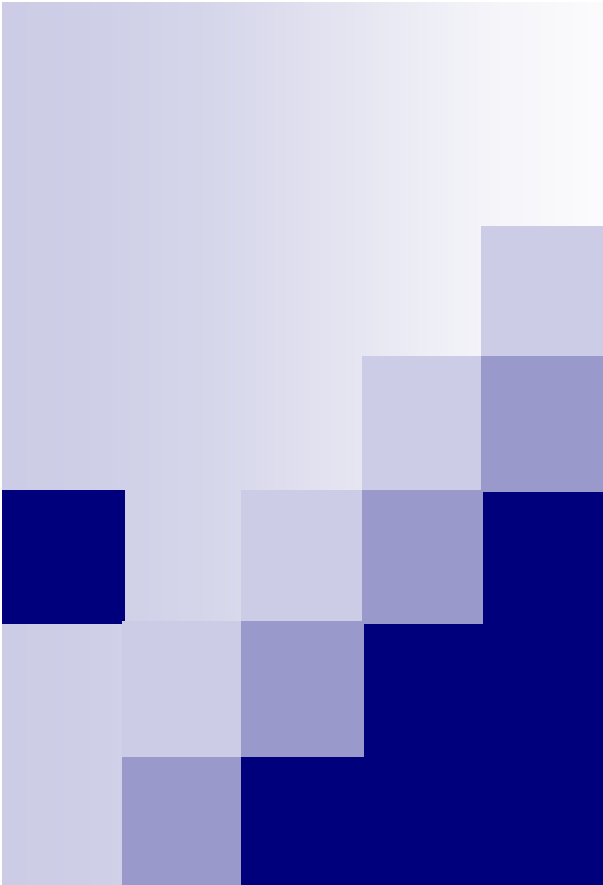




CC5213

Recuperación de Información Multimedia

Juan Manuel Barrios

jbarrios@dcc.uchile.cl

<http://juan.cl/>

Departamento de Ciencias de la Computación
Universidad de Chile
Semestre Primavera 2017



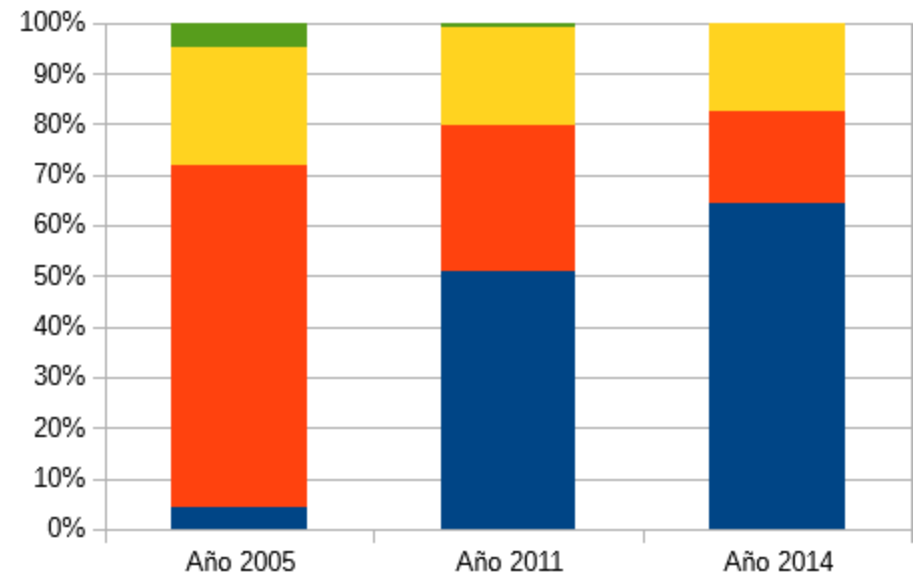
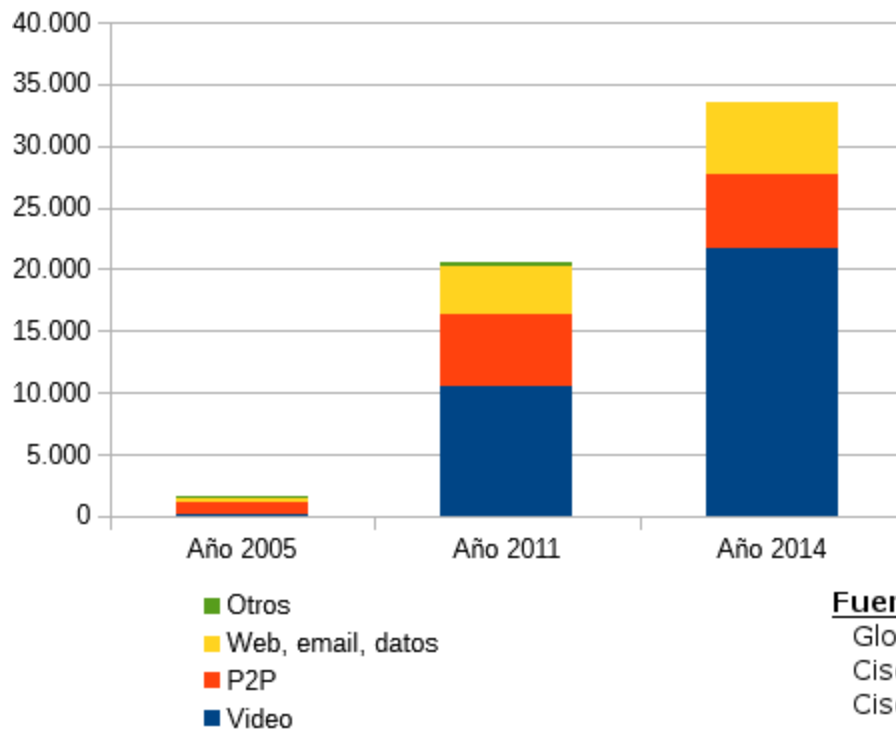
Curso CC5213

