

# KRISTINA - A Knowledge-Based Information Agent with Social Competence and Human Interaction Capabilities

J. Mohr<sup>1</sup>, V. Sarholz<sup>1</sup>, B. Schäfer<sup>2</sup>, S. Vrochidis<sup>3</sup>, E. André<sup>4</sup>, A. Stam<sup>5</sup>, B. Vieru<sup>6</sup>; W. Minker<sup>7</sup>, E. Tudela<sup>8</sup>, G. Eschweiler<sup>1</sup>, L. Wanner<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Geriatriisches Zentrum, Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Calwerstr. 14, D-72076 Tübingen, jutta.mohr@med.uni-tuebingen.de

<sup>2</sup> Deutsches Rotes Kreuz, Kreisverband Tübingen e.V., Steinlachwasen 26, D-72072 Tübingen

<sup>3</sup> Centre for Research and Technology Hellas, Charilaou Thermi Road 6 KM, GR-57001 Thessaloniki

<sup>4</sup> Universität Augsburg, Universitätsstr. 6a, 86159 D-Augsburg

<sup>5</sup> Almende B.V., Westerstraat 50, NL-Rotterdam

<sup>6</sup> Vocapia Research, Rue Jean Rostand 28, F-91400 France

<sup>7</sup> Universität Ulm, Albert-Einstein-Allee 43, D-89081 Ulm

<sup>8</sup> Sociedad Espanola De Medicina de Familia Y Comunitaria, C/ Diputació, 320 - Bajo, E-08009 Barcelona

<sup>9</sup> Universitat Pompeu Fabra, Roc Boronat 138, E-08018 Barcelona

## Kurzfassung

Technische Unterstützungssysteme können bei sprachlichen Barrieren und Informationsdefiziten im Gesundheitsbereich eine vermittelnde Funktion einnehmen. Im Rahmen des EU-Projekts KRISTINA (A Knowledge-Based Information Agent with Social Competence and Human Interaction Capabilities) wird ein wissensbasierter multilingualer technischer Agent mit sozialer Interaktionskompetenz entwickelt. Dazu müssen einerseits die Bedürfnisse der Nutzer\_innen in Sprache, Mimik und Gestik verstanden und richtig interpretiert werden, andererseits muss auf Anfragen eine adäquate Reaktion erfolgen. Dies geschieht, indem der Stand der Technik in den Bereichen Dialogmanagement und multimodale Kommunikationsanalyse (Sprache, Mimik, Gestik), sowie problemorientierte Entscheidungshilfe und die Bereitstellung von Informationsplattformen zusammengeführt werden. Die Entwicklung, Testphase und Evaluation findet innerhalb folgender Anwendungsszenarien statt: (1) Pflegebedürftige Menschen mit türkischem Migrationshintergrund über 60 Jahre, ihre Angehörigen, sowie Pflegende, die im Kontakt mit diesen Personen, (2) polnische 24h-Betreuungskräfte, (3) Menschen mit Migrationshintergrund aus Nordafrika in Spanien. Schwerpunkt des Artikels ist die Vorgehensweise der Anwendungspartner innerhalb des Projekts. Datenschutzrechtliche und ethische Aspekte dieser neuartigen Mensch-Maschine Interaktion in einem medizinisch-pfegerischen Kontext sind vielfältig und werden untersucht.

## Abstract

The objective of the EU-project KRISTINA (A Knowledge-Based Information Agent with Social Competence and Human Interaction Capabilities) is to develop and improve a knowledge based multilingual technical agent competent in social interaction. The virtual agent will function as an intelligent care assistant. Therefore, it not only has to be able to understand the needs of the users concerning language, mimic and gesture and interpret them correctly, but it also needs to be able to reply appropriately. For the development of KRISTINA, state of the art technology in the fields of dialogue management and multimodal communication analysis (language, mimic, gesture), is merged with problem-oriented decision-making-guidance and the supply of large information platforms. Within the scope of the project, KRISTINA will be tested in the following use cases: (1) People with a Turkish migration background over 60 years in need of care, who live in Germany, their relatives and care givers who are in contact with those people in need of care, (2) Polish 24h-caregivers in Germany, (3) people with North-african migration background in Spain. Data security and ethical issues in this new type of human-machine interaction in a medical and care context have to be considered.

