

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

**MÉDIA DOS TEMPOS DE EXECUÇÃO DAS TAREFAS DA TECNOLOGIA  
GUARANÁ CONSIDERANDO MENSAGENS DE TAMANHO VARIADAS<sup>1</sup>  
AVERAGE OF THE TIMES OF EXECUTION OF THE TASKS OF THE  
GUARANÁ TECHNOLOGY CONSIDERING VARIED SIZE MESSAGES**

**Félix Hoffmann Sebastiany<sup>2</sup>, Sandro Sawicki<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de Iniciação Científica realizado no Grupo de Pesquisa em Computação Aplicada da Unijui.

<sup>2</sup> Aluno do Curso de Graduação em Ciência da computação da UNIJUI, bolsista PIBIC/CNPq, felixsebastiany@hotmail.com.

<sup>3</sup> Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Orientador, sawicki@unijui.edu.br.

## **INTRODUÇÃO**

Normalmente, as empresas possuem várias aplicações com diferentes funcionalidades, formando um ecossistema de *software* (Messerschmitt e Szyperki, 2003). As aplicações que formam esse ecossistema, normalmente, são heterogêneas e foram desenvolvidas sem levar em conta sua possível integração, gerando redundância de dados. A unificação de repetidas informações é fundamental para melhor eficiência de sistemas, considerando-se grandes cargas de dados e informações em determinadas empresas.

Neste contexto, surge a área da computação, chamada Integração de Aplicações Empresariais, que tem como objetivo, desenvolver metodologias, ferramentas e técnicas para a concepção e implementação de soluções de integração (Hohpe e Woolf, 2004).

Existem várias tecnologias para desenvolver soluções de EAI, sendo as principais as tecnologias Camel (Ibsen e Anstey, 2010), Spring Integration (Fisher e outros, 2012), Mule (Dossot e outros, 2014) e Guaraná (Frantz, 2012), que proporcionam, através de uma linguagem de domínio específico, desenvolver soluções de integração. A tecnologia Guaraná, que é utilizada como caso de estudo deste trabalho, permite que engenheiros de *software* desenvolvam soluções de integração em um alto nível de abstração, utilizando uma sintaxe concreta gráfica.

Uma solução de integração passa por diferentes etapas em seu desenvolvimento, como a especificação, projeto, implementação, validação e evolução. Normalmente gargalos de desempenho em *software* são detectados após a implementação, o que gera bastante retrabalho e, conseqüentemente, onera o seu valor final. Neste contexto, a simulação de uma solução de integração, permite análise do comportamento do *software* ainda na fase de projeto, e poderá reduzir custos, riscos e tempo de desenvolvimento.

Para que modelos de simulação sejam equivalentes aos modelos conceituais de integração, é

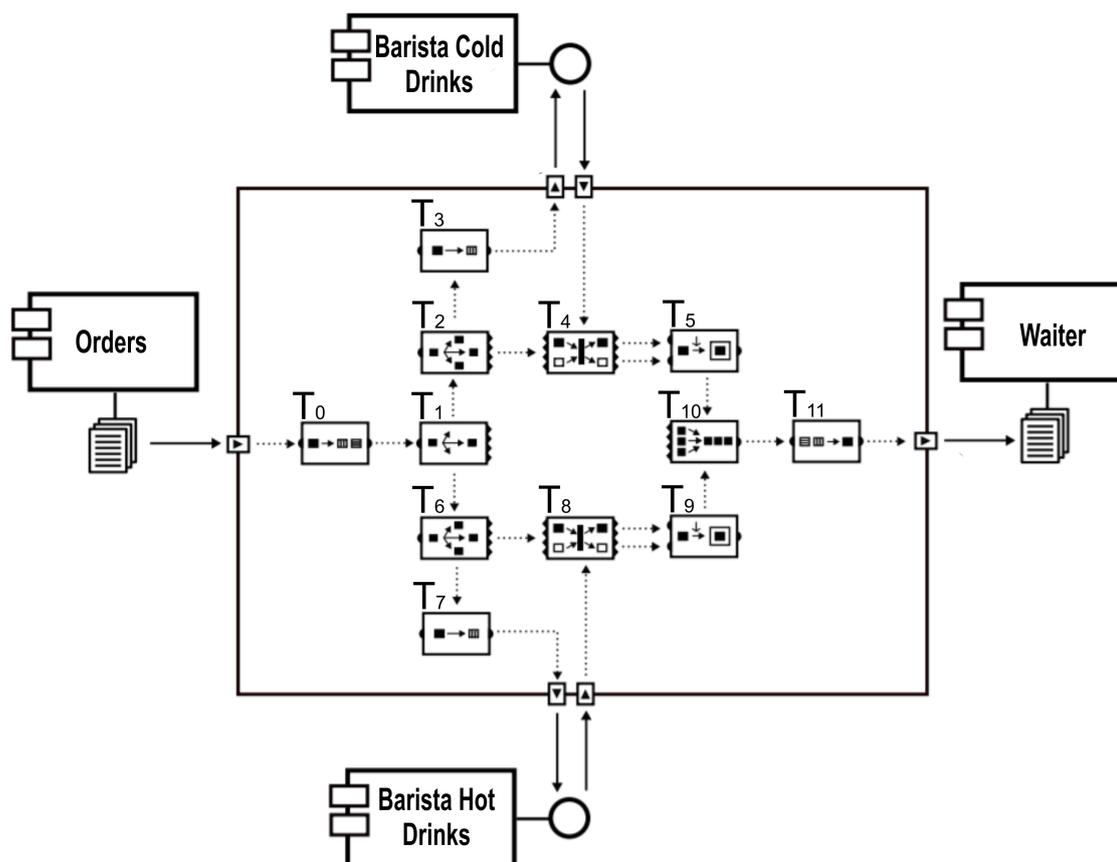
**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

