

PROPOSTA PARA A MODELAGEM DE USUÁRIOS EM SISTEMAS DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVA NO AMBIENTE E-BUSINESS

Fábio Siqueira Netto

IMES - Universidade Municipal de São Caetano do Sul
fabio.siqueira@imes.edu.br

RESUMO

A Hipermídia Adaptativa (HA) é a área da ciência da computação que está focada no desenvolvimento e pesquisa de sistemas e aplicações que atendam as necessidades de um usuário em particular, levando em consideração as suas características. Dessa forma, a HA baseia-se na construção de um modelo de usuário ao qual o sistema deve ser capaz de adaptar-se constantemente. Este trabalho pretende abordar alguns conceitos de HA e as técnicas utilizadas para a construção dos modelos de usuários, propondo a sua utilização como o canal de comunicação entre a empresa e seus clientes em ambiente e-business.

Palavras-chave: hipermídia adaptativa, modelo de usuário, apresentação adaptativa, navegação adaptativa, e-business, e-commerce, e-CRM, data warehouse, data mining.

ABSTRACT

Adaptive hypermedia (AH) is a field on computer science that focuses on researching and developing systems and applications that attend to the needs of individual users, considering their specific features. Therefore, AH is based on building a user model to which the system must be able to constantly adapt itself. This paper intends to address some of the concepts involved in adaptive hypermedia and the techniques employed on the construction of user models, suggesting its use as the communication channel between the enterprise and client in environment e-business.

Keywords: adaptive hypermedia, user model, adaptive presentation, adaptive navigation, e-business, e-commerce, e-CRM, data warehouse, data mining.

I. INTRODUÇÃO

A Hipermídia Adaptativa (HA) estuda o desenvolvimento de sistemas com a capacidade de adaptação a conteúdos e recursos hipermídia, conforme o perfil dos seus usuários, os quais, em ambientes comerciais, são os clientes da organização. A HA encontra aplicação direta em e-business, principalmente nas transações comerciais do tipo B2C (*Business to Customer*), através do e-CRM (*Electronic Customer Relationship Management*) e do e-commerce (*Electronic Commerce*).

Através da aplicação da HA no ambiente e-Business, pretende-se conseguir um sistema que forneça aos seus usuários uma página de hipermídia adaptada às suas características específicas, contornando, assim, as restrições comuns em sistemas de hipermídia puros [Brusilovski, 1996]. Os dois problemas clássicos de sistemas hipermídia freqüentemente citados na literatura são:

- *Desorientação*: é a sensação de sentir-se perdido no hiperespaço, ou seja, o usuário não se sente seguro de onde está, em relação às outras partes do site, ou não é capaz de encontrar a informação desejada.
- *Sobrecarga cognitiva*: a necessidade de acompanhar a navegação acarreta uma carga cognitiva adicional, podendo significar que alguma capacidade de processamento de informação é desviada para a tarefa de tomada de decisão.

A proposta de utilização da Hipermídia Adaptativa em ambientes e-business abrange a interatividade do cliente com o site da empresa, fornecendo uma interface adaptada, a qual produz a sensação de conforto e satisfação, requisitos fundamentais em aplicações onde a manutenção do relacionamento é primordial para a confiabilidade e viabilidade econômica do sistema.

2. HIPERMÍDIA ADAPTATIVA

Em sistemas de HA, os usuários acessam interfaces, cujo estilo, conteúdo, recursos e links serão dinamicamente selecionados, entre diversas possibilidades, reunidos e apresentados a eles conforme seus objetivos, necessidades, preferências e desejos [Palazzo, 2002]. Para que um sistema seja considerado como hipermídia adaptativa, esse deve satisfazer a três condições básicas:

1. Ser um sistema com recursos de hipertexto ou hipermídia;
2. Possuir um mecanismo de modelagem de usuários;
3. Ser capaz de adaptar o conteúdo hipermídia aos modelos de usuários existentes.

A HA baseia-se em um conjunto de regras de modelagem, as quais são aplicadas sobre os dados dos usuários, a fim de se conseguir um modelo. Depois do modelo construído, com o passar do tempo, as características do usuário podem mudar, necessitando então o seu modelo adaptar-se a essas alterações. Para realizar essa tarefa, o modelo obedecerá às regras de adaptação, as quais são processadas pelo sistema, gerando o efeito adaptativo. O resultado desse processamento é um novo modelo de usuário, que será utilizado pelo sistema, para manter-se atualizado em relação às expectativas do usuário.

Os sistemas de hipermídia adaptativa são construídos por um conjunto de nodos interconectados por links, sendo o grande desafio identificar o que pode ser adaptado ou não no sistema. A adaptação pode ocorrer sobre o conteúdo de uma página hipermídia e também sobre os links para outras páginas. A adaptação do conteúdo de uma página consiste no método de *apresentação adaptativa* e a adaptação de ligações caracteriza a *navegação adaptativa*.

