



Programa de Presentaciones



11 y 12 Noviembre



Auditorio Raúl J. Marsal
Posgrado Ingeniería



SACC
Ingeniería Eléctrica

Comité organizador:

Dr. Caleb Rascón (IIMAS)
Dra. Celia Sánchez (ICAT)
Dr. César Ángeles (II)
Dr. Daniel Aguirre (ICAT)

Dr. Francisco García (FI)
Mtra. Gloria Correa (FI)
Dr. Paul Maya (FI)

La Feria Estudiantil 2024 se llevará a cabo los días 11 y 12 de noviembre de 2024 en el auditorio Raúl J. Marsal de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Su propósito es doble, en primera instancia mostrar a la comunidad académica los proyectos de investigación que desarrolla el estudiantado de tercer semestre de maestría y de tercer semestre de doctorado, y en una segunda instancia promover el Programa de Ingeniería Eléctrica y los estudios de posgrado ante la comunidad de licenciatura de la UNAM.

La feria está organizada a lo largo de dos días intensos de trabajo, donde se presentarán 35 ponencias. Durante el primer día, las exposiciones tendrán una duración de 15 minutos y en ellas el estudiantado de maestría mostrará los proyectos que desarrolla como parte de su trabajo de tesis. En el segundo día las exposiciones estarán a cargo del estudiantado de doctorado y a lo largo de 20 minutos se presentarán sus proyectos de investigación.

Además de la participación estudiantil, se contará con tutoras y tutores del Programa que mostrarán sus espacios de investigación y resolverán dudas específicas sobre las temáticas presentadas.

De igual manera se contará con una mesa de informes para mostrar las convocatorias y resolver dudas referentes al ingreso, la permanencia y el egreso del Programa.

Esperamos contar con tu presencia.

El comité organizador

11 de noviembre de 2024, Auditorio Raúl J. Marsal

10:00	10:30	Bienvenida
-------	-------	------------

Proyectos de Maestría

De	A	Campo Disciplinario	Ponente	Tema
10:30	10:45	Procesamiento digital de señales	Ing. Alberto Galván Vera	Detección de ángulo de arribo para voz en tiempo real
10:45	11:00	Procesamiento digital de señales	Ing. Rubén Omar Azuara Domínguez	Análisis de la válvula aórtica a partir de planos estándares cardíacos en imágenes de tomografía computarizada.
11:00	11:15	Procesamiento digital de señales	Ing. Rubén Ulises Sandoval Rodríguez	Desarrollo de un sistema de reconocimiento de objetos basado en imágenes generadas por DALL-E y algoritmos de visión tradicionales
11:15	11:30	Procesamiento digital de señales	Ing. Omar Edsiel Abrego Blancas	Diseño de un sistema inalámbrico de sensores inerciales para el análisis de la movilidad humana
11:30	11:45	Procesamiento digital de señales	Ing. Miguel Ángel Ruiz Martínez	Servidor para análisis y procesamiento de audio en tiempo real
11:45	12:00	Procesamiento digital de señales	Ing. Joel David Gago García	Creación de mapa semántico para entornos domésticos

De	A	Campo Disciplinario	Ponente	Tema
12:05	12:20	Sistemas eléctricos de potencia	Ing. Adrián Flores Luna	Análisis de resiliencia en microrredes ante eventos climáticos mediante OPF
12:25	12:40	Sistemas electrónicos	Ing. Fulvio Mendoza Puente	Diseño de una superficie selectiva rasorbedora de tipo absorción-transmisión-absorción sintonizable.
12:40	12:55	Sistemas electrónicos	Ing. Leonardo López Espinosa	Arreglo transmitivo de espesor reducido en la banda Ka con doble polarización circular
12:55	13:10	Sistemas electrónicos	Ing. Guillermo Raúl Saint Martin Robles	Sistema de procesamiento digital para un radar basado en antenas en arreglo de fase
13:10	13:25	Sistemas electrónicos	Ing. Israel Pérez Vicente	Diseño de una computadora de a bordo con unidad aceleradora de CNN en FPGA para sistemas de percepción remota en satélites CubeSat
13:30	13:45	Telecomunicaciones	Ing. Maidel Gómez Muñoz	Propuesta de un algoritmo para la reutilización espacial en redes WiFi mediante Inteligencia Artificial, basado en la información del nodo más cercano.
13:45	14:00	Telecomunicaciones	Ing. Lianné Sánchez Quevedo	Optimización del diseño de un prototipo para la medición de la calidad del agua en la industria acuícola

De	A	Campo Disciplinario	Ponente	Tema
14:00	14:15	Telecomunicaciones	Ing. Roberto Alexis Flores Rojas	Integración de una red 5G Stand Alone con un frounhaul óptico de tecnología DWDM en configuración activa sobre una arquitectura C-RAN
14:15	14:30	Telecomunicaciones	Ing. Roberto Travieso Valdés	Análisis de desempeño de sistema de trasmisión LoRa través de placa de desarrollo de la marca Heltec, orientado a sensor de flujo de agua para destinado a proyecto local (Pumagua)
14:30	14:45	Telecomunicaciones	Ing. Yunué Hernández Barrera	Caracterización de fibras ópticas de plástico bajo condiciones adversas en la transmisión de datos.
14:45	15:00	Telecomunicaciones	Ing. Erick Jesús Romero Hernández	Implementación y evaluación de una red celular 5G-SA, basada en SDR y código abierto
15:05	15:20	Instrumentación	Ing. Ilianny Castellón Pérez	Colocación óptima de sensores en Redes de Distribución de Agua Potable
15:20	15:35	Instrumentación	Ing. Gabriela Cordero Fernández	Sistema de visión para la reconstrucción 3D aplicado en el análisis de la superficie corporal con obesidad
15:35	15:50	Instrumentación	Ing. Diego Ortega Picazo	Caracterización eléctrica multicomponente para la detección de hemoglobina asociada a la exposición de contaminantes ambientales

12 de noviembre de 2024, Auditorio Raúl J. Marsal

Proyectos de Maestría

De	A	Campo Disciplinario	Ponente	Tema
10:00	10:15	Control	Ing. Alejandro Felipe Hernández Silva	Modelado, análisis y control de un reactor continuo de carbonización de biomasa
10:15	10:30	Control	Ing. Alexander Adrián Vázquez Alva	Detección de Múltiples Fugas en Tiempo Real
10:30	10:45	Control	Ing. Ernesto Arroyo Álvarez	Teleoperación de robots manipuladores orientada a asistencia médica
10:45	11:00	Control	Ing. Víctor Armando Pérez Galicia	Control óptimo basado en pasividad de convertidores de potencia

Proyectos de Doctorado

De	A	Campo Disciplinario	Ponente	Tema
11:00	11:20	Control	M.I. Marcela Montserrat Trejo Guerra	Control de generadores síncronos de imán permanente para la generación de energía undimotriz
11:30	11:50	Procesamiento digital de señales	M.I. Valente Vázquez Velázquez	Identificación en tiempo real de individuos de la familia aphididae usando redes neuronales profundas
11:50	12:10	Procesamiento digital de señales	M.C. Tonatiuh Daniel Vanegas Sánchez	Navegación visual sin mapa para robots de servicio

De	A	Campo Disciplinario	Ponente	Tema
12:20	12:40	Instrumentación	M.I. Yadira Borrego Cabrera	Sistema multivariable para la detección óptica de glucosa no invasiva.
12:40	13:00	Instrumentación	M.I. Daniel Alberto Arcos Santiago	Sensor multifrecuencia de bioimpedancia eléctrica para medición de parámetros hemodinámicos
13:00	13:20	Instrumentación	M.I. Ulises Vargas Nolasco	Desarrollo de un sensor capacitivo para el estudio de plasmas inducidos con láser y de los pulsos que lo producen.
13:20	13:40	Sistemas eléctricos de potencia	M.I. José Alberto Moreno Corbea	Coherencia y reducción de modelos en sistemas eléctricos de potencia mediante truncamiento balanceado basado en cuadratura
13:45	14:05	Telecomunicaciones	M.T.A. Carlos Valdés Solís	Aplicación del procesamiento digital de señales en la mejora del desempeño de un amplificador óptico de semiconductor modulado directamente
14:05	14:25	Telecomunicaciones	M.I. Claudia Enid Pérez Martínez	Estructuras periódicas con propiedades electromagnéticas reconfigurables para aplicaciones de filtrado en frecuencias de microondas
14:25	14:45	Telecomunicaciones	M.I. Juan Antonio Juárez Mancera	Sistemas de fibra óptica para la detección automática de daños estructurales en edificios
15:00	17:00	Reunión de tutores		

11 de noviembre de 2024, Auditorio Raúl J. Marsal

Proyectos de Maestría

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Alejandro Felipe Hernández Silva	Modelado, análisis y control de un reactor continuo de carbonización de biomasa	<p>En este proyecto de investigación se diseñará un controlador predictivo basado en modelo (MPC), utilizando el análisis de las propiedades intrínsecas del sistema para la optimización de un reactor de carbonización hidrotermal (HTC). El objetivo principal es maximizar la conversión de biomasa en hidrocarbón, un material con aplicaciones importantes como combustible sólido y adsorbente en procesos industriales, lo que contribuye a la valorización de residuos orgánicos y a la producción de energías más limpias.</p> <p>El enfoque comenzará con un análisis de estabilidad de los puntos de equilibrio del sistema, identificando el punto de operación nominal óptimo para garantizar un proceso eficiente. Con este punto de operación, se llevará a cabo un análisis de controlabilidad y observabilidad, lo que permitirá diseñar un controlador que regule la temperatura dentro del reactor de manera precisa. Adicionalmente, se estimará la fracción de biomasa que no se convierte completamente en hidrocarbón, permitiendo así calcular el porcentaje de conversión del proceso.</p> <p>Se espera que el controlador de temperatura propuesto logre un rendimiento superior, maximizando la producción de hidrocarbón a partir de la biomasa inicial. De esta forma, se podría optimizar el uso de los recursos, mejorando la sostenibilidad del proceso y aumentando la eficiencia energética de la conversión de biomasa.</p>

