



Aufgabenstellung für das Komplexpraktikum

Name des Studenten:	Bernhardt, Paul	(4 SWS, KP MCI)
	Leubner, Eric	(4 SWS, KP MCI)
	Ockert, Max	(4 SWS, KP MCI)
	Radziwill, Emelie	(8 SWS, FP MMI)

Thema:

**Individualisierbare Sprachinteraktion:
Deep-Learning-Ansatz zur Konfiguration von Feature-Modellen**

Customisable Voice Interaction: Feature Model Configuration by Means of Deep Learning

Zielstellung

Kontext. Entlang der aktuell stark bearbeiteten Forschungsfelder der Künstlichen Intelligenz und der natürlich-sprachlichen Interaktion entwickelt sich der Bereich der Robotik fernab von Industrierobotern in schnellem Tempo weiter. Insbesondere die Bereiche der Sozialen Assistenzroboter (SARs) und Mensch-Roboter-Interaktion bieten allerdings noch zahlreiche offene technische und auch anwendungsbezogene Fragen.

Ein zunehmender Bedarf an SARs erschließt sich im Umfeld von Menschen mit Beeinträchtigungen, Senioren sowie im Altenpflegebereich. SARs könnten hier eingesetzt werden, um die Selbständigkeit und Selbstbestimmtheit der Nutzenden zu fördern. Gleichzeitig können solche Assistenzsysteme dazu beitragen, den personell angespannten Pflegebereich zu entlasten.

Bisherige SARs verfügen noch nicht über einen breiten Funktionsumfang, um verschiedentliche Anwendungsfälle abzudecken und die Entwicklung von Software für SARs ist mangels plattformübergreifender Lösungen teuer. Eine besondere Herausforderung ist außerdem die Umsetzung einer gebrauchstauglichen Mensch-Roboter-Interaktion. Idealerweise wird diese benutzenden-zentriert entwickelt und erlaubt eine automatische Adaption an die Anforderungen der Nutzenden, den Anwendungskontext und sich dynamisch ändernde Faktoren.

Ein Ansatz zur Lösung der beschriebenen Probleme kann die Entwicklung einer gemeinsamen Anwendungsarchitektur, basierend auf den Methoden aus der Softwarevariabilität, sein. Diese umschließt neben den implementierten Anwendungsfällen auch die Interaktion und ermöglicht daher die erforderliche Adaptivität.

(Fortsetzung Rückseite)

Fachbetreuer: David Gollasch, M.Sc.
Beginn am: Beginn Wintersemester 2022/2023
Einzureichen am: Ende Wintersemester 2022/2023

Dresden, 16.11.2022

Projektziel. Bezogen auf den o. g. Kontext konzentriert sich die Aufgabe dieses Komplexpraktikums auf die Anwendung der Softwarevariabilität zur Umsetzung von individualisierbarer Interaktion (automatisch, adaptiv). Zur weiteren Fokussierung beschränken wir uns zudem auf die Interaktion mittels nur einer Modalität: Sprachinteraktion (also über ein Voice User Interface, VUI).

Das Ziel beschreiben wir folgendermaßen: Entwicklung eines für die Zielgruppe älterer Menschen anwendbaren Adaptioniskonzepts für Sprachinteraktion basierend auf der Konfiguration von Feature-Modellen und der Konfigurationsauswahl durch ein Recommender-System.

Hieraus ergeben sich die folgenden Teilziele:

- (1) **Vertraut machen mit den bestehenden Projektergebnissen:** Die Ergebnisse dieses KP sollen Sprachinteraktion adaptierbar machen, sodass die Architektur eines Sprachassistenten benötigt wird. Hierfür darf das KP zur Mycroft-Implementierung (wurde bereitgestellt) verwendet werden oder aber auf Amazons Alexa (ggf. im Zusammenspiel mit RASA) zurückgegriffen werden. Gleichzeitig soll die Adaptierbarkeit durch eine Konfiguration von Feature-Modellen ermöglicht werden, welches durch ein Recommender-System ausgewählt wird. Hierfür soll auf die Ergebnisse des KPs zum Deep-Learning-Ansatz (ebenfalls bereitgestellt) zurückgegriffen werden.
- (2) **Entwicklung eines Feature-Modells zur Abbildung von Sprachvarianten für einen Skill:** Mit dem Wissen über das benötigte Input-Feature-Modell sollte sich ein Feature-Modell entwerfen lassen, mit dem variable Sprachinteraktion dargestellt werden kann, die sich zur automatisierten Konfiguration eignet. Die Entwicklung des Feature-Modells muss auf geeignete, wissenschaftliche Weise erfolgen, also hauptsächlich basierend auf wissenschaftlicher Literaturarbeit. Dieser Teil ist in der Projektdokumentation nachvollziehbar darzustellen. Im Ergebnis können zwei Modelle entstehen: Einerseits ein sog. Nutzermodell zur Beschreibung von Nutzenden und andererseits ein Variabilitätsmodell zur Beschreibung der Sprachinteraktion.
- (3) **Entwicklung geeigneter Trainingsdaten:** Zur Lösung des sog. Kaltstartproblems werden initiale Trainingsdaten für das Recommender-System benötigt. Hierfür gibt es unterschiedliche zulässige Vorgehensweisen. Ideal ist ein solches Vorgehen, bei dem im Ergebnis möglichst viele plausible Daten gesammelt werden. Beispielsweise lassen sich geeignete Personas recherchieren oder selbst erstellen, aus deren Perspektive jeweils mehrere geeignete Konfigurationen entworfen werden. Die Personas selbst lassen sich mittels des Nutzermodells beschreiben (sog. Nutzerprofil).
- (4) **Exemplarische Anwendung der Daten mittels des Recommenders sowie eines Sprachassistenten:** Die bestehenden KP-Projekte dienen als Grundlage, das entworfene Modell und die vorbereiteten Trainingsdaten auszutesten und zu demonstrieren. Hierfür muss ein sog. Skill für den Sprachassistenten entwickelt werden, der in der Interaktion mit dem Nutzenden auf eine vorgeschlagene Konfiguration zurückgreifen wird. Damit ein Vorschlag passend für den Nutzenden unterbreitet werden kann, muss das System die Berücksichtigung von Nutzerprofilen unterstützen.

Beachten Sie bitte auch die folgenden Punkte zur Bearbeitung des Projekts:

- Arbeiten Sie sich gründlich in die Materie ein.
 - Wie sind Feature-Modelle aufgebaut und wie funktioniert die Konfiguration dessen?
 - Wie funktioniert Deep-Learning und wie könnte es eingesetzt werden, um ein Recommender-System für die Konfiguration von Feature-Modellen zu entwickeln?
 - Wie programmiert man einen Skill für Sprachassistenten (VUI und Logik als Backend)?
- Planen Sie Ihre Vorgehensweise gründlich und wenden Sie Methoden des Softwaremanagements (Projektmanagement für Softwareprojekte) an.
- Achten Sie auf gleichmäßige Verteilung der Arbeitsaufgaben im Team. Verteilen Sie dazu beispielsweise Rollen bzw. Verantwortlichkeiten.
- Nutzen Sie übliche Mittel der Zusammenarbeit, bspw. Versionierungswerkzeuge wie Git.
- „Erfinden Sie das Rad nicht neu“: Schauen Sie, inwiefern bestehende Lösungen und Methoden genutzt werden können, um die Aufgabe zu lösen.
- Dokumentieren Sie Ihre Arbeit (Planung, Vorgehensweise, Lösungsansatz, Beschreibung der Lösung, ggf. Bedienungshinweise und Installationsanweisungen)
- Bereiten Sie zum Abschluss eine Präsentation Ihrer Ergebnisse vor.
- Teil der Abgabe zum Projekt ist das Projektergebnis selbst, die schriftliche Dokumentation und die Projektpräsentation.