



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

PROPUESTAS DE PROYECTOS TERMINALES

que ofrecen los profesores del

DEPARTAMENTO DE
MATEMÁTICAS APLICADAS Y SISTEMAS

para alumnos de las Licenciaturas en

MATEMÁTICAS APLICADAS

Casa abierta al tiempo
y en

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN
Unidad Cuajimalpa

para iniciar el trimestre 19P

Cuajimalpa de Morelos, 31 de mayo de 2019

Lista de propuestas

Las propuestas de proyectos terminales están agrupadas de acuerdo con el profesor responsable, quienes se listan en orden alfabético por el primer apellido.

Elsa Báez Juárez	4
<i>Interacción entre la teoría matemática y la programación lineal para la solución de problemas específicos (teóricos y de aplicación)</i>	4
<i>Esquemas numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales parciales</i>	5
<i>Simulación de un fluido simple</i>	6
<i>Análisis y modelado de sistemas dinámicos</i>	7
Jorge Cervantes Ojeda	8
<i>Editor de UITDs</i>	8
Guillermo Chacón Acosta	9
<i>Física estadística relativista dentro y fuera de equilibrio</i>	9
<i>Procesos de difusión, advección y reacción de partículas inertes y activas en sistemas confinados y espacios curvos</i>	10
<i>Modelos en econofísica y sociofísica</i>	11
Abel García Nájera	12
<i>Ingeniería de software basada en búsqueda</i>	12
<i>Finanzas computacionales</i>	13
Diana Assaely León Velasco	14
<i>Problemas inversos para EDP</i>	14
<i>Problemas inversos para EDO</i>	15
Antonio López Jaimes	16
<i>Exploración de diseños eficientes para un avión a escala</i>	16
<i>Diseño de enjambres de robots miniatura para realizar tareas colectivas</i>	17
Adán Geovanni Medrano Chávez	18
<i>Modificación de una tabla hash distribuida para mejorar su conectividad lógica</i>	18
<i>Construcción eficiente de una red lógica sobre una red de sensores inalámbricos</i>	19
Mika Olsen	20
<i>Coloraciones en gráficas y sus aplicaciones</i>	20
<i>Dominación en gráficas</i>	21

Saúl Zapotecas Martínez

22

Optimización basada en descomposición para la resolución de problemas multiobjetivo en espacios discretos 22

Optimización basada en descomposición para la resolución de problemas multiobjetivo en espacios continuos 23

Sistema de aprendizaje de máquina para problemas de regresión usando algoritmos evolutivos 24



Profesora responsable:	Elsa Báez Juárez
Tema propuesto:	Interacción entre la teoría matemática y la programación lineal para la solución de problemas específicos (teóricos y de aplicación)
Objetivos:	Aplicar conceptos de la teoría matemática, así como herramientas de la programación lineal, para describir y resolver problemas de optimización lineal.
Resumen:	<p>El problema de optimizar (maximizar o minimizar) una función lineal que puede o no, estar sujeta a ciertas restricciones (también lineales), es un asunto que atañe a la Programación Lineal. Entre las herramientas de que dispone ésta última, se encuentra el Método Simplex, el cual dio un impulso importante al desarrollo de la Programación Lineal debido, entre otras cosas, a que facilitó la resolución de problemas con más de dos variables. Muchos problemas de Programación Lineal surgen en diversos ámbitos y son de gran interés por su aplicación, particularmente en actividades económicas e industriales: optimización de recursos, transporte, asignación de tareas, selección de inversiones, por mencionar algunos. En el presente proyecto se propone utilizar algunos conceptos de la Teoría Matemática, entre otros del Álgebra Matricial y herramientas de la Programación Lineal básica, para comprender el funcionamiento de esquemas matemáticos más complejos, tales como el método simplex revisado, el cual al ser programado facilita resolver problemas con un número considerable de variables; o el problema de transbordo, el cual constituye una extensión importante del problema de transporte. A diferencia de este último, el problema de transbordo permite hacer envíos desde centros de oferta a centros de demanda a través de puntos intermedios (esto es puntos de transbordo o de reembarque). A partir de lo anterior, se aplicarán las técnicas estudiadas en problemas específicos de interés.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • UEA acreditada: Modelos I. • Habilidades: Capacidad de abstracción y de autoaprendizaje. Iniciativa en el proceso de solución de problemas. Comunicar de manera clara los principales resultados que se obtengan. • Interés por las aplicaciones.
Información de contacto:	Por correo electrónico a ebaez@correo.cua.uam.mx .

