**Pflichtenheft Zwei-Gelenk-Roboter**

**Projektmanagement**

**Ines Marquardt-Schmidt**

**Hochschule Heilbronn**

# 

Status: In Arbeit

Freigabevermerk: Nicht freigegeben

**Winter Semester 2022/23**

**Marc Grosse (210233), Moritz Hoehnel (210258), Mattis Ritter (210265)**

Inhaltsverzeichnis

[Tabellarische Versionshistorie 2](#_Toc117099743)

[Glossar 2](#_Toc117099744)

[Abkürzungsverzeichnis 2](#_Toc117099745)

[1. Einleitung 2](#_Toc117099746)

[a. Zweck (des Dokuments) 2](#_Toc117099747)

[b. Umfang (des Softwareprodukts) 2](#_Toc117099748)

[c. Erläuterungen zu Begriffen und / oder Abkürzungen 2](#_Toc117099749)

[d. Verweise auf sonstige Ressourcen oder Quellen 2](#_Toc117099750)

[e. Übersicht (Wie ist das Dokument aufgebaut?) 2](#_Toc117099751)

[2. Allgemeine Beschreibung (des Systems) 2](#_Toc117099752)

[a. Produktperspektive 2](#_Toc117099753)

[b. Produktfunktionen (eine Zusammenfassung und Übersicht) 3](#_Toc117099754)

[c. Einschränkungen, engl. Design Constraints (für die Entwickler) 3](#_Toc117099755)

[d. Annahmen und Abhängigkeiten (Faktoren, die die Entwicklung beeinflussen, aber nicht behindern z. B. Wahl des Betriebssystems) 3](#_Toc117099756)

[e. Benutzermerkmale (Informationen zu erwarteten Nutzern, z. B. Bildung, Erfahrung, Sachkenntnis) 3](#_Toc117099757)

[f. Aufteilung der Anforderungen (nicht Realisierbares und auf spätere Versionen verschobene Eigenschaften) 3](#_Toc117099758)

[3. Spezifische Anforderungen 3](#_Toc117099759)

[a. funktionale Anforderungen 4](#_Toc117099760)

[i. externe Schnittstellen 4](#_Toc117099761)

[ii. Betriebszustände 4](#_Toc117099762)

[iii. Output 4](#_Toc117099763)

[iv. Umgebungsbedingungen 4](#_Toc117099764)

[b. nicht-funktionale Anforderungen 4](#_Toc117099765)

[i. Anforderungen an Performance 4](#_Toc117099766)

[ii. Usability 4](#_Toc117099767)

[iii. Wartbarkeit 4](#_Toc117099768)

[iv. Änderbarkeit/Skalierbarkeit 4](#_Toc117099769)

[c. Qualitätsanforderungen 4](#_Toc117099770)

[d. System Security 4](#_Toc117099771)

[e. Datenverwaltung- und Sicherheit 4](#_Toc117099772)

[f. Sonstige Anforderungen 4](#_Toc117099773)

[i. Richtlinien und Vorschriften 4](#_Toc117099774)

[ii. Packaging, Handling, Versand und Transport 4](#_Toc117099775)

[4. Verifikation 4](#_Toc117099776)

## Tabellarische Versionshistorie

|  |  |
| --- | --- |
| **Version** | **Datum** |
| Version 1.0  Version 1.1  Version 1.2 | 17.10.2022  19.10.2022  20.20.2022 |

## Abkürzungsverzeichnis

|  |  |
| --- | --- |
| **Kürzel** | **Bedeutung** |
| Pr. | Priorität |

# Einleitung

## Zweck (des Dokuments)

Dieses Dokument legt die Pflichten für das Labor Modellbildung und Simulationstechnik (304143) Projekt Zwei-Gelenk-Roboter fest.

## Umfang (des Softwareprodukts)

Es soll die Modellbildung und Simulation eines Zwei-Gelenk-Roboters durchgeführt werden.

## Erläuterungen zu Begriffen und / oder Abkürzungen

## Verweise auf sonstige Ressourcen oder Quellen

## Übersicht (Wie ist das Dokument aufgebaut?)

# Allgemeine Beschreibung (des Systems)

## Produktperspektive

Es muss ein Roboter mit zwei aneinandergereihten Armen erstellt werden. Der Roboter ist fest mit dem Boden verankert. In dem Gelenk (Schulter) zwischen Boden und ersten Arm, als auch in dem Gelenk (Ellenbogen) zwischen ersten und zweiten Arm sind Motoren. Der Roboter wird zweidimensional betrachtet. Jedes Gelenk soll eine 360 Grad Drehung ausführen können. Die Längen der Arme sind konstant. Massen sind in den Gelenken und am Greifer punktuell konzentriert darzustellen.

Es soll eine visuelle Simulation erstellt werden. Diese muss auf einem PC laufen. Dabei sollen die zwei Roboter-Arme dargestellt werden. Eine Animation dieser Arme ist gefordert (diese sollen Bewegungen ausführen).

