
- Einbindung weiterer Sensoren (z.B. motion capture, physiologische Signale, Gehirnaktivität) zur umfassenderen multimodalen Erfassung von Daten des Spielers welche die Modellierung des Systems verbessern könnten
- Einsatz eines Online-Spracherkenners für eine benutzerfreundlichere Verknüpfung der Objektbeschreibungen mit möglichen Zielen innerhalb der Szene
- Durchführung einer empirischen Studie zur Evaluierung des Systems und zum Vergleich verschiedener Systemvarianten (Performance, Usability, etc.)

Für die Durchführung des Projekts stellen wir eine Testumgebung in unserem Labor im Cartesium zur Verfügung. Darüber hinaus steht ein umfangreiches, unmittelbar einsatzbereites Aufnahmesetup mit zahlreichen Sensoren, möglichen Schnittstellen und Software-Tools für einen schnellen Start bereit. Wir bieten eine intensive Betreuung an und sind sehr interessiert an den Ergebnissen, weil wir diese auch für unsere eigene Forschung weiter nutzen möchten. Beim Entwurf und der Implementierung sollen Prinzipien des agilen Projektmanagements (basierend auf regelmäßigen und frühen Meilensteinen) sowie Werkzeuge der modernen Softwareentwicklung zum Einsatz kommen.

Das Angebot richtet sich an Studierende im Masterstudiengang Informatik. Programmierkenntnisse in Python sind von Vorteil, ebenso wie Kenntnisse aus den Bereichen maschinelles Lernen oder interaktive Systeme. Die Durchführung des Projekts wird teilweise auf Englisch stattfinden. Das Projekt ist im Masterprofil KIKR angesiedelt.

Begleitende Lehrveranstaltungen:

- Automatische Spracherkennung (Wintersemester 2018/19)
- Gehirn-Muster-Erkennung (Sommersemester 2018)