Profesoras responsables:	Elsa Báez Juárez Diana Assaely León Velasco
Tema propuesto:	Esquemas numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales parciales
Objetivos:	Usar herramientas y métodos numéricos para resolver problemas matemáticos y de aplicación modelados mediante EDO y EDP.
Resumen:	Los métodos numéricos constituyen una herramienta indispensable de las matemáticas aplicadas, de gran utilidad en diversas áreas de la ciencia y en otras de interés para la sociedad, en donde con mucha frecuencia surgen cantidad de problemas que son modelados matemáticamente mediante ecuaciones diferenciales, ordinarias (EDO) o parciales (EDP), ejemplos de ello son el crecimiento poblacional, la dinámica demográfica de especies antagónicas, la propagación de enfermedades, dinámica de fluidos, los flujos vehicular y peatonal, difusión de calor, dinámica de relaciones sociales, etc. En el presente proyecto se pretende modelar y/o resolver numéricamente algunos de estos problemas, aplicando para ello esquemas numéricos adecuados, algunos de los cuales se han aprendido en cursos de la licenciatura y otros nuevos que se investigarán y aplicarán, como los métodos Runge-Kutta y predictor-corrector para EDO y métodos de diferencias finitas o elemento finito para EDP.
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • UEA acreditadas: Modelos I y Ecuaciones Diferenciales Parciales. • Habilidades: Capacidad de abstracción y de autoaprendizaje. Iniciativa en el proceso de solución de problemas. Comunicar de manera clara los principales resultados que se obtengan. • Interés por la implementación de algoritmos en algún lenguaje de programación o paquete de software matemático (Mathematica, Matlab).
Información de contacto:	Por correo electrónico a ebaez@correo.cua.uam.mx o dleon@correo.cua.uam.mx .

Profesores
responsables:

Elsa Báez Juárez
Luis Ángel Alarcón Ramos

Tema propuesto:

Simulación de un fluido simple

Objetivos:

Utilizar herramientas computacionales y/o numéricas para simular, digitalmente o numéricamente, la dinámica de un fluido simple.

Resumen:

El flujo de fluidos resulta un tema de interés en diversas áreas del conocimiento, ya que está involucrado en el estudio de gran cantidad de fenómenos físicos, biológicos, sociales, etc., entre los cuales se puede mencionar el movimiento de mares y ríos, así como la atmósfera, el almacenamiento y conservación de granos y cereales, el aislamiento térmico de edificios, la extracción de hidrocarburos, la respiración y la circulación sanguínea, el tráfico vehicular y peatonal, evacuación de edificios. Independientemente del área y naturaleza de los flujos, en general éstos se modelan a través de ecuaciones diferenciales parciales (EDP). En el presente proyecto se pretende emplear herramientas computacionales, tanto de hardware como de software (tarjetas gráficas, CUDA, entre otras), y alternativamente esquemas numéricos para simular la dinámica de un fluido simple.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Cómputo Concurrente (Ingeniería en Computación), Modelos I (Matemáticas Aplicadas).
- Conocimientos: Programación en entornos gráficos y manejo de diferentes estructuras de datos (Ingeniería en Computación),
- Habilidades: Capacidad de abstracción y de autoaprendizaje. Iniciativa en el proceso de solución de problemas. Comunicar de manera clara los principales resultados que se obtengan.
- Gusto por la programación (Matemáticas Aplicadas).

Información de
contacto:

Por correo electrónico a ebaez@correo.cua.uam.mx o lar@correo.cua.uam.mx.

Profesores
responsables:

Elsa Báez Juárez
Luis Franco Pérez

Tema propuesto:

Análisis y modelado de sistemas dinámicos

Objetivos:

Estudiar analítica, cualitativa y numéricamente sistemas dinámicos asociados a problemas de aplicación.

Resumen:

Un sistema dinámico puede definirse de manera general como un problema, fenómeno o situación que evoluciona en dependencia de un parámetro, frecuentemente asociado con el tiempo, así como de ciertas leyes establecidas según el contexto del problema. Por lo anterior es que, a partir de conocer la situación de un sistema en un momento específico, estamos en posibilidad de recuperar no solo la situación pasada del sistema, sino también predecir lo que sucederá en el futuro. Los sistemas dinámicos surgen en muchas áreas del conocimiento, tales como física, economía, biología, sociología, entre otros. Algunos problemas específicos pueden ser abordados como sistemas dinámicos son: dinámica de poblaciones, transmisión de enfermedades, dinámica de cuerpos celestes, flujo de fluidos, tráfico vehicular, tráfico peatonal, dinámica de variables financieras, entre otros. Este proyecto está enfocado en el estudio analítico, cualitativo y numérico de modelos continuos y discretos usando sistemas dinámicos.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Modelos I y Ecuaciones Diferenciales Parciales.
- Habilidades: Capacidad de abstracción y de autoaprendizaje. Iniciativa en el proceso de solución de problemas. Comunicar de manera clara los principales resultados que se obtengan.
- Interés por las aplicaciones y por el modelado matemático usando herramientas de la Teoría Matemática y Computacional.

