Pflichtenheft RoboMirror

Team 1: Eggs & Beacon

*Tobias Gilgenreiner, Felix Dollinger, Marco Stoiber,*

*Maximilian Kritzenthaler, Eduard Schröder*

Abgabefrist: 07.05.2020



Inhalt

[Beschreibung 3](#_Toc40284185)

[Technische Ausführung 3](#_Toc40284186)

[Funktionale Anforderungen 4](#_Toc40284187)

[Qualitätsanforderungen 4](#_Toc40284188)

[Risiken 4](#_Toc40284189)

[Terminübersicht 5](#_Toc40284190)

[Anhang 6](#_Toc40284191)

# Beschreibung

Ein Roboter soll die Bewegungen eines Menschen möglichst genau imitieren. Die Bewegungsabläufe sollen zusätzlich durch eine virtuelle Darstellung in Echtzeit wiedergegeben werden.

# Technische Ausführung

Wichtige Gelenkpunkte des Menschen werden mit Bewegungssensoren versehen. Dazu zählen Ellenbogen, Handgelenke, Knie und Fußgelenke. Zusätzlich wird jeweils ein Sensor an der Hüfte und der Brust angebracht.

Die Sensoren kommunizieren über einen I2C Bus und werden paarweise von Arduino Minis angesteuert. Die Rohdaten der Gy-521 MPU-6050 Sensoren werden über die Arduino Minis per UART an einen Raspberry Pi weitergeleitet. Die Daten werden dort gebündelt und an das Back-End gesendet. Dort werden die Werte zu Winkeländerungen bzw. reelle Positionen verarbeitet und über WiFi, ggf. über Bluetooth Low Energy bereitgestellt.

In der Simulation werden die Positionsdaten des Back-Ends` live dargestellt. Einerseits wird der Benutzer visualisiert, andererseits wird der RoboNova simuliert.

Am Roboter ist eine Rückführung von WiFi zu UART notwendig. Letztlich müssen die Winkeländerungen dekodiert und die Servomotoren des Roboters gemäß den Vorgaben aus dem Backend angesprochen werden.

Zur Regelung der Auslastung wird die Übertragung gebuffert. Bewegungsabläufe werden eindeutig gekennzeichnet, um so präzise die Durchführung zu verfolgen, aufzuzeichnen und ggf. zu manipulieren.

# Funktionale Anforderungen

* Erfassen von Bewegungen mittels Beschleunigungs- und Lagesensoren durch Arduino Minis.
* Kommunikation der einzelnen Arduinos mit einem Raspberry Pi via UART.
* Interpretation der erfassten Werte.
* Berechnung der für den Roboter notwendigen Daten, um die erfassten Bewegungen nachzuahmen.
* Kommunikation des Raspberry Pi via WIFI mit dem Roboter.
* Ausführen der Befehle aus dem Back-End (Raspberry Pi) durch den Roboter.
* Darstellen der erfassten Bewegungen durch ein virtuelles Modell über MatLab, Blender und/oder Unreal Engine.
* Aufzeichnen und beliebiges abspielen von Bewegungen.
* Nachvollziehbare, rückverfolgbare und eindeutige Kennzeichnung von Bewegungsabläufen.

# Qualitätsanforderungen

* Die Reaktionszeit des Roboters auf die Bewegungen des Menschen muss unter 1 Sekunden liegen.
* Die Bewegungen des Roboters müssen wiedererkannt werden können.
* Die Bewegungen im virtuellen Modell müssen mit denen des Benutzers übereinstimmen.

# Risiken

* Servomotoren Firmware kann nicht geeignet aktualisiert werden → Motoren sind nicht voll leistungsfähig.
* Sensordaten führen nur zu bedingt brauchbare Daten.
* Kommunikation ist nicht stabil/schnell genug.
* Zeitlicher Mehraufwand durch Covid-19 sprengt Zeitrahmen (persönliches Treffen/Zusammenarbeiten kann effektiver sein).
* Finanzrahmen wird gesprengt durch zusätzliche Hardware.

# Terminübersicht

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Deadline** | **Ziel** | **Beteiligte** |
| 07.05.20 | **Projektbeschreibung, Terminplan, Poster** | Team (Gruppenleiter: Tobias) |
| 14.05.20 | **Verbindliche Zielvereinbarungen,** Festlegung genauer Architektur | Team (Gruppenleiter: Tobias) |
| 25.05.20 | Konkrete Ansteuerung des WLAN Modul und Servos des RoboNova | Felix |
| 25.05.20 | Umrechnung der Sensordaten und Übermittlung an den RoboNova | Eduard |
| 25.05.20 | Umrechnung der Sensordaten und grobe Verarbeitung in MatLab | Tobias |
| 25.05.20 | Einrichten und Übermitteln der Verbindung zwischen Arduino Nano und Raspberry Pi | Marco |
| 25.05.20 | Einrichten und Übermitteln der Sensordaten und Arduino Nano | Maximilian |
| 01.06.20 | Verbindungsübermittlung zwischen Back-End und RoboNova | Felix, Eduard |
| 01.06.20 | Schnittstellenkopplung zwischen Virtualisierung, Back-End und Raspberry | Tobias, Maximilian |
| 01.06.20 | Übermittlung Sensordaten von Sensor, über Arduino bis Raspberry | Marco, Maximilian |
| 02.06.20 | **Erste Ergebnisvorstellung** | Team (Gruppenleiter: Tobias) |
| 08.06.20 | Erfolgreiche Übermittlung zwischen allen Komponenten | Team (Gruppenleiter: Tobias) |
| 15.06.20 | Einrichten des kompletten Setups | Team (Gruppenleiter: Tobias) |
| 22.06.20 | Finales Testen | Team (Gruppenleiter: Tobias) |
| 23.06.20 | **Präsentationen bzw. Vorträge** | Team (Gruppenleiter: Tobias) |
| 30.06.20 | **Vorführung der Ergebnisse** | Team (Gruppenleiter: Tobias) |
| 20.08.20 | **Abgabe der Dokumentation** | Team (Gruppenleiter: Tobias) |

Tabelle 1: Terminübersicht (Genaue Übersicht in GitHub: <https://github.com/orgs/Eggs-Bacon/projects/1>)

# Anhang

Abbildung 1: Aufbau der Komponenten am Benutzer

Ein Bild, das Screenshot enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung 2: Grobarchitektur

Ein Bild, das Text, Karte enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Ein Bild, das Screenshot enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung 4: Netzwerktopologie

Abbildung 3: Sensor Schematic