

ARQUITECTURA INTEGRADA PARA MODELADO, SIMULACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE SISTEMAS AMBIENTALES USANDO GIS Y CELL-DEVS

Rodrigo Castro¹, Mariano Zapatero¹, Brian Curcio¹, Maysoun Hussein², Gabriel Wainer²

¹ Departamento de Computación, FCEN, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

² Department of Systems and Computer Engineering, Carleton University, Canada.

rcaastro@dc.uba.ar, mzapater@dc.uba.ar, bcurcio@dc.uba.ar, gwainer@sce.carleton.ca

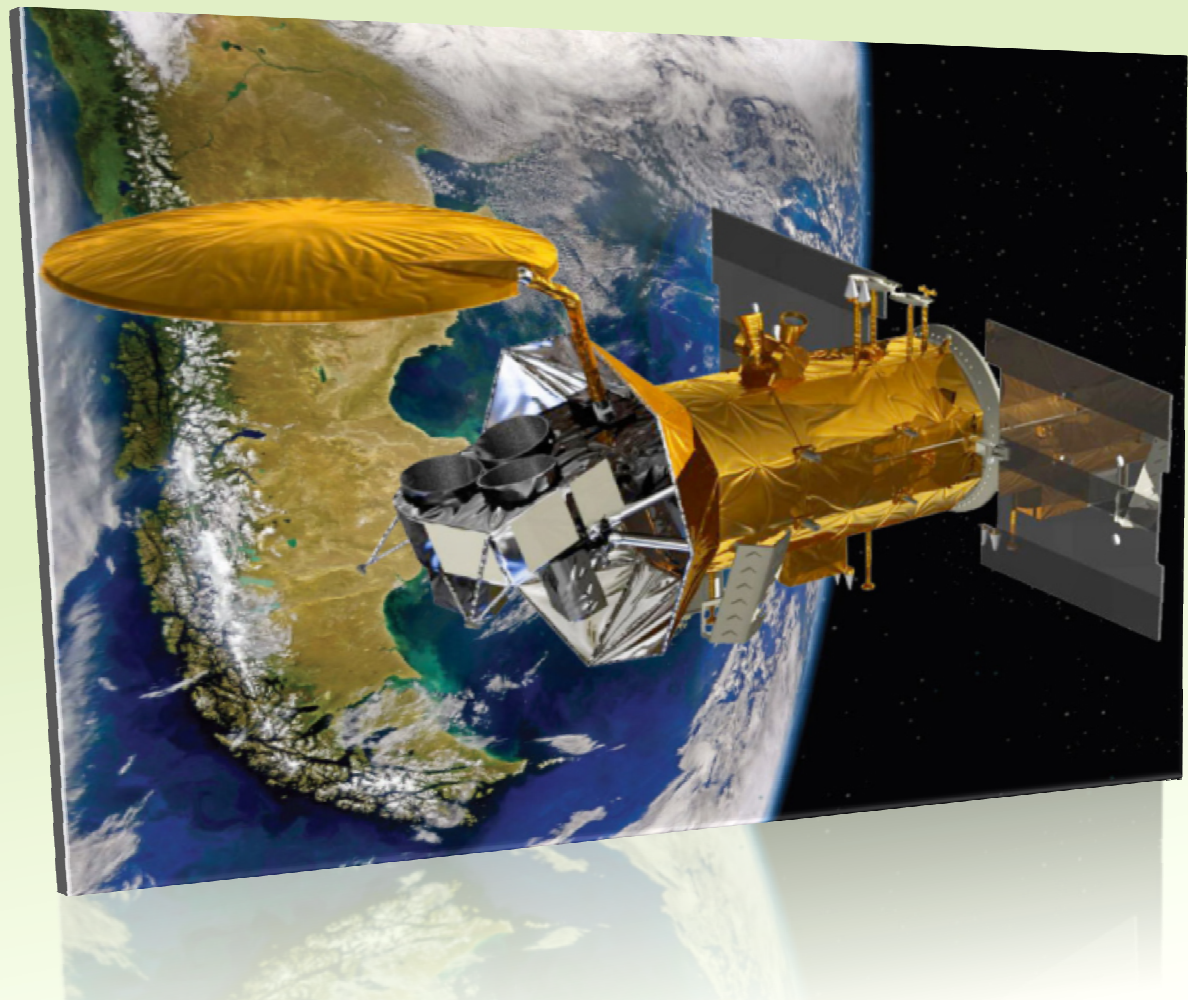
Resumen

Los Sistemas de Información Geográfica (GIS) y sus tecnologías asociadas para visualización de datos desempeñan un rol central en el suministro de información actualizada para modelos de simulación medioambientales. El análisis de resultados de simulación se ve beneficiado por la visualización geolocalizada y animada. En este trabajo presentamos una arquitectura integradora para la adopción del entorno distribuido de Modelado y Simulación de Eventos Discretos vía internet DCD++ como pieza central de un flujo de trabajo científico basado en GIS para estudiar fenómenos ambientales. Se presenta la aplicación punta a punta de la arquitectura desarrollada al análisis de propagación de incendios forestales y de inundación de terrenos. Los modelos actualizan su dinámica automáticamente cuando cambian las propiedades de las zonas geográficas bajo estudio. Google Earth y GRASS son los dos sistemas GIS seleccionados para ejemplificar la flexibilidad de la nueva arquitectura propuesta.

