idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Press release

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, DFKI
Andrea Fink

03/09/2023
http://idw-online.de/en/news810545

Research projects, Research results
Electrical engineering, Energy, Information technology
transregional, national

Smarter Tapetenwechsel: Projektverbund präsentiert textilbasierte Lösung zur nahtlosen Integration von IoT-Geräten

Sobald die Rollläden morgens selbstständig hochfahren, schaltet sich automatisch das Radio ein und die Heizung dreht hoch – immer mehr Menschen statten ihre Wohnung mit intelligenten, vernetzten Geräten aus. Doch nicht immer befinden sich die benötigten Anschlüsse dort, wo sie gebraucht werden. Die Lösung: Smarte Textiloberflächen, die Wände und Böden im Wohnbereich für kabelbasierte Stromversorgung und Kommunikation nutzbar machen. Entwickelt wurde die innovative Technologie von einem Konsortium unter Koordination des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt ConText.

Die Möglichkeiten, Wohnumgebungen intelligent zu gestalten, sind vielfältig. Dank des sogenannten Internets der Dinge (Internet of Things, IoT) lassen sich Wohngegenstände heute so miteinander vernetzen, dass sie uns den Alltag in vielerlei Hinsicht erleichtern. Allerdings fehlt es in privaten Haushalten in der Regel an flächendeckenden Niederspannungs- und Kommunikationsanschlüssen, um IoT-Komponenten wie Temperatursensoren, Mikrofone oder Lichtsignale an den gewünschten Orten zu installieren. Daher funktionieren die Geräte meist mit Batterien und Funktechnologien, was sie anfällig für Störungen und Ausfälle macht.

Textilbasierte Stromversorgung, Kommunikation und Interaktion

Doch wie kann dem Wunsch nach Gestaltungsfreiheit und Flexibilität beim Einsatz von Smart-Home-Systemen bei gleichzeitigem Verzicht auf unvorteilhafte Energieversorgung und Datenkommunikation entsprochen werden? Mit dieser Frage beschäftige sich seit Juli 2019 ein Verbund aus Industrie- und Forschungspartnern in dem nun abgeschlossenen Projekt ConText („Connecting Textiles“). Inspiriert von den Möglichkeiten intelligenter textiler Materialien, wie sie bereits heute bei der Herstellung smarter Kleidung zum Einsatz kommen, untersuchten die Partner das Potenzial elektronischer Textilien für die kabelbasierte Niederspannungsversorgung und Kommunikation in Rauminnenflächen. In einem explorativen und nutzungsorientierten Prozess entwickelten sie eine Infrastruktur, die die Vorteile kabelgebundener Verbindungen nutzt und sich zugleich unsichtbar in Textiloberflächen integrieren lässt. Die sogenannten Connecting Textiles ermöglichen nicht nur die flexible Anbringung von Aktoren und Sensoren im Wohnbereich mittels frei positionierbarer Patches, sondern auch die Stromversorgung und die Kommunikation mit Smart-Home-Systemen. Zudem stellt die entwickelte Infrastruktur haptische Interaktionsmodalitäten zur intuitiven Steuerung von IoT-Geräten bereit.

Demonstratoren stellen Infrastruktur über textile Tapete bereit

Im Projekt gefertigte Demonstratoren setzen die Connecting Textiles beispielhaft anhand einer Tapete um. Diese besteht aus mehreren Schichten: einer magnetischen Rückschicht, die die Haftung zwischen den Patches und der Tapete erhöht, einer Funktionsschicht mit eingewebten Leiterbahnen, die den Strom vertikal durch die Tapete verteilen, und einer dekorativen Deckschicht. Zur Realisierung der Leiterbahnen untersuchten die Partner verschiedene gewebte und

nicht-gewebte Materialien, wie sie heute für Standardtapeten verwendet werden, sowie unterschiedliche Verarbeitungstechniken, darunter Siebdruck und Weben. Dabei erwiesen sich die gewebten Proben aufgrund ihrer vergleichsweisen hohen Leitfähigkeit als für die Funktionsschicht am geeignetsten. Die elektrische Kontaktierung einer Tapetenbahn erfolgt über die Sockelleiste, die auch benachbarte Tapetenbahnen miteinander verbindet, um großflächige Anwendungen zu ermöglichen. Die Leiste enthält zudem die notwendige Elektronik sowie Funktionen, die den Stromfluss überwachen, um mögliche Schäden an der Tapete oder falsch angebrachte Bahnen zu erkennen.

