

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

MODELAGEM MATEMÁTICA E COMPUTACIONAL DE UM PROBLEMA DE INTEGRAÇÃO NA ÁREA DE PUBLICIDADE E PROPAGANDA UTILIZANDO REDES DE PETRI ESTOCÁSTICAS¹

Francine Freddo², Sandro Sawicki³, Rafael Z Frantz⁴.

¹ Pesquisa desenvolvida no curso de Mestrado em Modelagem Matemática da Unijuí

² Aluna do curso de Mestrado em Modelagem Matemática da Unijuí, bolsista Capes, francine.freddo@hotmail.com

³ Orientador

⁴ Coorientador

1. Introdução

No contexto econômico e industrial atual, é necessário que muitos sistemas empresariais sejam adaptados e reprojatados para atender a demanda do mercado, tanto em razão de mudanças em requisitos funcionais, como pela evolução tecnológica. O grande desafio, nesse contexto, é conciliar a criação de novos sistemas empresariais com as tecnologias atuais sem que haja a substituição dos sistemas antigos. Problemas de integração não ocorreriam se os sistemas fossem totalmente independentes. Percebe-se, contudo, que isso não ocorre na realidade, pois na maioria dos casos cada novo sistema depende das informações já existentes.

A partir dessa necessidade surgiu um campo de pesquisa conhecido, atualmente, como Integração de Aplicações Empresariais. Segundo Linthicum (2000) o termo EAI ou Enterprise Application Integration "é o compartilhamento irrestrito de dados e processos de negócios entre quaisquer aplicações conectadas e fontes de dados na empresa." O Processo de Negócio refere-se ao conjunto de atividades que produzem um serviço específico para seus clientes. EAI é ainda, o termo formal que contempla a integração de aplicações corporativas e um conjunto de ferramentas e tecnologias que propõe uma solução. As aplicações que a empresa foi adquirindo ao longo do tempo e que dispõe para dar suporte aos seus processos de negócios são denominadas ecossistema de software (MESSERSCHMITT, SZYPERSKI, 2003).

Uma solução de integração tem o objetivo de "orquestrar" um conjunto de aplicações para mantê-las harmonizadas ou oportunizar novas funcionalidades a partir daquelas existentes (FRANTZ, 2014). Uma solução de integração é um software com especificidades próprias, entretanto, para a sua elaboração é necessário seguir as etapas clássicas de desenvolvimento tais como levantamento de requisitos, análise, projeto, implementação e testes, no qual as duas últimas possuem um custo elevado. Mesmo seguindo todas essas fases, ainda podem ocorrer erros ou gargalos de performance em situações de grande demanda de processamento, que são detectados, somente na fase de implementação e testes. Com o intuito de diminuir custos, percebe-se a importância de verificar esses erros e gargalos ainda na fase de projeto, por meio de modelos conceituais.

Os modelos conceituais podem ser construídos a partir de uma DSL (Linguagem de Domínio Específico) que é uma linguagem própria para interpretação da solução de integração. Este trabalho utiliza a tecnologia Guaraná (FRANTZ, 2011) para a criação de um modelo conceitual que represente uma solução de integração na área de publicidade e propaganda e propõe o

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

desenvolvimento de um modelo formal de simulação equivalente utilizando Redes de Petri Estocásticas. Este artigo está organizado da seguinte maneira, a Seção 2 apresenta a metodologia do trabalho a Seção 3 os resultados e discussões e por fim a conclusão.

2. Metodologia

A metodologia deste trabalho é composta pelas seguintes etapas: revisão bibliográfica acerca da área de EAI, estudo dos tipos de Redes de Petri que poderão ser aplicados no contexto de EAI. Posterior a estes estudos, baseado na Rede de Petri escolhida será criado um modelo formal de simulação equivalente ao modelo conceitual proposto para o estudo de caso.

3. Resultados e Discussões

Esta seção apresenta uma breve descrição sobre a tecnologia Guaraná, o problema de integração, seu modelo conceitual e a proposta do modelo formal de simulação equivalente baseada em redes de Petri Estocásticas.

3.1 Tecnologia Guaraná e o Problema de Integração

Guaraná é uma Linguagem de Domínio Específico (DSL) que permite modelar soluções de Integração de Aplicações Empresariais (EAI) utilizando os padrões de integração documentados por (HOHPE e WOOLF, 2003). O Guaraná é uma plataforma, pois possui um conjunto de ferramentas, Guaraná DSL que serve para modelar uma solução de integração, Guaraná RT que permite executar o modelo da solução e o Guaraná SDK que transforma a solução em um código executável (algoritmo). Neste artigo será utilizada a tecnologia Guaraná DSL.

