

Programa de Asignatura
Ingeniería en Computación - In.Co.

| | |
|----------------------------------|---|
| Nombre de la Asignatura | Algoritmos Evolutivos. |
| Docente | Sergio Nesmachnow. |
| Cupo | Sin cupo. |
| Créditos | 9 créditos. |
| Objetivo de la Asignatura | 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. |
| Metodología de enseñanza | Exposiciones teóricas (carga horaria estimada : 30 horas). Trabajo práctico (carga horaria estimada : 55 horas). Dedicación personal (carga horaria estimada : 50 horas). |
| Temario | <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Introducción</u> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <u>Algoritmos Genéticos: resolución de problemas y modelos</u> <ul style="list-style-type: none"> • Evolución de programas, análisis de datos, predicción y aprendizaje. • Modelos de evolución. • Ejercicios, problemas y aplicaciones. 3. <u>Fundamentos matemáticos de los Algoritmos Genéticos</u> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <u>Implementación de Algoritmos Genéticos</u> <ul style="list-style-type: none"> • Estructuras de datos. • Operaciones. • Resolviendo un problema: genotipo y fitness. • Escalado del fitness. • Discretización, restricciones y penalización. • Ejercicios, problemas y aplicaciones. 5. <u>Aplicaciones de los Algoritmos Genéticos</u> <ul style="list-style-type: none"> • 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 , 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.

Conocimientos

previos exigidos

y recomendados

Fundamentos de Probabilidad y Estadística.

Fundamentos de Investigación de Operaciones.

Fundamentos de Programación.

Anexo:

1) Cronograma tentativo.

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

2) Modalidad del curso y procedimiento de evaluación.

Exposiciones teóricas de 1 hora y media, dos veces a la semana, durante diez semanas.

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 equitativamente (50% del total para cada una) a los efectos de la aprobación del curso.

3) Materia.

Investigación Operativa.

4) Previaturas (en todos los casos las previaturas son de Examen a Curso)

Plan 97

Probabilidad y Estadística, Introducción a la Investigación de Operaciones y Programación IV.

Plan 87.

Análisis Matemático II, Investigación Operativa y Taller III.

5) Cupo

Sin cupo.

Aprobado por Res. del Consejo de Facultad el 13.3.06 – Exp. 060120-000227-06