

Iterative Prototyping with Capacitive Sensing Using the Example of In-Shoe Interaction

Thema:

Iterative Prototyping with Capacitive Sensing Using the Example of In-Shoe Interaction

Art:

BA

BetreuerIn:

Martina Emmert

BearbeiterIn:

Natalia Michalska

Status:

in Bearbeitung

Stichworte:

prototyping, capacitive sensing, wearable computing

angelegt:

2025-05-21

Hintergrund

Fußbasierte Eingabemethoden bieten neue Möglichkeiten für innovative Interaktionstechniken. Sie können klassische Eingabemethoden ergänzen oder sogar ersetzen – insbesondere in Situationen oder für NutzerInnen, bei denen die Hände nicht zur Verfügung stehen. So lassen sich einfache Aufgaben durch Fußgesten wie Tippen, Wischen oder Drehen ausführen. Auch subtilere Interaktionen, etwa durch Gewichtsverlagerung oder Zehenbewegungen im Schuh, sind denkbar und bieten durch ihre Unauffälligkeit eine höhere soziale Akzeptanz. Implementiert werden können diese Eingabemethoden beispielsweise durch interaktive Schuhsohlen. Dabei kann sich die HCI eine schon etablierte Technologie zu Nutze machen, denn: Sensorik in Schuhsohlen findet bereits Anwendung in Bereichen wie dem Erfassen von Gesundheitsdaten oder in der Trainingsanalyse im Sport, indem Druck, Bewegung oder Gewichtsverlagerungen über die Sohle erfasst wird.

Kapazitive Sensorik kann in unterschiedlichste, auch flexible oder dehnbare Materialien integriert und unauffällig verbaut werden. Zudem ist die Implementierung einfach und kostengünstig und eignet sich daher auch gut für Rapid Prototyping im Bereich der HCI, speziell im Wearable Computing. Allerdings sind kapazitive Sensoren anfällig für Störfaktoren und äußere Einflüsse. Infolgedessen muss ein entsprechender Prototyp iterativ getestet und angepasst werden, um eine zuverlässige Gestenerkennung ermöglichen zu können.

Für die oben beschriebene In-Schuh-Interaktion erscheint der prototypische Einsatz einer kapazitiven Sohle vielversprechend, um einfache Gesten wie Zehenbewegungen oder Gewichtsverlagerungen als Eingabemethode zu evaluieren. Ein funktionsfähiger Prototyp ist obligatorisch sowohl für die Entwicklung robuster Erkennungsmethoden als auch eine benutzerzentrierte Evaluation in Real-Life-Anwendungen.

Zielsetzung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, einen zuverlässigen Prototyp basierend auf kapazitiver Sensorik zu entwickeln sowie den Entwicklungsprozess zu evaluieren. Dies erfolgt am Beispiel eines Prototyps für In-Shoe-Gestenerkennung. Basierend auf einem ersten mid-fidelity Prototyp in Form einer Schuhsohle sollen geeignete Methoden gefunden werden, um den Prototyp technisch zu evaluieren und die Evaluation zu quantifizieren. Im Fokus steht die iterative Weiterentwicklung hin zu einem voll-funktionalem Prototyp. Am Ende der Arbeit sollen allgemeine Empfehlungen für die Entwicklung von Prototypen mit kapazitiver Sensorik gegeben und bewertet werden.

Konkrete Aufgaben

- Einarbeitung in das Thema, (erste) Literaturrecherche
- Einarbeitung in die Hardware/Sensorik (1 Woche)
- Finden und Evaluieren von geeigneten quantitativen Methoden (1 Woche)
- Iterative Entwicklung und Bewertung von Prototypen (4 Wochen)
- Auswertung der Erkenntnisse hin zu Guidelines für die Prototyp-Entwicklung mit kapazitiver Sensorik (1 Woche)
- Vervollständigen der schriftlichen Ausarbeitung (2 Wochen)

Erwartete Vorkenntnisse

- Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur
- Systematisches Arbeiten
- Hardware Grundkenntnisse
- optional: Kenntnisse in 3D-Modellierung und 3D-Druck

Weiterführende Quellen

Foot-based Interfaces:

Don Samitha Elvitigala, Jochen Huber, and Suranga Nanayakkara. 2021. Augmented Foot: A Comprehensive Survey of Augmented Foot Interfaces. In Proceedings of the Augmented Humans International Conference 2021 (AHs '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 228–239. <https://doi.org/10.1145/3458709.3458958>

Eduardo Velloso, Dominik Schmidt, Jason Alexander, Hans Gellersen, and Andreas Bulling. 2015. The Feet in Human–Computer Interaction: A Survey of Foot-Based Interaction. ACM Comput. Surv. 48, 2, Article 21 (November 2015), 35 pages. <https://doi.org/10.1145/2816455>

Denys J. C. Matthies, Thijs Roumen, Arjan Kuijper, and Bodo Urban. 2017. CapSoles: who is walking on what kind of floor? In Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI '17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 9, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3098279.3098545>

Capacitive Sensing:

Tobias Grosse-Puppenthal, Christian Holz, Gabe Cohn, Raphael Wimmer, Oskar Bechtold, Steve

Hodges, Matthew S. Reynolds, and Joshua R. Smith. 2017. Finding Common Ground: A Survey of Capacitive Sensing in Human-Computer Interaction. In Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 3293–3315. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025808>

Narjes Pourjafarian, Anusha Withana, Joseph A. Paradiso, and Jürgen Steimle. 2019. Multi-Touch Kit: A Do-It-Yourself Technique for Capacitive Multi-Touch Sensing Using a Commodity Microcontroller. In Proceedings of the 32nd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1071–1083. <https://doi.org/10.1145/3332165.3347895>

From:

<https://wiki.mi.uni-r.de/> - **MI Wiki**

Permanent link:

<https://wiki.mi.uni-r.de/arbeiten/in-shoe-gestures-prototype>

Last update: **21.05.2025 20:27**

