

Pflichtenheft

Version	2a
Datum	27.02.2019
Autor	Johann Maximilian Goldacker

1 Visionen und Ziele

- V 10** Es soll eine lizenzfreie Entwicklungsumgebung für Nao entwickelt werden (vgl. Z 0).
- V 20** Die entstehende Software soll in den folgenden Jahren z.B. weitere Module erweitert werden (vgl. Z 3).
- Z 10** Die Entwicklungsumgebung soll eine bequeme Benutzerschnittstelle zur Simulation und Programmierung des Nao-Roboters bieten (vgl. Z 1).
- Z 11** Die 3D-Darstellung soll schematisch dem Aufbau eines Nao-Roboters entsprechen (vgl. Z 1, Z 132).
- Z 12** Die Ansicht auf den Roboter soll sich manipulieren lassen (vgl. Z 1321).
- Z 20** Der simulierte Roboter muss über Schnittstellen, die dem echten Nao nachempfunden sind, angesprochen werden können und sich entsprechend verhalten (vgl. Z 2).
- Z 21** Der Zustand des Roboters soll angezeigt werden können (vgl. Z 131).

2 Rahmenbedingungen

- R10** Die Software muss gut dokumentiert in einem Papyrus-Modell (<https://www.eclipse.org/papyrus/> , Version Oxygen) nebst generiertem Code ausgeliefert werden.
- R20** Für die Realisierung der Physik muss die Open Dynamics Engine (ODE) (<https://www.ode-wiki.org/wiki/>) verwendet werden.
- R30** Für die Realisierung der Grafik muss die Drawstuff-Bibliothek von ODE genutzt werden.
- R40** Die Programmiersprache muss C++ sein.
- R50** Die erstellte Software muss auf den Rechnern der Softwaretechnik-Arbeitsgruppe lauffähig sein (Linux-Rechner).

3 Kontext und Überblick

- K 10** Die Software muss die grundlegenden Funktionen des Moduls Motion, inklusive davon verwendeter Core-Bestandteile umsetzen.
- K 20** Der simulierte Roboter muss der Version 5 (Körper H25) des Nao-Roboters der Firma Aldebaran entsprechen. (http://doc.aldebaran.com/2-1/family/nao_h25/joints_h25.html)

4 Funktionale Anforderungen

- F 10** Der Roboter muss einen Roboter in einer 3D-Welt angezeigt bekommen (LZ 11).
- F 20** Der Nutzer muss mit der Kamera interagieren können (LZ 12).
- F 21** Der Nutzer muss die Kamera drehen können.
- F 22** Der Nutzer muss die Kamera zoomen können.
- F 23** Der Nutzer muss die Kamera verschieben können.
- F 30** Der Nutzer muss einen Roboter in einer schematischen Darstellung gemäß der Aldebaran-Spezifikationen angezeigt bekommen. Dies umfasst die folgenden Punkte (LZ 11):
 - F 31** Die Beine (links/rechts) müssen mit Oberschenkel, Schienbein, Knöchel und Fuß angezeigt werden.
 - F 40** Der Nutzer muss sich den Zustand des Roboters anzeigen lassen können (LZ 21).
 - F 50** Der Nutzer muss Befehle zum Bewegen der Gelenke an den virtuellen Roboter entsprechend der Nao-Spezifikation (Modul Motion) geben können. Folgende Gelenke sollen durch das Drücken einer Taste angesteuert werden:
 - F 51** Die Gelenke im linken Bein müssen angesteuert werden können: LKneePitch, LAnklePitch, LAnkleRoll
 - F 52** Die Gelenke im rechten Bein müssen angesteuert werden können: RKneePitch, RAnklePitch, RAnkleRoll
 - F 60** Der Nutzer muss sich eine Simulation des Roboters anzeigen lassen können (LZ 11).
 - F 61** Der Nutzer muss die Simulation pausieren können.

5 Nichtfunktionale Anforderungen

- A 10** Der Nutzer muss eine ruckelfreie Simulation sehen können (LZ 10).
- A 20** Die in der Software verwendeten Bibliotheken müssen austauschbar sein (LV 20).

6 Qualitätsanforderungen

- Q 10** Die Software muss gut dokumentiert sein.
- Q 20** Winkeleinstellungen des simulierten Roboters müssen die in der Aldebaran-Spezifikation beschriebenen Bedingungen einhalten.
- Q 21** Ein Winkel darf zu keinem Zeitpunkt einen Wert außerhalb der gegebenen Freiheitsgrade einnehmen.

