

Buchstaben Erkennung

In dieser Übung wird mittels statistischer Texturanalyse versucht die Buchstaben eines Textes zu erkennen. Die Aufgabenstellung ist folgend umrissen:

- Ein Buchstabe wird ausgewählt.
- Von diesem Buchstaben wird eine ausreichende Anzahl von Features bestimmt.
- Nun werden dieselben Features bei den restlichen Buchstaben bestimmt und mit dem Musterbuchstaben verglichen.
- Identische Buchstaben werden im Text markiert.

Vorgehensweise

1. Verwenden Sie die Funktion `MBVgetLineList()` um einzelne Buchstaben eines Textes zu isolieren. Die Funktion wird vom Skript `getTextLines.m` verwendet um die Zeilenzwischenräume eines Textes zu markieren. Dabei wird die sogenannte *shoot-through* Methode verwendet, bei der die Pixelsumme entlang einer Zeile berechnet wird und anhand der Extremstellen die Lage der Zeilenzwischenräume bestimmt wird.
2. Ein Buchstabe besteht nun aus einer Matrix von weißen und schwarzen Bildpunkten - einem binären Bild. Die Features können nicht anhand der Pixelwerte bestimmt werden. Die hauptsächliche Information ist in den Koordinaten der Pixel, die den Buchstaben bilden, enthalten.
 - a. Bestimmen Sie die x,y-Koordinaten der schwarzen Pixel. Sie könne diese Berechnung sehr effizient mit dem `find()` Befehl durchführen.
 - b. Die Features sollen unabhängig von der Größe der Einheitszelle sein, in der der Buchstabe enthalten ist, daher erfolgt die Berechnung oftmals in Bezug auf den Buchstabenschwerpunkt $(x_s, y_s) = 1/N \sum (x_i, y_i)$, wobei N die Anzahl der Pixel ist.
 - c. Verwenden Sie folgende Features:
 - i. Anzahl der Pixel,
 - ii. Standardabweichung,
 - iii. Skewness,
 - iv. Maximaler Abstand in x- und y-Richtung.
3. Als Vergleichskriterium verwenden Sie den Korrelationskoeffizienten. Denken Sie auch über eine geeignete Normierung der einzelnen Komponenten nach. Welchen Einfluss hat eine dominierende Komponente auf das Ergebnis der Korrelation?

$$\vec{f} = (f_1, f_2, \dots, f_n)$$
$$cc = \frac{\sum_i f_{1i} f_{2i}}{\sqrt{\sum_i f_{1i}^2} \cdot \sqrt{\sum_i f_{2i}^2}}$$

4. Sollten diese Features nicht ausreichen überlegen Sie zusätzliche Merkmale.