

COMP 2003  
○

CARAL.DOC

**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

1. DEPARTAMENTO: Computación.
  2. CUATRIMESTRE: Segundo 2003
  3. ASIGNATURA: Bases de Datos Continuas
  4. CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación
  5. CARÁCTER DE LA MATERIA: Optativa
  6. NUMERO DE CÓDIGO DE CARRERA: 18
  7. NUMERO DE CÓDIGO DE MATERIA: C .....
  8. PUNTAJE: 2
  9. PLAN DE ESTUDIOS AÑO: 1993
  10. DURACIÓN DE LA MATERIA: Cuatrimestral
  11. HORAS DE CLASE SEMANAL:  
a) TEÓRICAS/PRACTICAS: 4                      c) PROBLEMAS      HS. -----  
b) LABORATORIO: -----                      d) SEMINARIOS    HS. -----
  12. CARGA HORARIA TOTAL: 4
  13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Algoritmos y Estructuras de Datos III, Algebra I, Analisis, Logica y Computabilidad, Bases de Datos .
  14. FORMA DE EVALUACIÓN: Examen oral
  15. PROGRAMA Y BIBLIOGRAFÍA:
- FECHA: .....17/6/03.....

  
-----  
Firma del Profesor

Joos Heintz

Aclaración

  
-----  
Firma del Director

Sello Aclaratorio

Dr. Ricardo Rodriguez  
Director Adjunto  
Dpto. de Computación  
FCE y N - UBA

## CONTENIDOS

### 1. Complementos de logica y geometria

Compactitud y teoremas de Löwenheim-Skolem en la teoria de modelos de la logica de primer orden. Definibilidad y teorema de interpolacion de Beth. Tipos y teorias categoricas. Modelos no estandar. Teorema de Ramsey y indistinguibilidad. Completitud de modelos y eliminacion de cuantificadores. Decidibilidad y eliminacion de cuantificadores en geometria (teorias lineales y polinomiales sobre cuerpos arbitrarios, ordenados, real y algebraicamente cerrados etc) y en aritmetica (por ejemplo aritmetica de Presburger). Cotas inferiores para la eliminacion de cuantificadores y la decision de las teorias elementales en geometria. La complejidad intrinseca de la eliminacion de un solo bloque de cuantificadores. Teorias O-minimales y mansas. Teorema de Sard y eliminacion eficiente en geometria semialgebraica. Principio de transfer. Estratificaciones y topologia eficiente en conjuntos semialgebraicos.

### 2. Bases de datos continuas (Constraint Databases); teoria general

Bases de datos continuas y sus queries. El papel de la teoria de modelos (eliminacion de cuantificadores, O-minimalidad, mansitud) y de la geometria (teorema de Sard y principio de transfer). Expresividad y clases de complejidad. Teoremas de no-expresividad y de colapso. Queries geometricos y topologicos y su complejidad de evaluacion. Queries seguros. Queries aproximativos. Optimizacion de las estructuras de datos. Algebra relacional. El lenguaje de query DATALOG.

### 3. Bases de datos continuas; aplicaciones

Bases de datos espaciales y temporales. Bases de datos continuas y Geographic Information Systems (GIS). Queries semilineales y euclideanos y optimizacion lineal y cuadratica.

## OBJETIVOS DE LA MATERIA

La representacion de datos que provienen de un universo continuo (y entonces infinito), como los numeros reales, mediante bases de datos relacionales no es siempre imposible, pero crea por lo menos grandes distorsiones porque la teoria correspondiente no capta adecuadamente la semantica del mundo continuo. Por otro lado el mundo continuo se deja describir adecuadamente mediante expresiones finitas y discretas. El lenguaje correspondiente es el de la geometria y el de la topologia en el sentido del " analisis situs" (topologia algebraica). Esta observacion era despues de la guerra 1870/71 contra Francia el caballito de batalla de Leopold Kronecker, con Newton y Gauss uno de los proceres de la informatica y sobretodo su mas violento defensor (en particular contra el pobre Cantor que se deprimio y contra Weierstrass que se enojo).

El descubrimiento de Cantor era que el mundo infinito (sobretudo en su forma continua) tiene un estructura mucho mas simple que el mundo finito, lo que explica suficientemente porque los matematicos se ocupan del infinito y dejan lo finito a los informaticos. Cualquiera puede entender ahora, porque, prestado por un ario del Depto de Matematica, ofrezco un curso de bases de datos continuas y no relacionales.

El objetivo de curso es la ensenanza de algunas reflexiones y tecnicas prototipicas que son utiles para la construccion de bases de datos continuas y para la evaluacion eficiente de sus queries. En este ultimo aspectos se presentaran resultados recién horneados y tambien unos certificados de intractibilidad de ultimo modelo.



Dr. Ricardo Rodriguez  
Director Adjunto  
Dpto. de Computación  
FCE y N - UBA

Se discutira, sin compromiso, en detalle la aplicabilidad de la teoria de las bases de datos continuas a GIS, peliculas y a otros dominios practicos.

El curso sera teorico, pero el nivel de exigencia de conocimientos previos se adaptara a la audiencia (omitiendo a lo mejor algunas demostaciones de teoremas puramente matematicos).

## BIBLIOGRAFIA

*B. Bank et al. Generalized polar varieties: Geometry and algorithms. Enviado a Crelle's Journal Für Reine und Angewandte Mathematik (2003)*

*S. Basu. New results on quantifier elimination over real closed fields and applications to constraint databases. JACM 46(4) (1999) 537-555*

*D. Castro et al. The hardness of polynomial equation solving. Foundations of Computational Mathematics (2003)*

*J.H. Davenport, J. Heintz: Real quantifier elimination is doubly exponential. JSC 5(1/2) (1988) 29-35*

*L. van den Dries. Tame topology and O- minimal structures. Cambridge University Press (1998)*

*M. Giusti et al. A Gröbner free alternative for polynomial system solving. J. Complexity, Vol. 17, No. 1 (2001) 154-211*

*J. Heintz et al. Sur la complexité du principe Tarski-Seidenberg. Bull. SMF 18 (1990) 101-126*

*Heintz et al. Description of the connected components of a semialgebraic in single exponential time. Discrete & Computational Geometry 11 (1994) 121-140*

*G. Kuper et al. Constraint Databases, Monografia, Murray Hill NJ, EEUU (1999)*



Dr. Ricardo Rodriguez  
Director Adjunto  
Dpto. de Computación  
FCE y N - UBA