

LAS MATEMÁTICAS DE GOOGLE

Isabel López López², María José Pérez Medina², Víctor Jiménez López¹, Alonso Albaladejo Rojo²

¹ Facultad de Matemáticas. Universidad de Murcia, ² IES Dr. Pedro Guillén

INTRODUCCIÓN

El Algoritmo de Google es un conjunto de procesos matemáticos que se encarga de construir el criterio según el cual Google posiciona los contenidos de cualquier portal online en sus listas de resultados al introducir determinadas palabras clave, más conocidas como "keywords".

Los creadores del primer algoritmo de Google fueron Larry Page y Sergey Brin. Juntos idearon un sistema de extracción de datos que, junto con el embrionario algoritmo cuantitativo de Page, produciría mejores resultados que cualquiera de las tecnologías existentes. En la actualidad, por supuesto, el código se desconoce, pero lo más importante es que ha cambiado su filosofía.

Antes era mucho más "democrático": PageRank fija un criterio objetivo de clasificación y ya está. Ahora Google orienta sus búsquedas hacia el usuario, es decir, tiene en cuenta lo que has buscado antes para ordenar tus nuevas búsquedas.

RESULTADOS

vector inicial:

$$\left[\frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8} \right]$$

vector de importancias:

$$[0.03788767790206458, 0.1127186397665047, 0.1750509137130475, 0.1794262339313626, 0.2620810750737381, 0.06599021385772545, 0.03788767790206458, 0.1289575678534927]$$

calidad de la aproximación:

$$[-7.364054685730231 \cdot 10^{-5}, -5.079640832522658 \cdot 10^{-4}, 0.002193421438031806, 0.001976786546938308, -0.002739998133155563, -1.303356129848526 \cdot 10^{-4}, -7.364054685730231 \cdot 10^{-5}, -6.446290618628003 \cdot 10^{-4}]$$

El error que cometemos es del orden de 10^{-4} , es decir del orden de 0,0001. Este es un error insignificante, pero si queremos afinar más con la aproximación, en el método de las potencias haríamos más iteraciones.

Como vemos, la página que saldría primera en el buscador sería la página 5 ya que tiene una importancia mayor y las últimas serían las páginas 1 y 7.

CONCLUSIONES

El algoritmo de Google se fundamenta, básicamente, en teoremas matemáticos muy potentes que se desarrollaron un siglo antes de ser utilizados, por ejemplo, el teorema de Perron-Frobenius. Por lo tanto, es muy importante el papel que juegan las matemáticas en la vida cotidiana, aunque no se vean a simple vista.

Para realizar una cantidad enorme de cálculos matemáticos, existen una serie de programas informáticos que ayudan con la resolución de estos problemas en un tiempo pequeño.

OBJETIVOS

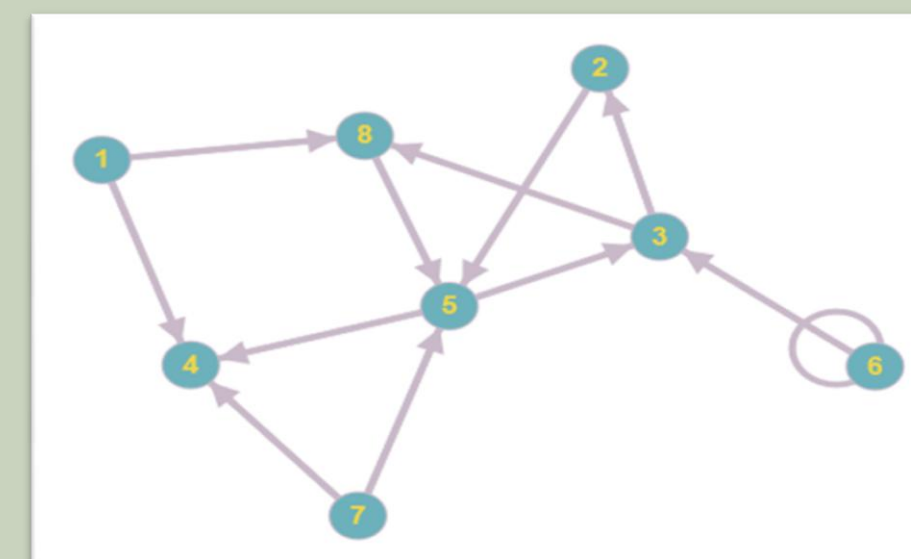
Entender el funcionamiento del primer algoritmo de Google en su idea embrionaria.

Entender las matemáticas que hay detrás del primer algoritmo de Google.

Programar una red sencilla y ordenar las páginas usando el algoritmo estudiado.

METODOLOGÍA

Se ha utilizado el programa Maxima para aplicar el algoritmo de Google a una red de 8 páginas.



Maxima es un sistema para la manipulación de expresiones simbólicas y numéricas, incluyendo diferenciación, integración, expansión en series de Taylor, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de ecuaciones lineales, vectores, matrices y tensores. Hemos implementado el algoritmo de Google en este programa informático utilizando el método de las potencias para calcular la solución del sistema de ecuaciones que se genera tras aplicar dicho algoritmo.

Este método ha calculado las soluciones en un tiempo muy pequeño, 0.92 segundos y, además, dicho tiempo ha sido pequeño gracias a un factor de aleatoriedad que interviene en el algoritmo y en el método de las potencias.

```

/- Elegimos como vector inicial para empezar el proceso de iteración uno cuyas componentes -/
/- son todas 1/n (sus componentes deben sumar 1), hallamos la aproximación del vector de -/
/- importancias que resulta tras 10 iteraciones, reescribimos la matriz nx1 obtenida -/
/- como vector y estudiamos la calidad de la aproximación comparando G.v y v. -/

```

```

v: makelist(1/n,n)$
print("vector inicial:")$
print(v)$
for k: 1 thru 10 do v: G.v$
v: makelist(v[i,1], i,n)$
print("vector de importancias:")$
print(v)$
aprox: G.v-v$
aprox: makelist(aprox[i,1], i,n)$
print("calidad de la aproximación:")$
print(aprox)$

```

BIBLIOGRAFÍA

Pedroche, F. (2007). Métodos de cálculo del vector PageRank. Bol. Soc. Esp. Mat. Apl, 39, 7-30

Inés Armas, Adrián (2014-2015). Universidad de la Rioja: El teorema de Perron-Frobenius y su aplicación en el algoritmo de búsqueda de Google.