Información de
contacto:

Por correo electrónico a ebaez@correo.cua.uam.mx o lfranco@correo.cua.uam.mx.

Profesores responsables:	Jorge Cervantes Ojeda María del Carmen Gómez Fuentes
Tema propuesto:	Editor de UITDs
Objetivos:	Desarrollar una herramienta de edición de diagramas de transiciones entre interfaces de usuario (UITD).
Resumen:	<p>Los UITDs son una herramienta de especificación de requerimientos que se usa como punto de inicio de la etapa de diseño de un sistema computacional interactivo que tienen la facultad de ser suficientemente fáciles de entender por personas ajenas a la programación pero al mismo tiempo son suficientemente específicos y completos para los desarrolladores.</p> <p>Hasta ahora no hay una herramienta que sea específica para editar los UITDs y cuesta bastante trabajo hacerlos en herramientas existentes de edición de diagramas.</p> <p>El desarrollo de este editor de UITDs deberá hacer mucho más fácil la creación de éstos, lo cual será una buena contribución al desarrollo de sistemas.</p> <p>El participante en este proyecto deberá aplicar sus conocimientos de programación de gráficos mediante el uso de librerías y de su creatividad para integrar diversas tecnologías de desarrollo de aplicaciones.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none">• UEA acreditadas: Construcción de software, Programación orientada a objetos, Interfaces de usuario.• Conocimientos: Rastreo de errores en código.• Habilidades: Capacidad de resolución de problemas y para investigar cómo usar librerías.
Información de contacto:	Oficina C803 o por correo electrónico a jcervantes@correo.cua.uam.mx .

Profesor responsable: Guillermo Chacón Acosta

Tema propuesto: Física estadística relativista dentro y fuera de equilibrio

Objetivos: En este proyecto se propone explorar sistemas relativistas donde los procesos termodinámicos sean relevantes, en particular desde el punto de vista de la teoría cinética y el movimiento Browniano en relatividad.

Resumen: Existen varios procesos en sistemas relativistas donde los procesos termodinámicos y de transporte son de interés: Etapas del universo temprano, fluidos altamente interactuantes como los que surgen al hacer colisionar iones pesados con velocidades muy altas como en los experimentos del RHIC en Estados Unidos y el LHC en el CERN de Suiza. También hay propuestas de gravitación cuántica donde este tipo de procesos son relevantes. Recientemente el estudio de sistemas astrofísicos, que pueden modelarse estas herramientas, ha cobrado interés debido a la reciente detección de ondas gravitacionales.

En los proyectos que se trabajarían en este tema se revisará algún aspecto en particular de la termoestadística de sistemas relativistas, ya sean especiales o generales. Se revisarán los modelos que existen para estudiar estos sistemas y sus aplicaciones.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Cálculo IV, Probabilidad II, Física Clásica.
- Conocimientos: Conocimientos básicos de mecánica estadística y termodinámica.
- Habilidades: Modelado matemático (con cálculo, EDO y EDP), programación (Python), software de manipulación algebraica y estadística (Mathematica, Matlab, R). Escritura científica (LaTeX).

Información de contacto: Por correo electrónico a gchacon@correo.cua.uam.mx o g.chacon@dcniuamc.com.

Profesor responsable: Guillermo Chacón Acosta

Tema propuesto: Procesos de difusión, advección y reacción de partículas inertes y activas en sistemas confinados y espacios curvos

Objetivos: Estudiar diversos modelos físicos y matemáticos que describan procesos de difusión, en particular con herramientas de teoría cinética, teoría del movimiento Browniano y elementos de procesos estocásticos y herramientas de geometría diferencial.

Resumen: Los sistemas vivos han cobrado gran interés desde la perspectiva de la física en las últimas décadas, sobre todo al darnos cuenta de que la mayoría de sus componentes son nanoscópicos y están sumergidos en un baño térmico, por lo cual efectúan un movimiento Browniano. En estos sistemas ocurren diversos transportes, como la alimentación celular, la absorción de nutrientes por la membrana celular y demás procesos de transporte celular, como a través de los canales iónicos, que resultan relevantes al proponer modelos.

