

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

TEORIA DAS FILAS COMO TÉCNICA MATEMÁTICA PARA REPRESENTAR O COMPORTAMENTO DE UMA SOLUÇÃO DE INTEGRAÇÃO EMPRESARIAL¹

Arléte Kelm Wiesner², Gabriel Freytag³, Rafael Z. Frantz⁴, Sandro Sawicki⁵, Fabricia Roos-Frantz⁶.

¹ Pesquisa desenvolvida no Mestrado de Modelagem Matemática, pertencente ao Grupo de Pesquisa em Computação Aplicada (GCA)

² Aluna do Curso de Mestrado em Modelagem Matemática, bolsista FAPERGS, arlete.kelm@gmail.com

³ Aluno do Curso de Graduação em Ciência da Computação, bolsista PIBIC/CNPq, gabriel.freytag@unijui.edu.br

⁴ Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Orientador, rzfrantz@unijui.edu.br

⁵ Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, sawicki@unijui.edu.br

⁶ Professora Doutora do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, frfrantz@unijui.edu.br

Introdução

No cenário atual de negócios as empresas adquirem ou desenvolvem aplicações para apoiar a tomada de decisões e aperfeiçoar seus processos. Estas aplicações compõem o seu ecossistema de software, que geralmente é heterogêneo. A ausência de integração normalmente acaba gerando redundância e ausência de dados. O conceito de Integração de Aplicações Empresariais - do inglês Enterprise Application Integration (EAI), está relacionado na elaboração de soluções que resolvam estes problemas. O objetivo de uma solução de integração é manter em sincronia os dados e as funcionalidades das aplicações. O sucesso das empresas em seus processos de negócios atualmente depende da execução correta e eficiente da solução de integração. Portanto, a análise do comportamento de soluções de integração para encontrar possíveis gargalos de desempenho é considerada uma importante atividade para melhorar a qualidade das soluções construídas.

Uma solução de integração consiste em uma nova aplicação, sendo assim, seu desenvolvimento deve seguir os processos da área de engenharia de software, que tipicamente incluem as fases de especificação, projeto, implementação, teste e evolução. Normalmente, a abordagem adotada pelos engenheiros de software para análise do comportamento frente a cenários críticos de funcionamento e recolher dados consiste na construção e execução da solução de integração. Nesse sentido, a abordagem que permite analisar o comportamento e identificar possíveis gargalos de desempenho, ainda na fase de projeto a partir do modelo conceitual, poderá reduzir custos, riscos e tempo de desenvolvimento.

A simulação é um método que utiliza um modelo matemático para possibilitar o estudo e a análise do comportamento e desempenho do sistema sem que seja necessário realizar alterações no sistema real, podendo assim, prever um comportamento futuro. Para realizar a simulação da solução de integração é necessário ter conhecimento sobre a representação do modelo. Uma solução de

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

integração pode ser caracterizada como um sistema cujo modelo é classificado como estocástico, dinâmico e discreto (SAWICKI et al., 2015). Modelos discretos são orientados a eventos e usados para modelar sistemas que mudam seu estado em momentos específicos no tempo, a partir da ocorrência de eventos. Soluções de integração podem ser caracterizadas como sistemas discretos, por que quando ocorre um evento todos os componentes envolvidos na solução, consomem um tempo específico de execução. Assim, a ocorrência de um evento altera o estado da solução. Em função destas características, os modelos conceituais resultantes para soluções de integração podem ser simulados como sistemas de eventos discretos.

Para analisar o comportamento e identificar possíveis gargalos de desempenho, este trabalho tem como objetivo, caracterizar uma solução de integração de aplicações empresariais como sendo um sistema de eventos discretos por meio da Teoria das Filas.

Metodologia

A realização desta pesquisa está dividida em duas etapas. A primeira consiste na revisão da literatura sobre integração de aplicações empresariais, simulação e Teoria das Filas, a partir de bases bibliográficas de artigos científicos e livros especializados nos temas da pesquisa. A segunda, abrange um estudo detalhado sobre a tecnologia Guaraná, com o objetivo de extrair informações que serão utilizadas na caracterização de uma solução de integração como um sistema de eventos discretos.

