

1 Introdução

Um quebra-cabeça é um jogo composto por diversas peças que, para formar um conjunto, devem ser conectadas entre si (Figura 1). Do ponto de vista do quebra-cabeça como um todo, cada peça é uma parte incompleta do conjunto. Para se conectar às demais peças, cada uma das peças precisa ter ciência, apenas, dos seus pares adjacentes. Ela precisa de outras peças que a completem. O encaixe de duas peças, o seu relacionamento, é feito pelo encaixe do contorno de ambas as peças: o casamento das peças. Porém, o conjunto só apresenta seu sentido quando todas as peças estão encaixadas, completas, formando o quebra-cabeça em si.

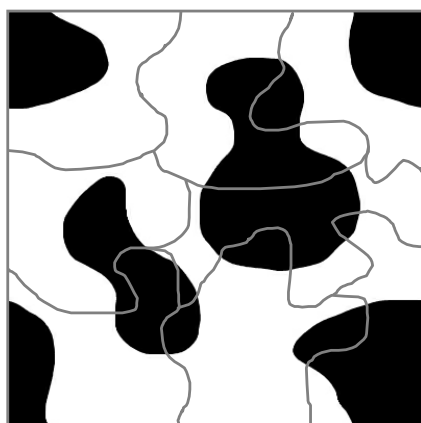


Figura 1 - Quebra-cabeça

MatchMaker.com (Matchmaker, 2007) é um *site* de relacionamentos entre pessoas. Ele permite que uma pessoa preencha um perfil e faça buscas no banco de dados de perfis cadastrados. O perfil é composto de um conjunto de dados pessoais e uma descrição livre a respeito de si próprio, onde é informado o que as outras pessoas precisam saber sobre a pessoa que está sendo descrita. Os dados pessoais contêm, entre outras informações, características físicas, dados sobre profissão, nível de escolaridade, renda, religião etc. Além disso, o perfil de uma pessoa contém um pequeno conjunto de informações sobre o que uma pessoa procura: faixa etária, região geográfica e tipo de relacionamento. Portanto, uma das informações a respeito de uma pessoa é o que ela busca. Dessa forma, alguém

que considere que os dados pessoais e a descrição de uma pessoa são adequados para a sua busca, pode verificar, de imediato, se ela se encaixa, ou não, na busca dessa outra pessoa. Todos buscam. Todos estão à procura de parceiros.

A *Web*, o desenvolvimento do *E-Business* e novos conceitos, como *Web Services* e Arquitetura Orientada a Serviço (SOA), criaram a base para o surgimento de uma nova economia em rede. O escopo de atividades que se espera dos processos de negócios se expandiu de fluxos de controle intra-empresas, que coordenam múltiplas aplicações, para definições dinâmicas de processos na *Web* entre organizações que cooperam entre si.

Modelos recentes de *E-Business* propiciaram o desenvolvimento de sistemas e infra-estruturas para dar suporte a *Web Services* (Uschold et al., 1996). Uma funcionalidade de uma organização é encapsulada, tendo uma interface apropriada e anunciada como um *Web Service*. Quando um usuário deseja encontrar um determinado *Web Service*, ou um conjunto de *Web Services* que atendam a uma determinada necessidade, é possível que existam milhares de possibilidades que possam servir como resultado dessa busca. Apesar de um *Web Service* ter a possibilidade de ser utilizado de forma isolada, é normal se esperar que eles sejam integrados como parte de um processo na *Web*.

O dicionário Novo Aurélio Século XXI (Hollanda, 1999) define contrato como um acordo entre duas ou mais pessoas, que transferem entre si algum direito, ou se sujeitam a alguma obrigação.

O estabelecimento de um processo de negócios se faz por meio de relacionamentos entre parceiros que têm um objetivo comum. Esses relacionamentos são definidos em contratos, que podem ser explícitos ou implícitos, podem ser verbais ou escritos etc. Quando uma pessoa procura por um parceiro de negócios, ela busca por um parceiro que possa completar um relacionamento definido em um contrato.

Um *Web Service* pode ser visto como uma parte incompleta de um relacionamento em um contrato. Ele precisa, portanto, de algum outro serviço, processo, que aceite o contrato e complete esse relacionamento. Ele precisa procurar a parte que lhe falta. Mas, essa parte também é uma parte incompleta de um relacionamento, que, simetricamente, procura sua completude, seu encaixe.

