

Modelagem matemática e computacional para análise do comportamento de soluções de integração de aplicações através da criação de modelos de simulação em uma empresa de venda e aluguel de equipamentos

Leandro Fritzen Klem,
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Departamento de Ciências Exatas e Engenharias
Ijuí, RS, Brazil
{leandro.klem}@gmail.com

Resumo—Uma empresa precisa ter informações que possam ser consultadas rapidamente a fim de gerar relatórios precisos e tomar decisões rápidas sobre seu negócio. Para ter essas informações as empresas estão cada vez mais investindo, e dependendo, de tecnologias que ajudem na hora de projetar, armazenar, guardar seus produtos e gerar relatórios. As aplicações são um conjunto de softwares, que compõe o ecossistema de software das empresas.

Geralmente, diferentes aplicações são desenvolvidas inicialmente sem a preocupação de alteração e da troca de informações com outras aplicações, ou seja, são aplicativos isolados.

É a partir destas situações que surge a Integração de Aplicações Empresariais, cuja proposta é fazer com que dados de diferentes formatos, que utilizam diferentes protocolos de comunicação e formas de armazenamento funcionem juntos da forma mais eficiente possível.

O Guaraná DSL é uma das tecnologias que possibilita projetar modelos conceituais de soluções de integração, utilizando uma sintaxe concreta gráfica e intuitiva.

No entanto, a integração de aplicações não é uma tarefa trivial e o desenvolvimento da solução envolve além de custos (tempo e recursos), riscos como aparecimento de bugs que na maioria das vezes são observados somente após a implementação. Neste sentido, esta pesquisa propõe a análise do comportamento e a identificação de gargalos de performance ainda na fase de projeto, levando em consideração o modelo conceitual mediante o desenvolvimento de um modelo de simulação equivalente ao modelo conceitual, utilizando uma técnica matemática chamada Redes de Petri.

Palavras-chave: Simulação, Redes de Petri, Gargalos de Performance, Modelo Conceitual, Soluções de Integração, Venda Hospitalar. Enterprise Application Integration; Fault-tolerance.

I. INTRODUÇÃO

Uma empresa, seja ela grande, media ou pequena, precisa ter informações que possam ser consultadas rapidamente a fim de gerar relatórios precisos. Para ter essas informações as empresas estão cada vez mais investindo, e dependendo, de tecnologias que ajudem na hora de armazenar, guardar e gerar tais relatórios, resolvendo assim alguns de seus problemas.

Nosso estudo está focado em uma empresa especializada na venda, aluguel e suporte técnico de equipamentos hospitalares,

onde são utilizados diversas aplicações para dar suporte aos negócios. Tais aplicações foram adquiridas de diversos fornecedores e cada uma resolvia um problema imediato. Como resultado dessa prática, surgiu um ecossistema heterogêneo composto por muitas aplicações, a maioria dessas não foi projetada para interagir umas com as outras [7]. À medida que a empresa cresceu, sentiu-se a necessidade de um sistema mais ágil, fácil, e principalmente, integrado.

Uma alternativa para o problema da comunicação entre aplicações diferentes é o uso de uma solução de integração de aplicações. A integração de aplicações pode ser realizada de varias maneiras e utilizar diversos recursos.

Para este trabalho, é proposto estudar um modelo conceitual do projeto de solução de integração de aplicações dessa empresa, criado através do uso de uma linguagem de domínio específico (DSL), através do Guaraná DSL.

Depois verificar o comportamento do modelo conceitual utilizando simulação. Essa simulação, quando submetidas a cenários críticos de funcionamento, identifica possíveis gargalos de performance.

E a partir deste modelo conceitual desenvolver um modelo matemático, ou modelo formal, de simulação utilizando Redes de Petri.

A partir da verificação da simulação do modelo formal com Redes de Petri, apresentar soluções aos gargalos de performance identificados.

II. ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION

Enterprise Application Integration (EAI) ou solução de integração de aplicações é um conjunto de ferramentas e tecnologias cuja proposta é fazer com que dados de diferentes formatos, que utilizam diferentes protocolos de comunicação e formas de armazenamento funcionem juntos da forma mais eficiente possível [3]. Seu principal atrativo é a implementação de novas funcionalidades utilizando-se da base tecnológica dos sistemas legados já em funcionamento [8].

EAI é uma combinação de tecnologias com a função de organizar os processos de negócios, propondo integração entre as aplicações sem haver alterações nas suas estruturas de dados. A EAI tem como diferencial principal a integração de forma sistemática [8].

A EAI representa um sistema de informação unificado, com acesso fácil a informações valiosas e decisivas, possibilitando uma varredura constante de todos os sistemas integrados em busca da informação requerida. Identificamos diferentes aplicações integradas em torno de uma plataforma de integração que promove o livre intercâmbio de informações entre as aplicações e delas com os usuários do sistema.

