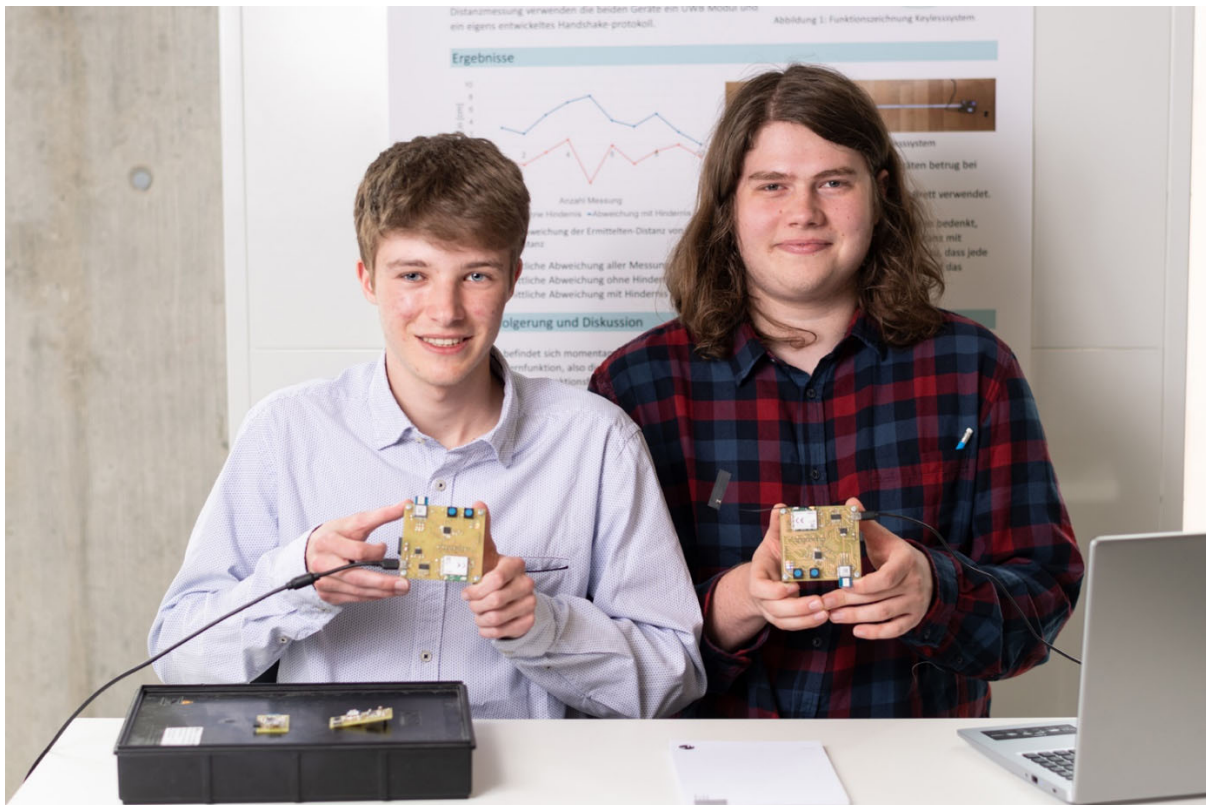


Nationaler Wettbewerb von Schweizer Jugend forscht 2022

Keylessssystem



Physik | Technik

**Gian Marc Walther (links), 2003 | Toffen, BE
Nico Zingg (rechts), 2003 | Port, BE**

Wir haben in unserem Projekt ein Keylessssystem gebaut. Die Hauptaufgabe des Keylesssystems ist es, die Distanz zwischen zwei Geräten mithilfe von UWB Modulen zu messen (UWB = Ultra wide band). Die beiden Geräte sind jeweils ein Sender, welcher eine Batterie als Energiequelle hat und durch seine kompakte Größe transportierbar ist, und ein Empfänger. Dieser wird fest vor Ort, zum Beispiel bei einem Kochherd, eingebaut. Der Sender übermittelt nun eine Nachricht und ermöglicht dem Empfänger, den Sender zu identifizieren. Falls es sich dabei um das richtige Gerät handelt und die eingestellte Distanz unterschritten ist, wird nun der Kochherd eingeschaltet. Wird die eingestellte Distanz überschritten, schaltet sich der Kochherd sofort aus. Aktuell wird der Kochherd noch mit einer LED simuliert, welche beim Unter- und Überschreiten entsprechend ein- und ausgeschaltet wird.

