

Bewegungssensoren geben Einsatzkräften mehr Sicherheit

Montag, 20. Februar 2012

Mit Hilfe von Inertialsensoren können Aktivitäten wie *Sitzen, Gehen oder Liegen* für alle Menschen mit sehr hoher Zuverlässigkeit erkannt werden. Am DLR-Institut für Kommunikation und Navigation (KN) in Oberpfaffenhofen arbeiten Wissenschaftler an einem *Human Activity Recognition System*, mit dem sich menschliche Aktivitäten schätzen und an einen Empfänger weiterleiten lassen. Die Technologie basiert auf einem Sensor, der an der Hüfte getragen werden kann und dessen Daten in Echtzeit an einen Computer weitergeleitet werden.

Die Technologie soll in Zukunft nicht nur im häuslichen Bereich, sondern auch im professionellen Alltag eingesetzt werden. Einsatzleiter von Polizei- und Rettungskräften wären damit in der Lage, sich jederzeit ein Bild von den Aktivitäten ihrer Mitarbeiter zu machen. Sie können eventuelle Gefährdungen schneller erkennen und im Notfall frühzeitig eingreifen. Der Einsatz wird sicherer.

Ein mögliches Anwendungsszenario im Katastrophenschutz könnte zum Beispiel so aussehen: Nach einem Erdbeben in einer entlegenen Region bricht ein Team des Technischen Hilfswerks auf, um die Lage zu sondieren. Vor Ort bewegen sich die Einsatzkräfte häufig in der Nähe von Häusern, die einsturzgefährdet sind, und in Gegenden von eingeschränkter Infrastruktur und schwierigen Rettungsmöglichkeiten.

Der Bewegungssensor, den jeder Helfer an der Hüfte trägt, gibt die Sicherheit, dass das gesamte Team und die Einsatzleitung in Echtzeit wissen, ob ein Teammitglied zum Beispiel gestürzt oder einer Gefährdung ausgesetzt ist.

Computer erkennt Aktivität

Das vom DLR aktuell entwickelte System besteht aus zwei Komponenten: (1) einem Sensormodul, das Beschleunigungen und Drehraten misst, und (2) einem damit verbundenen Smartphone oder Mini-Computer, der aus den Sensor-Messungen innerhalb weniger Millisekunden die aktuelle physische Aktivität schätzt. Nach einer einmaligen Kalibrierung, die etwa fünf Sekunden dauert, werden die folgenden sieben Aktivitäten für alle Menschen mit sehr hoher Zuverlässigkeit erkannt:

- Sitzen
- Stehen
- Gehen
- Laufen
- Springen
- Fallen
- Liegen

Voraussetzung dafür ist ein genaues Verständnis davon, wie menschliche Bewegungen biomechanisch ablaufen. Mit diesem Wissen war es den DLR-Experten möglich, rund 20 charakteristische Merkmale für menschliche Bewegungen auszuwählen. Der Mini-Computer berechnet diese fortlaufend aus den vom Sensor gelieferten Rohdaten. Ein probabilistischer, statusbehafteter Schätzer wertet dann die aufbereiteten Bewegungsinformationen viermal pro Sekunde aus und sendet sie mit nur einer halben Sekunde Verzögerung an den Empfänger. Trainiert wurde das Modell anhand eines umfangreichen Datensatzes von Testpersonen. Die Entwickler wendeten hierzu Lernmethoden aus der Künstlichen Intelligenz an.

Die Technologie funktioniert unabhängig von GPS-Signalen. Die Aktivitätsschätzung ist also auch in Gebieten möglich, in denen die Verbindung zu den Navigationssatelliten abgeschnitten oder gar nicht vorhanden ist.

Ursprung in der Satellitennavigation

An dem Projekt, sind Wissenschaftler der DLR-Schwerpunkte Raumfahrt und Verkehr beteiligt. Es ist zugleich Teil der Sicherheitsforschung, dem Querschnittsbereich des DLR, in dem die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mit verteidigungs- und sicherheitsrelevanten Bezug geplant und gesteuert werden.

Der Ursprung des Systems zur Schätzung menschlicher Aktivität liegt in der Satellitennavigation. Hier zeichnete sich in den vergangenen Jahren ab, dass die Hersteller von Navigationsanwendungen auch an Daten zum aktuellen Bewegungsmodus und der Geschwindigkeit interessiert sind. Die Position des Benutzers kann damit noch genauer erkannt werden.

Erfahrung mit dem NavShoe

Das DLR-Institut für Kommunikation und Navigation hat bereits wertvolle Erfahrung in der Anwendung von kleinen Inertialsensoren gesammelt. Bei der NavShoe-Technologie etwa haben die Forscher das Inertialsensor-Modul in einen Schuh integriert, wodurch Richtung und Länge jedes Schritts erkannt werden können. Dies ermöglicht eine genaue Positionierung innerhalb von Gebäuden.

Die Entwicklung des aktuellen Human Activity Recognition Systems wird von der Europäischen Union gefördert. Wie NavShoe hat es auf internationalen Fachmessen bereits für Aufsehen gesorgt. Im EU-Projekt SOCIETIES soll die Technologie jetzt in nachgestellten Kriseneinsätzen ausgiebig getestet werden. Ab Mitte 2012 werden Katastrophenschützer das System über einen längeren Zeitraum im simulierten Einsatz anwenden. Die DLR-Wissenschaftler sind gespannt auf die Ergebnisse. Funktioniert das System unter widrigen Umständen zuverlässig, könnte es schon bald im Alltag wertvolle Dienste leisten – bei der effektiven Einsatzgestaltung, der schnellen Personal-Koordinierung oder auch, um Menschenleben zu retten.

Kontakte

Dr.-Ing. Patrick Robertson
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Nachrichtensysteme
Tel.: +49 8153 28-2808
Fax: +49 8153 28-1871
patrick.robertson@dlr.de

Mehr Sicherheit für den Notfall



Auch Einsatzleiter von Polizei- und Rettungskräften könnten die vom DLR entwickelten Bewegungssensoren nutzen, um sich jederzeit ein Bild von den Aktivitäten ihrer Mitarbeiter zu machen. So können eventuelle Gefährdungen schneller erkannt und im Notfall frühzeitig eingegriffen werden.

Quelle: DLR.

Ein kleiner, an der Hüfte getragener Sensor.



Ein kleiner, an der Hüfte getragener Sensor, erkennt die Aktivität einer Person. Die Auswertung kann am Smartphone erfolgen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Das Innenleben des Sensors



Das Innenleben des Sensors.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.