

Entwicklung eines Gamification-basierten Biofeedback-Unterstützungs- und Motivationsgeräts zur Rehabilitation von Schlaganfall-Patienten

- Zwischenstandsverteidigung -

Lukas Rost

Fachbetreuer: Johannes Süpke

Außenbetreuer: Hannes Weichel (topdev GmbH)

27. Juni 2018

Spezialschulteil des staatlichen Gymnasiums "Albert Schweitzer" Erfurt



Therapiegerät für Armlähmungen

Entwicklung eines Gamification-basierten Biofeedback-Unterstützungs- und Motivationsgeräts zur Rehabilitation von Schlaganfall-Patienten

- Zwischenstandsverteidigung -

Lukas Rost

Fachbetreuer: Johannes Süpke

Außenbetreuer: Hannes Weichel (topdev GmbH)

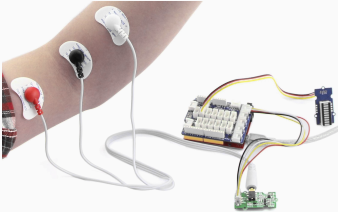
27. Juni 2018

Spezialschulteil des staatlichen Gymnasiums "Albert Schweitzer" Erfurt

1. Änderungen des Konzepts
2. Darstellung des Arbeitsstands
3. Kritische Reflexion des Erreichten und der Arbeitsmethoden
4. Weitere Vorhaben

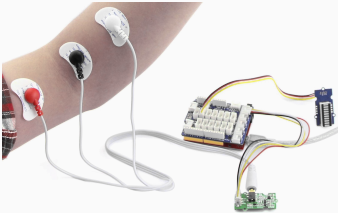
Änderungen des Konzepts

Änderungen des Konzepts



EMG-Sensor

Änderungen des Konzepts

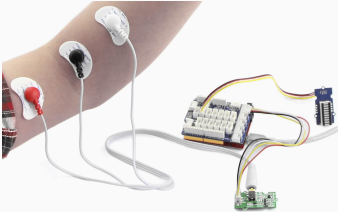


EMG-Sensor



Kotlin-Logo

Änderungen des Konzepts



EMG-Sensor



Kotlin-Logo



OpenGL-Logo

Darstellung des Arbeitsstands

Darstellung des Arbeitsstands

- Fertigstellung der Theoriekapitel und der Kapitel zum Mikrocontroller

4 Schaltung und Implementierung des Mikrocontroller-Systems

4.1 Aufbau der Schaltung

Das Mikrocontroller-System, welches für das Aufnehmen und Übertragen der Messdaten zuständig ist, besteht im Wesentlichen aus vier Bestandteilen, die miteinander verbunden sind:

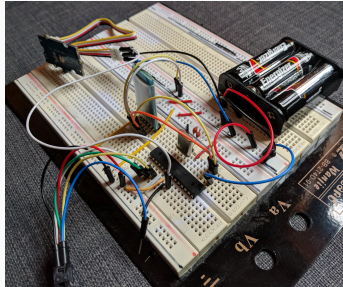
1. Dem **Grove EMG-Sensor**^[2], der per Elektroenzephalografie Messungen über die Stärke der Arm- und Beinmuskulatur erhebt. Dabei wird die elektrische Muskelaktivität anhand von Potentialdifferenzen auf der Haut mithilfe von drei Oberflächen-elektroden gemessen. Diese Signale werden durch den Sensor verstärkt und gefiltert. Zuletzt gibt dieser eine Spannung im Bereich von 1,5 bis 3,3 Volt aus, wobei eine höhere Spannung höhere Muskelaktivität bedeutet. Dabei wird eine Versorgungsspannung von 3,3 bis 5 Volt benötigt.
2. Dem Mikrocontroller **Atmel ATmega 88PA**^[3], welcher die vom EMG-Sensor gelieferten Daten an den Bluetooth-Chip weitergibt. Es handelt sich hierbei um einen 8-Bit-Mikrocontroller^[4], d.h. es können pro Takt maximal 8 Bit verarbeitet werden. Dieser folgt der sogenannten RISC-Architektur, welche einen reduzierten Befehlsatz im Vergleich zu Standardcomputern besitzt, dafür aber schneller arbeitet. Damit eignet er sich gut für den beabsichtigten Einsatzzweck, bei dem Daten möglichst schnell auf das Mobilgerät übertragen werden sollen. Weiterhin setzt dieser Controllertyp die Harvard-Struktur um^[5]. Es existieren also getrennte Speicher- und Adressbereiche für Befehle und Daten. Die peripheren Schnittstellen können über Portadressen angesprochen werden. Zu diesen Schnittstellen zählen zwei für die beabsichtigte Anwendung nötig, denn es werden sowohl eine UART-Schnittstelle zur Kommunikation mit dem Bluetooth-Chip als auch ein Analog-Digital-Wandler zum Einlesen der Ausgangsspannung des EMG-Sensors angeboten. Das Programm kann bei diesem Controller über ein Entwicklungsgerät in den Programmspeicher (Flash) geladen werden.
3. Dem Bluetooth-Chip **HC-05**^[6], welcher eine Möglichkeit zur drahtlosen Kommunikation mit dem Android-Mobilgerät über Funk nach dem Bluetooth-Standard bereitstellt. Dabei sind alle zur Kommunikation nötigen Bestandteile auf einem Chip integriert. Der HC-05 wird über die UART-Schnittstelle (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) angesprochen, wobei diese eine digitale serielle Schnittstelle zur Datenübertragung realisiert. Der Bluetooth-Chip kommuniziert standardmäßig mit 9600 Baud.
4. Einem **Quarzozeilenträger** mit eingebautem Schwingquarz, in diesem Fall mit der Frequenz 8 MHz, welcher einen genauen Systemtakt für den Mikrocontroller liefert. Dieser wird benötigt, um eine möglichst störungsfreie UART-Kommunikation realisieren zu können. Der Ozeilenträger muss in den Einstellungen (Fuses) des Mikrocontrollers als Taktquelle ausgewählt (CKSEL-Bit) und die interne Teilung des Taktes durch 8 abgeschaltet (CKDIV8-Bit) werden.

