

Profesorado responsable: Dra. Alicia Montserrat Alvarado González y Dr. Antonio López Jaimes
Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas

Tema propuesto: Arquitectura Cognitiva Inspirada en Neuronas Espejo.

Objetivos:

1. Implementación de la programación evolutiva con un ciclo de aprendizaje perceptual en simulación.
2. Implementación de la arquitectura en un enjambre robótico heterogéneo.

Resumen: Las arquitecturas cognitivas son una parte de la investigación en Inteligencia Artificial General que busca crear programas que puedan razonar sobre problemas a través de diferentes dominios, desarrollar ideas, adaptarse a nuevas situaciones y reflexionar sobre sí mismos. Las arquitecturas cognitivas intentan proporcionar evidencia de qué mecanismos particulares logran producir un comportamiento inteligente. Más aún, deben cambiar a través del desarrollo y utilizar eficientemente el conocimiento para realizar nuevas tareas.

Las arquitecturas cognitivas tradicionales suelen enfocarse en la resolución de tareas individuales, pero carecen de mecanismos naturales de imitación, empatía y aprendizaje social. Las neuronas espejo, descubiertas en el córtex premotor y parietal de primates, permiten observar y ejecutar acciones de manera compartida, sirviendo de base para la imitación, el aprendizaje por observación y la empatía emocional.

La pregunta central de este proyecto es:

¿Cómo diseñar una arquitectura cognitiva que, inspirada en el funcionamiento de las neuronas espejo, permita a un agente artificial aprender conductas y respuestas sociales a través de la observación y la interacción? Más aún, ¿es posible transferir el conocimiento aprendido en un dominio (como controlar el movimiento de un brazo robótico) aceleran el aprendizaje en otro (como el movimiento de plataformas robóticas).

Requisitos:

- UEA acreditadas: Sistemas Distribuidos
- Conocimientos: ROS y Gazebo
- Habilidades: Programación en C y Python

Información de contacto: aalvarado@cua.uam.mx
alopez@cua.uam.mx

Profesorado responsable:	Dra. Alicia Montserrat Alvarado González y Dr. Antonio López Jaimes Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas
Tema propuesto:	Estudio de las emociones en la toma de decisiones en problemas de optimización multiobjetivo
Objetivos:	1. Algoritmos para la incorporación de preferencias del usuario para la toma de decisiones en problemas multiobjetivo. 2. Métodos de visualización del frente de Pareto (conjunto de soluciones alternativas) en problemas con más de tres objetivos. 3. Algoritmos para extraer conocimiento a partir de una aproximación del frente de Pareto en escenarios con más de tres objetivos.
Resumen:	La mayoría de los problemas de optimización del mundo real involucran dos o más objetivos que se tienen que optimizar simultáneamente y que se encuentran en conflicto (i. e., mejorar uno de ellos empeora algún otro). A este tipo de problemas se les conoce como problemas de optimización multiobjetivo (MOP). Una característica distintiva de los MOP es que los objetivos están en conflicto. Por ejemplo, en el problema de encontrar las rutas más rápidas, si el costo disminuye (menos vehículos), el tiempo de entrega aumenta. En optimización multiobjetivo no hay una única solución óptima sino un conjunto de soluciones alternativas. El área de la optimización que se dedica a estudiar este tipo de problemas se llama Toma de Decisiones Multicriterio (MCDM). Aunque en la literatura especializada se ha mostrado que las emociones son fundamentales para tomar una decisión hasta ahora no se ha considerado su uso de manera directa en un sistema de toma de decisiones. Por lo tanto, uno de los objetivos del proyecto es analizar y evaluar mediante el análisis de las señales fisiológicas y encefalográficas el papel de las emociones en un sistema de toma de decisiones por computadora. En particular, usando como base de pruebas alguno de los métodos del área de Toma de Decisiones Multicriterio.
Requisitos:	• UEA acreditadas: Análisis de requerimientos, Calidad y Pruebas y Proyectos de Ingeniería de Software • Conocimientos: Preferentemente Node.js, React y Github • Habilidades: Programación en JavaScript
Información de contacto:	aalvarado@cua.uam.mx alopez@cua.uam.mx

Profesorado
responsable:

Dra. Alicia Montserrat Alvarado González
Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas

Tema propuesto:

Interfaces Planta-Computadora

Objetivos:

1. Biosensores:
 - Desarrollar sistemas para utilizar a las plantas como sensores.
2. Sistema de Información
 - Desarrollar un sistema que permita controlar el inventario de: plantas, plagas, suelo, composta, bacterias, circuitos y componentes de cada circuito.
 - Desarrollar interfaces para la adquisición de información para los biosensores y algoritmos para caracterizar y clasificar las mediciones.
 - Desarrollar algoritmos de visualización y minería de datos para analizar las correlaciones entre los datos ambientales, el voltaje y el amperaje.