A idéia adotada por diversas técnicas de Apresentação Adaptativa é adaptar o conteúdo de uma página para um usuário em particular, utilizando as suas características como parâmetros de adaptação. Pode-se citar como exemplo a adaptação do sistema ao nível de experiência do usuário em um *site*, inserindo-se explicações adicionais ao principiante e omitindo-as de um mais experiente. O conteúdo pode ser textos, imagens, sons ou qualquer outro recurso hipermídia. A apresentação adaptativa pode ser empregada utilizando-se diversos métodos, os quais variam de acordo com os propósitos de suas respectivas concepções.

Já o objetivo da Navegação Adaptativa é orientar o usuário em sua navegação pelo sistema, de forma a evitar a sensação de desorientação, a qual já foi mencionada anteriormente. A adaptabilidade protege o usuário de ficar perdido no hiperespaço do *site*, pois, conhecendo os seus objetivos e sua experiência nos conteúdos dos documentos hipermídia, um sistema hipermídia adaptativo pode oferecer apoio à navegação, limitando seu espaço de navegação e oferecendo comentário nos *links* visíveis ou sugestões de qual *link* seguir.

É possível distinguir duas maneiras para dar suporte à navegação adaptativa: 1) ordenar a lista de *links*, fazendo uma pilha, onde no topo estão os mais relevantes; 2) aumentar dinamicamente a visão dos *links* disponíveis por parte do usuário. Assim como a apresentação adaptativa, pode ser empregada utilizando-se diversos métodos, os quais variam de acordo com os propósitos de suas concepções.

Um elemento essencial em todos os métodos e técnicas é a noção de relevância dinâmica existente entre dois pontos do hiperespaço, segundo o modelo do usuário. A combinação entre o método e a técnica será baseada, prin-

cipalmente, pelas regras estipuladas pela área de marketing e negócios. O tratamento da questão do que é relevante para o cliente é, portanto, uma preocupação fundamental em qualquer organização comercial, porém, as técnicas utilizadas para ordenar os conteúdos e apresentá-los em um *site* serão estipuladas pelos membros da equipe de engenharia de software.

3. MODELAGEM DO USUÁRIO

Os sistemas computacionais atuais visam tornar a execução de tarefas em computador mais facilmente acessíveis, procurando atingir esse objetivo através da transparência na interação entre o usuário e a máquina. Todos os usuários do sistema devem ter o seguinte detalhamento acerca de sua interação [Kobsa, 1990]:

- *Quais dados são relevantes e quais são irrelevantes:* o sistema deve fornecer a possibilidade do usuário navegar através do conteúdo e dos dados, até que consiga obter uma noção do que é interessante para ele;
- *Quais dados relevantes estão contidos no sistema e como localizá-los:* em sistemas computacionais o detalhamento de onde os dados relevantes estão armazenados e de que forma podem ser recuperados implica que o sistema deva possuir um modelo para representar os seus usuários e suas necessidades, o qual não possui necessariamente correspondência com a arquitetura do sistema.

A expressão *sistema de modelagem de usuários* foi inspirada, principalmente, nos sistemas especialistas de inteligência artificial. Uma das técnicas utilizadas nesses sistemas é a implementação de uma interface de programação (*shell*), através da qual configura-se os modelos de usuários e todas as possíveis ações sobre esses modelos. Outra forma de obter-se um me-

canismo de modelagem de usuário é através de inferências, as quais deduzem as características dos usuários a partir da monitoração de suas ações durante as suas interações com o sistema. Há ainda uma terceira forma de modelagem, que se aproxima mais do conceito de adaptável, e não de adaptativo, a qual consiste na declaração explícita por parte do usuário de suas características.

O emprego desses serviços através de técnicas e métodos para a modelagem de usuários precisa satisfazer a diversos requisitos, os quais utilizam muitos dados dos usuários para a configuração de cada modelo. O módulo de modelagem de usuário pode trabalhar isoladamente no sistema, porém a eficiência desse processo aumenta quando informações provenientes de outros módulos são fornecidas ao mecanismo de modelagem, aproximando os modelos criados para mais perto da realidade.

3.1 Requisitos funcionais para a modelagem de usuários

A modelagem de usuário é uma aplicação cujo intuito é conhecer o usuário do sistema, individualmente, na tentativa de detectar suas necessidades e desejos auxiliando-o melhor, tornando os sistemas mais amigáveis e eficazes. A modelagem de usuário enfatiza a sua individualização, com a finalidade de que o sistema possa se modificar conforme as suas necessidades e, assim, saber o que realmente ocorre na interação.

