
KULIAH 12

Multimedia IR

Image Retrieval

BAB 11: Baeza-Yates & Ribeiro-Neto

Multimedia IR

- Mempunyai kemampuan untuk menyimpan, memperoleh, memindahkan, memperlihatkan data yang karakteristiknya sangat beragam seperti teks, image (tetap dan bergerak), grafik, dan suara.
- Arsitektur dari sistem Multimedia IR tergantung pada:
 - Karakteristik dari data multimedia
 - Jenis operasi yang dilakukan pada data tsb.

Query Languages

- Query menentukan nilai dari atribut objek yang harus ada.
 - Exact match
 - Similarity: Struktur, Isi keseluruhan dari objek (content-based queries)

- Spesifikasi query
 - Bahasa query yang spesifik
 - Query dengan contoh (query by example)
 - Mis. Rumah – Temukan semua rumah yang bentuknya sama dan warnanya lain

Kondisi Multimedia Data

● Predikat dari query:

■ Predikat atribut

- Nilai tertentu untuk setiap objek
- Mis. Pembicara dari objek audio, ukuran objek, atau jenisnya

■ Predikat struktur

- Struktur dari objek multimedia
- Mis. Temukan semua objek yang berisi paling tidak satu image dan satu klip video

■ Predikat semantik

- Isi semantik dari data
- Mis. Temukan semua objek yang berisi kata KANTOR (pada komponen teks dari objek atau atribut teks pada image; Temukan semua rumah yang berwarna merah (warna & bentuk adalah features dari image)

Multimedia Genres

● Program Televisi

- Berita, olahraga, dokumentasi, talk show, ...

● Film

- Drama, komedi, misteri, ...

● Catatan pertemuan

- Konferensi, video teleconference, working group

● Lain-lain

- Surveillance cameras, personal camcorders,

...

Image Retrieval

Menyimpan Foto

- Bagaimana kita bisa menemukan foto ini?
- Teks yang diasosiasikan dengan foto
- Image retrieval by content
- Deteksi teks – Coca Cola
- Kata yang ada pada Coca Cola



- Picture from Library of Congress American Memory Collections (FSA-OWI).

Image Retrieval

● Apa maksudnya?

- Menemukan gambar yang “mirip” dengan query
- Query: Seluruh atau sebagian dari contoh gambar
- Similarity berdasarkan pada seluruh atau sebagian gambar

● Aplikasi

- Mengorganisasikan koleksi gambar
 - Perusahaan, perpustakaan, pribadi
- Mencari dan memperoleh gambar spesifik
 - Paten, gambar dari web, logo

Apa yang dimaksud dengan 'Similarity'

- User mendefinisikan secara tepat
- Apa yang 'similar'
 - Mobil dgn model tertentu atau semua mobil
 - Mobil berwarna merah?
- Similarity lokal atau global?
 - Similarity sebagian
 - Similarity dgn seluruh gambar
- Bagaimana seseorang menentukan similarity?
 - Apa featuresnya?
 - Apa jarak metriknya?

Apa yang diinginkan orang?

- Orang menginginkan semantik dari image retrieval
 - Cari foto SBY bersama orang-orang
 - Cari foto burung kakatua berwarna merah dan hijau
 - Cari foto gorila
- Semantik sukar dilakukan

Atribut dari Gambar

- Atribut gambar seperti warna, tekstur, tampak dan bentuk sering dihubungkan dengan semantik.
- Contoh:
 - Gambar SBY bersama masyarakat menggunakan *similarity by appearance*
 - Gambar burung kakatua berwarna merah dan hijau dengan menggunakan warna
 - Gambar gorila menggunakan tekstur

Mengapa Image Retrieval Sulit

● Text retrieval

- Kata adalah suatu unit
- Kata mempunyai arti semantik

● Image retrieval

- Tidak ada unitnya
- Pixel tidak mempunyai arti semantik
- Bagian-bagian dari objek
 - Mis. Bagian dari tubuh manusia, binatang
 - Sulit melakukan segmentasi

Mengapa Image Retrieval Sulit

● Image retrieval

- Objek gambar tergantung pada banyak faktor
 - Sudut pandang: jika suatu benda dilihat dari sudut pandang yang berbeda maka akan mengubah gambar tsb.
 - Iluminasi
 - Cahaya juga mempengaruhi gambar
 - bayangan
- Komplikasi lainnya seperti latar belakang pada suatu gambar.

