M 95'

3

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 ..... --- .....

Orientación ..... --- .....

b) Doctorado y/o Post-grado en ..... Doctorado .....

c) Profesorado en ..... --- .....

d) Cursos Técnicos en Meteorología ..... --- .....

e) Cursos de Idiomas ..... --- .....

3. 1er. Cuatrimestre/2do. Cuatrimestre ..... 2do Cuat. ..... Año ..... 1995 .....

4. N* DE CODIGO DE CARRERA ..... 53 .....

5. MATERIA ..... CIRCUITOS BOOLEANOS Y ARITMETICOS .....

6. N* DE CODIGO ..... ---- .....

7. PUNTAJE PROPUESTO (en caso de tratarse de materias optativas para la Licenciatura o de Doctorado y/o Post-Grado) ..... 3 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 ..... 3 ..... hs d) Seminarios ..... hs

b) Problemas ..... 5 ..... hs e) Teórico-Problemas ..... hs

c) Laboratorio ..... hs f) Teórico-Práctico ..... hs

g) Totales Horas ..... 8 .....

APROBADO POR RESOLUCION CD 045/96

12. CARGA HORARIA TOTAL ..8......

FORMA DE EVALUACION ....Examen final..........

13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS ....---..........

....

14. PROGRAMA ANALITICO (adjuntarlo) Se adjunta

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

Fecha 2do. Cuatrimestre 1995

Firma Profesor ....

Aclaración de firma Dr. Joos HEINTZ

Firma del Director ....

Sello aclaratorio ....

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 incluídos en el Plan de Estudios respectivo y sólo son modificables por Resolución del Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.

CIRCUITOS BOOLEANOS Y ARITMETICOS

Repaso de funciones booleanas y de sus subclases canónicas (por ej. funciones monótonas), bases funcionales, formas normales y reescritura. Noción de circuito booleano y su representación como grafo de cálculo (DAGs y árboles). La noción de branching program. Circuitos con bounded y unbounded fan-in. Medidas temporales de complejidad: tamaño y profundidad de circuitos , longitud de fórmula. Las clases NC y AC. Medidas de espacio en circuitos mediante pebble games y registros. Branching programs y espacio. El problema del trade - off entre espacio y tiempo secuencial. Complejidad genérica: los teoremas de Shannon - Lupanov. Técnicas de minimización de circuitos. Prime implicants. Circuitos eficientes para funciones especiales: adición, multiplicación (métodos de karatsuba - Ofman y Schönhage - Strassen), funciones simétricas. Algebra lineal y complejidad bit. Cotas inferiores para funciones particulares: cotas inferiores lineales para bases completas, cotas inferiores exponenciales para la complejidad monótona (método de aproximación de Andreev - Kazborov). Cotas inferiores para longitud de fórmula: métodos de Neciporuk, Krapcenko, Specker - Hodes, etc.. Máquinas de Turing con advice. uniformidad, familias de circuitos uniformes y relación entre tiempo paralelo y espacio. Problemas P-completos. Algoritmos probabilísticos, la complejidad bit de algunos problemas típicos de teoría de números y de criptografía. Codificación de números y complejidad de Kolmogorov. La jerarquía aritmética.

Definicón y orígen de la noción de circuito y red aritméticos. Circuitos aritméticos (= straight line program = slp) como estructura de datos en cálculo simbólico y numérico. El Teorema de Heintz - Schnorr. Simplificación de slp´s (Vermeidung von Divisionen, teorema de Baur - Strassen - Morgenstrn, álgebra lineal por slp´s). Paralelización de slp´s. Método de Berkowitz - Mulmuley. Cotas inferiores genéricas para polinomios (teoremas de Pan, Belaga y Paterson - Stockmeyer). Cotas inferiores para polinomios específicos: metódos de Strassen, Heintz - Morgenstern - Sieveking y Ben - Or. Complejidad estructural de circuitos aritméticos: familias

J. H.

P-expresibles, P-computables y P-definibles. La clase $P^{\#}$ y la comjetura de Valiant. $P^{\#}$-hardness de la geometría algorítmica. Complejidad intrínseca de la eliminación de cuantificadores sobre los complejos y los reales (teoremas de Fischer-Rabin, Weispfeming - Davenport - Heintz). Relación con la geometría diofántica y la complejidad bit.

<u>REFERENCIAS</u>

<u>Libros</u>

[1] J. Balcázar, J. Díaz, J. Gabarró: Structural Complexity I. EATCS Monographs on Theoretical computer Science 11 Springer (1988).

[2] J. Balcázar, J.Díaz, J. Gabarró: Structural Complexity II. EATCS Monographs on Theorical Computer Science 22 springer (1990).

[3] I. Wegener: The complexity of boolean functions. Wiley - Teubner Series in Computer Science (1987).

<u>Surveys</u>

[4] J. von zur Gathen: Feasible arithmetic computations, J. of Symbolic Comput. 4 (1987) 87-100.

[5] J. von zur Gathen: Parallel arithmetic computations:a survey, proc. 13-th. Conf. MFCS, Springer LN Comput. Sci 233 (1986) 93-112.

[6] J. Heintz: On the computational complexity of polynomials and bilinear mappings. A survey, Applied Algebra, Algebraic Algorithms and Error-Correctind Codes, 5 th Intern. Conf. AAECC-5, menorca 1987, L. Huguet and A. Poli, eds., Springer LN Comput. Sci. 356 (1989) 269-300

[7] J. Heintz, j. Morgenstern: On the intrinsic complexity of elimination theory. journal of Complexity 9 (1993) 471-498.

[8] J. Van Leeuwen, ed.: Handbook of Theoretical Computer Science, Vol. A, Algoritms and Complexity, Ch. 2,8,11,12,14,17. North - Holland, Amsterdan (1990).

2do Cuatriemstre 1995.

Firma del Profesor:

Aclaración de Firma: Dr. Joos HEINTZ.