

Information Retrieval Systeme

Raoul Pascal Pein

Department Informatik HAW Hamburg

21. Dezember 2006



Einführung

Motivation

Fragestellung

Heutiger Stand

Kommerzielle/Open Source Systeme

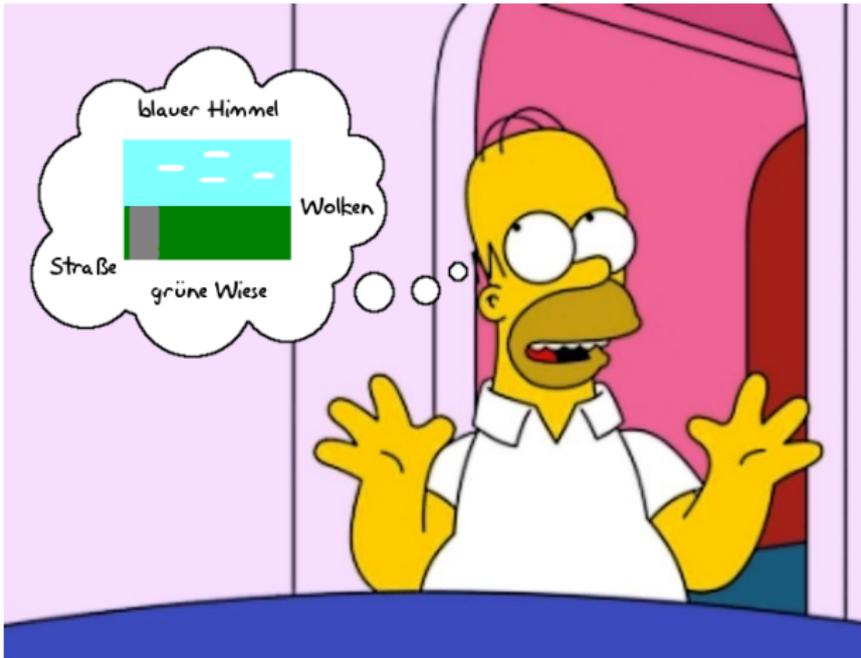
Forschungsprojekte

Bewertung



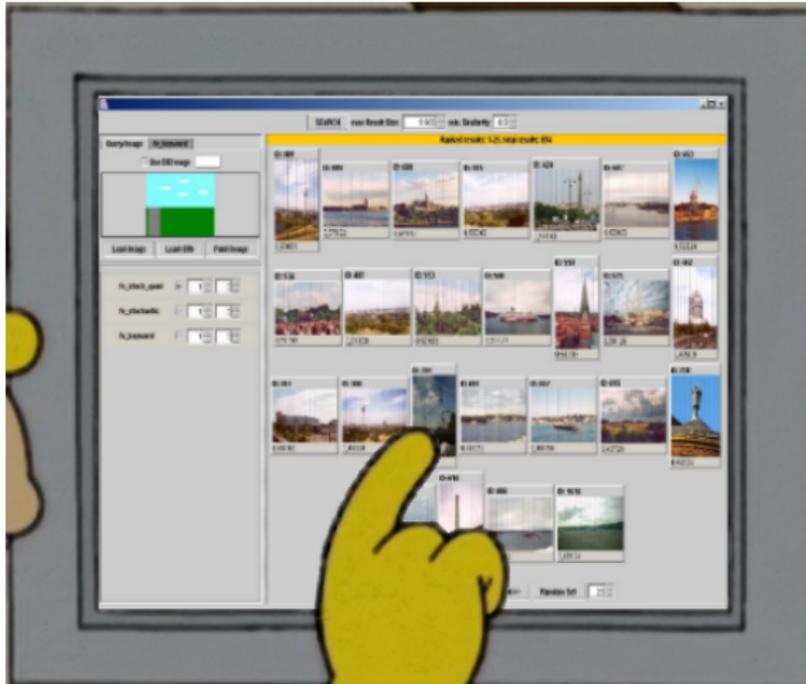


Motivation I





Motivation II





Fragestellung

- ▶ Geschwindigkeit: Ist flüssiges Arbeiten möglich?
- ▶ Flexibilität: Kann die Anfrage formuliert werden?
- ▶ Genauigkeit: Entspricht das Ergebnis der Anfrage?
- ▶ Qualität: Wird Unnötiges herausgefiltert?
- ▶ Verlässlichkeit: Fällt etwas unter den Tisch?
- ▶ Komfort: Gibt es zusätzliche/unnötige Belastungen?





