

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
BAHIA BLANCA

1
4

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION

COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

CODIGO: 7596

AREA N°: II

PROFESOR RESPONSABLE:

Dr. Ignacio Ponzoni – Profesor Asociado con Dedicación Exclusiva

CARGA HORARIA	Teoría 64	Práctica 32	Laboratorio 32	CANTIDAD DE SEMANAS	16
----------------------	----------------------	------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------

CORRELATIVAS

PARA CURSAR LA MATERIA		PARA APROBAR LA MATERIA	
APROBADAS TEORIA DE LA COMPUTABILIDAD. MODELOS ESTRUCTURA DE DATOS.	CURSADAS	APROBADAS TEORIA DE LA COMPUTABILIDAD. MODELOS ESTRUCTURA DE DATOS.	CURSADAS

DESCRIPCION

El objetivo principal de este curso es introducir a los estudiantes de la Ingeniería en Computación los fundamentos y técnicas básicas para la resolución de problemas empleando técnicas de computación evolutiva (algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación genética y programación evolutiva).

Se espera que el estudiante adquiera, con la realización de este curso, habilidades para:

- decidir cuando resulta apropiado el empleo de estas técnicas,
- seleccionar el paradigma más apropiado, dentro de la computación evolutiva, para abordar el problema bajo estudio,
- aplicar las distintas técnicas, en forma consistente y eficiente, en el tratamiento de problemas de búsqueda y optimización.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

En el dictado de las clases se intercala el uso de presentaciones de diapositivas, el pizarrón y las herramientas de software ilustradas en la asignatura. El enfoque adoptado está fuertemente orientado al aprendizaje basado en casos, concibiendo a la computación evolutiva como una compleja disciplina en el campo de la algorítmica. En las clases teóricas se presentan los contenidos conceptuales y se adopta un enfoque conductista centrado en distintas técnicas de resolución de problemas y paradigmas existentes en esta disciplina, mientras que en la práctica uno constructivista. Las clases de dictan en laboratorio.

MECANISMO DE EVALUACIÓN

El mecanismo de evaluación consta de un examen general, más la exposición oral de un proyecto de carácter individual. Además la asignatura permite la promoción de los alumnos que aprueben los parciales y proyectos de forma destacada (rendimiento superior al 80% en una escala de 0 a 100%).

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION

COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

CODIGO: 7596

AREA N°: II

PROGRAMA SINTETICO

1. Introducción a la computación evolutiva.
2. Conceptos básicos de algoritmos genéticos.
3. Fundamentos teóricos de los algoritmos genéticos.
4. Dificultades en el uso de los algoritmos genéticos.
5. Estrategias evolutivas.
6. Programación evolutiva.
7. Programación genética.
8. Representaciones.
9. Técnicas de selección y reemplazo.
10. Operadores de búsqueda.
11. Diseño y evaluación de la función de aptitud.
12. Algoritmos evolutivos multiobjetivo.
13. Técnicas para manejo de restricciones y tratamiento de individuos no factibles.
14. Poblaciones estructuradas.
15. Técnicas avanzadas de computación evolutiva.

PROGRAMA ANALITICO

1. Introducción a la computación evolutiva.
¿Qué es computación evolutiva? Breve reseña histórica. Principios de los procesos evolutivos. Estructura genérica de los algoritmos evolutivos. Principales enfoques evolutivos. La computación evolutiva en el contexto de los problemas de búsqueda y optimización.
2. Conceptos básicos de algoritmos genéticos.
Algoritmos genéticos y Computación Evolutiva. Algoritmos genéticos como métodos de búsqueda. Algoritmo Genético Canónico. Estructura de los algoritmos genéticos. Métodos y criterios necesarios para implementar algoritmos genéticos. Caso de estudio: SGA (Simple Genetic Algorithm).
3. Fundamentos teóricos de los algoritmos genéticos.
Análisis teórico de los algoritmos genéticos. Definiciones y conceptos básicos. La ecuación del crecimiento de los esquemas. El teorema fundamental de los algoritmos genéticos. Hipótesis de los bloques constructivos. Propiedad de paralelismo implícito de los algoritmos genéticos. Limitaciones prácticas del análisis teórico.
4. Dificultades en el uso de los algoritmos genéticos.
Limitaciones de los algoritmos genéticos e inconvenientes asociados. El problema de la debilidad de los algoritmos genéticos. El problema de la diversidad en los algoritmos genéticos. Convergencia prematura por problemas de diversidad. Mecanismos de control de la diversidad. Presión selectiva. Pautas básicas para mejorar la relación entre diversidad y presión selectiva. Técnicas de inicialización de poblaciones, convergencia de los algoritmos genéticos y criterios de terminación.
5. Estrategias evolutivas.
El arquetipo de las estrategias evolutivas. Estrategias evolutivas simples. Estrategias evolutivas múltiples. Comparación de las estrategias evolutivas con los algoritmos genéticos. Minimización mediante estrategias evolutivas de costes de seguimiento.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION

COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

CODIGO: 7596

AREA N°: II

6. Programación evolutiva.
Definiciones básicas. Reseña histórica. Fundamentos. Programa evolutivo básico. Extensiones del paradigma. Tendencias actuales.
7. Programación genética.
Introducción. Definiciones básicas. Una representación especializada: programas ejecutables. Operadores genéticos para programas evolutivos. Evaluación de aptitud en programas genéticamente evolucionados. El desarrollo de la programación genética. El valor de la programación genética.
8. Representaciones.
Espacio de soluciones, representaciones y sus codificaciones. Discretización y codificación de dominios continuos. Mejora evolutiva de la codificación. El operador de inversión. Representaciones simples y combinadas. Representaciones más empleadas: cadenas binarias, vectores de números reales, permutaciones, máquinas de transición de estados, árboles, introns, diploides, otras. Lineamientos generales para la codificación de representaciones.
9. Técnicas de selección y reemplazo.
Aspectos básicos de un método de selección. Teoría de la presión selectiva. Selección proporcional y algoritmos de muestreo. Selección por torneos. Selección basada en ranking. Selección de Boltzmann. Otros métodos de selección. Comparación entre los métodos de selección. Métodos de reemplazo.
10. Operadores de búsqueda.
Exploración versus explotación. Aspecto a tener en cuenta en el diseño de un operador de búsqueda. Operadores de mutación y recombinación para representaciones basadas en: cadenas binarias, vectores de números reales, permutaciones, máquinas de transición de estados, árboles, otras. Efecto Baldwin. Operadores de conocimiento aumentado. Mejoras a los operadores de búsqueda. Parametrización de los operadores. Técnicas de ajuste automático y adaptivo de los parámetros de búsqueda.
11. Diseño y evaluación de la función de aptitud.
Dificultades en la elección y diseño de la función de evaluación de aptitud. Desplazamiento y escalado de la función de aptitud. Funciones codificadoras y decodificadoras para distintas representaciones. Evaluación de la aptitud competitiva. Evaluación de aptitud basada en complejidad.
12. Algoritmos evolutivos multiobjetivo.
Motivación. Definición formal de un problema de optimización multiobjetivo. Frontera de Pareto. Optimización multiobjetivo y algoritmos evolutivos. Métodos agregativos. Métodos basados en ranking de Pareto. Algoritmos evolutivos multiobjetivos: NSGA, SPEA, PAES, NSGA-II, SPEA-II.
13. Técnicas para manejo de restricciones y tratamiento de individuos no factibles.
Introducción al manejo de restricciones y tratamiento de individuos no factibles. Funciones de penalización. Decodificadores. Algoritmos de reparación. Operadores de preservación de restricciones. Otros métodos de manejo de restricciones.
14. Poblaciones estructuradas.
Conceptos básicos. Métodos de nichos. Métodos basados en la definición de especies. Modelos de isla.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION

COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

CODIGO: 7596

AREA N°: II

Modelos de difusión.

15. Técnicas avanzadas de computación evolutiva.

Algoritmos evolutivos de población variable. Parametrización adaptiva y de planificación dinámica del operador de mutación. Recombinación de parámetros. Técnicas para control de parámetros. Autoadaptación. Enfoque metaevolutivo Algoritmos co-evolutivos. Algoritmos evolutivos paralelos. Algoritmos genéticos diploides.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

“Una introducción a la Computación Evolutiva”, Pérez Serrada. Apunte de distribución gratuita en PDF.

“Evolutionary Computation 1”, Bäck, Fogel & Michalewicz. Taylor & Francis, 2000.

“Evolutionary Computation 2”, Bäck, Fogel & Michalewicz. Taylor & Francis, 2000.

“Evolutionary Algorithms for Solving Multi-objective Problems”, Coello Coello, Veldhuizen & Lamont, 2nd. Ed., Kluwer, 2006.

Bibliografía Adicional

“Genetic Algorithms+Data Structures=Evolution Programs”, Michalewicz, 3rd Ed., Springer, 1996.

“Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning”, Goldberg, 20th Ed., Addison-Wesley, 1999.

AÑO

2016

FIRMA PROFESOR RESPONSABLE

VISADO

COORDINADOR AREA

SECRETARIO ACADÉMICO

**DIRECTOR
DEPARTAMENTO**