necessário utilizar os tempos de execução das tarefas da tecnologia Guaraná como parâmetros essenciais em seus modelos de simulação. Com isso, busca-se desenvolver novas rotinas no código-fonte de uma solução de integração, para que ao executá-la seja possível analisar o comportamento de suas tarefas frente à heterogeneidade das mensagens que chegam ao sistema.

## METODOLOGIA

Inicialmente, buscou-se compreender o funcionamento do motor de execução da tecnologia Guaraná e a implementação de uma solução de integração da tecnologia Guaraná. À partir disso, utilizou-se como caso de estudo a solução de integração chamada *The Café Integration Solution*, desenvolvida por (Frantz, 2012), na tecnologia Guaraná, com seu modelo conceitual apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Modelo Conceitual de Integração *The Café Integration Solution*.



Fonte: Frantz (2012, p. 157).

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

A solução de integração do caso de estudo integra 4 aplicações diferentes, na qual um cliente pode realizar seu pedido através da aplicação *Orders*. Os pedidos podem ser bebidas quentes ou frias, e são encaminhados para os baristas (*Barista Cold Drinks* ou *Barista Hot Drinks*), que preparam as bebidas e encaminham para o garçom (*Waiter*). Entre essas aplicações existem tarefas da tecnologia, que estão representadas por: T (*Splitter*), T<sub>1</sub> (*Dispatcher*), T<sub>2</sub> (*Replicator*), T<sub>3</sub> (*Translator*), T<sub>4</sub> (*Correlator*), T<sub>5</sub> (*Context Based Enricher*), T<sub>6</sub> (*Replicator*), T<sub>7</sub> (*Translator*), T<sub>8</sub> (*Correlator*), T<sub>9</sub> (*Context Based Enricher*), T<sub>10</sub> (*Merger*) e T<sub>11</sub> (*Aggregator*). A descrição e detalhes das tarefas da tecnologia Guaraná podem ser obtidas em (Frantz, 2012).

Os modelos conceituais desenvolvidos na tecnologia Guaraná utilizam uma linguagem gráfica. Além disso, a tecnologia Guaraná também fornece um conjunto de transformações através do qual um modelo conceitual desenvolvido pode ser transformado em código Java (Klein, 2015). Através do código Java da solução de integração Café, fornecido pelo Grupo de Pesquisa em Computação Aplicada (GCA), foi possível modificar o código-fonte da solução de integração, para receber mensagens de tamanhos variados com o objetivo de encontrar a média dos tempos de execução das tarefas da tecnologia Guaraná.

Como técnica de pesquisa, foi utilizado um *framework* chamado de *UnifiedProcess* (UP). A escolha foi motivada por pesquisadores do Grupo de Computação Aplicada (GCA), no qual este projeto está vinculado. Além de que o seu ciclo de vida iterativo e incremental é apropriado ao desenvolvimento de projetos que visam alcançar grande dinamismo, incorporando, a todo momento o *feedback* de outros grupos de trabalho e/ou projetos relacionados, mas mantendo sob controle os riscos que podem ocorrer no dia-a-dia. Considerando-se esse *framework*, este trabalho está dividido nas seguintes etapas:

**INÍCIO:** Trata-se de compreender o que será feito, identificar os principais pontos do projeto, compreender o problema do trabalho e decidir sobre o processo a ser seguido.

**ELABORAÇÃO:** Esta fase consiste em identificar e descrever os principais blocos de trabalho e suas atividades.

**CONSTRUÇÃO:** Esta fase divide as atividades dos blocos de trabalho em pequenas etapas abordáveis de forma iterativa.

**TRANSIÇÃO:** O principal objetivo desta fase é a transferência de resultados obtidos para o orientador e demais integrantes do GCA.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

O código fonte da solução de integração foi modificado para possibilitar a entrada de mensagens heterogêneas e a coleta dos tempos de execução das tarefas da tecnologia Guaraná.