Deve ser possível detectar o que é relevante ao atual objetivo do usuário, ajudá-lo em suas necessidades e, a partir de seu comportamento, ajudá-lo a obter o que lhe é importante no momento. Os modelos do usuário são então construídos a partir de seu comportamento no decorrer das interações. Esse modelo deve conter alguns requisitos básicos, dentre os quais pode-se destacar os de *generalidade*, *expressividade* e *capacidade inferencial*.

O requisito de *Generalidade* determina que um mecanismo de modelagem de usuários deve estar preparado para ser usado por muitas aplicações e muitos domínios de conteúdos [Kobsa, 2001]. Espera-se que a generalidade seja obtida disponibilizando-se todos os possíveis serviços e, em cada aplicação, oferecer amplas possibilidades de configuração para a modelagem do usuário.

A *Expressividade* implica que um sistema deve expressar tantos tipos de fatos e hipóteses sobre o usuário quanto possíveis e ao mesmo tempo [Kobsa, 2001]. A expressividade justifica-se porque os usuários não deveriam ter que especificar as suas preferências em um nível de detalhe excessivo ou inadequado. Se os usuários têm de expressar as suas preferências, há aumento do risco de erro, pois a tendência é que os usuários sobreponham ou omitam informações.

Já a *Capacidade Inferencial* está relacionada com a propriedade que o sistema deve possuir de observar as ações dos usuários durante as suas interações e tirar conclusões a partir dos dados que foram inferidos, porém, há uma dificuldade muito grande em se definir quais dados podem ser inferidos, haja vista que algumas características como, por exemplo, as preferências, são muito imprevisíveis e outras, como os objetivos, são volúveis.

3.2 Configuração do modelo de usuário

Serão mencionadas duas técnicas para a representação do usuário, para que esse tome forma internamente no sistema e comece a possuir uma série de características, através das quais se realizará o processo de adaptação. As técnicas mencionadas são: a modelagem por sobreposição (*overlay*) e o agrupamento de estereótipos (*stereotypes*).

A idéia da sobreposição de modelos é representar a familiaridade de um usuário em particular sobre o *site*. Para cada conteúdo representado, um modelo armazena alguns valores, que são estimados pelo nível de familiaridade do usuário no *site*. Pode ser apenas um valor binário (familiarizado ou não familiarizado), uma medida de qualidade (bom, médio ou ruim) ou ainda uma medida quantitativa, como a probabilidade do usuário conhecer a página e o seu conteúdo.

Os modelos de usuário baseados em seus estereótipos distinguem muitos usuários, ou grupos de usuários e, para cada uma dessas dimensões, o sistema pode ter um conjunto de possíveis estereótipos. Um exemplo de aplicação desse modelo utiliza duas dimensões de classificação (habilidade em computador e familiaridade no *site*) e quatro grupos de estereótipos (novato, iniciante, intermediário e experiente). Um usuário em particular pode ser modelado por sua associação a um dos estereótipos de cada dimensão de classificação, como, por exemplo, ter a sua habilidade em computador classificada como intermediária e ser classificado como novato na navegação nas páginas do *site*.

Um modelo de usuário por estereótipo pode ser representado por um conjunto de pares “estereótipo-valor”, onde o valor pode não ser apenas *verdadeiro* ou *falso* (que significa que o usuário pertence ou não em um certo grupo de estereótipo), ou talvez algum valor probabilístico (que indica a probabilidade de permanência no grupo). Esses modelos são mais simples se comparados aos modelos de sobreposição, mas, para o uso genérico, são mais fáceis de se lidar e de se manter.

Um problema com o modelo de usuário por estereótipo é que as técnicas eficientes de adaptação necessitam de um ajuste fino, conseguido apenas pelos modelos de sobreposição.

Já o modelo de usuário por sobreposição tem o problema da iniciação, pois é muito difícil agrupar os seus valores depois de uma breve interação com um novo usuário. Bons resultados podem ser conseguidos combinando-se as duas técnicas de modelagem, utilizando o modelo por estereótipo no início, para classificar o usuário novo e incluí-lo em um grupo com valores iniciais predefinidos e depois, com as outras interações associá-lo ao seu modelo de sobreposição.

A primeira ação que deve ser tomada, quando se projeta um sistema baseado em HA, é a definição de quais características dos usuários o sistema considerará e quais poderão ser úteis no processo de adaptação. Depois da primeira definição, deve-se analisar quais dessas características (que podem ser diferentes para diferentes usuários ou ainda ser diferentes para o mesmo usuário em tempos diferentes de sua existência) podem ser adaptadas. Geralmente, há muitas características discriminadas no contexto do usuário, as quais podem ser utilizadas pelos sistemas de HA. A seguir, serão descritas algumas características que são consideradas pelos sistemas adaptativos [Brusilovski, 1996]:

- *Conhecimento*: o conhecimento do usuário sobre um determinado assunto no hiperespaço demonstrou ser considerada a característica mais importante nos sistemas de hipermídia adaptativa voltados ao aprendizado.
- *Objetivo*: o objetivo do usuário é uma característica relacionada ao contexto de sua ação no hiperespaço antes de ele ser tratado como um “ser individual” pelo sistema. Dependendo da classe do sistema, o objetivo pode ser a compra de um produto (sistemas *e-commerce*), objetivo de busca (sistemas de pesquisa), a resolução de um problema ou o aprendizado de algum conceito (sistemas

educacionais). Em todos os casos, o objetivo sempre é a resposta à pergunta: “*Porque o usuário está utilizando o sistema e o que na verdade ele deseja conseguir?*”. O objetivo é a característica mais volúvel, pois pode mudar de sessão para sessão e freqüentemente pode mudar várias vezes dentro da mesma sessão.

- *Preferências*: por diferentes razões, os usuários podem preferir alguns links, em detrimento de outros, ou algumas páginas do site, em detrimento de outras. Em geral, as preferências não podem ser inferidas pelo sistema, o usuário deve declará-las ou informá-las, aproximando-se mais da idéia de adaptabilidade do que adaptatividade [Brusilovski, 2001];
- *Habilidade e Capacidade*: as características mencionadas anteriormente e seus relacionamentos são detalhados dentro do domínio da aplicação. Paralelamente, os sistemas têm de poder distinguir entre quais ações um usuário está apto a realizar e quais ações ele não está apto. É possível que um usuário tenha apenas ciência de como fazer, mas isso pode não habilitá-lo a realizar as ações por falta de pré-requisitos ou alguma incapacidade física. Os sistemas que consideram as características de habilidade e capacidade processam as necessidades dos diferentes tipos de pessoas e recomendam apenas ações que esses usuários são capazes de realizar.

Há alguns pontos para considerar acerca da modelagem de usuário realizada pelos sistemas. A modelagem e a adaptação executada sem a influência do usuário são duplamente suspeitas, pois podem cometer erros na dedução do modelo do usuário ou podem errar na execução da função de adaptação (mesmo que o modelo criado esteja correto). Isso porque alguns componentes do modelo do usuário, tal como as suas

preferências, não podem em absoluto ser deduzidos e precisam ser fornecidos diretamente pelo usuário [Gilbert, 1999]. Por outro lado, quando complementadas por *feedback* ou intervenção direta do usuário, as técnicas de modelagem automática podem vir a ser muito eficientes.

4. O AMBIENTE E-BUSINESS

O termo *e-business* está associado ao uso da tecnologia para fornecer o suporte ao novo modelo de negócios, permitindo a elaboração de uma estratégia adequada para uma infra-estrutura eficiente de informação, transformando dados em conhecimento. Há um reconhecimento crescente de que o mais rápido e efetivo meio de prover lucros significativos nos negócios é integrar o enorme vazio que existe entre clientes e as operações internas da organização.

A estrutura de *e-business* pode ser representada por diferentes tipos de classes, que determinam o sentido do fluxo das informações, sendo as duas classes mais conhecidas o B2C (*Business To Customer*) e B2B (*Business To Business*). O B2C é a implementação do *e-business* para atender ao relacionamento da empresa com os seus clientes e, geralmente, a transação é realizada através de sites comerciais de vendas de produtos, utilizando a Internet como canal de comunicação. Já o B2B fornece a estrutura necessária para o relacionamento entre empresas, utilizando recursos de Extranets, embora também faça uso da Internet.

O *e-business* montado sobre a estrutura B2C pode ser representado tal qual um *iceberg*, sendo a parte visível do modelo o *e-commerce*. Submersas encontram-se as vigas mestras da estrutura, o *e-CRM* (*Electronic Customer Relationship Management*) e o *e-ERP* (*Electronic Enterprise Resource Planing*).

Essas duas espinhas dorsais fornecem a principal sustentação ao modelo, ligando, pelo

lado do e-ERP, os processos internos às relações externas com os parceiros fornecedores de componentes, peças e serviços, por meio de uma integração sistemática, que pode estar montada sobre uma estrutura B2B. Cabe ao e-ERP todo o controle eletrônico da logística, da distribuição e da produção.

Paralelamente ao e-ERP está o e-CRM, que também liga as áreas internas com as áreas externas da empresa, porém o e-CRM integra os processos dos parceiros ligados à rede de distribuição para os clientes finais, mediante a sua integração sistemática ao gerenciamento da rede de vendas, realizada através do e-commerce.

A consideração técnica mais importante do e-CRM está na criação de um banco de dados simples, integrado logicamente e direcionado às aplicações e-business. Outros elementos essenciais a serem considerados são: o software para banco de dados, para o armazenamento de dados históricos dos clientes (*data warehouse*) e ferramentas de mineração de dados (*data mining*).

