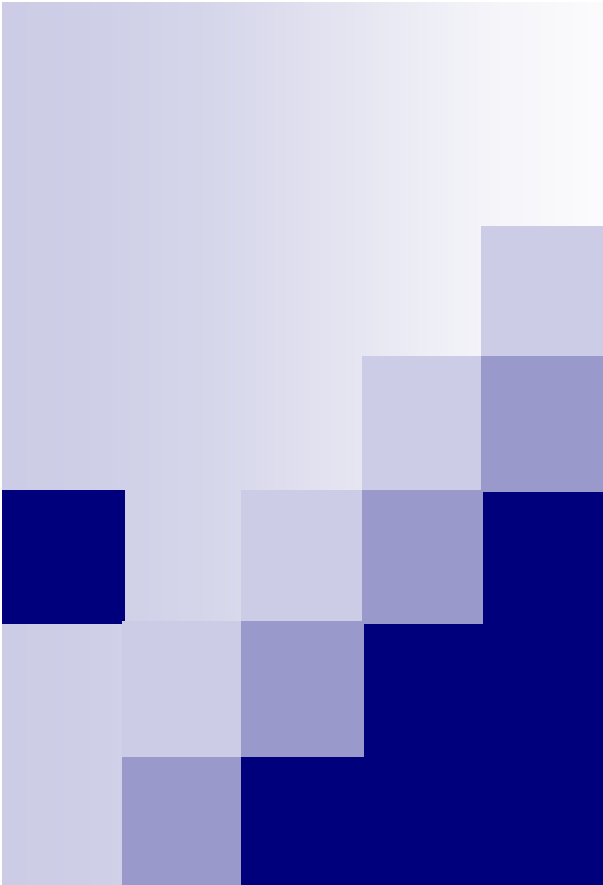




CC5213

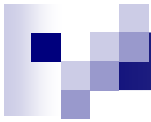
Recuperación de Información Multimedia

Juan Manuel Barrios

jbarrios@dcc.uchile.cl

<http://juan.cl/>

Departamento de Ciencias de la Computación
Universidad de Chile
Semestre Otoño 2018



Curso CC5213 (2018)

- **Recuperación de Información Multimedia**
 - **Multimedia Information Retrieval**
- **6 Créditos**
- **Martes y Jueves 12:00 – 13:30**
- **Requisito (basta uno):**
 - **CC5206** – Introducción a la Minería de Datos
 - **EL4106** – Inteligencia Computacional
 - **CC4102** – Diseño y Análisis de algoritmos
- **Equivalente con CC5204**



