Dialog@Home: Interaktion mit intelligenten Umgebungen im Dialog – von der Steuerung zur Konfiguration und Programmierung

Vorschlag für ein Master-Projekt (Oktober 2019 bis September 2020)

Serge Autexier, Cartesium 1.49, Tel: 218-89 834, autexier@dfki.de Hui Shi, MZH 3230, Tel: 218-64 260, shi@uni-bremen.de

Das Projekt *Dialog@Home* zielt darauf ab, das Verhalten von intelligenten Umgebungen zu gestalten und anzupassen. Im natürlich-sprachlichen Dialog mit der Umgebung über die zu automatisierenden Aufgaben, Verhalten und Abläufe soll ein *sinnvolles* Gesamtverhalten erreicht werden. Sinnvoll heißt, dass die Umgebung auf Konflikte bzw. Probleme mit anderen Prozessen oder anderen Personen hinweist und gemeinsam mit den Personen aufgelöst wird.

Das Projektziel. Im Projekt Dialog@Home werden natürlichsprachliche Methoden und Verfahren zur Anpassung der Automatisierung und Personalisierung von intelligenten Umgebungen eingesetzt, um ein sinnvolles Gesamtverhalten zu erreichen. Dies sollen implementiert und simuliert werden und in der intelligenten Umgebung der Laborwohnung BAALL (Bremen Ambient Assisted Living Lab¹) evaluiert werden. Das BAALL ist eine komplett eingerichtete (Labor-)Wohnung des Forschungsbereich Cyber-Physical Systems (CPS) im DFKI Bremen, die sich den Bedürfnissen der Bewohner anpasst. Dies beinhaltet neben Tür-, Licht- und Fernsehsteuerung auch Anwendungen wie die automatische Höheneinstellung der Küchenschränke, des Waschbeckens und der Toilette an die Größe des Nutzers, einen intelligenten Kleiderschrank, der Vorschläge zur Wahl der Kleidung macht, sowie einen Rollstuhl und einen Rollator, die technisch so ausgerüstet sind, dass sie Menschen mit rückläufiger körperlicher sowie kognitiver Leistungsfähigkeit im Alltag unterstützen.

Am Anfang konnten Benutzer nur die einzelnen Aktoren, Konfigurationen und Prozesse des *BAALL* durch einen festen Satz einfacher Befehle steuern bzw. Informationen erhalten. Dies geschieht *multimodal*

- mit einer App auf dem SmartPhone oder Tablet, oder
- mit einfachen frei im Raum gesprochenen Sprachbefehlen wie "Tür auf!", "Wo sind die schwarzen Socken?", "Schalte in den Nachtmodus", usw.

Beispiele für Konfigurationen sind "Am Schreibtisch arbeiten" oder "Nachtmodus". Beispiele für Prozesse sind Unterstützung beim Essen und Kochen, Komfort und Sicherheit, und Energieeffizienz, wofür sämtliche Aktorik der Wohnung, ihre Geräte und ggf. auch der automatisch fahrende Rollstuhl sinnvoll, personalisiert und situationsabhängig koordiniert werden müssen.

Neben der realen BAALL Wohnung existiert ein interaktives 3D-Modell des *BAALL*, mit dem Aktivitäten simuliert werden können (siehe Abbildung 3).

Bisherige Ergebnisse (10.2016 - heute) Das erste *Dialog@Home* Projekt startete im Oktober 2016. Seitdem haben ca. 50 Studenten in drei fortlaufenden Projekten gearbeitet und interessante Zwischenziele erreicht. Insbesondere wurden folgenden The-

men bearbeitet: syntaktische und semantische Analyse und Synthese, Wissensrepräsentation durch Ontologie, Dialogmanagement, Prozessdefinitionen, Verarbeitung externer Informationen. Dabei wurden zahlreiche Szenarien realisiert, siehe Abbildung 1 für Beispieldialoge, wie eine Person P mit ihrer intelligenten Umgebung U kommunizieren kann.

Das Master-Projekt. Das Master-Projekt soll auf den Ergebnissen der vorherigen Bachelor- und Master-Projekte aufbauen und diese als Ausgangspunkt für weitere Dialog-basierte Interaktionen verwenden. Mögliche Ausweitungen des Themas könnten sein:

- Die Kombination natürlich-sprachlicher Dialoge mit Gestensteuerung (an Hand der Bilder einer 3D-Kamera),
- Bestimmung und Kontrolle sinnvoller komplexerer Gesamtverhaltens,
- Integration der Wissensbasis der Intelligente Umgebung mit Informationen aus dem Netz (Essenspläne, Straßenbahn, Kulturangebot, etc.),
- maschinelles Erlernen von Benutzervorlieben und
- natürlichsprachliche (oder multimodale) Programmierung und Anpassung der ablaufenden Prozesse.

Über die genauen Schwerpunkte soll zu Beginn des Master-Projekts gemeinschaftlich entschieden werden.

Ideen für im Projekt umzusetzende Szenarien. In Abbildung 2 wird in Beispieldialogen skizziert, wie eine Person P mit ihrer intelligenten Umgebung U kommunizieren könnte.

Im Projekt sollen Programme implementiert werden, um solche oder ähnliche Dialoge mit der Umgebung führen zu können. Diese sollten frei sprechend oder über das Smartphone realisiert werden. Es sollen sowohl die Dialoge als auch die damit programmierten Aktionen und Regelungen umgesetzt werden. Dabei werden wir aktuelle Online Software für *Speech-To-Text* verwenden und auf existierender Sprachanalyse-Software aufbauen, die aus der gesprochenen Sprache strukturierte Darstellung erzeugt. Für die Dialoge brauchen die Programme zusätzliche Informationen, wie zum Beispiel, wie das Wetter wird, welche Termine eingetragen sind, welche Angebote für Essen es in der Umgebung gibt, Möglichkeiten herauszufinden, wann die Person aufsteht, wo Gegenstände sind (Schlüssel, Geldbeutel). Die Software soll in der realen BAALL-Wohnung implementiert und getestet werden.