O e-commerce gerencia a rede eletrônica de vendas, através do relacionamento virtual com os clientes e a entrega de produtos e serviços. O e-commerce, como a parte visível do e-business, concentra-se em facilitar o processo de compra pelo cliente, gerando o maior número de informações necessárias e possíveis, garantindo-lhe total transparência, possibilitando o acompanhamento do seu pedido desde a confirmação até a entrega do produto.

Dessa forma, pode-se notar que o e-commerce possui um relacionamento muito próximo com os sistemas de e-ERP e de e-CRM, chegando a sobrepor funções em seus limites de atuação, sobreposição que é vista como integração em ambientes e-business.

5. APLICAÇÃO DE HA EM E-BUSINESS

Empresas visionárias compreendem que estruturas e modelos atuais de negócios são insuficientes para enfrentar os desafios nesta nova era. Ao observar as empresas líderes de mercado, percebe-se um novo modelo que enfatiza uma integração rigorosamente afinada entre negócios, tecnologia e processos. Essa integração permite aprimorar operações, impulsionar marcas, melhorar a lealdade de consumidores, o que leva ao crescimento dos lucros.

As empresas ganham vantagem competitiva quando exploram os canais eletrônicos, transformando-se em modelo para as restantes. Quando os consumidores escolhem fazer negócios por meio desses canais, há um investimento de tempo e de atenção e, por essa razão, uma vez que o consumidor estabeleceu um relacionamento com um vendedor eletrônico, resistirá em mudar para outro. Essa resistência pode aumentar com o tempo de relacionamento [Franco, 2001].

Um relacionamento é constituído por meio de uma série de interações colaborativas entre empresas e clientes e, com o tempo, essas interações sucessivas desenvolvem um contexto que reflete o desejo dos mesmos. Cada relacionamento é diferente e gera informações importantes das suas participações individuais. Toda vez que a empresa e o cliente se relacionam, a empresa deverá ser capaz de adaptar seus produtos e serviços trazendo-os mais para perto das necessidades “daquele” cliente. De fato, o relacionamento torna-se mais ágil e melhor, satisfazendo as necessidades particulares dos clientes.

Essa estratégia de identificar o cliente e atendê-lo individualmente consiste na idéia de marketing um a um, e há contraste entre esse marketing e o marketing convencional. O mar-