Resultados e Discussões

Esta seção, apresenta o estudo realizado sobre a tecnologia Guaraná e caracteriza uma solução de integração de aplicações empresariais como um sistema de eventos discretos, por meio da descrição das equivalências entre um sistema de serviço e a solução de integração.

A tecnologia Guaraná possibilita aos engenheiros de software projetar, implementar e executar soluções de integração. Em função da restrição de espaço nesse artigo, apresenta-se apenas uma breve visão geral da linguagem de modelagem fornecida por essa tecnologia.

Na tecnologia Guaraná os modelos conceituais são projetados usando uma linguagem de domínio específico e uma notação gráfica intuitiva de fácil compreensão. Esta linguagem está baseada nos padrões de integração documentados por Hohpe e Woolf (2003) e os conceitos descritos a seguir são suportados por meio dos construtores do Guaraná.

- Mensagem: É uma abstração de uma parte da informação que é trocada e transformada por meio da solução de integração.
- Tarefa: Executa processamento sobre mensagens. Pode ter uma ou mais entradas, por meio da qual recebe as mensagens e uma ou mais saídas, através das quais as mensagens resultantes do processamento são despachadas
- Slot: É um buffer que liga uma entrada de uma tarefa com a saída de uma outra tarefa, permitindo um processamento assíncrono de mensagens pelas tarefas. Um slot pode seguir

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

diferentes disciplinas para organizar as mensagens que serão executadas pela tarefa, como por exemplo first-in-first-out ou baseadas em prioridades.

Conceitualmente uma solução de integração é composta de um ou vários processos de integração onde as mensagens seguem o fluxo de integração formado pelo encadeamento de tarefas e slots. O fluxo de integração é implementado segundo o padrão arquitetural Pipes&Filters (SHAW e GARLAN, 1996). Pipes são implementados por slots e os Filtros por tarefas. A execução de uma tarefa depende da disponibilidade de mensagens em todos os seus slots conectados a suas entradas. Os slots possibilitam a assincronia em uma solução de integração e armazenam as mensagens até que possam ser processadas pela próxima tarefa no fluxo de integração.

Para caracterizar a solução de integração como um sistema de eventos discretos, este trabalho utiliza a Teoria das Filas. Segundo Hillier e Lieberman (2003), a Teoria das Filas é um método analítico que estuda a formação de filas por meio de fórmulas matemáticas e usa modelos de filas para representar os diversos tipos de sistemas de filas que surgem na prática. Um sistema de filas pode ser representado por diferentes modelos, no entanto possuem elementos característicos comuns a todos que fazem parte do processo básico. Os elementos que compõem o processo são: fonte de entrada pela qual chegam os clientes que necessitam de um atendimento. Os clientes entram no sistema de filas e devido a indisponibilidade de atendimento imediato formam uma fila. Os clientes são selecionados em certos momentos para o atendimento por uma regra conhecida como disciplina da fila. Depois que o cliente é atendido pelo mecanismo de atendimento, deixa o sistema de filas.

A Figura 1 (a), ilustra genericamente um processo de um sistema de serviço que pode ser representado por modelos de filas. Este processo tem uma estrutura semelhante à do modelo conceitual de uma solução de integração projetada no Guaraná. Nesta estrutura os clientes chegam, formam uma fila e esperam um determinado tempo para serem atendidos. Já a Figura 1 (b), ilustra uma parte extraída de uma solução de integração projetada no Guaraná, para demonstrar a equivalência entre os elementos da Teoria das Filas e os de uma solução de integração. As mensagens representam os clientes, os slots as filas e as tarefas os serviços.

