SS 2014: 3M Seminar "Motions in Man and Machine"

Jennifer Conrad, Sarina Thomas, Sonja Mohnen, Franziska Rupf & Pascal Schuchmann, TU Darmstadt
Betreuer: Dipl.-Inform. Christian Mandery, IAR, KIT Karlsruhe

Expose zum Projekt "**Segmentation of Human Motion" -** „Segmentierung und Verarbeitung menschlicher Bewegung zur Steuerung von humanoiden Robotern"

Die Robotik ist ein sich schnell entwickelndes Feld. Verschiedenste Kleingeräte helfen dem Menschen bereits im Alltag, jedoch ist der Weg zum selbstständigen, humanoiden Roboter noch lange nicht vollständig beschritten. Für den Menschen alltägliche Bewegungen, wie das Greifen, Bewegen und Ablegen eines Gegenstandes können Roboter ohne vorangegangene Informationen vor unlösbare Aufgaben stellen.

Betrachtet man die Bewegungen eines Menschen wird schnell deutlich, dass viele Variablen existieren, die über die Zielerreichung der Bewegung entscheiden. Bei einem Roboter ist es kaum möglich, menschliche Bewegungen exakt nach zu bilden. Die komplexe Bewegungsabfolge mit der Vielzahl an Freiheitsgraden muss auf die limitierte Anzahl an Gelenksfreiheitsgraden des Roboters projiziert und angenähert werden. Dabei muss nicht immer nur eine Lösung existieren, wodurch die Problematik der Singularitäten und Redundanzen entsteht.

Darüber hinaus ermöglichen Propriozeption und Erfahrungsschatz dem Menschen auf verschiedene Gegebenheiten schnell und flexibel reagieren zu können, meist sogar ohne dass bewusste Entscheidungen getroffen werden. Dieses Wissen und Können fehlt Robotern und muss gelernt werden. Dieser Lernprozess kann zum Beispiel durch Nachahmung ("Behavioral cloning") – also der Vorgabe von Trajektorien-Punkten durch einen Menschen oder dem selbstständigen Ausprobieren mit anschließender Bewertung des Feedbacks ("Reinforcement learning") realisiert werden.

Eine Möglichkeit, Roboter zu steuern liegt in der Verwendung von Motion Capture Daten. Eine der größten Schwierigkeiten liegt dabei in der korrekten Ansteuerung über einen längeren Zeitraum, also einer längeren Bewegungssequenz, die mehrere Bewegungssegmente enthält. Die zeitlich korrekte Anordnung der Segmente erlaubt es Robotern, Bewegungsaufgaben nach humanoidem Vorbild zu lösen.

Im Rahmen des Projektes "Segmentation of Human Motion" im 3M Seminar ist es zunächst die Aufgabe der Gruppe, sich auf Grundlage der vorgegebenen Paper

- Jernej Barbic, Jia-Yu Pan, Christos Faloutsos, Jessica K Hodgins, and Nancy Pollard. Segmenting motion capture data into distinct behaviors. In In Proceedings of Graphics Interface 2004, pages 185 – 194, May 2004.
- Odest Chadwicke Jenkins and Maja J. Mataric. Automated derivation of behavior vocabularies for autonomous humanoid motion. In Proceedings of the second international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems, pages 225–232, New York, NY, USA, 2003.

in die Thematik einzuarbeiten, um anschließend eine eigene ergänzende Literaturrecherche durchzuführen und sich dadurch über weitere Segmentierungstechniken für Motion Capture Daten zu informieren. Während der Präsenzzeit in Karlsruhe, wird die Implementierung eines einfachen Segmentierungsverfahrens Aufgabe der Gruppe sein. Die Funktionsfähigkeit des implementierten Verfahrens soll mit eigens aufgezeichneten Motion Capture Sequenzen getestet werden. Für die Aufnahme der Daten steht in Karlsruhe ein Vicon Motion Capture System zur Verfügung.

Als Prüfungsleistung soll im Anschluss an die Durchführung des Experimentes ein ca. 3- bis 5-minütiger Podcast erstellt und auf der seminareigenen Seite im Wiki des IfS Darmstadt veröffentlicht werden.