
Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

Asignatura: Algoritmos Evolutivos

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Profesor de la asignatura ¹ : Sergio Nesmachnow, Prof. Agregado, Gr. 5, Facultad de Ingeniería, Udelar
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Profesor Responsable Local ¹ : Santiago Iturriaga, Prof. Adjunto, Gr. 3, Facultad de Ingeniería, Udelar
(título, nombre, grado, Instituto)

Otros docentes de la Facultad: Renzo Massobrio, Asistente, Gr. 2, Facultad de Ingeniería, Udelar
(título, nombre, grado, Instituto)

Instituto ó Unidad: Centro de Cálculo

Departamento ó Area: Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería

Horas Presenciales: 50

(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 10

(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): 20
- Horas clase (práctico): 10
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta: 20
- Horas evaluación: 0
 - Subtotal horas presenciales: 50
- Horas estudio: 30

- Horas resolución ejercicios/prácticos: 10
- Horas proyecto final/monografía: 60
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 150

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.



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

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.

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: Segundo semestre lectivo según calendario FING

Horario y Salón: A determinar.