Mengapa Image Retrieval Sulit

- Fokus pada bentuk dari outline suatu area pada gambar
 - Outline suatu benda bisa mempunyai berbagai interpretasi
- Perubahan kecil pada bentuk outline dapat menyebabkan perubahan besar pd cara memandang objek
 - Bentuk outline bukanlah *cue* yang baik untuk objek umum
- Faktor umur mempengaruhi suatu objek pada gambar
 - Misalnya mencocokkan gambar seseorang pada umur 20 tahun dan 40 tahun

Features pada Image

- *Features* apa yang harus digunakan?

- *Global features*

- Angka dihitung berdasarkan seluruh image

- *Local features*

- Dihitung pada setiap pixel atau suatu region kecil

Pencocokan Gambar Dengan Histogram

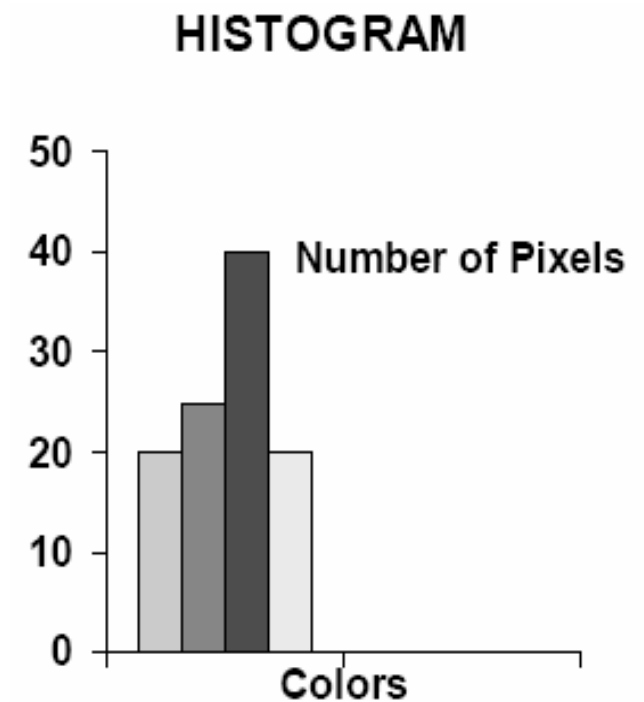
- Histogram dapat menggunakan features yang berbeda
 - Warna
 - Curvature (kelengkungan)

Pencocokan Histogram Warna

- Mewakili image sebagai suatu *rectangular pixel raster*
 - mis., 1024 kolom dan 768 baris
- Setiap pixel diwakili suatu warna yang terukur
 - mis., 256 warna berkisar dari merah sampai ungu
- Hitung jumlah pixel di tiap kotak warna
 - Menghasilkan representasi vektor
- Hitung *vector similarity*
 - mis., inner product yang dinormalisasi