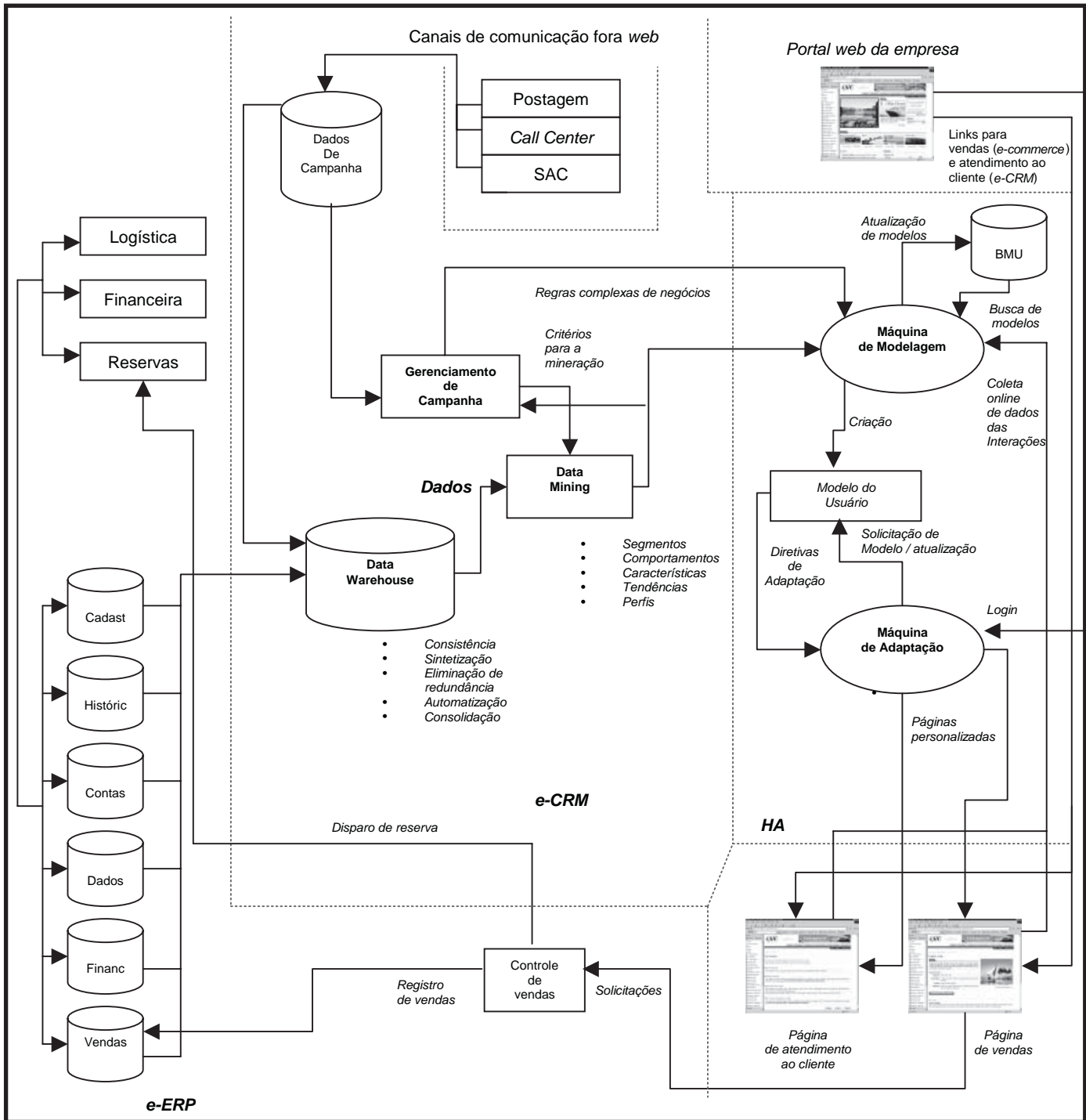


Figura 5.1 – Representação de uma arquitetura B2C com HA.

5.1 Agência de viagens e-Trip

No intuito de associar a proposta de aplicação de hipermídia adaptativa em e-business com uma aplicação do mundo real, foi desenvolvida uma representação hipotética de uma agência de viagens online, a *e-Trip*, a qual foi idealizada como uma empresa centrada e orientada pelos desejos e necessidades dos seus clientes. A solução tecnológica encontrada para atingir a missão da empresa foi a utilização da HA, como o canal de comunicação ideal para vendas e atendimento aos seus clientes e parceiros.

A *e-Trip* possui nos seus bancos de dados muitas informações acerca de históricos dos seus clientes e do mercado, idealmente armazenadas no *data warehouse*. Existe na empresa a cultura da integração, não somente nos sistemas computacionais, mas também entre as pessoas e os departamentos. Essa integração facilita a determinação das regras de negócios e das estratégias das campanhas, que são dirigidas pela estratificação dos dados dos clientes. A partir dessas regras, o mecanismo de *data mining* faz o cruzamento das informações recebidas do *data warehouse*, informando os profissionais de marketing sobre todos os padrões de comportamento encontrados. O *data mining* sofre ajustes finos e, quando os resultados por ele gerados são considerados satisfatórios, essas informações passam a alimentar também o sistema de hipermídia adaptativo, através de um projeto integrado de negócios e tecnologia.

O *data warehouse* é administrado logicamente pela equipe de negócios da empresa, que avaliará a estrutura dos bancos de dados operacionais juntamente com a equipe técnica para, a partir do conhecimento dos dados disponíveis, determinar os critérios de armazenamento no *data warehouse*. Todos os dados devem ser processados de forma a eliminar redundâncias, comumente encontrada em organizações

onde vários bancos de dados são utilizados e as informações encontram-se duplicadas e nem sempre consistentes.

Caberá ao *data warehouse* sintetizar os dados, automatizando um processo extremamente demorado e complexo para ser realizado por pessoas ou aplicações que não são específicas para esse fim. O conjunto de informações consistentes, consolidadas, não redundantes e sintetizadas são encaminhadas ao mecanismo de mineração.

O processamento dos dados provenientes do *data warehouse* feito pelo *data mining* será realizado a partir de regras que são estipuladas pelos profissionais de marketing da *e-Trip*. Essas regras são elaboradas a fim de se obter informações que identifiquem várias características do mercado que interage com a agência, principalmente aquelas potencialmente mais lucrativas. A identificação dessas características requer a análise de uma grande quantidade de dados dos clientes e dos seus comportamentos de compras. Os resultados dessa análise serão modelos direcionadores para as campanhas de marketing.

Para cada tipo de informação desejada utiliza-se uma técnica de mineração específica, a qual corresponde ao conjunto de regras necessárias para obtenção dos dados, no entanto, a combinação de técnicas, ou a concatenação entre elas, pode gerar resultados mais próximos da realidade. As técnicas utilizadas pelo *data mining* da *e-Trip* são:

- **Classificação:** a classificação procura associar uma certa informação recebida do *data warehouse* com um dos modelos predefinidos pelos profissionais de marketing. Como exemplo, pode-se citar a classificação do cliente conforme a sua preferência por locais de viagem, classi-

ficando-o como praiano ou campestre. A classificação é utilizada, principalmente, para a obtenção das características elementares dos clientes.