A tecnologia Guaraná DSL oferece um conjunto de tarefas, cada uma com sua semântica, as tarefas são conectadas pelos slots, nos slots as mensagens transitam. O processo é toda a lógica da solução e utiliza as portas para se comunicar com as aplicações envolvidas em uma solução de integração (SAWICKI, 2015).

O modelo conceitual elaborado por meio da tecnologia Guaraná DSL refere-se a um problema de integração de uma empresa real cujo ramo de atividade está voltado para a área de publicidade e propaganda. Esta empresa visa divulgar comerciais de vários estabelecimentos do comércio da região, utilizando estações de propagandas, chamada de totens. Cada estação possui um monitor LCD Full HD de 20", um mini gabinete e uma impressora. A empresa possui diversos totens localizados nas principais cidades do Rio Grande do Sul, onde há um intenso fluxo de pessoas.

A empresa precisa selecionar os comerciais que serão inseridos em cada um dos totens, pois em cada cidade existe um conjunto de estabelecimentos diferentes. Em cada local existe uma rede wireless em que o totem está conectado. O problema consiste em uma série de pacotes que envolvem oito aplicações diferentes e que trabalham individualmente, na qual a empresa precisa verificar cada um deles para obter informações concretas sobre os componentes da estação.

O objetivo é automatizar o controle de monitoramento que a empresa utiliza para verificar o comportamento de cada estação de propaganda. Diante disso, Arruda (2015) criou um modelo conceitual da solução de integração responsável por coordenar as atividades dos softwares que serão integrados, como mostra a Figura 1.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

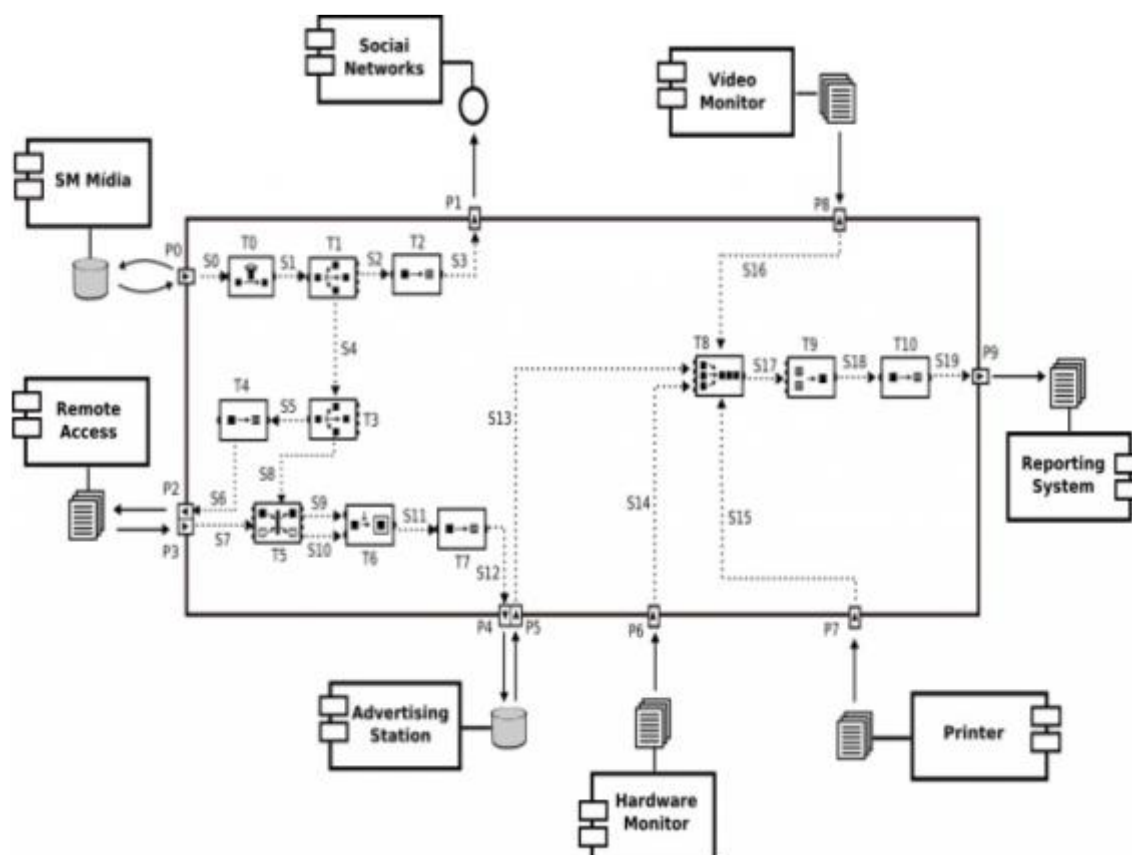


Figura 1: Modelo conceitual da solução de integração (Arruda, 2015)

3.2 Simulação de Eventos Discretos

Simulação é um termo muito amplo, porém pode-se definir basicamente como sendo o processo de elaboração de um modelo real e a condução de experimentos com a finalidade de entender o comportamento de um sistema ou avaliar sua operação (SHANNON, 1975).

