

Promotionsthema:

Änderungsdetektion in urbanen Gebieten durch strukturelle Analyse von Multiaspekt- LiDAR-Daten

Arcisstraße 21
80333 München
Fon: +49 89 289-22671
Fax: +49 89 2809573
<http://www.ipk.bv.tum.de>Doktorand:
Dipl.-Math. techn.
Marcus Hebel
Datum: 2007-10-17

In den letzten Jahren hat sich als Basis für die topographische Erfassung der Erdoberfläche neben Luftbildern das luftgetragene Laserscanning (ALS, Airborne Laser Scanning) etabliert. ALS-Systeme weisen insbesondere bei der geometrischen Erfassung von Objekten in städtischen Gebieten klare Vorteile auf. Dazu zählen die direkte dreidimensionale Erfassung, die Unabhängigkeit von der natürlichen Beleuchtung sowie die Möglichkeit einer detaillierten Auswertung der Signalform reflektierter Pulse. Besondere Anforderungen sind an die Aufnahme und Auswertung von LiDAR-Daten zu stellen, wenn Änderungen in urbanen Bereichen detektiert werden sollen.

LiDAR-Datensätze werden aus der Luft typischerweise streifenweise in Nadirsicht erfasst. Für eine größere Flächenabdeckung müssen diese Streifen möglichst exakt zusammengesetzt werden. Eine Erfassung der Häuserfassaden erfordert zudem ein mehrfaches Abtasten des Gebietes in Schrägsicht aus verschiedenen Richtungen mit anschließender Fusion der Daten. Gerade dabei zeigen sich heute aber oftmals noch Probleme, da der scannende Sensor über einen längeren Zeitraum konsistente Werte liefern muss. Ungenauigkeiten bei der Bestimmung der Sensorposition und aller Orientierungen führen jedoch meist zu Abweichungen zwischen den einzelnen Streifen.

Gegenstand der Arbeit ist die Auswertung von LiDAR-Aufnahmen des gleichen Stadtgebiets und die Detektion von Veränderungen. Dabei sind zunächst Möglichkeiten für eine LiDAR-Sensorselbstkalibrierung zu erarbeiten. Das Sensorsystem soll dazu anhand der mehrfach erfassten Daten eines geeigneten Gebietes automatisch kalibriert werden. Hierbei wird erwartet, dass durch die sich ergebenden Korrekturen die Passgenauigkeit zwischen im Anschluss erfassten Streifen deutlich erhöht wird. In den so registrierten Punktwolken sollen verschiedene Objektprimitive (z.B. Linien, Ecken und Ebenen) sowie daraus abgeleitete höhere Strukturen bestimmt werden. Dadurch wird einerseits die Reduktion der Datenmenge und andererseits die datengetriebene Erkennung von Objekten ermöglicht, wobei im Ergebnis eine geeignete, teilweise symbolische Beschreibung der erfassten Szene generiert werden soll. Den ermittelten Objekten sollen zugleich Merkmale zugeordnet werden, die aus der Auswertung der Signalform der rückgestreuten Laserpulse resultieren. Es ist ein Konzept zu entwerfen, das bei einer späteren erneuten Abtastung des gleichen urbanen Gebietes einen sofortigen Vergleich der Szenenbeschreibungen zulässt. Für den Vergleich wird eine schritthaltende Prozessierung der Sensorwerte angestrebt. Es soll untersucht werden, ob eine direkte Zuordnung von Punkten zu gespeicherten Primitiven oder eine Primitiv-zu-Primitiv-Zuordnung vorteilhafter ist. Es wird erwartet, dass eine automatische Aktualisierung der vorhandenen Szenenbeschreibung durch neu hinzugekommene oder verschwundene Objekte erfolgen kann und dass Auffälligkeiten sich zuverlässig detektieren lassen.