# 1 KRISTINA

Das Projekt KRISTINA (A Knowledge-Based Information Agent with Social Competence and Human Interaction Capabilities) wird von der Europäischen Union im Rahmen HORIZON 2020 ICT 22-2014 „Multimodal and Natural computer interaction“ gefördert, Laufzeit 1.3.2015 bis 28.2.2018.

## 1.1 Hintergrund

Menschen mit Migrationshintergrund stehen im Zusammenhang mit Pflegebedürftigkeit und Pflege oft vielen Herausforderungen gegenüber: (1) Sie sprechen die Sprache des Ziellandes nicht oder kaum, (2) sie haben einen anderen kulturellen Hintergrund, und (3) ihnen sind die Regularien des Gesundheitssystems im Zielland nicht ausreichend bekannt. Besonders ältere Menschen mit Migrationshintergrund und ihre pflegenden Angehörigen haben Probleme, die richtigen Informationen zu beschaffen und sich mit den Gesundheitsbehörden auseinanderzusetzen [1]. Zudem nehmen Menschen mit Migrationshintergrund in der Regel seltener Pflegeleistungen in Anspruch [2]. Auch ausländische Pflege- oder Betreuungskräfte in der häuslichen 24h-Betreuung, welche oft nicht über eine adäquate Berufsausbildung verfügen, stehen dem Problem der unzureichenden Kommunikation mit der pflegebedürftigen Person und der eigenen Isolation gegenüber [3]. Diesen Personengruppen muss es ermöglicht werden, ihre Bedürfnisse und Fragen ohne Einschränkung durch sprachliche Fähigkeiten zu äußern und adäquate Antworten zu erhalten. Andererseits soll es Pflegenden ermöglicht werden, pflegerische, kulturelle und individuelle Informationen zu Pflegebedürftigen zu erhalten, die den pflegerischen Kontakt zu Personengruppen v.a. anderer sprachlicher Herkunft erleichtern. Technische gesundheitsbezogene Unterstützungssysteme können hierbei eine vermittelnde Rolle einnehmen. In einer europaweiten Befragung gaben ca. 80% von 270 Befragten an, Interesse an personalisierten gesundheitsbezogenen Informationen vermittelt durch einen Avatar zu haben [4].

## 1.2 Das Projekt KRISTINA

Für das EU-Projekt arbeitet ein europäisches Team aus technischen und Anwendungspartnern daran, einen wissensbasierten multilingualen technischen Agenten mit sozialer Interaktionskompetenz zu entwickeln und zu erproben. Der virtuelle Agent soll die Funktion eines intelligenten Pflegebegleiters erfüllen, der vor allem im Kontext der Pflege von Menschen mit Migrationshintergrund unterstützt. Um diesen Agenten zu entwickeln führen die technischen Partner im Projekt KRISTINA Dialogmanagement und multimodale Kommunikationsanalyse (Sprache, Mimik, Gestik), sowie problemorientierte Entscheidungshilfe und die Bereitstellung von großen Informationsplattformen zusammen (Abbildung 1).