Das Gerät selbst ist dazu gedacht, um zum Beispiel bei Menschen mit einer Demenz-Erkrankung eingesetzt zu werden. So könnte deren Selbstständigkeit und Sicherheit erhöht werden. Es könnte aber auch anderenorts - wie bei einer Tür - verwendet werden, die sich automatisch entriegelt, sobald sich eine Person annähert.

Fragestellung

Wir haben uns gefragt, wie wir die oben gegebene Problemstellung für Menschen mit Demenz-Erkrankung möglichst effizient umsetzen können.

Methodik

Um das Schema und Layout des Gerätes zu erstellen, haben wir Altium Designer genutzt. Der Print wurde anschliessend im Printlabor der Technischen Fachschule Bern gefertigt. Danach wurde er von uns bestückt und in der Programmierumgebung Keil μ Vision 5 von uns selbst mit der Programmiersprache C programmiert. Die Stromversorgung für den Prototyp ist aktuell noch ein Netzgerät.

Ergebnisse

Wir konnten den Prototyp erstellen, welcher unsere Vorgaben erfüllt. Ebenfalls haben wir eine zweite Version entworfen. Bei dieser Version sind der Sender und der Empfänger jeweils unterschiedlich. Der Sender benötigt hierbei lediglich eine Knopfatterie, um dem Empfänger die Daten zu senden und es ihm so zu ermöglichen, den Sender zu

identifizieren und die Distanz zu ermitteln. Um die Genauigkeit der Messung zu bestimmen, haben wir diesen auf einem Messband aufgestellt. Anschliessend wurde die Distanz gemessen, bei welcher der Empfänger gemerkt hat, wann der Sender in der Nähe war und wann nicht. Um es so realitätsnahe wie möglich zu gestalten haben wir Hindernisse zwischen die beiden Geräte gestellt. Die Auslösedistanz haben wir auf zwei Meter eingestellt und dabei Messwerte zwischen 210cm und 190cm erhalten. Dies entspricht einer Toleranz von $\pm 5\%$.

Diskussion

Wir sind der Meinung, dass uns die Umsetzung unseres Produkts gelungen ist und wir deshalb ein gutes Vorgehen verwendet haben. Dennoch sind während des Entwicklungsprozesses immer wieder Probleme aufgetaucht, mit welchen wir nicht gerechnet haben. Ein Problem, welches wir nur provisorisch umgehen konnten, ist, dass unser Mikrocontroller zu langsam ist. Deswegen hat die zweite Version des Keylessystems einen schnelleren Mikrocontroller. Diese Probleme hätte man mit genauerer Recherche oder Ausprobieren umgehen können. Jedoch fehlte uns dafür die Zeit, da wir schnellstmöglich ein funktionierendes Gerät haben wollten, um am schriftlichen Teil arbeiten zu können und das Gerät bestmöglich zu verbessern. Diese Strategie finden wir gut, obwohl sie gewisse Risiken mit sich bringt.

Schlussfolgerungen

Wir konnten unsere Ziele so weit erreichen, da wir im ersten Schritt einen funktionierenden Prototyp haben wollten, auf dem wir aufbauen und neue Ideen hinzufügen konnten.

Aktuell ist das Gerät noch ein Prototyp, welcher immer noch viel Verbesserungspotential hat. Die zweite Version, die wir momentan entwickeln, ist bereits batteriebetrieben und der Sender ist viel kleiner. Zudem wurden alle unnötigen Bauteile des Prototypen entfernt. Er ist jedoch noch nicht in der Lage, ohne ein weiteres Modul verbaut zu werden, da er noch nicht darauf ausgelegt ist, einen Kochherd, eine Türe oder eine Funksteckdose anzusteuern. Wir würden dies zukünftig gerne angehen und es wäre ein Schritt, welcher definitiv noch nötig wäre.

Würdigung durch den Experten

Raffael Anklin

Mit viel Engagement und Begeisterung haben Nico Zingg und Gian Marc Walther ihre innovative Idee umgesetzt, welche Menschen mit Demenz-Erkrankung im Alltag unterstützen soll. Mit viel Leidenschaft hat sich das Team die physikalischen Grundlagen zur Distanzmessung selbständig angeeignet. Die anspruchsvolle Messung der Lichtgeschwindigkeit auf kurze Distanzen hat das Team erfolgreich implementiert. Dank ihrer praktischen Fertigkeiten im Bereich Elektronik haben sie zwei funktionstaugliche Prototypen gebaut. Ihre eigens programmierte Softwarelösung erzielte präzise Messergebnisse.

Prädikat:

gut

Technische Fachschule Bern
Abteilung Elektronik

Lehrer: Bruno Bützer

April 23th, 2022