Systemqualität	Sehr gut	Gut	Normal	Irrelevant
Funktionalität				
Angemessenheit		X		
Genauigkeit	X			
Interoperabilität	X			
Sicherheit				X
Konformität			X	
Zuverlässigkeit				
Reife			X	
Fehlertoleranz			X	
Wiederherstellbarkeit				X
Konformität				X
Benutzbarkeit				
Verständlichkeit		X		
Erlernbarkeit		X		
Bedienbarkeit		X		
Attraktivität				X
Konformität				X
Effizienz				
Zeitverhalten		X		
Verhaltensverhalten		X		
Konformität				X
Wartbarkeit				
Analysierbarkeit	X			
Änderbarkeit	X			
Stabilität	X			
Testbarkeit	X			
Konformität				X
Portabilität				
Anpassbarkeit		X		
Installierbarkeit	X			
Koexistenz			X	
Austauschbarkeit		X		
Konformität				X

Tabelle 1: Qualitätsanforderungen

7 Abnahmekriterien

- A10** Gültiges Abnahmeszenario: Die Simulation wird gestartet und die Taste für das Gelenk „LAnkleRoll“ wird gedrückt. Dementsprechend bewegt sich das Gelenk, bis die Taste losgelassen wird oder die Winkelbegrenzung des Gelenks erreicht wird.
- A20** Gültiges Abnahmeszenario: Die Simulation wird gestartet. Es werden ein die Anweisung gegeben, das Gelenk „RKneePitch“ um 5 Grad zu bewegen. Anschließend soll die Simulation für 3 Sekunden ausgeführt und der Zustand von „RKneePitch“ ausgegeben werden. Auf der Konsole erscheint die Ausgabe, dass sich das Gelenk in einem Winkel von 5 Grad befindet.
- A30** Gültiges Abnahmeszenario: Die Simulation wird gestartet. Anschließend wird die Taste gedrückt, durch die dem Nutzer der Roboterzustand angezeigt wird. Es erfolgt eine tabellarische Übersicht, über die Winkeleinstellungen aller Gelenke.
- A40** Ungültiges Abnahmeszenario: Die Simulation wird gestartet und die Taste für das Gelenk „LAnkleRoll“ wird gedrückt, jedoch bewegt sich ein anderes Gelenk.
- A50** Ungültiges Abnahmeszenario: Die Simulation wird gestartet. Ein Gelenk soll um eine genaue Gradzahl bewegt werden, die Simulation soll für eine bestimmte Zeit ausgeführt werden und anschließend die Winkeleinstellung des Gelenks ausgegeben werden (vgl. A20). Die ausgegebene Winkeleinstellung entspricht jedoch nicht der Angabe des Nutzers, obwohl genügend Zeit zur Ausführung der Bewegung vorhanden war.

Glossar

Bibliothek	Grafik- und Physik-Engine, die zur <i>Simulation</i> genutzt werden.
Freiheitsgrad	Menge von gültigen Winkeleinstellungen, die ein <i>Gelenk</i> annehmen kann.
Gelenk	Verbindung zwischen zwei Körperteilen.
Kamera	Die virtuelle Kamera innerhalb der <i>Simulation</i> liefert dem Nutzer die Ansicht auf das 3D-Modell des <i>Roboters</i> .
Interaktion	Fähigkeit des <i>Nutzers</i> oder der Objekte in der simulierten Welt, auf den <i>Zustand</i> des <i>Roboters</i> Einfluss zu nehmen.
Nutzer	Anwender der <i>Simulation</i>
Roboter	3D Modell des Nao-Roboters (Version 5, Körper H25) der Firma Aldebaran
Schnittstelle	Gesamtheit von Funktionen, über die der <i>Roboter</i> in der Simulation, als auch der Roboter in der Realität steuerbar ist.
Simulation	3D-Visualisierung des <i>Roboters</i> , über die sich Bewegungsabläufe und das Verhalten des Roboters in einer Welt mit physikalischen Gesetzen nachempfinden lassen.
Verhalten	Reaktion des <i>Roboters</i> auf seine Umgebung und die Interaktion mit dem <i>Nutzer</i> .
Zustand	Konkrete Winkeleinstellungen der einzelnen <i>Gelenke</i> in tabellarischer Übersicht.