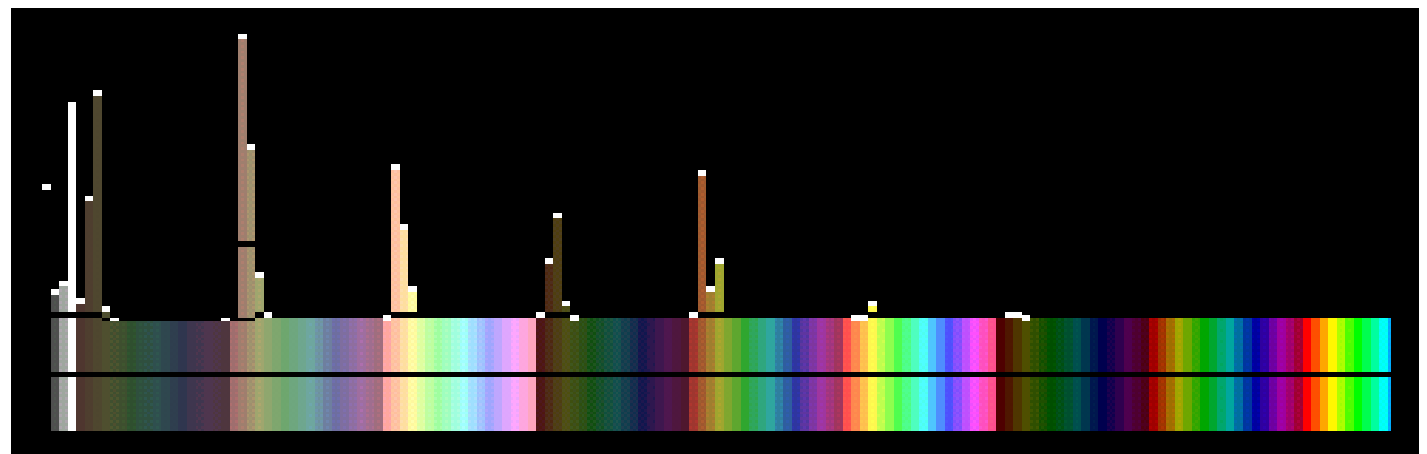
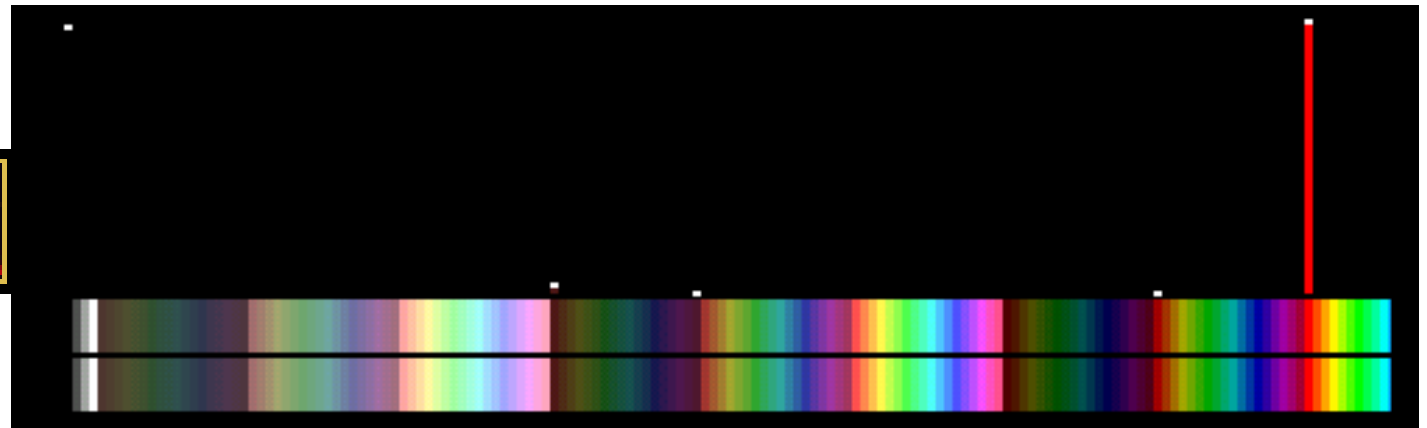
Histogram

- Berapa jumlah pixel dari suatu warna tertentu?
- Dua gambar sama jika mempunyai distribusi yang sama, mis. histogram



Contoh Histogram Warna

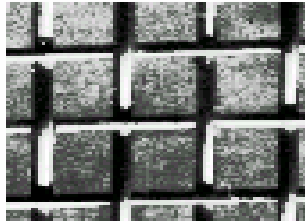
GODZILLA



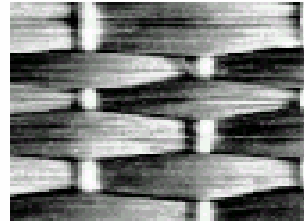
Pencocokan Tekstur

- Karakteristik tekstur keteraturan pada skala kecil
 - Warna mendeskripsikan pixels, tekstur mendeskripsikan *regions*
- Dideskripsikan oleh beberapa jenis features
 - mis., smoothness, periodicity, directionality
- Cocokkan ukuran *region* dengan karakteristik image
- Lakukan pencocokan *weighted vector space*
 - Biasanya dikombinasikan dengan histogram warna

