

2012

14
Dez

Multimodale User-Interaktion revolutioniert Patientenversorgung

Forscher rund um den Wissenschaftler Daniel Sonntag vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) haben eine neue Mensch-Maschine-Interaktion im Bereich Medizintechnik entwickelt. Mit „ERmed“ setzen sie auf das Konzept der Multimodalität, um sprachliche, visuelle und haptische Modalitäten optimal als Ein- und Ausgabekanäle zu nutzen. Die FERCHAU-Redaktion konnte exklusiv einen Blick hinter die Kulissen werfen.

Was kommt als nächstes? Was als übernächstes? Die Antwort auf beide Fragen ist einfach: Erweiterte Realität. Diese bringt neue visuelle Möglichkeiten mit Projektionen auf Datenbrillen, kombiniert mit der Dateneingabe durch Augenbewegungen und digitalem Stift. Und ganz wichtig: natürlicher Sprach-Dialog mit digitalen Assistenten. Die DFKI-Forscher glauben, dass diese Techniken die Zukunft prägen. Auch Google glaubt daran und stellt Konzepte vor. Ihre Prognose: „Die Daten-Brille ist das nächste große Ding.“

Die Forscher am DFKI sind aber schon weiter: Mit „ERmed“ entsteht ein multimodaler Dialog für die mobile Medizinversorgung. Neue Aspekte mobiler, intelligenter Umgebungen für den Arzt werden bereitgestellt, damit dieser sich optimal auf den Patienten einstellen kann. Der Arzt wird aktiv in den Design-Prozess eingebunden. Die Echtzeit-Schnittstelle für den medizinischen Benutzer in Form der visuellen Unterstützung durch die Brillenprojektion wird kontextsensitiv und patientenspezifisch gestaltet.

Ansatz des „Human Centered Designs“

Daniel Sonntag und Team verfolgen den Ansatz des Human Centered Designs, in dem das deskriptive Wissen über die anvisierten Benutzer des Interaktionssystems ein zentrales Element bildet: Neben dem Wissen über die Bedürfnisse des Arztes und des Patienten, spezielle medizinische Abläufe und die physische Umgebung der Benutzer und beteiligten Personen, die eine aktive Rolle im Designprozess einnehmen, wird ein Konzept der Multimodalität verfolgt, um sprachliche, visuelle und haptische Modalitäten optimal als Ein- und Ausgabekanäle zu nutzen. Neue visuelle Darstellungsmethoden finden sich in den zur Verfügung stehenden Echtzeitmethoden der Erweiterten Realität, um Objekte und Patientengesichter in Echtzeit zu erkennen.

Entsprechende Zusatzdaten werden direkt in eine elektronische Brille projiziert. Zu den teils physischen, teils digitalen Artefakten der Erweiterten Realität zählt auch das digitale Papier als neue Eingabemöglichkeit, ein sprachbasiertes Dialogsystem und ein Head-Mounted Display (HMD) in einer Arztbrille, die Augenbewegungen lesen kann. „Man schießt auf das Mikrofon in der digitalen Datenbrille und sagt: öffne die Akte dieses Patienten“, erklärt Daniel Sonntag.

Als Ergebnis steht ein Interaktionssystem bei Anwesenheit der Patienten zur Verfügung. Hauptbestandteil ist die visuelle Unterstützung durch die Brillenprojektion, mit deren Hilfe die Patientenbefundung kontextsensitiv und patientenspezifisch gestaltet wird. Einen Zusatzaspekt bildet die Anwendung mobiler Technik-Komponenten: Man erzeugt eine Erweiterte Realität als intelligente Umgebung, ohne dass aufwändige oder ungewünschte Sensor-Festinstallationen nötig werden: „Mobile Intelligenz als Arbeitsumgebung“.

Von RadSpeech zu ERmed

Das Vorgängerprojekt „RadSpeech“, das den German High Tech Champions Award 2011 gewonnen hat, wurde aus 130 THESEUS-Demonstrationen ausgesucht, um Bundeswirtschaftsminister Philipp Rösler bei einem Rundgang auf der Computermesse CeBIT 2012 in Hannover präsentiert zu werden (THESEUS ist ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) initiiertes Forschungsprogramm mit dem Ziel, neue Technologien für das intelligente Informationsmanagement zu entwickeln. Anmerkung der Redaktion).

Als Basissystem geht es in ERmed um die Künstliche-Intelligenz(KI)-gestützte Datenakquisition im Patientenumfeld. In ERmed wird der Sprachdialog erweitert, um dem Arzt weitere Interaktionsmittel und Kontrollmöglichkeiten über neue Ein- und Ausgabekanäle wie die Stifteingabe oder Datenvisualisierung in der Arztbrille zu geben. Das erweiterte Interaktionsdesign basiert also auf physischen Interaktions-Objekten, die den Menschen in den Mittelpunkt stellen (anthropozentrisch) und die digital veredelt werden: Arztbrille, Stift, Schreibunterlage (Pad) mit Papier (und die digitale Armbanduhr).