Google und vergleichbare Webdienste

- ▶ Internet
 - ▶ Text
 - ▶ Bilder
 - ▶ Kategorien
 - ▶ Karten
 - ▶ Videos
 - ▶ Nachrichten
 - ▶ Händler/Preise
 - ▶ Wissenschaftliche Artikel

- ▶ Desktop Search (Windows)
 - ▶ Textdokumente
 - ▶ Bilder
 - ▶ Multimedia
 - ▶ E-Mails

Spotlight (Mac OS)

Desktopsuche

- ▶ Textdokumente
- ▶ E-Mails
- ▶ Kontakte
- ▶ Bilder
- ▶ Kalender
- ▶ Programme
- ▶ Metadaten



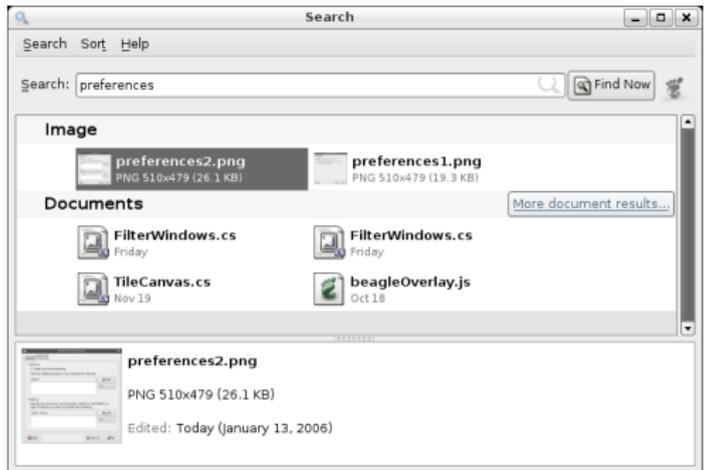


Beagle (Linux)

Desktopsuche

- ▶ Textdokumente
- ▶ E-Mails
- ▶ Web History
- ▶ IM/IRC chatlogs
- ▶ Quellcode
- ▶ Bilder
- ▶ Multimedia
- ▶ Metadaten

BeagleFS: Teilprojekt auf Dateisebene





Weitere Suchprogramme

Bildersuche im Web

- ▶ Yotophoto
- ▶ Picsearch

Fotoalben

- ▶ Flickr (Web)
- ▶ iPhoto (Mac OS)
- ▶ F-Spot (Linux)
- ▶ Picasa (Windows/Web)
- ▶ Yahoo! Photos (Web)



Überblick Deutscher Hochschulen I

- ▶ *Universität Bremen*
PictureFinder
- ▶ *TU Clausthal*
Cairo (Cluster Architecture for Image Retrieval and Organisation)
- ▶ *Universität Freiburg*
SIMBA (Search Images By Appearance)
- ▶ *International University Bremen*
Knowledge and Information Management Systems,
Hierarchical Data Representation
- ▶ *Universität Mannheim*
Computer Vision, Graphics and Pattern Recognition



Überblick Deutscher Hochschulen II

- ▶ *Universität Rostock*
Integration von Multimedia-Klassen in eine offene, verteilte OODB Architektur
- ▶ *Universität Ulm*
Semantic Integrity Constraints in Multimedia Database Systems
- ▶ *RWTH Aachen*
IRMA (Image Retrieval in Medical Applications)
- ▶ *FU, HU, TU Berlin*
Combinatorics, Geometry and Computation
Matheon
- ▶ *TU Harburg*
Bildverarbeitungssysteme



Überblick Deutscher Hochschulen III

- ▶ *Universität Augsburg*
Forsip: Bayerischer Forschungsverbund für Situierung, Individualisierung und Personalisierung in der Mensch-Maschine-Interaktion
- ▶ *TU Ilmenau*
Innovative Kommunikations- und Mediensysteme
- ▶ *Universität Oldenburg*
Multimedia und Internet-Informationendienste

