

Template Matching für historische Landkarten

Julian Walter

julian.n.walter@web.de
julian.walter@stud-mail.uni-wuerzburg.de

Einführung

Template Matching: Finden eines Musterbildes (Template) in einem Bild

Problem bei Historische Karten: Template schwierig zu finden, da handgezeichnet

Ansatz: Verwendung eines rotations- und skalierungs-invarianten Algorithmus

Algorithmus

Invarianz: Rotation, Skalierung, Helligkeit, Kontrast

Aufbau: vier Schritte (Filter)

Filter: Aussortieren von Kandidaten

Kandidat: Teilbereich der Karte

repräsentiert durch:
Mittelpunkt, Skalierungsfaktor, Rotationswinkel

Input

Template
ausgeschnitten
aus der Karte



Karte

Kartenausschnitt
auf dem der
Algorithmus
angewandt wird



1. Ring Projection Filter

Vergleich des durchschnittlichen Grauwerts von Pixeln mit gleichem Abstand zu zentralem Pixel

2. Radial Line Filter

Vergleich des durchschnittlichen Grauwerts von Pixeln auf Linien mit gleicher Länge und bestimmtem Winkel

3. Template Matching Filter

Vergleich aller Pixel des Templates mit Kandidaten durch Berechnung der Kontrast- und Helligkeitsdifferenz

4. Clustering Filter

Clustern der Ergebnisse mit DBSCAN-Algorithmus
Finden des besten Kandidaten pro Cluster

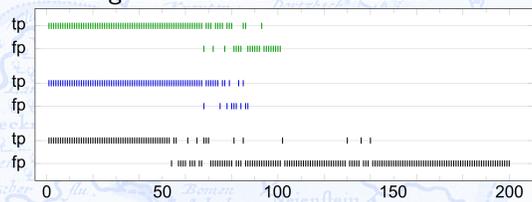
Experimente

Tests: zwei Varianten des vorgestellten Algorithmus (Blau und Grün) im Vergleich mit einem binärisierten Algorithmus (schwarz)

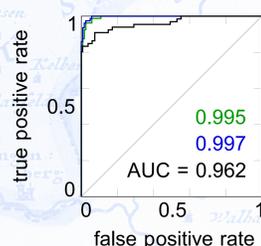
Auswertung: Diagramm der Ergebnisse sortiert nach deren Platzierung und ROC-Kurve

Diagramm

Verteilung der besten 200 Kandidaten



ROC-Kurve



Ergebnisse der einzelnen Filter

Kandidaten, die einen Filter passiert haben, sind in der entsprechenden Farbe markiert
Ring Projection Filter Radial Line Filter
Template Matching Filter Clustering Filter



Ergebnis des Algorithmus

rote Rahmen kennzeichnen Bereiche in denen das Template gefunden wurde

Ausblick

Multithreading: Einzelschritte der Filter sind parallel ausführbar
→ bei Nutzung vieler Prozessoren kann die Laufzeit deutlich verringert werden

Ergebnis: im Anwendungsfall historischer Landkarten sind sehr gute Resultate erreichbar