Resumen:

En este proyecto se analizan las señales eléctricas generadas por las plantas cuando son expuestas a distintos estímulos, como luz, presión, tacto, temperatura, humedad o contaminantes, entre otros. Dado que la respuesta eléctrica de las plantas varía según el tipo de estímulo, en esta etapa se caracterizarán dichas señales para comprender sus particularidades. Con base en esta caracterización, se buscará desarrollar dispositivos que utilicen a las plantas como sensores biológicos capaces de detectar diversos factores ambientales.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Análisis de requerimientos, Calidad y Pruebas y Proyectos de Ingeniería de Software
- Conocimientos: Preferentemente React, Github
- Habilidades: Trabajo en equipo

Información de contacto: aalvarado@cua.uam.mx

Profesorado
responsable:

Dr. Abel García Nájera, Unidad Cuajimalpa
Dra. Karen Samara Miranda Campos, Unidad Lerma

Tema propuesto:

Alertas tempranas mediante IA para una red hidráulica en una smart city

Objetivos:

Diseño de una red de sensores mediante inteligencia computacional para la selección de los puntos de monitorización de la calidad del agua

Resumen:

Un red hidráulica permite abastecer a los usuarios finales del vital líquido. Generalmente, se utilizan procedimientos empíricos para localizar, en sus redes de distribución, los puntos en los cuales deben hacerse muestreos periódicos que garanticen la calidad del agua o bien que permitan detectar fugas de agua. En estos puntos, se pueden colocar sensores que miden la polución causada por la oxidación de las tuberías o la disolución de sustancias. Los puntos que se elijan para colocar los sensores deben responder simultáneamente a dos problemas típicos de las redes de distribución: por un lado, se buscaba garantizar la calidad del agua, medida por un residual de cloro; por otro lado, detectar problemas de coloración del agua debido al desprendimiento de biopelículas. Este último problema, puede verse como un problema de optimización de múltiples funciones objetivo, según el tipo de protección que se desee garantizar contra los eventos de coloración. En este proyecto, se busca diseñar una red de sensores cuya distribución obedezca a la minimización de sensores y a la maximización de la detección de eventos.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Probabilidad y estadística, Análisis y diseño de algoritmos.
- Habilidades: Programación en alguno de los lenguajes Python, C++, Java.

Información de contacto: Favor de hacer cita en la dirección agarcian@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado
responsable:

Abel García Nájera y Alejandro Lara Caballero
UAM Cuajimalpa

Tema propuesto:

Maximización de la Influencia en Redes Complejas

Objetivos:

Identificar y evaluar las mejores estrategias de selección de nodos para optimizar la propagación de procesos en sistemas conectados de gran escala.

Resumen:

El estudio de las redes complejas ha revelado que la arquitectura de las conexiones de un sistema determina, en gran medida, la dinámica de los procesos que ocurren en él. En este contexto, la maximización de la influencia es un problema de gran aplicabilidad, cuyo objetivo es identificar un conjunto óptimo de nodos (como individuos, cuentas o dispositivos) capaces de desencadenar la mayor propagación posible. Este concepto es crucial en ámbitos como el marketing viral, la difusión de información, el control de epidemias y la adopción tecnológica.

Este proyecto terminal aborda modelos matemáticos y computacionales de difusión, así como algoritmos contemporáneos diseñados para resolver la maximización de la influencia bajo diversas restricciones. El propósito es que el alumnado desarrolle un marco teórico sólido para implementar y comparar estrategias de selección de nodos en escenarios simulados o en redes complejas de gran escala.

Requisitos:

UEAS Acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Análisis y diseño de algoritmos.

Conocimientos: Programación en C/C++, Python, Estructuras de datos no lineales

Habilidades: Análisis y diseños de algoritmos

Información de contacto:

Favor de enviar correo a alarac@cua.uam.mx y agarcian@cua.uam.mx para solicitar información y hacer cita.

