

## Segmentierung von Geweben in Durchlichtmikroskopien

Beziehen Sie sich auf einen vorhandenen, Ihnen verfügbar gemachten Satz von Gewebebildern aus der immunologischen Forschung (arthritisches Kniegelenk der Maus).

Gegeben sei demnach also ein Satz von Digitalbildern mit vektoriellen Bildwerten  $g(x, y)$  mit  $g_i \in [0, 255]$  und einer Rastergröße von  $M \times N$ . Ein Teil des Satzes enthält Färbungen in Kernechtrot-Anilinblau-Orange (KAO), ein korrespondierender zweiter Teil in Hämatoxylin-Eosin (HE). Bei KAO wird (zuvor entkalktes) Knochen- und Knorpelmaterial (sowie sonstiges kollagenes Bindegewebe) blau dargestellt. Enthaltene Zellkerne erscheinen rot, Erythrozyten orange, sowie sonstiges Zellplasma und Muskulatur (falls vorhanden) rotorange. Bei HE werden alle sauren Strukturen, darunter insbesondere Zellkerne, blau gefärbt, alle basischen Strukturen, besonders Zellplasma, Kollagen und Keratin, werden rot gefärbt.

Untersuchen Sie die Leistungsfähigkeit des k-Means-Algorithmus, einmal allein und einmal mit vorgelagertem Mean-Shift-Algorithmus. Variieren Sie alle Parameter.

Gehen Sie dabei in etwa folgendermaßen vor:

1. Machen Sie sich mit beiden genannten Algorithmen vertraut.
2. Nutzen Sie die Methode "KMeans" der *MATHEMATICA*-Funktion `ClusteringComponents` sowie die Funktion `MeanShiftFilter`.
3. Setzen Sie die beiden o. g. Vorgehensweisen um.

In der Implementierung in *MATHEMATICA* soll je eine Manipulate-Umgebung eingesetzt werden, so daß Interaktionsmöglichkeiten geschaffen werden. Bilder sollen aus einem Menü gewählt oder geladen werden können. Wählbar sein sollen der Satz an Parametern, also Klassenanzahl und ggf. der Nachbarschaftsradius und die Wertebereichsdistanz. Bitte überlegen Sie sich eine geeignete Darstellungsweise des Ergebnisses, möglicherweise können Sie dieses als Alphakanal dem Originalbild überlagern, oder Sie nutzen ein separates Bildfenster.

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