

CURSO DE POSGRADO

BIOINFORMÁTICA APLICADA A PROBLEMAS COMPLEJOS

DISERTANTE: Mag. Ing. MARTÍN BILBAO

FECHA: 6, 7 y 8 DE MARZO DE 2019 DE 9:00 a 13:00 Y 14:00 a 18:00

LUGAR DE DICTADO: Laboratorio Jorge ARDENGHI del Departamento de Informática en Sede Comodoro Rivadavia

CANTIDAD DE HORAS TOTALES: 50 HS (24 PRESENCIALES)

FUNDAMENTACIÓN

Hoy en día, los problemas que se pueden resolver mediante una computadora son variados, dado que pueden incluirse y adaptarse muchos parámetros complejos y obtenerse soluciones en tiempo de cómputo razonable. Una clase de problemas de mucho interés en el Área de la Inteligencia Artificial son los NP-hard: un problema NP-hard, o NP-duro, es una instancia cuyo tiempo de resolución crece en forma exponencial a medida que crece el tamaño de la instancia. La bioinformática es la subdisciplina de la Inteligencia Artificial que permite diseñar algoritmos inspirados en la naturaleza, que simulen el comportamiento de diferentes especies utilizando como concepto básico la inteligencia colectiva, y que nos permiten resolver problemas NP-Hard en un tiempo de cómputo razonable. Entre ellos, se encuentran los algoritmos genéticos, algoritmos basados en colonia de hormigas, en bandadas de aves, las redes neuronales y otros derivados.

OBJETIVOS

- Profundizar sobre el funcionamiento de las técnicas inspiradas en la naturaleza y su utilización en la resolución de problemas de optimización, clasificación, búsqueda y aprendizaje automático
- Describir las técnicas de optimización mono-objetivo y multiobjetivo, los algoritmos aplicados y benchmark de prueba.

CONTENIDOS MINIMOS

Computación evolutiva, Sistemas Inteligentes, Metaheurísticas, Minería de Datos, Machine Learning.

PROGRAMA

Unidad N° 1: Introducción a la computación evolutiva

Modelos de computación bioinspirados, evolución natural y artificial, características de los algoritmos bioinspirados, ejemplos de aplicación, benchmark de prueba

Unidad N° 2: Soft Computing

Algoritmos evolutivos, computación evolutiva, estrategias evolutivas, programación evolutiva, programación genética. Características de cada uno y aplicaciones. Sistemas de Inteligencia

Colectiva, algoritmo de colonia de hormigas (ACO), algoritmo de nube de partículas (PSO), aplicaciones en problemas continuos y problemas de ruteo.

Unidad Nº 3: Problemas Multiobjetivos

Introducción a las restricciones, problemas mono-objetivos y multiobjetivos, Soluciones dominadas y no dominadas, frente de Pareto y métricas. Algoritmos NSGA, SPEA y otras variantes de MOEA.

Unidad Nº 4: Redes Neuronales y Minería de Datos

Introducción al aprendizaje automático, minería de datos y redes neuronales, problemas de clasificación y clustering, problemas de decisión y predicción.

METODOLOGIA DIDÁCTICA

Durante las 24 horas presenciales, se dictarán clases teórico/prácticas en el laboratorio “Jorge Ardenghi” y se desarrollarán aplicaciones que permitirán entender los conceptos teóricos abordados. Se utilizarán diapositivas para la presentación de la teoría y librerías gratuitas de sistemas inspirados en la naturaleza, como JMetal, para el desarrollo de las actividades prácticas. El curso está diseñado para realizar tres trabajos prácticos, con ejercicios genéricos aplicando cada una de las técnicas heurísticas presentadas.

Para las 26 horas no presenciales, se utilizará un foro a disposición de los alumnos para consultas y dudas sobre el trabajo final que van a desarrollar. El foro constará de dos espacios de trabajo, uno para consultas sobre alguna temática teórica dictada en el curso y otra para consultas sobre el trabajo final que deben desarrollar.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El mecanismo de evaluación será mediante la entrega de la resolución de un problema de optimización complejo, que deberán diseñar y programar con alguna de las técnicas presentadas en las 26 horas no presenciales que dispone el curso. Para ello, se presentará un informe que analice y estudie las métricas aprendidas en el curso y muestre el código fuente de la solución propuesta para el problema elegido. El proyecto final deberá ser entregado en un lapso máximo de tres meses luego de la finalización del curso.

BIBLIOGRAFÍA

- Imitation of life. How Biology Is Inspiring Computing, Forbes Nancy, 2004, MIT Press, 2004
- Introduction to Evolutionary Computation, Eiben A. Smith J. 2003, Springer Verlag
- Evolutionary Computation, Fogel D. 1998, IEEE Press
- Ant Colony Optimization, Dorigo M. , Stuetzle T. 2004, MIT Press
- Swarm Intelligence, Kennedy J. 2001, Morgan Kaufmann
- Evolutionary Algorithm for Solving multiobjective problems, Coello Carlos A. 2007, Lecture notes in computer sciences
- Introducción a la minería de datos, Hernandez Orallo. 2004, Pearson Prentice Hall

ARANCELES

- Docentes de la Facultad de Ingeniería: \$ 1500,00
- Docentes de otras unidades académicas de la UNPSJB: \$ 1800,00
- Graduados Facultad de Ingeniería: \$ 2000,00
- Otros: \$ 2500,00

INSCRIPCIONES

A partir del lunes 18 de febrero y hasta el Viernes 1 de marzo de 2019 en la Secretaría de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Para mayor información, enviar correo electrónico a investigacionyposgrado@ing.unp.edu.ar