

5 Conclusões

A informação de contexto é aquela que pode ser utilizada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade pode ser uma pessoa, um lugar ou um objeto considerados relevantes para a interação entre o usuário e a aplicação. Um sistema é considerado orientado ao contexto se utilizar informação de contexto para prover informação ou serviços relevantes ao usuário final. É importante salientar que o conceito de relevância é privilégio do usuário, dependendo da tarefa que o mesmo deseja realizar.

Com a evolução da computação e a oferta de novas tecnologias a preços cada vez mais acessíveis, observou-se o surgimento de um novo grupo de aplicações denominadas aplicações orientadas ao contexto (ou cientes de contexto) (Schilit et al., 1994). A maioria das pesquisas iniciais desenvolvidas nessa área está relacionada às áreas da computação móvel e da computação ubíqua. Recentemente, foi possível perceber que vários aspectos relacionados a essa pesquisa podiam interessar a um grupo de aplicações mais amplo, como, por exemplo, os sistemas hipermídia adaptativos.

Sistemas hipermídia adaptativos, além de serem capazes de dar tratamento a todas as etapas de desenvolvimento de um documento, (autoria, armazenamento e apresentação), têm procurado incorporar um requisito muito desejável para tentar diminuir a lacuna existente entre a grande quantidade de informação que compõe um conteúdo multimídia e sua apresentação em dispositivos com capacidades heterogêneas. Esse requisito diz respeito à presença de mecanismos que realizem a adaptação do documento, ou seja, sejam capazes de realizar algum tipo de transformação em um hiperdocumento com base nas informações extraídas dos ambientes físico e computacional.

Os trabalhos oriundos do laboratório TeleMídia (Rodrigues & Soares, 2002) e (Rodrigues, 2003) têm abordado questões relacionadas à adaptação de hiperdocumentos, prevendo interfaces de junção com diversos serviços, que inclui um mecanismo de gerência do contexto.

A presente dissertação 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.

5.1. Contribuições da dissertação

A computação orientada ao contexto envolve o desenvolvimento de aplicações que realizem a coleta da informação de contexto e a mudança de comportamento com base nas informações de contexto coletadas em um dado instante. Além disso, uma aplicação orientada ao contexto deve ser capaz de associar significado aos eventos do mundo exterior e usar essa informação de maneira efetiva.

Buscando retirar a sobrecarga imposta pelas funcionalidades de coleta, interpretação e disseminação da informação de contexto e permitir com que aplicações adaptáveis se responsabilizem apenas pelas funcionalidades pertinentes ao seu próprio domínio, a principal contribuição deste trabalho é a definição de uma arquitetura de gerência de contexto projetada e desenvolvida como uma estrutura independente e reutilizável por diferentes sistemas. Essa arquitetura contempla um modelo para representação da informação contextual e uma estrutura genérica (*framework*) capaz de ser reutilizada e incorporada em diversas implementações.

Essa arquitetura define uma estrutura de dados com um formato aberto e extensível baseada em XML, que pode ser reusada em diferentes cenários, sendo vista como uma contribuição secundária deste trabalho.

Alguns trabalhos relacionados à computação orientada ao contexto utilizam o contexto de uma maneira simplificada (basicamente identificação do usuário, local, horário do dia, etc.). Outro trabalho importante nessa área apresenta um conjunto de infra-estruturas e serviços que visam facilitar a construção de aplicações de captura e acesso e que serviu de base para o desenvolvimento de um sistema para captura de sessões em ambiente educacional – o iClass (Cattelan et al., 2003). Entretanto, em todos esses trabalhos, não foi observada uma integração

com um serviço ou estrutura independente que provenha o gerenciamento da informação contextual tal como proposto por esta dissertação.

A fim de melhor demonstrar a utilidade deste trabalho de dissertação, a arquitetura aqui desenvolvida é integrada ao Sistema HyperProp (Soares et al., 2000), em especial ao formatador hipermídia adaptativo construído no Laboratório Telemídia (Rodrigues, 2003). Apesar de não ser o objetivo principal, este trabalho implementa um exemplo de adaptação baseada na seleção de conteúdos alternativos em um agente intermediário, procurando ressaltar a possibilidade de distribuição dos mecanismos de adaptação por mais de um ambiente em sistemas hipermídia.

5.2. Trabalhos Futuros

Há alguns pontos que merecem ser avaliados, dando continuidade ao desenvolvimento deste trabalho:

- Incorporar ao *framework* para gerenciamento de contexto informações específicas relacionadas à mobilidade do usuário para permitir sua integração como o *framework* para gerenciamento de mobilidade. A partir dessa integração, o *framework* de gerenciamento de contexto pode oferecer suporte a mecanismos de adaptação, gerenciamento de recursos etc. em ambientes móveis.
- Instanciar os *frameworks* para gerência de contexto em um cenário que contemple aplicações móveis e/ou aplicações ubíquas, através da especialização dos pontos de flexibilização definidos, avaliando o seu desempenho mediante necessidades de contexto específicas ao domínio dessas aplicações.
- Fazer uma análise das implicações causadas pela descentralização do servidor de contexto, avaliando o comportamento dos mecanismos modelados pelos *frameworks* propostos mediante necessidades de replicação da informação contextual. A replicação para um novo servidor implica nas atualizações dos perfis de referência como dos perfis atualizados, visando otimizar o processo de consulta ao contexto por parte de determinadas aplicações.

- Analisar o emprego de uma ontologia (ex: DAML+OIL) para representação da estrutura de dados, comparando a utilização do CC/PP para avaliar possíveis contribuições (modificações) ao *framework* proposto.
- Incorporar uma forma padronizada de expressar as práticas de privacidade da estrutura de gerência de contexto como, por exemplo, a Plataforma para Projeto de Preferências de Privacidade, uma recomendação definida pelo W3C para descrever políticas de segurança de um *Web site*.
- Refinar o modelo de informação contextual particularmente voltado para a representação das preferências do usuário (perfil do usuário);
- Implementar um *webservice* para oferecer os serviços de gerência de contexto.
- Avaliar mais detalhadamente, as questões relacionadas à navegação no processo de adaptação de hiperdocumentos, estudando as implicações dos diferentes níveis de conhecimento e interesse de cada usuário, de modo a refinar o modelo de informação contextual particularmente voltado para a representação das preferências do usuário (perfil do usuário).
- Estudar o uso de protocolos para direcionar o processo de adaptação para determinados servidores especializados, como por exemplo o ICAP (*Internet Content Adaptation Protocol*) (Elson & Cerpa, 2001), avaliando possíveis contribuições (modificações) ao *framework* proposto.
- Para descrição conceitual dos *frameworks* foi adotada a linguagem UML (*Unified Modeling Language*) (UML, 1997). UML não é precisa ao descrever família de aplicações relacionadas. Utilizar uma Linguagem de Descrição de Arquitetura (Clements, 1996) para descrever os *frameworks* deste trabalho, de forma similar ao que foi aplicado no trabalho (Soares Neto et al., 2003) constitui uma outra proposta de trabalho futuro. As vantagens dessa abordagem é que além da definição não ambígua para gerência de contexto, testes de verificações formais poderiam comprovar certas propriedades dessa arquitetura.