

Críticas y reseñas

Canal de Youtube y libros de matemática discreta y grafos

Youtube channel and books on discrete mathematics and graphs

Cristina Jordán , Marina Murillo-Arcila y Juan B. Seoane Sepúlveda

Revista de Investigación



Volumen X, Número X, pp. xxx-yyy, ISSN 2174-0410
Recepción: XX Xxx'XX; Aceptación: XX Xxx'XX

1 de abril de 2023

Resumen

Un grupo de profesores universitarios hemos escrito sendos libros sobre matemática discreta y teoría de grafos dirigidos a aquellos lectores interesados en profundizar en el estudio de esta materia, que forma parte de los planes de estudios de Ingeniería Informática, así como de los cursos iniciales dentro de los estudios de Matemáticas. Como apoyo audiovisual a estos libros los autores han elaborado el canal de YouTube “El lado discreto de las mates”.

Palabras Clave: matemática discreta, grafos, youtube, libros docentes, problemas resueltos.

Abstract

A group of university professors has written two books on discrete mathematics and graph theory aimed at those readers interested in deepening the study of this subject, which is part of the Computer Engineering curricula, as well as the initial courses in Mathematics studies. As audiovisual support for these books, the authors have created the YouTube channel “El lado discreto de las mates”.

Keywords: discrete mathematics, graphs, youtube, teaching books, solved problems.

1. Introducción

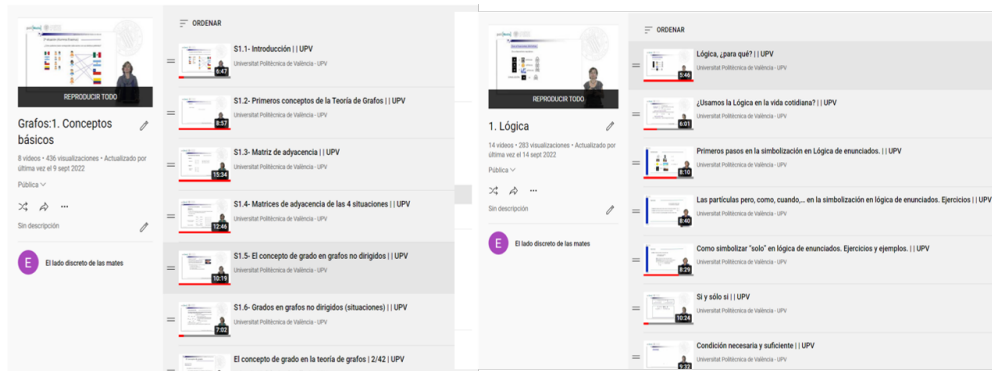
La trayectoria de un grupo de profesores universitarios impartiendo la materia de matemática discreta ha dado lugar a dos libros titulados: “Teoría de grafos y modelización. Problemas resueltos” ([5]) y “Problemas, cuestiones y aplicaciones de matemática discreta” ([4]). Estos textos son fundamentalmente libros de problemas resueltos, en los que cada capítulo comienza con un breve resumen teórico, cuyo único propósito es recordar los conceptos básicos para poder resolver dichos ejercicios.

Nos gustaría recalcar el enfoque pedagógico y aplicado de estos libros, que contienen una gran cantidad de ejercicios resueltos con detalle a los que se ha dado forma y estilo propios, adquiridos a lo largo de nuestra experiencia docente. Se presenta la resolución de todos los problemas de forma muy clara, a la vez que rigurosa, tratando de hacer la materia cercana y atractiva al lector.

La modelización, proceso consistente en transformar un problema real en uno abstracto, puede ser muy difícil. Por ello, en estos libros proponemos una extensa y variada gama de problemas de modelización en grado creciente de complejidad, provenientes de diferentes ámbitos, que muestran la aplicabilidad de la matemática discreta en general y más concretamente, en la teoría de grafos.

Dado el carácter autocontenido de estos textos, de utilidad en cursos de matemática discreta y de introducción a la teoría de grafos, los conocimientos previos necesarios para abordarlos son reducidos, limitándose a algunas nociones básicas de la teoría de conjuntos y de programación.

En el canal de YouTube “El lado discreto de las mates” se puede encontrar una amplia variedad de vídeos que contienen la teoría necesaria para resolver los problemas presentados en estos libros, así como una amplia gama de ejemplos y ejercicios resueltos que complementan su contenido.



2. Libro: Problemas, cuestiones y aplicaciones de matemática discreta

Entre todos los temas que abarca la matemática discreta, este texto, distribuido en seis capítulos, se centra en la lógica, el principio de inducción, la teoría de conjuntos, el estudio de aplicaciones y relaciones binarias, y la teoría de la divisibilidad, con una breve introducción a la teoría de números.

El primer capítulo dedicado a la lógica introduce, en primer lugar, la simbolización, leyes e inferencia en lógica de enunciados. A continuación, se presenta el estudio correspondiente para predicados, prestando especial atención al papel que juegan los cuantificadores. Una amplia gama de ejercicios ilustran la utilidad de la lógica en el lenguaje y la vida cotidiana.

