

# Otimização dos processos de integração de sistemas de informação por meio de barramento de serviços

Celly de Siqueira Martins, André Lara Temple de Antonio

Diretoria de Soluções em Billing  
Fundação CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações  
Campinas – SP – Brasil

{celly, andret}@cpqd.com.br

***Abstract.** More and more, organizations are required to integrate information systems as well as use data in different formats. One of the greatest challenges has been to simplify this complex integration process. The ESB – Enterprise Service Bus – technology can be used to integrate heterogeneous information systems in a fast, standardized and simple way. This new technology provides an infrastructure based on a service-oriented architecture in which the interaction of services is performed through messaging, allowing data mediation, routing and transformation. This paper describes the application of the ESB in an information system, within the telecom environment.*

***Resumo.** Cada vez mais as organizações estão tendo que integrar os sistemas de informação e lidar com os mais diversos formatos de dados. Um de seus maiores desafios tem sido simplificar esse complexo processo de integração. A tecnologia de Barramento de Serviços Corporativos pode ser utilizada para integrar sistemas de informação heterogêneos de forma simples, padronizada e rápida. Essa nova tecnologia oferece infraestrutura com Arquitetura Orientada a Serviços e interação de serviços feita por meio de mensagens, permitindo a mediação, o roteamento e a transformação de dados. Este artigo descreve a aplicação do Barramento de Serviços Corporativos em um sistema de informação no domínio de telecom.*

## 1. Introdução

A Integração de Sistemas de Informação (ISI) tem por objetivo unir diferentes fontes de dados em uma única visão. À medida que a quantidade de sistemas de informação aumenta e suas bases de dados ficam mais volumosas, a ISI torna-se mais complexa e desafiante para a área de engenharia de software.

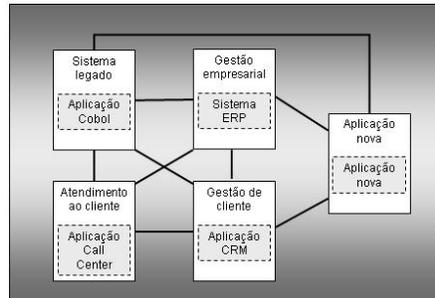
O Barramento de Serviços Corporativos (BSC) é uma nova tecnologia que surgiu essencialmente para integrar sistemas de informação projetados com diferentes funções de negócio. Uma nova abordagem da ISI inclui o uso de padrões abertos, mensagens e princípios de baixo acoplamento da Arquitetura Orientada a Serviços (AOS) [Chappell 2004].

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma arquitetura baseada em BSC para solucionar uma questão de ISI no domínio de telecom, de forma a garantir a

segurança das informações e a ser implementada rapidamente, além de realizar uma prova de conceito para validar essa tecnologia.

## 2. Conceito das técnicas

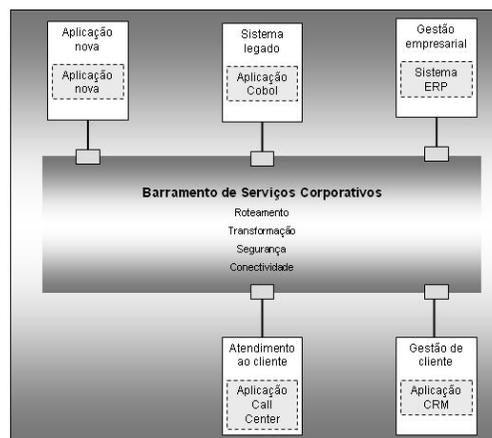
O modelo de arquitetura ponto a ponto ainda é um modelo comumente utilizado para solucionar os problemas de integração. Esse modelo apresenta um ambiente em que a integração das aplicações é feita em uma solução única e customizada [Rademakers e Dirksen 2008]. Um exemplo desse modelo pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1. Exemplo de um modelo de arquitetura ponto a ponto (adaptado de [Chappell 2004])**

Nesse exemplo, estão integradas quatro aplicações – Cobol, Call Center, ERP e CRM – por meio de seis conexões de integração. A complexidade e o custo aumentam quando é preciso adicionar uma nova aplicação. Supondo-se ser necessário integrar uma nova aplicação às aplicações Cobol, ERP e CRM, seria preciso implementar três novas conexões de integração de forma a permitir a integração dessa nova aplicação ao ambiente existente.