Der Nutzer soll die Simulation starten und stoppen können.

## Produktfunktionen (eine Zusammenfassung und Übersicht)

Das Projektteam muss dazu ein dynamisches Modell erstellen. Danach müssen stationäre Gleichungen ermittelt werden. Schließlich werden die Gleichungen in ein Zustandsraummodell umgewandelt, dass diese in dem Simulationstool implementiert werden können.

## Einschränkungen, engl. Design Constraints (für die Entwickler)

## Annahmen und Abhängigkeiten (Faktoren, die die Entwicklung beeinflussen, aber nicht behindern z. B. Wahl des Betriebssystems)

Für die Simulation soll die Software Matlab verwendet werden. Es soll dabei die Toolbox Simulink zugegriffen werden.

## Benutzermerkmale (Informationen zu erwarteten Nutzern, z. B. Bildung, Erfahrung, Sachkenntnis)

Bei Benutzern wird die Bedienung der Software Matlab als auch Simulink vorausgesetzt. Die Nutzer verfügen darüber hinaus reglungstechnische Grundlagen und höhere Mathematische Kenntnisse.

## Aufteilung der Anforderungen (nicht Realisierbares und auf spätere Versionen verschobene Eigenschaften)

# Spezifische Anforderungen

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Q/T/B | Name | Beschreibung | Klassifizierung | Messkriterien | Pr. |
| A.1 | Q | Massematrix | Es muss gezeigt werden, dass die Massenmatrix invertierbar ist | Ergebnisziel | Determinante der Matrix ist ungleich Null | A |
| A.2 | Q | Stationäre Gleichungen | Bestimmen der allgemeinen stationären Gleichungen | Ergebnisziel | Lösung muss der Gleichung des Dynamischen Modells im Lastenheft entsprechen | A |
| A.3 | Q | Umformen | Die stationäre Gleichung muss nach 𝜑̅1 umgeformt werden | Ergebnisziel | Gleichung muss semantisch mit der Musterlösung übereinstimmen | A |
| A.4 | Q | Saubere Dokumentation | Erstellen Zusammenschrift mit Hilfe des PowerPoint Formeleditors | Ergebnisziel | In Nr. 1-3 erstellte Rechnungen aufgeschrieben | B |
| A.5 | T | Vorabgabe | 09.11.2022 | Vorgehensziel | Abgabe via Mail | A |
| A.6 | Q | Gleichungen Implementieren | Stationäre Gleichung in Matlab Simulink implementieren | Ergebnisziel | Gleichungen bekommen keine Fehlermeldung zugeordnet | A |
| A.7 | Q | Modellwerte Einpflegen | Vorgaben an die Bauteile in die Simulation übertragen | Ergebnisziel | Kontrolle durch eine Konsolenausgabe der Eingegebenen Werte | A |
| A.8 | Q | Visualisieren | Erstellen der Graphischen Oberfläche | Ergebnisziel | Sichtprüfung ob Bauteile vorhanden | A |
| A.9 | Q | Animieren | Implementieren der Bewegungen der Arme | Ergebnisziel | Sichtprüfung, Arme müssen 2 Minuten lang rotieren | A |
| A.10 | T | Upload final | 10.01.2022 | Vorgehensziel | Abgabe via zip file in Ilias Ordner | A |
| A.11 | T | Abschluss-Präsentation | 17.01.2022 | Vorgehensziel | Präsentation von Dozent benotet | A |

## funktionale Anforderungen

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Q/T/B | Name | Beschreibung | Klassifizierung | Messkriterien | Pr. |
| B.1 | Q | Masse m1 | 10kg | Ergebnisziel | Masse in Software ausgeben lassen | A |
| B.2 | Q | Masse m2 | 10kg | Ergebnisziel | Masse in Software ausgeben lassen | A |
| B.3 | Q | Länge l1 | Länge des ersten Armes l1 = 0.8m | Ergebnisziel | Länge in Software ausgeben lassen | A |
| B.4 | Q | Länge l2 | Länge des zweiten Armes l2 = 0.7m | Ergebnisziel | Länge in Software ausgeben lassen | A |
| B.5 | Q | Rotation | Rotation der Gelenke unbegrenzt | Ergebnisziel |  |  |

### Umgebungsbedingungen

## nicht-funktionale Anforderungen

## System Security

## Sonstige Anforderungen

### Richtlinien und Vorschriften

### Packaging, Handling, Versand und Transport

# Verifikation

Das Projektteam führt eine Sichtprüfung der Animation durch. Beide Arme müssen sich bewegen. Es soll eine Rotation erkennbar sein.

Es soll vor Abgabe der finalen Ergebnisse ein Testdurchlauf mit dem Auftraggeber durchgeführt werden. Dabei gibt der Auftraggeber Feedback.

|  |  |
| --- | --- |
| Datum, Unterschrift Projektteam | Datum, Unterschrift Auftraggeber |