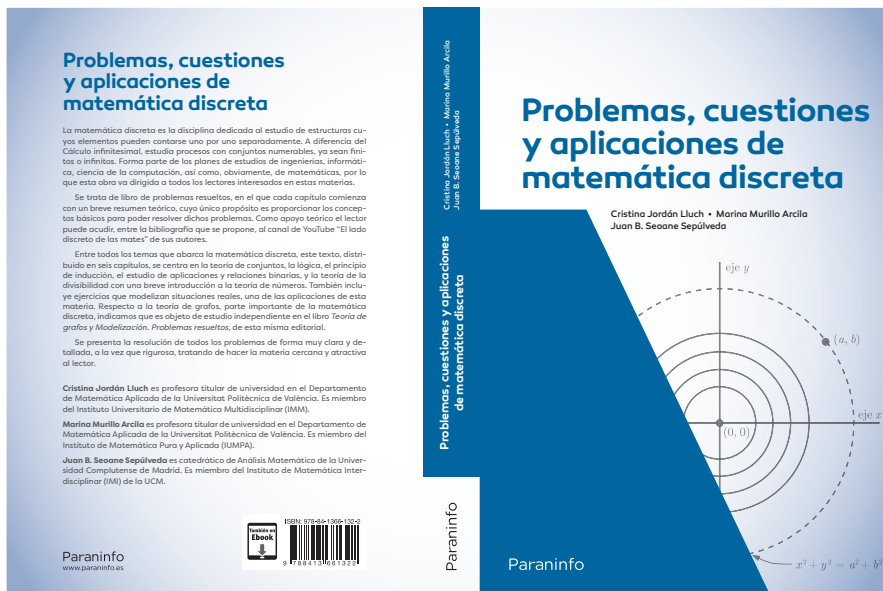
En el segundo capítulo se aborda el estudio del principio de inducción matemática, presentando problemas en los que se demuestran propiedades que involucran sumatorios, desigualdades y relaciones de divisibilidad (entre otros).

Una breve introducción a la teoría de conjuntos es el objetivo del tercer capítulo. En este capítulo presentamos problemas relativos a las operaciones entre conjuntos y las propiedades y leyes que las rigen.

El cuarto capítulo está dedicado al análisis de correspondencias y aplicaciones entre conjuntos. La definición de biyección da lugar a la introducción del concepto de cardinal. El teorema de inclusión-exclusión permite, tras una adecuada modelización, la resolución de diferentes cuestiones de la vida cotidiana.

En el quinto capítulo se analizan las relaciones definidas sobre conjuntos explorando sus propiedades y representación. Son de gran importancia los problemas dedicados a las relaciones de orden y equivalencia. Se presentan también ejercicios sobre ordenamiento topológico o clausuras de relaciones binarias.

En el último capítulo de este texto, trabajando en el conjunto de los números enteros, se hace una breve introducción a la teoría elemental de números. En él se plantean cuestiones de divisibilidad, ejercicios resolubles mediante el algoritmo de Euclides y ecuaciones en congruencias (entre otros resultados). Se presentan también problemas que se modelizan mediante ecuaciones diofánticas, así como algunas aplicaciones a la criptografía.



3. Libro: Teoría de grafos y modelización. Problemas resueltos

La teoría de grafos ha experimentado un gran auge en los últimos años. El origen de esta reside en su representación gráfica, consistente en diagramas de puntos y líneas que los unen, lo que facilita la descripción de numerosas situaciones, tanto de la vida real como del ámbito científico, que a su vez permite una aproximación algorítmica de los problemas. Esta vertiente algorítmica proporciona métodos y mecanismos para la resolución de un amplio y variado elenco de problemas presentes en numerosas áreas del conocimiento. Entre ellas podemos citar química, arquitectura genética, sociología, economía, no pudiendo olvidar tampoco sus aplicaciones en diferentes ramas de las matemáticas, tales como la teoría de grupos, optimización, álgebra lineal, etc.

En este texto, distribuido en cinco capítulos, abordamos los conceptos básicos de esta teoría trabajando con grafos dirigidos y no dirigidos, centrándonos en el estudio de la accesibilidad, conexión, problema del camino más corto y teoría de árboles, no incluyendo el análisis de grafos eulerianos y hamiltonianos. Son muchos los libros que tratan los grafos desde un punto de vista algorítmico, aunque los problemas de modelización que en ellos se plantean son mayoritariamente una aplicación directa de la teoría y sus algoritmos.

El primer capítulo está dedicado a la introducción de los conceptos básicos de la teoría de grafos, tales como grafos dirigidos y no dirigidos, grado y representación matricial. Se definen sucesiones gráficas y se explicita el algoritmo de Hakimi para su obtención.