Na Figura 2 é apresentado um modelo de arquitetura que usa o BSC para integrar as aplicações. Para facilitar a comparação entre os dois modelos, são utilizadas as mesmas aplicações exibidas na figura anterior.



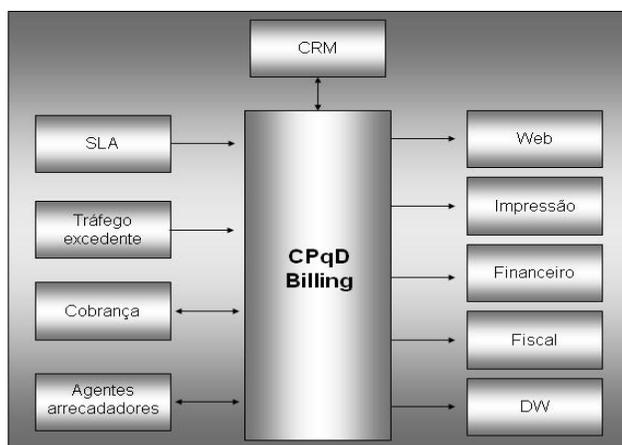
**Figura 2. Exemplo de um modelo de arquitetura que usa BSC (adaptado de [Chappell 2004])**

O que há de mais marcante nessa figura é a redução do número de conexões de integração. A nova aplicação é conectada ao BSC por meio de um adaptador que contém protocolo e tecnologia adequados a essa aplicação. A lógica de integração entre as aplicações é implementada dentro do BSC.

A facilitação do reuso de componentes de serviços, a redução do custo de manutenção dos sistemas de informação e o aumento da eficiência da troca de informações com uma alta escalabilidade podem ser citadas como vantagens do BSC. Além das vantagens de baixo acoplamento e flexibilidade, a principal vantagem do BSC é ser *plug-and-play*. Quando é necessário incluir um novo sistema de informação em um projeto de integração existente, deve-se apenas configurar o adaptador, conectá-lo ao barramento de serviços e acrescentar os respectivos componentes de configuração [Hui e Peipei 2009].

### 3. Arquitetura e prova de conceito

A seguir, é apresentada a aplicação da tecnologia BSC em um sistema de faturamento a ser utilizado em uma empresa operadora de serviços de telecomunicações para atender aos seguintes requisitos: integrar-se a uma grande quantidade de sistemas e garantir a segurança das informações. O objetivo é integrar o sistema de informação CPqD Billing a outros sistemas existentes na empresa — Customer Relationship Management (CRM), Service Level Agreement (SLA), tráfego excedente, cobrança, agentes arrecadadores, Web, impressão, financeiro, fiscal e Data Warehouse (DW). Uma representação gráfica dessa integração é apresentada na Figura 3.



**Figura 3. Integração do CPqD Billing a outros sistemas de informação**

O CPqD Billing é um sistema de informação cujo objetivo é dar suporte aos críticos processos de tarifação, faturamento, arrecadação, cobrança e contestação de fatura na área de telecomunicações. É flexível e está alinhado às necessidades de convergência das organizações, sendo capaz de tarifar serviços de diferentes naturezas e apresentá-los em uma fatura única, respeitando as regras de tributação vigentes [CPqD 2011].

Os sistemas externos invocam serviços ao CPqD Billing, utilizando Web Services e processos de negócio. Esses Web Services estão em um barramento de serviços denominado CPqD BSC. Logo, a integração desses sistemas ocorre com esse

barramento, a fim de isolar e concentrar as integrações com o CPqD Billing. Com isso, é possível implementar os serviços com as regras de integração necessárias à empresa, sem a necessidade de efetuar customizações ou novas implementações no CPqD Billing. Essas regras são implementadas no barramento de serviços, que realiza chamadas aos componentes de negócio do CPqD Billing.