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Alexander Adrián Vázquez Alva	Detección de Múltiples Fugas en Tiempo Real	Se aborda primero el problema de la identificación automática de la posición de una fuga en un ducto en tiempo real, transformando el modelo de la dinámica del fluido con una fuga para descomponerlo en una parte nominal y una incierta. Este gemelo digital computacionalmente robusto permite la localización rápida y certera de una fuga virtual, la cual abre paso para el uso recursivo de otros estimadores que posibilitan la detección de múltiples fugas en tiempos récord dentro del catálogo de estrategias de detección de fallas por software basadas en modelo. Se espera encontrar una sinergia en este esquema modular de observadores lo suficientemente buena y robusta ante el ruido del sensado para implementar en un sistema real.
Ing. Ernesto Arroyo Álvarez	Teleoperación de robots manipuladores orientada a asistencia médica	Este proyecto busca mejorar la precisión y estabilidad en la teleoperación de robots manipuladores en aplicaciones médicas. El objetivo es desarrollar un esquema de control basado en la técnica de estimación adaptable Modified Dynamic Regressor Extension and Mixing (MDREM), que permitirá calcular los parámetros dinámicos del robot y del instrumento médico montado en el efector final en tiempo real, sin importar el tipo de instrumento acoplado. Esta investigación responde a la necesidad de incorporar de manera rápida y precisa los parámetros específicos de cada instrumento quirúrgico, dado que estos influyen directamente en la precisión y la seguridad de los movimientos del robot. Para lograrlo, se implementará el algoritmo MDREM en simulación y pruebas experimentales usando el robot Franka Emika con 7 grados de libertad, buscando que el sistema se adapte automáticamente a los cambios en los instrumentos y mantenga una interacción fluida entre el operador y el robot (teleoperación transparente). Como resultado, se espera un sistema de control más intuitivo y eficiente, que facilite la labor del operador y mejore la seguridad para el paciente, permitiendo una manipulación precisa en diversas aplicaciones médicas.

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Víctor Armando Pérez Galicia	Control óptimo basado en pasividad de convertidores de potencia	Este proyecto tiene como objetivo investigar y desarrollar un enfoque de control óptimo basado en pasividad para convertidores de potencia. La intención es explorar si la metodología de control óptimo inverso puede generar la misma ley de control que un enfoque basado en pasividad, una equivalencia que ha sido observada en estudios recientes con convertidores trifásicos bajo ciertas condiciones. La investigación se centrará en validar esta equivalencia en diferentes tipos de convertidores, como los inversores monofásicos, y de forma paralela, buscar mejorar el desempeño en el control de los convertidores en términos de rapidez de respuesta, consumo energético y simplicidad de sintonización. Para alcanzar estos objetivos, se desarrollarán modelos matemáticos y se diseñarán leyes de control utilizando ambas metodologías, seguido de su implementación y validación experimental en inversores monofásicos previamente desarrollados en el laboratorio. Además, se investigarán y compararán normas establecidas por la IEEE para evaluar el desempeño de los controladores actuales, identificando áreas clave de mejora en términos de eficiencia y robustez. Se espera que los resultados permitan simplificar el diseño de controladores, optimizar su sintonización, mejorar la eficiencia energética y contribuir al desarrollo de tecnologías más sostenibles en la conversión de energía eléctrica, facilitando así la integración de fuentes renovables y promoviendo un desarrollo energético más limpio.

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Ilianny Castellón Pérez	Colocación óptima de sensores en Redes de Distribución de Agua Potable	<p>El objetivo de esta investigación es sentar las bases para la implementación de un sistema de monitoreo en tiempo real. En este contexto, la tesis se enfoca en desarrollar y validar un sistema basado en modelos matemáticos y algoritmos de optimización, cuyo propósito es determinar la ubicación óptima de sensores para medir variables fisicoquímicas relacionadas con la calidad del agua, como los sensores de cloro, y encontrar el número mínimo necesario para realizar un monitoreo eficaz. Esto permitirá mejorar significativamente la capacidad de respuesta de manera rápida y precisa ante posibles contaminaciones. Como caso de estudio, se empleará la red de distribución de agua de la FES Aragón. Esta red cuenta con medidores de consumo instalados en la entrada de cada edificio, los cuales están conectados a dispositivos de telemetría que envían los datos de consumo cada hora a una plataforma. En dicha plataforma, las mediciones se despliegan en forma de series de tiempo que muestran tanto el volumen de consumo como el flujo volumétrico.</p> <p>Se espera con este proyecto poder determinar el número óptimo de sensores de cloro a implementar en la red, así como identificar los lugares estratégicos donde estos deben ser colocados, maximizando la cobertura de la red con el menor número posible de sensores y a la vez garantizando un monitoreo eficiente.</p>

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Gabriela Cordero Fernández	Sistema de visión para la reconstrucción 3D aplicado en el análisis de la superficie corporal con obesidad	La obesidad representa un grave problema de salud pública en México, con una prevalencia del 81% en adultos con obesidad abdominal según ENSANUT 2022. Los índices tradicionales de evaluación, como el índice de masa corporal (IMC), resultan limitados para distinguir entre diferentes tipos de distribución de grasa corporal, factor crucial en la evaluación de posibles afectaciones a la salud. El objetivo de esta investigación es desarrollar un sistema de visión por computadora basado en la reconstrucción 3D de la superficie corporal que permita realizar mediciones antropométricas de relevancia clínica y determinar la distribución de grasa corporal en personas que viven con obesidad. Se implementarán y compararán dos técnicas de adquisición de imágenes tridimensionales: tiempo de vuelo (ToF) y triangulación láser (TL), utilizando cámaras estereoscópicas (Flexx2 y RealSense) para el sistema de visión por computadora. El sistema propuesto busca proporcionar una herramienta no invasiva y precisa para la evaluación de la composición corporal, superando las limitaciones de las medidas antropométricas tradicionales.
Ing. Diego Ortega Picazo	Caracterización eléctrica multicomponente para la detección de hemoglobina asociada a la exposición de contaminantes ambientales	Se propone medir eléctricamente las cuatro formas de hemoglobina: oxihemoglobina, desoxihemoglobina, carboxihemoglobina y metahemoglobina, debido a que es vital para el tratamiento o diagnóstico de diversas patologías médicas. La Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS) se utiliza junto con biosensores porque ofrece alta especificidad, rapidez y portabilidad, lo que la convierte en la herramienta más adecuada para su análisis, además de ser métodos avanzados y superar las limitaciones técnicas tradicionales, como la gasometría, que dependen de laboratorios y personal capacitado. Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un biosensor con electrodos, basado en EIS para una detección precisa de las cuatro formas de hemoglobina, mejorando así la capacidad para cuantificar las dishemoglobinas.