PictureFinder (Universität Bremen) I

- ▶ Online-Demo verfügbar
- ▶ Visuelle Suche in großen Bildbeständen
- ▶ Auf Basis von Farb- und Texturregionen
- ▶ Anhand einfacher Skizzen oder Beispielbild
- ▶ Kombinierbar mit Schlüsselwort-Suche

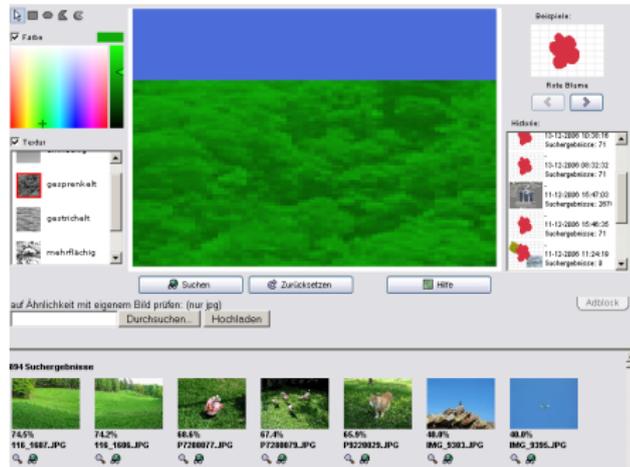


Abbildung: PictureFinder-Demo



PictureFinder (Universität Bremen) II

Parameter einer Region:

- ▶ Farbe
- ▶ Textur
- ▶ Gewichte
 - ▶ gesamte Region
 - ▶ Farbton
 - ▶ Sättigung
 - ▶ Helligkeit
 - ▶ Textur
 - ▶ Dichte

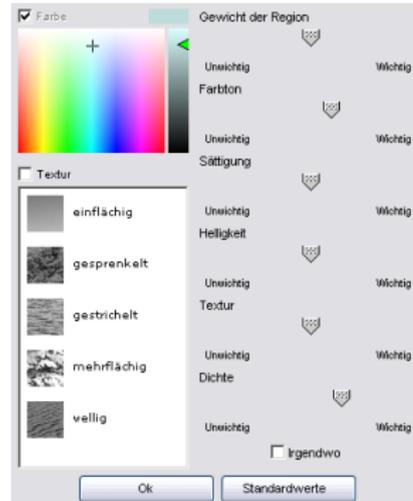


Abbildung: PictureFinder-Gewichtung



CAIRO (TU Clausthal)

„Cluster-Architecture for Image-Retrieval and Organisation“

- ▶ Arbeitet auf Bildausschnitten
 - ▶ z.B. Kopf einer Person
 - ▶ Finden des Ausschnittes in einer anderen Umgebung
- ▶ Basiert auf Wavelets
- ▶ Webdemo verlinkt aber derzeit nicht erreichbar
- ▶ Rechnercluster mit ca. 30 000 Bildern

SIMBA (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg)

„Search IMages By Appearance“

- ▶ Reines CBIR
- ▶ Suche über Beispielbild (URL oder Datenbank)
- ▶ Zwei Web-Demos verfügbar
 - ▶ Nur Farbe
 - ▶ Kombiniert Farbe und Textur
- ▶ integriert in das I-Search Projekt

Query Interface:

Please select the number of rows and columns and a subsampling rate for the presentation of the results and a weight for weighting color against texture (0 = color only, 10 = texture only).

Then provide the url of your favorite JPEG image (note: the image will be compared unscaled, the database images have size 384x256)

URL

or use to get random images from the database

or select an image from the results to look for similar ones.

Results:

Search template

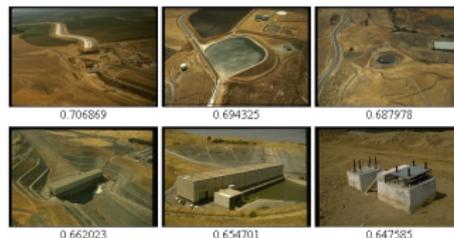
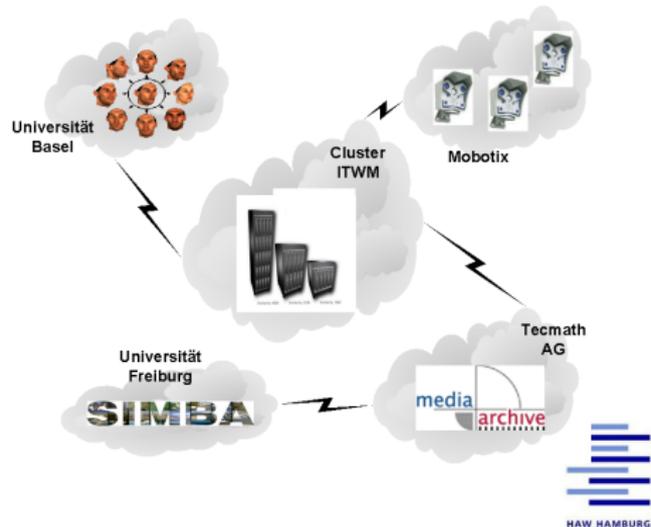