Pola-pola Tekstur



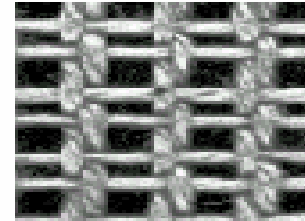
d001



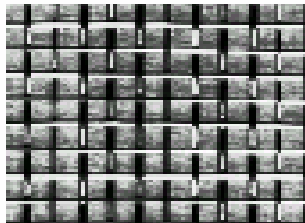
d056



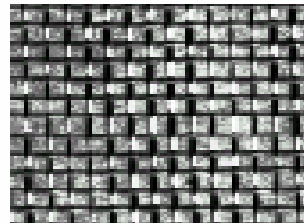
d095



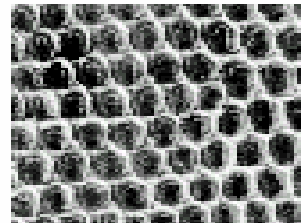
d020



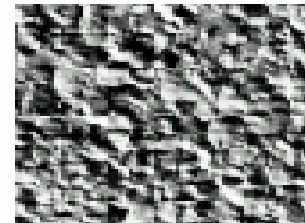
d014



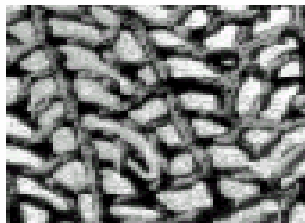
d006



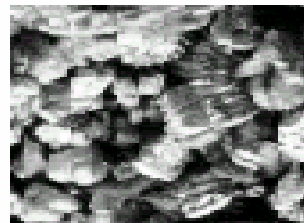
d003



d004



d087



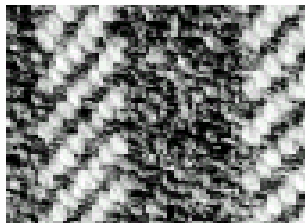
d005



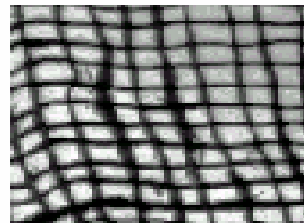
d111



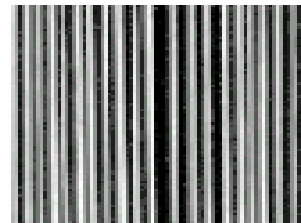
d066



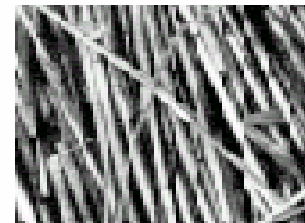
d011



d103



d049



d015

Segmentasi Image

- Teknik global saja menghasilkan precision yang rendah
 - Warna & tekstur merupakan karakteristik dari objek, bukan gambar
- Segmentasi dilakukan dengan membagi gambar menjadi bagian yang lebih kecil.
 - Lakukan pencocokan dengan melakukan rotasi dengan skala yang bervariasi
- Color Image Retrieval
 - Memperoleh image yang warnanya sama
 - Menghitung histogram warna lokal
 - Sebutkan warna apa yang berdekatan

Local Similarity

- User memberikan outline dari query, mis. Wajah atau roda mobil
- Query dicocokkan dengan database dari images
- Keuntungan:
 - Variasi view dapat sampai 25 derajat
 - Tidak perlu belajar lebih dulu
- Kekurangan
 - Lambat

Beberapa Multimedia Systems

- Google Image Search (text)

- <http://google.com>, select Images

- Berkeley BlobWorld (text, color, texture, location)

- <http://elib.cs.berkeley.edu/photos/blobworld/>

- Columbia WebSeek (text, color)

- <http://www.ctr.columbia.edu/webseek/>

- IBM QBIC (color, location)

- <http://www.qbic.almaden.ibm.com/>, select Hermitage

Ringkasan Image Retrieval

● Query

- Kata kunci, contoh gambar

● Pencocokan

- Caption text
- Segmentasi
- Similarity (warna, tekstur, bentuk)
- Susunan Spatial (orientasi, posisi)
- Teknik khusus (mis., pengenalan wajah)

Image Retrieval – CLEF 2005

- Koleksi gambar : 28,133 dari St. Andrews dengan keterangan teks yang singkat (text caption)
- IR system : Lucene dan GIFT (<http://savannah.gnu.org/project/gift>)
- Contoh query :
 - War aviation

Image Retrieval – CLEF 2005



Image Retrieval – CLEF 2005

- Hasil : Terbaik adalah kombinasi dari title dan narrative (teks)
- GIFT tidak memberikan hasil yang terbaik karena masalah foto yang tidak berwarna