



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

517/10

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

Asignatura: Algoritmos Evolutivos

Profesor de la asignatura ¹:

Sergio Nesmachnow, profesor adjunto (grado 3), Instituto de Computación (INCO).

Martín Pedemonte, profesor adjunto (grado 3), Instituto de Computación (INCO).

Profesor Responsable Local ¹:

Sergio Nesmachnow, profesor adjunto (grado 3), Instituto de Computación (INCO).

Otros docentes de la Facultad:

Docentes fuera de Facultad:

Instituto ó Unidad: Instituto de Computación

Departamento ó Area: Centro de Cálculo

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

Fecha de inicio y finalización: marzo a julio (se dicta anualmente)

Horario y Salón:

Horas Presenciales: 80

(sumar horas directas de clase – teóricas, prácticas y laboratorio – horas de estudio asistido y de evaluación)

Se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza.

Nº de Créditos: 9

Público objetivo y Cupos: Ingenieros y estudiantes de posgrado de todas las ramas de la ingeniería. Estudiantes de posgrado de matemática e investigación operativa. Sin cupo

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

Conocimientos previos exigidos:

Fundamentos de Probabilidad y Estadística

Fundamentos de Investigación de Operaciones

Fundamentos de Programación

Conocimientos previos recomendados:

Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de las horas de clase asignadas y su distribución en horas de práctico, horas de teórico, horas de laboratorio, etc. si corresponde)

Modalidad del curso:

- Exposiciones teóricas de dos horas, dos veces a la semana, durante diez semanas (carga horaria: 40 horas).
- Clases opcionales de consulta para la resolución de ejercicios (dos veces por mes), dedicación personal para el estudio de teórico y la resolución de ejercicios (carga horaria estimada total: 40 horas).

- Clases opcionales de monitoreo y seguimiento de mini-proyectos finales (tres veces por mes durante los dos últimos meses), y dedicación personal para el desarrollo del mini-proyecto final (carga horaria estimada total: 60 horas).

Temario y horas de las exposiciones teóricas

1. Introducción. (5 horas)
2. Algoritmos Evolutivos: resolución de problemas y modelos. (4 horas)
3. Fundamentos matemáticos de los Algoritmos Evolutivos. (6 horas)
4. Implementación de Algoritmos Evolutivos. (4 horas)
5. Aplicaciones de los Algoritmos Evolutivos. (4 horas)
6. Técnicas avanzadas. (4 horas)
7. Otros algoritmos evolutivos. (4 horas)
8. Algoritmos evolutivos y procesamiento paralelo-distribuido (5 horas)
9. Evaluación experimental de AE (4 horas)

Forma de evaluación:

La evaluación se encuentra autocontenida en el curso e involucra dos etapas:

1) la realización de ejercicios correspondientes a cada tema, aplicando los conceptos y métodos estudiados y

2) la presentación de un mini proyecto al finalizar el curso.

Ambas instancias de evaluación se ponderan a los efectos de la aprobación del curso.

Temario:

1. Introducción
 - Métodos exactos y heurísticos para resolver 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 Evolutivos: 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 Evolutivos
 - 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 Evolutivos
 - 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 evolutivos y procesamiento paralelo-distribuido
 - Procesamiento paralelo-distribuido.
 - Paralelismo intrínseco y paralelismo explícito en los AE.
 - Modelos paralelos de AE y sus ventajas.
 - Paralelismo maestro-esclavo.
 - Modelo de subpoblaciones con migración.
 - Modelo celular.
 - Ejercicios, problemas y aplicaciones.
9. Evaluación experimental de AE
 - Objetivo de la evaluación experimental.
 - ¿Qué se debe reportar?
 - Análisis paramétrico.
 - Auto adaptación.

Bibliografía:

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

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, ISBN: 0262133164, 1996.

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

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

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, ISBN: 0792372212, 2000.