

Kurzbeschreibung zur Diplomarbeit:

Gebäudemodellierung in reduzierten Parameterräumen von Airborne Laserscannerdaten

Eingereicht von E. SCHWALBE am 17. November 2003

Technische Universität Dresden
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung
Lehrstuhl für Photogrammetrie

Das Ziel der Diplomarbeit ist die Entwicklung eines vollautomatischen Verfahrens zur Gebäudemodellgenerierung aus Airborne Laserscannerdaten. Als Datengrundlage dienen segmentierte Punktwolken aus rohen Laserscannerdaten, die einzelne Gebäude enthalten. Die grundlegende Idee für das Modellierungsverfahren ist die Detektierung von Dachebenen mittels der Liniensuche in Datenpunkten, welche orthogonal zum Dachfirst des Gebäudes projiziert werden. Das Ergebnis der Methode sind dreidimensionale Gebäudemodelle und Grundrissinformationen für die ausgewerteten Gebäude.

Die entwickelte Methode zur automatischen Gebäuderekonstruktion setzt sich aus mehreren Arbeitsschritten zusammen. Zur Verringerung der Datenmenge werden zunächst mittels einer Histogrammanalyse Bodenpunkte, welche nach der Segmentierung eventuell noch vorhanden sind, aus dem Datensatz eliminiert. Als zweiter Schritt erfolgt die Bestimmung der Hauptausrichtung des Gebäudes durch die Untersuchung der Verteilung der Punkte in einzelnen Höhenschichten der Punktwolke. Anschließend werden die Datenpunkte um die ermittelte Hauptrichtung um die Z-Achse rotiert, so dass die Hauptrichtung des Gebäudes zur Y-Achse des zugrunde liegenden Koordinatensystems parallel ist. Es erfolgt die Projektion der Datenpunkte in die Z-X- und Z-Y-Ebene. In den projizierten Datenpunkten erscheinen ebene Dachflächen als Linien, welche durch einen Linienverfolgungsalgorithmus extrahiert werden können.

Zur Liniensuche in den Vertikalprojektionen wurde ein Verfahren entwickelt, welches mit der Wahl einer ersten Näherungslinie beginnt. Diese Startlinie wird unter Berücksichtigung eines Abstandskriteriums sukzessive durch die Suche nach weiteren zugehörigen Linienpunkten verbessert. Im Anschluss an die Liniensuche in den projizierten Punkten erfolgt die Ermittlung der Neigung sowie der Breiten- und Längsausdehnung der durch die detektierten Linien repräsentierten Dachebenen.

Durch die Projektion der Punkte und des Randpolygons einer Dachebene in die Grundrissebene sowie eine streifenweise Untersuchung dieser projizierten Fläche können Abweichungen der Dachebene von einer rechteckigen Form bestimmt werden. Anschließend erfolgt die Verschneidung aller detektierten Dachflächen. Zur Vervollständigung des Gebäudemodells werden unter Einbezug eines angenommenen Dachüberstandes die Wandebenen des Gebäudes ermittelt. Der letzte Arbeitsschritt besteht in der Bestimmung des Grundrisspolygons und der Visualisierung des Gebäudes als VRML-Modell.

Die Methode eignet sich zur Modellierung der wesentlichsten Grundtypen von Gebäuden sowie von einfachen Kombinationen dieser Grundtypen. Ihre Vorteile liegen in der effektiven Arbeitsweise und der geringen Empfindlichkeit gegenüber Fehlern im Datensatz. Sie ermöglicht zudem die Auswertung von Daten mit verschiedenen Punktdichten. Als nachteilig ist die gegenwärtige Beschränkung der auswertbaren Gebäude auf Gebäudetypen mit maximal zwei orthogonalen Hauptrichtungen anzusehen.