

# Ingeniería de sistemas de información

## Búsquedas en Internet

Daniel López García  
Lothar Soto Palma  
*Universidad de Granada*

13 de mayo de 2017

- 1 Introducción
- 2 Arquitectura de un buscador web.
- 3 Caso particular: Google-
- 4 Arquitectura multi-nivel para motores de búsqueda

# Introducción

Internet se ha convertido en una fuente de conocimiento masiva, como consecuencia los motores de búsqueda web se han vuelto muy importantes y la necesidad de obtener una arquitectura para estos sistemas que optimice la realización de búsquedas es ahora una necesidad.

En la web nos encontramos con varios problemas para realizar búsquedas:

- Escalabilidad
- Volatilidad
- Variabilidad

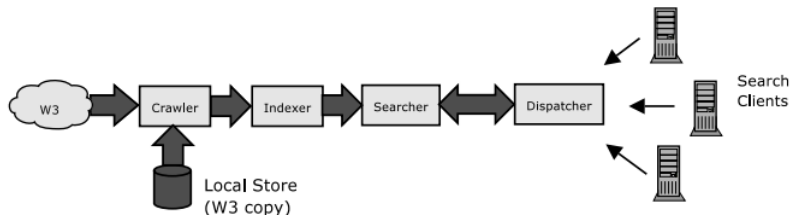


## ¿Cómo se realiza una búsqueda?

- Un buscador web tiene que tener conocimiento de todas las webs para satisfacer las consultas de los usuarios.
- El proceso más común es la construcción de un índice invertido donde las palabras de cada página son añadidas al índice que están enlazadas con los documentos en los que se encontró la palabra.
- El motor de búsqueda únicamente se encarga de escanear el índice para determinar los documentos que contienen las palabras de las que se compone la consulta y estos se añaden al conjunto de resultados.

## Arquitectura de un buscador web.

Los motores de búsqueda que operan en Internet tienen comúnmente una arquitectura centralizada, los elementos que componen esta arquitectura son:

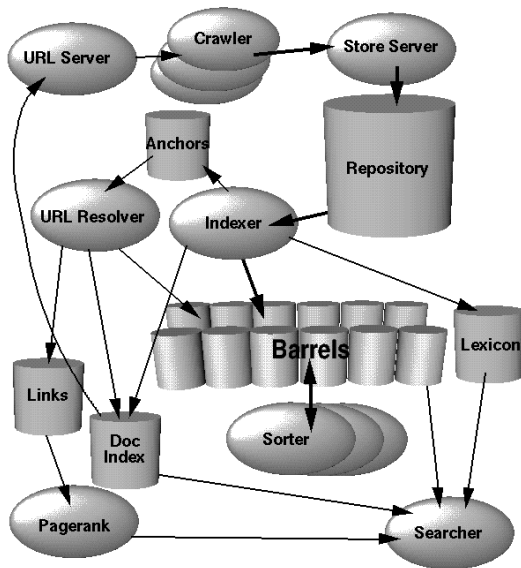


- **Crawler:** Se encarga de la agregación al sistema de los documentos que posteriormente serán indexados para su búsqueda.
- **Indexer:** El indexador es el módulo que se encarga construir una estructura de acceso rápido llamada índice. Existen diversos modelos de indexación algunos de ellos son:
  - Modelo binario.
  - Modelo Vectorial.
  - Modelo Probabilístico.

# Arquitectura de un buscador web.

- **Searcher:** El buscador es aquel módulo que se encarga realizar las consultas sobre el índice.
- **Dispatcher:** Es el encargado de la recepción de la consulta realizada desde el buscador y enviarla al Searcher para posteriormente obtener una lista ordenada en función de una puntuación denominada relevancia. Algunos métodos para calcular la relevancia son:
  - Coeficiente de Jaccard en modelos de indexación binarios.
  - Coseno en modelos de indexación vectorial de tipo tf-idf.

# Arquitectura de Google



# Metodología

- Las estructuras de datos usadas están optimizadas para manejar grandes colecciones de datos.
- Se hace uso del modelo MapReduce para la creación de los índices.
- El crawling se realiza usando una gran cantidad de crawlers de forma distribuida.
- Las páginas webs obtenidas mediante el crawling se almacenan comprimidas en un repositorio. La función de indexación descomprime los documentos y los parsea para crear el índice.
- Otro aspecto a tener en cuenta es el texto de los enlaces, ya que normalmente contienen la mejor descripción de la página.