Abbildung: SIMBA-Demo

I-Search (Fraunhofer ITWM) |

„Entwicklung einer inhaltsbasierten Bildsuchmaschine auf verteilten Systemen“

- ▶ Fraunhofer ITWM:
Rechner-Cluster
- ▶ Mobotix AG: Web-Kameras
+ Stereobildanalyse
- ▶ Universität Freiburg:
Bilddatenbank SIMBA +
Bildähnlichkeitssuche
- ▶ Tecmath AG: Medienarchiv
- ▶ Universität Basel:
Gesichtsfindung





I-Search (Fraunhofer ITWM) II

Systemkern: „THING“-Cluster

- ▶ Laufzeitplattform für komponentenbasierte Anwendungen
- ▶ aktiv replizierte Servergruppe
- ▶ interne Fehlertoleranz- und Lastverteilungsmechanismen
- ▶ betriebssystemunabhängig
- ▶ clusterinterne Kommunikation: CORBA und TCP/IP
- ▶ hierarchische Baumstruktur als logische Netztopologie



I-Search (Fraunhofer ITWM) III

Erreichte Ziele

- ▶ Gesichtsfindung in Kamerabildern
- ▶ Stereobildanalyse mit Hilfe modifizierter Web-Kameras
- ▶ Bildähnlichkeitssuche
- ▶ Suche auf Bildmetadaten



iFinder (Fraunhofer IMK)

basierend auf AGMA: „Automatische Generierung audiovisueller Metadaten im Kontext von MPEG-7“



- ▶ Medienarchivierung im Broadcasting-Bereich
- ▶ Media-Asset-Management
- ▶ automatische Transkription von großen Audio-/Video-Archiven
- ▶ automatische Untertitelung von Fernseh- und Kinoproduktionen
- ▶ Metadaten-Erzeugung für Inhalts-basiertes Content-Management mit MPEG-7



MARVEL I

„MPEG-7 Multimedia Search Engine“

- ▶ Schwerpunkt: Bilder und Videos
- ▶ Halbautomatische Indexierung
 - ▶ ca. 1-5% von Hand erstellte Trainingsdaten
 - ▶ 95-99% automatisch erstellt
- ▶ Mehrere Arten der Anfrage
 - ▶ feature-based - Über Beispielbilder
 - ▶ text-based - Annotierung oder zugeordnete Texte
 - ▶ semantics-based - Schlagworte, ggf. aus der MPEG-7 Klassifikation
 - ▶ model-based - Schlagworte, anders gewichtet als bei semantischer Suche



