

C.1996

(3)



CARAL.DOC

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

1. DEPARTAMENTO: Computación.
2. CUATRIMESTRE: Segundo de 1996
3. ASIGNATURA: **ALGORITMOS EFICIENTES Y TEORIA DE COMPLEJIDAD**
4. CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación
5. CAPACER DE LA MATERIA: Optativa (Plan '87 ambas orientaciones y Plan '93)
6. NUMERO DE CÓDIGO DE CARRERA: 18
7. NUMERO DE CÓDIGO DE MATERIA: C026
8. PUNTAJE: 4 puntos (Plan '87 ambas orientaciones), 3 puntos (Plan '93)
9. PLAN DE ESTUDIOS AÑO: 1987 y 1993
10. DURACIÓN DE LA MATERIA: Cuatrimestral
11. HORAS DE CLASE SEMANAL:
 - a) TEORICAS 3 HS.
 - b) LABORATORIO HS.
 - c) PROBLEMAS 3 HS.
 - d) SEMINARIOS
12. CARGA HORARIA TOTAL: 6 HS.
13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Teoría de Lenguajes y Automatas ('87) y Teoría de Lenguajes ('93)
14. FORMA DE EVALUACIÓN: Prácticos y Final
15. PROGRAMA Y BIBLIOGRAFÍA: Adjuntas a esta hoja

FECHA: 15/9/96

Firma del Profesor

Firma del Director

LIC. ROBERTO BEVILACQUA
DIRECTOR ADJUNTO INTERINO
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN

Dr. José Hainz

ALGORITMOS EFICIENTES Y TEORIA DE COMPLEJIDAD



Materia optativa Dto. Computación

Profesor: Joos Heintz

Este es un curso sobre teoría de complejidad uniforme (mediante máquinas de Turing) y no uniforme (mediante circuitos booleanos y aritméticos), con especial atención sobre las medidas de tiempo (secuencial y paralelo) y espacio (de memoria de trabajo). El curso continúa y profundiza algunos de los temas introducidos en las materias "Matemática discreta" o "Algoritmos y estructuras de datos III", estudiando el tema de la NP-completitud con más detalle y extendiendo algunos temas sobre algoritmos en grafos, en los que se añaden métodos de álgebra lineal computacional.


Además se discutirá la complejidad intrínseca de la ejecución de las operaciones aritméticas elementales y de algoritmos básicos de álgebra lineal que son de amplia aplicación en toda la informática. Finalmente, se dará una introducción a los problemas y algoritmos básicos de geometría computacional.

El curso se centrará en la descripción de algoritmos, en su mayoría nuevos y sumamente eficientes (las colas superiores de complejidad), pero también se discutirán los límites de toda posible mejora (las colas inferiores de complejidad, las cuales constituyen el verdadero núcleo de gran parte de la Informática Teórica).

Dado que los enunciados de complejidad de cada problema dependen fuertemente de la estructura de datos del mismo, es necesario precisar modelos de computación. Los modelos de complejidad que introduciremos en este curso tratan de modelar aspectos de la informática cercanos al comportamiento real de la máquina, en particular del hardware. Complejidad en este sentido mide tiempo de computación, interpretación, ejecución y ocupación de memoria central.

Programa tentativo del curso Repaso del modelo de máquinas de Turing. Máquinas de Turing con varias cintas de trabajo. Tiempo y espacio en los casos determinístico y no determinístico. Teorema de Cook. Tipos de reducción. Catálogo de problemas NP-completos de importancia práctica. La clase PSPACE y los teoremas de Savage e Immerman-Szelepcsényi. Perfect matching y la clase P#.

Los algoritmos de Karatsuba-Ofman y Schönhage-Strassen para la multiplicación rápida de números. Cálculo del máximo común divisor de dos números y el test probabilístico de primalidad de Solovay-Strassen. La dificultad de factorizar números y el esquema RSA.


D. ROBERTO BIVILACQUA
DIRECTOR DE INVESTIGACIONES
DEPARTAMENTO DE COMPUTACION

APROBADO POR RESOLUCION

CD 322/97

Algebra lineal eficiente: multiplicación rápida de matrices, los algoritmos de Edmonds-Bareiss y Berkowitz-Mulmuley.

Circuitos booleanos. Los teoremas de Shannon-Lupanov y de Andreev-Razborov.

Estructuras de datos multidimensionales. Temas relacionados de geometría computacional (objetos convexos, diagramas de Voronoi, problemas de intersección de figuras, transformaciones geométricas).



Referencias

Libros

- J. BALCÁZAR, J. DÍAZ, J. GABARRÓ: *Structural complexity I*. EATCS monographs on Theoretical Computer Sciences **11** Springer Verlag (1988).
- J. BALCÁZAR, J. DÍAZ, J. GABARRÓ: *Structural complexity II*. EATCS monographs on Theoretical Computer Sciences **22** Springer Verlag (1990).
- K. MEHLHORN: *Data structures and algorithms II. Graph algorithms and NP-completeness*. EATCS monographs on Theoretical Computer Sciences **2** Springer Verlag (1984).
- K. MEHLHORN: *Data structures and algorithms III. Multidimensional searching and computational geometry*. EATCS monographs on Theoretical Computer Sciences **3** Springer Verlag (1984).
- I. WEGENER: *The complexity of boolean functions*. Wiley-Teubner series in Computer Science (1987).

Surveys

- J. VON ZUR GATHEN: *Feasible arithmetic computations*. J. Symbolic Comput. **4** (1987) 87-100.
- J. VON ZUR GATHEN: *Parallel arithmetic computations: a survey*. Proc. 13-th. Conf. MFCS, Springer Lect. Notes Comput. Sci. **233** (1986) 93-112.
- J. HEINTZ: *On the computational complexity of polynomials and bilinear mappings. A survey*. 5-th Conf. AAEECC, Springer Lect. Notes Comput. Sci. **356** (1989) 269-300.
- J. VAN LEEUWEN (ed.): *Handbook of Theoretical Computer Science*, Vol. A, Algorithms and Complexity. Chapters 2, 7, 11, 12, 13, 14, 17. North-Holland, Amsterdam (1990).

fx
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES
DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN