**Physiksimulation**

Dokumentation des Bachelor-Projektes im WS 2022/23

Mitglieder: Adler Jonas, Klug Bastian, Kulicke Vincent, Lüder Eric, Seltmann Timm, Zeitler Florian

Phase 1: Ideenfindung, Beginn 09.11.2022

* Bildung des Teams unter dem gemeinsamen Interesse an einer „Wurf-“ oder „Schießsimulation“
* Ideen: Bogenschießen, Darts, Bowling/Kegeln, (Tisch)Tennis, Basketball, (Mini)Golf
* Weitergehendes Interesse mehrerer Gruppenmitglieder an Machine Learning, Optimierung und Echtzeitsimulation
* Festlegen auf folgende Kommunikationsmittel: Whatsapp-Gruppe, Discord-Server, Trello-Board und GitLab
* Meetings die nicht Review sind, per Discord-Call
* 15.11.2022 erstes Meeting mit folgenden Themen:
  + Kommunikationswege einrichten
  + GitLab Repository erstellen sowie Mitglieder des Teams und Projektbetreuer einladen
  + Product Owner(PO) und Scrum Master(SM) für 1.Phase vergeben
    - Timm Seltmann PO
    - Vincent Kulicke SM
  + Teamnamen finden
  + Genaue Projektidee festlegen
* Ergebnisse des ersten Meetings:
  + Teamname: Team Yeeeeet
  + Projektidee: Bowling

Projektplanung:

Milestone 1:

* + Bowlingbahn mit Kugel, 10 Pins, 2 Rinnen zum Auffangen modellieren
  + Möglichkeit in einer Prototyp Version die Kugel Richtung Pins zu „werfen“

Milestone 2:

* + Echtzeit Steuerung der Kugeln
  + Bewegung der Kugel durch Rotation anpassbar

Milestone 3:

* + Optimierung der Steuerung durch Maschinelles Lernen
  + KI trainieren möglichst gut zu Bowlen

Milestone 4:

* + Erweitern der Bahn um minigolfähnliche Elemente

Phase 2: Beginn der Arbeit am Modell 16.11.2022 (1. Milestone)

* Pin Mesh erstellt, 18.11. Vincent
* Kugel Acceleration implementiert, 19.11. Basti
* Rinnen Mesh erstellt, 23.11. Vincent
* Pin-Aufstellung, 23.11. Basti
* Bahn Fläche angepasst, 25.11. Basti
* In Jupyter-Notebook angepasst, 26.11. Basti
* Kamera funktioniert, 26.11. Basti
* GitLab Projekt initialisiert, 26.11. Timm
* Vorstellung der Projektidee, 30.11. Timm

Phase 3: 2.Milestone

Meeting am 3.12

* Neuvergabe der Rollen: Product Owner -> Florian, Scrum Master->Eric
* Erläuterung und Besprechung des Problems der schwebenden Kugel (bei Verwendung von Actuatoren)
* Aufteilung in 2 Gruppen:

-Vincent, Timm: versucht einen Arm zu bauen, so dass Kugel ohne eigenen Actuator geworfen wird

-Basti, Eric, Florian, Jonas: Lösung des Problems

Meeting am 7.12

* Basti: Besprechung der Lösung des Problems der schwebenden Kugel
* Vincent: Vorstellung des Arms als alternative Steuerung der Kugel, aber hat Problem, dass ein Gelenk ein anderes beeinflusst
* Einigung auf Weiterentwicklung des Arms im Gegensatz zu Actuatoren in der Kugel
* Festlegen und Verteilung von Aufgaben bis zur nächsten Woche:

-Eric, Basti: Gelenk-Problem lösen

-Jonas, Florian: Actuator in Jupyter Notebook ansteuern

-Vincent, Timm: Hand Modell überarbeiten

Meeting am 11.12

* Besprechung der letzten Mal festgelegten Aufgaben:
* Jonas und Florian erklären, wie wir im Jupyter Notebook Actuator ansteuern können.
* Florian zeigt, wie man auf andere Elemente, wie Joints über Namen zugreifen kann und Werte auslesen oder steuern kann, allerdings gibt es bei Steuerung der Kugel über Rotation das Problem, dass durch Drehung der Kugel die Rotationsrichtung in die der Actuator wirkt sich ändert. Das Problem wird besprochen. Auch Teleportation von Objekten so möglich
* Timm und Vincent stellen jeweils ihr Modell für einen Arm vor
* Eric und Basti stellen ihre Ergebnisse zu Gelenk-Problem dar -> kein großes Problem, da wir die Kugel direkt werfen
* Festlegen auf kein Ellbogengelenk
* Ziel bis Review festgelegt: Arm mit wählbarer Geschwindigkeit soll Kugel werfen in Jupyter Notebook
* Aufgaben bis nächstes Mal:
  + Basti, Eric: Arm ansteuern
  + Florian: Pin wegteleportieren, wenn sich pos geändert hat, sobald deren Geschwindigkeit unter Schwelle gefallen ist und Ball wieder vorne
  + Jonas: zweites Video nach Reset erstellen, Kamera, die der Kugel folgt
  + Timm, Vincent: Skin/Textur für Arm und auf Modell draufsetzen