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Joel David Gago García	Creación de mapa semántico para entornos domésticos	Uno de los principales desafíos de la robótica actual es lograr una navegación autónoma eficiente en entornos domésticos. Aunque se han realizado avances en técnicas como SLAM y visión por computadora, los robots aún tienen dificultades para mapear de manera precisa y adaptarse a espacios no estructurados. Sin un mapeo semántico adecuado, los robots navegan de forma ineficiente y tienen interacciones limitadas con los humanos. La investigación propuesta busca desarrollar un sistema de mapeo semántico utilizando redes neuronales profundas y técnicas de reconocimiento geométrico. Este sistema permitirá a los robots no solo identificar la forma de los objetos y espacios, sino también asignarles connotaciones semánticas para mejorar su capacidad de navegación y su interacción con el entorno.
Ing. Alberto Galván Vera	Detección de ángulo de arribo para voz en tiempo real	En este trabajo se desarrolla un sistema de detección de ángulo de arribo (DOA) en tiempo real en un procesador digital de señales (DSP) con un arreglo de micrófonos circular usando métodos de formadores de haz (beamforming). Se pretende que el sistema formador de haz sea robusto, su respuesta sea óptima y se lleve a cabo en tiempo real. La implementación en tiempo real requiere no sólo de algoritmos funcionales, sino también de la optimización tanto del hardware a usar como del código. La mejora de estos algoritmos y su implementación ayuda a la evolución de los campos del conocimiento que requieren de la detección de dirección de una o múltiples fuentes.

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Rubén Omar Azuara Domínguez	Análisis de la válvula aórtica a partir de planos estándares cardiacos en imágenes de tomografía computarizada.	Dado que los sistemas de adquisición de imágenes médicas trabajan con planos anatómicos en las vistas coronal, sagital y axial, la representación del corazón en estas vistas no es la más adecuada para un análisis detallado de este órgano. Además, orientar las imágenes adquiridas hacia los planos cardiacos estándar es un proceso que suele ser lento y puede presentar variabilidad entre operadores. Por ello, se busca desarrollar un método que permita orientar automáticamente los volúmenes cardiacos adquiridos, con el fin de hacer esta tarea de forma más eficiente, reducir el margen de error y proporcionar datos útiles para labores como segmentación, extracción de características, entre otros. Una vez que los volúmenes estén orientados correctamente, se planea analizar el comportamiento de la válvula aórtica a través del tiempo, con el objetivo de detectar posibles afecciones. Para lograrlo, se entrenará una red neuronal que prediga los parámetros de rotación necesarios para orientar el volumen correctamente. Tras obtener estos parámetros, se aplicarán las rotaciones correspondientes al volumen y se procederá al análisis de la válvula aórtica, esto utilizando técnicas de visión computacional. Se espera que la red entrenada tenga la capacidad de estimar los parámetros adecuados para una correcta orientación del volumen y que el análisis temporal de la válvula ofrezca resultados congruentes con la realidad.
In. Rubén Ulises Sandoval Rodríguez	Desarrollo de un sistema de reconocimiento de objetos basado en imágenes generadas por DALL-E y algoritmos de visión tradicionales	Desarrollo de un sistema de reconocimiento de objetos entrenado con imágenes sintéticas generadas por inteligencia artificial, posteriormente procesadas por algoritmos de visión computacional tradicionales como SIFT e histogramas de colores. El objetivo del proyecto es que un robot pueda encontrar objetos específicos en un ambiente doméstico, a partir de una breve descripción del objeto de parte del usuario. Primero se procesará el comando del usuario, se generarán las imágenes de entrenamiento con IA y finalmente se buscará encontrar el objeto en un ambiente doméstico, para que sea entregado al usuario.

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Omar Edsiel Abrego Blancas	Diseño de un sistema inalámbrico de sensores inerciales para el análisis de la movilidad humana	Se desarrollará un sistema de análisis de movilidad con sensores inerciales inalámbricos con capacidad de integrarse en entornos clínicos y de investigación. Para esto se busca que cada sensor muestree a al menos 200 Hz con múltiples dispositivos conectados en una red inalámbrica, que sea ligero y sencillo de colocar. Todo esto con el propósito de tener dispositivos que sean útiles en investigación y que puedan fácilmente ser trasladados a los entornos clínicos para hacer análisis de movilidad en personas con padecimientos ligados a problemas motrices.
Ing. Miguel Ángel Ruiz Martínez	Servidor para análisis y procesamiento de audio en tiempo real	Diseñar e implementar un sistema distribuido de streaming de audio IoT con procesamiento de señales en tiempo real con capacidad para filtrar o mejorar sonidos específicos según las necesidades de la aplicación del usuario del sistema. Los pasos para lograr esto serán los siguientes: Preprocesar y filtrar la señal de audio. Enviar la señal de audio a través de internet. Dar un procesamiento digital a la señal de audio en el servidor.
Ing. Adrián Flores Luna	Análisis de resiliencia en microrredes ante eventos climáticos mediante OPF	Mediante el uso de flujos de potencia óptimos definir una metodología para analizar resiliencia en microrredes ante la presencia de fenómenos climáticos severos que ocasionen desconexión de elementos y cambios severos en la red eléctrica. Se espera evaluar métricas de desempeño para definir un índice de confiabilidad de MG.