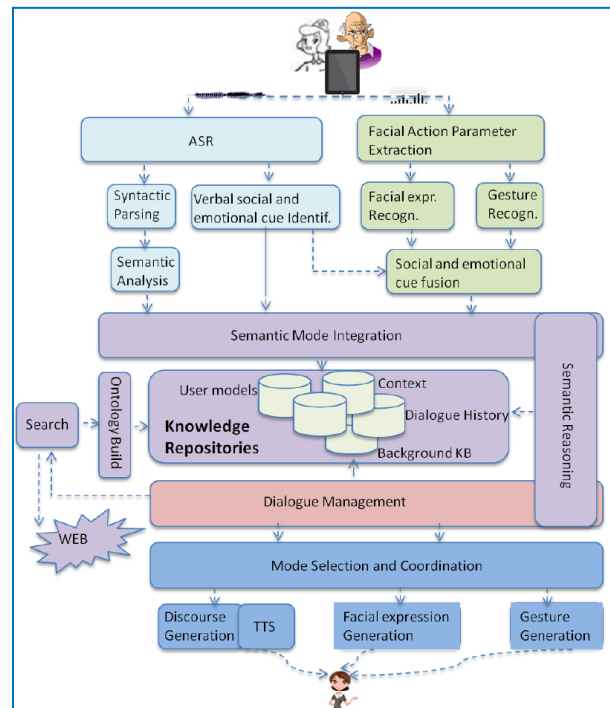


Abb. 1: Überblick über die Architektur des Systems

Bestehende Technologien zur Sprach- und Emotionserkennung werden anhand der gewonnenen Daten weiterentwickelt, um die Natürlichkeit, Robustheit und Flexibilität der Interaktion zwischen Menschen und virtuellen Agenten zu verbessern. Semantische Netze entsprechend des Informationsbedarfs der Personengruppen mit Migrationshintergrund sollen entstehen. KRISTINA kann je nach Szenario als weibliche oder männliche Person mit unterschiedlichem Aussehen dargestellt werden. Abbildung 2 zeigt einen ersten Entwurf einer männlichen Person mit türkischem Hintergrund.



Abb. 2: Männlicher KRISTINA mit türkischem oder arabischem Hintergrund (erster Entwurf)

Im Verlauf sollen zwei Prototypen entwickelt werden, die jeweils in einer Testphase zur Anwendung kommen und in Pilotstudien auf Akzeptanz und Nutzerzufriedenheit getestet werden. KRISTINA wird auf unterschiedlichen Endgeräten (PC, Tablet, Smartphone) zu nutzen sein.

## 2 Anwendungsszenarien

Die Entwicklung, Testphase und Evaluation finden innerhalb drei verschiedener Sprachszenarien in folgenden Anwendungsfällen statt:

Use Case 1 (Deutschland): (1) Pflegebedürftige Menschen mit türkischem Migrationshintergrund über 60 Jahre, ihre Angehörigen, sowie Pflegefachpersonen, die Kontakt zu dieser Personengruppe haben (Geriatrisches Zentrum, Universitätsklinikum Tübingen). (2) polnische 24h-Betreuungskräfte (DRK Kreisverband Tübingen e.V.) und Use Case 2 (Spanien): (3) Menschen mit Migrationshintergrund aus Nordafrika (Anwendungspartner Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria).

Die Anwendungspartner zeigen sich verantwortlich für die inhaltliche Ausgestaltung, sowie Erprobung und Evaluation der Prototypen einschließlich ethischer Aspekte. Dies beinhaltet folgende Aufgaben:

### 2.1 Identifikation relevanter Themen

Der erste Use Case beinhaltet pflegerische Fragestellungen, die sowohl personenbezogene Daten wie auch allgemeine Daten beinhalten. Grundlage hierfür bilden die Pflegeanamnese, Basisinformationen zu pflegerischen Themen sowie Informationen zum Gesundheitssystem und Gesundheitsdienstleistern in Deutschland. Der spanische Use Case 2 beinhaltet medizinische Grundlagen zu häufigen Erkrankungen, bspw. Diabetes, Basisinformationen zu pflegerischen Themen, bspw. Säuglingspflege und Informationen zum spanischen Gesundheitssystem. Die Klassifikation erfolgt anhand Barthel Index (Bewertung der Alltagsfähigkeiten), ICF (Classification on Functionality, Dissability and Health), ICD-10 (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) und ICPC (International Classification of Primary Care). Zur Entwicklung der Prototypen wurden aus diesen Feldern Themen ausgewählt, die im interkulturellen Setting relevant sind und häufig nachgefragt werden. Adäquate Informationen und Informationsquellen zur Beantwortung dieser Fragen werden bereitgestellt. KRISTINA kann je nach Anwendungsszenario proaktiv oder reaktiv kommunizieren.

### 2.2 Video- und Audio-Materialgewinnung

In einem zweiten Schritt finden Videoaufnahmen von Dialogen der späteren Nutzergruppen statt. Die Rolle des KRISTINA-Agenten wird dabei von Pflegeexpertinnen und -experten übernommen. Die technischen Anforderungen an die Aufnahmen beinhalten beispielsweise eine Bildfrequenz von 30.000 Bildern pro Sekunde, eine gleichmäßige Ausleuchtung sowie einen weißen Hintergrund. Die Interviewpartnerinnen und -partner sitzen sich gegenüber, die Beleuchtung mit Hilfe von Softboxen garantiert gleichmäßige Ausleuchtung. Die Aufnahmen erfolgen mit Webkameran, der Ton wird mittels Ansteckmikrofonen aufgezeichnet. Abbildung 2 zeigt den Aufbau für die Aufnahmen. Die aus den Aufnahmen gewon-

nenen Daten werden den technischen Projektpartnern des Konsortiums zur Verfügung gestellt.



Abb. 3: Aufbau für Videoaufnahmen

### 2.3 Pilot Akzeptanz Studie

Zur Evaluation der Prototypen wird eine Pilot Akzeptanz Studie durchgeführt. Pro Nutzergruppe ist der Einschluss von 10 Testnutzerinnen und -nutzer eingeplant. Einschlusskriterien sind: Erwachsene über 18 Jahre, Fähigkeit zur informierten Einwilligung sowie Verständnis von Schrift und Sprache in der Muttersprache. Die älteren pflegebedürftigen Personen mit türkischem Migrationshintergrund sind über 60 Jahre. Bei der Nutzung durch polnische 24h-Betreuungskräfte liegt eine Einverständniserklärung der Pflegebedürftigen/Angehörigen vor. Inhalte der Assessments sind Funktionalität und Performanz des Systems sowie Unterstützung und Zufriedenheit der Nutzerinnen und Nutzer. Insgesamt sollen zwei Prototypen getestet und evaluiert werden.

### 2.4 Rekrutierung

Zur Rekrutierung von pflegebedürftigen Menschen mit türkischem Migrationshintergrund über 60 Jahre, ihren Angehörigen, sowie Pflegenden, die Kontakt zu dieser Personengruppe haben, werden ambulante Pflegeeinrichtungen mit türkischsprachigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und/oder einer inter- bzw. transkulturellen Ausrichtung in Tübingen, Reutlingen und Stuttgart kontaktiert. Weiterhin werden über türkische Vereine Kontakte zu der Zielgruppe aufgebaut. Zur Gewinnung polnischer Betreuungskräfte werden Vermittlungsagenturen von 24-Stunden Betreuungskräften kontaktiert. Im spanischen Use Case erfolgt die Rekrutierung über den Dachverband der Allgemeinmediziner (semFYC).

### 3 Datenschutz und ethische Aspekte

Ein wichtiger Aspekt im Rahmen des Projekts ist der Umgang mit sensiblen Daten. Um sich mit den ethischen Aspekten der Entwicklung eines solchen Agenten auseinanderzusetzen, wurde ein Ethic Board mit externen Mitgliederinnen und Mitgliedern implementiert, das das Konsortium in allen Phasen bei ethischen Fragestellungen berät. Bezüglich der Aufnahmen wurden bereits erfolgreich Ethikanträge bei den Ethik-Kommissionen der Medizinischen Fakultät und am Universitätsklinikum Tübingen sowie des IDIAP Jordi Gol i Gurina (Barcelona) eingereicht. Im Vorfeld der Antragstellung an die Ethikkommissionen wurde eine Risiko- und Nutzenbewertung für die Teilnehmenden vorgenommen. Positive Rückmeldungen liegen vor. Amendments zur Durchführung der Pilotstudien nach Konkretisierung der Uses Cases sind in Vorbereitung.

