Ein System zur effizienten Identifizierung von Farbbildern

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung

Ein System zur effizienten Identifizierung von Farbbildern

13. Workshop Farbbildverarbeitung 2007

Claudia Nickel

claudia.nickel@igd.fraunhofer.de

www.igd.fraunhofer.de/igd-a8/

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung

INI-GraphicsNet

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000

Gliederung

- Motivation
- Das iDetective-Framework
- Bildanalyse
  - Perceptual Hashing
  - Untersuchte Verfahren
  - Vergleich
- Zusammenfassung & Ausblick

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
INI-GraphicsNet
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000

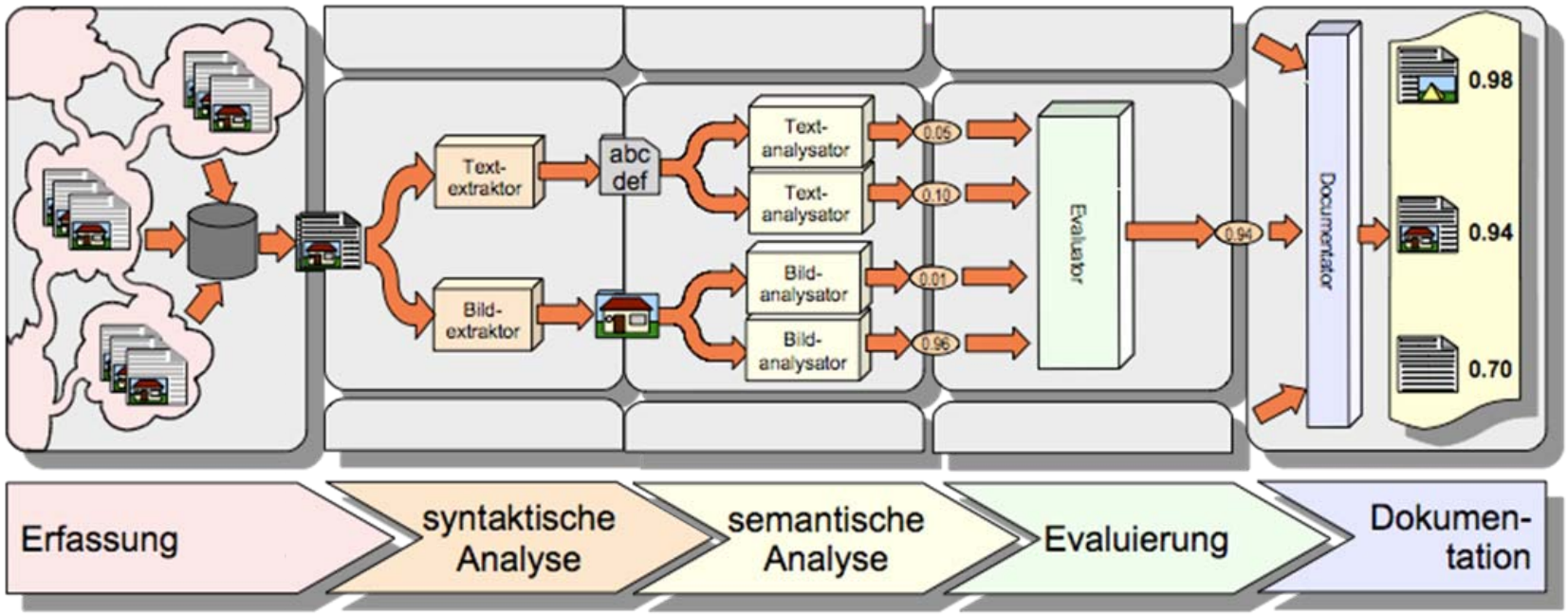
Motivation

- Internet ist wichtiger Träger von Informationen (Texte, Bilder, Videos,…)
- Problem: Finden relevanter Informationen
- Bisher textbasierte Suche
- Keine Möglichkeit anhand von Beispielbildern zu suchen
- Daher z.B. Suche nach Urheberrechtsverletzungen sehr aufwändig

iDetective-Framework

- Am Fraunhofer-IGD entwickeltes Framework
- Ermöglicht einfache, effiziente Suche nach multimedialen Inhalten in großen Datenbeständen
- Flexible Gestaltung der Suche durch komponentenbasierten Aufbau
- Einteilung des Suchprozesses in unabhängige Schritte
- Schritte lassen sich in fünf Klassen gruppieren

iDetective: komponentenbasierter Ansatz



Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
IGD
Member of
INI-GraphicsNet
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000
IQNet

