

## *LAS REDES DE PETRI Y SU APLICACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS<sup>1</sup>*

*Rodrigo Guzmán Ubilla<sup>2</sup>*

e-mail: [ragu@cmet.net](mailto:ragu@cmet.net)

Teléfono: 56-71-200354 Fax: 56-71-262849

Departamento Informática de Gestión

Facultad de Ciencias Empresariales

Universidad de Talca-Chile

*Rodolfo Schmal Simón<sup>3</sup>*

e-mail: [rschmal@pehuenche.otalca.cl](mailto:rschmal@pehuenche.otalca.cl)

Teléfono: 56-71-200354 Fax: 56-71-262849

Departamento Informática de Gestión

Facultad de Ciencias Empresariales

Universidad de Talca-Chile

*Palabras clave: Redes de Petri, Concurrencia de Procesos, Modelamiento de Sistemas*

El trabajo consiste en el estudio y aplicación de una herramienta de modelación de sistemas para la representación de procesos administrativos, las Redes de Petri (en adelante RP). A la fecha han sido utilizadas, fundamentalmente, en el ámbito de los sistemas de tiempo real, tales como los sistemas de manufactura y otros caracterizados por la concurrencia de procesos, existiendo escasos antecedentes en materia de aplicación en el ámbito de la Administración de Empresas. Considerando que muchas de las actividades que se llevan a cabo dentro de una organización son de carácter repetitivo, condicionales y/o concurrentes de forma similar a los sistemas anteriormente señalados, el proyecto apunta a verificar la utilidad de las RP como herramienta de apoyo para modelar procesos de carácter administrativo.

En la actualidad, y debido a la necesidad de representar sistemas cada vez más complejos, han surgido importantes extensiones al núcleo teórico de las RP básicas, tales como las RP generalizadas, RP con arcos inhibidores, RP con capacidad, RP

---

<sup>1</sup> Este trabajo está destinado a ser presentado en WICC'99, evento organizado por el Departamento de Informática - Instituto de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina), a realizarse el 27 y 28 de mayo de 1999.

<sup>2</sup> Ing. Comercial mención Informática de la Universidad de Talca, Talca (Chile)

<sup>3</sup> Ing. Civil Industrial, Universidad de Chile y Master en Informática de la Universidad Politécnica de Madrid (España); actualmente académico Universidad de Talca, Talca (Chile). Autor identificado como contacto y a quien notificar la recepción y aceptación del trabajo.

coloreadas, RP temporizadas, etc. las que permiten abordar aspectos específicos de los sistemas reales.

De las variantes de RP imperantes, para los efectos del presente trabajo, el formalismo que se considerará es el asociado a las RP básicas dado que ellas reúnen condiciones suficientes para modelar problemas administrativos con procesos de características concurrentes, secuenciales, repetitivas y que requieren una efectiva sincronización.

El funcionamiento de un sistema modelado por una RP permite identificar distintos tipos de procesos que pueden estructurar la RP. La tipología incluye la unión, distribución, transferencia, selección y atribución. Esta tipología nos permite efectuar el seguimiento de un sistema modelado a través de una RP y verificar por tanto si ella representa efectivamente la dinámica de las tareas que componen el sistema.

La aplicación de RP a la administración de empresas que se incluye está referida al proceso de emisión de una Orden de Compra (en adelante OC) por parte de la Dirección de Servicio de Salud, organización dependiente del Ministerio de Salud. Los pasos que comprenden la realización del proceso OC incluyen el requerimiento de algún insumo<sup>4</sup>; la petición de cotizaciones del insumo requerido a al menos tres proveedores; la selección en base a parámetros tales como precios, calidad, plazos de entrega, etc.; la emisión de una OC hasta el despacho, facturación y cancelación (pago) de la OC. Una vez identificado el conjunto de estados y eventos asociados al proceso de OC se le describe utilizando una RP básica.

El estudio realizado permite visualizar tanto las ventajas como las desventajas derivadas del uso de las RP como herramienta de modelación de procesos organizacionales.