Os processos de um ambiente de *Web Services* podem ser vistos como partes incompletas de relacionamentos de contratos. Eles precisam se anunciar

para que possam se aproximar. Quem pode aproximá-los? O *matchmaker*. O casamenteiro.

A visão atual do casamento de serviços é a de que o serviço a ser completado é aquele que procura por outro serviço: o solicitante. Para tal, ele faz uma requisição informando o que lhe falta e essa informação é casada com descrições que estão associadas aos serviços publicados: os fornecedores, os serviços que completam.

Porém, nesses anúncios, nessas descrições, existe uma lacuna que deve ser casada com a solicitação de busca. São necessidades, restrições impostas pelos fornecedores. Lacunas não se completam. Pinos não se completam. A chave é a composição, o encaixe, o casamento. Mas, quem casa com quem? Quem completa quem? Quem procura quem?

A descrição de um processo fornece informações que permitem que se possa descobrir como preencher a lacuna de um outro processo. Simetricamente falando, se um processo deseja uma composição, ele deve revelar o que ele oferece mas também deve revelar o que lhe falta. A requisição de busca informa a lacuna de um processo. O anúncio informa o que um processo pode completar na lacuna de um outro processo. Mas para haver um encaixe perfeito temos que pensar simetricamente. O anúncio deve, também, informar a lacuna de um processo. A requisição de busca deve, também, informar o que um processo pode completar na lacuna de um outro processo. Se eu sou um vendedor, me falta o comprador. Se eu sou um comprador, me falta o vendedor. O meu objetivo é o que falta a outro. O que me falta é o objetivo de outro.

O anúncio e a solicitação devem, ambos, descrever as lacunas de um processo e as possibilidades de preenchimento das lacunas de outros processos. A idéia corrente é a de que um anúncio é apenas a descrição do serviço. Porém, o anúncio também deve conter a descrição do que falta ao serviço. Quem anuncia está indiretamente fazendo uma busca. Se quisermos analisar corretamente um anúncio, precisamos perceber a descrição do que falta ao serviço para podermos selecionar possíveis parceiros.

Os *Web Services* são como peças de quebra-cabeças.

1.1. Contrato

No mundo real, os negócios são estabelecidos entre parceiros, pessoas ou organizações, de acordo com um ordenamento jurídico. Esse ordenamento jurídico governa contratos que são acordados entre os diversos parceiros e serve como sustentação legal para possíveis ações relativas ao não-cumprimento de obrigações estipuladas nos contratos. Esses contratos têm validade em determinados foros, que, por sua vez, têm determinadas leis e regras definidas, que são consideradas *default* nos contratos sob sua jurisdição. Algumas dessas regras podem ser redefinidas pelos parceiros, outras são imposições do foro e não podem ser alteradas e têm validade independente de sua especificação no contrato. Ações litigiosas são julgadas em tribunais e têm como base o contrato estipulado entre os parceiros.

A semântica de um negócio está contida em um contrato, assim como a seqüência de atividades a ser realizadas para que se alcance o objetivo comum definido pelos parceiros. A execução do contrato deve gerar um conjunto de certificados — recibos, certidões etc. —, que possa, em caso de litígio, confirmar a execução das obrigações de cada um dos parceiros.

Até recentemente, o investimento requerido pelas organizações para a integração de seus sistemas de software era bastante elevado, tanto internamente, como com seus parceiros externos, através de *firewalls*. Esse custo era, basicamente, devido a diferentes formatos e interfaces proprietárias utilizadas por cada uma das aplicações, o que obrigava os projetos de integração a investir recursos em ferramentas de integração, além de tempo e expertise para a sua realização.

Os negócios, de forma geral, são compostos por um conjunto de atividades que poderiam ser providas, cada uma delas, por *Web Services* diferentes. Para a realização de um negócio é necessária a execução de uma série de atividades especificadas em um processo. Essas atividades podem ser automáticas, realizadas por máquinas, ou não-automáticas, realizadas por humanos. O processo é uma camada superior da aplicação. Essa camada utiliza a camada dos *Web Services* para efeito de implementação das atividades automáticas do processo. A semântica do negócio está na camada de processo.

