



2D/3D-Interaktion zur Reparatur triangulierter Flächen

Bachelorarbeit

Informatik - Frühjahr 2008

6. Juni 2008

eine Arbeit von Daniel Moos und Philipp Mächler...

Aufgabenstellung

Im Rapid Prototyping (RP) sind Flächen, die aus zusammenhängenden Dreiecken bestehen (STL-Files), die zentrale Datenstruktur zur Beschreibung von Werkstücken. Die Flächen dürfen keine Fehler (z. B. Löcher) aufweisen, denn in diesem Fall kann die RP-Maschine das Werkstück nicht herstellen. Bei der Reparatur von STL-Files gibt es prinzipiell zwei Ansätze: Die vollautomatische Korrektur mittels geeigneter Algorithmen oder die Korrektur durch den Benutzer auf der Basis innovativer Mensch-Maschine-Interaktion. In dieser Bachelorarbeit wird der zweite Weg gewählt.

Ziel

Basierend auf den Ergebnissen einer vorangegangenen Studienarbeit ist ein Computerprogramm zu entwickeln, das dem Benutzer fehlerhafte Stellen in der Geometrie zeigt. Der Benutzer kann die Defekte aus der Fläche herauschneiden; die dabei entstehenden Löcher schliesst das Programm automatisch. Die Software soll ihre Tauglichkeit zur Reparatur eines STL-Files unter Beweis stellen; danach soll das entsprechende Werkstück gefertigt werden.

Lösung

Basierend auf der Open Scene Graph Library (OSG) zur Darstellung von 3D-Szenen in OpenGL wurde C++-Code entwickelt, der sowohl ein Wacom-Display (mit Stift zum direkten Zeichnen auf dem Bildschirm) als auch einen SpaceNavigator (eine Computermaus mit sechs Freiheitsgraden) integriert und dadurch eine intuitive Bedienung ermöglicht. Durch die Verwendung von Flow-Menüs (kreisförmige Menüs, die um die aktuelle Position des Stiftes auf dem Display angeordnet werden) platziert man Schaltflächen zum Auslösen verschiedener Aktionen im Zentrum der Interaktion und vermeidet damit lange Wege mit dem Stift.

Der Code zur Integration des Wacom-Displays wurde nach positiver Evaluation in die OSG-Library übernommen.

Das Programm ermöglicht eine enge Zusammenarbeit zwischen Mensch und Computer bei der Korrektur von STL-Files. User-Interface-Tests mit Benutzern, die über unterschiedliche Vorkenntnisse verfügen, beweisen die Tauglichkeit des Benutzungskonzeptes in der Praxis.

Betreuer: Prof. Dr. Joachim Wirth

Experte: Dipl.-Des. Andreas Fischer