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:	Abel García Nájera y Alejandro Lara Caballero UAM Cuajimalpa
Tema propuesto:	Optimización de Portafolios Financieros mediante Técnicas de Inteligencia Computacional.
Objetivos:	Desarrollar una estrategia basada en Inteligencia Computacional para maximizar el rendimiento financiero bajo restricciones reales
Resumen:	En una economía diversa y competitiva, el diseño de estrategias financieras eficientes que maximicen el rendimiento y minimicen el riesgo es fundamental. Este desafío, planteado originalmente por el economista Harry Markowitz en 1952, se conoce como el problema de optimización de portafolios y consiste en determinar la estructura de pesos óptimos para un conjunto de activos financieros. En la práctica, este problema es complejo debido a restricciones como presupuestos, límites de activos y costos de transacción, factores que dificultan la eficiencia de los modelos matemáticos tradicionales. Bajo este contexto, el presente proyecto terminal busca abordar dicha problemática mediante el uso de la Inteligencia Computacional (IC). La IC permite el desarrollo de sistemas adaptativos y de aprendizaje, destacando el uso de algoritmos bioinspirados y redes neuronales.
Requisitos:	UEAS Acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Análisis y diseño de algoritmos. Conocimientos: Programación en C/C++, Python, Habilidades: Análisis y diseños de algoritmos
Información de contacto:	Favor de enviar correo a alarac@cua.uam.mx y agarcian@cua.uam.mx para solicitar información y hacer cita.

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado
responsable:

Dra. Arelí Rojo Hernández y Dr. Erik Reyes Reyes

Tema propuesto:

Modelado y Control Inteligente de Sistemas Electromecánicos utilizando Physics-Informed Neural Networks (PINNs) y Computación Neuromórfica (Spiking Neural Networks).

Objetivos:

- Modelar la dinámica de un sistema electromecánico (ej. motor DC, convertidores electrónicos de potencial DC/DC) utilizando Redes Neuronales Informadas por la Física (PINNs) para garantizar la consistencia con las leyes de conservación de energía.
- Diseñar una estrategia de control basada en datos que supere las limitaciones del control clásico ante perturbaciones externas.
- Explorar la implementación de redes neuronales de picos (SNNs) para evaluar la eficiencia energética del algoritmo de control en comparación con redes neuronales convencionales.
- Validar los resultados mediante simulaciones numéricas (Python/MATLAB) y comparativas de error y tiempo de respuesta.

Resumen:

Este proyecto propone la intersección entre la teoría de control clásica y la inteligencia artificial moderna. Los sistemas electromecánicos a menudo presentan comportamientos no lineales difíciles de modelar con precisión mediante métodos tradicionales. El proyecto consiste en desarrollar una arquitectura de aprendizaje profundo que no solo aprenda de los datos, sino que incorpore las ecuaciones diferenciales del sistema en su función de pérdida, permitiendo modelos más robustos con menos datos de entrenamiento. La importancia de este proyecto radica en la necesidad actual de sistemas autónomos más precisos y eficientes energéticamente (industria 4.0, robótica móvil).

Requisitos:

Fundamentos de álgebra lineal y familiaridad básica con Python o MATLAB. Así como capacidad de lectura de artículos técnicos en inglés, pensamiento analítico e interés por la investigación en Inteligencia Artificial.

Información de contacto: ereyes@cua.uam.mx y arojoh@correo.cua.uam

Profesorado responsable:

Dra. Arelí Rojo Hernández y Dr. Erik Reyes Reyes

Tema propuesto:

Diseño y Validación de Estrategias de Control Adaptativo/Inteligente para Robots Móviles mediante co-simulación (ROS2, Gazebo y MATLAB).

Objetivos:

- Integrar un entorno de co-simulación robusto utilizando Gazebo para la física del robot y ROS2 (Robot Operating System 2) para la gestión de comunicaciones en tiempo real.
- Diseñar un controlador inteligente (ej. Control Difuso, Red Neuronal o Adaptativo por Modelo de Referencia - MRAC) utilizando MATLAB/Simulink para la navegación.
- Implementar el puente de comunicación (*ROS Toolbox*) para cerrar el lazo de control: recibiendo datos de odometría/LIDAR en MATLAB y enviando comandos de velocidad al robot en Gazebo.
- Evaluar el desempeño del controlador ante incertidumbres paramétricas (cambios de carga/fricción) y perturbaciones externas.

Resumen:

El presente proyecto se centra en el diseño e implementación de estrategias de control para robots móviles operando en entornos dinámicos sujetos a incertidumbre paramétrica y perturbaciones no estructuradas. Se establecerá un entorno de co-simulación integrando Gazebo, ROS2 y MATLAB/Simulink. A diferencia de los esquemas de control clásicos de ganancia fija, esta investigación explorará arquitecturas de control adaptativo e inteligente. Estos algoritmos tendrán la capacidad de reajustar sus parámetros en línea, compensando variaciones imprevistas como cambios en la fricción del terreno, dinámicas de carga variable o desgaste de actuadores. La integración de estas herramientas dota al proyecto de una alta relevancia técnica, alineándose con los flujos de trabajo de diseño basado en modelos.