- **Recuperación de Información Multimedia**
 - **Multimedia Information Retrieval**
- **Martes y Jueves 16:15 – 17:45**
- **10 Unidades Docentes**
- **Requisito (basta uno):**
 - CC5206 – Introducción a la Minería de Datos
 - EL4106 – Inteligencia Computacional
 - CC4102 – Diseño y Análisis de algoritmos
- **Reemplaza a CC5204 – Búsqueda por Contenido de Imágenes y Videos (código equivalente)**
 - Líneas de especialización (<http://www.dcc.uchile.cl/node/238>)

Evolución del uso de Internet

- 2014: más del 60% del tráfico corresponde a videos.

Tráfico de datos de usuarios de Internet [PB mensual]



Fuente:

Global IP Traffic Forecast and Methodology, 2006-2011.

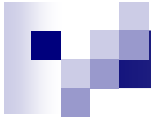
Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2011-2016.

Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2014-2019.



Búsqueda de Información

- **Information Retrieval (IR)** área de la computación que estudia la búsqueda de documentos relevantes a una necesidad de información del usuario.
 - Aplicaciones usuales: Buscador web, catálogo de biblioteca.
 - Documentos: páginas web, libros, e-mails, etc.
 - Consulta: palabras, frase, pregunta.
- **Multimedia Information Retrieval (MIR)** se enfoca en la búsqueda de documentos multimedia (mayormente audio, imagen y video) especialmente cuando no existen metadatos.
 - Ej: Fotos no etiquetadas, videos sin descripción, audios sin ID3.
 - Consulta por palabras o “by-example”.

