Document Image Analysis

Prof. Dr. Christoph Dalitz

Hochschule Niederrhein - Bachelor Informatik

Lehrveranstaltung im Sommersemester 2015

1 Überblick

Zielsetzung der Document Image Analysis

Gewinnung der semantischen Information
aus dem Bild eines Dokuments

Beispiele:

- Gewinnung des Textes in Lesereihenfolge
- Erkennung eines elektrischen Schaltbildes
- Optische Musikerkennung

1 Überblick

Zwei Dokumentkategorien bei der Analyse:

- Text

  typische Aufgaben: Ermitteln Spalten und Zeilen,
  Erkennung der einzelnen Buchstaben (OCR)

- Grafik

  typische Aufgaben: Vektorisierung, Erkennen der
  grafischen Primitive (Linien, Rechtecke, ...)

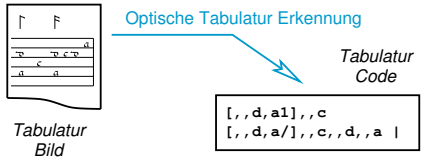
Nicht Gegenstand der Document Image Analysis:

- Bildanalyse, z.B. von medizinischen Bildern, Erkennung bewegter Objekte oder Gesichtserkennung
- dazu Veranstaltung im Master Informatik (Prof. Pohle-Fröhlich)

1 Überblick

Beispielsystem (an HN entwickelt)

Optische Erkennung historischer Tabulaturdrucke
(siehe *http://otr4gamera.sourceforge.net/*)



Ziele dieser Veranstaltung:

- verstehen wie solch ein Systems funktioniert
- eigene DIA-Systeme mithilfe eines entsprechenden Frameworks erstellen können

1 Überblick

Praktische Übungen

- Themen der Vorlesung werden unmittelbar danach in der Übung am Rechner ausprobiert
- dabei wird das *Gamera-Framework* eingesetzt
  - Python-Bibliothek ⇒ Python Crashkurs in Veranstaltung
  - DIA-Funktionen direkt am Beispiel erläutert

Voraussetzung:

- Grundkenntnisse im Programmieren (EPR)

1 Überblick

Gamera Framework

- an Johns Hopkins University (USA) entwickelt und unter der GNU General Public License bereitgestellt; Komponenten auch an unserer Hochschule entstanden
- Python-Bibliothek zur Erstellung von Dokument-Analysis Systemen durch „Domain-Experts“
- Plattformunabhängig mit (optionaler) wxPython-Oberfläche

Neben eingebauten Routinen bietet Gamera

- *Plugin-Mechanismus* um zusätzliche Python-Routinen in C++ zu implementieren
- *Toolkit-Konzept* um Plugins und Lösungen zu optional ladbaren Bibliotheken zusammenzufassen

Literatur

Bücher zur DIA lediglich lose Artikelsammlungen.
Frei zugänglicher Überblick als Einstieg:

- R. Kasturi, L. O'Gorman, V. Govindaraju: *Document image analysis: A primer.* Sadhana Vol. 27, Part 1, February 2002, pp. 3-22. Siehe *http://www.ias.ac.in/sadhana/*

Gamera Homepage:

- *http://gamera.sf.net/*

Gute Einführung und Referenz zu Python:

- D.M. Beazley: *Python - Essential Reference.* New Riders 2001

Themen

2 Grundbegriffe

- Bildtypen und -formate, Vektorformat versus Bitmap
- Bildräpresentation in Gamera
- Binarisation, Kombination von Onebit-Bildern
- Projektionen, Runlength, Connected Components
- typischer Aufbau eines DIA-Systems

3 Preprocessing

- Noise Reduction (Filter, Morphologie, kFill)
- Skew Correction
- Charakteristische Dimensionen

Themen

4 Segmentation

- Page-Segmentation
- Evaluation der Segmentierungsqualität
- Connected-Component Analyse

5 Optical Character Recognition (OCR)

- Allgemeines Schema
- Begriff des „Features“ und das kNN-Verfahren
- Beispiele für Features
- Methoden zur Nachkorrektur