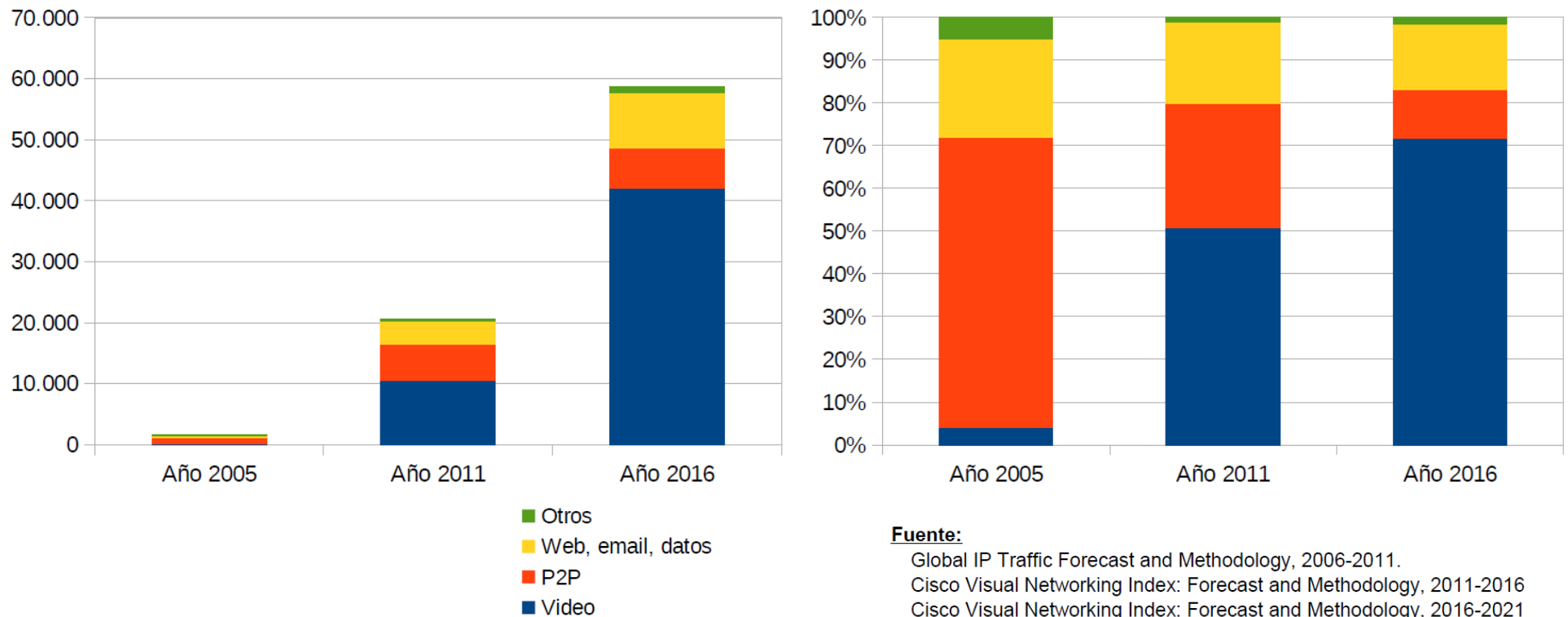
Recuperación de Información

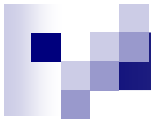
- **Information Retrieval (IR)** estudia cómo representar, organizar, almacenar y acceder a **información** existente en documentos
 - Objetivo: Recuperar (*retrieve*) documentos **relevantes** a la necesidad de **información** del usuario
 - Documentos: página web, texto de emails, conjunto de tags, fichas de libros, etc.
 - Consulta: frase, keywords, preguntas

Evolución del uso de Internet

- 2016: más del 70% del tráfico corresponde a videos

Tráfico de datos de usuarios de Internet [PB mensual]

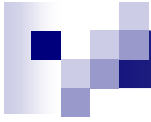




Recuperación de Información Multimedia

■ Multimedia Information Retrieval (MIR)

- Buscar documentos **multimedia relevantes** a la necesidad de **información** del usuario
- Documentos: Audio, Imagen, Video, Objetos 3D, etc.
Ej: fotos personales, películas, grabación de cámaras de seguridad, música sin ID3, etc.
- La búsqueda **NO requiere metadatos** ni etiquetas, debe analizar el **contenido multimedia** (píxeles, samples de audio, frames de video)
- Consulta: keywords, “by-example” (buscar algo parecido a un documento modelo), “by-sketch” (buscar usando bosquejos)