En los proyectos que se trabajarían aspectos en particulares de la difusión en sistemas confinados y substratos curvos de partículas inertes o activas, haciendo énfasis en el efecto del confinamiento sobre el sistema libre. Se revisarán los modelos que existen para estudiar estos sistemas

Requisitos:

- UEA acreditadas: Probabilidad II, Ecuaciones Diferenciales Parciales.
- Conocimientos: mecánica, termodinámica y geometría diferencial.
- Habilidades: Modelado matemático (con cálculo, EDO y EDP), programación (Python), software de manipulación algebraica y estadística (Mathematica, Matlab, R). Escritura científica (LaTeX).

Información de contacto:

Por correo electrónico a gchacon@correo.cua.uam.mx o g.chacon@dcniuamc.com.

Profesor responsable: Guillermo Chacón Acosta

Tema propuesto: Modelos en econofísica y sociofísica

Objetivos: En este proyecto se estudiarán las distintas herramientas estadísticas, distribuciones y los modelos microscópicos correspondientes para modelar sistemas económicos y sociales. En particular se utilizarán herramientas típicas de física estadística, la termodinámica y la mecánica cuántica.

Resumen: La econofísica y la sociofísica son enfoques interdisciplinarios que utilizan herramientas propias de la física para desarrollar modelos sencillos en problemas económicos y sociales. Dadas las distintas y variadas metodologías que brinda la física estadística y cuántica son muchos los sistemas que pueden estudiarse. Entre ellos están los llamados modelos económicos tipo gas, donde las interacciones económicas se describen de manera análoga a las interacciones entre las partículas en un gas, por lo que pueden caracterizarse los comportamientos globales de las economías a través de las propiedades de los agentes que la forman. Es posible abordar ciertos aspectos de temas como las distribuciones de los ingresos y la riqueza, la desigualdad económica, el mercado de valores, cambio de divisas, riesgo financiero, etc. También pueden estudiarse algunos procesos sociales de interés como la dinámica de multitudes, tráfico vehicular, difusión de lenguajes, dinámica de conflictos sociales, formación de coaliciones, formación de opiniones, tendencias electorales, propagación de rumores, análisis de problemas de informetría y cienciometría, etc. Todo lo anterior con herramientas propias de la física.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Probabilidad II, Estadística I, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Física Clásica (preferentemente).
- Conocimientos: Conocimientos básicos de mecánica estadística, termodinámica y mecánica cuántica.
- Habilidades: Modelado matemático (con cálculo, EDO y EDP), programación (Python), software de manipulación algebraica y estadística (Mathematica, Matlab, R). Escritura científica (LaTeX).

Información de contacto: Por correo electrónico a gchacon@correo.cua.uam.mx o g.chacon@dcniuamc.com.

Profesor responsable: Abel García Nájera

Tema propuesto: Ingeniería de software basada en búsqueda

Objetivos: Diseñar e implementar un algoritmo basado en algún método de búsqueda para resolver algún problema que surge en la ingeniería de software.

Resumen: En la ingeniería de software (IS) surgen de forma natural problemas de optimización, previamente, durante y después del desarrollo de software. Debido a su complejidad, es común que este tipo de problemas se resuelvan con métodos heurísticos (algoritmos evolutivos, algoritmos de inteligencia de enjambre, etc.), los cuales, a pesar de no ofrecer una garantía de desempeño, usualmente encuentran soluciones buenas y prácticas. Precisamente, la ingeniería de software basada en búsqueda (ISBB) utiliza heurísticas para resolver los problemas que aparecen en la IS.

Los problemas que se consideran en la IS involucran la búsqueda de un equilibrio adecuado entre metas que potencialmente compiten y son conflictivas entre sí. Por ejemplo, las siguientes son preguntas que frecuentemente aparecen en la IS: ¿Cuál es el conjunto más pequeño de casos de prueba que abarca todas las ramas en un programa? ¿Cuál es la mejor manera de estructurar la arquitectura de un sistema para mejorar su capacidad de mantenimiento? ¿Cuál es el conjunto de requerimientos que equilibra el costo de desarrollo de software y la satisfacción del cliente? ¿Cuál es la mejor asignación de recursos humanos a un proyecto de software?

A menudo hay una gran cantidad de soluciones potenciales y resulta difícil encontrar de entre ellas a las que nos interesan.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Desarrollo de software a gran escala.
- Conocimientos: Etapas del ciclo de vida del desarrollo de software, nociones de desarrollo ágil de software.
- Habilidades: Programación en alguno de los lenguajes Python, C++, Java.

Información de contacto: Oficina 723B o por correo electrónico a agarcian@correo.cua.uam.mx.

Profesor responsable: Abel García Nájera

Tema propuesto: Finanzas computacionales

Objetivos: Diseñar e implementar un algoritmo bioinspirado para resolver algún problema relacionado con finanzas.

