

Design a Flexible Tactile Sensor by Integrating Miniature Commercial Pressure Sensors

Fachgebiet: Medizintechnik

Betreuer: Prof. Dr. Volker Koch, Prof. Dr. Jörn Justiz, Dr. Tao Li

Experte: Dr. John Farserotu

Es gibt verschiedene Handprothesen auf dem Markt, welche beispielsweise über Muskelkontraktion gesteuert werden können. Für Patienten ist es allerdings oft schwierig sich an eine solche Prothese zu gewöhnen und sie zu benutzen. Die Grösste Schwierigkeit ist dabei, dass die Patienten nicht fühlen was sie berühren.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, mehrere Drucksensoren auf den Fingerspitzen eines Handschuhs anzubringen, welche Berührungen registrieren.

Eine «fühlende» Prothese würde nicht nur deren Handhabung vereinfachen, sondern auch helfen, sie als Teil des Körpers wahrzunehmen. Dies wäre ein grosser psychologischer Vorteil für die Betroffenen.

Die erhältlichen Tastsensoren bestehen meist aus einem Array kleiner Drucksensoren und imitieren die menschliche Haut damit recht gut. Allerdings sind solche Sensoren noch ziemlich teuer. Ausserdem liefern sie zwar viele Informationen, aber mit dem momentanen Stand der Technik kann nur ein Bruchteil davon an den Patienten weiter geleitet werden.

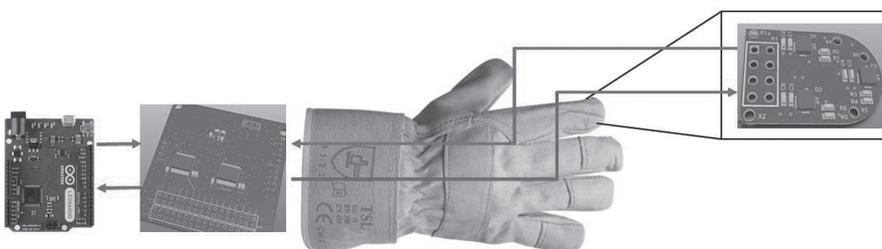
Auf der anderen Seite gibt es auf dem Markt billige Drucksensoren bis zu Grössen von einigen Quadratmillimetern, welche auch als Berührungssensoren eingesetzt werden können. Die Idee ist nun aus solchen Sensoren einen Sensor-Handschuh zu bauen, welcher dann über der Prothese getragen werden kann und den Patienten mit Tastinformationen versorgt. Der Vorteil eines Handschuhs gegenüber einem in einer Prothese fest integriertem System ist, dass er über eine beliebige Prothese getragen und bei Bedarf einfach ausgewechselt werden kann.

Für den Prototyp des Sensor-Handschuhs wurden jeweils drei dieser Sensoren auf einer Leiterplatte von ungefähr der Grösse einer Fingerspitze platziert. Diese können dann an einem handelsüblichen Haushaltshandschuhe befestigt werden. Die Ansteuerung und Auswertung der Sensoren erfolgt mittels eines Arduino Mikrocontroller-Boards. Damit dieses alle 15 Sensoren des Handschuhs ansteuern kann, wurde noch eine zusätzliche Leiterplatte mit zwei Multiplexern entwickelt. Dieses und das Mikrocontroller Board werden in einem Gehäuse am Handgelenk der Prothese verstaut.

Die Kommunikation zwischen den Drucksensoren und dem Mikrocontroller läuft über einen I2C-Bus-System. An ihn kann auch ein spezielles taktiles Display angeschlossen werden, welches die gemessenen Werte auf den Prothesenträger überträgt. Dieses taktile Display zu entwickeln und zu konstruieren ist die Bachelor-Arbeit von Herrn Gerhard Kuert, während Herr Daniel Bold an der Ansteuerung der Prothese arbeitet.



Daniel Berger



Aufbau des Sensor-Handschuhs bestehend aus Sensor- und Multiplexer-Bord sowie dem Mikrocontroller.