

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

AS REDES DE PETRI COMO INSTRUMENTO PARA MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM PROBLEMA DE INTEGRAÇÃO DO SISTEMA DE CURRÍCULOS DA AGÊNCIA NACIONAL E TECNOLOGIA DE PORTUGAL¹

Alexsandro Queiroz Lencina², Fabricia Roos-Frantz³.

¹ Parte da pesquisa institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, pertencente ao Grupo de Pesquisa em Computação Aplicada do Programa de Pós Graduação em Modelagem Matemática, da Unijui

² Aluno do curso de Mestrado em Modelagem Matemática, Bolsista Capes. alexsandro.queiroz@iffarroupilha.edu.br

³ Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Orientador, frfrantz@unijui.edu.br

1. Introdução

Hoje em dia, uma quantidade expressiva de empresas baseia seu trabalho em sistemas informatizados, os quais constituem o chamado "ecossistema de software". A porcentagem do trabalho que corresponde a estes sistemas ainda é variável, mas tem apresentado uma tendência ao crescimento na maioria das organizações, as quais precisam utilizar os seus ecossistemas de software para apoiar e aperfeiçoar os seus processos de negócios (FRANTZ, 2014). Esses ecossistemas são compostos de muitas aplicações, normalmente concebidas sem levar em conta sua possível integração, podendo apoiar campos diversos, tais como a contabilidade, a comunicação com clientes e a gestão de recursos humanos.

Dentro da área de Engenharia de Software, o campo de estudos conhecido como Integração de Aplicações Empresariais (HOHPE, 2014) busca proporcionar metodologias, técnicas e ferramentas para a concepção e a implementação de soluções de integração. Em termos gerais, uma solução de integração tem como objetivo orquestrar um conjunto de aplicações para mantê-las sincronizadas ou proporcionar novas funcionalidades que possam ser construídas a partir daquelas já existentes. Uma solução de integração é composta por processos que contém lógica de integração e portas de comunicação, que conectam processos ou aplicações do ecossistema à solução de integração.

Neste artigo, propomos a tradução do modelo desenvolvido com uma linguagem de modelagem de solução de integração em um modelo de redes de Petri Estocásticas, estamos fazendo a tradução porque queremos simular o comportamento da solução. Redes de Petri é bastante utilizada para a modelagem de sistemas concorrentes, assíncronos e não-determinísticos. Esta tradução traz vários benefícios, o primeiro é o fato que as redes de Petri são um modelo matemático consolidado, que pode ser traduzido em outros modelos formais além de fornecer várias análises do comportamento do modelo, outro é que redes de Petri tem componentes simples (lugares, transições e arcos), são muito generalizáveis e existem inúmeras ferramentas disponíveis para análise e simulação.

2. Metodologia

Inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica, no que tange a possível análise do comportamento de um modelo conceitual de um estudo de caso, para poder verificar tal análise é

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

necessário buscar uma ferramenta de modelagem. Diante disso, optou-se pelo formalismo de redes de Petri, pois se refere a uma linguagem matemática, que permite representar sistemas de elementos discretos e suas ferramentas de suporte oferecem um ambiente para modelagem, análise e simulação.

Após a definição das redes de Petri, a pesquisa foi direcionada para um tipo de rede que mais se adequa ao objetivo do problema, e chegou-se a conclusão que redes de Petri Estocásticas seria a rede para o caso de estudo, uma vez que redes de Petri Estocásticas são muito semelhantes às redes de Petri, pois são descritas por conjunto de transições, lugares, arcos e marcação inicial, anexando-se conjunto das taxas de disparo de cada transição.

Então foram feitas todas as traduções dos componentes do modelo conceitual para rede de Petri, de acordo com (ROOS-FRANTZ, 2015) e (CARGNIN, 2015), conforme a Figura 1, possibilitando assim uma possível simulação para trabalhos futuros.