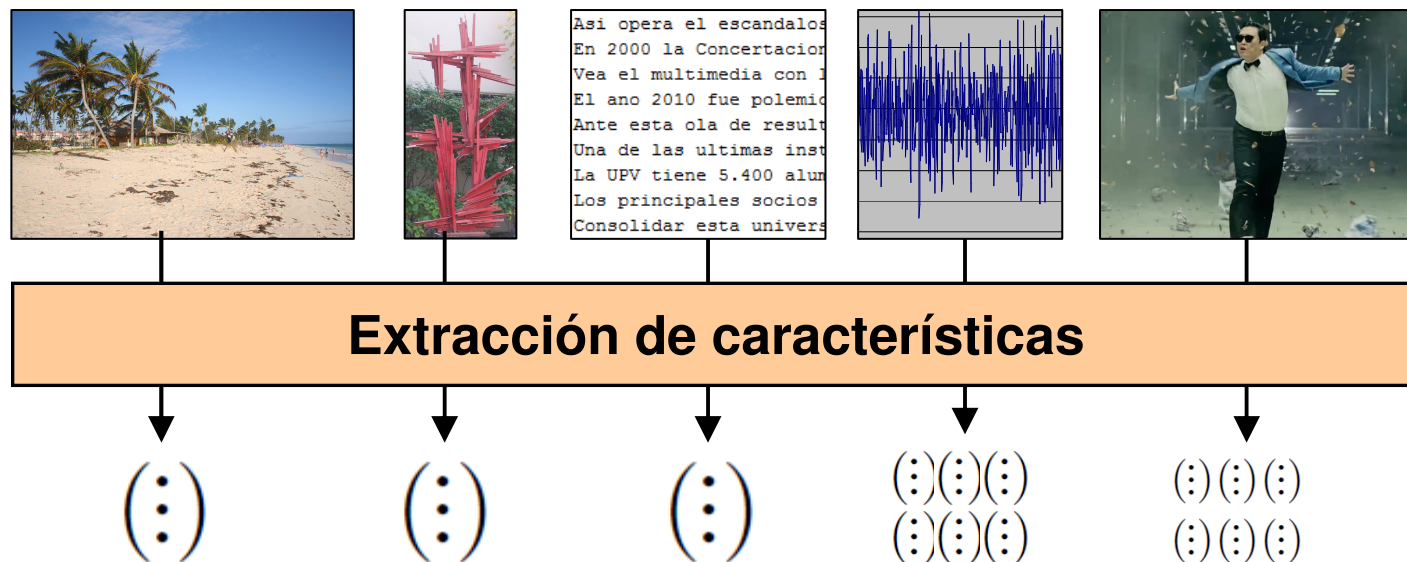


Áreas Involucradas en MIR

- Information Retrieval
- Computer Vision
- Pattern Recognition
- Data Mining
- Machine Learning
- Data Visualization
- Recommender Systems

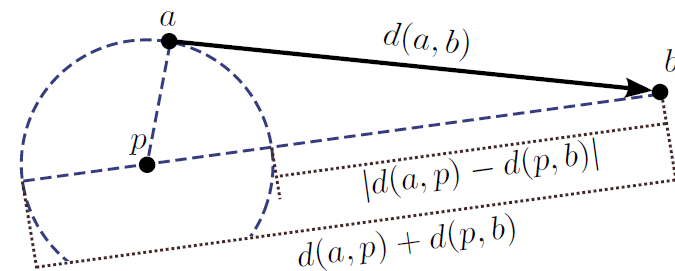
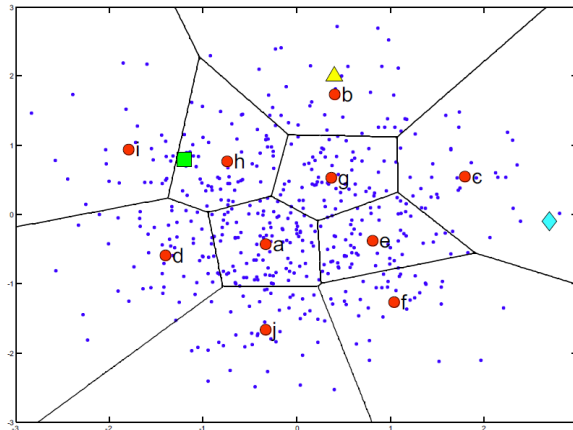
Descripción del contenido

- Representar el contenido de cada documento multimedia (foto, canción, video, email, etc.) por uno o más vectores.



Búsqueda por similitud

- Resolver eficientemente búsquedas de vectores entre millones de elementos.
- Índices para espacios vectoriales y métricos.



Casos de Estudio

- Durante el semestre se estudiarán métodos para resolver diferentes problemas tipo.
- Problema 1: Dada una imagen de consulta, buscar otras imágenes parecidas.

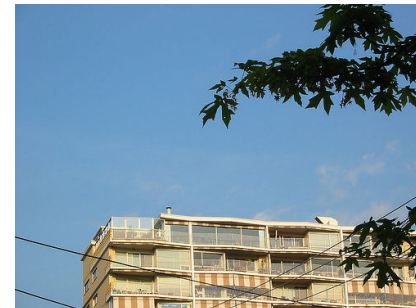
Imagen de
consulta



Casos de Estudio

- Buscar imágenes parecidas según algún criterio (colores, formas, etc.)

Resultados



Ej: Dada la imagen de una playa encontrar otras imágenes parecidas.

Casos de Estudio

- Problema 2: Dado un catálogo de objetos, reconocer el objeto fotografiado.



