

Diseño De Un Proceso Racional Para La Toma De Riesgos

Mohamed Saleh
(mosal@powersim.no)

Magne Myrtveit
(magmy@powersim.no)

Powersim AS
Noruega
Tel.: +47 56 34 24 00
Fax: +47 56 34 24 01

Traducción de Miguel Martin - CACIT Group
www.cacitgroup.com

Resumen

En este artículo intentamos crear un nuevo modo de entender el riesgo, de medirlo y de sopesar sus consecuencias. Procuramos diseñar un proceso racional para la toma de riesgos; un proceso que brinda a quien practica Dinámica de Sistemas la capacidad de definir qué ha de suceder en el futuro y de escoger luego entre alternativas.

Las dos maneras convencionales de usar la optimización en los modelos de dinámica de sistemas son la recopilación de datos históricos y el diseño de políticas óptimas. En este artículo proponemos otro uso de la optimización en dinámica de sistemas, que consiste en encontrar la política más sólida bajo la variación (incertidumbre) en los factores subyacentes de riesgo del modelo. A nuestro juicio, este uso debe considerarse como una nueva contribución al campo de la dinámica de sistemas. La solidez de las políticas es un aspecto vital que ha ganado mucha atención y preocupación en el campo de la dinámica de sistemas. No obstante, no hay un modo automático de hallar la política más sólida (óptima, o casi óptima).

La complejidad de la tarea del gerente

En palabras de Jay Forrester (Forrester, 1961), "la tarea del gerente es mucho más difícil y desafiante que las tareas normales del matemático, el físico o el ingeniero. En la administración deben tenerse en cuenta muchos más factores significativos. Las relaciones mutuas entre los factores son más complejas. Los sistemas son de mayor alcance. Las relaciones no lineales que controlan el curso de los acontecimientos son más significativas. El cambio es en mayor medida la esencia del entorno del gerente".

Cada día el gerente debe tomar múltiples decisiones que pueden ser cruciales para su empresa u organización. La ganancia o la pérdida pueden depender de tomar o no la decisión correcta. Las decisiones más inteligentes significan mayores ganancias y participación en el mercado. Debido a la limitada racionalidad de los seres humanos, confiar sólo en la intuición del gerente no es suficiente. Los gerentes necesitan una herramienta de software que los ayude a tomar la decisión más inteligente en un entorno altamente competitivo. Powersim Solver ha sido desarrollado para hacer más fácil el proceso de toma de decisiones.

La presencia de muchos factores inciertos en el ambiente externo hace mucho más difícil la tarea del gerente. Los factores inciertos son factores externos que no pueden ser controlados por el gerente, como por ejemplo, la tasa de interés, la nueva legislación, la inflación, la nueva tecnología, etc. Lo único cierto sobre el futuro es que es incierto. Los gerentes no pueden ser muy optimistas y suponer que tendrá lugar el mejor escenario. La capacidad de definir qué ocurrirá en el futuro y de elegir entre alternativas se ubica en el núcleo del proceso de toma de decisiones del gerente. La administración del riesgo es siempre crucial en cualquier proceso de toma de decisiones, desde el mercadeo a la guerra de precios, desde el planeamiento de un proyecto de software hasta la plantación de trigo. De hecho, el dominio del riesgo es la idea revolucionaria que define el límite entre los tiempos modernos y el pasado. Powersim Solver puede usarse con éxito en las aplicaciones del manejo del riesgo.

También la presencia de múltiples objetivos que un gerente puede querer satisfacer en una decisión hace mucho más difícil su tarea. A veces estos múltiples objetivos son conflictivos. Si tratamos de optimizar uno de ellos, podemos empeorar los otros. Por ejemplo incrementar las ganancias de la compañía, y al mismo tiempo su participación en el mercado. El gerente puede usar Powersim Solver para definir objetivos múltiples para una única decisión, y sopesar esos objetivos de acuerdo a su importancia relativa para la organización.

Tareas que realiza Powersim Solver

Powersim Solver brinda cuatro tareas que un gerente puede llevar a cabo en un modelo de dinámica de sistemas:

- *Afinar* su modelo de acuerdo a los datos históricos para verificar que sea una representación realista del sistema (validar el modelo con el comportamiento).
- *Optimizar* su modelo automatizando la búsqueda de una política que satisfaga uno más objetivos establecidos.
- *Determinar el riesgo* para mostrar el efecto de cualesquiera factores externos sobre los resultados de la simulación del modelo. De esta manera el gerente puede desenmascarar tanto los riesgos como las oportunidades.
- *Manejar el riesgo* optimizando un modelo para alcanzar los objetivos del gerente y al mismo tiempo mantener los riesgos dentro de límites dados.

En este artículo nos concentraremos sólo en la última tarea, esto es, la de “manejar el riesgo”.

La tarea de “manejar el riesgo” es una combinación de las de “optimizar” y “determinar el riesgo” (el análisis de sensibilidad). Su propósito es hallar la política más sólida para el cambio de las premisas¹. Esta política debe también ser casi óptima. De esta manera el gerente puede hallar la mejor serie de

¹ Una premisa es un factor de riesgo representado como una función probabilística de distribución en el modelo.

decisiones² para alcanzar un objetivo dado manteniendo el riesgo por debajo de un umbral determinado.

