

An Android-based, real-time heart rate controller

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Mechatronik
Betreuer: Prof. Andreas Habegger, Prof. Dr. Kenneth James Hunt
Experte: Rico Zoss (Wabtec Cooperation)

Die Herzrate kann verwendet werden, um die Intensität von Ausdauertrainings zu quantifizieren und zu steuern. In dieser Arbeit wurde ein Echtzeit-System entwickelt, welches es ermöglicht, ein Ausdauertraining zu regulieren und zu optimieren. Die Hauptkomponenten dieses Systems sind eine Mobile-Applikation, ein Hardware-Kontroller sowie die Controller-Firmware.

Ziele

Im HuCE-rehaLab wurden in den letzten Jahren diverse HR-Regelsysteme für Fahrrad- und Laufband-Ergometer entwickelt. Diese Regler ermöglichen ein Ausdauertraining, welches genau einem vorgeschriebenen HR-Profil folgt.

- Die HR-Regel Systeme in eine Mobile-App integrieren
- Eine Gateway-Einheit entwickeln, welche die empfangenen Signale des Kontrollers an das Trainingsgerät weitergeben kann
- Entwickeln der Firmware für den Controller
- Das Gesamtsystem durch Tests validieren

Methoden

Für den PoC wurde im HW-C ein Nucleo-WB55 eingesetzt. Dieses ermöglicht neben den Standardfunktionen eines Nucleo Boards auch diverse kabellose Übertragungsprotokolle. Der Mikrocontroller wird als GATT-Server eingesetzt und von der App via BLE angesteuert. Der GATT-Server besteht aus vier Charakteristiken, welche die BLE Kommunikation ermöglichen. Die Gateway-Einheit konvertiert die Steuersignale des Mikrocontrollers auf den RS232 Standard des angeschlossenen Ergometers.

Die App wurde in Flutter entwickelt. Somit ist die App auf Android und IOS einsetzbar. Die Softwarearchitektur basiert auf dem MVC+S Modell. Die Services sind ideal, um Bluetooth zu integrieren. Die App bietet viele Features wie Benutzerprofile, diverse bearbeitbare Lastprofile und ein Trainingslog. Während dem Training werden dem Sportler relevante Informationen wie Soll-, Ist-Puls und Stellgrösse angezeigt.

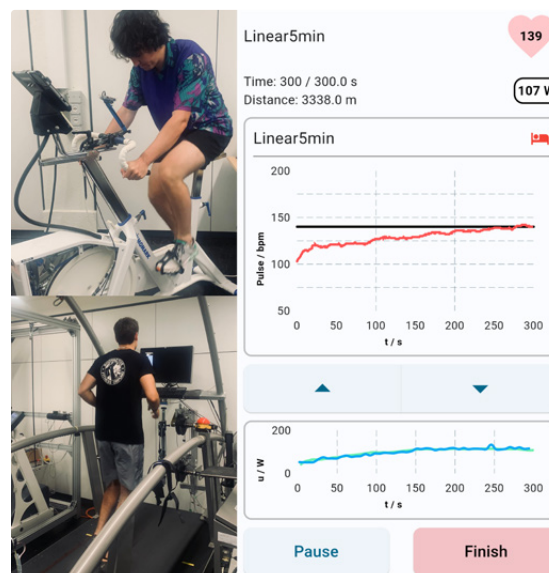
Resultate/Ausblick

Das Endresultat ist ein voll funktionales Gesamtsystem, welches ein geregeltes Ausdauertraining nach den eigenen Wünschen ermöglicht. Die Nutzerfreundlichkeit wurde in einer Feldstudie unter Einbezug von sechs Teilnehmern validiert. Dabei zeigte sich, dass die Handhabung der App nach einer initiativen Lernphase mühelos möglich war. Alle festgelegten User-Stories konnten erfolgreich von den Testpersonen erfüllt werden.

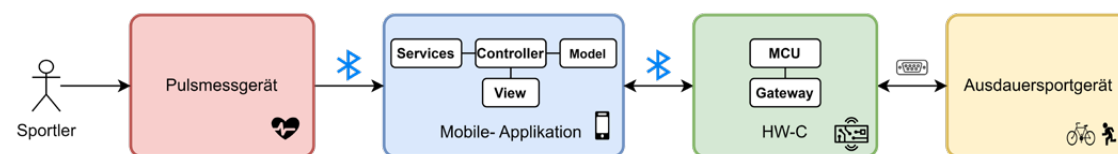
Im Rahmen zukünftiger Erweiterungen könnte der HW-C optimiert werden. Ausserdem könnte das System um eine Backend-Komponente ergänzt werden.



Sebastian Joel von Allmen
079 271 77 22
sebastian.v.allmen@gmail.com



Ausdauertraining an verschiedenen Ergometern



Datenfluss im Gesamtsystem