A configuração do ambiente para a execução da solução consiste em um computador com processador Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ 2.50 GHz, com 4 núcleos físicos e 4 núcleos lógicos. Memória RAM de 8GB de 2133 MHz e sistema operacional Windows 10 Home Single Language 64 bits. O código fonte foi executado na ferramenta Eclipse rodando JDK 11.

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

Considerando que o tamanho de cada mensagem processada pelas soluções de integração impacta no tempo de execução de suas tarefas, foram criados cenários de simulação com mensagens de tamanhos variados, definidas como *small*, *medium* e *large*. A mensagem *small* contém 1.000 bytes, a *medium* 2.000 bytes e *large* 6.000 bytes. Além dos cenários de simulação *small*, *medium* e *large*, foi implementado o cenário *random*, que para cada execução do sistema, escolhe randomicamente uma das mensagens.

À Tabela 1, apresenta o tempo médio em segundos da execução das tarefas utilizadas na solução de integração para executar diferentes tamanhos de mensagens. Os tempos são resultantes de 25 execuções (Grinstead e Snell, 2012), com uma taxa de chegada de 10 mensagens por segundo, utilizando uma *thread* do computador.

Tabela 1 - Média dos tempos de execução das tarefas do The Café Integration Solution sob diferentes tamanhos de mensagens.

Tarefas	Tempo médio de execução (segundos)				Desvio Padrão
	<i>Small</i>	<i>Medium</i>	<i>Large</i>	<i>Random</i>	
$T_0$ : <i>Splitter</i>	1,5319548	2,8672307	7,4930855	4,2382320	2,55790
$T_1$ : <i>Dispatcher</i>	0,0001506	0,0000669	0,0000149	0,0000393	0,00006
$T_2$ : <i>Replicator</i>	0,0596408	0,0263100	0,0068496	0,0159515	0,02305
$T_3$ : <i>Translator</i>	0,0314015	0,0147477	0,0038474	0,0086323	0,01202
$T_4$ : <i>Correlator</i>	0,0002184	0,0189404	0,0328551	0,0284268	0,01448
$T_5$ : <i>Context Based Enricher</i>	0,0003875	0,0002404	0,0000506	0,0001309	0,00015
$T_6$ : <i>Replicator</i>	0,0575235	0,0263252	0,0068238	0,0159725	0,02206
$T_7$ : <i>Translator</i>	0,0321186	0,0146961	0,0038563	0,0086352	0,01235
$T_8$ : <i>Correlator</i>	0,0002171	0,0190484	0,0329723	0,0286372	0,01455
$T_9$ : <i>Context Based Enricher</i>	0,0004290	0,0002361	0,0000504	0,0001282	0,00016
$T_{10}$ : <i>Merger</i>	0,0000549	0,0000400	0,000076	0,0000206	0,00002
$T_{11}$ : <i>Aggregator</i>	0,0011183	0,0002555	0,0000404	0,0001177	0,00050

Fonte: do autor.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

Este trabalho encontrou a média dos tempos de execução das tarefas da tecnologia Guaraná da solução de integração Café em cenários com tamanhos de mensagens variados. Com isso é possível utilizar os tempos como variáveis necessárias para modelar simulações de soluções de integração de aplicações empresariais projetadas no Guaraná.

**Palavras-chave:** Integração de Aplicações Empresariais; Linguagem de Domínio Específico; Simulação.

**Keywords:** *Enterprise Application Integration; Domain Specific Language; Simulation.*

### AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica que permitiu o desenvolvimento dessa pesquisa e aos membros do Grupo de Pesquisa em Computação Aplicada (GCA), em especial o orientador, pelo conhecimento compartilhado e apoio na pesquisa.

### REFERÊNCIAS

DOSSOT, David; D'EMIC, John; ROMERO, Victor. **Mule in action**. Manning Publications Co., 2014.

FISHER, Mark; PARTNER, Jonas; BOGOEVICI, Marius; FULD, Iwein. **Spring integration in action**. Manning Publications Co., 2012.

FRANTZ, Rafael Zancan. **Enterprise application integration: na easy-to-maintain modeldriven engineering approach**. Tese de Doutorado, Universidad de Sevilla, 2012.

HOHPE, Gregor; WOOLF, Bobby. **Enterprise integration patterns: Designing, building, and deploying messaging solutions**. Addison-Wesley Professional, 2004.

IBSEN, C.; ANSTEY, J. **Camel in Action**. Greenwich, CT. 2010.

KLEIN, Mauri José. **Formalização da linguagem Guaraná DSL: uma abordagem matemática para especificação formal da sintaxe abstrata utilizando notação Z**. Dissertação de Mestrado, UNIJUI, 2015.

MESSERSCHMITT, David G.; SZYPERSKI, Clemens. **Software ecosystem: understanding na indispensable technology and industry**. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 2003.