Para clarificar la función de “manejar el riesgo” del Solver, la aplicaremos a un problema clásico de administración de inventario. Supóngase que, al principio, el gerente utilice un modelo de inventario determinista (sin incertidumbres), haciendo uso de la función de “optimización” del Solver para encontrar una política de inventario que asegurara un nivel aceptable de fluctuación del inventario, y que maximizara también la ganancia. Sin embargo, con la “determinación del riesgo” (análisis de sensibilidad) el gerente descubre que los retrasos del proveedor afectan en gran medida los resultados. Debido a este factor externo incierto, no puede estar seguro de alcanzar sus objetivos con la política encontrada.

Ahora el gerente quiere tomar en consideración este factor de riesgo, al optimizar la política de inventario. La función de “manejo del riesgo” le permite establecer un nivel de confianza, por ejemplo de un 90%, para alcanzar un objetivo. Esto puede usarse, por ejemplo, para buscar una política de inventario que con un 90% de certidumbre cumpla con un objetivo de minimizar el costo.

Definir un objetivo en la función de “manejar el riesgo” es más difícil que hacerlo en la tarea normal de “optimización”. Un objetivo en la función de “manejar el riesgo” tiene dos componentes: el suceso y el nivel de confianza. El suceso se define como la definición de objetivo en la función de “optimización”. Es decir, un hecho objetivo puede especificar que un valor se mantenga dentro o fuera de un intervalo dado, o que esté por encima o por debajo de un cierto umbral. La probabilidad del suceso, el nivel de confianza, es el objetivo de la optimización. El gerente puede asignar un determinado nivel de confianza que desee alcanzar para cada hecho objetivo.

Qué hay de malo en las técnicas actuales de optimización en dinámica de sistemas

Las técnicas actuales de optimización en dinámica de sistemas son técnicas de máximos. Las principales desventajas de las técnicas de máximos son:

- Que no convergen con seguridad al resultado óptimo global, sino como mínimo a uno de los resultados óptimos locales, o, a veces, a un punto aceptable. Las técnicas de máximos conducen de ordinario a un resultado óptimo local (el más cercano al punto de inicio) y raras veces al global.
- Que la función de objetivos debe tener cierto grado de uniformidad.
- Que las técnicas de máximos se enfrentan a un nuevo problema si la función de objetivos se halla sujeta a perturbaciones estocásticas.

Powersim Solver utiliza un método avanzado de búsqueda evolutiva que supera los problemas de los métodos de máximos. Este método de búsqueda evolutiva se inspira en la teoría de Darwin de la supervivencia del más apto. Para una

² Una decisión es una variable cambiante que el gerente controla, y que actúa como ingreso de un procedimiento de medidas.

descripción pormenorizada del método de búsqueda evolutiva y el modo en que se aplica a los modelos de dinámica de sistemas, el lector puede remitirse a “An Object Oriented Approach to Automate System Dynamics Models Optimization” (Un enfoque orientado al objeto para automatizar la optimización de modelos de dinámica de sistemas, Saleh, 1998).

Métodos avanzados de muestreo

Powersim Solver usa dos métodos de muestreo: el método “Latin Hypercube”, y el “Monte Carlo”. El método “Latin Hypercube” es el recomendado, y es diez veces mejor que el Monte Carlo. El método “Latin Hypercube” combina las ventajas del simple muestreo aleatorio (como en el caso del Monte Carlo), y un diseño factorial completo, lo que significa que se representan todas las áreas del espacio de muestreo. En la versión actual de Powersim Solver se presupone que los factores de riesgo (premisas) son independientes entre sí, esto es, que no hay relaciones entre ellas.

Ejemplos de uso de Powersim Solver

Usando Powersim Solver, los gerentes pueden experimentar fácilmente con escenarios futuros, y desarrollar la mejor estrategia de largo plazo. Los siguientes son varios ejemplos prácticos de uso exitoso de Powersim Solver.

- Maximización de ganancias
¿Qué combinación de gastos de mercadeo e inversión en investigación y desarrollo brindará la mayor ganancia a nuestra compañía en un plazo de tres años?
- Optimización de inventario
¿Qué niveles de producción, fuerza de trabajo y costos de capital nos permitirán mantener el inventario mínimo?
- Análisis de productividad
¿Adoptar un sistema flexible de tiempos para nuestros empleados tendrá un efecto significativo en su productividad?
- Determinación de riesgos
¿Qué probabilidades existen de que perdamos una cantidad substancial de participación en el mercado bajo determinadas combinaciones de condiciones de mercado?
- Manejo del riesgo
¿Qué política asegurará, con un 90% de certidumbre, fluctuaciones aceptables de inventario y una ganancia por sobre cierto nivel?
- Inversión
¿Qué inversiones maximizan los productos sin atacar el flujo de capital?
- Mercadeo
¿Qué posibilidad hay de aumentar la participación en el mercado en un 25% durante los próximos dos años?

Referencias

- Forrester, J. (1961): *Industrial Dynamics*. Productivity Press.
Powersim (1999): Powersim Solver 2.0 Online Help. Powersim AS.
Saleh, M. (1998): *An Object Oriented Approach to Automate System Dynamics Models Optimization*. Tesis de maestría. Universidad de Bergen, Noruega.