

OptoInspect Invent

- Kurzdokumentation -



Ansprechpartner: Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und –automatisierung
Geschäftsbereich Mess- und Prüftechnik (MPT)
Dr.-Ing. Christian Teutsch

Telefon: +49 (0)391 4090-239
Telefax: +49 (0)391 4090-93-239
Email: christian.teutsch@iff.fraunhofer.de

Inhalt

1	Installation.....	3
1.1	Voraussetzungen.....	3
2	Grafische Nutzerschnittstelle.....	3
2.1	Laden und Speichern von Punktwolken	4
2.2	Interaktion	4
2.3	Selektion	4
2.4	Ansichten.....	4
2.5	Datenverwaltung.....	5
3	Algorithmen für 3D-Punktwolken	5
3.1	Registrierung	5
3.2	Abstandsberechnung	6
3.3	Ausdünnung/Homogenisierung	6
3.4	Geometrieapproximationen.....	6
3.5	Regionenerkennung	7
3.6	Glättung	7

1 Installation

ACHTUNG: Bitte installieren sie vor dem Start der Software die Datei „vc_redist.exe“, welche zusätzlich erforderliche Laufzeitbibliotheken installiert. Hierfür werden Administratorrechte benötigt.

Zum Start des Programmes „OptoInspect3DInvent.exe“ kann die Datei direkt ausgeführt werden. Es sind hierfür keine gesonderter Nutzerechte erforderlich.

1.1 Voraussetzungen

- SSE2-kompatibler Prozessor (z.B. \geq Intel Pentium 4)
- Grafikkarte, welche mindestens OpenGL 1.6 unterstützt.

2 Grafische Nutzerschnittstelle

Die grafische Nutzerschnittstelle stellt zwei Hauptbereiche zur Interaktion mit den Daten zur Verfügung, die OpenGL basierte Visualisierung im Hauptfenster in der Mitte und den Bereich zur Parametrisierung der Objekte und Algorithmen auf der rechten Seite.

Die verschiedenen zur Verfügung stehenden Algorithmen können über das Menu „Algorithmen“ aktiviert werden.

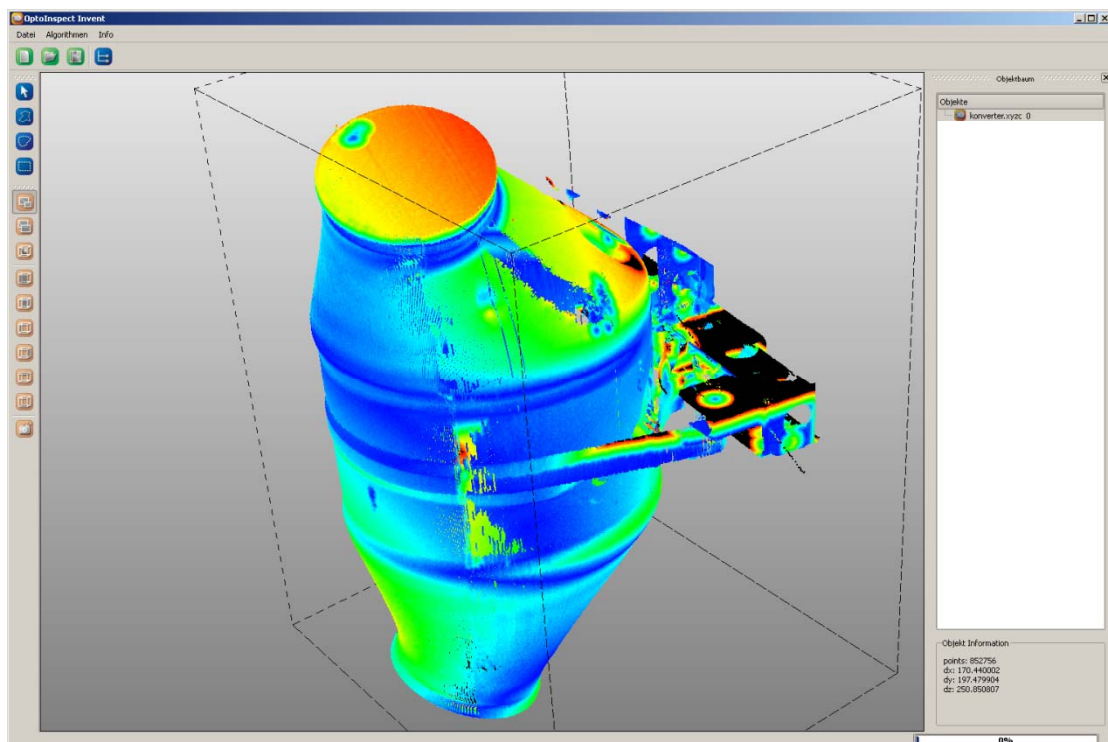


Abbildung 1: Übersicht über die grafische Benutzerschnittstelle.

