
Sonderforschungsbereich zur Innovation im Mensch-Technik Dialog: *Companion-Systeme*

Der rasche technologische Fortschritt in der Informatik und den Ingenieurwissenschaften bewirkt, dass innerhalb kurzer Innovationszyklen immer "intelligenter" technische Systeme zur Verfügung stehen, die stark diversifizierte und hoch komplexe Funktionalität bereit stellen. Sie reichen von Gebrauchsgegenständen des täglichen Bedarfs wie Haushalts- und Telekommunikationsgeräten oder Unterhaltungselektronik über verschiedenste Automaten bis hin zu komplexen elektronischen Diensten und Anwendungssystemen. Der wachsenden Vielfalt an derart innovativen Produkten und Diensten einerseits und dem Wunsch oder auch der Notwendigkeit diese erschöpfend zu nutzen andererseits, steht jedoch oftmals deren Bedienkomfort und Nutzerfreundlichkeit diametral entgegen: Umfangreiche Bedienungsanleitungen, langwierige Benutzerführungen und das Fehlen nutzerspezifischer Konfigurationsmöglichkeiten sind nur einige Hindernisse, die einem barrierefreien, wirklich nutzergerechten Einsatz solcher Systeme entgegen stehen. Hinzu kommt, dass nach einer längeren Nutzungspause einmal gemachte Erfahrungen oftmals nicht mehr gegenwärtig oder nicht mehr anwendbar sind. Dies führt zwangsläufig zu Frustration und hat eine Ablehnungs- oder Verweigerungshaltung eines kognitiv überlasteten oder überforderten Nutzers zur Folge.

Der Sonderforschungsbereich / Transregio 62 hat zum Ziel, die Diskrepanz zwischen hochkomplexer *expliziter* Funktionalität von Systemen einerseits und dem *impliziten* Nutzeranspruch auf eine individuelle und situationsangepasste Inanspruchnahme dieser Funktionalität andererseits durch eine *Companion-Technologie* für kognitive technische Systeme zu überwinden.

Unter *Kognitiven Technischen Systemen* werden hier Systeme verstanden, die, über eine technische Funktionalität hinaus, ausgeprägte kognitive Fähigkeiten aufweisen. Sie nehmen selbstständig ihre Umgebung wahr, verfügen über interne Modelle ihrer Funktionsweise und ihrer Nutzer und sind in der Lage, Schlussfolgerungen zu ziehen, Ziele zu verfolgen, Handlungen zu planen und mit menschlichen Nutzern sowie anderen Systemen zu interagieren und zu kommunizieren. Damit besitzen sie eigenständi-

ge Problemlösungs- und Entscheidungskompetenz und zielen auf eine unmittelbar auf menschliche Vorgehensweisen, Fähigkeiten und Bedürfnisse ausgerichtete Mensch-Technik-Interaktion.

Die *explizite* technische Funktionalität dieser Systeme soll nun so gestaltet werden, dass diese gleichzeitig so genannte *Companion*-Eigenschaften – die der Individualität, Anpassungsfähigkeit, Verfügbarkeit, Kooperativität und Vertrauenswürdigkeit – erfüllen und damit auch den entsprechenden *impliziten* Ansprüchen eines Nutzers genügen.

Das Forschungsvorhaben folgt der Vision, dass die technischen Systeme der Zukunft in diesem Sinne *Companion*-Systeme sind – kognitive technische Systeme, die ihre Funktionalität konsequent und vollständig auf den individuellen Nutzer ausrichten, indem sie sich an seinen Fähigkeiten, Vorlieben, Anforderungen und aktuellen Bedürfnissen orientieren, sich auf seine Situation und emotionale Befindlichkeit einstellen, stets verfügbar, kooperativ und vertrauenswürdig sind und ihrem jeweiligen Nutzer als kompetente, partnerschaftliche Dienstleister gegenüber treten. Um diese Vision verwirklichen zu können, sollen die Grundlagen zur Realisierung von Individualität, Anpassungsfähigkeit, Verfügbarkeit, Kooperativität und Vertrauenswürdigkeit in kognitiven technischen Systemen interdisziplinär erforscht werden. Ziel ist die Entwicklung einer Technologie, die die systematische Konstruktion von *Companion*-Systemen ermöglicht.

