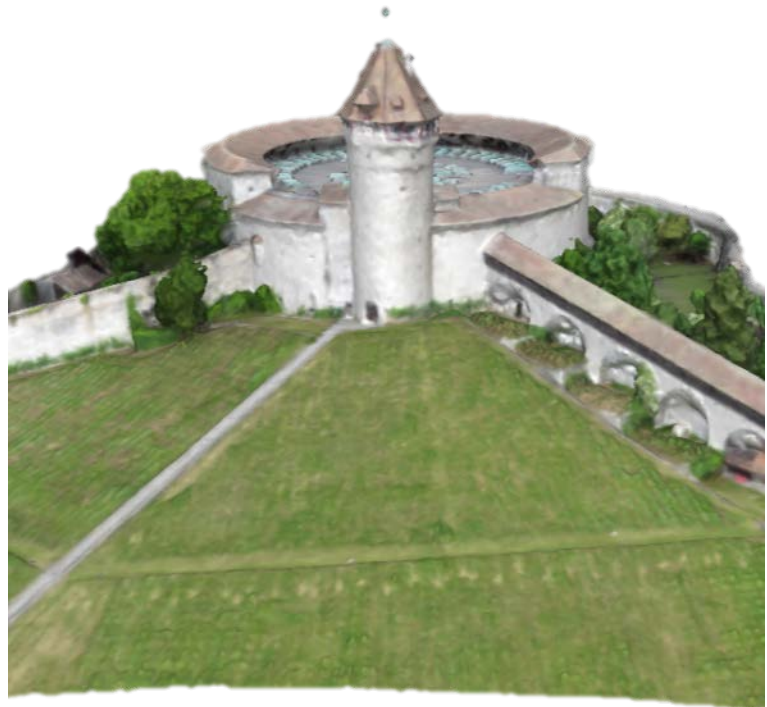


Bachelor-Thesis 2014

Munot 3D: 3D-Modellierung und (mobile) Nutzung des Schaffhauser Munots



Autoren: Sandro Gassmann
Selina Leubin

Examinator: Prof. Dr. Stephan Nebiker

Experte: Fabian Huber

Munot 3D: 3D-Modellierung und (mobile) Nutzung des Schaffhauser Munots

Der Munot in Schaffhausen wurde im Rahmen des 3D-Blockkurses hochauflösend dreidimensional erfasst und modelliert. Dies erfolgte mittels Drohnen-, Laserscanning- und Panoramaaufnahmen. Auf Basis dieser Aufnahmen und Auswertungen wird in einem ersten Teilprojekt die Generierung von 3D-Bildpanoramen und in einem zweiten Teilprojekt die Visualisierung und interaktive Nutzung von 3D-Oberflächenmodellen untersucht.

Schlagworte: Punktwolke, 3D-Bildpanoramen, 3D-Oberflächenmodelle, Tiefenkarte, Kachelung, Visualisierung

1. 3D-Panoramen - Fusion von Panoramaaufnahmen und Terrestrischen Laserscans zu 3D-Bildpanoramen

Die Panoramaaufnahmen sollen mit Laserscanningdaten kombiniert werden, um pro Einzelbild eine Tiefenbestimmung zu ermöglichen und daraus 3D-Bildpanoramen generieren zu können.

Der erste Schritt besteht in der absoluten Orientierung der Einzelbilder eines Panoramas. Dafür wird aus der Punktwolke ein Intensitätsbild mit ähnlicher Perspektive wie das Einzelbild berechnet, um anschließend mittels SIFT-Matching Verknüpfungspunkte zwischen den beiden Bildern zu generieren. Die Verknüpfungspunkte aus dem Intensitätsbild werden in die Punktwolke zurückgerechnet, um Passpunkte zu erhalten. Damit kann mittels räumlichen Rückwärtsschnitt eine Einzelbildorientierung berechnet werden. Mit den daraus resultierenden Werten der äusseren Orientierung eines Einzelbildes kann das gesamte Panorama absolut orientiert und pro Einzelbild eine Tiefenkarte berechnet werden. Die Generierung des 3D-Panoramas erfolgt über eine Panorama-Abwicklung aller Einzelbilder und der entsprechenden Tiefenkarten und die Projektion auf eine Kugel.

