

Optimization of the Diffused Matrix Format for Heterogeneous Parallel Computing

Researchers:

- [David Valencia Corrales](#) [1]. [Departamento de Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones](#) [2]. [Universidad de Extremadura](#) [3].
- [Alejandro Cristo García](#) [4]. [Departamento de Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones](#) [2]. [Universidad de Extremadura](#) [3].

Language Undefined

Objectives:

- Con este proyecto se propone la optimización de la estructura **Diffused Matrix Format** (DMF), diseñada por el grupo de investigación **GRNPS** para el almacenamiento de imágenes adquiridas por sensores a bordo de aviones y satélites.
- Debido al gran tamaño de la información recogida por dichos sensores, dicha optimización se centrará en la indexación de la estructura mediante un árbol tipo [Quad-Tree](#) [5], el cual permitirá dividir la imagen en diferentes regiones (nodos DMF) acorde al número de mediciones adquiridas
- Esta modificación de la estructura la convierte en potencial para el procesamiento paralelo heterogéneo, en donde los nodos con mayor número de mediciones pueden ser procesados por las máquinas más potentes, y viceversa.

Methodology:

La estructura DMF se basa principalmente en la construcción de una matriz cuyas celdas son listas de unidades básicas de medición (DMR).

La idea es indexar dicha matriz, de tal manera que la nueva estructura consistirá en un árbol de tipo **Quad-Tree** cuyas hojas estarán constituidas por una determinada región de la imagen en formato DMF, según el número de mediciones.

Se pretende realizar algoritmos de procesamiento básicos de imágenes multiespectrales sobre la nueva estructura, de tal manera, que las unidades de procesamiento más rápidas pueden hacerse cargo de las hojas con más mediciones, y las más lentas, de las hojas con menos mediciones.

Es interesante realizar un estudio sobre el balance óptimo que permita minimizar el tiempo de ejecución teniendo en cuentas diversos parámetros, siendo los más importantes el número de nodos del árbol, el tamaño de celda de las matrices DMF, y el tiempo empleado en las comunicaciones entre las diversas unidades de procesamiento.

Achieved objectives:

- Se han conseguido aislar las fluctuaciones de rendimiento que aparecen en los códigos multihilo en sistemas heterogéneos por medio del binding de procesos a núcleos/procesadores.
- Mejora de la planificación por medio de reutilización de huella de memoria caché y el conocimiento explícito.
- Parte de los resultados de la investigación se está incluyendo en la tesis doctoral de D. Alejandro Cristo García con el Dr. David Valencia Corrales como codirector de Tesis.

Journals and conferences:

- Cristo A, Martínez P, Valencia D, Hernández LM, Pérez RM, Plaza A, Plaza J, Aguilar PL (2009). "**Análisis del Funcionamiento de la Matriz Difusa para el Tratamiento de Imágenes Hiperespectrales**". Globalgeo. Geomatic & Geotelematic International Show. International Geomatic Week, Barcelona (Spain).
- Martínez P, Cristo A, Koch M, Pérez RM, Schmid T, Hernández LM (2010). "**Diffused Matrix Format: A New Storage and Processing Format for Airborne Hyperspectral Sensor Images**". Sensors 10: 4996-5013.
- Cristo A, Martínez P, Pérez RM, Hernández LM, Merino J, Valencia D (2010). "**Diffused Matrix Format: A New Output Format for Onboard Processing Systems**". JPL/NASA HypsIRI Science Workshop - Hyperspectral Infrared Imager, Pasadena (USA).
- Cristo A, Martínez P, Koch M, Pérez RM, Schmid T, Hernández LM (2010). "**Storage of Hyperspectral Sensor Images, Sources of Error and Footprint Analysis**". Recent Advances in Quantitative Remote Sensing III, Torrent (Spain).
- Pérez RM, Cristo A, Koch M, Martínez P, Schmid T, Gualtieri AJ, Hernández LM (2010). "**FLEX/Sentinel-3 Data Fusion by Using the Diffused Matrix Format (DMF)**". 4th International Workshop on Remote Sensing of Vegetation, Valencia (Spain).
- Cristo A, Martínez P, Valencia D, Pérez RM, Hernández LM (2011). "**Adaptation of the Diffused Matrix Image Format to Store Simulated Data from FLEX / Sentinel-3 Future ESA Missions**". 3rd International Conference on Image Processing & Communications, Bydgoszcz, Polska.
- Hernández LM, Cristo A, Martínez P, Pérez RM (2011). "**Diffused Matrix Format (DMF): A Data Structure for Airborne and Spaceborne Image Processing**". ESA Advanced Training Course in Land Remote Sensing, Kraków (Polska).

Funding sources:

- [Junta de Extremadura](#) [6]
- [Fondo Social Europeo](#) [7]

Source URL: <https://www.cenits.es/en/proyectos/optimization-diffused-matrix-format-heterogeneous-parallel-computing>

Links

[1] http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/departamentos/ficha_personal?idDpto=Y054&personal=1&idPersonal=CFFD6014918D3D65E9B703275127E674 [2] http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/departamentos/ficha_estructura?idDpto=Y054&estructura=1 [3] <http://www.unex.es/> [4] http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/departamentos/ficha_personal?idDpto=Y054&personal=1&idPersonal=5FD1EF74D084CA33B7FD3A94FBE54BEF [5] <http://en.wikipedia.org/wiki/Quadtree> [6] <http://www.juntaex.es/juntaex/> [7] <http://ec.europa.eu/esf/>