

Alternative Scan Patterns for OCT

Fachgebiet: Optik

Betreuer: Dr. Patrik Arnold

Experte: Michael Peyer (AOT)

Standardmässig werden dreidimensionale OCT (Optical Coherence Tomography) Aufnahmen mit sogenannten C-Scan Mustern gemacht. Diese Art von Scanverfahren verursacht hohe Beschleunigungsänderungen der Spiegeloptik und muss deshalb mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben werden. Mit neuen Scanmuster können die Aufnahmegeschwindigkeit erhöht und hohe Beschleunigungsänderungen vermieden werden. Erste Ergebnisse mit den neu entwickelten Scanmuster sind vielversprechend.

Ausgangslage

Mit dem OCT werden Tiefenscans der Retina aufgenommen. Die aufgenommenen Bilder zeigen den Aufbau der Retina und helfen mögliche Erkrankungen des Auges zu erkennen. Das Abscannen des Auges erfolgt mit zwei Spiegeln, welche beim heutigen State-of-the-Art eine einfache fortlaufende Zackenbewegung generieren.

Ziel

Um grosse Beschleunigungsänderungen bei der Spiegelbewegung zu verhindern und effektiver Aufnahmen der Retina zu generieren, sollen neue Scanmuster für das OCT erstellt werden. Die Aufgabenstellung beinhaltet folgende Punkte:

- Entwicklung verschiedener Scanmuster
- Vergleich mit herkömmlichen Scanmuster
- Messen mit alternativen Scanmuster mit bestehendem OCT-System
- Bildgenerierung mittels Rücktransformation

Vorgehen

Zuerst wurden verschiedene mögliche Scanmuster evaluiert, mit Matlab programmiert und optimiert. Ausgewählt wurden fünf Scanmuster. In Bild 1 ersichtlich sind der Spirograph (links) und der C-Scan (rechts). Die Scanmuster wurden mit einer Lab-View-Routine programmiert und zu Testzwecken auf einem bestehenden OCT-Scankopf ausgegeben. Um abschätzen zu können, wie die Datenpunkte verteilt sind und wie sich die Rücktransformation und Interpolation auf die Bildqualität auswirkt, wurde ein Testbild (siehe Bild 2) mit den verschiedenen Muster abgetastet, rücktransformiert und interpoliert.

Ergebnisse der Arbeit

Alle Muster stimmen im Vergleich zum herkömmlichen C-Scan besser mit dem Originalbild überein. Im Schnitt ist die Übereinstimmung mit dem Originalbild um 1.5% besser. Zu beachten gilt, dass nicht alle Muster den Field of View (FOV) von 4mm*4mm optimal abdecken. Da drei Muster kreisförmig sind, werden bloss maximal 78.54% des Gesamtbildes abgedeckt. Sofern jedoch keine relevanten Daten am Rande des FOV vorhanden sind, sind die kreisförmigen Muster dem herkömmlichen C-Scan in Bezug auf Übereinstimmung und Aufnahmegeschwindigkeit überlegen.

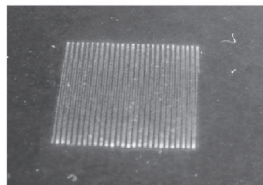
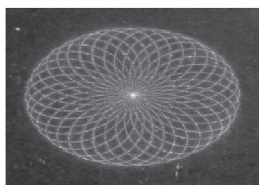
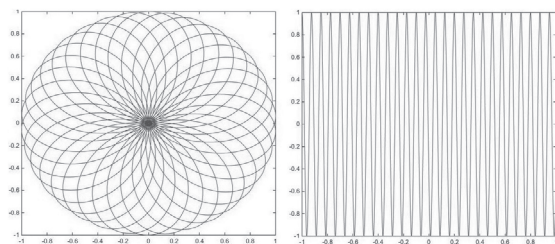
Ausblick

Die Scanmuster werden auf dem OCT-System eingesetzt. Hierzu müssen die Triggerung der Kamera und die Interpolation der Tiefenscans angepasst werden. Sobald diese Aufgaben gelöst sind, können die neuen Scanmuster mit den herkömmlichen verglichen und ausgewertet werden.

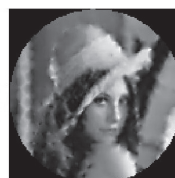
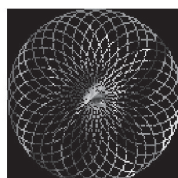
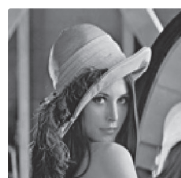


Tobias Bertos

tobias.bertos@bertos.ch



Verschiedene Scan- Pattern in der Theorie (oben) und Ausgabe mit dem Scankopf (unten).



Rücktransformation und Interpolation des Originalbildes mit Spirograph (siehe Bild 1).