



Und wenn man das leere Labor verlässt? – Die Genauigkeit von Ubisense Series 7000 im realen Raum

Exposé zur Bachelorarbeit von Stephan Zieger

Das Real-time Location System (RTLS) Ubisense Series 7000 dient der Erforschung von sozialem und Bewegungsverhalten im Raum, indem es mehrmals pro Sekunde die Position einer Person über das Tragen eines sog. *tags* in einem vorher definierten Raum erfassen und aufzeichnen kann. So werden Positionsdaten und weitere Parameter wie die Geschwindigkeit und der Abstand von Personen zueinander ersichtlich, und eine Vielzahl an Analysen zum sozialen Verhalten sind möglich. Eine wichtige Frage bei der Verwendung dieser Daten in der Forschungspraxis blieb bis dato jedoch unbeantwortet: Wie genau sind diese Positionsdaten? Laut Ubisense (2014) misst das RTLS auf 15 cm genau. Unter Laborbedingungen ist diese Genauigkeit möglich, jedoch zeigt sich eine deutlich geringere Reliabilität bei einer Messung, die eine industrielle Lagerhalle simuliert (Jimenez Ruiz & Seco Granja, 2017).

Das Ziel dieser Arbeit ist herauszufinden, wie exakt das RTLS unter möglichst praxisnahen Bedingungen arbeitet. Hierzu wird das Robotersystem „Pepper“ eine standardisierte Strecke in einem Raum zurücklegen. Die Einrichtung des Raumes wird zweistufig variiert um zu klären, ob ein Unterschied in der Genauigkeit der Messung abhängig von der Raumkomplexität auftritt. Zunächst wird der Raum komplett frei von jeglichen Hindernissen sein und anschließend mit einer Vielzahl von

Tischen und Stühlen ausgestattet werden. Die Anordnung der Tische und Stühle ahmt ein Spielzimmer in einem Kindergarten nach, da die Datenerhebung in der Vergangenheit hauptsächlich in sozialen Einrichtungen durchgeführt wurde. Die Stecke, die das Robotersystem zurücklegt, ist standardisiert und aus bereits erfassten Bewegungsdaten von Kindern während der Spielzeit abgeleitet, um möglichst praxisnahe Bedingungen zu schaffen. Gleichzeitig zeichnet das Robotersystem die eigenen Bewegungs- und Positionsdaten auf. Neben der Raumkomplexität, wird zusätzlich variiert, ob Pepper einen tag am Arm trägt, oder einen tag pro Arm. Das Tragen von zwei tags kann in der zukünftigen Forschungspraxis die Bestimmung der Ausrichtung einer Person im Raum erlauben und könnte gleichzeitig, durch Mittelung der Positionsdaten beider tags, eine höhere Genauigkeit aufweisen. Inwiefern der theoretische Genauigkeitszuwachs tatsächlich messbar ist, soll ebenfalls durch die Arbeit geklärt werden.

Neben dem RTLS und Pepper wird das System „OptiTrack“ eingesetzt, welches eine Positionsbestimmung mit Hilfe von acht Kameras ermöglicht und gut validiert ist (Furtado et al., 2018). Jedoch ist zur Zeit noch unklar, wie exakt das konkrete System der TU-Chemnitz arbeitet, da es deutlich weniger Kameras verwendet, als vom Hersteller vorgesehen. Deswegen sind im standardisierten Bewegungsprotokoll Haltepunkte definiert, an denen die Position von Pepper manuell nachgemessen werden kann, um Unterschiede in der Raumposition eindeutig zuordnen zu können. Die weitere Analyse der Daten hängt davon ab, ob Pepper oder „OptiTrack“ exakt sind und somit einen Referenzrahmen für das RTLS bilden können. Falls dies nicht der Fall ist, bilden die manuell gemessenen Haltepunkte den Ausgangspunkt für die Quantifizierung der Genauigkeit.

Die beschriebene Datenerhebung im Zusammenhang mit dieser Arbeit geschieht im Rahmen einer Kooperation mit der Professur Medienpsychologie und soll über diese Bachelorarbeit hinausgehende Analysen ermöglichen. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf dem RTLS Ubisense Series 7000 und soll sich auf die folgenden Fragen fokussieren:

- 1.) Auf wie viel cm exakt misst das RTLS?
- 2.) Gibt es Unterschiede in der Genauigkeit zwischen einem leeren und einem „komplex“ aufgebauten Raum?
- 3.) Gibt es einen Genauigkeitszuwachs durch das Verwenden von zwei tags im Gegensatz zu einem?

Die Beantwortung dieser Fragen soll eine bessere Einordnung der bereits erhobenen Daten ermöglichen und klären, inwiefern zukünftige Messungen verbessert werden können.

Literatur

Jimenez Ruiz, A. R., & Seco Granja, F. (2017). Comparing Ubisense, BeSpoon, and DecaWave UWB

Location Systems: Indoor Performance Analysis. *IEEE Transactions on Instrumentation and*

Measurement, 66(8), 2106–2117. <https://doi.org/10.1109/TIM.2017.2681398>

Furtado, J. S., Liu, H. H. T., Lai, G., Lacheray, H., & Desouza-Coelho, J. (27.-30. Mai, 2018).

Comparative Analysis of OptiTrack Motion Capture Systems. 5. [Konferenzpaper] CSME

International Congress 2018, Toronto, Canada.

Ubisense Ltd. (2014). Ubisense Series 7000 Research Package.

<https://pdf.directindustry.com/pdf/ubisense/research-package/124957-508091.html>