- *Estimação*: a estimação é utilizada para conduzir a tarefa de classificação, onde estimativas são desenvolvidas a partir dos valores levantados pela classificação, indicando os perfis dos clientes da agência. No exemplo citado acima, para aqueles classificados como praianos, um valor binário pode ser atribuído ao cliente indicando a possibilidade dele praticar esportes náuticos. Dessa forma, a técnica de estimação possibilita a ordenação dos clientes, direcionando o sistema de hipermedida adaptativa e a gerência de campanha a selecionar os dados mais relevantes para o cliente em questão.
- *Segmentação*: a técnica de segmentação cria subconjuntos de um conjunto de dados, nos quais os elementos pertencentes a cada subconjunto possuem semelhanças entre si. A segmentação difere da classificação, pois não necessita de modelos predefinidos para agrupar os elementos e, além desse detalhe, os segmentos apontados por essa técnica só são validados por um profissional de marketing.
- *Previsão*: a técnica de previsão utiliza um grande número de tipos de dados históricos, provenientes do *data warehouse*, para descobrir valores futuros e apontar as tendências do mercado.
- *Afinidade de grupos*: esta técnica consiste em identificar as relações diretas que existem entre os clientes e a agência. Através desta técnica, pode-se identificar, por exemplo, o comportamento percebido durante a

seleção de pacotes de viagens por um certo segmento, utilizando a associação dos dados para a obtenção das informações sobre esses comportamentos.

O processo de mineração de dados realizado através das técnicas citadas acima concebe modelos genéricos dos clientes da agência. Um exemplo de modelo possível conteria a seguinte informação: “*Homens com cerca de 45 anos de idade e com dois filhos preferem viagens que envolvam esportes radicais*”. Tecnicamente, essa informação seria passada à máquina de modelagem do sistema de HA, através da estrutura atributo-valor o qual possibilita, toda vez que um homem com essas características interagir com o sistema, a interface hipermedida ser construída com conteúdos e ofertas direcionadas às viagens que contemplam o desejo do cliente de praticar esportes radicais.

A geração dos modelos de usuários realizada pela máquina de modelagem ocorrerá mapeando-se da declaração explícita do cliente para a configuração do modelo pela *shell*, ou seja, no início o cliente fornece os seus dados através do preenchimento de um formulário no primeiro contato eletrônico com o *site* da empresa. Esses dados alimentarão a máquina de modelagem para a criação do primeiro modelo do cliente e, a partir desse ponto, o seu relacionamento com a agência passa a ser monitorado e as interações fornecerão informações para, conforme a configuração da *shell*, alterar-se o respectivo modelo.

Um modelo de cliente deverá conter domínios de características e, para cada domínio, haverá uma série de pares atributo-valor que direcionarão a máquina de adaptação. Cada par atributo-valor corresponde ao domínio da característica e o seu valor de existência, que indica se o usuário possui ou não a característica. A estrutura de um modelo pode ser representada conforme a Figura 5.2.

Modelo cliente X		
Domínio: Conhecimento Atributo: área de conhecimento Valor: 0 (desconhece), 1 (conhece parcialmente); 2 (conhece totalmente)	Domínio: Objetivo Atributo: objetivo corrente Valor: 0 (não é um objetivo corrente), 1 (é um objetivo corrente)	Domínio n
Computador 2	Pesquisa de pacotes 1	
Geografia 1	Pesquisa de roteiros 1	
História Brasil 2	Reserva de passagens 0	
História Mundo 1	Consulta histórica 1	
Artes 0	Consulta créditos 0	

Figura 5.2 – Estrutura de um modelo de usuário (cliente).

Os domínios configurados para a modelagem na *e-Trip* são: conhecimento, objetivos, história (do cliente), experiência (no ambiente eletrônico da empresa), preferências, interesses, traços pessoais e habilidades. Todos os domínios possuem pares de atributo-valor, seguindo as regras estabelecidas em consenso entre as equipes de negócios, marketing e tecnologia.

Para que o modelo possa representar fielmente o cliente durante todo o seu ciclo de relacionamento com a agência, as alterações em suas características devem ser refletidas em seu modelo. Para tal, estabeleceu-se uma dinâmica de incremento e decremento dos valores dos atributos, a qual ocorre através de duas situações de monitoramento: do tempo de permanência do cliente em uma página do site e dos links percorridos durante a sua navegação. Para que esse monitoramento seja possível, todos os objetos das páginas contêm propriedades indicadoras de atividades. Um exemplo de propriedade é a ação de incremento que um link selecionado realiza em um dos atributos do modelo do usuário.

A partir do modelo criado, a máquina de adaptação pode montar a interface hipermídia conforme os parâmetros passados pelo modelo. A página será compatível ao modelo nas duas dimensões de adaptação, na navegação e na apresentação de conteúdos hipermídia. Para cada uma dessas dimensões, há um banco de dados de objetos, os quais contêm propriedades, conforme descrito acima.

