



Tim
Bachofen

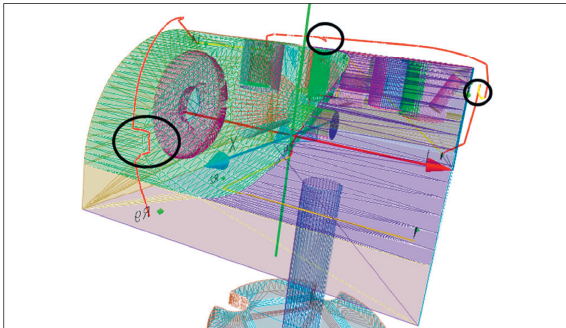


Marco
Glauser

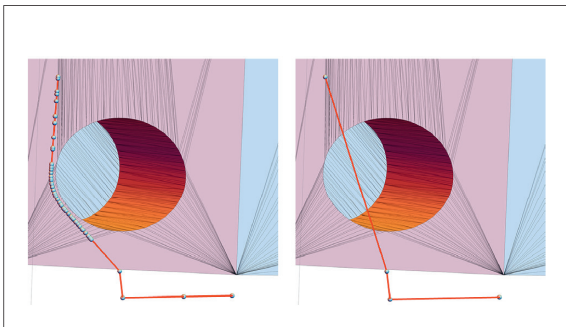
Diplomanden	Tim Bachofen, Marco Glauser
Examinator	Prof. Oliver Augenstein
Experte	Reto Bättig, m&f engineering, Fahrweid
Themengebiet	Software
Projektpartner	Wenzel Metromec AG, Chur, GR

Optimierung des Fahrwegs eines Koordinatenmessgeräts

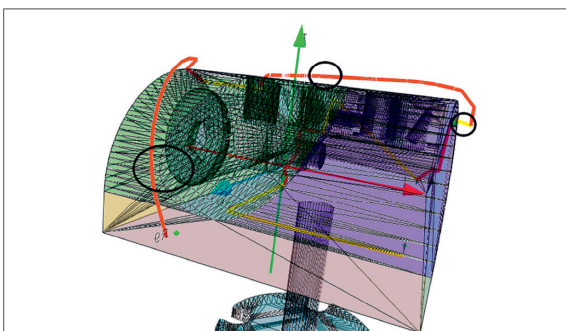
Erstellung eines Prototyps für die Verwendung bei Kundenpräsentationen



Der Fahrweg der ursprünglichen Lösung ist beim Überqueren konkaver Stellen zu lang



Durch Entfernen von Wegpunkten kann der Fahrweg in der Umgebung konkaver Stellen abgekürzt werden



Angehobener und abgekürzter Fahrweg des Endresultats

Ausgangslage: 2014 wurde im Rahmen einer Bachelor- sowie einer Studienarbeit ein Prototyp zur automatischen Bestimmung von Fahrwegen für Koordinatenmessgeräte entwickelt. Mithilfe dieser Fahrwege können Koordinatenmessgeräte Messpunkte einer vorgegebenen Liste nacheinander abfahren. Die Fahrwege werden vom Prototyp als Abfolge von Wegpunkten auf der Oberfläche eines CAD-Modells ausgegeben. Neben der Berechnung des Fahrwegs konnte der Prototyp ihn auch von der Werkstückoberfläche abheben. Bei spitz zulaufenden Oberflächenstrukturen wurde der Fahrweg jedoch in ungünstige Richtungen angehoben, sodass Kollisionen nicht ausgeschlossen werden konnten. Deshalb soll der bestehende Anhebealgorithmus im Rahmen dieser Bachelorarbeit durch einen neuen ausgetauscht werden. Ein weiteres Ziel ist es, die Messzeit weiter zu verkürzen und den Prototyp zu verbessern, sodass er als Showcase für Kundendemonstrationen eingesetzt werden kann.

Vorgehen/Technologien: Der Fahrweg wurde entlang der Polygonnormalen um einen einstellbaren Abstand angehoben, damit ein Mindestabstand von der Werkstückoberfläche garantiert werden kann. Um die Messdauer zu verringern, wurde die Länge des Fahrwegs verkürzt, indem überflüssige Wegpunkte entfernt wurden. Dabei musste die Einhaltung des Mindestabstandes zum Werkstück sichergestellt werden, was mit einem Collision-Detection-Verfahren erreicht wurde. Durch das Entfernen überflüssiger Wegpunkte aus dem Fahrweg wird eine besonders geradlinige Strecke gefunden, wodurch auch Fahrwegsegmente abgekürzt werden, die aus konkaven Regionen auf der Modelloberfläche hervorgegangen sind. Die Dauer einer Messung wird ausser von der Fahrweglänge auch von der Zeit für «Messkopfschwenks» wesentlich beeinflusst. Jeder Messpunkt hat eine definierte Messrichtung und kann nur von bestimmten «Tasterrichtungen» vermessen werden, die durch zeitaufwendige Messkopfschwenks eingestellt werden müssen. Um die totale Anzahl Messkopfschwenks zu verringern, werden jetzt die für einen Messpunkt erlaubten Tasterrichtungen in die Berechnung des Fahrwegs mit einbezogen. So werden Messpunkte, zwischen denen kein Messkopfschwenk nötig ist, nacheinander abgefahren.

Ergebnis: Dank den neu entwickelten Algorithmen berechnet der Prototyp einen kürzeren Fahrweg mit weniger Messkopfschwenks als zuvor. Ausserdem wird der Fahrweg vom Modell angehoben, sodass ein Mindestabstand garantiert werden kann. Zusätzlich wurde der Prototyp durch Erweiterungen der Benutzerschnittstelle ausgebaut, wodurch die inneren Vorgänge in Requirementdiskussionen mit Kunden der Wenzel Metromec veranschaulicht werden können.