De acordo com Kelton (1991) os modelos para representar sistemas reais podem ser determinísticos ou estocásticos, ambos podem ser estáticos ou dinâmicos e ainda discretos ou contínuos. Conhecendo as características de cada modelo e sabendo que os sistemas mudam aleatoriamente no tempo, entende-se que os sistemas reais são melhor representados por um modelo de simulação de eventos discretos (CHWIF, 2006). As simulações do modelo serão realizadas utilizando a ferramenta PiPe 2 (AKHARWARE e MIEE, 2005).

3.3. Redes de Petri

Redes de Petri é um formalismo que permite a modelagem de sistemas dinâmicos discretos com grande poder de expressividade, permitindo representar com facilidade todas as relações de causalidade entre processos em situações de: sequencialidade, conflito, concorrência e a sincronização (PALOMINO, 1995).

Uma Rede de Petri é vista também como um tipo particular de grafo orientado que permite modelar as propriedades estáticas de um sistema de eventos discretos, constituído de dois tipos de nós: as

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

transições (que correspondem aos eventos que caracterizam as mudanças de estado do sistema), e os lugares (que correspondem às condições que devem ser certificadas para os eventos acontecerem) interligados por arcos direcionados ponderados (PETERSON, 1981).

A representação gráfica de uma Rede de Petri consiste em lugar, transição e ficha (token). No qual os lugares e as transições são conectadas por arcos (setas), como mostra a Figura 2:

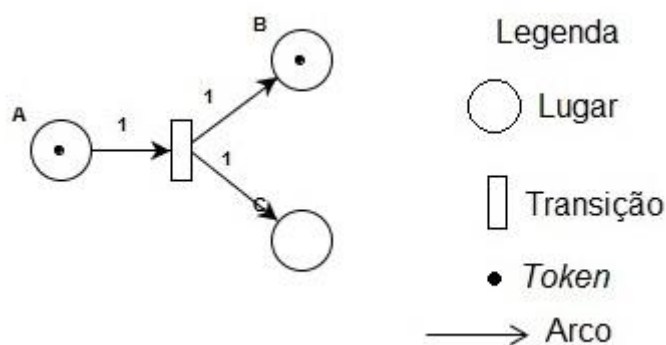


Figura 2: Representação gráfica de uma Rede de Petri

Existem vários tipos de Redes de Petri, tais como colorida, temporizadas, estocásticas. A Rede de Petri colorida tem o objetivo de reduzir o tamanho do modelo, sendo de grande valor para a modelagem de sistemas complexos. A Rede de Petri temporizada possibilita a representação do comportamento dinâmico de sistemas que possuam atividades concorrentes, assíncronas e não determinísticas, por meio da adição de tempo. A Rede de Petri estocástica é uma técnica capaz de especificar sistemas e apresentar uma análise probabilística. Surgiram como um modelo de performance adequando-se, também, para a avaliação de desempenho de sistemas.

Traduzir modelos conceituais de uma solução de integração em modelos em Redes de Petri é possível pela analogia entre seus componentes e pela semelhança do modelo de execução. Os tokens em Redes de Petri são equivalentes às mensagens da solução, e os lugares são análogos aos slots.

Carning (2016), representa de forma abstrata a funcionalidade de cada tarefa da tecnologia Guaraná, pois cada uma possui uma semântica diferente implementada.

Deste modo, a transcrição de todos os componentes do Guaraná é possível, porém muitos elementos são mapeados para Redes de Petri idênticos, conforme aborda Roos-Frantz (2015). Baseado nessas abordagens, este trabalho propôs um modelo formal de simulação utilizando Redes de Petri estocásticas, como mostra a Figura 3.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