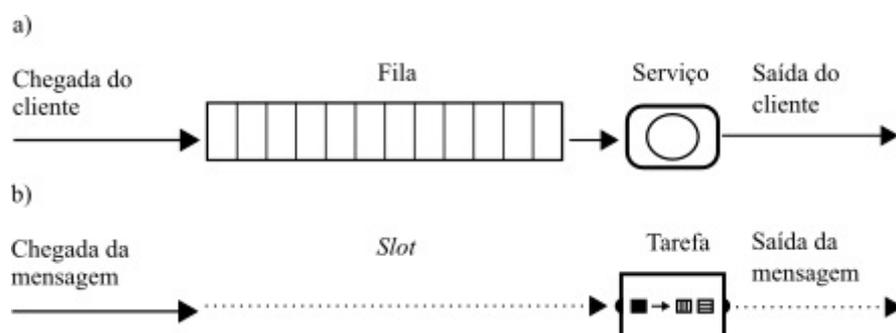


Figura 1 – Equivalência entre um sistema de serviço e uma solução de integração

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

Segundo Fogliatti e Mattos (2007), a utilização da Teoria das Filas permite avaliar a eficiência de um sistema por meio da análise de suas características representadas por variáveis aleatórias, cujos valores são utilizados como medidas de desempenho do sistema. Em uma solução de integração, a taxa de chegada de mensagens é uma variável aleatória essencial. Para quantificar essa variável é utilizado a letra grega λ que significa taxa média de chegadas e a variável IC que representa o intervalo médio entre chegadas.

Utilizando a Teoria das Filas, o processo de serviço de uma solução de integração também pode ser quantificado por uma variável aleatória. A letra grega μ indica taxa média de serviço e a variável TA é utilizada para quantificar o tempo médio de execução de uma tarefa (serviço). Pode-se ainda usar variáveis aleatórias para quantificar o tempo médio de permanência na solução, o número médio de mensagens na solução, o tempo médio de permanência no slot e o número médio de mensagens no slot.

Outra característica comum entre uma solução de integração e um sistema de eventos discretos é a relação entre seus elementos e a estrutura de funcionamento. Em um sistema de eventos discretos entidades chegam ao sistema, um processo é uma sequência de atividades, uma atividade ocorre entre dois eventos e a ocorrência do evento muda o estado do sistema. Em uma solução de integração, as entidades são representadas por mensagens que chegam à solução, e a ocorrência de um evento pode ser caracterizada como a chegada de uma mensagem para ser processada por uma tarefa. Toda vez que a tarefa processa uma mensagem altera o estado do sistema. A disciplina do slot é outra característica importante em uma solução de integração por que define a ordem de processamento das mensagens. Este trabalho considera que a disciplina é FIFO (first-in-first-out).

Conclusão

Uma solução de integração visa reutilizar as aplicações, manter em sincronia os dados e as funcionalidades ou produzir novas funcionalidades a partir das existentes. As empresas dependem da execução correta da solução para a tomada de decisões, a coordenação e o controle de seus processos de negócios. O desenvolvimento da solução segue os processos da engenharia de software e geralmente a análise do comportamento e a identificação de gargalos de desempenho em soluções de integração requer sua construção e execução.

Uma solução de integração pode ser caracterizada por meio da Teoria das Filas, como um sistema de eventos discretos, possibilitando a simulação dos modelos conceituais projetados e a análise do comportamento da solução, ainda na fase de projeto. Para realizar a simulação da solução de integração, o trabalho que está sendo desenvolvido tem como proposta transformar o modelo conceitual em um modelo equivalente por meio de uma ferramenta de simulação, e assim, analisar o comportamento da solução e verificar a existência de gargalos de desempenho a partir de um estudo detalhado dos resultados obtidos.

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

Palavras-chaves: Integração de Aplicações Empresariais; Sistema de Eventos Discretos; Simulação.

Agradecimentos

Agradeço a FAPERGS pela concessão da bolsa de Mestrado.

Referências Bibliográficas

FOGLIATTI, Maria Cristina; MATTOS, Neli Maria Costa. Teoria de filas. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

HILLIER, Frederick S; LIEBERMAN, Gerald J. Introdução à pesquisa operacional. McGraw Hill, 2010.

HOHPE, Gregor; WOOLF, Bobby: Enterprise Integration Patterns - Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. The Addison Wesley Signature Series, Boston, 2003, p. 12-75.

SAWICKI, Sandro et al. Characterising Enterprise Application Integration Solutions as DiscreteEvent System. IGI Global, 2015.

SHAW, Mary; GARLAN, David. Software architecture: perspectives on an emerging discipline, volume 1. Prentice Hall Englewood Cliffs, 1996