
Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2016

Asignatura: Algoritmos Evolutivos

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Profesor de la asignatura¹: Sergio Nesmachnow, Prof. Agregado, Gr. 4, Facultad de Ingeniería, UdelaR
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Profesor Responsable Local¹:
(título, nombre, grado, Instituto)

Otros docentes de la Facultad: Santiago Iturriaga, Asistente, Gr. 2, Facultad de Ingeniería, UdelaR
Renzo Massobrio, Ayudante, Gr. 1, Facultad de Ingeniería, UdelaR
(título, nombre, grado, Instituto)

Docentes fuera de Facultad:
(título, nombre, cargo, Institución, país)

Instituto ó Unidad: Centro de Cálculo
Departamento ó Area: Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería

Fecha de inicio y finalización: 5 de abril al 31 de agosto de 2016
Horario y Salón: martes y jueves de 17 a 19 hs. Salón 115

Horas Presenciales: 50
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 9
(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de la enseñanza)

Público objetivo y Cupos: El curso está orientado a estudiantes de posgrado y profesionales interesados en las áreas de optimización, inteligencia computacional, y resolución eficiente de problemas complejos.
El curso no tiene cupo.

Objetivos:

Los objetivos del curso consisten en introducir las técnicas de computación evolutiva, presentar los Algoritmos Evolutivos (AE) y explorar el formalismo de los Algoritmos Genéticos (AG) como herramienta para la resolución de problemas de optimización, búsqueda y aprendizaje.

Conocimientos previos exigidos: Investigación Operativa

Conocimientos previos recomendados: Programación

Metodología de enseñanza:

Exposiciones teórico prácticas y trabajos prácticos sobre casos de estudio. Estudio y aplicación de los conceptos presentados en el curso, por parte del estudiante.

- Horas clase (teórico): 30
- Horas clase (práctico): 0
- Horas clase (laboratorio): 10
- Horas consulta: 10

- Horas evaluación: 0
 - Subtotal horas presenciales: 50
- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 10
- Horas proyecto final/monografía: 55
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 145

Forma de evaluación:

Trabajos de aplicación durante el curso (evaluaciones orales y escritas basadas en casos de estudio). Redacción de un manuscrito aplicando los conceptos y metodologías estudiadas en el curso.

Temario:

1 Introducción

Métodos exactos y heurísticos para la resolución de problemas de optimización y búsqueda.
Introducción a la computación evolutiva.
Algoritmos Evolutivos: Algoritmos Genéticos, Programación Evolutiva y Estrategias de Evolución.
Presentación de los Algoritmos Genéticos.
Un Algoritmo Genético simple.
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

2 Algoritmos Genéticos: resolución de problemas y modelos

Evolución de programas, análisis de datos, predicción y aprendizaje.
Modelos de evolución.
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

3 Fundamentos matemáticos de los Algoritmos Genéticos

Introducción.
Teorema de los esquemas.
La hipótesis de los building blocks.
Los roles de los operadores evolutivos.
Cruzamiento, mutación y convergencia prematura.
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

4 Implementación de Algoritmos Genéticos

Estructuras de datos.
Operaciones.
Resolviendo un problema: genotipo y fitness.
Escalado del fitness.
Discretización, restricciones y penalización.
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

5 Aplicaciones de los Algoritmos Evolutivos

Reseña histórica.
Funciones estándar de optimización y testeo.
Aplicaciones a problemas de optimización combinatoria.
Ejercicios, problemas y aplicaciones.

6 Técnicas avanzadas

Genotipos no convencionales
Dominancia, diploides y abyección.
Inversión y operadores de reordenamiento.
Micro operadores.
Nichos y especiación.

7 Otros Algoritmos Evolutivos

Algoritmos meméticos.

- Variantes de AG: CHC, Mutation Or Selection.
- Algoritmos híbridos.
- AE para optimización multiobjetivo.
- Ejercicios, problemas y aplicaciones.
- 8 Algoritmos genéticos y procesamiento paralelo-distribuido.
 - Procesamiento paralelo-distribuido.
 - Paralelismo intrínseco y paralelismo explícito en los AG.
 - Modelos paralelos de AG y sus ventajas.
 - Paralelismo maestro esclavo.
 - Modelo de subpoblaciones con migración.
 - Modelo celular.
 - Ejercicios, problemas y aplicaciones.

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. David E. Goldberg, Addison-Wesley Pub. Co, 1989. ISBN: 0201157675.

A Genetic Algorithm Tutorial. Darrell Whitley, Technical Report CS-93-103, Colorado State University.

An Introduction to Genetic Algorithms (Complex Adaptive Systems). Melanie Mitchell, The MIT Press, 1996. ISBN: 0262133164.

Evolutionary algorithms : the role of mutation and recombination. William M. Spears, Springer, Berlin, 2000. ISBN: 350669507.

Multi-objective optimization using evolutionary algorithms. Kalyanmoy Deb, Wiley, Chichester, 2001. ISBN: 047187339X.

Parallelism and Evolutionary Algorithms. E. Alba, M. Tomassini , IEEE Transactions on Evolutionary Computation, IEEE Press, 6(5):443-462, Oct. 2002.

Efficient and Accurate Parallel Genetic Algorithms. E. Cantú-Paz. Kluwer Academic Press, 2000.