

Binarisierung von Zellen in Fluoreszenzmikroskopien

Beziehen Sie sich auf einen vorhandenen, Ihnen verfügbar gemachten Satz von Fluoreszenzbildern aus der hämatopathologischen Forschung (Lymphom-Follikel bzw. reaktive Keimzentrums-Follikel).

Gegeben sei also ein Satz von Digitalbildern mit vektoriellen Bildwerten $g(x, y)$ mit $g_i \in [0, 255]$ und einer Rastergröße von $M \times N$. Kanal 1 (R) enthält jeweils ein Bild des immunhistochemischen (IHC) Proliferationsmarkers Ki-67 (Kerne sich teilender Zellen), Kanal 2 (G) ein Bild des IHC-Markers PAX5 (für Kerne von B-Lymphozyten), und der Kanal 3 (B) den DNS-Marker DAPI zur unspezifischen Zellkernfärbung.

Setzen auf diesem Bildmaterial sowohl verschiedene Verfahren der globalen Histogramm-basierten als auch der lokal-adaptiven Schwellwert-basierten Segmentierung ein und vergleichen Sie die Ergebnisse qualitativ.

Gehen Sie dabei in etwa folgendermaßen vor:

1. Machen Sie sich für den Teil zu globalen Verfahren mit den vorhandenen Methoden (außer der Methode "BlackFraction") der *MATHEMATICA*-Funktion `Binarize` vertraut (siehe `FindThreshold`) und wählen Sie das Otsu-Verfahren ("`Cluster`") und ein weiteres Verfahren Ihrer Wahl für die Untersuchungen aus.
2. Machen Sie sich hinsichtlich der lokalen Verfahren mit den in der Vorlesung vorgestellten Bernsen- und Niblackfiltern vertraut.

In der Implementierung in *MATHEMATICA* soll eine Manipulate-Umgebung eingesetzt werden, so daß Interaktionsmöglichkeiten geschaffen werden. Bilder sollen aus einem Menü gewählt oder geladen werden können. Wählbar sein sollen der Kanal (Ki-67, PAX5 oder DAPI), die Methode, und – sofern vorhanden – der Satz an Parametern. Bitte sehen Sie vor, daß die Darstellung im Rotkanal des betrachtete skalare Bild und im Grünkanal des Segmentierungsergebnis beinhaltet. Sie können selbst entscheiden, ob Sie die beiden Teile (global, lokal) getrennt halten wollen.

Im anzufertigenden Mathematica-Notebook sollen alle wesentlichen Schritte kommentiert sein. Soweit möglich, geben Sie bitte semiquantitative Bewertungen ab, etwa welche der Verfahren oder Parametrisierungen am geeignetsten sind, und begründen Sie diese.