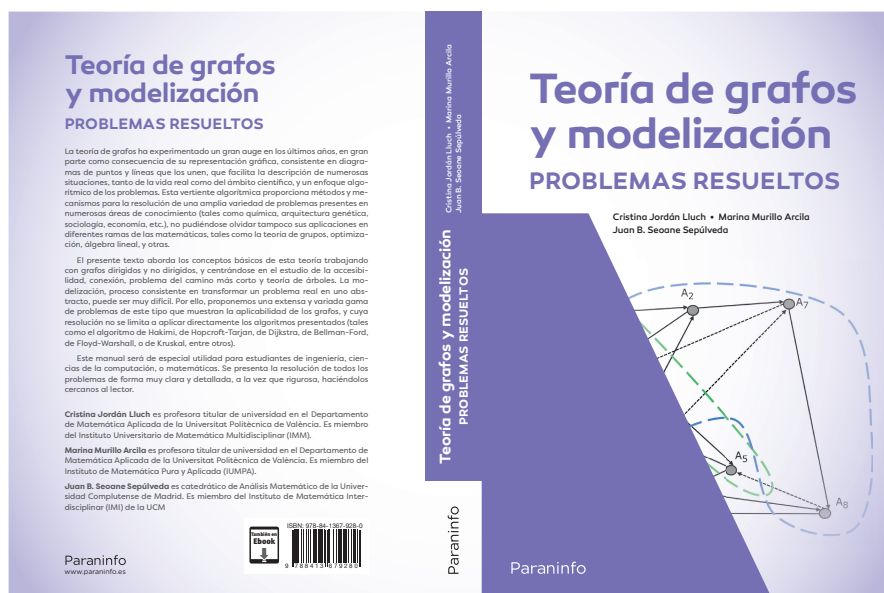
En el segundo capítulo abordamos, en primer lugar, el concepto de accesibilidad, introduciendo los algoritmos de búsqueda BFS y DFS. Este estudio nos conduce al concepto de conexión, básico en la teoría de grafos. Asimismo se analiza el concepto de orientabilidad, introduciendo el algoritmo de Hopcroft-Tarjan.

El tercer capítulo se centra en el estudio de grafos ponderados y en particular, en la resolución del conocido como problema de los caminos más cortos, para lo que se introducen los algoritmos de Dijkstra, Bellman-Ford y Floyd-Warshall.

En el cuarto capítulo estudiamos el concepto de árbol tanto en grafos no dirigidos como dirigidos. Se presenta el algoritmo de Kruskal para la obtención del árbol generador de mínimo coste, también conocido como árbol de recubrimiento mínimo.

Cierra el libro el quinto capítulo en el que, a modo de revisión, se propone una amplia variedad de problemas de modelización, que se resuelven utilizando los diferentes conceptos y algoritmos introducidos en los capítulos anteriores.

Es preciso destacar, que como apoyo audiovisual a este texto, se puede consultar la OCW "Estructuras matemáticas para la informática II" ([2]), el MOOC "Aplicaciones de la teoría de grafos a la vida real I" ([3]) y el comentado canal de Youtube ([1]). Cabe mencionar también el programa SWGraphs de libre acceso, disponible en el repositorio de la editorial Paraninfo, que servirá de ayuda para obtener la solución de los problemas de modelización que requieran de la aplicación de algún algoritmo.



Referencias

- [1] JORDÁN, C., *Canal de Youtube: El lado discreto de las mates*, shorturl.at/LOW07, 2022.
- [2] JORDÁN, C., *OCW: Estructuras Matemáticas para la Informática-II*, <http://www.upv.es/ocwasi/2010/6024> (Consultado última vez el 20/10/2021), 2010.

- [3] JORDÁN, C. y CONEJERO, J. A., *MOOC: Aplicaciones de la teoría de grafos a la vida real (I)*, <https://www.edx.org/course/aplicaciones-de-la-teoria-de-grafos-a-la-vida-real>, edX, 2014.
- [4] JORDÁN, C., MURILLO-ARCILA, M. y SEOANE-SEPÚLVEDA., J. B. *Teoría de grafos y modelización. Problemas resueltos*, Ed. Paraninfo 2022. ISBN: 9788413679280.
- [5] JORDÁN, C., MURILLO-ARCILA, M. y SEOANE-SEPÚLVEDA., J. B. *Problemas, Cuestiones y Aplicaciones de Matemática Discreta*, Ed. Paraninfo 2022. ISBN: 9788413661322.

Sobre el/los autor/es:

Nombre: Cristina Jordán

Correo electrónico: cjordan@mat.upv.es

Institución: Instituto de Matemática Multidisciplinar (IMM), Universitat Politècnica de València.

Nombre: Marina Murillo-Arcila

Correo electrónico: mamuar1@upv.es

Institución: Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada (IUMPA), Universitat Politècnica de València.

Nombre: Juan B. Seoane Sepúlveda

Correo electrónico: jseoane@mat.ucm.es

Institución: Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI), Universidad Complutense de Madrid.