Das Konzept wurde inklusive Tiefenkartengenerierung in Matlab implementiert und mit den Laserscanningdaten und Panoramaaufnahmen des Munots getestet. Die folgenden Abbildungen zeigen ein Einzelbild aus einer Panoramaaufnahme, das resultierende Intensitätsbild und die resultierende Tiefenkarte.



Abb. 1: Einzelbild



Abb. 2: Intensitätsbild



Abb. 3: Tiefenkarte

2. Visualisierung und interaktive Nutzung grosser und komplexer 3D-Oberflächenmodelle

Punktwolken und Mesh enthalten nach der Aufnahme bis zu 700 Millionen Punkte. Dies führt zu Schwierigkeiten bei der Visualisierung mit handelsüblichen PCs. In dieser Arbeit wurde ein Workflow erarbeitet, um die aus Punktwolken und Mesh generierten 3D-Modelle auszudünnen und darzustellen. Dabei können die Punktwolken und Mesh bis zu 1000-fach verringert werden, ohne dass die Qualität bezüglich Modell und Textur zu stark beeinträchtigt wird.

2.1. Entwicklung einer User Extension in Unity3D

Die ausgedünnten Oberflächenmodelle werden in Unity3D importiert. Dort wird eine User Extension (Erweiterung) entwickelt, welche ein beliebiges Modell kachelt. Diese Kachelstruktur wird verwendet, um eine Darstellung in Leaflet.js zu ermöglichen. Der Vorteil darin liegt, dass die Performance der Visualisierung gesteigert wird. Es sind sowohl Nadir- wie auch Oblique-Kachelungen (schräg) möglich. Dabei werden aus den 3D-Daten des Modells 2D-Daten der Kacheln generiert. Bei Oblique-Ansichten bleibt der visuelle 3D-Eindruck erhalten.

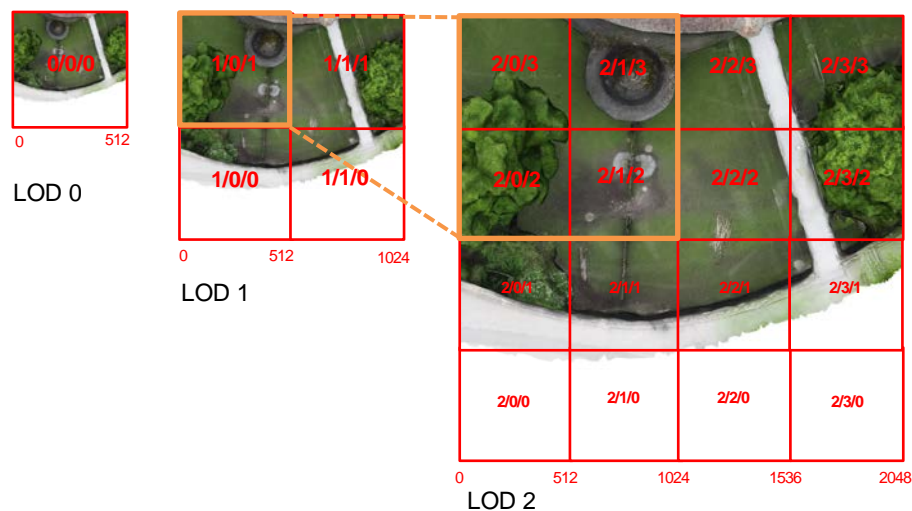


Abb. 4: Prinzip der Kachelung einer Nadir-Ansicht

2.2. Darstellung in Leaflet.js

Die Darstellung der generierten Kacheln erfolgt in der JavaScript-Bibliothek Leaflet.js. Durch eine vordefinierte Nummerierung der Bilder wird die Darstellung der Kachelung über verschiedene Zoomstufen ermöglicht.

3. Kontakt

Autor:	Sandro Gassmann	sandro.gassmann@bluemail.ch
	Selina Leubin	selina.leubin@hotmail.de
Examinator:	Prof. Dr. Stephan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Experte:	Fabian Huber	fabian.huber@kopa.ch