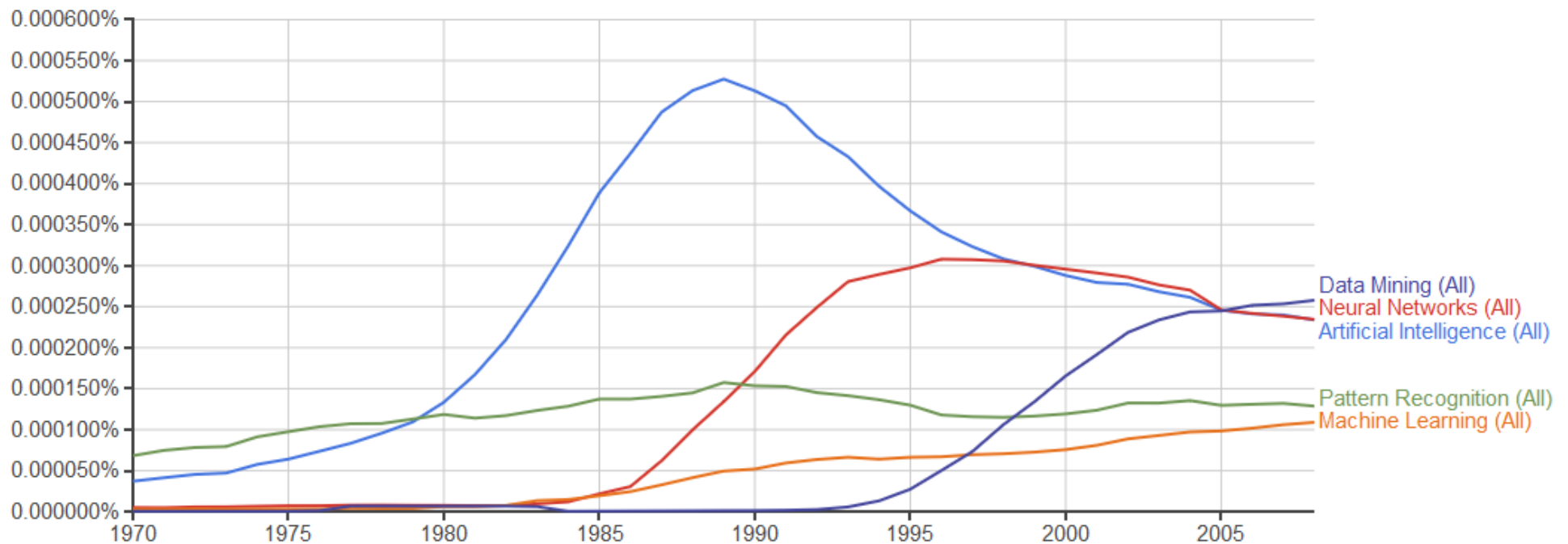


Áreas Involucradas en MIR

- Information Retrieval
- Data Mining
- Machine Learning
- Pattern Recognition
- Artificial Intelligence
- Computer Vision
- Data Visualization
- Data Science
- Deep Learning

Uso de Términos (1970-2008)

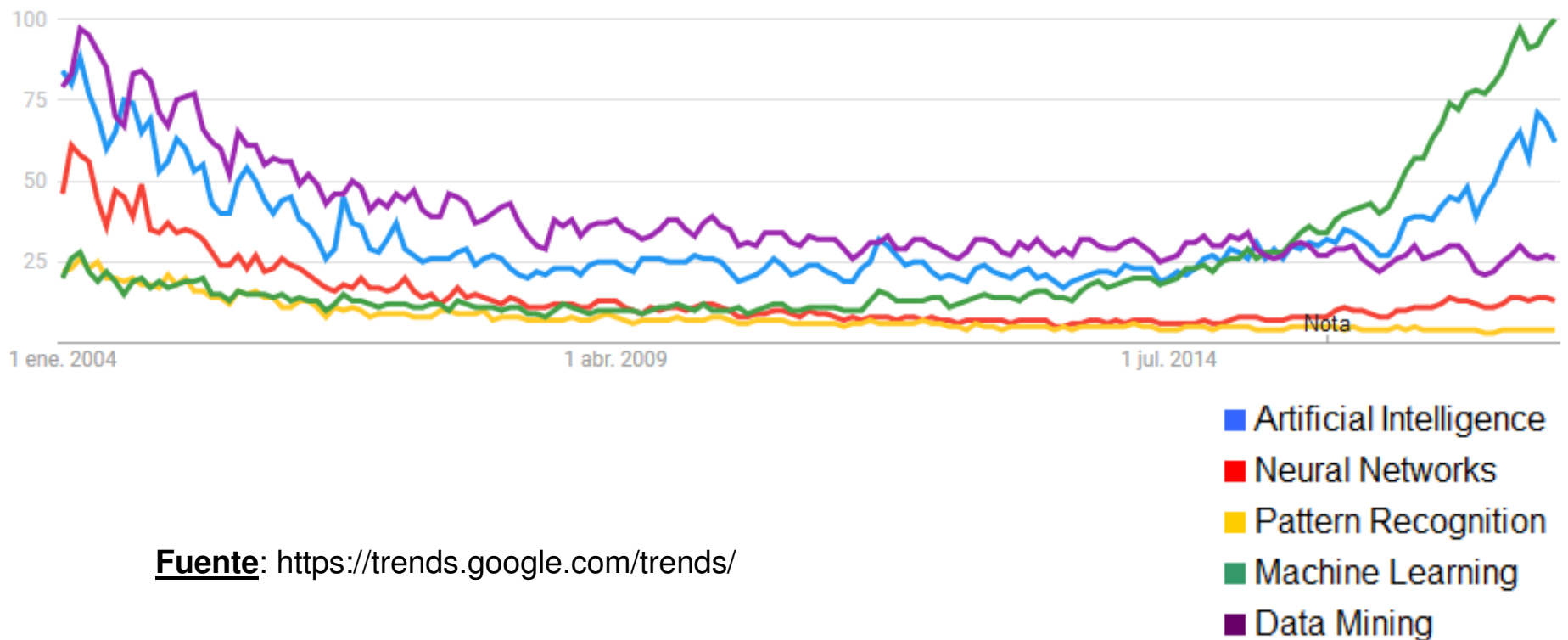
■ Google Books (apariciones en libros)



