



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2022-2023)

Tutor/a: Teresa E. Pérez Fernández
Departamento: Matemática Aplicada
Área de conocimiento: Matemática Aplicada

Cotutor/a:
Departamento:
Área de conocimiento:

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un alumno/a)
Alumno/a que propone el trabajo: Ainhoa Aranda Elvira

Título del trabajo: PageRank de Google. Contexto matemático.

Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):

- Complementario de profundización
- Divulgación de las Matemáticas
- Docencia e innovación
- Herramientas informáticas
- Iniciación a la investigación

Materias del grado relacionadas con el trabajo:
Métodos Numéricos I y II. Modelos Matemáticos I

Descripción y resumen de contenidos:

Es bien conocido que PageRank de Google es el algoritmo mediante el cual el buscador Google asigna a las páginas web un número entre 0 y hasta 10 que determina su importancia. Este número permite a Google ordenar las páginas web que contienen un determinado elemento de búsqueda. El algoritmo PageRank, patentado en 1999 por Larry Page y Sergey Brin, estudiantes de posgrado en la Universidad de Stanford, se basa en la búsqueda del vector propio asociado al valor propio 1 para una determinada matriz estocástica que genera una cadena de Markov a partir de los enlaces a otras páginas que contiene una determinada página web.

En este Trabajo Fin de Grado se pretende el estudio pormenorizado del algoritmo PageRank de Google, enmarcándolo en la teoría general de Perron-Frobenius para matrices ergódicas. Aparte del algoritmo de búsqueda en internet PageRank, esta teoría tiene muchas y variadas aplicaciones en teoría de probabilidad, sistemas dinámicos discretos, economía, demografía, la liga de fútbol, etc.

Actividades a desarrollar:

Durante la elaboración de este TFG se seguirán los pasos habituales en este tipo de trabajos.

- Elaboración de un plan de trabajo realista y exhaustivo.
- Elaboración de un plan de tutorías semanales/quincenales para ir resolviendo las dudas que vayan surgiendo.
- Puesta al día en las materias relacionadas con el tema del trabajo.
- Recopilación de bibliografía adecuada, lectura y estudio personal, consultando las posibles dudas. Comienzo de la elaboración de la sección referencias.

- Elaboración de un catálogo con las herramientas matemáticas necesarias para el desarrollo.
- Comienzo del trabajo propiamente dicho: determinación de los capítulos.
- Elaboración de los capítulos directamente a LaTeX.
- Conclusiones, introducción.
- Elaboración de las transparencias de la exposición.
- Ensayos.

Objetivos matemáticos planteados

<i>Objetivo</i>	<i>Nivel de dificultad (bajo, medio o alto)</i>
Matrices positivas y matrices ergódicas	Medio
Matrices estocásticas. Cadenas de Markov	Medio
Teorema de Perron-Frobenius	Alto
PageRank de Google	Alto

Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:

- D. Austin, How Google Finds Your Needle in the Web's Haystack. Feature Column, Monthly essays on Mathematics topics. AMS pub.
<http://www.ams.org/publicoutreach/feature-column/fcarc-pagerank>
- S. Brin, L. Page, The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine, Computer Networks and ISDN Systems, 33: 107-17, 1998.
- K. Bryan, T. Leise, The \$25,000,000,000 eigenvector. The linear algebra behind Google. SIAM Review, 48 (3), 569-81. 2006.
- S. Elaydi, An Introduction to Difference Equations, Springer-Verlag, New York, 2005.
- A. Langville, C. Meyer, Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings. Princeton University Press, 2006.
- L. Page, Google Page Rank (Patente, 1998) <http://www.google.com/patents/US6285999>
- E. Salinelli, F. Tomarelli, Discrete Dynamical Models, Springer International Publishing Switzerland, 2014.

Otras referencias (si procede):

Firma del alumno/a
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del tutor/a
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del cotutor/a
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

En, Granada, a 18 de mayo de 2022