Resumen: La cantidad de dinero que circula en el mercado financiero global hace que la recompensa de extraer regularidades explotables de datos financieros sea atractiva. También hay interés en el diseño de nuevos productos o lograr una mejor comprensión de la dinámica financiera. Todo esto ha dado lugar a esfuerzos para obtener una ventaja por cualquier medio.

La combinación del aumento de la potencia de procesamiento y de la cantidad excepcional de datos financieros disponibles con la computación bioinspirada ha ampliado la gama de oportunidades para explorar este campo.

Debido a la complejidad de los problemas involucrados en las aplicaciones de finanzas, la computación bioinspirada está ganando presencia progresivamente en el mundo financiero. El número de aplicaciones reales y potenciales es muy grande y, en consecuencia, también lo es la presencia de trabajos de investigación.

Algunas áreas de aplicación son las siguientes:

- Mercado de valores y predicción de divisas.
- Compraventa
- Administración de portafolios
- Métodos de calificación de crédito automatizados.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Estructuras de datos no lineales, Probabilidad y estadística.
- Habilidades: Programación en alguno de los lenguajes Python, C++, Java.

Información de contacto: Oficina 723B o por correo electrónico a agarcian@correo.cua.uam.mx.

Profesores responsables:	Diana Assaely León Velasco Guillermo Chacón Acosta
Tema propuesto:	Problemas inversos para EDP
Objetivos:	Resolver problemas inversos que involucren ecuaciones diferenciales parciales.
Resumen:	<p>Algunos avances en la ciencia y la tecnología han sido posibles gracias a la solución de problemas inversos, y por tanto, el campo de estos problemas es uno de los que han tenido un mayor crecimiento en matemáticas aplicadas e industriales. Algunos problemas involucran la determinación de las leyes físicas a través de observaciones indirectas, sensores remotos, astronomía, recuperación de imágenes, la reconstrucción de hechos pasados a través de la observación de la situación actual, entre otros. No obstante, el crecimiento en la investigación de los problemas inversos también se debe al desarrollo de computadoras más poderosas y a métodos numéricos más efectivos para la solución de los problemas asociados.</p> <p>Los problemas inversos están relacionados con la determinación de causas de un efecto observado o deseado. Más aún, los problemas inversos que involucran ecuaciones diferenciales parciales son <i>extremadamente mal planteados</i> (ya que no existe dependencia continua de las soluciones respecto a los datos) sin importar que su problema directo no ocasione ningún problema. Por ejemplo, el problema de conductividad de calor con retroceso en el tiempo es extremadamente mal planteado, debido a que no existe reversibilidad en la ecuación de calor, es decir, distintos estados iniciales nos pueden llevar al mismo estado final.</p> <p>Para este proyecto consideraremos los problemas inversos lineales para las ecuaciones diferenciales parciales mencionadas a continuación: la ecuación de conductividad de calor, la ecuación de vibración, la ecuación de Laplace, y la ecuación de Poisson.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • UEA acreditadas: Ecuaciones Diferenciales Parciales y Métodos Numéricos I. • Conocimientos: Manejar al menos un lenguaje de programación. • Habilidades: Comprender textos científicos en inglés.
Información de contacto:	Oficina C722 o por un correo electrónico a dleon@correo.cua.uam.mx .

Profesores responsables:	Diana Assaely León Velasco Luis Alberto Quezada Téllez
Tema propuesto:	Problemas inversos para EDO
Objetivos:	El presente proyecto tiene como propósito resolver problemas de aplicación que involucren problemas inversos en ecuaciones diferenciales ordinarias.
Resumen:	<p>Los problemas inversos usualmente son difíciles de definir. Sin embargo, todo matemático reconoce un problema inverso cuando lo ve. Por ejemplo, cuando uno es niño aprende el <i>problema directo</i> de multiplicación: dados dos números debemos encontrar su producto. El correspondiente <i>problema inverso</i> es encontrar un par de factores de un número dado. Notemos que, como en la mayoría de los problemas inversos, el problema de factorización no siempre tiene solución única. De hecho, tratar de imponer unicidad en la solución de este problema inverso, nos conduce a un mundo de posibilidades matemáticas.</p> <p>Los problemas inversos han tenido una enorme influencia en el desarrollo de las ciencias naturales. Más aún, un gran número de problemas inversos “reales” en ciencia y tecnología surgen en ecuaciones diferenciales ordinarias. Por mencionar algunos, problemas epidemiológicos, hidráulica, intercambio de calor, sistemas dinámicos, problemas econométricos y de finanzas, entre otros.</p> <p>El proyecto consiste en resolver un problema inverso real que involucre EDO. Entre las herramientas matemáticas requeridas para el desarrollo de este proyecto resaltan los métodos de solución para ecuaciones diferenciales ordinarias lineales.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • UEA acreditadas: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Métodos Numéricos I. • Conocimientos: Manejar al menos un lenguaje de programación. • Habilidades: Comprender textos científicos en inglés.
Información de contacto:	Oficina C722 o por un correo electrónico a dleon@correo.cua.uam.mx o lquezada@correo.cua.uam.mx .