Diese Bestandteile wurden nach dem auf der folgenden Seite sichtbaren Schaltplan (Abb. 1) verbunden.

Ausschnitt aus einem Kapitel

Darstellung des Arbeitsstands

- erfolgreicher Entwurf und Aufbau der Schaltung für den Mikrocontroller
- erfolgreiche Implementierung eines funktionsfähigen Programms auf dem Mikrocontroller



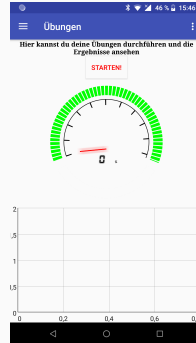
Mikrocontroller mit Schaltung

Darstellung des Arbeitsstands

- Erstellung eines Feinkonzeptes zu Aufbau und Struktur der Begleit-App
- Erstellung eines Designprototypen der App



Start-Activity der App



Übungs-Activity der App

Kritische Reflexion des Erreichten und der Arbeitsmethoden

- bessere Ausarbeitung des Konzepts vor der Themenverteidigung wäre wünschenswert gewesen (weniger Änderungen nötig)

- bessere Ausarbeitung des Konzepts vor der Themenverteidigung wäre wünschenswert gewesen (weniger Änderungen nötig)
- Arbeitsfortschritt bis zur Zwischenstandsverteidigung hätte schneller sein sollen

- bessere Ausarbeitung des Konzepts vor der Themenverteidigung wäre wünschenswert gewesen (weniger Änderungen nötig)
- Arbeitsfortschritt bis zur Zwischenstandsverteidigung hätte schneller sein sollen
 - > aber: langwierigeres Literaturstudium und Fehlersuche (Debugging)

- bessere Ausarbeitung des Konzepts vor der Themenverteidigung wäre wünschenswert gewesen (weniger Änderungen nötig)
- Arbeitsfortschritt bis zur Zwischenstandsverteidigung hätte schneller sein sollen
 - > aber: langwierigeres Literaturstudium und Fehlersuche (Debugging)
- grundsätzlich guter Arbeitsfortschritt, innerhalb des Zeitplans

- bessere Ausarbeitung des Konzepts vor der Themenverteidigung wäre wünschenswert gewesen (weniger Änderungen nötig)
- Arbeitsfortschritt bis zur Zwischenstandsverteidigung hätte schneller sein sollen
 - > aber: langwierigeres Literaturstudium und Fehlersuche (Debugging)
- grundsätzlich guter Arbeitsfortschritt, innerhalb des Zeitplans
- bisherige Vorhaben erfolgreich fertiggestellt

- bessere Ausarbeitung des Konzepts vor der Themenverteidigung wäre wünschenswert gewesen (weniger Änderungen nötig)
- Arbeitsfortschritt bis zur Zwischenstandsverteidigung hätte schneller sein sollen
 - > aber: langwierigeres Literaturstudium und Fehlersuche (Debugging)
- grundsätzlich guter Arbeitsfortschritt, innerhalb des Zeitplans
- bisherige Vorhaben erfolgreich fertiggestellt
- weitere Ziele sehr wahrscheinlich bis zur Abgabe der Arbeit erreichbar

Weitere Vorhaben

Zeitraum bis...	Vorhaben
August 2018	Entwicklung der Android-App
Oktober 2018	Entwicklung der integrierten Minispiels
Dezember 2018	Verfassen der weiteren Kapitel
März 2019	ggf. Praxistest
März 2019	Vorbereitung des Kolloquiums
2019	Teilnahme an „Jugend forscht“

- https://raw.githubusercontent.com/SeedDocument/Grove-EMG-Detector/master/img/Emg_connect.jpg
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Kotlin-logo.svg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/OpenGL_ES_Nov14.svg
- selbst erstellt

Entwicklung eines Gamification-basierten Biofeedback-Unterstützungs- und Motivationsgeräts zur Rehabilitation von Schlaganfall-Patienten

- Zwischenstandsverteidigung -

Lukas Rost

Fachbetreuer: Johannes Süpke

Außenbetreuer: Hannes Weichel (topdev GmbH)

27. Juni 2018

Spezialschulteil des staatlichen Gymnasiums "Albert Schweitzer" Erfurt