Die zentralen kognitiven Fähigkeiten – *Wahrnehmung und Erkennung, Interaktion und Kommunikation, Planung und Entscheidung* – und ihre Umsetzung in technischen Systemen spielen dabei eine Schlüsselrolle. Das Anliegen des geplanten Vorhabens ist die Realisierung von *Companion*-Eigenschaften mittels kognitiver Systemprozesse sowie die Untersuchung dieser *Companion*-Eigenschaften an psychologischen Verhaltensmodellen und anhand von Hirnmechanismen.

In *Companion*-Systemen sollen auf der Basis von Sensoren vielfältige dynamisch erfasste Größen zur Beschreibung der Umgebung und der Befindlichkeit des Nutzers in stufenweisen Erkennungs- und Fusionsprozessen in eine Gesamtzustandsbeschreibung überführt werden, die Rückschlüsse auf die Umgebungssituation und den emotionalen Zustand eines Nutzers zulässt. Diese Beschreibung bildet zusammen mit einer symbolischen Wissensbasis die Grundlage, auf der *Companion*-Eigenschaften der Situations- und Emotionsadaptivität durch übergeordnete kognitive Systemprozesse realisiert werden können.

Prozesse der Interaktion und Dialoge zwischen *Companion*-Systemen und ihren Nutzern dienen nicht nur der wechselseitigen Vermittlung von Information zur Anforderung bzw. Bereitstellung von Systemfunktionalität; in ihnen manifestieren sich zugleich wesentliche *Companion*-Eigenschaften wie Individualität und Adaptivität, wobei sich letztere zusätzlich auf die technischen Gegebenheiten der jeweiligen Anwendungssituation bezieht. Die Gestaltung und Wirkung von Mensch-Technik-Dialogen werden daher als für *Companion*-Systeme essentielle Fragestellungen untersucht.

Assistenzfunktionalität eines *Companion*-Systems beruht auf Prozessen der Planung und Entscheidungsfindung, mit denen Nutzer und System gleichermaßen befasst sind. Das System leistet Entscheidungsunterstützung, indem es z.B. Handlungsvorschläge mit entsprechenden Begründungen versehen unterbreitet, die der Nutzer akzeptieren oder zurückweisen kann. Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen in diesem Zusammenhang die Identifikation und Modellierung von Entscheidungsparametern und Handlungsstrategien in biologischen und technischen Systemen sowie ihre Umsetzung durch die Entwicklung von Inferenz- und Planungskomponenten für *Companion*-Systeme.

Das Vorhaben verbindet synergetische interdisziplinäre Grundlagenforschung mit wichtigen gesellschaftlichen Anliegen. Mit dem stetig zunehmenden Einsatz immer komplexer werdender "intelligenter" technischer Systeme in allen Lebensbereichen steigen auch die Anforderungen, die bei ihrer Bedienung an den einzelnen Nutzer gestellt werden. Gleichzeitig eröffnet die technologische Entwicklung jedoch immer neue, ungeahnte Möglichkeiten der technischen Unterstützung und digitalen Assistenz. In diesem Spannungsfeld kann – insbesondere auch im Hinblick auf die Zukunft der alternden Gesellschaft – die *Companion*-Technologie einen wichtigen Beitrag leisten: Ihr Anwendungspotenzial reicht von neuartigen individuellen Bedienhelfern für technische Geräte über eine neue Generation vielseitiger Organisationsassistenten und digitaler Dienstleister bis hin zu innovativen Unterstützungssystemen, z.B. für Patienten in der Rehabilitation oder für Menschen mit eingeschränkten kognitiven Fähigkeiten.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bewilligte zum 1. Januar 2009 den Sonderforschungsbereich / Transregio 62 mit dem Titel "Eine *Companion*-Technologie für kognitive technische Systeme". Neben der Universität Ulm als Sprecherhochschule sind die Otto-von-Guericke-Universität und das Leibniz-Institut für Neurobiologie in Magdeburg beteiligt. Rund 60 Wissenschaftler an den Standorten Ulm und Magdeburg bearbeiten die aktuellen Forschungsfragen rund um die *Companion*-Technologie. Das Projekt hat in der ersten Förderphase ein Volumen von knapp 7,5 Millionen Euro; bei erfolgreichem Verlauf ist eine Weiterförderung bis Ende 2020 möglich.

Kontakt:

Prof. Dr. Susanne Biundo-Stephan

Sprecherin des SFB/Transregio 62
Institut für Künstliche Intelligenz

Universität Ulm
Telefon: 0731 50 24122
susanne.biundo@uni-ulm.de

Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Stellvertretender Sprecher
Institut für Elektronik, Signalverarbeitung
und Kommunikationstechnik

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Telefon: 0391 67 18448
andreas.wendemuth@ovgu.de