2.1 Laden und Speichern von Punktwolken



Bereingt die Szene und löscht alle vorhanden Objekte.



Zeigt einen Dateiauswahldialog an. Es werden die Formate xyz, xyzc und scn (IFF) unterstützt. Alternativ kann eine Datei per Drag&Drop in die Applikation gezogen werden.



Zeigt einen Dateiauswahldialog an.
Es werden alle selektierten Punktwolken in einer gemeinsamen Datei gespeichert.

2.2 Interaktion

Rotieren	linke Maustaste
Zoomen	Shift+linke Maustaste oder Scrollrad der Maus
Verschieben	Strg.+linke Maustaste

2.3 Selektion



- (a) Auswählen von Punkten
Wenn diese Schalter gewählt werden, kann mit der **linken** Maustaste ein Bereich um alle auszuwählenden Punkte gezeichnet werden. Die Selektion im Polygonmodus (a) wird mit der **rechten** Maustaste beendet oder durch Klick auf den **Anfang** des Polygonzuges. Es stehen zudem ein Freihand (b)- und ein Rechteckmodus zur Verfügung (b), bei welchen die linke Maustaste bis zum Ende der Selektion gedrückt bleiben muss. Alle Punkte innerhalb der Auswahl werden rot markiert.



Abwählen selektierter Punkte

Einmal selektierte Punkte können wieder de-selektiert werden, indem während der Auswahl die **STRG**-Taste gedrückt wird.

Löschen selektierter Punkte

Selektierte Punkte können mit der **ENTF**-Taste gelöscht werden.

ACHTUNG: Die betreffenden Objekte müssen zuvor angewählt werden.

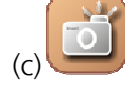
2.4 Ansichten



- (a) Wechseln der Ansichten auf die Szene.
Es kann zwischen perspektivischer (a) und orthogonaler Projektion (b) gewählt werden.

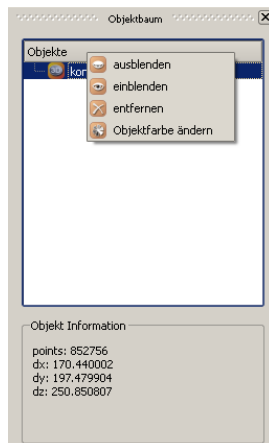


- (b) Ein Schnappschuss der aktuellen Szene kann durch Anwählen des Fotoapparat-Symbols (c) erzeugt werden und als BMP bzw. PNG gespeichert werden.



(c)

2.5 Datenverwaltung



Objektbaum

- Anzeige der aktuellen Objekte (Punktwolken und Geometrien)
- Anzeigeoptionen werden mit der rechten Maustaste erreicht. Dazu gehören Ein- und Ausblenden sowie Entfernen und das Ändern der Objektfarbe

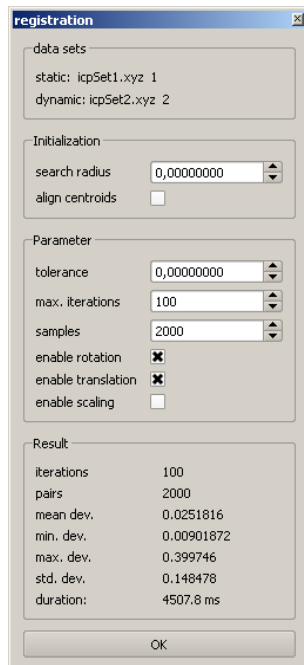
Objektinformation

- Anzeige von Detailinformationen über das selektierte Objekt

3 Algorithmen für 3D-Punktwolken

3.1 Registrierung

Die Registrierungsfunktion richtet **zwei Punktwolken** aneinander aus. Dazu müssen zwei Punktwolken im Objektbaum selektiert werden. An der **zuerst** selektierten Punktwolke wird ausgerichtet, sie ist die **statische** Referenz. Die als **zweite** markierte ist die **dynamische** und wird iterativ transformiert bis sie bestmöglich zur statischen ausgerichtet ist.



Anzeige der gewählten Datensätze

- Statisch (wird fixiert)
- Dynamisch (wird transformiert)

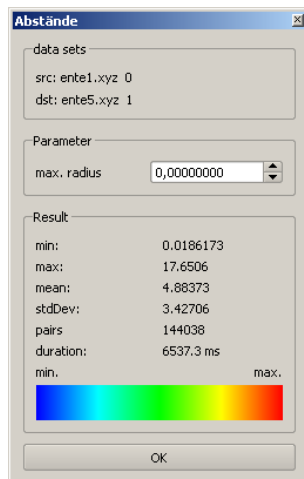
Initialisierung

- Optionale Angabe eines Suchradius für die Nachbarschaftssuche in der ersten Iteration (0=automatisch)
- Angabe, ob eine initiale Verschiebung des Schwerpunktes der dynamischen Punktmenge auf die statische durchgeführt werden soll. Dies ist sinnvoll, wenn die Ausgangslage beider Datensätze zueinander sehr verschieden ist.

Parameter

- Toleranz, welche angibt bei welchem mittlerern Abstand der Algorithmus abbrechen soll
- Maximale Iterationen bis der Algorithmus abbricht
- Anzahl Datenpunkte, welche (mindestens) für die Berechnung herangezogen werden sollen (0=alle)

3.2 Abstandsberechnung



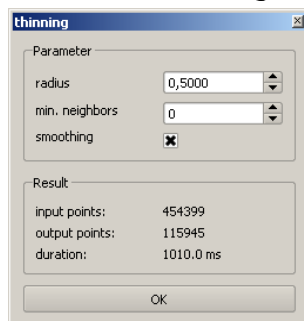
Anzeige der gewählten Datensätze

- src: zuerst gewählte Punktmenge. Von dieser ausgehend werden die Abstände berechnet
- dst: für diese Punktmenge werden die Abstände bestimmt und farbkodiert dargestellt

Parameter

- Vorgabe eines maximalen Suchradius für die Nachbarschaftssuche
- Die Vorgabe des Wertes **0** veranlasst eine automatische und dynamische Bestimmung des Suchradius, mit dem zu jedem Punkt ein Abstandswert berechnet wird.

3.3 Ausdünnung/Homogenisierung



Parameter

- Gewünschter minimaler Abstand den Punkte nach der Verarbeitung zueinander haben sollen
- Angabe einer Anzahl minimaler Nachbarpunkte damit ein Punkt erhalten bleibt. Dies ist eine Filterfunktion, welche vereinzelt liegende Punkte entfernen kann. Sie sollte mit Bedacht gewählt werden
- Es kann eine Glättung gewählt werden, welche den resultierenden Punkt als Mittelwert der Nachbarn im Umkreis „radius“ bestimmt.

3.4 Geometrieapproximationen

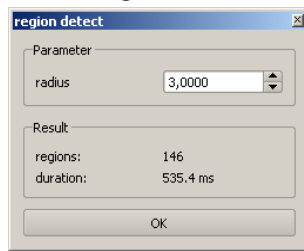


Funktionen

- Ebenenapproximation
- Zylinderapproximation
- Kugelapproximation
- Kegelapproximation
- 3D-Kreisapproximation
- 3D-Geradenapproximation

Die Option „Ausreißergewichtung“ ermöglicht eine robustere Approximation wenn die selektierten Punkte neben dem eigentlichen Objekt noch zusätzliche Störpunkte enthalten. Diese Option benötigt jedoch mehr Iterationen.

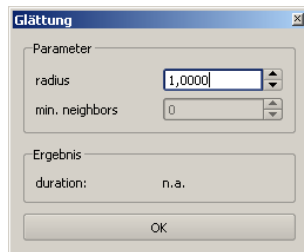
3.5 Regionenerkennung



Parameter

- Radius, der beschreibt wie groß der maximale Abstand eines Punktes zu einer Region sein darf um zur selben Region zu gehören

3.6 Glättung



Parameter

- Radius, der beschreibt wie groß der Bereich sein soll, der für die Glättung eines Punktes betrachtet werden soll