# PageRank

Proporciona una medida de la importancia de la página en función de las páginas que contienen enlaces a la misma. Este valor se calcula sumando el número de enlaces a la pagina normalizados por un parámetro  $d$  que indica la importancia de la página de la que procede el enlace.

$$PR(A) = (1 - d) + d\left(\frac{PR(T_1)}{C(T_1)} + \dots + \frac{PR(T_n)}{C(T_n)}\right)$$

## Arquitectura multi-nivel. Escalabilidad

- **Particionamiento:** El nodo de búsqueda tiene una partición del índice completo. El dispatcher lo que va a hacer es enviar la misma consulta a todos los nodos de búsqueda donde cada uno procesará la consulta combinarán los resultados de su agrupación.
  - Tiempo reducido no se analiza el índice completo en una consulta.
  - El mecanismo de combinación de resultados puede ser cuello de botella
- **Replicación:** Replicación de los nodos de búsqueda con el objetivo incrementar la velocidad de procesamiento de una consulta, el dispatcher ahora usa un algoritmo de asignación para determinar a que nodo de entre los replicados le enviará la consulta.

# Arquitectura multi-nivel. Escalabilidad

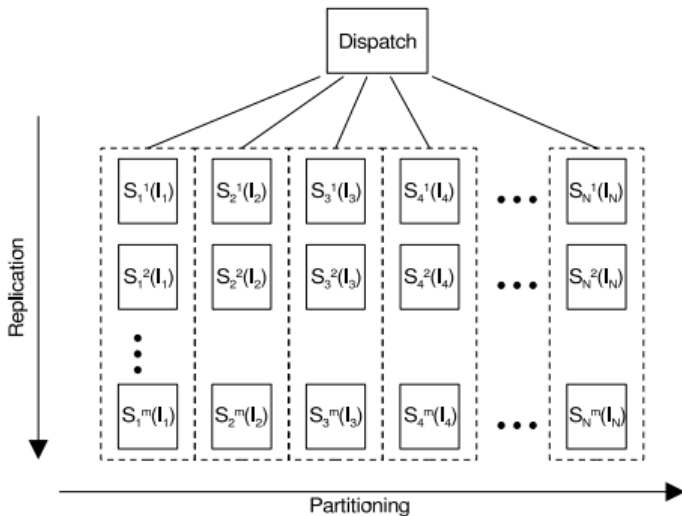


Figura: Escalabilidad del modelo

# Arquitectura multi-nivel

- La idea principal consiste en la agrupación de los documentos en niveles, conjuntos de documentos parecidos.
- La consulta comienza cotejandola con el nivel 1 de documentos.
- **Elementos principales** del modelo:
  - **Mapeado de nivel:** Examina las propiedades de un documento y lo clasifica en un nivel.
  - **Algoritmo de fallthroug:** Determina si la consulta debe avanzar al siguiente nivel en base a la relevancia del documento relativa a la combinación de resultados de cada nivel.
- **Ventajas** del modelo:
  - Se reduce el número de nodos de búsqueda a cotejar =¿ Mejora de rendimiento del procesamiento de consultas.
  - Separación de información de cada web en niveles =¿ Mejora de rendimiento del procesamiento de consultas.

# Arquitectura multi-nivel

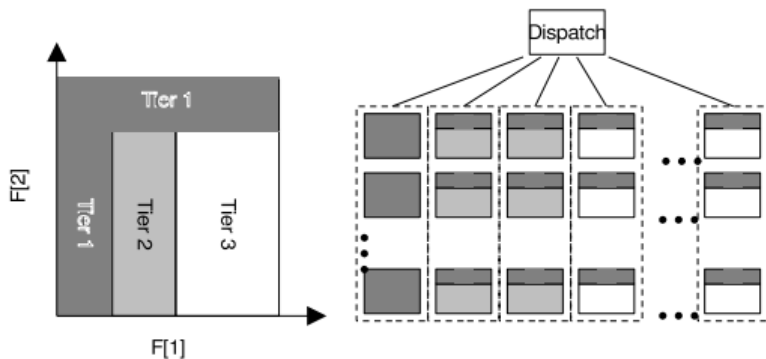


Figura: Escalabilidad del modelo

## Enlaces de referencia.



<http://dx.doi.org/10.1109/MS.2012.39>



[http:  
//www.cwr.cl/la-web/2003/stamped/15\\_risvik\\_k-updates.pdf](http://www.cwr.cl/la-web/2003/stamped/15_risvik_k-updates.pdf)



[http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/  
S016975529800110X?via%3Dihub](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016975529800110X?via%3Dihub)