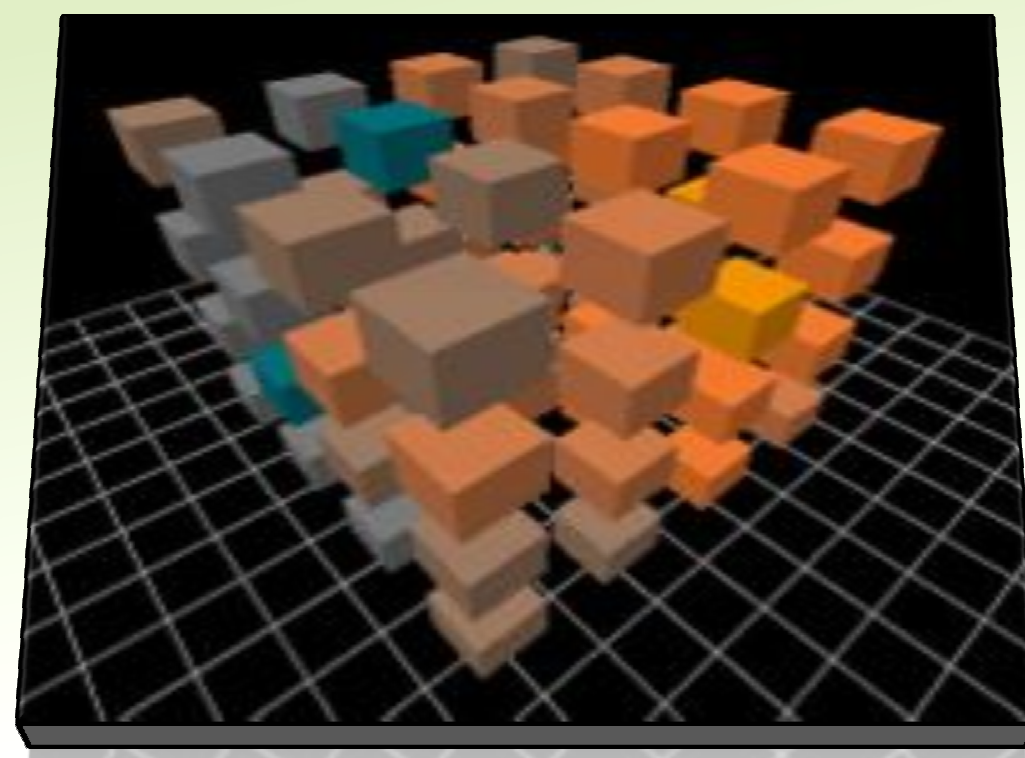
Principales aportes

- Facilita notablemente la incorporación de datos físicos reales por medio de sistemas GIS a la simulación de modelos ambientales.
- Permite visualizar y animar en contexto geolocalizado los resultados de cualquier simulación favoreciendo su interpretación.
- Permite correlacionar visualmente el impacto de los fenómenos dinámicos simulados sobre otros datos de la realidad no modelados.
- Permite la automatización de flujos complejos de trabajo basados en simulaciones, incluyendo simulaciones remotas vía web.
- Provee una separación estricta entre: datos de entrada, modelos, infraestructuras de simulación y tecnologías de visualización.