Segundo [8] a maioria dos problemas com o desenvolvimento de software deriva de tentativas de integrar com sistemas existentes. A construção de soluções de integração prevê um alto investimento, porque exige um bom conhecimento sobre uma tecnologia de integração. Qualquer falha na solução de integração construída pode causar a falha na execução de todos os softwares.

Para evitar tais problemas, é possível realizar simulação utilizando um modelo executável dos requisitos em conjunto com técnicas matemáticas.

III. SIMULAÇÃO

Um sistema pode ter definições diferentes, dependendo da área em que é usado, sendo usado numa grande variedade de modos. Uma definição mais sucinta é a utilizada por [2] onde um sistema é um agrupamento de partes que operam juntas. Os próximos passos do trabalho são a modelagem do problema, para analisar o comportamento e a identificação de gargalos de performance ainda na fase de projeto a partir de um modelo matemático de simulação utilizando Redes de Petri.

Qualquer conjunto de partes, desde que unidas entre si e com objetivos comuns, pode ser considerado um sistema, ou ainda em outras palavras, um conjunto de elementos interdependentes que interagem com objetivos comuns formando um todo, e onde cada um dos elementos, somando seus comportamentos, resulte em um todo maior e unitário cujo resultado é maior do que as unidades poderiam ter se funcionassem independentes. [10].

A simulação tem como vantagens a diminuição dos custos e do tempo utilizando-se um modelo executável dos requisitos em conjunto com as técnicas matemáticas [6], no caso, as Redes de Petri. Além da diminuição dos custos, a experimentação de um sistema real envolve riscos, tanto materiais quanto humanos, o que não ocorre com um sistema simulado [2].

IV. MODELO

A experimentação com modelos consiste na criação de um modelo conceitual a fim de representar o funcionamento do sistema real. O modelo é abstrato, uma vez que tende a se aproximar do verdadeiro comportamento da realidade [10].

O comportamento do sistema é estudado pela construção de um modelo de simulação. Este modelo normalmente toma a forma de um conjunto de considerações relacionadas a operação do sistema [9]. Estas considerações são expressas

através de relações matemáticas, lógicas e simbólicas entre as entidades, ou objetos de interesse, do sistema. Uma vez construído e validado, um modelo pode ser usado para investigar uma grande quantidade de questões do tipo “e se...” sobre o sistema do mundo real e possíveis gargalos [2].

V. ESTILOS DE INTEGRAÇÃO

A integração de aplicações pode ser realizada de varias maneiras e utilizar de diversos recursos. Não é possível determinar o melhor a ser considerado para uma organização, pois cada um deles possui seus prós e contras, então é preciso analisar os estilos e determinar qual deles mais acrescentará benefícios a aplicação. Dentre os estilos mais utilizados destaca-se arquivo, banco de dados, chamado de procedimento remoto e sistema de mensagens [7].

Há varias tecnologias disponíveis baseadas em mensagem seguindo os padrões de integração, documentados por Hohpe Woolf, que possibilitam projetar modelos conceituais de soluções de integração. Entre elas podemos citar o Camel, Mule, Spring e Guaraná. As tecnologias utilizadas para desenvolvimento de modelos de solução de integração usam uma linguagem de domínio específico (DSL). A DSL propõe uma linguagem própria para interpretação da solução de integração, dentro de um contexto, de modo a simplificar códigos complexos de modo a facilitar a compreensão da sua estrutura e funcionamento. A linguagem DSL tem excelência dentro do domínio que opera, porém perde eficiência se submetidas a situações fora do seu domínio [5].

Neste artigo, optamos pelo Guaraná DSL, que é uma tecnologia que possibilita projetar modelos conceituais de soluções de integração, utilizando uma sintaxe concreta, gráfica e intuitiva.

VI. REDES DE PETRI

Propostas por Carl Adam Petri, as redes de Petri, segundo [4], constituem-se em uma técnica de modelagem que permite a representação de sistemas, utilizando como alicerce uma forte base matemática. Essa técnica possui a particularidade de permitir modelar sistemas paralelos, concorrentes, assíncronos e não-determinísticos. Segundo [1] é também uma ferramenta gráfica de uso geral. Juntas, ferramenta gráfica e matemática, permitem modelar o comportamento de sistemas dinâmicos a eventos discretos, descrever as relações existentes entre condições e eventos e visualizar propriedades tais como paralelismo, sincronização e compartilhamento de recursos.

VII. CASO DE ESTUDO

Em determinada empresa especializada na venda, aluguel e suporte técnico de equipamentos hospitalares são utilizadas diversas aplicações para dar suporte aos negócios. Essas aplicações estão isoladas, ou seja, não conseguem trocar informações ou trabalharem de forma orquestrada umas com as outras.

