

MAPEAMENTO DE MODELOS DE PROCESSO PARA REDES DE PETRI

Marcelo Rafael de Lacerda Alves, Mayara Emelly Ximenez Carbajal, Anderson Pereira das Neves, Hildo Anselmo Galter Dalmonech

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – IFMS - MS

mrlacerda01@gmail.com, mayaraximenez1@gmail.com, anderson.neves@ifms.edu.br, hildo.dalmonech@ifms.edu.br

Área/Subárea: CET - Ciências Exatas e da Terra

Tipo de Pesquisa: Científica

Palavras-chave: Redes de Petri, Modelagem de Processos, Avaliação de modelos, Modelos do INEP.

Introdução

O presente trabalho trata-se de uma proposta de mapeamento de diagramas de fluxo de trabalho para redes de petri (RdP). Este mapeamento tem como vantagem a possibilidade de utilizar toda ferramenta já produzida para redes de petri como checagem de modelo, validação, simplificação e checagem de problemas.

Redes de petri é um sistema gráfico matemático proposto por Carl Adam Petri em 1962 e utilizado para representar sistemas discretos (CARDOSO; VALETTE, 1997).

Os sistemas discretos são descritos por Sousa (2007, 6-7) assim: “Muitos processos industriais são sistemas discretos em que as variáveis de processo são binárias, ou seja, possuem apenas dois estados possíveis. Esses sistemas baseiam-se na ocorrência de eventos do tipo ligado/desligado, cheio/vazio, atuado/recuado, etc”.

Deste modo, ao realizar o processo de checagem é preciso abstrair o sistema real(SR) para um diagrama de fluxo de trabalho que represente as regras de negócio. Isto ocorre porque é permitido que seja feito corretamente a abstração do SR com todos os seus estágios e restrições que se encontram para elementos visuais, ocasionando em ampla e completa visualização do sistema como um todo. Como mostra Oliveira et. al, 2011 ao utilizar a linguagem gráfica Ladder:

“Ladder é uma linguagem gráfica baseada nos circuitos de relé. Devido à sua fácil forma de manipulação, interpretação e representação das conexões físicas entre componentes (sensores e atuadores), ela é muito usada em ambientes industriais.”

Com os mesmos princípios usamos diagramas de fluxo de trabalho no qual posteriormente é transcrito para Redes de Petri onde será feita a verificação.

Metodologia

O método consiste em analisar a modelagem de processos e transcrever o modelo para RdP.

Rede de petri é um sistema de descrição de sistemas que possui uma representação gráfica matemática, este sistema tem quatro componentes básicos os lugares, as transições,

arcos e as marcas. Um exemplo de rede de petri pode ser visto na **Figura 1**.

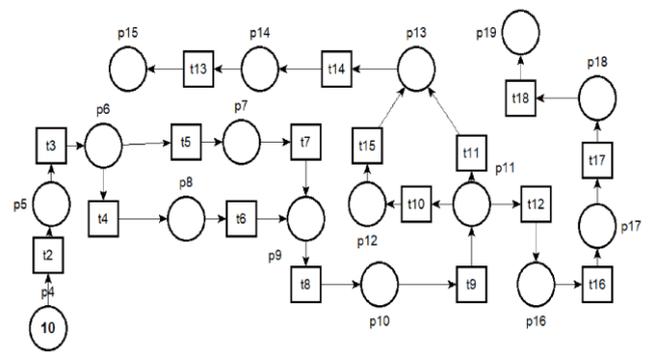


Figura 1. Modelo Referencial em Redes de Petri

Lugares são representados por círculos vazios e são responsáveis por armazenar as marcas. Essas marcas são consideradas insumos do sistema que serão consumidas ou criados durante a execução.

As transições, representadas por retângulos, são responsáveis pela alteração no sistema consumindo e gerando marcas.

Esta modelagem de sistema é amplamente utilizada na área da computação e com inúmeras ferramentas para análise e otimização destes sistemas. Por isso,este trabalho trata de um modelo de transcrição de diagramas de fluxo para RdP.