Bildanalyse – Perceptual Hashing

christo.jpg

christo.gif

Perceptual Hashverfahren

0110011

0110011

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
IGD
Member of INI-GraphicsNet
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000
IQNet

Untersuchter Algorithmus

1. Bild

2. Bild, 256x256 Pixel

3. Einteilung in 225 Blöcke

Für jedes RGB-Band:

4. Berechnung der Mittelwerte $m_1, \ldots, m_{225}$ dieser Blöcke

5. Berechnung des Medians M dieser Mittelwerte

6. Berechnung des Hashwerts $h = (h_1, \ldots, h_{225})$ mit

$$h_i = \begin{cases} 0 \text{ falls } m_i \leq M \\ 1 \text{ falls } m_i > M \end{cases}$$

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
IGD
Member of INI-GraphicsNet
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000
IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Verschiedene Varianten des Algorithmus

R:	0	1	0	0	1	1	0	1
G:	0	0	1	0	1	0	1	1
B:	0	0	0	1	0	1	1	1

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

XOR:	0	1	1	1	0	0	0	1
Mehrheit:	0	0	0	0	1	1	1	1

Summe: 00 01 01 01 10 10 10 11

Verkettung: 01001101 00101011 00010111

Graustufen

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
INI-GraphicsNet
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000

Test auf Robustheit

Histogramm-angleichung

Rotation

Schwarzer Rand

Einfügen von Text

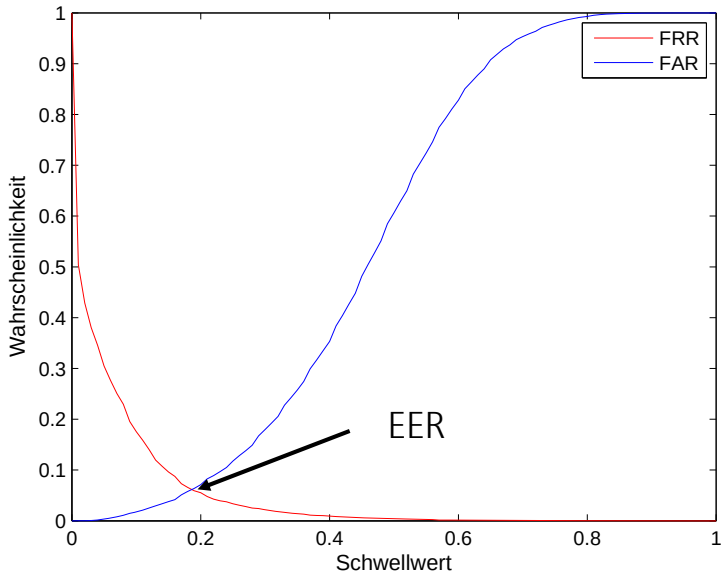
Ausschnitt

JPEG-Komprimierung

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
IGD
Member of INI-GraphicsNet
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000
IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Kennwerte