Meeting am 19.12

* Besprechung der letzten Mal festgelegten Aufgaben:
* Basti, Eric: zeigt funktionierenden Arm und wie man den ansteuern kann (noch ohne Rotation), Eingaben in externer Controller Datei
* Florian zeigt Erkennen von umgefallenen Pins (über Sensoren) und den Umgang damit, zurücksetzen für zweiten Wurf
* Timm, Vincent: zeigen Modell von Hand, wollen jetzt doch mit konvexer Hülle von Arm arbeiten
* Jonas: zeigt dem Ball folgende Kamera und Unterteilung in 2 Videos
* Besprechung der Präsentation

Review 21.12.

* Weihnachtspräsentation gehalten
* Kurze Teambesprechung: Aufgaben über die Weihnachtsferien sind freiwillig

Mo 11.01.2023 Team-Meeting

* neue Rollenvergabe Scrum Master Jonas, Product Owner Bastian
* Basti stellt aktuellen Stand vom Projekt vor.
* Arm ist komplett ansteuerbar und Simulation hat nun auch einen Kurvenplotter
* Vincent stellt neue XML-Datei des Arms vor sowie eine Lösung für das Problem Kugel/Hand bei Rotation
* Neues Handmodell mit Magneten

Aufgabe bis 16.01.20232

* Basti + Eric Implementierung des neuen Armes + erste Reibungsversuche mit der Bahn

16.01.2023 Team-Meeting

* Neuer Stand nun mit neuem Arm.
* Probleme angesprochen.
* Review vorbereitet und Basti präsentiert.
* Zeitplan mit Trello geupdated,

18.01.2023 Review

* Nach der Review Aufgaben verteilt:
  + Vincent Neues Bahn Modell in Arbeit mit Fangeschale.
  + Timm Optimierungsprogramm vorbereiten
  + Eric Reibung dynamisch anpassen
  + Jonas Camera anpassen sowie Readme beginnen zu schreiben
  + Florian zweiten Wurf anpassen

25.01.2023 Team-Meeting

* Besprechung der verteilten Aufgaben
* Eric präsentiert seinen Fortschritt basierend auf ein Ölbild.
* Problem des Kugelauftakts wird nochmals thematisiert und erstmaliger Workaround wird besprochen.
* Vincent hat das Bahnmodell überarbeitet🡪Bahn mit Rinne in einer einzelnen XML und besitzt auch holzartige Textures. Auffangschale ist ebenso fertig, sowie Anzeigebrett fertig.
* Timm erklärt den Fortschritt zum Maschinellen Lernen. Generationenlernen noch ausstehend.
* Jonas präsentiert aktuellen Stand der Readme und Stand der neuen Camera Perspektiven und Problembesprechung wie neue Camera realisiert werden kann.
* Aufgaben bis zum nächsten Meeting
  + Jonas Camera weiter und Readme weiter
  + Florian zweiter Wurf
  + Timm Optimierung, Hintergrund gestalten und Code kommentieren
  + Eric Intervalle anpassen und Ball Rotation bei Auftakt anpassen
  + Basti und Vincent Armdrehung

Nächstes Meeting 01.02.2023

* Besprechung der verteilten Aufgaben
* Eric und Basti präsentieren neuen Stand der Dinge in Bezug auf Kugelaufkommproblem und Reibung
* Reibung verhält sich nicht so wie gewünscht. Sofortige Umwandlung von Rotation in Richtungsänderung🡪Realität sieht anders aus, für große Kurven große Winkelrotation benötigt
* Kugel kann Kurven schlagen durch Actuator dessen Kraft dynamisch wächst
* Kraft-Intervall des Arms wurden angepasst
* Basti hat finales Bahnmodell implementiert und Pins demnach verschoben
* Weiterhin wird die Armdrehung rausgenommen, da sie zu störanfällig ist
* Programm nun für Erstwurf optimierbar
* Jonas präsentiert seine neuen Cameras und implementiert sie in das Programm
* Florian präsentiert den Stand des zweiten Wurfs
* Timm gibt den aktuellen Stand der Optimierung (6 Pins im Durschnitt) wieder. Code auch weiter auskommentiert
* Aufgaben bis zum nächsten Meeting 05.02.2022:
  + Note aktualisieren
  + Cameras einbauen
  + Optimierung
  + Note zusammenfügen