



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
Maestría en Sistemas Computacionales

Resumen Ejecutivo del Trabajo de Obtención de Grado

TÍTULO DEL PROYECTO

Implementación de métodos de clasificación de datos para el reconocimiento de zonas en imágenes multiespectrales e hiperspectrales de alta resolución obtenidas por sistemas de percepción remota empleando técnicas de cómputo paralelo.

OBJETIVO

Llevar a cabo la implementación de métodos de clasificación (supervisados y no supervisados) de grandes cantidades de datos obtenidos por sistemas multiespectrales e hiperspectrales de percepción remota para el reconocimiento de zonas por medio de técnicas de cómputo paralelo, para con ello comparar y validar sus desempeños en aplicaciones que requieran tiempo real.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN RELACIONADO

El trabajo de obtención de grado (TOG) contenido en este documento forma parte de las opciones de temas de investigación a ser realizados por los estudiantes de la Maestría en Sistemas Computacionales, los cuales son de enfoque integral y que proponen un equilibrio entre la base teórica y su aplicación práctica para la solución de problemas. Además, abonan de manera directa al Proyecto de Investigación titulado *“Desarrollo de modelos adaptivos para el procesamiento digital de señales multiespectrales de percepción remota y su implementación como software de alto desempeño”*, el cual está registrado (2013) en el Programa Formal de Producción Académica (PFPA, revisión 2010) atendiendo la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) “Desarrollo de Software de Alto Desempeño” descrita en el documento mencionado.

OBJETIVO CIENTÍFICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Investigar, desarrollar y validar paradigmas computacionales (metodologías y algoritmos) para el procesamiento digital de señales obtenidas por sistemas multiespectrales e hiperspectrales de percepción remota, por medio de técnicas de computación paralela para obtener un diseño robusto que pueda ser implementado a nivel software.

ALUMNOS ESPERADOS

Este TOG pretende contar con **dos** alumnos de la Maestría en Sistemas Computacionales.

RESUMEN DEL TOG

Para la obtención de información del medio ambiente se emplean diversos sistemas electrónicos de percepción remota: sensores ópticos, sensores infrarrojos, sensores sísmicos, radares, sonares, sistemas multiespectrales e hiperspectrales, entre otros [1]. Estos sistemas llevan a cabo la recopilación de información con la cual se pueden aplicar técnicas de procesamiento digital orientadas a la solución/análisis del problema en cuestión. De aquí que el problema de interpretación y caracterización multiespectral de señales de percepción remota comprende un área de investigación de gran importancia en el procesamiento digital moderno tanto desde el punto de vista teórico como en sus aplicaciones prácticas.

Dr. Iván Esteban Villalón Turrubiates

Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585, Colonia ITESO, 45604 Tlaquepaque Jalisco, México
Teléfono: (33) 3669-3434 extensión 3873, villalon@iteso.mx

El problema de capturar información desde el medio ambiente en estudio para desplegarla en forma de datos o imágenes se conoce como problema inverso mal condicionado, cuya solución es de gran interés científico.

La mayor ventaja de los métodos modernos de procesamiento digital es que son modelos robustos, aunque a primera vista parecieran computacionalmente complejos, pero pueden ser implementados en un sistema de cómputo de manera eficiente mediante técnicas de cómputo paralelo [2].

Computación neuronal, computación de señal ciega, computación cooperativa distribuida, bases de información, tecnologías de adquisición y almacenamiento de información, tecnologías de redes, sistemas robustos, sistemas adaptativos, entre otros, deben converger para mejorar el problema de escalabilidad [3]. Además, con el uso de tecnologías emergentes en la arquitectura computacional la importancia de las técnicas de diseño se incrementa.

En este Proyecto de Tesis se propone validar la eficiencia de diferentes métodos de clasificación supervisada y no supervisada basados en el diseño robusto para resolver los problemas de procesamiento digital de grandes cantidades de datos obtenidos por sistemas de percepción remota (multiespectrales e hiperespectrales de alta resolución). Para ello se llevará a cabo su implementación con técnicas de cómputo paralelo, así como su comparación bajo diversos escenarios de prueba (imágenes sintéticas e imágenes reales) para poder reducir la carga computacional y ajustarlos para que el procesamiento a nivel software se lleve a cabo en tiempo real [4].

Se pretende que este TOG produzca los resultados suficientes para un producto de investigación publicable, ya sea en una revista científica con factor de impacto registrado en el JCR (Thompson's Journal Citation Report), o una publicación en conferencia internacional [5].

MATERIAS RELACIONADAS

Este TOG atiende los conocimientos obtenidos en las siguientes materias:

- Matemáticas avanzadas para computación.
- Sistemas paralelos.
- Manejo y análisis de información masiva.
- IDIs relacionadas (Investigación, Desarrollo e Innovación).

PROPONENTE

Dr. Iván Esteban Villalón Turrubiates – Doctor en Ciencias (2007, Procesamiento Digital de Imágenes, CINVESTAV Jalisco), Maestro en Ciencias (2003, Procesamiento Digital de Señales, Universidad de Guanajuato), e Ingeniero Mecánico (2000, Universidad de Guanajuato). Miembro *Senior* y voluntario del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, 2012). Actualmente se desempeña como Profesor e Investigador Titular de tiempo fijo en el Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática (DESI) del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), y como Coordinador Docente de las materias de Ingeniería de Software. Ha publicado más de 30 artículos especializados (revistas, capítulos de libro y conferencias internacionales, entre otros) en las áreas de procesamiento digital de señales e imágenes con aplicaciones en percepción remota. Su área de especialidad es el análisis, diseño y la optimización de sistemas de procesamiento para grandes volúmenes de información.

REFERENCIAS

- [1] T. Lillesand y R. Kiefer, *Remote Sensing and Image Interpretation*, John Wiley & Sons, EE.UU., 2008.
- [2] D. Manolakis, y V. Ingle, *Applied Digital Signal Processing*, Cambridge University Press, EE.UU., 2011.
- [3] T. Adali, y S. Haykin, *Adaptive Signal Processing*, John Wiley & Sons, EE.UU., 2010.
- [4] F. Shih, *Image Processing and Pattern Recognition*, John Wiley & Sons, EE.UU., 2010.
- [5] IEEE Int. Geoscience and Remote Sensing Symposium, Valencia España, <http://www.igarss2018.org>, Julio 2018.