Profesor responsable: Antonio López Jaimes

Tema propuesto: Exploración de diseños eficientes para un avión a escala

Objetivos:

1. Plantear el diseño un avión minimalista como un problema de optimización.
2. Resolver el problema de optimización con una heurística.
3. Clasificar los diseños encontrados con técnicas básicas de aprendizaje automático.

Resumen: Además de volar, para diseñar un avión minimalista (poweruptoys.com) es importante mejorar otras capacidades, por ejemplo, su velocidad, estabilidad o facilidad para hacer piruetas. Para encontrar un buen diseño, en este proyecto utilizaremos un algoritmo de optimización (ya definido) de última generación. Como resultado obtendremos una “familia” de diseños de avión, por lo tanto, como siguiente paso emplearemos una técnica de clasificación de aprendizaje automático para determinar los escenarios en los cuáles ciertos diseños son más apropiados (mucho viento, una competencia de rapidez, etc.). Finalmente, implementaremos algunos diseños en el avión a escala real para corroborar resultados. Si bien el avión puede considerarse un modelo de juguete, el alumno aprenderá a usar herramientas actuales para resolver problemas en la industria o que le facilitarían continuar con estudios de posgrado. Este trabajo será parte de un proyecto más grande que facilitará la participación en congresos nacionales o internacionales.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Estructuras de datos no lineales y Análisis y diseño de algoritmos.
- Conocimientos: Programación en C/C++ o Python.

Información de contacto: Oficina C802 o por correo electrónico a alopez@correo.cua.uam.mx.

Profesor responsable: Antonio López Jaimes

Tema propuesto: Diseño de enjambres de robots miniatura para realizar tareas colectivas

Objetivos:

1. Plantear la colaboración de robots como un problema de optimización.
2. Configurar un simulador de robots para representar los escenarios de prueba.
3. Utilizar un algoritmo de optimización para encontrar solamente enjambres con ciertas propiedades (los que utilicen menos energía, los más rápidos, etc.).

Resumen: Un robot miniatura (<https://bit.ly/2VVz9X1>) puede resolver tareas muy simples (mover objetos livianos, avanzar por un terreno plano, etc.). Sin embargo, si tenemos un conjunto de robots, digamos 10 o más, entonces pueden trabajar en conjunto para resolver tareas más complejas (mover un objeto pesado entre todos, avanzar en grupo por desniveles, etc.). Para que los robots desarrollen un comportamiento colaborativo utilizaremos una red neuronal y un algoritmo de optimización (ya definido) de última generación. Además, agregaremos una técnica para obtener solamente enjambres con propiedades predefinidas (los que utilicen menos energía, los más rápidos, etc.). En este proyecto el alumno aprenderá a usar herramientas actuales para resolver problemas en la industria o que le facilitarían continuar con estudios de posgrado. Este trabajo será parte de un proyecto más grande que facilitará la participación en congresos nacionales o internacionales.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Estructuras de datos no lineales y Análisis y diseño de algoritmos.
- Conocimientos: Programación en C/C++ o Python.

Información de contacto: Oficina C802 o por correo electrónico a alopez@correo.cua.uam.mx.