Ponente	Tema	Resumen
In. Fulvio Mendoza Puente	Diseño de una superficie selectiva rasorbedora de tipo absorción- transmisión-absorción sintonizable.	Haré un rasorbedor activo basado en Superficies Selectivas de Frecuencias (FSS) que funciona como un filtro electromagnético para microondas que desarrolla el conocimiento en el funcionamiento de los rasorbedores haciendo propuestas de nuevas geometrías enfocando la eficiencia general del dispositivo buscando bajas pérdidas de inserción, buen porcentaje de absorción, buena capacidad de sintonización y utilizando la menor cantidad de elementos activos y pasivos posibles para minimizar costos y dificultad de fabricación además de traer consigo circuitos eléctricos equivalentes nuevos, con el conocimiento se puede utilizar en sistemas de antenas de radar o de sigilo en caso de requerirse una aplicación específica, haciendo uso de software especializado para microondas y con el conocimiento previo adquirido por el grupo de investigación utilizando los materiales y equipo de laboratorio para poder llevar a cabo su fabricación.

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Leonardo López Espinosa	Arreglo transmitivo de espesor reducido en la banda Ka con doble polarización circular	<p>El proyecto comprende el análisis, diseño, simulación de una estructura tipo lente o arreglo transmitivo para la banda Ka y el desarrollo de su modelo de circuito eléctrico equivalente de una celda unitaria para realizar la síntesis de las características de la estructura de máximo 3 capas. Este tipo de arreglos es de especial interés en el área de redes de comunicaciones de última generación, el sector aeroespacial aplicado a satélites, sector automotriz en el área de seguridad, entre otras aplicaciones. La idea es asegurar la factibilidad de la celda unitaria cuyas dimensiones sean reducidas y que puedan manejar un amplio sector de escaneo con muy bajas pérdidas. Se pretende aprovechar el acoplamiento inductivo y capacitivo entre las capas por medio de la interacción mutua debido a la cercanía de los elementos que comprenden la celda. Este trabajo se realizará con la siguiente metodología:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con base en la revisión crítica de resultados existentes, proponer elementos novedosos con características mejoradas - Hacer uso de circuitos eléctricos equivalentes para modelar el comportamiento de la celda unitaria. - Uso de simuladores electromagnéticos con el fin de obtener características del arreglo. - Uso de tecnología fotolitográfica para fabricar arreglos. <p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los arreglos transmitivos operando en banda Ka con dos polarizaciones circulares asegurando un amplio sector de escaneo. - Las celdas unitarias para este arreglo. - Modelos matemáticos de celda unitaria en forma de circuitos equivalentes y en forma de algoritmo de cálculo electromagnético. - Arreglos fabricados - Tesis escrita

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Guillermo Raúl Saint Martin Robles	Sistema de procesamiento digital para un radar basado en antenas en arreglo de fase	Se presenta la propuesta de un sistema para la detección y localización de objetos lejanos mediante antenas en arreglo de fase tipo ULA (Uniform Linear Array) que trabajan en banda S (2-4 [GHz]). Para ello, se desarrollará un sistema digital implementado principalmente en FPGA. El trabajo está enfocado en el tratamiento de la señal de rebote que capta la estructura de recepción del RADAR, donde el aporte principal será un sistema de procesamiento digital que permita la determinación de parámetros tales como los ángulos de elevación y azimutal que, en conjunto con la distancia, permitirá encontrar la posición de los objetos en el espacio circundante. Asimismo, se desarrolla la estructura para un procesador Doppler que permita la identificación y catalogación de objetos fijos y móviles.
Ing. Israel Pérez Vicente	Diseño de una computadora de a bordo con unidad aceleradora de CNN en FPGA para sistemas de percepción remota en satélites CubeSat	El trabajo a desarrollar contempla el diseño e implementación de un acelerador de redes neuronales convolucionales (CNN, por sus siglas en inglés) implementado en FPGA para ser adaptado a una computadora de a bordo para un sistema de percepción remota de satélites del estándar CubeSat. La inclusión de este sistema con capacidad de procesamiento de imágenes permitirá la detección temprana de fuegos forestales, ya que posee interfaz para un sensor de imagen que es capaz de capturar información en 4 bandas espectrales (RGB e IR). Para llevar a cabo el trabajo se realiza un análisis de las arquitecturas de redes neuronales convolucionales disponibles, la arquitectura de aceleradores que se han implementado y la forma en cómo se aplican las operaciones de cómputo sobre la red convolucional, con la finalidad de generar un sistema de procesamiento que permita ser implementado en el FPGA y adaptado a la computadora. El resultado esperado es generar una computadora de a bordo que integre esta unidad de procesamiento y le permita ejecutar tareas de reconocimiento de imágenes a bordo para poder realizar la identificación de imágenes correspondientes a fuegos forestales.

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Maidel Gómez Muñoz	Propuesta de un algoritmo para la reutilización espacial en redes WiFi mediante Inteligencia Artificial, basado en la información del nodo más cercano.	El uso tan generalizado que tienen las redes WIFI, plantea la necesidad de buscar nuevas técnicas que permitan la coexistencia de estas redes en entornos de alta densidad, de forma que se minimice el efecto negativo de una red sobre la otra. En la presente investigación se aborda el tema de la reutilización espacial de las redes WIFI y se realiza una propuesta, que teniendo en cuenta información del nodo más cercano, agiliza la búsqueda de una configuración para cada nodo de la red que garantice una buena coexistencia de los AP. De acuerdo a sugerencias del estándar IEEE 802.11ax, en esta propuesta, se tiene en cuenta los parámetros de Potencia de Transmisión y Umbral de Sensibilidad de cada nodo. Sobre los valores de estos parámetros se aplica el algoritmo Q-Learning para encontrar la configuración adecuada para la red.
Ing. Lianné Sánchez Quevedo	Optimización del diseño de un prototipo para la medición de la calidad del agua en la industria acuícola	En una investigación previa, se desarrolló un prototipo para la medición de la calidad del agua aplicados a la acuicultura, el cual consta de un nodo IoT que instalado en una boya sensa los parámetros de interés y los envía a través de LoRaWAN hasta el gateway, quien los entrega a través de un Servidor de Red al Servidor de Aplicaciones que almacena, muestra y activa alarmas en caso de que los parámetros sensados estén fuera de los rangos permitidos. En esta investigación, modificamos ciertos aspectos de la primera fase de pruebas y puesta en marcha, además de proponernos como objetivo solucionar ciertas vulnerabilidades que resultaron al final de dichos trabajos. Se han cambiado el nodo y el gateway, y se pretende además modificar la cosecha solar e implementar algoritmos que permitan reducir el consumo energético, para garantizar mayor autonomía.
Ing. Roberto Alexis Flores Rojas	Integración de una red 5G Stand Alone con un fronthaul óptico de tecnología DWDM en configuración activa sobre una arquitectura C-RAN	Se implementa una red 5G Stand Alone con un Fronthaul óptico de tecnología DWDM en una arquitectura centralizada y sobre la cual se pueden desarrollar aplicaciones e investigación. La implementación de dicha red requiere de radios con tecnología Software Defined Radio, computadoras de uso personal con software de código abierto y transpondedores de tecnología DWDM. Se espera verificar que ambas tecnologías 5G y DWDM coexistan con un rendimiento óptimo.

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Roberto Travieso Valdés	Análisis de desempeño de sistema de transmisión LoRa través de placa de desarrollo de la marca Heltec, orientado a sensor de flujo de agua para destinado a proyecto local (Pumagua)	Se va a desarrollar un módulo de transmisión usando la tecnología inalámbrica LoRa, que permitirá obtener datos de consumo de agua en los diferentes edificios de la universidad. Se han realizado estudios de cobertura del módulo en desarrollo, también se conformado un prototipo funcional que está actualmente transmitiendo información del consumo de agua de algunas zonas y se ha desarrollado un sistema de recepción y guardado de datos en la nube, para su posterior procesado. Como resultado se espera sustituir el actual sistema de recopilación de datos de consumo de agua de Pumagua, ya obsoleto, y utilizar nuestro módulo como un producto final y distribuirlo por toda la ciudad universitaria.
Ing. Yunué Hernández Barrera	Caracterización de fibras ópticas de plástico bajo condiciones adversas en la transmisión de datos.	<p>Las fibras ópticas de plástico, más económicas y flexibles en comparación con las de vidrio, se están utilizando cada vez más en aplicaciones de corto alcance y redes de comunicación locales. Sin embargo, su capacidad para transmitir señales de manera eficiente puede verse comprometida por efectos adversos como cambios en la temperatura y tensiones a la que puede ser sometida bajo condiciones adversas.</p> <p>El objetivo del proyecto de Maestría es determinar cómo estos factores impactan el rendimiento de las fibras ópticas de plástico. Los resultados ayudarán a mejorar la implementación de redes y enlaces de estas fibras en aplicaciones donde la transmisión ininterrumpida de datos es de suma importancia, incluyendo condiciones adversas. Por ejemplo, en caso de incendios, sismos y otros eventos catastróficos.</p> <p>El contenido de este proyecto abarca dos aspectos principales: la caracterización de transmisión de datos y la caracterización de las fibras. La transmisión se puede evaluar en términos como calidad de la señal, margen de ruido y sincronización, identificando cómo estos parámetros se ven afectados por las condiciones adversas. Por otro lado, la caracterización se refiere al análisis de las propiedades propias de la fibra, como la atenuación y resistencia a factores externos: la temperatura y estiramiento.</p>

Ponente	Tema	Resumen
Ing. Erick Jesús Romero Hernández	Implementación y evaluación de una red celular 5G-SA, basada en SDR y código abierto	<p>Se implementará una red 5G SA con la infraestructura disponible en el laboratorio de una red celular, empleando software de código abierto y radios Ettus (X310 y N310), los cuales destacan por su capacidad de configuración mediante software y su compatibilidad con la arquitectura de software seleccionada. La función principal de esta implementación será generar esquemas de propagación, analizar el throughput, la eficiencia de la red y estudiar las interfaces que participan en la comunicación entre el gNB, los dispositivos de usuario (UEs) y el core 5G.</p> <p>Además, se llevará a cabo la prueba de esquemas MIMO 2x2 y 4x4 para evaluar el impacto de la diversidad de antenas en el rendimiento y la estabilidad de la red. Se espera lograr una red estable con una cobertura radial superior a los 150 metros. Se evaluará la eficiencia de los radios en distintas condiciones, así como la respuesta de la red frente a una variedad de dispositivos celulares de diferentes gamas, con el fin de verificar la optimización y robustez de la red. Este análisis comparativo permitirá no solo ajustar la red a los requerimientos de cobertura y rendimiento, sino también establecer parámetros de configuración para maximizar la eficiencia y calidad del servicio, ajustándose a las necesidades específicas de conectividad y aplicaciones de los usuarios en escenarios reales.</p>

12 de noviembre de 2024, Auditorio Raúl J. Marsal

Proyectos de Doctorado

Ponente	Tema	Resumen
M.I. Marcela Montserrat Trejo Guerra	Control de generadores síncronos de imán permanente para la generación de energía undimotriz	El objetivo del proyecto de investigación es el diseño de la etapa de conversión de energía para convertir la energía undimotriz en energía eléctrica, esta etapa esta conformada por un generador síncrono de imanes permanentes de polos salientes y un enlace back-to-back, permitiendo construir estrategias de control que garanticen la máxima extracción de energía de las olas del mar para ser convertida en energía eléctrica sin el conocimiento del par de entrada mecánico que viene del PTO. La metodología que se seguirá es recuperar primero el par de entrada diseñado un observador y una vez que se recupere esta señal se diseñaran las estrategias de control que nos permitan cumplir con nuestro objetivo que es garantizar la máxima extracción de energía de las olas para convertirla en energía eléctrica.

Ponente	Tema	Resumen
M.I. Yadira Borrego Cabrera	Sistema multivariable para la detección óptica de glucosa no invasiva.	La diabetes es una de las mayores emergencias de salud. Las técnicas de medición convencionales son invasivas o mínimamente invasivas, producen dolor y riesgo de infección. Mi proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de medición óptico no invasivo mediante señales fotopletismográficas, un análisis multivariable y un algoritmo de inteligencia artificial, para obtener información precisa de los niveles de glucosa teniendo en cuenta la influencia de otras variables fisiológicas que afectan la medición. Recientemente es que algunas investigaciones comienzan a analizar la influencia de determinadas variables fisiológicas en la señal pletismográfica para discriminar los valores de glucosa en sangre de forma más precisa. Inicialmente obtuvimos un prototipo de medición a partir de señales PPG y una red neuronal artificial, donde el 87% de las mediciones realizadas presentaron un error menor a 15 mg/dl. El sistema inicial opera a 940 nm pero estamos explorando otras longitudes de onda para obtener un sistema multiespectral más eficiente. Vamos a implementar diferentes sistemas de IA para encontrar el modelo que mejor ajuste nuestro sistema. Así como desarrollar un análisis multivariable donde se determinen los parámetros más significativos que permitan llegar a un sistema robusto y de mayor especificidad. Esperamos que nuestro sistema llegue a cumplir con los requisitos establecidos por la normativa para los dispositivos de medición de glucosa comerciales (Norma ISO15197:20215). Nuestra propuesta posibilitará discriminar los valores de glucosa, de forma simple y eficiente, lo cual permitirá mejorar la calidad de vida de las personas que viven con diabetes.

Ponente	Tema	Resumen
M.I. Daniel Alberto Arcos Santiago	Sensor multifrecuencia de bioimpedancia eléctrica para medición de parámetros hemodinámicos	Este trabajo tiene como objetivo instrumentar un sistema de bioimpedancia eléctrica enfocado en medir parámetros hemodinámicos mediante técnicas de procesamiento digital y filtrado espectral de índices. Para ello, se desarrollará un sistema analógico con el cual se inyectará una corriente alterna de baja intensidad en el organismo, por debajo del umbral de sensibilidad humana, para obtener una señal de respuesta en voltaje, relacionada con la impedancia del medio. Esta señal, modulada en amplitud por el flujo sanguíneo, comparte una morfología similar a la obtenida por la técnica de oximetría de pulso y lo que se busca es implementar métodos de procesamiento digital para filtrar el ruido externo al proceso fisiológico del ciclo cardíaco. Lo que se espera es obtener una señal limpia a la cual se le puedan aplicar modelos físico matemáticos que permitan extraer variables fisiológicas como presión sanguínea, frecuencia cardíaca, volumen de flujo eyectado e impedancia basal del medio.
M.I. Ulises Vargas Nolasco	Desarrollo de un sensor capacitivo para el estudio de plasmas inducidos con láser y de los pulsos que lo producen.	La generación de los plasmas inducidos por láser, "LIP" (por sus siglas en inglés "laser induced plasmas") ha traído consigo el interés de conocer con más profundidad el proceso y los fenómenos que del se desprenden. En este trabajo se desarrollará una instrumentación, basada en un sensor capacitivo para estudiar propiedades de los pulsos de láser de alta potencia y del medio sobre el que actúan (aire y gotas de agua), así como el proceso de interacción de estos con pulsos con el medio y así mismo como esta interacción afecta el funcionamiento del sensor. El sensor capacitivo en un inicio se trata de un circuito RC, un par de placas paralelas y una resistencia. Entre el par de placas paralelas se genera un plasma inducido por pulsos láser, la perturbación del plasma en el campo eléctrico generado por el par de placas se puede medir a través de la resistencia como una señal de voltaje. Variando los parámetros del cual depende la señal eléctrica como, parámetros del circuito y parámetros del láser, se pretende obtener una instrumentación que permita medir la energía, duración de pulso y la densidad de potencia por unidad de área de diferentes láseres pulsados de alta energía. En la actualidad, no hay sensores comerciales que permitan medir densidades de potencia de los pulsos de láser en el punto focal de una lente (densidad de potencia $>10^9 \text{ W/cm}^2$) y nuestra instrumentación nos permitiría realizar dichas densidades de potencia.

