

Librería de Componentes para desarrollo de Modelos de Simulación Espaciales usando Autómatas Celulares

Niandry L. Moreno S.

Universidad de Los Andes, Centro de Simulación y Modelos,
Mérida, Venezuela, 5101
morenos@ing.ula.ve

and

Magdiel Ablan B.

Universidad de Los Andes, Centro de Simulación y Modelos,
Mérida, Venezuela, 5101
mablan@ing.ula.ve

Abstract

Simulation models are one of the key tools to study the dynamics of geographical and environmental systems. In these systems, space plays a fundamental role. Simulation models in which the dynamics of the system are spatial-dependent are called spatial simulation models. This paper presents a library of software components to support the development of spatial simulation systems using cellular automata (CA), one of the techniques most frequently used to simulate this type of systems. The library consist of two different models to handle space and time: the space-time composite model [1] and the snapshot model [1]. Moreover, methods to perform spatial and space-time analysis, together with visualization of the results. The software was designed following the object-oriented approach and is written in Java. The library have been used to successfully simulate and analyze classical examples of CA as well as models recently published in the literature.

Keywords: Simulation Spatial, Cellular Automata, Spatio-Temporal Model, Geographic Information System, Object Oriented Programming.

Resumen

Los modelos de simulación son una herramienta fundamental para el estudio del comportamiento de fenómenos ambientales y geográficos en donde el espacio juega un rol fundamental. A los modelos de simulación cuya dinámica depende del espacio se les denomina modelos de simulación espacial. En este trabajo se presenta una librería de componentes para apoyar el desarrollo de modelos de simulación espacial usando autómatas celulares (AC). La librería es orientada a objetos e implementada en el lenguaje Java. Para ayudar en el análisis espacio-temporal que se presenta en este tipo de modelos se instrumentaron dos modelos espacio-temporales: el modelo de instantáneas o de "snapshots" [1], que almacena el estado de sistema en ciertos instantes definidos de tiempo, y el modelo espacio temporal compuesto [1] que registra la evolución completa del estado del sistema durante un lapso de tiempo. Así mismo, se contemplan las clases y métodos que permiten realizar una gran variedad de operaciones de análisis espacial y espacio-temporal, así como la visualización de los resultados. Los componentes desarrollados han sido probados exitosamente en la construcción y análisis de modelos clásicos de autómatas celulares y en modelos de publicación reciente en la literatura especializada.

Palabras Claves: Simulación Espacial, Autómatas Celulares, Modelos Espacio-Temporales, Sistemas de Información Geográfica, Programación Orientada a Objetos.