Profesores responsables:	Adán Geovanni Medrano Chávez Luis Ángel Alarcón Ramos
Tema propuesto:	Modificación de una tabla <i>hash</i> distribuida para mejorar su conectividad lógica
Objetivos:	Modificar e implementar la tabla <i>hash</i> distribuida (DHT) <i>Chord</i> para mejorar su conectividad lógica en al menos 10%. Esto se logrará mediante una tabla de encaminamiento en la que se almacenen entradas que dirijan a nodos que exhiben alta disponibilidad.
Resumen:	<p>Las redes entre pares (<i>peer-to-peer</i>, P2P) son sistemas integrados por nodos que se encuentran en el extremo de la Internet, como computadoras portátiles o teléfonos celulares. Están diseñadas para permitir el intercambio de objetos digitales entre sus usuarios. Actualmente, estos sistemas son la base de importantes plataformas como Spotify, BitTorrent y Skype.</p> <p>Las redes entre pares se pueden implementar mediante estructuras de datos distribuidas, particularmente tablas <i>hash</i> distribuidas. Estos sistemas son muy eficientes resolviendo consultas ya que pueden encontrar un contenido con $\mathcal{O}(\log n)$ mensajes, donde n es el número de nodos en la red.</p> <p>Una tabla <i>hash</i> distribuida que es ocupada como referencia principal en las redes entre pares es <i>Chord</i>. El correcto funcionamiento de <i>Chord</i> depende de que su topología lógica de hiperanillo logre establecerse correctamente, lo cual puede no ocurrir si el nivel de <i>churn</i> es alto, es decir, la tasa de entrada y de salida de los usuarios a la red es alta. En este proyecto se plantea mejorar la conectividad de la DHT <i>Chord</i> agregándole una tabla de encaminamiento que retenga los identificadores de los nodos que con mayor probabilidad exhibirán un tiempo de permanencia largo.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • UEA acreditadas: Arquitectura de redes, Sistemas distribuidos, Probabilidad y estadística. • Conocimientos: Topologías de red, arquitecturas P2P, protocolos de encaminamiento, funciones de distribución de probabilidad (deseables). • Habilidades: Manejo moderado de los lenguajes C++ y Python.
Información de contacto:	Oficina C722 o por correo electrónico a agmedrano@correo.cua.uam.mx .

Profesores responsables:	Adán Geovanni Medrano Chávez Luis Ángel Alarcón Ramos
Tema propuesto:	Construcción eficiente de una red lógica sobre una red de sensores inalámbricos
Objetivos:	Modificar e implementar un algoritmo de construcción de la gráfica acíclica dirigida. Esto se hará usando un esquema de asignación semialeatoria de identificadores, sobre una red simulada de sensores inalámbricos, empleando el marco de desarrollo OMNeT++/INET.
Resumen:	<p>Las redes de sensores inalámbricos (<i>wireless sensor network</i>, WSN) son sistemas concebidos para el estudio, control y monitorización de eventos y fenómenos del mundo real. Estas redes utilizan una infraestructura de bajo costo constituida por nodos inalámbricos llamados sensores remotos y recolectores de información (receptáculos), los cuales son fáciles de desplegar en diversas zonas geográficas. Fuera de las ciudades se usan para el control del ambiente de campos de riego e invernaderos o para dar seguimiento a la fauna que habita en los bosques y selvas. Se piensa que en las zonas urbanas pueden ser empleadas como el medio para adquirir información el ambiente que nos rodea, p. ej., el nivel de ruido de una zona o la presencia de alérgenos. Esto ha propiciado que las WSN sean consideradas como elemento clave para el desarrollo futuro de las ciudades inteligentes.</p> <p>En esta propuesta buscamos extender y simular un algoritmo distribuido que construye un árbol abarcador sobre una red de sensores mediante la asignación aleatoria de identificadores lógicos que cumplen con un orden lexicográfico. El objetivo de árbol abarcador es permitir que la WSN pueda resolver consultas (<i>queries</i>) basadas en atributos, por ejemplo: dame las zonas donde la temperatura es mayor a 30° C.</p>
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> • UEA acreditadas: Arquitectura de redes, Sistemas distribuidos, Probabilidad y estadística. • Conocimientos: Topologías de red, algoritmos distribuidos, funciones de distribución de probabilidad (deseables). • Habilidades: Manejo moderado de los lenguajes C++ y Python.
Información de contacto:	Oficina C722 o por correo electrónico a agmedrano@correo.cua.uam.mx .

Profesora responsable:

Mika Olsen

Tema propuesto:

Coloraciones en gráficas y sus aplicaciones

Objetivos:

Que el/la alumno/a conozca diferentes coloraciones en gráficas y comprenda la relación entre una coloración y sus aplicaciones en comunicaciones.

Resumen:

Al inicio del estudio de coloraciones en gráficas, las coloraciones estaban relacionadas de alguna manera con alguna aplicación, como coloración de mapas, asignación y particiones. Actualmente tienen aplicaciones muy importantes en diversas áreas.

Es importante conocer aplicaciones reales de gráficas (y su alcance) para que el/la alumno/a pueda aplicar las mismas técnicas en la solución de problemas análogos.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Combinatoria, Matemáticas discretas II y/o Teoría de las gráficas.
- Habilidades: Ser creativo.