Die Teilnehmer.innen sind aufgefordert, die konkrete Zielsetzung des Projekts mit zu gestalten und über Schwerpunkte der Projektarbeit mit zu entscheiden.

Projektablauf. Neben dem jeweils vierstündigen *Arbeitsvorhaben*, für das es insgesamt 18 ECTS-Punkte gibt, wird die Teilnahme an ein bis zwei Veranstaltungen aus folgender Liste von projektrelevanten Veranstaltungen im Sommersemester 2019 bzw. Wintersemester 2020 empfohlen:

^lwww.baall.net

1. Dialog:

P:Mach das Licht im Kleiderschrank an.

U: Welches Licht soll ich anmachen?

P:Das Licht bei der blauen Krawatte.

U:Ich habe das Licht bei der blauen Krawatte angemacht.

P:Mach es wieder aus.

U:Ich habe es wieder ausgemacht.

2. Dialog:

P:Mach in einer Stunde das Küchenlicht an.

U:Ich werde in einer Stunde das Küchenlicht anmachen. (Nach einer Stunde macht das Küchenlicht an.)

3. Dialog:

P:Was ist in der Küche?

U:In der Küche ist die Einbauküche und das Küchenlicht

4. Dialog:

P:Wie wird das Wetter in Bremen?

U:Es wird sonnig mit 24 Grad in Bremen

5. Dialog:

 $\mathbf{P}{:}[\mathsf{Termin} \ \mathsf{wurde} \ \mathsf{irgendwann} \ \mathsf{eingetragen}]$

U:Du hast nachher einen Termin; nimmt einen Regenschirm mit, weil es regnerisch wird

Abbildung 1: Beispieldialoge zeigen die bisherigen Ergebnisse

6. Dialog:

P:Welche Termine habe ich heute?

U:Heute um 12:00 bist du mit Tom zu essen verabredet.

P:Was könnte ich jetzt schönes machen?

U:Du könntest spazieren gehen. Es regnet nicht.

7. Dialog:

P:Ich habe keine Lust zu kochen.

U:Du könntest beim Pizzaservice bestellen.

P:Gute Idee.

U:Hier ist die Telefonnummer ...

8. Dialog:

P:Morgens, wenn ich aufstehe, möchte ich meinen Blutdruck wissen

P:Wenn der Blutdruck von Oma Helga den Wert 180/150 überschritten ist, informier mich sofort.

U:Dein Blutdruck heute ist 160/135.

9. Dialog:

P:Nao, Ich möchte, dass du mich rechtzeitig bevor ich gehe daran erinnerst, wo mein Schlüssel und mein Geldbeutel sind.

U:Du musst in 5 Minuten los; dein Schlüssel ist in der Nähe der Tür, wo dein Geldbeutel ist weiß ich nicht, das letzte Mal habe ich ihn in der Küche gesehen.

Abbildung 2: Ideen für im Projekt umzusetzende natürlich-sprachliche Dialoge



Abbildung 3: Das Yamamoto-Modell des BAALL

Projektrelevante Kurse		K/S	ECTS	Dozent(en)
03-MB-605.01	Beschreibungslogik (SoSe 2019)	K	6	Thomas Schneider
03-BB-710.01	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (SoSe 2019)	ĸ	6	Michael Beetz
03-ME-710.99	Fortgeschrittene Themen zu Dialogsystemen in natürlicher Sprache (SoSe 2019)	s	4	Hui Shi
03-MB-899.02/1	Intelligente Umgebungen für die alternde Gesellschaft (SoSe 2019)	s	4	Kerstin Schill, Thorsten Kluß
03-BE-705.98	Reaktive Programmierung (SoSe 2019)	ĸ	6	Christoph Lüth
10-M82-1-4-ME-3	Computer Linguistik (WiSe 2020)	s	6	John Bateman

Eignung für Studiengänge. Dieses Projekt richtet sich primär an Studierende der Informatik und der *Linguistik* (Fachbereich 10).

Betreuung. Serge Autexier ist Senior Researcher am DFKI Bremen und leitet das BAALL. Er hält Vorlesungen zu Formale Modellierungen, Formale Methoden der Software-Technik, Korrekte Software: Grundlagen und Methoden und hat vor den Dialog@Home-Projekten das studentische Projekt SmartActivities (2013–2015) veranstaltet. Seine Interessensgebiete sind Korrekte Software, Künstliche Intelligenz (insbesondere Wissensrepräsentation, automatisches Schließen) und intelligente Umgebungen und Assistenzsysteme.

Hui Shi ist Bremen Senior Researcher. Sie betreut regelmäßig die Veranstaltung SWP I/II und bietet Kurse zu natürlicher Sprachverarbeitung und Entwicklung von Webapplicationen an. Sie hat vor den Dialog@Home-Projekten vier studentischen Projekte mit veranstaltet: Bali (1996-1998), ESPRESSO (2003-2005), Smart-Chair (2005-2007) und Rolland@Home (2007-2009). Ihre Interessensgebiete sind die Verarbeitung natürlicher Sprache, multimodale Interaktion und qualitative räumliche Modellierung.

Beide Betreuer veranstalten gemeinsam die *Dialog@Home*-Projekte im Bachelor und Master seit Oktober 2016.