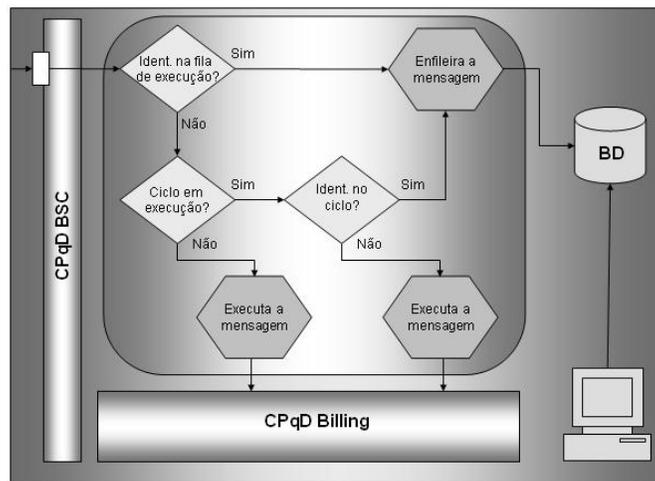
A integração mais crítica é com o CRM por haver mais serviços e por ser mais volumosa. Nesse cenário, as mensagens recebidas no BSC são eventos previamente disparados por clientes, sendo que nem sempre esses serviços podem ser efetivados imediatamente no CPqD Billing. Por exemplo, se um ciclo de faturamento estiver sendo executado, nenhum evento pode afetar os dados utilizados nessa execução.

A proposta é enfileirar os eventos impedidos de serem executados até que sejam executados de fato. Deve-se criar um serviço com um processo de negócio para executar algumas atividades e, dependendo do resultado de cada uma, tomar uma determinada ação. Essa solução é denominada “repositório CPqD” e seu funcionamento é detalhado a seguir.

Assim que a mensagem é recebida pelo serviço, um processo de negócio é ativado e executa as seguintes atividades:

- verifica se no repositório já existe uma mensagem anterior para o identificador de correlação da mensagem contido na mensagem atual. Se afirmativo, enfileira essa nova mensagem. Se negativo, segue para a próxima atividade;
- verifica se existe algum ciclo de faturamento em processamento. Se afirmativo, segue para o passo seguinte. Se negativo, executa a mensagem recebida;
- verifica se o identificador de correlação da mensagem está sendo considerado no ciclo de faturamento em processamento. Se afirmativo, enfileira essa nova mensagem, que aguardará a execução das mensagens anteriores. Se negativo, executa a mensagem recebida.

Uma representação gráfica do repositório CPqD para controlar a execução de mensagens pode ser observada na Figura 4.



**Figura 4. Repositório CPqD com serviço para controlar a execução de mensagens.**

Após o fim de processamento do ciclo de faturamento, um processo automático ou manual poderá disparar a execução das mensagens enfileiradas. Esse processo deve levar em consideração a ordem de enfileiramento e a dependência entre mensagens de um mesmo identificador de correlação da mensagem.

Ao término da execução de cada mensagem, o barramento CPqD BSC envia uma notificação ao CRM, informando a finalização com sucesso ou com erro da mensagem em questão.

O CPqD BSC foi implementado com o JBoss ESB, pois a partir da utilização desse produto, uma arquitetura completa de integração pode ser implementada com base em produtos JBoss. A camada de controle de mensagens do JBoss ESB é chamada JBoss Messaging. A funcionalidade de roteamento do JBoss ESB é baseada em máquina de regras, JBoss Rules, e a funcionalidade de orquestração de serviços é fornecida pela máquina de processos jBPM. Para suportar Web Services e a lógica de implementação, são utilizados os componentes Enterprise JavaBeans (EJB) e Plain Old Java Object (POJO), implementados no servidor de aplicações JBoss.

O JBoss Rules é responsável pelo gerenciamento e pelo processamento de regras de negócio. A especificação de requisitos de negócio é feita por meio de regras de negócio que são gerenciadas e executadas por uma máquina de regras [Browne 2009].

As tecnologias de orquestração permitem um baixo acoplamento de serviços, em um ambiente de *workflow*, e suas interações são coordenadas independentemente de plataforma [Zhu et al 2010].

