

Christoffelturm, Outdoor Augmented Reality in Bern

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer ((Optimo Medical AG))

Augmented Reality (AR) wurde in den letzten Jahren immer wichtiger für die Entwicklung von Applikationen. Für AR wird zur Laufzeit in das Video einer Kamera virtuelle Objekte perspektivisch eingeblendet. Eine mögliche Anwendung ist das Darstellen von abgerissenen oder eingestürzten Bauten. In dieser Arbeit geht es darum, den Christoffelturm, der bis 1865 beim Berner Hauptbahnhof stand, mithilfe von AR auf Smartphones anzuzeigen.

Ziel

Das Ziel dieser Arbeit war die korrekte Positionierung des Christoffelturms in Bern relativ zur Kamera. Dazu soll durch die Kombination von GPS, den Lage-sensoren und der Kamerabilder die Position und Orientierung des Mobilgeräts berechnet werden. Mit derselben Lage wird der Christoffelturm mit AR in das Kamerabild eingeblendet.

Umsetzung

An AR wurde in den letzten Jahren von Google, Vuforia, wie auch von Apple stark gearbeitet. Alle drei Unternehmen haben ein funktionsfähiges Software Development Kit entwickelt. Diese wurden jedoch für

Indoor-Anwendungen entwickelt. Entscheidend für diese Arbeit war ob diese auch im Outdoor Bereich funktionieren. Dazu musste verstanden werden, wie die Position der Kamera bestimmt wird. Für die Positionsbestimmung wird eine Kombination aus den Sensoren und visueller Triangulation verwendet. Diese Kombination wird Visual Inertial Odometry genannt und verbindet die Inertial Measurement Unit mit der Visual Odometry.

Für die Anwendung wurden ARCore von Google und Vuforia von Vuforia getestet. Vuforia ist im Gegensatz zu ARCore nicht stabil genug, um draussen benutzt zu werden. Mit diesem Wissen konnte ARCore mit der bereits vorhandenen GPS Positionierung kombiniert werden. ARCore erstellt mithilfe von Merkmalen eine lokale Punktwolke in der es sich orientiert. Wichtig hierbei ist, dass ARCore die Orientierung und Position der Kamera erst nach Erstellung der Punktwolke festlegt. Damit diese mit den vorher bestimmten Werten übereinstimmt, muss sie korrigiert werden. Sobald ARCore die Orientierung und Positionierung übernommen hat, steht der Turm stabil in der Welt (Abbildung 1). Das Problem hier ist die Ungenauigkeit von dem GPS, die den Turm um einige Meter verschoben positioniert. Zur Behebung dieses Problems wird das Kamerabild mit dem Bild des Modells des Berner Hauptbahnhofs verglichen. Diese stimmen bei korrekter Positionierung überein. Mithilfe der Verschiebung der Bilder kann die Distanz bestimmt werden, um welche die Startposition korrigiert wird.

Fazit

Dank ARCore war das Schwierige an der Arbeit nicht die Entwicklung der Applikation, sondern zu verstehen, wie AR funktioniert und was ARCore im Hintergrund berechnet um dies zu ermöglichen. Die Evolution von ARCore führte dazu, dass es am Anfang der Arbeit schwierig war zu wissen, was später alles möglich sein würde. Das Thema war dadurch sehr interessant, weil immer, wenn ich dachte es zu verstehen, kam ein neuer Aspekt dazu, der wieder verstanden werden musste.



Raphael Patrick Borer



Modell des Christoffelturms mithilfe von Augmented Reality im Berner Hauptbahnhof.