Requisitos:

Familiaridad con entornos Linux (Ubuntu) y terminal es deseable, pero no obligatoria (se aprenderá en el proyecto). Interés en robótica móvil y simulación.

Información de contacto: ereyes@cua.uam.mx y arojoh@correo.cua.uam

Profesorado
responsable:

Daniela Aguirre Guerrero / Roberto Bernal Jaques, UAM-Cuajimalpa

Tema propuesto:

Evaluación comparativa de variantes de caminatas aleatorias para la clasificación y reconexión de enlaces en redes complejas.

Objetivos:

Comparar el comportamiento de distintas estrategias de caminantes aleatorios en redes complejas y su impacto en aplicaciones, tales como clasificación y reconexión de nodos.

Resumen:

La clasificación y reconexión de nodos son tareas fundamentales en el análisis de redes complejas, con aplicaciones en redes sociales (detección de roles o comunidades), redes de colaboración científica (identificación de perfiles disciplinares), redes biológicas (función de proteínas) y redes tecnológicas.

Las caminatas aleatorias se han convertido en una herramienta clave para generar representaciones vectoriales de nodos, las cuales posteriormente se utilizan en tareas de aprendizaje automático como la clasificación. En este proyecto se propone realizar una comparación sistemática de diferentes técnicas de caminatas aleatorias y analizar su impacto en la reconexión de enlaces y la clasificación de nodos en distintas topologías de redes complejas.

Requisitos:

Alumnado de LIC
Fundamentos de Programación.
Algoritmos de clasificación.

Información de contacto:

Daniela Aguirre Guerrero, daquirre@cua.uam.mx
Roberto Bernal Jaques rbernal@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable: Daniela Aguirre Guerrero / Diego Antonio González Moreno, UAM-Cuajimalpa

Tema propuesto: Análisis de árboles asociados a redes de micelio.

Objetivos: Proponer etiquetaciones de vértices basadas en medidas de centralidad para árboles redes de micelio.
Analizar las secuencias de Prüfer asociadas a los árboles de expansión de redes de micelio etiquetadas.
Identificar patrones en las secuencias de Prüfer obtenidas.

Resumen: Un micelio es la parte subterránea de un hongo vegetal, la cual está constituida por una red de filamentos ramificados llamados hifas. Dicha red puede representarse mediante una gráfica $G=(V, E)$, donde G es el conjunto de vértices y E es el conjunto de aristas. En este Proyecto Terminal se propone analizar los árboles expandidos obtenidos a partir de las gráficas que representan estructuras de micelio. El análisis consiste en etiquetar los vértices de los árboles obtenidos de acuerdo con distintas medidas de centralidad de vértices y después obtener la secuencia de Prüfer asociada a cada árbol etiquetado. Finalmente, se propone identificar patrones en las secuencias Prüfer que permitan avanzar en la caracterización de redes de micelio.

Requisitos: Alumnado de LMA
Fundamentos de Programación.
Teoría de Gráficas.

Información de contacto: Daniela Aguirre Guerrero, daquirre@cua.uam.mx
Diego Antonio González Moreno dgonzalez@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado
responsable:

Dra. Daniela Aguirre Guerrero, UAM-Cuajimalpa

Tema propuesto:

Desarrollo de una biblioteca de programación de algoritmos de cómputo de trayectorias en gráficas Cayley de grupos automáticos.

Objetivos:

Desarrollar un módulo en lenguaje Python para la generación de gráficas tipo Cayley a partir de la presentación de su grupo algebraico.
Desarrollar un módulo en lenguaje Python para la generación de estructuras automáticas de grupos automáticos.
Desarrollo de un módulo en Python de algoritmos de cómputo de trayectorias en gráficas Cayley.

Resumen:

En este Proyecto Terminal se propone estudiar el problema del cálculo de trayectorias en gráficas de Cayley, el cual tiene aplicaciones en problemas de interconexión de redes complejas. En particular, se propone estudiar las gráficas de Cayley asociadas con grupos automáticos. Para estos grupos existe un conjunto finito de generadores y un lenguaje regular que codifica una forma "canónica" de escribir cada elemento del grupo. De modo que cada grupo automático tiene asociados un conjunto de autómatas que codifican la estructura de su gráfica de Cayley. Se sabe que estos autómatas pueden ser usados para diseñar algoritmos de baja complejidad para el cómputo de trayectorias. En este Proyecto Terminal se propone el desarrollo de una biblioteca de programación de algoritmos de cómputo de trayectorias en gráficas Cayley de grupos automáticos.

