

Dachüberstände für 3D-Stadtmodelle

1 Motivation

Verbreitet sind 3D-Stadtmodelle in einem Detaillierungsgrad, der als LoD2 bezeichnet wird. Die Gebäudemodelle besitzen planare Dach- und Wandflächen, jedoch weder Fassadendetails wie Fenster und Türen noch Dachüberstände. Die Schweiz verwendet bereits ein Modell mit Dachüberständen: <https://www.swisstopo.admin.ch/de/geodata/landscape/buildings3d2.html>. Hier wurden die Überstände mit manueller Interaktion erstellt. Jetzt soll eine vollautomatische Lösung entwickelt werden.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Bachelor-Arbeit sollen bestehende Modelle um Dachüberhänge erweitert werden. Diese sind in der Beschreibungssprache CityGML zu modellieren, siehe z. B.: [1, S.282]. Die LoD2-Modelle sind in der Regel am Katastergrundriss abgeschnitten, so dass vorstehende Dachflächen abgeschnitten sind. Dachüberstände können auch im Inneren des Grundrisses auftreten. Dort führt allerdings die Verwendung von Laserscan-Daten, die von Flugzeugen aufgenommen wurden, dazu, dass die Überstände bereits als Teil von Dachflächen gewertet wurden. Hier sind also keine Überstände zu generieren.

Die Implementierung könnte in C++ so aussehen: Mit der libCityGML-Bibliothek werden LoD2-Modelle eingelesen. Die Kanten und Knoten der im Gegenuhrzeigersinn durchlaufenen Dachflächen (die Löcher, also innere Polygone besitzen können) bilden einen gerichteten Graphen (mit eventuell mehreren Zusammenhangskomponenten). Wird eine Kante des Graphen in beide Richtungen durchlaufen, so liegt sie im Inneren des Dachs. An diese Kante darf kein Überstand angefügt werden. Wird sie dagegen nur in eine Richtung durchlaufen, so liegt sie auf dem Grundriss, und die zugehörige Dachfläche kann möglicher Weise zu einem Überhang erweitert werden.

Die Implementierung kann je nach zeitlichem Fortschritt in mehreren Stufen geschehen:

1. An alle nur in einer Richtung durchlaufenen Kanten, die nicht zu Flachdächern gehören, werden Überstände (in Umlaufrichtung nach rechts ragend) angesetzt. Dazu wird die Ebenengleichung der zugehörigen Dachfläche herangezogen. An den Rändern der Kante wird die Dachfläche entweder unter Verwendung der Vor- und Nachfolge-Kante abgeschnitten oder mit einem benachbarten Überstand verbunden.
2. Option: Flachdächer erhalten statt eines Überhangs eine kleine Brüstung.
3. Benachbarte Gebäude werden berücksichtigt. Gemeinsame Kanten mit Nachbargebäuden erhalten keinen Dachüberstand.

4. Laserscan-Daten werden herangezogen, um die reale Ausdehnung der Überstände zu ermitteln.

Nach meinem Wissensstand gibt es noch kein entsprechendes Werkzeug. Daher wäre es sinnvoll, den Code zu veröffentlichen und den implementierten Algorithmus mit einem Konferenzpapier zu beschreiben.

Literatur

- [1] G. Gröger, T. H. Kolbe, C. Nagel, and K. H. Häfele. *OpenGIS City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard. Version 2.0.0*. Open Geospatial Consortium, 2012.