

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
DIVISIÓN ACADÉMICA	División Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO QUE IMPARTE LA MATERIA	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Ciencias de la Computación
NOMBRE DE LA MATERIA	Algoritmos Genéticos
CLAVE	9498
EJE FORMATIVO	Especializante
REQUISITOS	Análisis de Algoritmos I
CARÁCTER	Optativo
VALOR EN CRÉDITOS	8 (3 teoría/ 2 laboratorio)

Introducción

Los Algoritmos Genéticos son métodos de optimización inspirados en la evolución de las especies. Actualmente se podría decir que no existe un área de Ciencias e Ingeniería en donde no aparezcan aplicaciones de estos algoritmos. En Ciencias de la Computación es una herramienta muy útil en el tratamiento de problemas sumamente complejos.

Objetivo General del Curso

El estudiante adquirirá las bases teóricas y prácticas para que diseñe, desarrolle y utilice Algoritmos Genéticos en la resolución de problemas reales.

Objetivos Específicos del Curso

- Introducir al estudiante a aquellos algoritmos que se basan en analogías a procesos naturales, como lo son los algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, sistemas clasificadores y redes neuronales
- Analizará las relaciones entre estos algoritmos y la optimización numérica, la resolución de problemas tradicionalmente difíciles como los relacionados con gráficas y matrices, así como el aprendizaje en la computadora..

Contenido

1. Caracterización de los algoritmos genéticos.

- 1.1. Optimización de una función simple. Representación. Población inicial. Función de evaluación. Operadores genéticos. Parámetro. Resultados experimentales.
- 1.2. El dilema del prisionero. La representación de la estrategia. Descripción del algoritmo genético Resultados experimentales.
- 1.3. El problema del agente viajero.
- 1.4. Remonte de colinas (Hill climbing), endurecimiento simulado y algoritmos genéticos.
- 1.5. Conclusiones.
- 1.6. ¿Cómo trabajan los algoritmos genéticos?
- 1.7. ¿Por qué sí funcionan?

2. Algoritmos genéticos: Tópicos selectos

- 2.1. Mecanismo de muestreo.
- 2.2. Características de la función
- 2.3. Otras ideas.

3. Optimización Numérica: ¿Binario o de punto flotante?

- 3.1. El caso de prueba.
- 3.2. Las dos implementaciones: binaria y de punto flotante
- 3.3. Experimentos: mutación aleatoria y cruzamiento. Mutación no uniforme. Otros operadores.
- 3.4. Desempeño respecto al tiempo.
- 3.5. Conclusiones.

4. Optimización Numérica: Afinación local fina.

- 4.1. Casos de prueba.
- 4.2. Programa de evolución para optimización numérica. Representación. Operadores especializados.
- 4.3. Experimentos y resultados.
- 4.4. Programa evolutivos vs. otro programas. El significado de la mutación no uniforme.
- 4.5. Conclusión.

5. Manejo de las restricciones.

- 5.1. Programa evolutivo. El sistema GENOCOP. Su idea. Eliminación de igualdades. Problemas de representación. Procesos de inicialización. Operadores genéticos. Ejemplo de enfoque del sistema. Comparación con el enfoque de Algoritmos genéticos.
- 5.2. Programa evolutivo: El sistema GAFOC, GENOCOP Y GAFOC. Representación. Población inicial. Evaluación. Operadores genéticos. Parámetros. Experimentos y resultados.

6. Estrategias de evolución y otros métodos.

- 6.1. Evolución de las estrategias de evolución.
- 6.2. Comparación entre estrategias de evolución y algoritmos genéticos.
- 6.3. Otros programas evolutivos.

7. Problemas de optimización no numérica.

- 7.1. Problema lineal de transporte. Algoritmos genéticos clásicos. Incorporación de conocimiento específico respecto al problema. Una matriz como estructura de representación. Conclusiones.
- 7.2. El problema no lineal de transporte. Representación. Inicialización. Evaluación. Operadores. Parámetros. Experimentos y resultados. Conclusiones.
- 7.3. El problema del agente viajero.

8. Trazado de gráficas, calendarización y particiones

- 8.1. Trazado de una gráfica dirigida.
- 8.2. Calendarización.
- 8.3. El problema de la tabla de horarios
- 8.4. Particionamiento de objetos y gráficas.

9. Aprendizaje de la computadora

- 9.1. El enfoque de Michigan
- 9.2. El enfoque de Pitt.
- 9.3. Programa evolutivo: el sistema GIL. Estructuras de datos. Operadores genéticos.
- 9.4. Comparación.

Estrategias Didácticas

- Promover en los estudiantes la investigación sobre distintas aplicaciones de Algoritmos Genéticos.
- Desarrollar en los estudiantes los conocimientos básicos para el diseño y programación de códigos de Algoritmos Genéticos.
- Promover la participación activa de los estudiantes en el diseño y desarrollo de sistemas basados en Algoritmos Genéticos para resolver problemas reales.
- Promover la investigación sobre problemas con metodologías de Algoritmos Genéticos

Estrategias de Evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta:

- Tareas, trabajos de investigación, presentaciones en público.
- Resultados de los exámenes parciales (se sugiere que al menos sean tres).
- Desarrollo de un trabajo final, que deberá de ser un sistema basado en Algoritmos Genéticos para resolver un problema real.

Los criterios de aprobación del curso deberán de ser presentados al inicio del semestre.

Bibliografía

- Michalewicz Z. *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. Springer Verlag, 1992.
- Akl. S. G. *The Design and Analysis of Parallel Algorithms*. Prentice- Hall, 1989.
- Bertsekas, D. P. *Dynamic Programming. Deterministic and Stochastic. Methods*. Prentice-Hall, 1987.
- Brooke, A. Kendrick, D. & Meeraus, A. *GAMS. A User's Guide*. The Scientific Press. 1988.
- Estivill. V. and Wood. D. A. *Survey of Adaptive Sorting Algorithms*. Computing Surveys, Vol 24, 1992.
- Koza. J. R. *Genetic Programming*. MIT Press. Cambridge MA. 1991.

Perfil Académico Deseable del Maestro

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Formación sólida en el área de Ciencias de la Computación o área afín de forma tal que sea capaz de dar un panorama del uso de Algoritmos Genéticos dentro del mundo real.
- Experiencia en el desarrollo de códigos de Algoritmos Genéticos.