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

Guaraná	Grupo/Nome	Funcionalidade	RdP
	Porta de Entrada	Insere mensagens na solução de integração	
	Porta de Saída	Envia mensagens a uma aplicação integrada	
	Porta de Solicitação	Solicita informações à uma aplicação integrada	
	Transformador/ Splitter	Adequa formato da mensagem	
	Rotecedor/Filter	Remove mensagens do fluxo ou permite a sua passagem	
	Enquirir	Tarefa Composta por um correlacionador, enriquecedor de conteúdo, replicador e transformador	
	Transformador/ Aggregator	Adequa formato da mensagem	
	Roteador/ Replicator	Faz cópias idênticas de uma mensagem	
	Modificador/ Slimer	Adiciona conteúdo a uma mensagem	
	Transformador/ Traslator	Adequa formato da mensagem	
	Correlacionador	Processa juntamente mensagens com alguma relação	
	Enriquecedor de Conteúdo	Adiciona conteúdo a uma mensagem	

Figura 1 - Tabela de Equivalência

3. Resultados e Discussão

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

É proposto um modelo de execução com o Guaraná DSL com base em tarefas que permitem serem executadas, logo que tenha uma mensagem à sua disposição. Casos de correlação de processamento de mensagens é realizado dentro do processo por uma tarefa com esta função específica. O recuso do hardware para uso das tarefas para executar suas mensagens são equivalentes as threads, responsáveis pela execução e pelo sistema externo a solução. O processamento de tarefas é assíncrono, tarefas que estão aptas para serem executadas aguardam a disponibilidade da thread e são executadas aleatoriamente.

Conforme a Figura 2, sua notação gráfica do Guaraná DSL é dividida em um conjunto de tarefas para uso geral, e são representadas por símbolos gráficos que induzem à função de cada elemento da solução de integração que são compostos basicamente por processos, aplicações, slots, tarefas e portas.

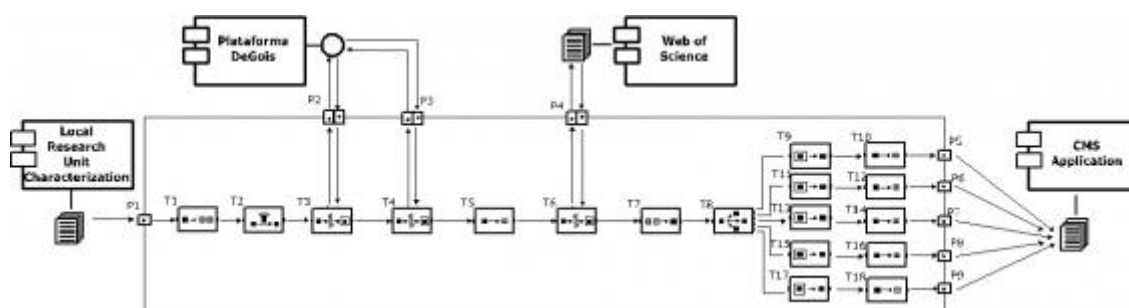


Figura 2 - Solução de Integração

O modelo conceitual refere-se ao estudo de caso, o qual consiste num problema de integração do sistema real de currículos da agência nacional e tecnologia de Portugal, o qual envolve a integração de quatro aplicações externas: Caracterização da unidade de pesquisa local, Plataforma DeGóis, Aplicação CMS e Web Of Sciense.

Na Figura 2, apresenta-se a solução de integração modelada utilizando o Guaraná DSL. Uma entrada XML do documento chamado Pesquisadores.XML está presente em “A unidade de caracterização de pesquisadores locais” que refere-se a entrada inicial e principal para a solução de integração. Este documento irá conter informações sobre pesquisadores (tag “Pesquisadores”), nomeadamente o seu estado (atributo “Status”), o grupo de pesquisa a que ele ou ela pertencem (atributo “Grupo”), o nome do pesquisador para fazer uma busca do seu CV em “PlataformaDeGóis®” (atributo “NameForDeGóisSearch”), etc. Este documento é atualizado com dados da “PlataformaDeGóis®” (por exemplo, pesquisador CV última atualização em “PlataformaDeGóis®”), e suas informações sobre pesquisadores alimenta e provoca todas as transformações que estão ocorrendo dentro da solução de integração.

A saída da solução de integração consiste em um conjunto de documentos HTML que são encaminhados para uma instância “Joomla®” CMS, sob a forma de artigos “Joomla®”, conforme (SEQUEIRA, 2015).

Na Figura 3, apresenta-se a Rede de Petri proposta para o modelo do estudo de caso da Figura 2. A rede foi construída seguindo a tradução das tarefas em Guaraná DSL para as respectivas Redes de Petri. Estas redes estão ligadas na mesma forma das interligações das tarefas mostrado na Figura 1.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

Na Rede de Petri resultante, as transcrições foram denominadas de acordo com suas tarefas correspondentes e os lugares foram nomeados de acordo com seus respectivos slots.