MARVEL II

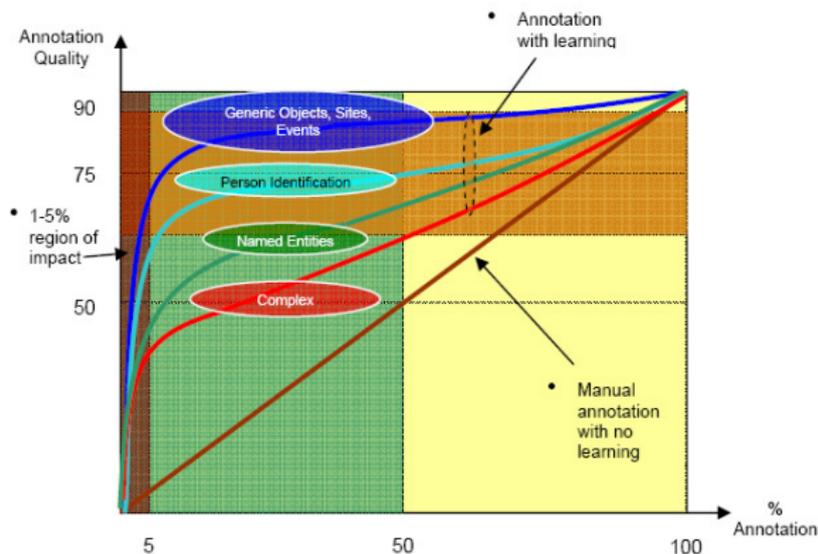


Abbildung: Annotierungsaufwand/Qualität

Schwerpunkte

Kommerzielle/Open Source Systeme

- ▶ Vereinzelt CBIR Ansätze
- ▶ Meist reine Textsuche und/oder Kategorien
- ▶ Verfeinerte Indexerstellung durch Nutzer (Kategorien)

Forschungsprojekte

- ▶ Echtes CBIR
- ▶ Zum Teil angereichert mit Text/Kategorien
- ▶ Automatische Indexerstellung mittels ausgefeilter Algorithmen

Vorläufige Antworten

- ▶ Geschwindigkeit: Ist flüssiges Arbeiten möglich?
Ja, bei Nutzung geeigneter Indexstrukturen.
- ▶ Flexibilität: Kann die Anfrage formuliert werden?
Ja, wenn das Programm entsprechende Schnittstellen bietet.
- ▶ Genauigkeit: Entspricht das Ergebnis der Anfrage?
Dies ist hauptsächlich abhängig von der Indexierungstechnik.
- ▶ Qualität: Wird Unnötiges herausgefiltert?
Dies ist hauptsächlich abhängig von der Indexierungstechnik.
- ▶ Verlässlichkeit: Fällt etwas unter den Tisch?
Bei unscharfer Suche wie CBIR ist es praktisch unvermeidlich.
- ▶ Komfort: Gibt es zusätzliche/unnötige Belastungen?
Bildindexierung erfordert zwangsläufig viele Ressourcen.

Zusammenfassung

- ▶ Textdaten sind größtenteils beherrschbar
- ▶ Multimediadaten erfordern neue Konzepte
- ▶ Es gibt viele verschiedene Ansätze
- ▶ Es existieren hochwertige Algorithmen für diverse Betrachtungswinkel
- ▶ Die Grenzen der Automatisierung liegen hauptsächlich in der Bilderkennung
- ▶ Für optimale Ergebnisse ist Handarbeit immer noch unumgänglich
- ▶ Je größer der Datenbestand ist, desto wichtiger wird die Suchqualität

Weiterführende Literatur I



John R. Smith

MARVEL: Multimedia Analysis and Retrieval System

IBM T. J. Watson Research Center, 2004

▶ *Google*

<http://www.google.com>

▶ *Spotlight*

http://pdf.euro.apple.com/pdf/pn=SpotlightTiger/MacOSX_Spotlight_TB.pdf

▶ *Beagle Desktop Search*

http://beagle-project.org/Main_Page

Weiterführende Literatur II

- ▶ *Yotophoto*
<http://yotophoto.com/>
- ▶ *Picsearch*
<http://www.picsearch.de/>
- ▶ *Flickr*
<http://www.flickr.com/>
- ▶ *iPhoto*
<http://www.apple.com/de/iphoto/>
- ▶ *F-Spot*
<http://f-spot.org/>

Weiterführende Literatur III

- ▶ *Picasa*
<http://picasa.google.de/>
- ▶ *Yahoo! Photos*
<http://photos.yahoo.com/>
- ▶ Andrea Miene, Thorsten Hermes
PictureFinder
<http://www.tzi.de/bv/projects/picturefinder>
- ▶ Gerhard Joubert, Odej Kao
Bilddatenbank CAIRO
<http://www.at-web.de/bildsuche/cairo.htm>

Weiterführende Literatur IV

- ▶ Sven Siggelkow
Search Images By Appearance
<http://simba.informatik.uni-freiburg.de/>
- ▶ Markus Rauhut
I-Search
<http://www.itwm.fhg.de/mab/projects/I-SEARCH/>
- ▶ Jobst Löffler, Joachim Köhler
iFinder - Das Media-Asset-Managementsystem
<http://www.imk.fhg.de/de/ifinder>

Die letzte Seite

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