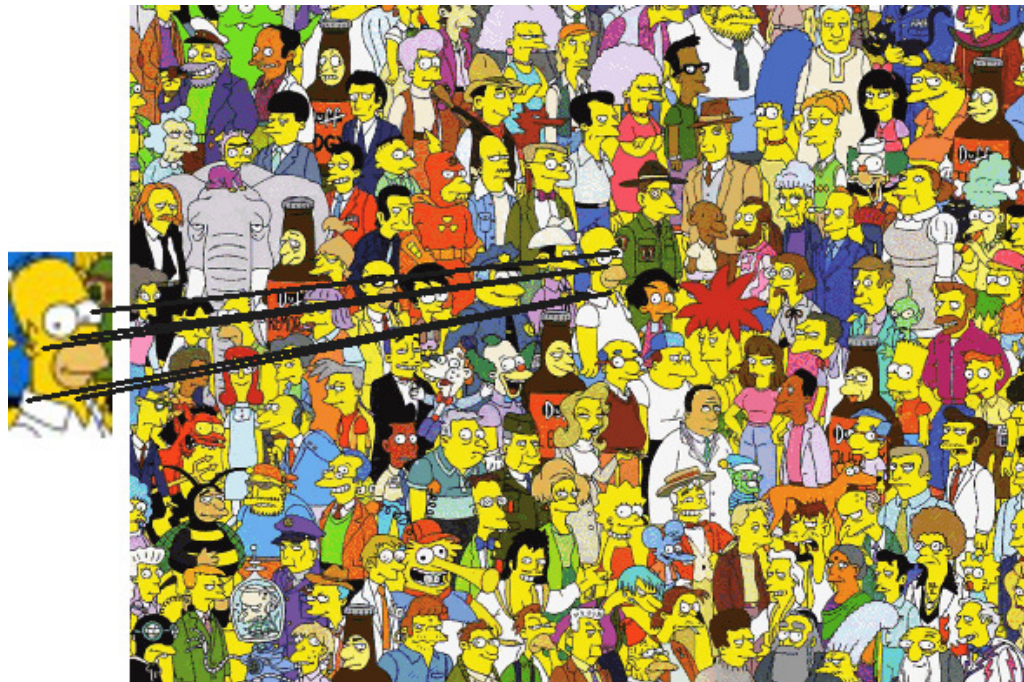
Imagen de consulta



Ver: <http://www.impresee.com/>

Casos de Estudio

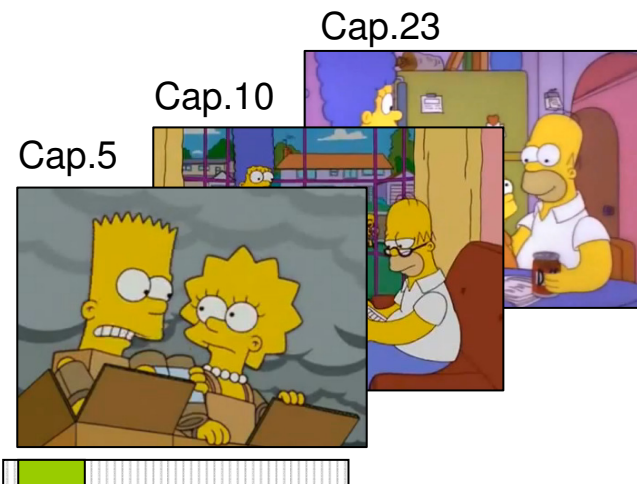
- Además de la ocurrencia, determinar la ubicación y pose del objeto encontrado.



Casos de Estudio

- Problema 3-a: Dado un video de Internet determinar la escena original de la que proviene.
- Problema 3-b: Reconocer una canción según un trozo de audio (“Shazam”)

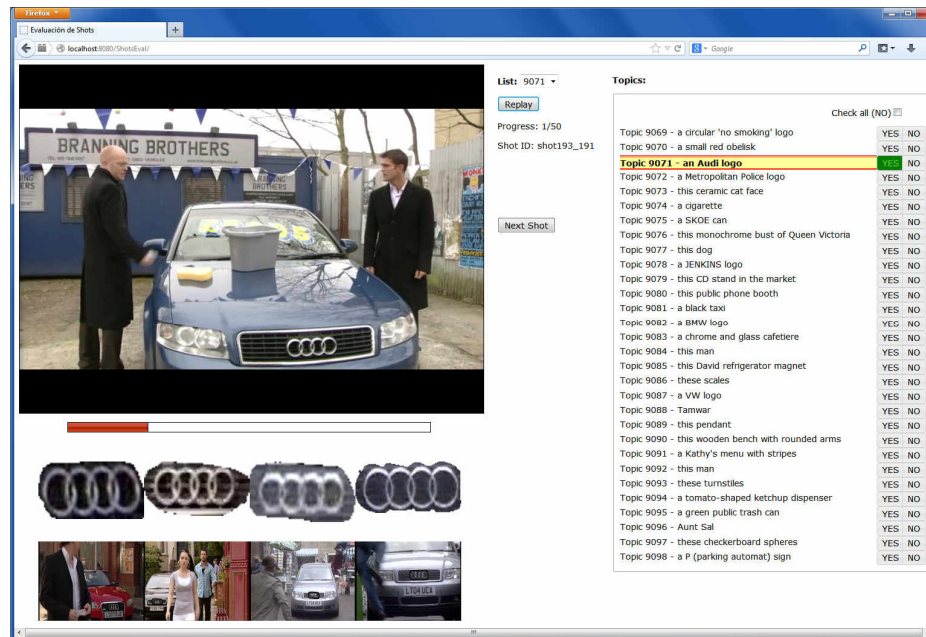
youtube



Ver: <http://sourceforge.net/projects/p-vcd/>

Casos de Estudio

- Problema 4: Buscar la aparición de algún producto, logo, etc. en televisión.



