

Comp. 1999  
14

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

1. DEPARTAMENTO: Computación
  2. CUATRIMESTRE: Primero de 1999
  3. ASIGNATURA: METAHEURISTICAS
  4. CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación
  5. CARACTER DE LA MATERIA: OPTATIVA
  6. NUMERO DE CODIGO DE CARRERA: 18
  7. NUMERO DE CODIGO DE MATERIA:
  8. PUNTAJE: 2 (Planes 87 y 93)
  9. PLAN DE ESTUDIOS AÑO: Planes 1987 y 1993.
  10. DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral
  11. HORAS DE CLASE SEMANAL:
    - a) TEORICAS 3 HS.
    - b) LABORATORIO HS.
    - c) PROBLEMAS hs.
    - d) SEMINARIOS
  12. CARGA HORARIA TOTAL: 3 HORAS 40
  13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Algoritmos y estructuras de datos III ó Investigación operativa
  14. FORMA DE EVALUACION: Examen Final
  15. PROGRAMA Y BIBLIOGRAFIA: Adjuntas a esta hoja
- FECHA: 1/3/99

  
Firma del Profesor

Firma del Director

Lic. Irene Loiseau

Aclaración de la Firma

  
LIC. IRENE LOISEAU  
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Sello Aclaratorio

## METAHEURISTICAS

**Profesora:** Irene Loiseau  
e-mail: irene@dc.uba.ar

### **Programa:**

Las técnicas metaheurísticas, también llamadas sistemas inteligentes por autores que vienen del área de Inteligencia Artificial, consisten en sistematizar ideas para desarrollar algoritmos eficientes que encuentran “buenas soluciones” a problemas de optimización de gran importancia práctica, que en muchos casos son NP-hard. También son de utilidad cuando se desean resolver problemas cuyo modelo matemático no puede ser formulado fácilmente. Los mismos combinan la simplicidad de sus ideas con su gran eficiencia para obtener muy buenas soluciones para este tipo de problemas difíciles.

Varias técnicas generales para diseñar algoritmos heurísticos para problemas de optimización global han sido propuestas en los últimos 20 años, y han sido estudiadas desde la optimización combinatoria y desde la inteligencia artificial.

Adquirieron renombre desde comienzos de la década de los 80, aunque algunas de sus ideas son más antiguas, pero no eran fácilmente traducibles en algoritmos útiles, si no se contaba con un potencial de cálculo como el actual.

Sus ideas están originalmente basadas en usar modelos provenientes de la física, la biología o la genética, el sistema nervioso, etc. Muchas de ellas pueden ser enmarcadas en un modelo común, que se conoce como Algoritmos Evolutivos.

Durante el curso:

1- Se presentará la idea general de qué es una metaheurística, y cuándo es conveniente usar este tipo de enfoque para resolver un problema.

2- Se presentarán las ideas básicas de las siguientes técnicas:

- Simulating annealing
- Algoritmos genéticos
- Esquema general de un algoritmo evolutivo.
- Redes Neuronales
- Tabu Search
- GRASP
- Otras técnicas: colonias de hormigas, etc.
- Híbridos.

3- De acuerdo al interés de los alumnos se presentarán aplicaciones a varias de las numerosas áreas en las cuales cada una de estas técnicas han demostrado su utilidad. Estas incluyen problemas de análisis financiero, problemas de control, biología molecular, protein folding, energía, ruteo de vehículos, secuenciamiento de tareas, asignación de personal, diseño de redes de comunicaciones, coloreo de grafos, planaridad en grafos, VLSI, problemas de horarios en instituciones educativas, etc.

Lic. IRENE LOISEAU  
DIRECTORA  
DEPTO. DE COMPUTACION  
F. C. E. y N. UBA

## Bibliografía

1. Aarts,E.,Korst,J.,"Simulated Annealing and Boltzmann machines", Wiley, 1989.
2. Aarts,E.,Lenstra,J.,(eds),"Local Search in Combinatorial Optimization", Wiley, 1997.
3. Davis,L.(ed),"Handbook of genetic algorithms", Reinhold, 1991.
4. Glover, F., De Werra, D., (eds), "Tabu search", Annals of Operations Research 41, Baltzer, 1993.
5. Glover,F., Laguna,M., "Tabu Search", Kluwer Academic Pub., 1997.
6. Goldberg, D." Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine learning", Addison-Wesley, 1989.
7. Haupt,R., Haupt,S., "Practical Genetic Algorithms", Willey, 1998.
8. Hertz,J., Krog,A., Palmer,R., "Introduction to the theory of neural computacion", Addison Wesley, 1991.
9. Holland, J. "Adaptation in Natural and Artificial Systems: an Introductory Analysis with Applications to Biology, Control and Artificial Inteligence", Bradford, 1992.
10. Laporte, G., Osman,I., (eds), "Mateheuristics in Combinatorial Optimization", Annals of Operations Research 63, Baltzer, 1996.
11. Michalewicz, Z.,"Genetic algorithms + Data Structures = Evolution programs", Springer Verlag, 1996.
12. Mitchell,M.,"An introduction to genetic algorithms (complex adaptive systems)", MIT Press, 1996.
13. Osman,I.H., Kelly,J.,(eds) "Metaheuristics: theory and applications", Kluwer Academic Pub., 1996.
14. Pham,D.,Karaboga,D." Intelligent Optimization Techniques: Genetic Algorithms, Tabu Search, Simulated Annealing, and Neural Networks", Springer Verlag, 1998.
15. Rayward-Smith,V.J., Osman,I.H., Reeves,C.R., "Modern Heuristic Search Methods", Wiley, 1996.
16. Reeves, C. (ed), "Modern heuristics techniques for combinatorial Problems", Blackwell,1993.
17. Van Laarhoven,P., Aarts,E. "Simulated Annealing: theory and applications", Kluwer, 1988.

**Prerrequisitos:** es conveniente haber cursado Algoritmos III , o Investigación Operativa. En caso de no tener ninguna de estas materias o ser alumno de otra carrera, presentarse a la primera reunión o comunicarse con la profesora, para determinar si se puede cursar.

**Puntaje (para la Lic. en Ciencias de la Computación):** 2 puntos

**Carga horaria:** 3 horas semanales de clase.

**Horario:** será fijado en una reunión a ser realizada el 5 de abril de 1999 a las 20hs. Las clases correspondientes a las dos semanas de clase de marzo serán recuperadas durante el cuatrimestre.

**Evaluación:** Se trabajará en forma de seminario. Los alumnos deberán realizar algunas de las exposiciones del mismo. Tendrán también que realizar un trabajo que puede ser una revisión del estado del arte, de alguna de las técnicas presentadas, o una implementación de la solución de algún problema usando este tipo de algoritmos.