

# 1 Introdução

Os evidentes avanços computacionais têm proporcionado mudanças de paradigma na interação humano-computador. No passado, na chamada era mainframe, um computador era compartilhado por vários usuários. Há bem pouco tempo reinava a era do PC, com um computador por pessoa. Atualmente vivemos a transição para uma nova era de diversos computadores para uma única pessoa, a era da Computação Ubíqua, vislumbrada por Mark Weiser na década de 90 [Weis91]. Essa transição pode ser percebida no dia-a-dia de cada um, pois cada vez mais as pessoas têm à sua disposição inúmeros dispositivos computacionais, utilizados de forma simultânea e não necessariamente de forma consciente, para a realização de suas atividades cotidianas.

Dentro da Computação Ubíqua, uma área que tem ganhado destaque é a Captura & Acesso (C&A), que permite a gravação de alguma experiência ao vivo para ser revisada em algum ponto no futuro. Normalmente realizada em ambientes altamente instrumentados, transfere para os computadores a responsabilidade de gravar o evento, permitindo que as pessoas tenham seu foco de atenção na compreensão e interpretação da experiência em si, sem se preocupar com a tarefa de registrar a informação [AABE98].

As aplicações de C&A vão além da captura automática de informações e abordam aspectos de armazenamento, recuperação, visualização e até extensão com o reuso das informações capturadas. Em virtude da sua natureza distribuída, da heterogeneidade dos dispositivos computacionais envolvidos, da diversidade nas funcionalidades providas e sua natureza multidisciplinar, essas aplicações são difíceis de construir e requerem infra-estruturas e serviços de *software* que auxiliem o desenvolvedor nesta tarefa [CBP03].

Nesse contexto, o projeto Capture & Access Service (CAS) foi proposto para oferecer suporte ao desenvolvimento de aplicações de Captura & Acesso por meio de uma infra-estrutura de *software*. O CAS, por si só, já é um sistema de C&A para ambientes de salas de aula e salas de reunião, suportando um número restrito, mas extensível, de dispositivos. Com sua infra-estrutura pode-se tirar proveito efetivo dos diversos recursos computacionais e de interação disponíveis nesses novos ambientes de trabalho, além de explorar novos paradigmas na geração automática de documentos hipermídia que registram a experiência capturada.

### **1.1. Posicionamento e Motivação**

A literatura apresenta muitas ferramentas que permitem a geração automática de documentos hipermídia como resultado da captura de um evento ao vivo, mas tipicamente, essas ferramentas de C&A geram documentos que oferecem uma navegação com base apenas na linha de tempo (*timeline*) do evento registrado. A maioria dos sistemas de C&A apenas separa a camada de apresentação do conteúdo, aplicando uma transformação para gerar o documento que é visualizado pelo usuário. Apesar desse documento hipermídia ter diferentes navegações e apresentações, elas são estáticas do ponto de vista do usuário, pois são definidas *a priori*. Faltam experimentos de C&A que façam a separação do documento em modelos conceitual, navegacional e de apresentação para investigar o potencial de diferentes formas de consulta, navegação e apresentação desses documentos.

O foco desse trabalho é investigar documentos mais interativos, que permitam ao usuário decidir por alternativas de navegação e até apresentação no momento da visualização. Outro grande interesse é na quebra do paradigma de *timeline* normalmente seguido pela maioria das aplicações, em que apenas se reproduz fielmente tudo o que foi capturado seguindo a mesma ordem.

Apesar do tema C&A ser largamente estudado na literatura, são poucos os sistemas disponibilizados para uso pela comunidade e que ainda ofereçam uma

arquitetura extensível que permita explorar nosso objetivo de gerar documentos mais flexíveis. Dessa carência surgiu nossa motivação de projetar e implementar uma infra-estrutura extensível de C&A, onde todas estas experimentações pudessem ser realizadas.

## **1.2. Objetivos e Contribuições**

O objetivo principal desse trabalho é explorar o uso de documentos hipermídia dinâmicos em aplicações de Captura & Acesso. Nesses documentos dinâmicos, existe um modelo de dados isolado da forma de apresentação definida *a priori*. Essa camada de apresentação pode inclusive não existir, sendo nesse caso aplicado um modelo padrão do usuário ou do visualizador. Além disso, esse trabalho propõe a construção de uma aplicação de Captura & Acesso composta de uma infra-estrutura central extensível e um conjunto de componentes de captura que explorem os tipos essenciais de mídias (texto, áudio, vídeo e apresentação de *slide*).

A primeira contribuição desse trabalho consiste na definição de uma arquitetura para Captura & Acesso em ambientes de computação ubíqua, com suporte à: captura de mídias de vídeo, áudio e apresentação de *slide*; controle de acesso; e recuperação e visualização simplificadas. Essa arquitetura facilita a implementação de atividades mais elaboradas, como a captura de anotações de aulas, através da sua natureza componentizada, que permite a rápida inclusão ou substituição de qualquer módulo.

A maior contribuição desse trabalho é a importação de vários conceitos da área de engenharia de documentos para aplicações de captura e acesso. A utilização de uma linguagem baseada em um modelo conceitual hipermídia permite, dentre outras coisas, a estruturação lógica do documento pelo uso de composições aninhadas seguindo a exata concepção utilizada na organização de apresentações. Com o uso das composições e a criação de transformadores que modificam esse documento, viabilizam-se novas formas de navegação como por contextos e a quebra do paradigma *timeline* mesmo quando as apresentações são

visualizadas seguindo sua cronologia original. Isto se deve à capacidade introduzida no CAS de remover o conteúdo que é irrelevante na perspectiva do público que está realizando o acesso.

Como contribuição adicional, esse trabalho pretende implementar a arquitetura desenvolvida em dois contextos: em uma sala de aula, a Active Classroom do Departamento de Informática da PUC-Rio; e num espaço de trabalho colaborativo, parte de um projeto da Petrobras. No espaço ativo da PUC-Rio, o trabalho permitirá não só trabalhos futuros na fronteira do estado da arte da computação ubíqua pelo fornecimento de uma arquitetura de base, como também pretende ajudar na formação dos alunos dos cursos beneficiados pela utilização desta sala. No espaço ativo da Petrobras o sistema contribuirá para as reuniões de projetos dos engenheiros da empresa e para a fomentação do conhecimento de engenharia básica e reservatório por meio do arquivamento e fácil recuperação de sessões técnicas.

Como última contribuição, essa dissertação pretende oferecer meios que possibilitem um trabalho futuro de geração de conteúdo para a TV Digital Interativa brasileira. A televisão é hoje um eletrodoméstico presente em mais de 95% dos domicílios brasileiros, enquanto o computador está presente em menos de 20% [Soar06]. Desta forma, as possibilidades de disseminação de conhecimento ao utilizarmos a TV como meio de recuperação das informações capturadas nestes ambientes inteligentes são enormes.

### **1.3. Estrutura da Dissertação**

Esse trabalho está organizado da seguinte forma. O Capítulo 2 apresenta uma introdução à Computação Ubíqua e às suas subáreas, que inclui a Captura & Acesso, foco desta dissertação. O Capítulo 3 apresenta alguns trabalhos relacionados. O Capítulo 4 traz a visão geral da abordagem proposta. O Capítulo 5 apresenta os aspectos técnicos da implementação, detalhando todos os componentes desenvolvidos. O Capítulo 6 apresenta os estudos de caso realizados com uma análise dos resultados observados. Finalmente o Capítulo 7 fecha a

dissertação com as conclusões e considerações finais, juntamente com uma enumeração de alguns trabalhos futuros.