Ponente	Tema	Resumen
M.I. Valente Vázquez Velázquez	Identificación en tiempo real de individuos de la familia aphididae usando redes neuronales profundas	México es uno de los principales exportadores de cítricos a nivel mundial; sin embargo, enfrenta graves problemas fitosanitarios que ponen en riesgo su citricultura. Entre las principales enfermedades destacan el Huanglongbing (HLB), el Virus de la Tristeza de los Cítricos (CTV), la Leprosis y la Clorosis Variegada de los Cítricos (CVC), todas transmitidas por insectos de la familia Aphididae (pulgones). En este contexto, el presente trabajo propone una solución innovadora para la identificación y conteo en tiempo real de estos insectos mediante un sistema de visión integrado por una Raspberry Pi, un sensor de 12 MPx y una lente macro con aumento de 150x. Este sistema utiliza técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes, visión computacional e inteligencia artificial. Se espera que, una vez implementado en trampas reales para insectos en campo, el sistema pueda emitir alertas basadas en la cantidad de insectos detectados, permitiendo una respuesta temprana ante posibles plagas y ayudando así a prevenir su propagación.
M.C. Tonatiuh Daniel Vanegas Sánchez	Navegación visual sin mapa para robots de servicio	Normalmente la navegación de un robot se resuelve por medio de la creación de mapas geométricos, esto implica que se debe realizar una fase de exploración previa del entorno para obtener esta representación o bien actualizar un mapa previo debido a que el entorno ha sufrido cambios. Sin embargo, la elaboración de mapas tiene sus limitantes, tal es el hecho de no poder generalizar el conocimiento de un entorno determinado a otro con características similares, pero con diferentes longitudes, además de que tiende a fallar en ambiente es dinámicos o cuando no hay suficientes características para que un robot pueda localizarse. En esta investigación se plantea que un robot de servicio sea capaz de navegar en un entorno dado sin el uso de mapas geométricos. Esto puede lograrse con una representación de alto nivel de abstracción del entorno, aplicando métodos de visión que permitan estimar la posición de una meta a alcanzar, la localización del agente se obtendrá a través de un mapa semántico utilizando visión. Se espera obtener un sistema modular donde las políticas de comportamiento reactivo son obtenidas por medio de algoritmos de aprendizaje por refuerzo profundo.

Ponente	Tema	Resumen
M.I. José Alberto Moreno Corbea	Coherencia y reducción de modelos en sistemas eléctricos de potencia mediante truncamiento balanceado basado en cuadratura	Con este proyecto de investigación se busca introducir la técnica de Truncamiento Balanceado Basado en Cuadratura al área de los Sistemas Eléctricos de Potencia para identificar: a) modelos lineales de orden reducido, y b) la coherencia entre el ángulo del rotor de los generadores eléctricos, respecto a los modos de oscilación de baja frecuencia. Esto permitirá posteriormente la aplicación etapas de agregación dinámica. Para lograr este objetivo, se pretenden explotar las potencialidades de la interpolación de frecuencias y la descomposición en valores singulares. Finalmente, se esperan obtener equivalentes dinámicos no lineales de orden reducido, que posibiliten la disminución del tiempo requerido en las simulaciones transitorias de estos sistemas.
M.T.A. Carlos Valdés Solís	Aplicación del procesamiento digital de señales en la mejora del desempeño de un amplificador óptico de semiconductor modulado directamente	Los amplificadores ópticos de semiconductor (SOA) se pueden utilizar como moduladores externos para modular la intensidad de una señal óptica de onda continua. La modulación de intensidad se puede lograr simplemente modulando la corriente del amplificador con una señal de datos adecuada (modulación directa). La corriente de modulación modula la ganancia del amplificador y, por lo tanto, la señal óptica de entrada. Sin embargo, al ser modulado de manera directa, un SOA presenta un limitado ancho de banda y no linealidades. Estas deficiencias pueden ser atenuadas utilizando técnicas adecuadas de procesamiento digital de señales. En particular se diseñarán filtros digitales adaptativos para utilizarlos como ecualizadores. Estos ecualizadores pueden ser lineales o no lineales y mediante su uso se espera poder incrementar el ancho de banda útil del SOA.

Ponente	Tema	Resumen
M.I. Claudia Enid Pérez Martínez	Estructuras periódicas con propiedades electromagnéticas reconfigurables para aplicaciones de filtrado en frecuencias de microondas	Se presenta el proyecto de investigación sobre estructuras periódicas con propiedades electromagnéticas reconfigurables (EEPR) para aplicaciones de filtrado en frecuencias de microondas. El proyecto comprende el análisis, diseño, simulación, fabricación y caracterización de estructuras periódicas con geometrías sintonizables y reconfigurables mediante técnicas basadas en arreglos electromagnéticos de banda prohibida en combinación con circuitos de tierra defectuosa. Asimismo, comprende el desarrollo de modelos de circuitos eléctricos equivalentes para estimar las características de las estructuras de forma rápida. Los nuevos conocimientos permitirán proponer nuevos principios de operación, obtener nuevas topologías, formular modelos matemáticos y desarrollar tecnología propia para fabricar y caracterizar EEPRs sintonizables y reconfigurables, las cuales tendrán alta rapidez de conmutación, bajas pérdidas de inserción, alta razón de reconfiguración y bajo costo, satisfaciendo así las demandas actuales de operación en los sistemas de comunicaciones inalámbricas.
M.I. Juan Antonio Juárez Mancera	Sistemas de fibra óptica para la detección automática de daños estructurales en edificios	Después de un evento sísmico, los cuales son muy comunes en México, es muy importante evaluar el estado de las construcciones a la brevedad posible, con el fin de decidir si la estructura es segura o no y evitar pérdidas de vidas humanas debido al posible colapso del edificio. Con base en lo anterior, un sistema de detección de daño en elementos estructurales en tiempo real, que sea eficiente y económico al mismo tiempo, tendrá un gran impacto económico y social. En la actualidad no se cuenta con sistemas prácticos de este tipo; en este trabajo de investigación científica se presentan las vías de implementación y validación de un sistema opto-electrónico de detección automática de daño en estructuras.