

OCT 3D plus - Optical Coherence Tomography 3D

Computer Perception / Prof. Roger Cattin / Kantonsspital Luzern

Die Augenklinik des Kantons Luzern verfügt über ein Spezialgerät zur Erfassung von Augenkrankheiten mittels eines Lasers, von der Firma Zeiss. Das Verfahren heisst Optical Coherence Tomographie oder kurz OCT. Das Gerät tastet das Auge scheibenweise ab und erstellt dann ein Dichteprofil der Gewebeschichten. Es existieren bereits zwei Diplomarbeiten die sich mit diesem Gerät auseinandergesetzt haben. Zum ersten ist dies die Diplomarbeit "OCT Restoration", welche sich mit der Auswertung der Bilder und der Erkennung der einzelnen Schichten im Auge befasst hat. Zum anderen existiert die Diplomarbeit "OCT3D", welche die vorhandenen Bilder durch Interpolation zu einem 3D-Modell modelliert.



Fawer Markus
1971

079 676 68 38

markusfawer@swissonline.ch

Aufgabenstellung

Ziel der Diplomarbeit ist es einerseits, die beiden Applikationen "OCT Restoration" und "OCT3D" zusammenzuführen und andererseits, einen oder mehrere Segmentierungsalgorithmen als Erweiterungen zu implementieren. Zudem haben auch die Ärzte noch Wünsche bezüglich Anpassungen der bestehenden Applikation "OCT3D", die wir in die bestehenden Applikation einbinden werden.

Segmentierung der Gewebeschichten

Im Rahmen der Semesterarbeit im letzten Semester, haben wir verschiedene Algorithmen getestet, mit denen wir eine Segmentierung der verschiedenen Gewebeschichten (Pigmentschicht, Neuronenschicht, Retinaoberfläche,...) der Netzhaut (Retina) in der Umgebung der Sehgrube (Macula) vornehmen können. Es hat sich gezeigt, dass sich für diese Aufgabe der Pyramid Linking Algorithmus sehr gut eignet. Es geht nun darum, den Algorithmus in die Applikation einzubauen und so zu erweitern, dass er die Bilder optimal segmentiert.



Segmentiertes Bild der Gewebeschichten

Der Pyramid Linking Algorithmus funktioniert nach folgendem Prinzip:

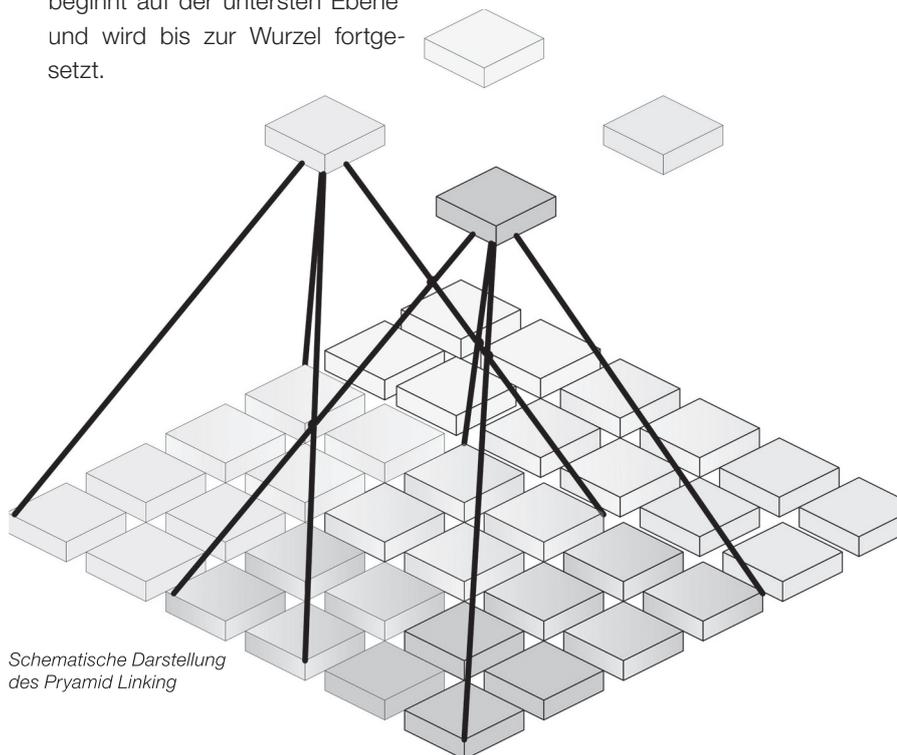
1. Es wird eine Auflösungspyramide berechnet, indem jeweils die Intensitäten von 16 benachbarten Pixeln in einem 4x4-Fenster gemittelt werden.
2. Da jeder Bildpunkt einen Beitrag zu 4 Punkten auf der höheren Auflösungsstufe leistet, ist nun zu prüfen, zu welchem er wahrscheinlich gehört. Die Entscheidung fällt durch Vergleich der Intensitäten und wird durch Verknüpfung mit einer Kante angezeigt.
3. Jetzt werden alle Knotenintensitäten neu berechnet, indem nur die verbundenen Bildpunkte berücksichtigt werden. Das Verfahren beginnt auf der untersten Ebene und wird bis zur Wurzel fortgesetzt.

4. Die letzten beiden Schritte werden wiederholt, bis ein stabiles Ergebnis erzielt wird.

Erweiterung der Applikation

Primär geht es in diesem Punkt darum, die verschiedenen Filter aus der Diplomarbeit "OCT Restoration" als Erweiterungen in die Applikation einzubinden.

Zudem soll die Applikation um eine Export-Funktion erweitert werden, mit der Bilder von Patienten im lokalen Dateisystem gespeichert werden können. Es soll auch die Möglichkeit bestehen, Bilder oder Bildausschnitte und die dazugehörigen Patientendaten auszudrucken.



Schematische Darstellung
des Pyramid Linking