

## Studienthemen 2017 Software-/ Algorithmen- Entwicklung

Die fokus GmbH Leipzig ist ein Ingenieurbüro, das seit 1993 spezielle Dienstleistungen auf den Gebieten der Architekturphotogrammetrie, dem verformungsgerechten Bauaufmaß, der digitalen Bildverarbeitung erbringt. Zudem wird für Bauforscher, Restauratoren und Denkmalpfleger Software zum Kartieren bzw. für die 3D-Auswertung entwickelt.

Im Bereich der Softwareentwicklung stehen verschiedene Aufgabenstellungen zur Verfügung, welche im Rahmen einer Abschlussarbeit (Bachelor/Master) oder eines Praktikums (siehe Seite 2) bearbeitet werden können. Nach einer kurzen Einarbeitungsphase in bereits vorhandene Datenstrukturen und Algorithmen sowie die vorhandene Entwicklungsumgebung ist die jeweilige Aufgabenstellung in der Programmiersprache C++ umzusetzen und entsprechend zu dokumentieren.

### Bachelor- / Masterarbeit:

#### 1 Integration einer 3D-PDF Bibliothek

In der Kartierungssoftware gibt es bereits verschiedene Schnittstellen für die Ausgabe eines Kartierungsprojektes. So ist es z.B. möglich mit Hilfe eines installierten PDF-Druckers eine einfache PDF eines gewählten Ausschnittes zu drucken. Für die Software soll eine PDF-Schnittstelle entwickelt werden, welche die erweiterte Ausgabe der Klassenstruktur eines Kartierungsprojektes und ggf. vorhandener 3D-Oberflächenmodelle/-Punktwolken ermöglicht. Dies bedeutet zum Einen, dass im PDF Klassen ein- und ausschaltbar sind und zum Anderen, dass exportierte 3D-Modelle innerhalb der PDF gedreht werden können.

Im Rahmen dieser Aufgabenstellung soll die Recherche nach einer geeigneten PDF-Bibliothek (SDK) sowie deren Integration in vorhandene Software erfolgen.

#### 2 Ausgleichsbibliothek, ausgleichende Objekte (Kugel, Zylinder, Quader, Kegel,...)

In der 3D-Auswertesoftware stehen für Punktwolken und Oberflächenmodelle bereits zahlreiche Algorithmen zur Verfügung (Triangulation, Texturierung, Orthoprojektion, Abwicklung...). Darunter auch die Segmentierung innerhalb einer Punktwolke, wobei dabei zur Zeit lediglich eine Teilpunktwolke je Segment entsteht. Für diese Teilpunktwolken sollen im nächsten Schritt generalisierte Objekte wie z.B. (Teil-)Kugel, (Teil-)Zylinder, (Teil-)Quader, (Teil-)Kegel usw. ausgleichend berechnet werden.

Im Rahmen dieser Aufgabenstellung soll eine Bibliothek entstehen, welche die Berechnung der Ausgleichsrechnung für verschieden Objekte (Körper bzw. Teilkörper) erlaubt. [Hierbei kann ggf. auf vorhandene Bibliotheken (SDKs) zurückgegriffen werden ]

#### 3 Integration von Punktwolkensegmenten in diverse Algorithmen für Punktwolken und Oberflächenmodelle

In der 3D-Auswertesoftware stehen für Punktwolken und Oberflächenmodelle bereits zahlreiche Algorithmen zur Verfügung (Triangulation, Texturierung, Orthoprojektion, Abwicklung...). Darunter auch die Segmentierung innerhalb einer Punktwolke, wobei dabei zur Zeit lediglich eine Teilpunktwolke je Segment entsteht.

Im Rahmen dieser Aufgabenstellung sollen vorhandene Algorithmen, wie z.B. Triangulation, Texturierung, Abwicklung, Orthogonalprojektion dahingehend erweitert werden, dass diese die Segmente berücksichtigen, und somit schneller und bessere Ergebnisse liefern.

#### 4 Bildentzerrung Polynomkorrektur mit Polynom höheren Grades (höher als 3)

Für die Entzerrung von Bildern (auf eine Ebene) stehen verschieden Ansätze zur Verfügung (Helmert, Affin, Projektiv, Polynom 3. Grades). Im Rahmen dieser Aufgabenstellung soll ein weiterer Ansatz entwickelt werden, der die Entzerrung mit Polynomen höheren Grades ermöglicht.

## **Praktikum:**

### **1 Erweiterung des Moduls metigoIPF**

Ausgehend von vorhandener Kartierungs- und 3D- Auswertesoftware, wurde ein zusätzliches/abgespecktes 3D-Modul geschaffen, in dessen Umgebung neue Entwicklungsmodule integriert werden können. Im Rahmen dieser Aufgabenstellung sollen weitere Funktionalitäten aus der 3D-Auswertesoftware in das 3D-Modul übertragen werden.

### **2 Anwenderfreundliches Erstellen komplexer Kartierungsschraffuren, -Signaturen**

Für die Kartierungssoftware stehen sowohl eine umfangreiche Bibliothek an Schraffuren/Signaturen als auch ein Signaturreditor zum Anlegen und Editieren solcher Schraffuren/Signaturen zur Verfügung. Im Rahmen dieser Aufgabenstellung soll eine weiteres Interface entwickelt werden, welches dem Anwender erlaubt auf einfache Art und Weise komplexe Schraffuren/Signaturen zu erstellen. Hierfür soll vorab auf Grund der vorhandenen Bibliothek von Schraffuren/Signaturen ein Konzept für die Strukturierung der Daten erfolgen.

### **3 Flächenverschneidung Geometrie erhaltend**

In der Kartierungssoftware stehen verschiedene Flächenverschneidewerkzeuge wie Vereinigung, Schnittmenge, Differenzmenge zur Verfügung. Ist dabei mindestens eine Fläche ein kurvig Objekt (Kreis, Bogen, Spline), gehen zum aktuellen Zeitpunkt diese Informationen verloren und die resultierenden Flächen sind in jedem Fall Polygone. Solche Flächen sind in der Nachbearbeitung schwer handhabbar. Im Rahmen dieser Aufgabenstellung sollen die vorhandene Schnittalgorithmen dahingehend erweitert werden, dass in den Ergebnisflächen kurvige Objekte erhalten bleiben.

### **4 Optimierung der Zauberstabalgorithmik für hochauflösende Bilder**

Zum automatisierten Kartieren von Flächen steht in der Kartierungssoftware eine Zauberstabalgorithmik zur Verfügung. Diese ist für große Bilder mit sehr komplexen Flächen zu rechenintensiv. Im Rahmen dieser Aufgabenstellung soll die Laufzeit dieser Algorithmik optimiert werden. Dabei ist es z.B. denkbar einen Bildpyramidenansatz (Bilder mit geringerer Auflösung zu verwenden).

**Betreuer:** Dipl. Inf. (FH) S.Vetter  
vetter@fokus-gmbh-leipzig.de