Información de contacto:

Oficina C805 o por correo electrónico a olsen@correo.cua.uam.mx.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

Unidad Cuajimalpa

Profesora responsable:	Mika Olsen
Tema propuesto:	Dominación en gráficas
Objetivos:	Estudiar la dominación y algunas generalizaciones del concepto tradicional de dominación, además de sus aplicaciones.
Resumen:	Dominación en gráficas es un concepto que tiene aplicaciones en diversas áreas de los conocimientos como por ejemplo biología, ciencias sociales y teoría de juegos. Dado una gráfica G , decimos que un conjunto S de vértices domina a otro conjunto T de vértices si todo vértice de T tiene un vecino en S .
Requisitos:	<ul style="list-style-type: none">• UEA acreditadas: Combinatoria, Matemáticas discretas II y/o Teoría de las gráficas.• Habilidades: Ser creativo.
Información de contacto:	Oficina C805 o por correo electrónico a olsen@correo.cua.uam.mx .



Profesor responsable: Saúl Zapotecas Martínez

Tema propuesto: Optimización basada en descomposición para la resolución de problemas multiobjetivo en espacios discretos

Objetivos:

- Diseñar un algoritmo bioinspirado para la resolución de problemas multiobjetivo en espacios discretos
- Analizar la sensibilidad de parámetros y la complejidad algorítmica del algoritmo propuesto
- Evaluar el algoritmo propuesto en problemas tradicionales reportados en la literatura especializada.

Resumen: En el mundo real existe distintos problemas que pueden ser vistos como problemas de optimización multiobjetivo. En este contexto, el diseño de algoritmos evolutivos es un área activa de investigación que no ha sido completamente explorada.

En este proyecto se propone diseñar un algoritmo evolutivo basado en descomposición capaz de resolver problemas multiobjetivo en espacios discretos. El algoritmo resultante será evaluado con problemas convencionales multiobjetivo y comparado con otros algoritmos existentes en el estado del arte. Dependiendo de resultados, el algoritmo propuesto se evaluará en distintos casos de estudio tales como: planeación de rutas, problemas de criptografía, entre otros.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Análisis y diseño de algoritmos.
- Conocimientos: R, Matlab y/o Python.
- Habilidades: Lenguaje de programación C/C++.

Información de contacto: Oficina C807 o por correo electrónico a szapotecas@correo.cua.uam.mx.

Profesor responsable: Saúl Zapotecas Martínez

Tema propuesto: Optimización basada en descomposición para la resolución de problemas multiobjetivo en espacios continuos

Objetivos:

- Diseñar un algoritmo bioinspirado para la resolución de problemas multiobjetivo en espacios continuos
- Analizar la sensibilidad de parámetros y la complejidad algorítmica del algoritmo propuesto
- Evaluar el algoritmo propuesto en problemas tradicionales reportados en la literatura especializada.

Resumen: En el mundo real existe distintos problemas que pueden ser vistos como problemas de optimización multiobjetivo. En este contexto, el diseño de algoritmos evolutivos es un área activa de investigación que no ha sido completamente explorada.

En este proyecto se propone diseñar un algoritmo evolutivo basado en descomposición capaz de resolver problemas multiobjetivo en espacios continuos. El algoritmo resultante será evaluado con problemas convencionales multiobjetivo y comparado con otros algoritmos existentes en el estado del arte. Dependiendo de resultados, el algoritmo propuesto se evaluará en distintos casos de estudio tales como: diseño de alas de avión, diseño de trayectorias espaciales, entre otros.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Análisis y diseño de algoritmos.
- Conocimientos: R, Matlab y/o Python.
- Habilidades: Lenguaje de programación C/C++.

Información de contacto: Oficina C807 o por correo electrónico a szapotecas@correo.cua.uam.mx.

Profesor responsable: Saúl Zapotecas Martínez

Tema propuesto: Sistema de aprendizaje de máquina para problemas de regresión usando algoritmos evolutivos

Objetivos:

- Diseñar e implementar un marco de trabajo (framework) de técnicas de aprendizaje de máquina (en el argot inglés, machine learning), para la resolución de problemas de regresión.
- Evaluar las técnicas propuestas con respecto a las técnicas tradicionales de aprendizaje de máquina encontradas en la literatura especializada.

Resumen: En este proyecto se propone diseñar un sistema computacional para el entrenamiento de máquinas de aprendizaje. Tal sistema, deberá ser flexible para incorporar distintos modelos de regresión disponibles en la literatura. El entrenamiento de dichos modelos será realizado mediante algoritmos evolutivos los cuales son capaces de lidiar con problemas altamente lineales. El sistema y modelos implementados serán comparados con las técnicas de entrenamiento disponibles en la literatura especializada.

Requisitos:

- UEA acreditadas: Análisis y diseño de algoritmos.
- Conocimientos: R, Matlab y/o Python.
- Habilidades: Lenguaje de programación C/C++.

Información de contacto: Oficina C807 o por correo electrónico a szapotecas@correo.cua.uam.mx.

Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa