

1 Introdução

1.1. Posicionamento da dissertação

A habilidade de transmitir idéias pode demandar muito esforço e atenção do usuário final. À medida que o computador passa a ter mais acesso a informações relativas ao contexto, torna-se possível o enriquecimento da interação humano-computador e o oferecimento de serviços computacionais mais úteis e inteligentes.

(Abowd & Dey, 1999) definiram contexto como “*qualquer informação que possa ser usada para caracterizar a situação de uma entidade*” onde, por entidade compreende-se uma pessoa, um lugar ou um objeto que possa ser considerado relevante na interação entre o homem e uma dada aplicação, incluindo o usuário e as aplicações propriamente ditas.

Com a oferta cada vez mais abundante de diferentes tipos de dispositivo, alguns embutindo sensores ou outros mecanismos de percepção, e com a paralela queda de preço dos mesmos foi possível observar a demanda pelo desenvolvimento de um novo grupo de aplicações, as aplicações orientadas a contexto (Schilit et al., 1994). Muitas pesquisas realizadas nessa área estão focadas na computação móvel e/ou na computação ubíqua. Entretanto, mais recentemente, foi possível perceber que há vários aspectos levantados por essa área que não estão apenas limitados ao universo da ubiqüidade e da mobilidade e que também podem beneficiar sistemas ligados a outras áreas como, por exemplo, os sistemas hipermídia com suporte à adaptação.

Os sistemas hipermídia mais completos são aqueles que procuram oferecer suporte a todas as etapas que envolvem o tratamento de um documento, iniciando na sua concepção, abrangendo seu armazenamento e terminando com a apresentação do documento ao leitor (usuário final).

Dois componentes apresentam destaque nos sistemas hipermídia: o ambiente de autoria ou edição e o ambiente de apresentação (exibição ou execução). O primeiro tem o papel de capturar e transformar as idéias

armazenadas na mente do autor em objetos hipermídia, representando os componentes do documento e seus relacionamentos. O segundo possui o papel inverso, isto é, ele interpreta os objetos de mídia, que representam os componentes do documento e suas relações para, então, apresentá-los ao leitor (usuário final).

Além desses componentes, o componente de armazenamento tem o papel de persistir os objetos de mídia em bases de dados. Normalmente, os documentos hipermídia criados podem ser armazenados em servidores hipermídia como, por exemplo, um servidor *Web*. Através de um protocolo de comunicação padronizado, os ambientes de armazenamento e de apresentação se comunicam com intuito de recuperar os diferentes objetos de mídia que compõem o documento que será apresentado ao usuário final.

Um requisito desejável de um sistema hipermídia, em particular, diz respeito à presença de mecanismos que realizem a adaptação do documento, ou seja, efetuem algum tipo de transformação para tornar o hiperdocumento o mais adequado ao contexto no qual ele estará sendo visualizado. Tais mecanismos podem existir tanto no ambiente de armazenamento, como no ambiente de exibição, ou em ambos (situação ideal).

De um modo geral, os sistemas hipermídia têm por base um modelo conceitual que representa os componentes de um documento. Um modelo conceitual de documentos multimídia/hipermídia possui duas entidades principais, a saber: nós¹ e relacionamentos entre nós. O principal tipo de nó encontrado em todos os modelos de documentos é o nó de mídia, também conhecido como nó de conteúdo ou objeto de mídia, representando fragmentos de informação do documento.

A adaptação de um documento está diretamente relacionada ao conteúdo do hiperdocumento, efetuada sobre os objetos de mídia, os relacionamentos, ou ambos. Um exemplo comum de adaptação do conteúdo é a seleção de diferentes alternativas de objetos de mídia contidos em diferentes arquivos, ou gerados, de forma automática, a partir de uma única versão. Essa seleção pode ocorrer tanto em termos de variação da qualidade das mídias individuais, como através da

¹ Na maioria dos modelos conceituais existentes na literatura, o nó é a entidade que representa fragmentos de informação o que chamaremos de um objeto de mídia. Em alguns modelos o nó pode ser uma composição que contém outros nós e relacionamentos entre eles. Um nó também possui atributos tais como: autor, título, data de criação, descrição etc.

variação da quantidade de informação (Rodrigues, 2003). A substituição dos conteúdos por diferentes tipos de mídias é conhecida como adaptação *cross-media* (Boll et al., 1999b).

Um sistema hipermídia possibilita a criação de diversos tipos de relacionamentos entre nós (Soares et al., 2000) tais como: relações de referência, relações de sincronização, relações de contextualização e outras. Brusilovsky (Brusilovsky, 1996) descreve algumas técnicas de adaptação de relacionamentos procurando auxiliar o usuário (leitor) a personalizar a sua navegação no hiperdocumento.

Além da presença de mecanismos de adaptação, também é importante que os sistemas hipermídia ofereçam uma flexibilidade quanto ao momento em que o processo de adaptação pode ocorrer, isto é, antes da compilação do documento (adaptação estática) ou durante a exibição do documento (adaptação dinâmica).

A adaptação de hiperdocumentos em função do contexto de apresentação oferece como principais vantagens um conteúdo e uma estrutura de navegação através do hiperdocumento personalizados às preferências dos usuários e mais adequados à plataforma de exibição.

Vale salientar que sistemas hipermídia com suporte à adaptação estão fortemente integrados à proposta deste trabalho. Sendo assim, uma discussão mais detalhada sobre esse tópico será feita no Capítulo 2.

Como é possível observar, o conceito relacionado às aplicações hipermídia orientadas a contexto² compreende tanto a responsabilidade por detectar e interpretar a informação de contexto como também, personalizar os conteúdos solicitados, procurando refletir às necessidades do usuário da melhor forma possível.

Segundo (Abowd & Dey, 1999): *uma aplicação é orientada a contexto se ela usa o contexto para fornecer informações ou serviços relevantes ao usuário*, onde relevância é um aspecto que vai depender da atividade que o usuário esteja executando em um dado instante. Através de uma visão mais restritiva, esses autores preconizam que as aplicações orientadas a contexto se responsabilizem

² O termo *context-aware computing* é traduzido para a língua portuguesa como computação ciente de contexto ou computação orientada a contexto. Ao longo desta dissertação, o termo orientado a contexto será usado.

apenas pelas funcionalidades pertinentes ao seu próprio domínio, deixando que a detecção e a interpretação sejam tratadas por outras entidades.

Com o objetivo de retirar a sobrecarga imposta pelas tarefas de gerenciamento da informação contextual, o presente trabalho propõe um conceito de gerência de contexto projetado e desenvolvido como uma estrutura independente e reutilizável por diferentes sistemas. Esta dissertação propõe um modelo para representação da informação contextual e uma estrutura genérica (*framework*) capaz de ser reutilizada e incorporada em diversas implementações e que serão descritos detalhadamente nos Capítulos 3 e 4 deste trabalho.

As vantagens trazidas com o uso dessa abordagem são: i) coleta da informação de contexto de forma dinâmica (caso ideal), isto é, através de um mecanismo de consulta aos agentes sensores responsáveis por coletar esses dados (a pedido do gerente de contexto ou por iniciativa voluntária de um dispositivo cliente ou servidor); ii) possibilidade de utilização de diversos meios de armazenamento para manutenção do contexto; iii) uso de uma estrutura de dados extensível para representação da informação contextual e iv) intercâmbio das informações utilizando um protocolo aberto.

1.2. Objetivos

Recentemente, os trabalhos oriundos do laboratório TeleMídia (Rodrigues & Soares, 2002) e (Rodrigues, 2003) têm abordado questões relacionadas à adaptação de documentos. O principal objetivo desses trabalhos está relacionado ao controle de execução de documentos hipermídia no lado cliente, com destaque especial para os mecanismos de adaptação das apresentações. Para tal, esses trabalhos também prevêem interfaces de junção com diversos serviços, o que inclui um mecanismo de gerência do contexto.

O presente trabalho tem como principal objetivo propor uma arquitetura genérica para um gerente de contexto que contemple as funções de coleta, monitoramento, armazenamento, tradução das informações contextuais para um formato inteligível e sua disseminação para os sistemas interessados.

A princípio, essa arquitetura deve gerir as seguintes informações contextuais:

- Perfil do dispositivo cliente: plataforma de hardware, plataforma de software e informações sobre algumas aplicações instaladas no cliente;
- Perfil do usuário: identificação do usuário, objetivo, conhecimento, experiência prévia e preferências;
- Perfil das redes: velocidade de acesso, latência, confiabilidade, taxa de erro;
- Perfil dos servidores: plataforma de hardware e software e informações sobre algumas aplicações instaladas.

As funcionalidades apresentadas são reunidas em frameworks com o objetivo de facilitar a implementação de um mecanismo para gerência de contexto independente dos sistemas hipermídia. Essas funcionalidades são estruturadas de maneira modular, sem obrigar que todas estejam presentes em uma implementação real e, por isso, afetem a lógica de funcionamento do gerente de contexto. As principais funcionalidades são modeladas como frameworks também objetivando reuso e implementação por meio de mais de um protocolo de comunicação e mais de uma opção de estrutura de dados.

A instanciação do framework para provisão de informação contextual ao Sistema HyperProp (Soares et al., 2000) serve como avaliação desta proposta. A fim de demonstrar o funcionamento dos frameworks, eles são integrados ao formatador hipermídia adaptativo construído no Laboratório Telemídia (Rodrigues, 2003). A dissertação também explora a adaptação em servidores hipermídia, para melhor demonstrar os locais possíveis para realizar a adaptação de documentos hipermídia com orientação ao contexto. Cabe comentar que a adaptação de relacionamentos não foi incluída no escopo dessa instanciação.

1.3. Organização da dissertação

Esta dissertação está organizada da seguinte forma. O Capítulo 2 apresenta noções básicas para o melhor entendimento do trabalho. Isso inclui os conceitos adicionais relacionados ao contexto e alguns trabalhos desenvolvidos nessa área de pesquisa. Além disso, é feita uma análise das diferentes possibilidades de adaptação para hiperdocumentos e uma avaliação do modelo NCM (Soares et al., 1995) à luz dos principais requisitos dos modelos de documentos hipermídia.

O Capítulo 3 descreve detalhadamente a arquitetura do gerente de contexto com base em um servidor de contexto, em conjunto com a estrutura de dados e os protocolos adotados em função das tecnologias e padrões existentes para tratar o aspecto da representação e disseminação da informação de contexto.

O Capítulo 4 discute mais detalhadamente os dois *frameworks* de modelagem e gerência do contexto. Além disso, para demonstrar a integração dos *frameworks* aos sistemas hipermídia, é descrita a interface de junção com o Formador Hipermídia descrito em (Rodrigues, 2003).

Finalmente, o Capítulo 5 encerra essa dissertação com considerações finais, apresentando as principais contribuições deste trabalho e apontando propostas de trabalhos futuros.