Existem diversos modelos atuais de *Web Services* que permitem a especificação de um serviço com base em seu domínio de aplicação, mas, mesmo aqueles que agregam mais informação semântica às descrições, têm, principalmente, a perspectiva do fornecedor do serviço. O solicitante do serviço é obrigado a aceitar o contrato de forma incondicional, sem possibilidades de modificá-lo. Por outro lado, o fornecedor do serviço tem informações insuficientes sobre as capacidades do solicitante e de sua possibilidade de atender às restrições que eventualmente existam por parte do fornecedor em relação ao solicitante do serviço.

Fornecedores de serviços podem anunciar os serviços oferecidos em agências de casamento de serviços — especializadas em casamento de outros serviços —, mas os solicitantes de serviços não têm a possibilidade de anunciar suas necessidades utilizando algum tipo análogo de agência. Conseqüentemente, os processos atuais de *E-Business* são sempre iniciados por um solicitante de serviço, que procura por um fornecedor. Nessa busca, não existe uma perspectiva igualitária quanto à possibilidade de definição de políticas por parte do fornecedor e do solicitante do serviço.

O processo de casamento de serviços precisa ser simétrico (Preist, 2004). Não se deve restringir o anúncio apenas aos fornecedores e a busca ao solicitante. Além disso, se um diálogo de *E-Business* envolve mais de dois participantes, não existe a especificação de um contrato global que abranja todo o grupo envolvido. O que existe são apenas contratos bilaterais entre cada um dos pares.

Processos de negócios podem ser divididos em dois domínios distintos e convergentes: processos públicos — processos que uma empresa ou organização compartilha com seus clientes, fornecedores e outros parceiros — e processos privados — processos internos à organização.

As soluções para esses dois domínios compartilham muitas características comuns. Porém, existem diferenças importantes entre os dois domínios. Por exemplo, os processos públicos têm requisitos legais e de segurança rigorosos. Da parte dos processos privados, os modelos de processo especificam detalhes de execução que, de forma geral, não estão presentes em processos públicos.

A noção de acordo é específica dos processos públicos. Um acordo é representado por um contrato entre dois ou mais parceiros envolvidos em um

processo público de negócios, buscando alcançar um objetivo comum de negócios. O escopo deste trabalho é relativo aos processos públicos.

Neste capítulo, é apresentado, inicialmente, o problema de pesquisa abordado (seção 1.2). Em seguida, são detalhadas as motivações para essa pesquisa (seção 1.3). Por fim, são expostos os objetivos da pesquisa (seção 1.4) e a estrutura desta tese (seção 1.5).

1.2. O Problema

O aparecimento da Internet e o desenvolvimento de XML deram um significativo impulso ao *E-Business*. A *Web*, os *Web Services* e a Arquitetura Orientada a Serviço (SOA) criaram a base para o surgimento de uma nova economia em rede. O escopo de atividades que se espera dos processos de negócios se expandiu de fluxos de controle, que coordenam múltiplas aplicações intra-empresas, para definições dinâmicas de processos entre organizações que cooperam entre si na *Web*.

Os *Web Services* se tornaram um importante paradigma para as arquiteturas e aplicações relacionadas à tecnologia da informação. Os padrões básicos e a literatura existente acerca de *Web Services* vêm sendo focados em questões de baixo nível e infra-estrutura. Apesar desse enfoque ser suficiente para necessidades de integração de algumas aplicações, ele não é suficiente para dar suporte a uma automação mais complexa de processos de negócios. Para tal, são necessárias competências, tais como: possibilidade de especificação de fluxos de controle, requisitos de segurança, gerência de transações e outras informações críticas relacionadas ao contexto do processo de negócios. Essa informação é geralmente especificada em um modelo de processo de negócios.

A integração de sistemas requer mais do que a habilidade de conduzir simples interações utilizando protocolos padrão. O pleno potencial dos *Web Services* como plataforma de integração só será alcançado quando as aplicações utilizarem um modelo de processo para integrar as complexas interações de um processo de negócios.

1.3. Motivação

Um ambiente de implementação e execução para *Web Services* precisa levar em conta o contrato final que será estabelecido entre os parceiros envolvidos. Quando da composição de diferentes *Web Services*, para alcançar um objetivo comum de negócios, todos os parceiros devem aderir a um entendimento global do processo, um acordo global, descrito em um contrato.