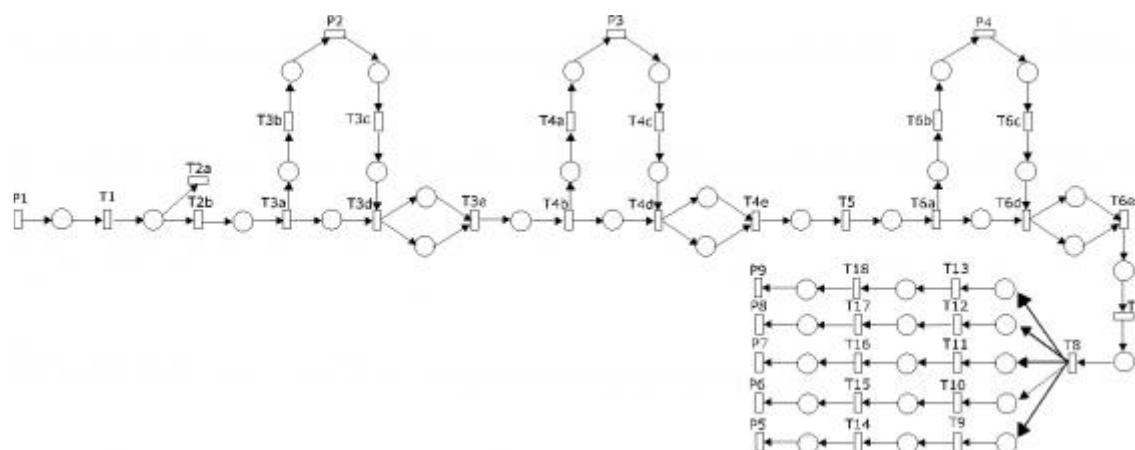


Figura 3 - Modelo de Simulação

4. Conclusão

O Guaraná oferece um conjunto de ferramentas e metodologias que apoia a construção de soluções de integração de aplicações empresariais. Portanto podemos fazer a tradução de um modelo conceitual no Guaraná DSL para um modelo de simulação em Redes de Petri, pela relação análoga entre seus componentes. Tokens às mensagens da solução de integração, e os lugares aos slots, que atuam como buffers, possibilitando assim a sua implementação em uma ferramenta de simulação para a análise do comportamento e a verificação de possíveis gargalos de desempenho.

Como trabalho futuro consideraremos outro problema, pois cada tarefa do Guaraná tem uma semântica implementada, a qual foi abstraída, e também será proposto aplicar o modelo em redes de Petri, equivalente ao modelo conceitual a um simulador de redes de Petri Estocásticas, em função da distribuição probabilística que simulam as entradas, simulando sob cenários de diferentes cargas de entrada a fim de possibilitar a identificação de gargalos de desempenho que possam vir a ocorrer na solução em cenários de grande demanda. As Redes de Petri Estocásticas consideram o tempo de atraso gerado pelo mecanismo de disparo aleatório das transições aptas a disparar. Com uma função de distribuição de probabilidade é possível estimar características como o numero de disparos realizados pelas tarefas e o tempo gasto para cada disparo. Assim com essas estimativas poderemos realizar os possíveis gargalos de desempenho.

5. Palavras-chave: Modelagem Matemática; Integração de Aplicações Empresariais; Redes de Petri.

7. Referências bibliográficas

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Jornada de Pesquisa

CA Petri. Kommunikation mit automaten. schriften des iim nr. 2, institut fur instrumentelle mathematic. Technical report, English translation: Technical Report RADCTR-65-377, Griffiths Air Base, New York, 1966.

Fabricia Roos-Frantz, Manuel Binelo, Rafael Z Frantz, Sandro Sawicki, and Vitor Basto-Fernandes. Using petri nets to enable the simulation of application integration solutions conceptual models.

Fernando Rosa Sequeira, Rafael Z Frantz, Iryna Yevseyeva, Michael TM Emmerich, and Vitor Basto-Fernandes. An eai based integration solution for science and research outcomes information management. Procedia Computer Science, 64:894– 901, 2015.

Gregor Hohpe and Bobby Woolf. Enterprise integration patterns: Designing, building, and deploying messaging solutions. Addison-Wesley Professional, 2004.

Rafael Z. Frantz, Sandro Sawicki, Fabricia Roos-Frantz, Rafael Corchuelo, Vitor Basto-Fernandes, and Inma Hernández. Desafios para a implantação de soluções de integração de aplicações empresariais em provedores de computação em nuvem. XIX Jornada de Pesquisa, pages 1–11, 2014.