5 Retrieval auf Bildern (.... in a nutshell)

- Bedeutung ....
  - ... im Zusammenhang mit Information Retrieval ✓
  - ... für Anwendungen
    - Medizin: "Finde ähnliche Röntgenbilder " ✓
    - Wissenschaft allgemein
    - Unterhaltungsindustrie (!)
  - ... für Web-basierte IS
    - Suchmaschine für Bilder?
    - Elektronischer Handel?
  - Technisch-wissenschaftlich: Verbindung von visueller und nichtvisueller Information

Bild Retrieval

- Übersicht
  - Das Problem
  - Beschreibung von bildhafter Information
  - Anfrageformulierung
    - Beispiel: QBIC
  - MM-Objektmodell und Anfrageauswertung
  - Ähnlichkeit und Dimensionsreduktion am Beispiel "Farbe"
  - Extraktion von Bildeigenschaften
  - Indexstrukturen für die Suche
  - Mpeg-7

Das Problem

- Wie beschreibt man Bilder?
  - Intellektuelle Indexierung
    - … ist aufwendig
    - … Subjektiv
  - automatische Verfahren zur Charakterisierung wichtiger Eigenschaften
    - Physische Eigenschaften (Farbe, Helligkeit,…)
    - Semantische (Bildinhalt !)
    - mpeg-7: Standard für Bildbeschreibung (s.u.)

- Wie sehen Anfragen aus?
  - Textbasiert: "Rote Blumen"
  - "Query by Example": "So wie dieses"
  - Skizzen

5.3

… Problem

- Effiziente Suche in großen Bildbeständen
  - Kein exaktes Retrieval wie in DB ("alle Bilder mit Helligkeit h= 0.53" ??)
  - Kein einheitlicher Merkmalsraum wie in IR (Terme bzw. Begriffe)
  - Typisch: viele (n = 10 … 100) orthogonale (weitgehend) Merkmale , Ähnlichkeitssuche im Merkmalsraum
  - Probabilistisches Retrievalmodell sinnvoll (unabhängige Merkmale!)
  - Techniken ähnlich denen in Datenbanken mit Raumbezug (z. B. Geographische IS)
  - Mehrdimensionale Indexstrukturen
  - Filtertechnik: finde kleine Obermenge O der Objekte, die die gesuchten Eigenschaften haben; Filtere O sequentiell

5.4

Literatur

T. Huang and Y. Rui: Image retrieval: Past, present, and future, Proc. of Int. Symposium on Multimedia Information Processing, Dec 1997

John Eakins, Margaret Graham: Content-based Image Retrieval, University of Northumbria at Newcastle, JSC Tech. Prog., Report 39, 1999

C. Venter, M. Cooper: A Review of Content-Based Image Retrieval Systems, Manchester Visualization Center, University of Manchester, JSC Tech. Prog., Report 54, 1999

Rui, Y., Ortega, M., Huang, T., Mehotra, S.: Information Retrieval Beyond Text Document, ...

Faloutsos, C.: Multimedia IR: Indexing and Searching, Kap. 12 von Baeza-Yatres et al.: Modern Information Retrieval, Addison Wesley, 1999

Flickner, M. et al.: The QBIC System, IEEE Computer 28(9), 32-32, 1995

MPEG-7: Overview unter http://www.cselt.it/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm

Fett: Reader

Eigenschaften von Bildern

- "Low level", automatisch geniert
  - Farbe
    - Farbhistogramm
    - Lokale Farbverteilung. Colour layout ("Blau, in der Mitte rot")
  - Textur
    - beschreibt statistisch (sichtbare) Struktur (von Wolken, Bäumen, ...)
    - Z.B. Helligkeitsdifferenz von Pixeln
    - Tamura Textur Repräsentation: sichtbare Textureigenschaften *Körnigkeit, Kontrast, Richtung, Linieneigenschaften, Regularität, Rauhheit*
    - Sinnvoll: verwenden mit anderen Eigenschaften (Farbe)
  - Umriss (shape)
    - Orientiert auf Flächen oder Begrenzungen

Anfragen

- Anfrageformulierung
  - Sprachliche Äußerungen in Bildeigenschaften umsetzen:
    beim Stand der Technik illusorisch
  - Mischformen aus Low-level-Eigenschaften und Sprache
    - werden unabhängig voneinander ausgewertet
    - "Sprache" mit konventionellen Retrievaltechniken
  - Formulierung von Low-level-Eigenschaften durch Beispiele oder explizite Angabe von Eigenschaften
  - Low-level-Eigenschaften mit jeweils spezifischen Ähnlichkeitmaßen.
    Beispiel: Farbanteile durch Farbhistogramm ermitteln,
    Ähnlichkeit von Anfragehistogramm und Objekthistogramm mit geeigneter Ähnlichkeitsfunktion bestimmen

5.7