

SISTEMAS PARA LA SIMULACIÓN DE ESCENARIOS

Marzo 2013

SISTEMAS PARA LA SIMULACIÓN DE ESCENARIOS

El Gobierno Nacional tiene la responsabilidad de generar políticas públicas que permitan el crecimiento integral de la nación. Sin embargo, a diferencia de algunos sistemas físicos es difícil experimentar con el sistema económico, dada la interacción que tiene con otros sistemas como el social, el político, ambiental e internacional, además de la cantidad de variables interrelacionadas. Por ello, los modelos son una herramienta útil para poder experimentar con dicho sistema y así conocer el comportamiento resultante de la aplicación de una serie de políticas públicas y de shock externos.

Conviene entonces plantear una serie de definiciones:

Modelo: es una representación simplificada de una parte de la realidad, de un problema o fenómeno, en donde se describen las variables que componen el sistema y las relaciones existentes entre ellas y su entorno.

Constantemente, los seres humanos construimos modelos mentales para entender, comprender o buscar solución a algún fenómeno o problema. Sin embargo, este tipo de modelo suelen ser imprecisos e incompletos, por lo que es necesario utilizar otras técnicas de modelado para comprender la realidad y realizar estudios más profundos. A continuación se presentan los tipos de modelos existentes:

- Modelos Determinísticos
- Modelos Estocásticos
- Modelos Dinámicos
- Modelos Estáticos
- Modelos Continuos
- Modelos Discretos

La selección del tipo de modelo, dependerá de los objetivos plateados por el usuario, ya sea conocer y comprender el funcionamiento de un sistema, planificar políticas, realizar estudios de impactos, entre otros.

Respecto a la simulación, es una técnica numérica en la que se genera el posible comportamiento o estado de una serie de variables estado al modificarse el valor de las variables exógenas o de ciertos parámetros.

SOFTWARE LIBRE PARA EL MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS

A continuación, se presentan los software libres existentes para el desarrollo de modelos de simulación, de acuerdo a las técnicas más usadas en el área económica:

Dinámica de Sistemas.

Más que una técnica, la dinámica de sistemas se considera una disciplina que permite comprender y aumentar nuestro aprendizaje respecto a un proceso, un sistema o un fenómeno específico, claramente complejos, dinámicos, no lineales y con la presencia de ciclos de retroalimentación.

En software libre contamos con los seis paquetes informáticos para modelar y simular utilizando Dinámica de Sistemas, de ellos tres están basado en lenguaje JAVA y uno en JavaScript, resaltando la discusión existentes sobre la condición de software libre de JAVA, debido a que no toda la plataforma de JAVA es libre, algunas de sus librerías no son libres.

Tabla 1

Software Libre. Dinámica de Sistemas

Nombre	Tipo de Licencia	Lenguaje	Última Actualización	Ubicación	Descripción
ASCEND IV	GPL	C	2012	http://ascend4.org	Resuelve pequeños y largos modelos matemáticos. Puede resolver sistemas de ecuaciones no lineales, problemas de optimización lineales y no lineales y dinámica de sistemas expresado en la forma de ecuaciones diferenciales.

INSIGHT MAKER	Open Source	Javascript	2012	http://www.InsightMaker.com	Web basado en multi-usuario, soporta diagramas causales, mapas mentales y modelos de simulación de stock y flujo
JDynSim	GPL	JAVA	2012	http://code.google.com/p/dynsim	Área de Trabajo en JAVA para Dinámica de Sistemas
MAPSIM	GNU	Microsoft.net	2009	http://mapsim.sourceforge.net/	
NETLOGO	GPLv2	JAVA, SCALA	2009	http://ccl.northwestern.edu/netlogo	Ambiente para el modelado basado en agentes,soporta dinámica de sistemas como característica secundaria
SystemDynamics	GPL	JAVA	2009	http://sourceforge.net/projects/system-dynamics/	Resuelve modelos básicos y sencillos

El software MAPSIM (con licencia GNU), esta implementado en la plataforma Microsoft.net, con una licencia privativa y comercial. En este sentido, se debe tener cuidado con la trampa que presentan distintos software al ser libres pero estar implementado en una plataforma que no lo es.

