

03-IBFW-UR	Unreal Robots
------------	---------------

**Lehrform** (*teaching format*) Project / **SWS** (*hours per week*): 2PR

**Kreditpunkte** (*credit points*): 3

**Turnus** (*frequency*): unregelmäßig

**Inhaltliche Voraussetzungen** (*content-related prior knowledge/skills*): Für die Teilnahme am Projekt sind Grundkenntnisse mit der UnrealEngine empfehlenswert. Die Programmierung wird zu großen Teilen in C++ erfolgen. Des Weiteren sind Grundkenntnisse in der KI und dem Maschinellen Lernen hilfreich.

Basic knowledge of the UnrealEngine is recommended for participation in the project. Most of the programming will be done in C++. Furthermore, basic knowledge of AI and machine learning is helpful.

**Sprache** (*language*): Deutsch

**Lehrende** (*teaching staff*): AG Künstliche Intelligenz (Prof. Michael Beetz, PhD, u.a.)

Studiengang ( <i>degree program</i> )	Module	Semester
Informatik (Bachelor)	Freie Wahl	ab 4.Sem.
Informatik (Master)	General Studies	

### Lernergebnisse:

- Grundlagen der Robotersteuerung, Avatar-Steuerung sowie Computer Vision verstehen und anwenden können
- Praktische Erfahrungen mit verschiedenen Softwarekomponenten und Open-Source-Projekten sammeln (UnrealEngine, Nvidia-FleX, ROS, KnowRob/openEASE, RoboSherlock)

### Learning Outcome:

- Understand and be able to apply the basics of robot control, avatar control and computer vision.
- Gain practical experience with various software components and open source projects (UnrealEngine, Nvidia-FleX, ROS, KnowRob/openEASE, RoboSherlock).

### Inhalte:

Moderne Roboter der heutigen Zeit sind in der Lage eine wachsende Zahl komplexer Aufgaben auszuführen. In der Regel lernen diese jedoch nicht auf Basis von Beobachtungen und Erklärungen, sondern führen programmierte Aktionsfolgen durch. Um Roboter schneller an neuen Gegebenheiten anzupassen bieten sich Simulationsmechanismen an, wo Roboter beliebig gesteuert und trainiert werden können. Robotersimulationen erlauben das risikolose Testen von Kontrollmechanismen und auch die Früherkennung von Problemen. Anders als das manuelle Programmieren können Roboter mittels Simulation auch von weniger erfahrenen Anwendern bedient werden.

In diesem Projekt soll daher eine bestehende Roboter-Simulationsumgebung verbessert und erweitert werden. Dies sind die zentralen Themen, die im Rahmen dieses Projektes behandelt werden:

- Roboter-Steuerung: Simulation von physikalischen Größen, Sensorik und Kinematik von Robotern und das Integrieren von Roboterplänen.

- Avatar-Steuerung: Steuerung von virtuellen Menschen anhand von Daten aus der Virtual Reality und das Generieren von neuen Trainingsdaten.
- Computer Vision: Nutzung von Game Engines und Deep Learning um verschiedene Aufgaben aus dem Bereich der Bildverarbeitung im Kontext von Robotik zu lösen.

*Contents:*

Modern robots are capable of performing a growing number of complex tasks. As a rule, however, they do not learn on the basis of observations and explanations, but carry out programmed sequences of actions. In order to adapt robots more quickly to new conditions, simulation mechanisms are available where robots can be controlled and trained at will. Robot simulations allow risk-free testing of control mechanisms and also early detection of problems. Unlike manual programming, robots can also be operated by less experienced users by means of simulation.

In this project, an existing robot simulation environment is therefore to be improved and extended. These are the central topics that will be addressed in this project:

- Robot control: Simulation of physical quantities, sensors and kinematics of robots and the integration of robot plans.
- Avatar control: Control of virtual humans using data from virtual reality and the generation of new training data.
- Computer Vision: Using game engines and deep learning to solve various tasks in the field of image processing in the context of robotics.

---

**Hinweise** (*remarks*): In der Tabelle sind nur die primären/spezifischsten Module aufgelistet, denen diese Veranstaltung zugeordnet ist.