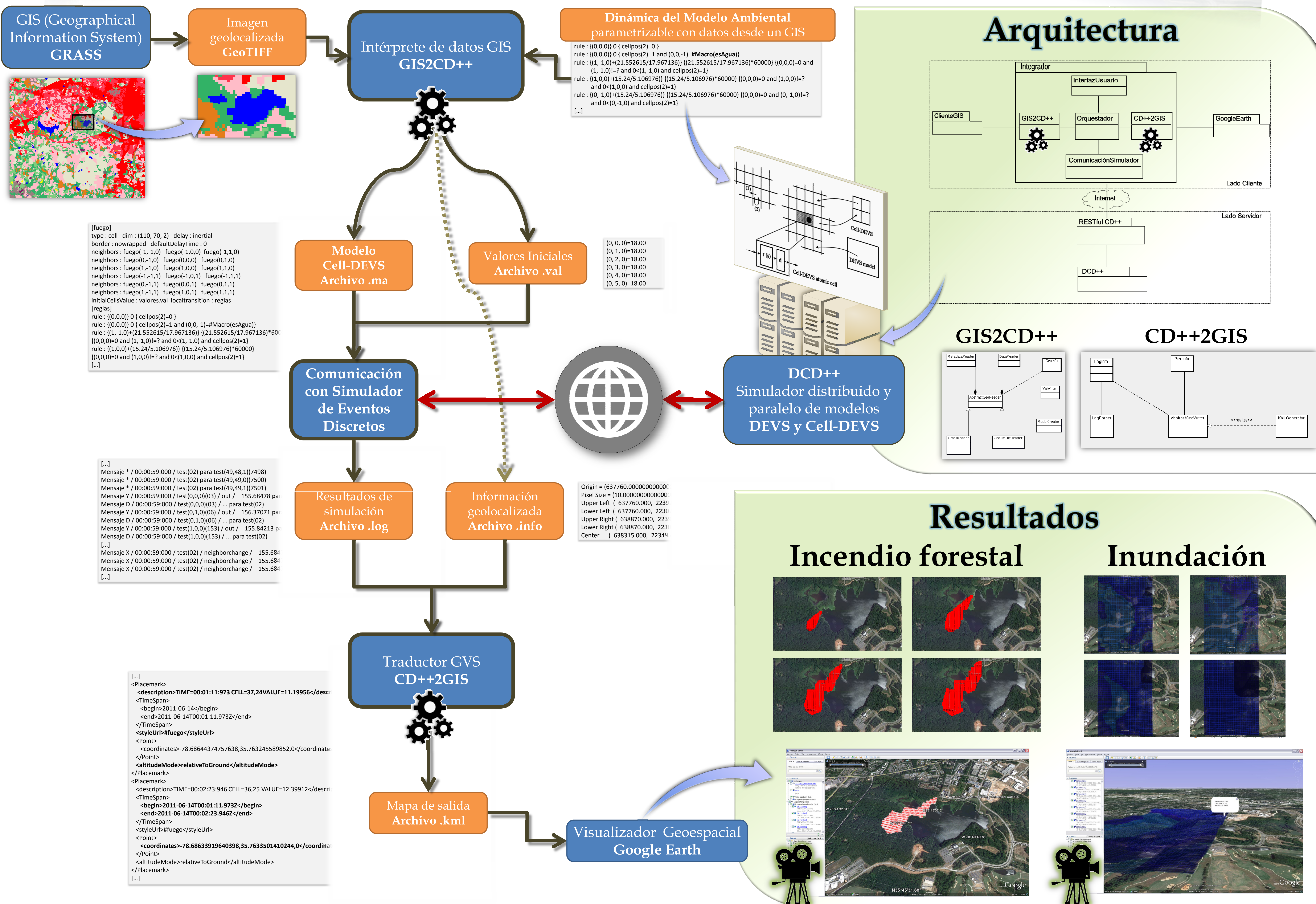
GIS



Modelos Cell-DEVS Ambientales



Simulador DCD++



Conclusiones y Próximos Pasos

- La arquitectura propuesta ayudó eficientemente en la integración de herramientas preexistentes para el modelado, simulación y visualización de sistemas ambientales.
- Los modelos de incendios forestales y de inundaciones se hicieron sensibles al tipo de uso de suelo. Fueron utilizados en un proceso automático: obteniendo datos del mundo real desde GRASS, simulando las áreas deseadas en el simulador DCD++ y visualizando los resultados en el sistema de geolocalización Google Earth. DCD++ fue utilizado vía web efectivamente como pieza central de un flujo de trabajo científico basado en GIS.
- Los próximos pasos consisten en la simulación de nuevos modelos ambientales, mejoras en la interfaz de usuario y soporte a otros formatos de representación geográfica.

Referencias

- [1] G. Wainer and R. Castro 2010 "A survey on the application of the Cell-DEVS formalism in cellular models"- Journal of Cellular Automata (JCA), Vol 5 Nr. 6 pp. 509-524
- [2] Al-Zoubi, K., Wainer G. 2009. "Using REST Web-Services Architecture for Distributed Simulation". In Proceedings of the 2009 ACM/IEEE/SCS 23rd Workshop on Principles of Advanced and Distributed Simulation (PADS '09), Lake Placid, NY.
- [3] Google Inc. 2011. "Google Earth." <http://earth.google.com>
- [4] GRASS GIS. 2011. "Geographic Resources Analysis Support System." <http://grass.fbk.eu/>.
- [5] Wainer, G. 2002. "CD++: A Toolkit to Develop DEVS Models". Software: Practice and Experience, Vol 32, Nr.13, pp 1261-1306.
- [6] Wainer, G. 2006. "Applying Cell-DEVS methodology for modeling the environment". SIMULATION, Vol. 82, Nr. 10: pp 635-660.
- [7] Wainer, G., N. Giambiasi. 2002. "N-dimensional Cell-DEVS Models". Discrete Event Dynamic Systems", Vol 12, Nr. 2, pp 135-157.