

PRÓLOGO

La red de computación fue creada el 30 de enero de 2009 para fungir como órgano de asesoría, consulta y apoyo, con la finalidad de promover la formación de capital humano de excelencia académica y profesional, así como la generación de conocimientos científicos de frontera y su transformación en aplicaciones útiles a la sociedad.

La red de computación del Instituto Politécnico Nacional la integran escuelas de ingeniería, centros de investigación y centros de vinculación y desarrollo regional distribuidos en el interior de la república mexicana. Profesores-investigadores de distintas sedes que conforman los nodos de la red institucional, pertenecen a las siguientes unidades académicas: **ESIME** (Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica) de las unidades de Zacatenco y Culhuacán, **CITEDI** (Centro de Investigación en Tecnología Digital) unidad Tijuana B.C., **UPIITA** (Unidad Profesional Interdisciplinaria de Tecnología Avanzada), **CIDETEC** (Centro de innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo), **UPIICSA** (Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas), **UPIIH** (Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo), **ESIA** (Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura) campus Tecamachalco y **CIC** (Centro de Investigación en Computación) y la red de **CVDR** Centros de Vinculación y Desarrollo Regional y **CIITA** Centros de Innovación y Tecnologías Avanzadas del IPN.

De estas sedes se han conformado grupos de investigación multidisciplinarios en las áreas de Electrónica y Computación, Procesamiento digital de señales, Ciberseguridad y Cómputo Educativo y socio-cibernética.

Las propuestas y avances de trabajos de investigación que se desarrollaron durante el año 2020 y que continúan trabajándose se dan a conocer este libro clasificadas en tres secciones.

En la sección de **Electrónica y Computación**, se presenta “Lagarto”, un proyecto para el desarrollo con innovación de procesadores de cómputo (CPU) y “Procesamiento Adaptable y sus aplicaciones”. El primero, es un proyecto que inicio en 2010 y continúa desarrollándose, los resultados y la experiencia a la fecha se utilizan para la impartición de cursos a nivel de ingeniería y posgrado en materias como: Arquitectura de Computadoras, Diseño de sistemas Digitales y Diseño de Sistemas Operativos. Este trabajo continúa en desarrollo con nuevos retos, tales como; arquitecturas multihilos, multinúcleos, vectoriales y aceleradores neuromórficos. Dos de los productos relevantes con alta madurez tecnológica son Lagarto Hun, un procesador escalar en orden y Lagarto Ka un procesador superescalar de 2 vías con ejecución fuera de orden. Ambos procesadores han sido modelados en RTL (*Register Transfer Level*) utilizando un HDL (*Hardware Description Languages*) Verilog. Este grupo mantiene una fuerte colaboración con instituciones europeas para la manufactura de los Chips en silicio. El segundo tiene que ver con el desarrollo de algoritmos para el desarrollo de filtros digitales, con la finalidad de reducir la complejidad computacional y mantener un balance entre la velocidad de convergencia y la estabilidad, útiles para la cancelación activa de ruido o cancelación de eco u otras aplicaciones que requieren de filtrado adaptable. Sin lugar a duda ambos proyectos llegaran a converger en un futuro cercano, creando esto bloques funciones para filtrado de señales como aceleradores hardware en procesadores de aplicación específica.

La sección de **Procesamiento Digital de Señales**, en primera instancia de una dimensión en el dominio del tiempo o en el dominio de la frecuencia y posteriormente de dos dimensiones (imágenes), y que en su momento fue limitado por las condiciones tecnológicas ahora es un área donde de manera constante se exploran combinaciones cada vez más robustas de solución. En esta recopilación se observa como desde las diferentes perspectivas de solución los investigadores abordan el procesamiento de información. Utilizando software o hardware, fuera de línea o en tiempo real, usando técnicas tradicionales o del estado del arte, pero siempre aportando soluciones accesibles a la sociedad mexicana. Abordar las nuevas técnicas de procesamiento y las tecnologías para implementarlas hacen que foros como la red de computación del IPN, sean pertinentes y se fomente la interacción de los investigadores en estos ámbitos de rápido desarrollo.

Una parte importante en el área de trabajo del procesamiento de señales e imágenes es la de aportar estrategias para ayudar a diferenciar a un humano de una máquina (bots) en el acceso a la información o a servicios, por lo que en esta sección se presenta una propuesta que utiliza las expresiones de emoción para desarrollar una opción simple, segura y eficiente para la validación de un usuario al momento de interactuar ya sea con otros usuarios o con diferentes tipos de sistemas. Los resultados muestran que la mayoría de los usuarios calificaron al sistema como de fácil uso, indicando adicionalmente que la identificación de las emociones fue lo suficientemente simple para recomendar su empleo para control de acceso a sistemas reales. Por otro lado, el aprendizaje automático, los algoritmos y el software ofrecen grandes oportunidades en áreas que van desde el habla hasta la creación de imágenes y desde la práctica hasta la validación de teorías. En esta edición se presentan dos ejemplos: 1) el desarrollo de un prototipo de sistema de reconocimiento de automóviles usando redes neuronales. Donde las características usadas como discriminantes para reconocer los automóviles son: placa, marca, modelo y color del automóvil. Este prototipo permitió validar la propuesta metodológica de solución ya que es una primera aproximación al sistema final. 2) la generación de algoritmos de extracción automática de parámetros y el análisis de los cambios en las señales fisiológicas con las cuales se puede medir el estrés, sirven de base para evaluar el estrés cognitivo a partir de una prueba estandarizada que evalúa la atención de manera simultánea en un salón de clase o grupo de personas. El sistema proporciona al profesor una visión general del desempeño de los alumnos sin emplear tiempo en un análisis extenso de manera visual.

La sección de **Cómputo Educativo y socio-cibernética** da a conocer los avances en materias de uso y adopción de tecnología educativa que abarcan temas de la inclusión de las TIC en comunidades rurales, un sistema inteligente para la gestión de recursos y exámenes para el proceso de enseñanza, así mismo se da a conocer el desarrollo de un laboratorio interactivo de realidad virtual y aumentada para la formación de estudiantes universitarios. Estos temas tratan tanto los temas de equidad como los de la pertinencia educativa mediante la adopción de las tecnologías para la etapa postpandemia ocasionada por el COVID-19, resultando en una práctica interesante para el proceso de enseñanza y quizá para ampliar el impacto de las instituciones educativas en la sociedad.

DRA. PILAR GÓMEZ MIRANDA
DRA. LAURA IVOONE GARAY JIMÉNEZ