O jBPM é um gerenciador de processos de negócio que permite modelar os objetivos de negócio, descrevendo, por meio de um fluxograma, os passos e a ordem em que devem ser executados para atingir esse objetivo. Isso melhora a visibilidade da lógica de negócio e resulta em representações específicas de um domínio e de alto nível que podem ser mais facilmente entendidas pelos usuários do negócio e são mais fáceis de serem monitoradas [jBPM 2011].

Uma prova de conceito foi executada para validar o tratamento referente ao CRM. O resultado foi positivo, demonstrando ser eficiente tanto no tratamento das mensagens como na execução de serviços e envio de respostas. A principal vantagem apresentada na arquitetura que utiliza BSC foi o desacoplamento do processo de integração a partir do código-fonte. Primeiramente, foram criados os Web Services que, em seguida, foram migrados para o BSC. Na fase de criação dos Web Services, foi necessário criar manualmente as classes Java. Na fase de migração para o BSC foram criados apenas os WSDLs, sendo que as classes foram criadas automaticamente pelo sistema, demonstrando ser mais uma vantagem da utilização do BSC.

Considerando a existência de muitas alterações nas definições das integrações, essa migração passou a ser muito mais simples e rápida. Além disso, as integrações passaram a ser customizadas por empresa. Assim, o CPqD Billing pode ser configurado para ser instalado em diversas empresas, com os Web Services adequados a cada uma delas e um código-fonte mais enxuto.

## 4. Conclusão

Aumenta a cada dia a necessidade das organizações de integrar sistemas corporativos. Nesse contexto, integrar sistemas de forma simples e aderente a padrões de mercado não é uma atividade trivial. A adoção de uma arquitetura que utiliza o BSC demonstrou ser uma técnica útil para integrar sistemas, proporcionando as seguintes vantagens: rapidez na implementação, melhor controle de segurança das informações, controle mais efetivo nas execuções dos serviços e a desobrigação da criação de código-fonte, cujo desacoplamento demonstrou ser eficiente no processo de integração de sistemas, tornando-o mais simples, rápido e com menor custo.

## 5. Trabalhos futuros

A aplicação da tecnologia BSC é muito ampla e envolve diversas funcionalidades, tais como – roteamento de serviços, transformação de dados, segurança de acesso às informações e conectividade. Todas estas funcionalidades podem ser estudadas mais detalhadamente em um ambiente que utiliza BSC e vários outros trabalhos relacionados a essa tecnologia podem ser desenvolvidos, tal como a utilização das ferramentas para o gerenciamento de regras de negócio e gerenciamento de processos de negócio em uma arquitetura com BSC, de forma a criar um ambiente unificado que integre a combinação de paradigmas de regras, processos e eventos para a ISI.

## Referências

- Browne, P. (2009). “JBoss Drools Business Rules”. Birmingham: Packt Publishing. 304 p.
- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD). (2011). “CPqD Billing”. Disponível em: <http://www.cpqd.com.br/solucoes-e-produtos/215-cpqd-billing-e-customer-care.html>. Acesso em: 12 dez. 2011.
- Chappell, D. A. (2004). “Enterprise Service Bus”. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 247 p.
- Hui, W. e Peipei, F. (2009). “Research of Strategic Route in Heterogeneous System Integration Based on ESB-SOA”. In: *2009 International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering*, CiSE 2009, Wuhan, China. IEEE Computer Society. Disponível em: [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs\\_all.jsp?arnumber=5362609](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=5362609). Acesso em: 05 dez. 2011.
- jBPM. (2011). “jBPM Documentation”. Disponível em: <http://www.jboss.org/jbpm>. Acesso em: 16 dez. 2011.
- Rademakers, T. e Dirksen, J. (2008) “Open Source ESBs in Action”. Greenwich, CT, USA: Manning Publications. 528 p.
- Zhu, D. et al. (2010). “Enhancing ESB based Execution Platform to Support Flexible Communication Web Services over Heterogeneous Networks”. In: *2010 International Conference on Communications, ICC*, Cape Town, South Africa, IEEE Computer Society. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=5497983>. Acesso em: 16 dez. 2011.