Nutzerorientierte Entwicklung intuitiver Interaktionselemente

Als zentrale Interaktionselemente der Connecting Textiles dienen funktionale Patches, die sich entweder mithilfe von Magneten oder mittels an der Rückseite befestigter Mikronadeln flexibel an der Tapete anbringen lassen. Die Patches können entweder eine IoT-Funktionalität enthalten, z.B. einen Sensor, oder ein oder mehrere IoT-Geräte miteinander verbinden, um sie in das Smart-Home-System zu integrieren. Die Steuerung und Konfiguration der Geräte kann auch direkt auf der Tapete über ein zusätzliches, mittels Siebdruck auf Textil konfektioniertes Interaktionsfeld erfolgen. Eine Mustererkennungssoftware erfasst die Grundmuster von Gesteninteraktionen und ermöglicht es, Steuerungsgesten und Interaktionsfolgen selbst zu definieren. Das Interaktionskonzept wurde im Projekt partizipativ unter direkter Beteiligung von Nutzenden entwickelt und evaluiert.

Dr. Serge Autexier, ConText-Projektleiter am DFKI-Forschungsbereich Cyber-Physical Systems: „Dank des Engagements und der sehr guten Zusammenarbeit der Projektpartner ist es uns gelungen, die Umsetzbarkeit von Connecting Textiles als flexibles, adaptierbares und leicht konfigurierbares Interaktionsmedium zu demonstrieren, das sich nahtlos in Smart Homes integrieren lässt. Damit eröffnen sich nicht nur neue Möglichkeiten für die Konfektion funktionaler Textiloberflächen, sondern auch für die Entwicklung neuartiger IoT-Anwendungen und die kreative Gestaltung personalisierter Mensch-Umgebungs-Interaktionen über den Anwendungskontext von Wohnumgebungen hinaus."

Einer der im Rahmen des Projekts entwickelten Demonstratoren ist als Teil der Smart-Home-Umgebung in die Infrastruktur des Bremen Ambient Assisted Living Lab (BAALL) des DFKI integriert.

ConText wurde vom 1. Juli 2019 bis 31.12.2022 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Zu den Projektpartnern gehörten:

- DFKI – Forschungsbereich Cyber-Physical Systems, Bremen
- DFKI – Forschungsbereich Interaktive Textilien, Berlin
- Robert Bosch GmbH, Renningen
- Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF), Denkendorf
- Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Bremen
- Norafin Industries (Germany) GmbH, Mildenau
- Peppermint Holding GmbH, Berlin
- Innovative Living Institute GmbH & Co.KG, Mülheim an der Ruhr (im Unterauftrag)

DFKI-Pressekontakt:
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
Communications & Media
E-Mail: communications-hb@dfki.de
Tel.: 0421 178 45 4180

contact for scientific information:

DFKI-Kontakt
Dr. Serge Autexier

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
Cyber-Physical Systems / Bremen Ambient Assisted Living Lab
E-Mail: Serge.Autexier@dfki.de
Tel.: 0421 218 59834

URL for press release: https://cloud.dfki.de/owncloud/index.php/s/cNscYFQJFaw2gtb Bildmaterial zum Download, das unter Angabe des Copyrights „DFKI“ verwendet werden darf

Komponenten der ConText-Infrastruktur im Berlin Open Lab
DFKI

Testaufbau mit Demonstrator im Bremen Ambient Assisted Living Lab (BAALL)
DFKI