Für die Entwicklung des sozialkompetenten Agenten ist es zwingend notwendig, Daten mittels Videoaufnahmen zu erheben, die auch Prosodie, Mimik und Gestik enthalten. Die aufgenommenen Daten werden nur für Forschungszwecke innerhalb des Projekts KRISTINA genutzt. Die Aufnahmen erfolgen pseudonymisiert, sie sind nicht unmittelbar den persönlichen Daten zuzuordnen. Informationen bezüglich des Alters und den Sprachkenntnissen Teilnehmender sind für eine detaillierte Analyse des Gesprochenen wichtig, diese werden ebenfalls pseudonymisiert zur Verfügung gestellt. Bezüglich der Inhalte wurden zwei Kategorien gebildet. Es gibt persönliche vertrauliche Inhalte (z.B. biographische Informationen), die einen Rückschluss auf die Person erlauben könnten, sowie allgemeingültige Aussagen (z.B. Informationen über das Gesundheitssystem). Bei persönlichen Inhalten findet zusätzlich eine Deidentifikation statt. So werden Namen und Orte substituiert und anstatt eines Geburtsdatums eine Zeitspanne angegeben.

Die Auswahl der Themen bei den Interviewaufnahmen obliegt den Teilnehmenden. Die Aufnahmen können auf Wunsch jederzeit abgebrochen werden. Eine Dateneinsicht in die Aufnahmen wird auf Wunsch gewährt und Aufnahmen auf Wunsch gelöscht. Es werden keine medizinischen Daten erhoben.

Das Auftreten von Missverständnissen in der Kommunikation zwischen Nutzerinnen und Nutzern und dem Agenten kann nicht ausgeschlossen werden. In den Pilotstudien wird es sowohl für inhaltliche als auch technische Fragestellungen eine Hotline geben, über die bei Fragen kompetente Ansprechpersonen erreicht werden können.

Um weitere ethische Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten zu identifizieren, wird eine Beurteilung des Projekts anhand des MEESTAR-Modells vorgenommen [5].

### 4 Ausblick

Neben den technischen Fortschritten eröffnet KRISTINA ein weites Anwendungsspektrum in unterschiedlichen Settings. Nach erfolgreicher Implementierung kann das System für andere Sprachen eingerichtet werden und auch in anderen Bereichen als Expertensystem unterstützen. Die Möglichkeit, in der Muttersprache zu kommunizieren, fördert die Verständlichkeit von Informationen und somit die Erreichbarkeit von Menschen mit Migrationshintergrund. KRISTINA kann somit dazu beitragen, sprachliche und kulturelle Barrieren abzubauen, und ebenso gezielt darauf hinarbeiten, den Informationsmangel bezüglich des Gesundheitssystems, der vor allem bei Menschen mit Migrationshintergrund im Zielland ein Problem darstellt, anzugehen. Dabei soll KRISTINA professionelle Pflege nicht ersetzen, sie kann jedoch eine unterstützende Rolle in der interkulturellen Pflege einnehmen. Die Fertigstellung eines ersten Prototypen ist für Herbst 2016 geplant.

### 5 Literatur

- [1] M. Kohls; *Pflegebedürftigkeit und Nachfrage nach Pflegeleistungen von Migrantinnen und Migranten im demographischen Wandel. Forschungsbericht 12*; Nürnberg: Bundesamt für Migration und Flüchtlinge, 2012.
- [2] P. Brzoska, O. Razum; *Gleich gesund und gut versorgt? Zur gesundheitlichen Lage und Versorgung von Menschen mit Migrationshintergrund*; MDK Forum; vol. 2; pp. 5-6, 2012.
- [3] K. Aziz; *Polnische Pflegerinnen in Österreich: ein Beitrag zur Diskussion über migrantische Haushaltsarbeit*; Wien: Universität Wien, 2011.
- [4] MyHealthAvatar; *A Demonstration of 4D Digital Avatar Infrastructure for Access of Complete Patient Information. Deliverable No. 2.2 – Scenario Based User Needs and Requirements*, pp. 82-95, 2013. Verfügbar unter <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/survey-shows-interest-health-avatar> [24.11.2015].
- [5] A. Manzeschke, K. Weber, E. Rother, H. Fangerau; *Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme. Ergebnisse der Studie, 2013*. Verfügbar unter <http://www.mtidw.de/grundsatzfragen/begleit-forschung/dokumente/ethische-fragen-im-bereich-altersgerechter-assistenzsysteme-1/view> [02.03.2016].