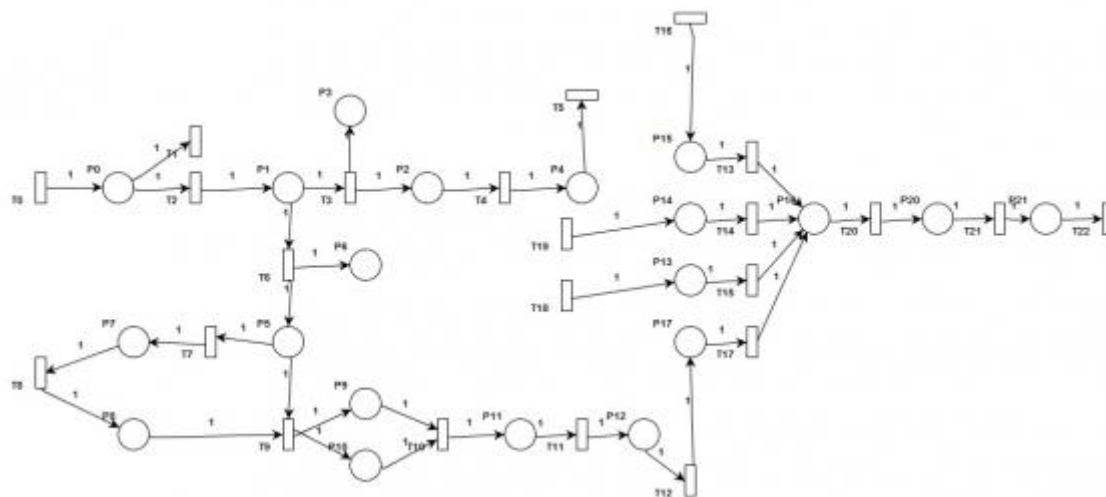


Figura 3: Modelo de simulação utilizando Redes de Petri

4. Conclusão

Este trabalho apresentou a proposta de um modelo formal de simulação utilizando Redes de Petri Estocásticas baseada no modelo conceitual de uma solução de integração que atua na área de publicidade e propaganda. Na sequência, este modelo proposto será validado por meio de técnicas de verificação formal existentes na literatura e simulado visando compreender o comportamento dessa solução de integração ainda na fase de projeto.

5. Palavras - chaves: Tecnologia Guaraná; Modelo Conceitual; Modelo de Simulação

Referências bibliográficas

AKHARWARE, N.; MIEE, M. Pipe2: Platform independent petri net editor. 2005.

ARRUDA, G. H. S.; SAWICKI, S.; FRANTZ, R. Z.; ROOS-FRANTZ F. Desenvolvimento de um modelo de simulação baseado em uma solução de integração real utilizando a ferramenta prism. Salão do Conhecimento, 1(1), 2015.

CARGNIN, R. Modelagem e Simulação de uma solução de integração para identificação de gargalos de desempenho baseadas em formalismo matemático: Uma abordagem orientada a Redes de Petri. Dissertação. UNIJUÍ. 2016.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. Modelagem e simulação de eventos discretos. [S.l.]: Afonso C. Medina, 2006.

FRANTZ, R. Z.; SAWICKI, S.; ROOS-FRANTZ; F.; CORCHUELO, R.; BASTO-FERNANDES V.; HERNÁNDEZ, I. Desafios para a implantação de soluções de integração de aplicações empresariais em provedores de computação em nuvem. 2014.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

FRANTZ, R. Z.; QUINTERO A. M R.; CORCHUELO R.. A domain-specific language to design enterprise application integration solutions. International Journal of Cooperative Information Systems, 20(02):143–176, 2011.

HOHPE, G.; WOOLF, B. Enterprise integration patterns: Designing, building, and deploying messaging solutions. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2003.

KELTON, W. D.; LAW, A. M. Simulation modeling and analysis. [S.l.]: McGraw Hill Boston, 1991.

LINTHICUM, D. S. Enterprise application integration. Addison-Wesley Professional, 2000.

MESSERSCHMITT, D.; SZYPERSKI, C. A. Software Ecosystem: Understanding an Indispensable. Technology and Industry. MIT Press, 2003.

PALOMINO, R. Uma Abordagem para a Modelagem, Análise e Controle de Sistemas de Produção Utilizando Redes de Petri. 120 f. PhD thesis, Dissertação. Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

PETERSON, J. L. Petri net theory and the modeling of systems. 1981.

ROOS-FRANTZ, F.; BINELO, M.; FRANTZ, R. Z.; SAWICKI, S.; BASTO-FERNANDES, V. Using petri nets to enable the simulation of application integration solutions conceptual models. 2015.

SAWICKI, S.; FRANTZ, R. Z.; BASTO-FERNANDES, V.; ROOS-FRANTZ, F.; YEVSEYEVA, I.; CORCHUELO, R. Characterising enterprise application integration solutions as discreteevent system. IGI Global, 2015.

SHANNON, R. E. Systems simulation: the art and science. [S.l.]: Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ, 1975. v. 1.