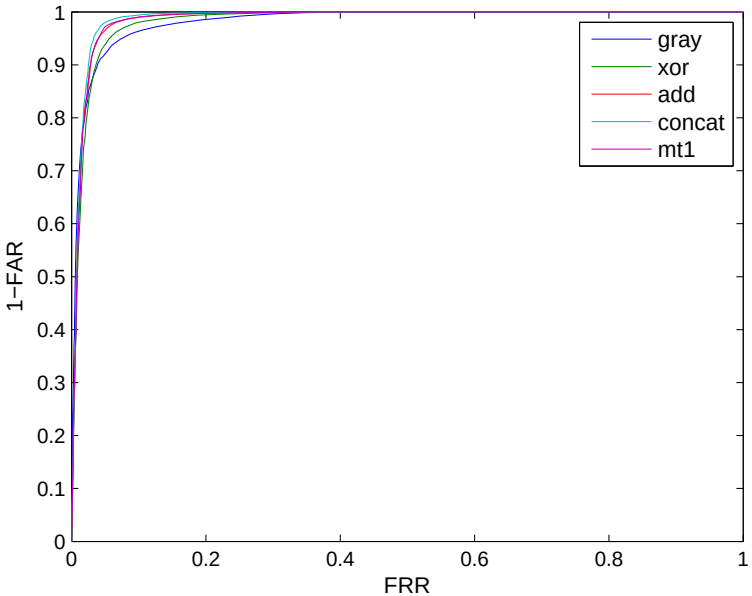
- Bitfehlerrate (BER)
- Falschakzeptanzrate (FAR)
- Falschrückweisungsrate (FRR)
- Gleichfehlerrate (EER)

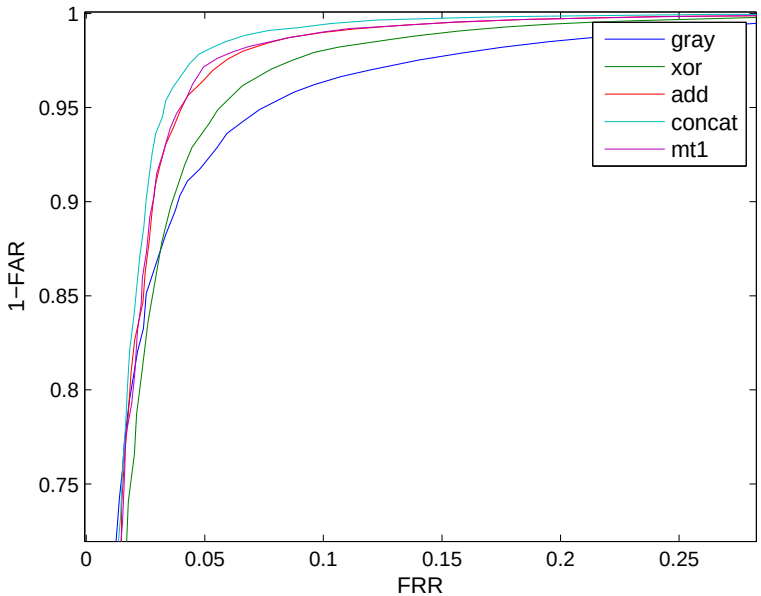


Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
INI-GraphicsNet
Member of
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000
IQNet

ROC-Kurven

- ROC = Receiver Operating Characteristics
- 1-FAR in Abhängigkeit von FRR





Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
INI-GraphicsNet
Member of
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000
IQNet

Zusammenfassung

- Mit iDetective können effizient große Menge von Farbbildern identifiziert werden
- Wichtige Komponente ist die Bildanalyse
- Verschiedene Varianten eines Verfahrens getestet und vorgestellt
- Beste Ergebnisse bei intelligenter Kombination der Einzel-Fingerprints der RGB-Bänder

& Ausblick

- Erhöhung der Robustheit gegenüber starken Rotationen oder Ausschnitten
- Entwicklung spezieller Verfahren für besondere Bildgruppen wie Logos
- Erweiterung auf andere Farbräume/Tranzparenz

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung

Claudia Nickel
Dipl.-Math.

Sicherheitstechnologie
für Graphik- und
Kommunikationssysteme

Fraunhoferstraße 5
64283 Darmstadt
Telefon +49 (0) 6151/155-530
Fax +49 (0) 6151/155-499
claudia.nickel@igd.fraunhofer.de
www.igd.fraunhofer.de/igd-a8

Fraunhofer Institut Graphische Datenverarbeitung
Member of INI-GraphicsNet
Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000
IQNet