Tais aplicações foram adquiridas de diversos fornecedores e cada uma resolvia um problema imediato, mas à medida que a empresa cresceu e novos funcionários foram sendo

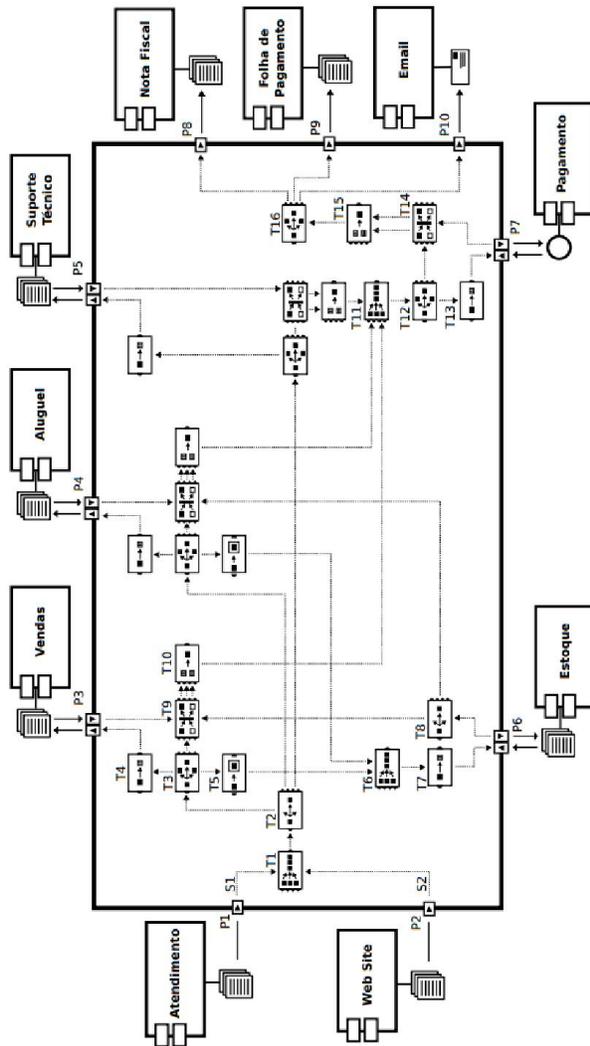


Figura 1. Solução de integração do problema de Venda Hospitalar.

contratados sentiu-se a necessidade de um sistema mais ágil, fácil, e principalmente, que trocasse informações de forma automatizada, já que estas estavam sendo realizadas de forma manual.

VIII. MODELO CONCEITUAL DE INTEGRAÇÃO

A solução de integração proposta foi modelada baseando-se na necessidade de automatização das tarefas, troca rápida e fácil de informações entre os aplicativos, como mostra a figura 1

IX. CONCLUSÃO

A integração de aplicações permite reutilizar aplicações legadas e integrar aplicações heterogêneas, ao passo que a simulação computacional permite testar o comportamento de sistemas para determinados eventos de forma digital. Unindo seus benefícios de ambos, é possível diminuir ainda mais os custos de integração e otimizar as soluções antes mesmo da

implantação. Os próximos passos do trabalho são a modelagem do problema, para analisar o comportamento e a identificação de gargalos de performance ainda na fase de projeto a partir de um modelo matemático de simulação utilizando Redes de Petri.

REFERÊNCIAS

- [1] Natália Maria Cordeiro Barroso, José Marques Soares, Giovanni Cordeiro Barroso, João Cesar Moura Mota, and Hermínio Borges Neto. Modelagem de conceitos e processos matemáticos por redes de petri coloridas: o caso da integrabilidade de funções reais/modeling of concepts and mathematical processes by petri nets: the case of integrability of real functions. *Bolema*, 27(45):75, 2013.
- [2] Leonardo Chwif. *Redução de modelos de simulação de eventos discretos na sua concepção: uma abordagem causal*. PhD thesis, Universidade de São Paulo, 1999.
- [3] Shirleide Pereira da Silva Cruz. A construção da profissionalidade polivalente na docência nos anos iniciais do ensino fundamental: sentidos atribuídos às práticas por professoras da rede municipal de ensino do Recife. 2012.
- [4] Carlos Renato Lisboa Francês. Introdução às redes de petri. *Laboratório de Computação Aplicada, Universidade Federal do Pará*, 2003.
- [5] Rafael 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. 2014.
- [6] Robert Gold. Petri nets in software engineering. 2004.
- [7] Gregor Hohpe and Bobby Woolf. *Enterprise integration patterns: Designing, building, and deploying messaging solutions*. Addison-Wesley Professional, 2004.
- [8] David S Linthicum. *Enterprise application integration*. Addison-Wesley Professional, 2000.
- [9] S. et al. SAWICKI. Characterising enterprise application integration solutions as discreteevent system. 2015.
- [10] Ludwig Von Bertalanffy. *Teoria geral dos sistemas*. vozes, 1977.