Sem que haja a definição de contratos, o ambiente criado para *E-Business* fica limitado em relação aos compromissos efetivamente assumidos. A forma como um objetivo comum de negócios é alcançado por um grupo de parceiros, utilizando *Web Services*, deve ser especificada em um contrato que estabeleça todas as interações e os documentos trocados entre essas partes, incluindo também as exceções, as compensações e as penalidades relativas às falhas de execução e ao não-cumprimento de obrigações contidas no contrato.

Neste trabalho, *E-Business* é visto como um conjunto de novas maneiras para que companhias negociem de forma global, em ambientes digitais seguros e confiáveis, usando métodos que implementam contratos legais, que reflitam o mundo real.

O estabelecimento de um modelo baseado em contratos para a execução de processos em *E-Business*, compostos por *Web Services*, pode auxiliar o aumento de processos executados de forma eletrônica, a partir da introdução de um ordenamento jurídico global, acordado entre todas as partes envolvidas que, regra geral, acompanham os processos de negócios de uma sociedade.

Para que esse processo reflita de forma mais adequada os negócios estabelecidos no mundo real, ele deve ser executado de acordo com um contrato firmado entre os parceiros de negócios. Esse contrato deve conter as informações que permitam a realização do negócio, bem como as obrigações e deveres de cada um dos parceiros, prazos, penalidades, recompensas, compensações etc.

No contrato deve estar incluída a forma operacional do relacionamento entre os parceiros, ou seja, a sequência de passos para se executar o processo — a coreografia associada dos *Web Services*, no caso das partes automatizadas, e os pontos de sincronização, no caso das partes humanizadas. Essa sequência deve conter as situações de falhas e exceções do processo e eventuais procedimentos de

compensação, além de informações de como desfazer certas operações em caso de falhas.

1.4. Objetivos da Pesquisa

O objetivo deste trabalho é a definição de um modelo de um ambiente para suporte a transações de negócios baseados em *Web Services*, que reflita, de forma mais adequada, o ambiente de negócios no mundo real, onde contratos estabelecem regras, restrições, penalidades etc., que governam a relação entre parceiros comerciais.

Além disso, outros objetivos deste trabalho são a formalização do modelo proposto e a realização de uma implementação, como forma de testar os conceitos envolvidos e a sua adequação a cenários de aplicações, que reflitam situações concretas de uso.

Dessa forma, este trabalho almeja contribuir com os esforços atuais para a agregação de informação semântica ao ambiente de *Web Services*, visando facilitar a aproximação de parceiros interessados na execução de processos com um objetivo comum de negócios.

1.5. Estrutura da Tese

O restante desta tese apresenta, inicialmente, os conceitos que envolvem serviços e negócios, seguidos da apresentação do modelo formal proposto, da implementação e dos cenários de aplicação.

O capítulo 2 apresenta os conceitos relacionados à Arquitetura Orientada a Serviço e a evolução do ambiente de aplicações distribuídas, desde a utilização de componentes de software, passando pelos *Web Services*, até chegar aos atuais *Web Services* semânticos.

O capítulo 3 apresenta o conceito de negócios e a forma como ele vem sendo tratado na *Web*. São apresentadas diversas iniciativas de padronização para o estabelecimento das relações entre parceiros de negócios, bem como conceitos relacionados aos negócios, entre eles, contrato e política.

O capítulo 4 apresenta o modelo conceitual para o ambiente de negócios utilizando *Web Services*, proposto neste trabalho. São apresentadas as

especificações formais de cada um dos elementos do modelo e, também, o modelo operacional do ambiente.

O capítulo 5 descreve a implementação que foi realizada para testes do modelo proposto, com a apresentação de diversos exemplos, visando auxiliar a compreensão.

O capítulo 6 apresenta três cenários de aplicação, onde são apresentadas formas de tratar situações de exemplos concretos de negócios. Nesses cenários são exploradas características do modelo proposto, na resolução de situações que têm limitações em ser resolvidas nos modelos atuais.

O capítulo 7 apresenta as conclusões sobre este trabalho, indicando suas principais contribuições, alguns trabalhos relacionados e sugestões de trabalhos futuros.