Por otro lado, JModelica bajo la licencia GPL V.3, es una plataforma para, optimizar, modelar y simular sistemas dinámicos complejos. El lenguaje en el cual este software está implementado está orientado a objetos.

El único software libre, que está implementado en lenguaje C, es ASCEND IV desarrollado por Carnegie Mellon University, permite resolver ecuaciones no lineales, diferenciales, problemas de optimización lineales y no lineales y desarrollar modelos con dinámica de sistemas. Es potente, permite guardar el algoritmo y utilizarlo en otro proceso o que pueda ser empleado por otros usuarios.

Tabla 2
Software Libre. Técnicas Econométricas

Nombre	Tipo de Licencia	Lenguaje	Última Actualización	Ubicación	Descripción
GRETL	GPL	C	2011	Gretl.sourceforge.net	Un software que permite estimar regresiones utilizando diversos métodos, (ARIMA, ARMA, cointegración, vectores autoregresivos, entre otros)
JMulti	GNU GPL	JAVA	2008	www.jmulti.com	Un software diseñado para realizar análisis de series de tiempo, incluye el análisis univariado, multivariante e impulso respuesta.
R-Statistic	GPL		2012	www.r-project.org	Es un lenguaje y entorno de programación diseñado para emplear una gran diversidad de técnicas estadísticas. Entre ellas, la estimación de regresiones y demás técnicas econométricas.

Los software libres existentes para realizar estudios econométricos, son más potentes que los de Dinámica de Sistemas. Entre ellos, se encuentra R-Statistic que cuenta con una serie de librerías para realizar cualquier tipo de estudio estadístico y econométrico, además de contar con herramientas gráficas. Es flexible, es decir el usuario puede crear módulos genéricos para aplicar una técnica específica a distintas variables.

Por otro lado, GRETL presenta una interfaz gráfica más amigable para el usuario, ya que a diferencia de R-Statistic que se trabaja a través de una consola, GRETL cuenta con ventanas, menú y botones para seleccionar las técnicas u opciones necesarias para realizar sus estudios.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la revisión realizada de los software libre en materia de modelado y simulación se encontraron que la mayoría de ellos están desarrollados bajo la plataforma JAVA. Además, presenta, serias limitaciones a la hora de trabajar con gran cantidad de información.

Los Software de dinámica de sistemas mencionados en este informe son pocos flexibles,

pueden ser usados para visualizar el diagrama de niveles y flujos o los diagramas causales. Y para realizar simulaciones a modelos básicos con presencia sólo de niveles, flujos y variables auxiliares, dejando de lado los retardos, parámetros, variables auxiliares, entre otros.

Sin embargo, ASCEND IV y R-Statistic si pueden ser tomados en cuenta para el desarrollo del sistema de simulación y manejo de escenarios debido a su potencia (manejo de gran cantidad de datos), la diversidad de técnicas que pueden realizar, su flexibilidad y el trabajo colaborativo realizado por investigadores, que facilitan el trabajo de los usuarios al existir módulos genéricos que pueden se utilizados y ajustados de acuerdo a las necesidades de cada usuario.

BIBLIOGRAFÍA

Wikimedia Foundation, Inc. 2013. *List of system dynamics software – Wikipedia..* [En línea], Consulta [19 de Febrero de 2013].

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_system_dynamics_software

Wikimedia Foundation, Inc. 2013. *ASCEND – Wikipedia..* [En línea], Consulta [19 de Febrero de 2013]. <http://en.wikipedia.org/wiki/ASCEND>

Modelon AB. 2009. JModelica.. [En línea], Consulta [19 de Febrero de 2013]. <http://www.jmodelica.org/>

Carnegie Mellon University. 2009. *ASCEND: The ASCEND Modelling and Simulation Environment.*