Bei ERmed geht es erstmals um die computergestützte klinische Entscheidungsfindung und Diagnose. Durch die intuitive Benutzbarkeit unterstützt ERmed den Arbeitsablauf des Arztes und kann auch in Situationen genutzt werden, in denen keine feste Arbeitsstation zur Verfügung steht, z.B. bei der Visite oder in Besprechungen. Vor allem aber während der Patientenuntersuchung und während des anschließenden Gesprächs, wo feste Arbeitsstationen Störfaktoren sind.

Mit herkömmlichen Benutzeroberflächen auf Arbeitsstationen können behandelnde Ärzte zwar Patientendaten abrufen oder neue Daten einpflegen. Bei der Interpretation der Bilddaten bieten diese Oberflächen allerdings keine weitergehende Assistenz an. Außerdem kommt der Patient oft zu kurz, da der Arzt sich zu sehr auf das Bedienen des Computers konzentrieren muss. Mangelnde Ergonomie und Integrationsschwierigkeiten bestimmen den Einsatz aktueller Computersysteme im medizinischen Alltag. In ERmed wird daher versucht, die nächste Generation intelligenter, skalierbarer und intuitiver Benutzerschnittstellen in medizinischen Bereichen, und vor allem bei Patientenuntersuchungen, zu entwickeln.

ERmed setzt auf intuitive Benutzerschnittstellen

Der digitale Stift ergänzt die Anwendung. Mit dem stiftähnlichen Eingabegerät, kann man auf normalem Papier schreiben. Dieses Papier kann direkt in medizinischen Abteilungen eingesetzt werden. Dabei setzen die DFKI-Forscher auf die Technologie der Firma Anoto, die den Stift mit einer Bluetooth-Funktion vertreibt. Mithilfe dieser Zulieferer-Technologie lassen sich bestimmte Bögen für medizinische Anwendungen kreieren, bei denen Patientenuntersuchungen festgehalten werden. Der Bogen wurde bereits im Universitätsklinikum Erlangen getestet. Als Ergebnis steht eine Evaluationsstudie zur Verfügung, anhand derer nun weitere Optimierungen für den erweiterten funktionsfähigen CeBIT 2013 Demonstrator ERmed, Erweiterte Realität für mobile Medizin, vorangetrieben werden.

Die am Kopf befestigte Anzeige (Head-Mounted Display = HMD) dient als Realtime-Ausgabemedium. In diesem Zusammenhang ist das entscheidende Merkmal, dass auf den Desktop-Computer zur Kontrolle der Eingabe verzichtet werden kann. Die gesamte Sprach- und Stift-basierte Interaktion mündet in ein neues Interaktions-Konzept mittels Erweiterter Realität und Augmented Vision (AV).

Erweiterte Realität kann mehrere Formen haben. Das DFKI geht davon aus, dass dabei virtuelle Realität und die Realität miteinander kombiniert und teilweise überlagert sind, dass Interaktivität in Echtzeit möglich ist und reale und virtuelle Objekte zueinander in Bezug stehen. Augmented Vision und Sensor Fusion stehen dabei im Mittelpunkt und bieten Technologien, die ins medizinische Umfeld übertragen werden: Sensor-Technologien zum Motion-Tracking und Gestenerkennung stehen ebenfalls zur Verfügung.

Anhand des mit den Klinikern erarbeiteten Interaktionsdesigns setzen die Entwickler zusätzlich auf mobile Eyetracker-Technologie, um Augenbewegungen als anwendungsspezifisches Eingabemedium zu verwenden; die Blickposition (gaze cursor) bestimmt die kontextabhängige Anzeige im mobilen HMD.

Menschliche Emotionen über die Sprache, Mimik und Körperhaltung zu erkennen, ist ein weiteres aktives Forschungsfeld der KI. Der erste wichtige Schritt für deren Integration als Bedienkonzept ist allerdings, dass mit den Emotionen der Patienten nicht gespielt wird. Das bedeutet, dass neue (unsichere) Interaktionstechnologie nicht zum Selbstzweck verwendet werden darf, die den Patienten verunsichert, sondern

ganz spezifisch und „human-centered“ eingesetzt werden sollte.

Links:

Die erweiterte Vision des DFKI » av.dfki.de

Website von Dr. Daniel Sonntag » www.dfki.de

Projekt Google Glass

» www.technik-aktuell.com

» plus.google.com

Video zu Google Glass » www.youtube.com

« zur Übersicht: News