M.
28

NUEVO MODELO DE PROGRAMA A REGIR A PARTIR
DEL 1ER. CUATRIMESTRE DE 1994

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

1. DEPARTAMENTO/INSTITUTO DE **MATEMATICA**

2. CARRERA de: a) Licenciatura en **Cs. Matemáticas**

   Orientación **Pura**

   b) Doctorado y/o Post-grado en

   c) Profesorado en **Cs. Matemáticas**

   d) Cursos Técnicos en Meteorología

   e) Cursos de Idiomas

3. 1er. Cuatrimestre/2do. Cuatrimestre **1er. Cuat.** Año **2001**

4. N ° DE CODIGO DE CARRERA **03-12**

5. MATERIA **OPTIMIZACION COMBINATORIA**

6. N° DE CODIGO

7. PUNTAJE PROPUESTO (en caso de tratarse de materias optativas para la Licenciatura o de Doctorado y/o Post-Grado) **5 ptos.**

8. PLAN DE ESTUDIOS Año **1982**

9. CARACTER DE LA MATERIA (Obligatoria u optativa) **Optativa**

10. DURACION (anual, cuatrimestral, bimestral u otra) **Cuatrimestral**

11. HORAS DE CLASES SEMANALES

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) Teóricas | **4** hs. | d) Seminarios | hs. |
| b) Problemas | **4** hs. | e) Teórico-Problemas | hs. |
| c) Laboratorio | hs. | f) Teórico-Práctico | hs. |

g) Totales horas **8**

Dr. JORGE ZILBER
DIRECTOR ADJUNTO
DEPTO. DE MATEMATICA

12. CARGA HORARIA TOTAL *128 horas*

FORMA DE EVALUACION *Examen final*

13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS *Algebra Lineal*

14. PROGRAMA ANALITICO (Adjuntarlo) *Se adjunta*

15. BIBLIOGRAFIA (indicar título del libro, autor, editorial y año de publicación; adjuntar luego del programa)

Fecha *1er. Cuat. 2001*

Firma del Profesor

Aclaración de firma *Dra. Susana PUDDU*

Firma del Director

Sello aclaratorio JORGE ZILBER DIRECTOR ADJUNTO DE MATEMATICA

Nota: Para la validez de la información presentada se solicita que todas las páginas estén inicialadas y firmadas al final por el Sr. Director del Departamento/Instituto/Carrera o Responsable debidamente selladas y fechadas.

Otra: Se recuerda que los objetivos y los contenidos mínimos están incluidos en el Plan de Estudios respectivo y sólo son modificables por Resolución del Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.

# OPTIMIZACION COMBINATORIA

1. Programación lineal. Soluciones básicas y Teorema Fundamental. Lema de Farkas. Teorema de Dualidad. Teorema de Holgura complementaria. Algoritmo Simplex. Fase 1. Algoritmo Dual Simplex. Algoritmo Simplex revisado. Convergencia del algoritmo. Análisis de sensibilidad. Ejemplo de Klee-Minty. Software.

2. Grafos y digrafos. Caminos y Circuitos. Matriz de incidencia y tabla de adyacencia. Arboles y sus propiedades. Problemas, algoritmos y complejidad.
   Algoritmo Search: depth-first y breadth-first.
   Arbol generador mínimo. Algoritmos de Kruskal y Prim, complejidad de ambos.
   Camino más corto. Caso acíclico. Caso de costos no negativos: algoritmo de Dijkstra y su complejidad. Caso general: algoritmo de Ford-Bellman y su complejidad.

3. Problema de máximo flujo. Teorema del máximo flujo y mínimo corte. Algoritmo de Ford-Fulkerson. Modificación de Karp. Complejidad del algoritmo. Matching y cover en un grafo bipartito: teorema de Koenig. Problemas de factibilidad del flujo en un digrafo. Algoritmo primal-dual para el problema de transporte.

4. Problema del flujo de mínimo costo. Circuito de costo negativo. Teoremas sobre condiciones necesarias y suficientes para que una solución sea óptima. Algoritmo para la solución. Adaptación del método simplex. Aplicación al problema de transporte. Matrices totalmente unimodulares. Soluciones enteras del problema de programación lineal. Teorema de Kruskal. Rango de la matriz de incidencia. Grafos planares. Teorema de Euler. Demostración de que $K_{3,3}$ y $K_5$ no son planares.

5. El problema de Matching. Casos bipartito y general. Casos de maximizar cardinalidad y de maximizar peso. Método húngaro para el problema de asignación. Caminos alternativos y teorema que caracteriza la máxima cardinalidad. Algoritmo para maximizar cardinalidad en el caso bipartito. Algoritmo para máxima cardinalidad en el caso general. Aplicación de matching al problema del camino más corto.

6. Programación Lineal Entera. Planteo de diversos ejemplos: Problemas de knapsack, expresión de condiciones lógicas, problema de la carga fija, función objetivo no lineal, job scheduling, número cromático de un grafo, problema de satisfabilidad, problema del viajante.
   Método backtracking. Método branch & bound. Aplicación al problema de programación entera y al problema del viajante.

7. Programación Dinámica Finita. Esquema general del problema. Ecuación funcional. Principio de optimalidad. Planteo de diversos ejemplos: Camino mas corto en una red, problema del control, cálculo de variaciones, problema del knapsack, problema del vecino más próximo, problema del viajante y su complejidad.
   El multiplicador de Lagrange y su aplicación para reducir la complejidad.

JORGE ZILBE
DIRECTOR ADJUNTO
PTO. DE MATEMATIC

8. Complejidad Computacional. Palabras y su tamaño. Reconocimiento por la máquina de Turing de que la palabra pertenece a un lenguaje. Lenguajes de la clase **P**. Certificado sucinto para caracterizar la clase **NP**. La clase de problemas **NP**-completos. El problema de satisfabilidad es **NP**-completo: teorema de Cook. Otros problemas **NP**-completos: **3SAT**, Cubrimiento por vértices, Camino Hamiltoniano y Problema de decisión del viajante.

**BIBLIOGRAFIA**


1. Notas de clase (1er. Cuatrimestre 1999).
2. Linear Programming (Bazaraa et al, 1997)
3. Optimization Algorithms (Evans & Minieka, 1992)
4. Applied Dynamic Programming (Bellman & Dreyfus, 1962)
5. Computers and Intractability (Garey & Johnson, 1997)


1er. Cuatrimestre 2001

Firma del Profesor:

Aclaración de firma: Dra. Susana PUDDU

DR. JORGE ZILBER
DIRECTOR ADJUNTO
DEPTO. DE MATEMATICA