Tradicionalmente, cuando nos enfrentamos a la necesidad de modelar un determinado sistema, solemos recurrir, a las herramientas convencionales para el modelamiento de procesos provenientes del análisis estructurado de sistemas donde se descompone el sistema en subsistemas, los que a su vez se pueden seguir subdividiendo en tantos niveles como sean necesarios. Esta descomposición hasta el más bajo nivel es claramente visible cuando se recurre a los diagramas de flujo de datos (DFD), herramienta base del análisis estructurado.

---

<sup>4</sup> en alguna unidad dependiente de la DSS, del Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU), de la Unidad Psicosocial, del Laboratorio de Bromatología, o de alguno de los diversos programas de salud

Sin embargo, los DFD no son capaces de representar el control de los flujos de datos, es decir, la dinámica y concurrencia de los eventos que caracterizan a los sistemas de información, aspectos que sí son cubiertos por las RP ya que en su estructura incorporan reglas específicas para la representación de la dinámica de un sistema, y, por ende de la dimensión temporal de los flujos involucrados.

Por otra parte, una característica muy útil, es que las RP pueden ser ejecutadas, permitiendo validar el sistema construido, al simular los distintos estados por los que pasa el sistema modelado gracias a su estructura dinámica. Simulación que puede efectuarse tanto manualmente -cuando se trata de sistemas relativamente simples- como automáticamente con el apoyo del software apropiado<sup>5</sup>.

Las RP pueden ser utilizadas sin mayores problemas en sistemas de pequeña y mediana complejidad, en particular, cuando se emplean RP básicas. Sin embargo, existen sistemas que requieren acudir a las extensiones de las RP (redes con arcos inhibidores, temporizadas, coloreadas, etc.), debido a su mayor nivel de complejidad. Por lo tanto, será necesario utilizar herramientas de software gráficas que faciliten el análisis de este tipo de sistemas. Justamente estas herramientas, en la medida que sean más poderosas y eficientes permitirán ir superando las limitaciones actuales. En este sentido la tendencia apunta a disponer de software capaz de recoger las especificaciones de un problema dado para obtener la RP subyacente en forma automática.

En la actualidad las RP parecen competir en desventaja respecto de las cartas Gantt y el método Pert por la simplicidad de estas últimas. Sin embargo, la aparición de productos de software relacionados con flujos de trabajo (Workflow) y otros basados en RP, junto con el desarrollo de software gráfico, inducen a pensar en la posibilidad de que las RP sean utilizadas para representar procesos administrativos al interior de las organizaciones.

---

<sup>5</sup> Entre otros ANARCO (herramienta para el análisis de RP ordinarias y coloreadas), PAREDE (programa destinado al análisis de RP temporizadas) y ASESOP (analizador, editor y simulador de RP).

## **Referencias Bibliográficas**

**Brams, G. W. 1986.** Las Redes de Petri Teoría y Práctica. Editorial Masson, Barcelona. 325pp.

**Murata, T. 1989.** Petri Nets: Properties, Analysis and applications, Proceedings of the IEEE, vol 77, nº 4. 15-24.

**Shatz, Sol M. 1993.** Development of Distributed Software: Concepts and Tools, Editorial Macmillan. 209pp.

**Carmona, G.; Vega, A. 1990.** Implementación de un Simulador para Redes de Petri Extendidas. Tesis de Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática. Universidad de Santiago de Chile. 76pp.

**Avendaño, D. 1993.** Software de Reducción Jerárquica para Redes de Petri Básicas. Tesis de Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática. Universidad de Santiago de Chile. 129pp.

**Acevedo, R.; Cortés, G. 1988.** Redes de Petri: Una herramienta para el modelo de sistema de información. Gestión Tecnológica. 19: 17-24.

**Jongwook, K.; Desrochers, A. y A. Sanderson. 1995.** Task Planning and Project Management using Petri Nets. 265-270. Proceedings of the IEEE, vol 77, nº 4.

**[http://www-eio.upc.es/~lios/petri/PETRI\\_tec.htm](http://www-eio.upc.es/~lios/petri/PETRI_tec.htm).**