As páginas possuem uma estrutura padrão, onde cada objeto hipermídia já possui um local predefinido para a sua inserção. O objetivo da padronização de alocação de objetos em áreas predeterminadas das páginas é agilizar a montagem durante a interação do cliente. Fornecendo-se sempre um mesmo layout, a carga cognitiva diminui, propiciando ao *e-customer* uma sensação de conforto e segurança.

A sistemática implementada pela *e-Trip* possibilita o planejamento e execução de estratégias de negócios orientadas pelos desejos e necessidades dos clientes, transformando-a em um modelo organizacional para as demais empresas em seu setor. Essa estrutura tecnológica, montada a partir de várias visões internas da empresa, fornece ampla flexibilidade e fácil manutenibilidade, requisitos fundamentais para o sucesso do sistema como um todo.

6. CONCLUSÃO

A constante evolução tecnológica atropela paradigmas e impõe um ritmo alucinante na procura por soluções que atendam as necessidades das organizações. O momento atual é de passagem de um velho conceito de marketing orientado a produtos para um novo conceito de marketing centrado nos clientes, indicando para as empresas a necessidade de personalizarem o seu relacionamento com eles, porém, as organizações não conseguem separar e avaliar as informações contidas em seus bancos de dados. Algumas organizações adotam iniciativas de *data warehouse* ou de *data mining*, mas não são capazes de integrá-las aos dados operacionais, perdendo-se os investimentos e não se obtendo a personalização desejada.

Nesse novo contexto mercadológico, as empresas que se destacam são aquelas que conseguem efetivamente identificar os seus

clientes individualmente, pois somente dessa forma é possível oferecer o produto certo, para o cliente certo, no momento certo, através do canal correto. Atualmente, os clientes são mais exigentes e não querem mais ir à procura de produtos, querem que os produtos cheguem até ele, da forma mais confortável possível.

O grande desafio para as empresas é encontrar o equilíbrio entre os processos dos negócios, do marketing e da tecnologia, exigindo uma integração em grande escala para a obtenção de sucesso na estratégia *e-business* adotada. É necessário transformar dados em informações, perceber o movimento do mercado, planejar ações, medir o impacto, fornecer ao cliente o canal certo para o seu contato com a empresa. As ferramentas de *data warehouse* e *data mining* podem fornecer as diretrizes para a

seleção da melhor oferta num determinado momento, mas não podem identificar os clientes individualmente nas aplicações executadas em tempo real.

A integração do sistema de hiperlinks adaptativa no ambiente *e-business* pode ser a solução apropriada para a empresa conseguir direcionar as ofertas certas, selecionadas pelos mecanismos de *data warehouse* e *data mining*, para a pessoa certa, no canal certo, conforme os parâmetros dos mecanismos de modelagem de usuário e de adaptação da interface hiperlinks. Através dessa arquitetura sistêmica, torna-se possível a construção de uma estratégia de canais interativa e integrada, conseguindo-se o equilíbrio entre a tecnologia, os negócios e o marketing, convergindo os objetivos da organização para as expectativas e os desejos dos seus clientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUSILOVSKI, P. Methods and techniques of adaptive hypermedia. **User modeling and user adapted interaction**, 1996.

_____. Adaptive hypermedia. **User modeling and user adapted interaction**, 2001.

BRUSILOVSKI P.; PESIN. **ISIS-Tutor**: an adaptive hypertext learning environment. Symposium on knowledge-based software engineering, Russia, 1994.

CARDOSO, M. S.; GONÇALVES, C. F. **CRM em ambiente e-business**: como se relacionar com clientes, aplicando novos recursos da web. São Paulo, 2001.

ETGES, S. J.; WALSLAWICK, R. S.; BORGES, P. S. S. **Regras de adaptação baseadas na navegação do usuário em sistemas de hipermídia adaptativa**, 2002

FLINK, J.; KOBSA, A. A review and analysis of commercial. **User modeling servers for personalization on the world wide web**, 2000.

FRANCO JR. C. F. **E-business**: tecnologia da informação e negócios na internet. São Paulo, 2001.

GILBERT, J. E.; HAN, C. Y. **Adapting instruction to accommodate learning style**. Word conference of the www and internet, Honolulu, 1999.

KOBSA, A. **User modeling in dialog systems**. Potentials and hazards, 1990.

_____. Generic user modeling systems. **User modeling and user adapted interaction**. Amsterdam, 2001.

KOBSA, A.; KOENEMANN, J. **Personalised hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships**, 2001.

PALAZZO, L. A. M. Sistemas de hipermídia adaptativa. **Caderno de publicações da SBC**, 2002.

ZUKERMAN, I.; ALBRECHT, D. W. **Evaluation methods for learning about users**, 1999.