Após a transcrição, o modelo foi validado, a fim de concluir que é possível realizá-lo em modelos reais maiores utilizando como base os modelos disponibilizado pelo INEP (<http://portal.inep.gov.br>) transcrevendo para Redes de Petri e validá-los com o propósito de demonstrar a correteude do método. Este processo foi feito por partes, dividindo o modelo geral em tarefas, após a verificação individual de cada tarefa é feita uma implementação de todos os componentes em uma só RdP. Para construir, foi preciso elaborar um modelo referencial que fosse capaz de ser modelado em RdP para então verificar a correteude e completude do método para então testar em um modelo do INEP. Assim, foi construído um modelo de referência com

oito tarefas, utilizando o Bizagi Modeler **Figura 2.**

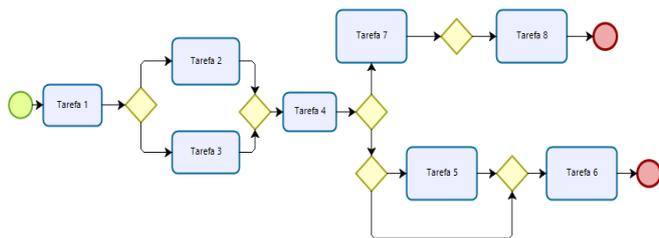


Figura 2. Modelo Referencial

Após a construção do modelo de referência foi elaborado um modelo em RdP para cada tarefa e testada utilizando o PIPE um software para modelagem e simulação de redes de petri(DINGLE; KNOTTENBELT; SUTO, 2009). Somente após a conclusão da transcrição das oito tarefas foi feita a compilação delas em um só modelo para o teste do modelo geral **Figura 1.** Cada tarefa foi subdividida em três lugares e duas transições, sendo respectivamente o início(lugar), iniciar tarefa(transição), executá-la(lugar), finalizá-la(transição) e o resultado da tarefa(lugar). Nas tarefas posteriores a primeira, o início é substituído pelo resultado da antecessor.

Isto para que se alcance o propósito explicado por (Oliveira et. al, 2011):

“Técnicas de verificação são aplicadas dentro dos processos de desenvolvimento com o propósito de evitar comportamentos indesejados dos sistemas. Em algumas técnicas usam-se linguagens matemáticas na descrição do comportamento do sistema a ser verificado. Como o comportamento é geralmente complexo, faz-se necessário o uso de suporte ferramental para que simulações e técnicas como a verificação de modelos (Oliveira et. al, 2011 **apud Clarke et al., 1999**) possam ser executadas. O uso de testes, mesmo exaustivos, não garante a ausência de erros.”

Resultados e Análise

Os resultados obtidos a partir da transcrição do diagrama de fluxo de trabalho para Redes de Petri utilizando o PIPE v4.3.0 garante a correteude do processo de transcrição e teste para verificação de propriedades do sistema uma vez que os autores validaram que todos os estados representados pelo modelo estavam presentes no modelo transcrito. A Rede de Petri permite que todas as possibilidades dentro do sistema sejam analisadas de forma visual ao acompanhar através das marcações as ações no sistema real, sendo que o sistema transcrito não precise ser simples ou pequeno.

O método permite a modelagem e transcrição de qualquer sistema de fluxo de trabalho independente de sua

complexidade, visto que o processo não depende do modelo total e sim dos seus subcomponentes para construir-lo e testar usando Redes de Petri. O principal obstáculo está na elaboração do diagrama de fluxo de trabalho, pois este requer que se siga as regras de negócio do sistema no qual será feita a análise, o que pode dificultar a modelagem do diagrama se as regras forem confusas ou demasiadamente repetitivas. Entretanto, ao utilizar este método é possível, mesmo que haja essa dificuldade, solucionar os erros ao estruturar corretamente em Redes de Petri, sendo que este é uma representação precisa do sistema, a correção neste resultará também na correção ou reformulação do diagrama de fluxo de trabalho.

Considerações Finais

O trabalho tem grande potencial de melhorias e aplicações tanto para avaliação de modelos quanto a verificação de melhorias nestes modelos. O trabalho também pode fornecer subsídio a criação de modelos verificáveis usando ferramentas gratuitas disponíveis para redes de petri.

Este modelo em etapas futuras será testado com sistemas reais disponibilizados pelo INEP para validação do método.

Os modelos podem ser utilizados a fim de minimizar o número de ações para chegar a um estado desejado, otimizando o uso dos recursos das organizações.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores, Anderson Pereira das Neves (orientador) e Hildo Anselmo Galter Dalmonech (Coorientador) pela orientação no desenvolvimento deste trabalho e ao Instituto Federal por incentivar a pesquisa .

Referências

CARDOSO, J.; VALETTE, R. Redes de petri. **Book**, 1997.

OLIVEIRA, E. et al. Convertendo Diagramas Ladder em modelos de Redes de Petri Coloridas. **X Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI)**, v. X, n. January, p. 1382–1387, 2011.

SOUSA, J. R. B. Redes de petri h. **Sba: Controle** , v. 18, n. 3, p. 1–16, 2007.

DINGLE, N.; KNOTTENBELT, W.; SUTO, T. PIPE2: a tool for the performance evaluation of generalised stochastic Petri Nets. **ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review**, v. 36, n. 4, p. 34–39, 2009.