
Kombination von Bild und LiDAR Daten für die mobile Erfassung großer und komplexer Innenräume

Norbert HAALA, Vincent RESS, Wei ZHANG, David SKUDDIS

Universität Stuttgart, Institut für Photogrammetrie und Geoinformatik · vorname.nachnahme@ifp.uni-stuttgart.de

Zusammenfassung

Zur geodätischen Erfassung von 3D Punktwolken in Innenräumen werden vermehrt mobile Plattformen genutzt. Dabei kommen handgehaltene oder tragbare Plattform zum Einsatz, die Sensoren wie eine inertielle Messeinheit (inertial measurement unit, IMU), Laserscanner und Mehrkopfkamera kombinieren um Innenräume mit Genauigkeiten von wenigen Zentimetern zu erfassen. Dadurch kann beispielsweise im Rahmen der Bauprüfung die Dokumentation des aktuellen Zustands einer Baustelle erfolgen. Weitere Anwendungen sind die Erfassung von Kulturdenkmälern oder die Bereitstellung eines Digitalen Zwillings von Fabriken oder anderen komplexen Gebäuden. Analog zum photogrammetrischen Structure-from-Motion (SfM) Verfahren bestimmen die dabei eingesetzten Verfahren des Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) die Aufnahmepositionen der Sensoren und erfassen gleichzeitig eine 3D Punktwolke auf Basis zugeordneter Bildpunkte und/oder Laserscans. Existierende Verfahren haben jedoch Schwierigkeiten in texturarmen, weiträumigen und komplexen Umgebungen. Hierauf zielen die im Beitrag vorgestellten Arbeiten zum SLAM-basierten Monitoring großer und komplexer Szenen wie Baustellen oder Industriehallen. Diese Arbeiten werden von den Autoren derzeit im Kontext des Exzellenzclusters Integratives computerbasiertes Planen und Bauen für die Architektur (IntCDC) der Universität Stuttgart durchgeführt. Die Erfassung erfolgt dabei mit einem Roboter, auf dem mehrere Stereokameras und ein Laserscanner verbaut sind. Anhand dieses Projektes diskutiert das Paper zunächst den Stand der Forschung mobilen Echtzeit-Erfassung von 3D Punktwolken in komplexen und weiträumigen Umgebungen. Anschließend wird mit dem Verfahren der 3D Gaussian Splats ein alternativer Ansatz zur Erfassung und Repräsentation von 3D Szenen diskutiert.

1 Einleitung

Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) zielt auf die Echtzeit-Erfassung einer Karte der Umgebung mittels einer mobilen Roboterplattform, wobei gleichzeitig die Lokalisierung des Roboters bezüglich dieser 3D Karte erfolgt. Zu diesem Zweck kombiniert der Roboter Navigationssensoren wie IMU oder Odometer mit Sensoren wie Laserscanner und/oder monokulare, stereo oder RGB-D Kameras. Analog zum bekannten Structure-from-Motion Verfahren basiert die simultane Bestimmung der Aufnahmepose und der 3D Karte auf einer photogrammetrischen Bündelblockausgleichung.

... das Weitere steht im Tagungsband