Requisitos:

Alumnado de LMA
Fundamentos de Programación.
Deseable (pero no indispensable): Teoría de Grupos, Teoría de Autómatas.

Información de contacto: Dra. Daniela Aguirre Guerrero, daquirre@cua.uam.mx

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

Profesorado responsable:

Doctor Julián Alberto Fresán Figueroa y Dr. Ismael Ariel Robles Martínez.
UAM-Cuajimalpa. Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.

Tema propuesto:

Aproximación de soluciones a problemas NP-completos en gráficas mediante Redes Neuronales Gráficas (RNG).

Objetivos:

1. Estudiar la teoría básica sobre complejidad computacional y problemas NP-completos.
2. Estudiar la teoría básica sobre aprendizaje de máquina y Redes Neuronales Gráficas.
3. Estudiar y aplicar el framework de aprendizaje no supervisado basado en el método probabilístico de Erdős para la resolución de problemas de optimización combinatoria.
4. Desarrollar y entrenar Redes Neuronales Gráficas que puedan usarse para asignar probabilidades de solución a nodos en una gráfica.

Resumen:

El proyecto consiste en implementar un **flujo de trabajo** de aprendizaje no supervisado inspirado en el método probabilístico de Erdős para encontrar soluciones aproximadas a problemas NP-completos de teoría de gráficas, como lo es el problema del **clan máximo**. En este proceso se entrena una RNG para parametrizar una distribución de probabilidad sobre los nodos, lo que proporciona un **certificado probabilístico** de la existencia de una solución válida dentro de la gráfica. Finalmente, se aplica una técnica de derandomización mediante el método de la esperanza condicional para decodificar una solución integral y determinista a partir de dicha distribución.

Requisitos:

Se recomienda haber cursado previamente la UEA de Optimización Combinatoria o Teoría de Gráficas. También es recomendable tener conocimientos básicos de complejidad computacional.

Se deben tener conocimientos básicos de programación (preferentemente estar familiarizado con Python).

Información de contacto: Escribir un correo a irobles@cua.uam.mx y jfresan@cua.uam.mx para calendarizar una reunión y poder ahondar en los detalles del proyecto.

Profesorado responsable: Dr. Ismael Ariel Robles Martínez, Dr. Luis Ángel Alarcón Ramos y Dra Areli Rojo Hernández.
UAM-Cuajimalpa. Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.

Tema propuesto: Diseño e implementación de mecanismos de seguridad en arquitecturas distribuidas basadas en microservicios.

Objetivos:

1. Estudiar los fundamentos de seguridad en sistemas distribuidos: autenticación, autorización, cifrado y gestión de identidades.
2. Analizar el protocolo HTTPS/TLS y su aplicación en servicios REST y gRPC (TLS y mTLS).
3. Implementar autenticación y autorización centralizada mediante Keycloak (OAuth2/OpenID Connect).
4. Configurar mecanismos de seguridad en RabbitMQ (TLS, autenticación fuerte y control de acceso).
5. Implementar comunicación segura entre microservicios usando gRPC sobre TLS.

Resumen: El proyecto consiste en diseñar e implementar una estrategia integral de seguridad para una arquitectura distribuida existente basada en microservicios. El sistema incluye un API gRPC, un servidor de identidad y control de acceso (Keycloak), una cola de mensajería (RabbitMQ) y un sistema de monitoreo (Grafana).

El estudiante desarrollará un esquema de comunicación segura mediante TLS/mTLS para servicios gRPC, implementará autenticación basada en tokens JWT emitidos por Keycloak, y configurará mecanismos de autorización en los distintos componentes del sistema. Asimismo, se asegurará la infraestructura de mensajería mediante cifrado TLS y control de credenciales, y se configurará el acceso seguro a los paneles de monitoreo.

Requisitos: Conocimientos básicos de redes (modelo OSI, TCP/IP) y conocimientos básicos de seguridad informática.

Experiencia intermedia en programación en Python o Java.

Es recomendable tener conocimientos básicos con Docker y tener interés en arquitectura de microservicios y DevSecOps.

Información de contacto: Escribir un correo a irobles@cua.uam.mx con copia a lalarcon@cua.uam.mx y arojoh@cua.uam.mx para calendarizar una reunión y poder ahondar en los detalles del proyecto.