

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2011

Asignatura: Algoritmos Evolutivos

Profesor de la asignatura:

Sergio Nesmachnow, Profesor adjunto (grado 3), Instituto de Computación (INCO).
Msc. Martín Pedemonte, Profesor adjunto (grado 3), Instituto de Computación (INCO).

Instituto ó Unidad: Instituto de Computación

Departamento ó Area: Centro de Cálculo

Fecha de inicio y finalización: Primer semestre de 2011

Horario y Salón:

Horas Presenciales: 50

Nº de Créditos: 9

Público objetivo y Cupos: Sin 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: Fundamentos de Probabilidad y Estadística
Fundamentos de Investigación de Operaciones
Fundamentos de Programación

Conocimientos previos recomendados:

Metodología de enseñanza:

Modalidad del curso: Exposiciones teóricas de una hora y media, dos veces a la semana, durante diez semanas. Clases prácticas y de consulta para la resolución de ejercicios, dos veces por mes. Clases de monitoreo y seguimiento de mini-proyectos finales, tres veces por mes (durante los dos últimos meses).

Exposiciones teóricas (carga horaria estimada: 40 horas).

Trabajo práctico (carga horaria estimada: 60 horas).

Dedicación personal (carga horaria estimada: 40 horas).

Forma de evaluación:

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

- 1) la realización de los ejercicios correspondientes a cada tema, aplicando los conceptos y métodos estudiados y
- 2) una prueba teórica ó la presentación de un mini proyecto al finalizar el curso (modalidad a determinar de acuerdo al número de estudiantes).

Ambas instancias de evaluación se ponderan a los efectos de la aprobación del 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 Genéticos
 - 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:

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.