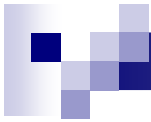
Fuente: <https://books.google.com/ngrams>

Uso de Términos (2004-2017)

■ Google Trends (términos en el buscador)



Fuente: <https://trends.google.com/trends/>

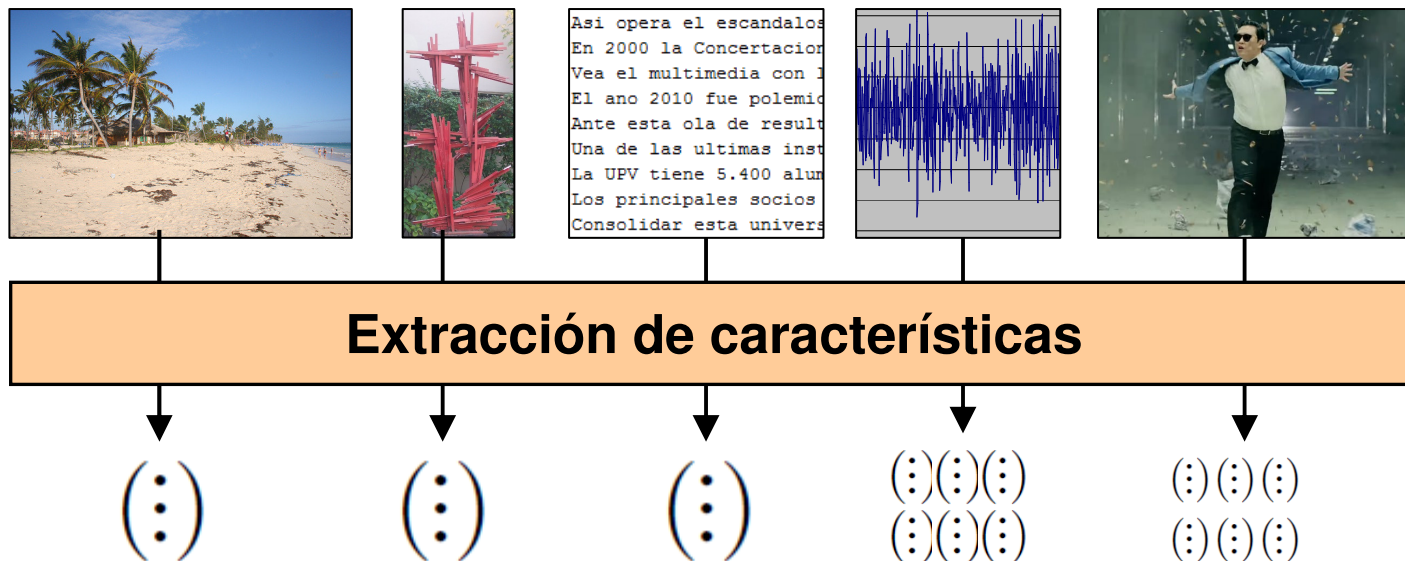


Temas a estudiar en el semestre

- Parte 1: Descripción de contenido multimedia
 - Métodos para analizar 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 actuales de descripción y búsqueda usando Codebooks y Deep Learning

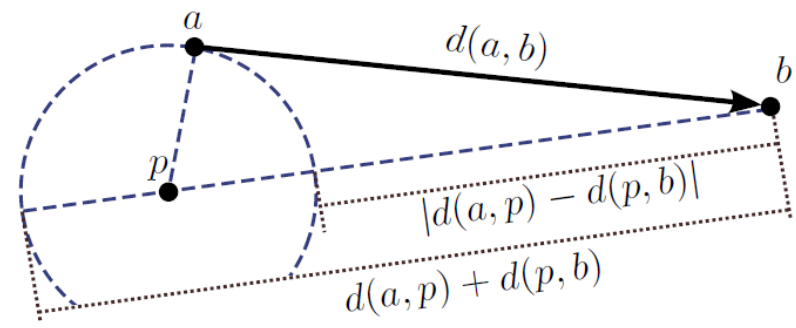
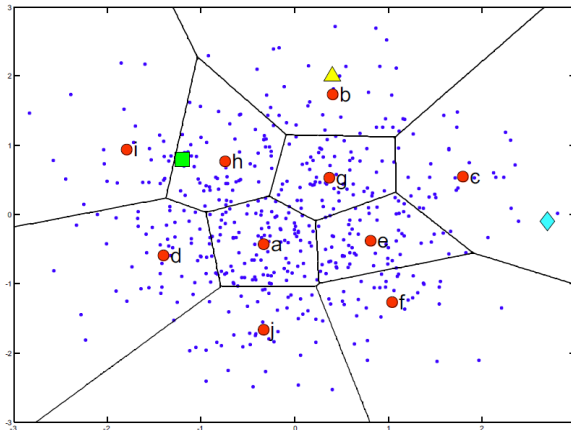
Descripción del Contenido

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



Búsqueda por Similitud

- Resolver búsquedas eficientemente entre millones de vectores
- 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

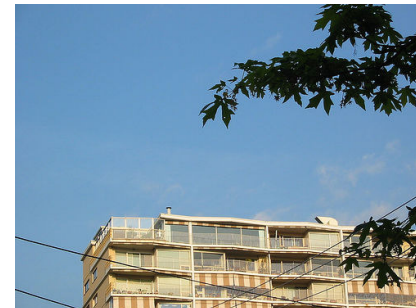
Imagen de
consulta



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

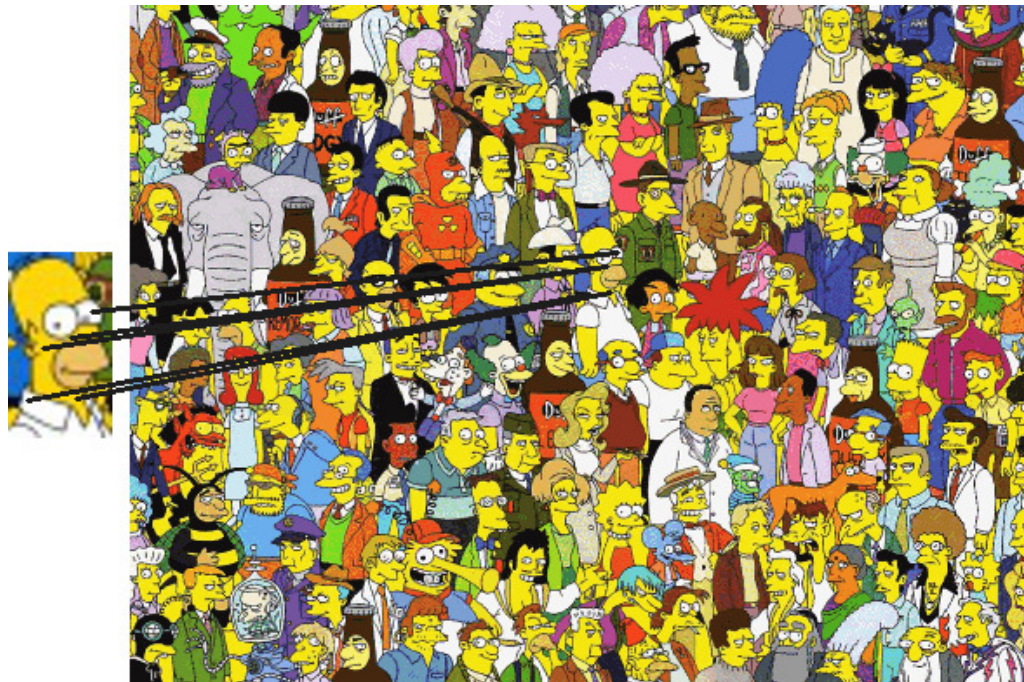


Ver: <http://www.impresee.com/>



Casos de Estudio

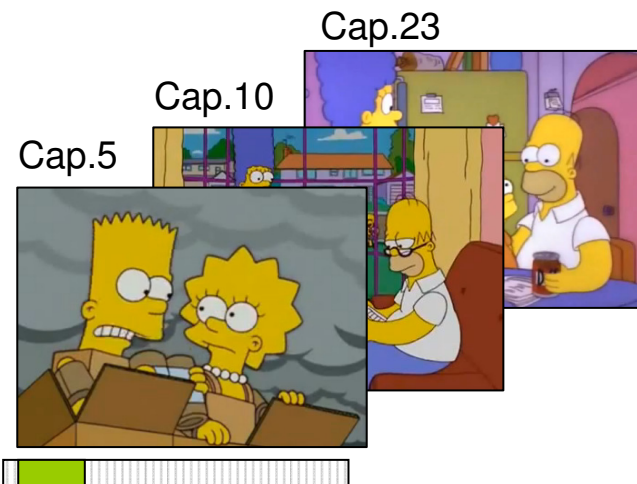
- Además de la ocurrencia, determinar la ubicación y pose del objeto encontrado.



Casos de Estudio

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

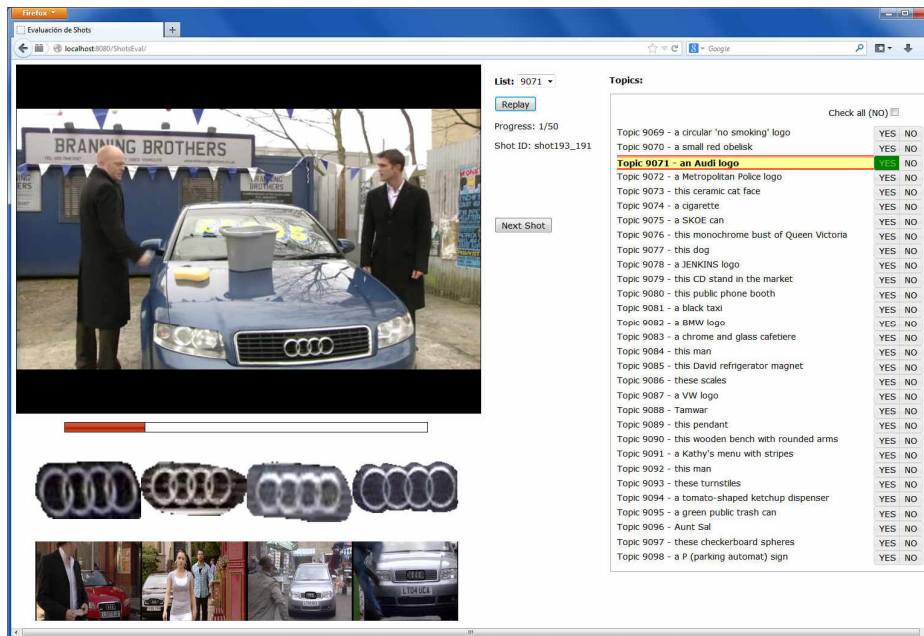
youtube



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

Casos de Estudio

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



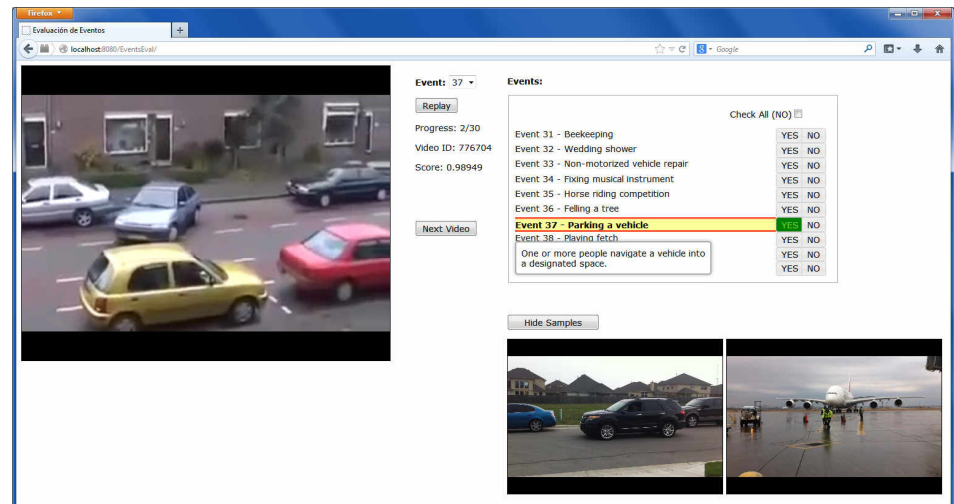
Ej.: Buscar las apariciones
del logo Audi
© BBC EastEnders

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

Casos de Estudio

- Problema 5: Buscar eventos en videos, ingresando texto o imágenes de ejemplo, sin requerir de metadatos ni etiquetado previo de los datos

Ej: Buscar videos donde aparezca un vehículo estacionando



Muchas Aplicaciones Novedosas y Problemas Abiertos

Google: Flujo de videos en YouTube hace imposible eliminar todo el contenido terrorista

La compañía ju
no se puede de
29 de Enero de 2015 |

Google sigue los pasos de Facebook e implementará inteligencia artificial contra contenidos terroristas

lo que

La empresa enfocará g
través de YouTube, una
19 de Junio de 2017 | 16:39 | DPA

Liga inglesa demanda a YouTube por violar derechos de autor

La asociación que maneja el campeonato inglés inició la acción legal en Nueva York, ante los numerosos videos con imágenes de la Premier League que están disponibles en el sitio web.

La aplicación móvil Shazam permitirá a sus usuarios identificar objetos

La herramienta que
identificar producto
05 de Marzo de 2015 | 16:4

Apple confirma la adquisición de Shazam y aventura "interesantes planes" para el futuro

Las compañías debe
comenzar a integrar
11 de Diciembre de 2017 | 15

Facebook reconocerá automáticamente canciones que suenan de fondo

La red social también podrá identificar los programas de televisión que ven sus usuarios mientras escriben mensajes.

22 de Mayo de 2014 | 09:17 | DPA

Aplicación chilena encuentra productos con solo dibujarlos o sacarles una foto

• Creada por investigadores universitarios, la herramienta analiza imágenes y busca los objetos en

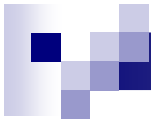


De la idea
al prototipo

Spotify amplía su alcance más allá de la música, sumando videos y podcasts a su servicio

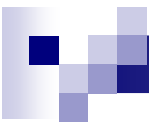
La compañía de Daniel Ek estrenó hoy un nuevo modelo que busca ayudar al descubrimiento de contenido en la app. También sumó nuevas funciones para escuchar música al hacer deporte.

20 de Mayo de 2015 | 13:33 | Emol



Actividades (2018)

1. Mini-Controles al inicio de clases (individual)
 - ☐ Una pregunta escrita, 15-20 minutos, sin apuntes
2. Tareas de Programación (individual)
 - ☐ Resolver problemas prácticos con Python 3 o C++ 11
3. Presentación de Lecturas (grupal, máx. 2)
 - ☐ Exposición oral de publicaciones científicas (a elección dentro de opciones dadas)
4. Proyecto de Síntesis (grupal, máx. 2)
 - ☐ Resolver algún problema a elección que requiera aplicar los contenidos del curso
 - ☐ Presentación de resultados al finalizar el semestre

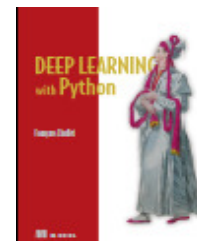
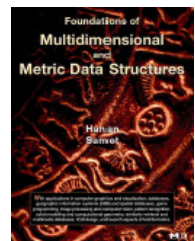
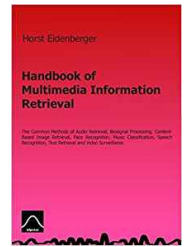
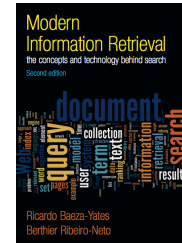


Evaluación (2018)

- Siete mini-controles, cada uno se puede rendir dos veces
 - **NC** = $(C1 + \dots + C7) / 7$
- Tres tareas de programación más 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

- **Modern Information Retrieval.** Baeza-Yates, Ribeiro-Neto, 2011.
- **Handbook of Multimedia Information Retrieval.** Eidenberger. 2012.
- **Multimedia Retrieval.** Blanken, de Vries, Blok, Feng. 2007.
- **Foundations of Multidimensional and Metric Data Structures.** Samet. 2006.
- **Deep Learning with Python.** Chollet. 2018.



Sitio web del curso: <http://juan.cl/CC5213-2018/>
user=CC5213 pass=2018

Bibliografía Extra

- **The Essential Guide to Image/Video Processing.** Bovik. 2009.
- **H.264 and MPEG-4 Video Compression.** Richardson. 2003.
- **Digital Image Processing.** Gonzalez, Woods. 2008.
- **Data Mining: The Textbook.** Aggarwal. 2015.
- **Similarity Search The Metric Space Approach.** Zezula, Amato, Dohnal, Batko. 2006.
- **Computer Vision. Algorithms and Applications.** Szeliski. 2011.
- **Deep Learning: A Practitioner's Approach.** Patterson, Gibson. 2017.

