

Simulación ABM de mecanismos de asignación alternativos a la planificación central: aplicación a la gestión de una cartera de proyectos

Adolfo López-Paredes¹, Alberto Arauzo¹, José M. Galán², Javier Pajares¹

¹ INSISOC - Dpto. de Organización de Empresas. ETS Ingenieros Industriales - Universidad de Valladolid. C/Paseo del Cauce s/n 47011. Valladolid. adolfo@insisoc.org, arauzo@insisoc.org, pajares@insisoc.org

² Dpto. de Ingeniería Civil, Área de Organización de Empresas. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Burgos. C/ Villadiego, s/n 09001. Burgos, jmgalan@ubu.es

Keywords: simulación, agent-based modelling, dirección integrada proyectos

1. Introducción.

La programación de la producción ha sido abordada tradicionalmente desde la visión del planificador central. Se han propuesto heurísticas y sistemas de planificación que permiten determinar la óptima secuenciación de las tareas en sistemas de complejidad reducida.

En este trabajo planteamos la aplicación de mecanismos de asignación alternativos al planificador central para gestionar una cartera de proyectos. Una cartera de proyectos heterogéneos, con distintos plazos de ejecución, distintas duraciones, diferente alcance, constituye sin duda un sistema complejo. Su gestión eficiente requiere tener en cuenta las interacciones entre los distintos agentes interesados (stakeholders) y los conflictos de intereses.

La simulación de sistemas complejos se ha mostrado como una herramienta poderosa para diseñar organizaciones más eficientes (Samuelson y Macal, 2006). Demostramos que el modelado basado en agentes para diseñar “mercados” que faciliten la asignación distribuida de tareas de los proyectos a los miembros de la organización es una aproximación metodológica apropiada (Edmonds et al., 2007; López-Paredes, 2004). En el caso particular de una empresa consultora de proyectos, demostramos que el mecanismo más apropiado para la coordinación y programación de la cartera de proyectos corresponde a la subasta holandesa.

2. ABM para la gestión de una cartera de múltiples proyectos.

Las empresas de ingeniería son intensivas en conocimiento. Ello hace extremadamente difícil y costoso incrementar su capacidad productiva cuando afrontan crecimientos súbitos de su cartera de pedidos. En nuestro caso de estudio, existen proyectos que comprometen desde unas pocas decenas hasta miles de horas de ingeniería, proyectos con distintas fases y discontinuos en el tiempo, distintos tipos de proyectos y diferentes alcances para los de una misma temática.

Cada proyecto de nuestra cartera está compuesto de ‘n’ tareas, y cada tarea ‘T’ requiere unas competencias para ser completada en un intervalo de tiempo ‘t’. Suponemos que el tiempo para realizar un proyecto resulta de sumar linealmente las duraciones de las tareas de que está compuesto.

Cada trabajador ‘i’ dispone de un número de competencias ‘j’ $\{C_{ji}\}$. Un trabajador cuenta con ‘w’ horas anuales disponibles, que reparte entre los diferentes proyectos en los que participa. Crearemos un ‘mercado’ para cada competencia C_j , y mediante una clearinghouse establecemos semanalmente el precio al que se negocia cada hora de C_j . De esta forma podemos determinar las necesidades de recursos humanos en la empresa.

Existe un mercado exterior para añadir competencias C_j a la empresa. Añadir personal tiene un coste para la empresa. Existe también un coste de los recursos ociosos en la empresa.

3. Análisis de escenarios.

Planteamos diferentes escenarios para demostrar la utilidad de nuestra aproximación.

Escenario 1: Los proyectos tienen entre una y tres tareas. Cada tarea consume una de las dos competencias con las que cuentan los trabajadores. Un trabajador dispone de 1600 horas anuales, y solamente una de las dos competencias necesarias para completar los proyectos. Estudiamos las ventajas del mecanismo de asignación implementado para hacer frente a incrementos de la demanda puntuales de servicios de ingeniería.

Escenario 2: Para analizar las ventajas de la flexibilidad del personal, estudiamos cómo afecta al sistema que cada trabajador disponga de las dos competencias, y pueda decidir a cuál de ellas dedica su tiempo, en la misma situación del escenario 1: incrementos puntuales de la demanda.

4. Conclusiones.

Como resultado de este análisis defendemos la adopción de mecanismos de asignación basados en mercados para gestionar complejas carteras de proyectos.

Además, podemos establecer el coste de un programa de formación para completar las competencias de los trabajadores de la empresa.

Este trabajo ha servido de base para definir un modelo de PMO (Project Management Office) en una empresa de ingeniería. Transcurridos quince meses desde su puesta en marcha, los resultados más inmediatos han sido un incremento notable de la calidad de los trabajos entregados y de la rentabilidad económica de la actividad. Por otro lado, ha aumentado la satisfacción de los trabajadores de la organización, y son ellos los que comprometen sus horas de trabajo anuales en los diferentes proyectos.

Referencias.

Edmonds, B.; Hernandez, C.; Troitzsch, K. (Eds). (2007). *Social Simulation: Technologies, Advances and New Discoveries*. IGI Global.

López-Paredes, A. (2004). *Ingeniería de Sistemas Sociales. Diseño, Modelado y Simulación de Sociedades Artificiales de Agentes*. Valladolid:Servicio de Publicaciones de la UVA.

Samuelson, D. A.; Macal, C. M. (2006). “Agent-Based Simulation Comes of Age”. *OR-MS Today*, 33(4):34–38.