Ej.: Buscar las apariciones del logo Audi
© BBC EastEnders

Ver: <http://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/research/vgoogle/>

Casos de Estudio

- Problema 5: Buscar eventos complejos en videos sin metadatos ni etiquetas.

Ej: Buscar videos donde aparezca un vehículo estacionando

Firefox - Evaluación de Eventos
localhost:8080/EventsEval/

Event: 37
Replay
Progress: 2/30
Video ID: 776704
Score: 0.98949
Next Video

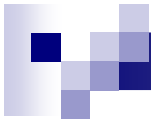
Events:

	YES	NO
Event 31 - Beekeeping	YES	NO
Event 32 - Wedding shower	YES	NO
Event 33 - Non-motorized vehicle repair	YES	NO
Event 34 - Fixing musical instrument	YES	NO
Event 35 - Horse riding competition	YES	NO
Event 36 - Felling a tree	YES	NO
Event 37 - Parking a vehicle	YES	NO
Event 38 - Playing fetch	YES	NO

Check All (NO) ☐

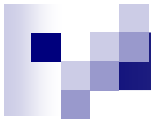
One or more people navigate a vehicle into a designated space.

Hide Samples



Temas a estudiar en el semestre

- Parte 1: Descripción de contenido multimedia
 - Métodos para analizar el contenido de imágenes, audio, videos y texto.
- Parte 2: Búsqueda por similitud e Indexamiento
 - Métodos para resolver eficientemente búsquedas en espacios vectoriales y métricos.
- Parte 3: Aplicaciones e Investigación
 - Técnicas novedosas de descripción y búsqueda usando Codebooks y Deep Learning.



Evaluación (2017)

- Mini-Controles al inicio de clases
 - Una pregunta escrita, 15-20 minutos, sin apuntes.
- Tareas de Programación
 - Lenguajes C, C++, Python o Java.
- Presentación de Lecturas
 - A elección entre opciones dadas.
- Proyecto Final
 - Desarrollo de algún problema a elección.
 - Presentación de resultados en fecha del examen.

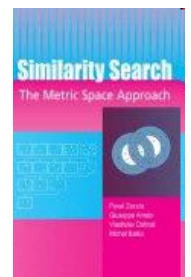
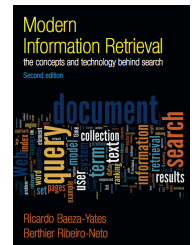
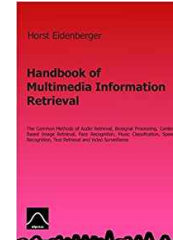


Evaluación (2017)

- Siete mini-controles, se borra uno
 - **NC** = $(C1 + \dots + C7 - \text{Min}\{C1, \dots, C7\}) / 6$
- Tres tareas de programación, una tarea con Informe
 - **NT** = $(T1 + T2 + I2 + T3) / 4$
- Dos presentaciones de lecturas
 - **NL** = $(L1 + L2) / 2$
- Proyecto final (T=trabajo realizado, P=presentación final)
 - **NP** = $(T + P) / 2$
- Para aprobar:
NC $\geq$ 4.0, **NL** $\geq$ 4.0, **NT** $\geq$ 4.0, **NP** $\geq$ 4.0
- Nota Final:
(NC + NL + NT + NP) / 4

Bibliografía

- **Handbook of Multimedia Information Retrieval.** Eidenberger. 2012.
- **Modern Information Retrieval.** Baeza-Yates, Ribeiro-Neto, 2011.
- **Multimedia Retrieval.** Blanken, de Vries, Blok, Feng. 2007.
- **Similarity Search The Metric Space Approach.** Zezula, Amato, Dohnal, Batko. 2006.



Bibliografía

- **Mining of Massive Datasets.** Leskovec, Rajaraman, Ullman, 2014.
- **Data Mining: The Textbook.** Aggarwal. 2015.
- **The Essential Guide to Image/Video Processing.** Bovik. 2009.
- **H.264 and MPEG-4 Video Compression.** Richardson, 2003.
- **Digital Image Processing.** Gonzalez, Woods. 2002.
- Muchos artículos de investigación....

