



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
CENTRO DE INFORMÁTICA

2004.2



**ANOTAÇÃO EM VÍDEO PARA
TELEDIAGNÓSTICO USANDO
TV-DIGITAL EM DISPOSITIVOS MÓVEIS**
TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aluno – Erick Lopes da Silva, els2@cin.ufpe.br

Orientador – Carlos André Guimarães Ferraz, cagf@cin.ufpe.br

Recife, 17 de março de 2005.

A meus pais José Ednilson e Sebastiana Silva.

Agradecimentos

Este trabalho culmina um período de alegrias, de tristezas, mas, principalmente, de muito trabalho, dedicação, abdicação e conquistas: a minha graduação. Na caminhada durante este período muitas pessoas me ajudaram, direta ou indiretamente, a concluí-la, e é a elas dou meus sinceros agradecimentos:

Agradeço, primeiro lugar, a Deus e em seguida a meus pais (José Ednilson Lopes da Silva e Sebastiana da Silva e Silva) pelo apoio constante durante toda minha vida e, principalmente nesta jornada.

Agradeço ainda a meus irmãos (Eberth e Erika), tios, tias, primos e primas por estarem ao meu lado nesta caminhada.

Agradeço ainda à minha namorada (Renata Bezerra) pela preocupação, pelos carinhos, pela paciência que me ajudaram bastante.

Agradeço aos meus mestres, em especial ao meu Orientador Carlos Ferraz, à Fernando Fonseca e à Marcília Campos que estiveram sempre presentes na minha caminhada sempre dando apoio e muitos ensinamentos.

Agradeço também a Almerindo Rehem, que me ajudou bastante no desenrolar deste trabalho.

E, por fim, agradeço aos meus amigos de turma, em especial àqueles que estiveram mais próximos com os quais passei maior parte do tempo durante o curso e que os tenho como amigos para o resto da vida (Lamartine Almeida, Juliano Freitas, Ricardo Roilm, Gilberto Alves e Saulo Chalegre).

A todos vocês, meu sincero Obrigado!

*"Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível e,
de repente, você estará fazendo o impossível."
(São Francisco de Assis)*

Índice

AGRADECIMENTOS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABELAS	6
RESUMO	7
1 INTRODUÇÃO	8
1.1 CONTEXTO.....	8
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	11
2 ANOTAÇÃO	12
2.1 NORMAS MPEG.....	12
2.1.1 Norma MPEG-1.....	12
2.1.2 Norma MPEG-2.....	12
2.1.3 Norma MPEG-4.....	13
2.1.4 Norma MPEG-7.....	14
2.1.5 Norma MPEG-21.....	14
2.2 ANOTAÇÃO TEXTUAL, GRÁFICA E COM VOZ.....	15
2.3 SISTEMAS DE ANOTAÇÃO EXISTENTES.....	16
2.3.1 IBM MPEG-7 Annotation Tool.....	16
2.3.2 Ricoh – MovieTool.....	18
2.3.3 Microsoft’s MRAS.....	19
2.3.4 AntV.....	20
2.3.5 Vannotea.....	21
2.4 CANNOT – COYOTE ANNOTATION TOOL.....	21
3 TV-DIGITAL	25
3.1 ARQUITETURA GERAL DE TV-DIGITAL INTERATIVA.....	25
3.1.1 Estúdio.....	26
3.1.2 Provedor de Serviços.....	26
3.1.3 Rede de Difusão.....	27
3.1.4 Recepção Doméstica.....	27
3.2 INTERAÇÃO.....	28
3.3 PADRÕES PARA TV-DIGITAL.....	28
3.4 TV-DIGITAL MÓVEL.....	30
3.4.1 ISDB-T.....	31
3.4.2 DVB-H.....	31
3.4.3 DMB.....	32
4 SISTEMA DE ANOTAÇÃO MÓVEL	33
4.1 CASOS DE USO.....	33
4.1.1 Cenário Player.....	34
4.1.2 Cenário Consultas.....	37
4.1.3 Cenário Anotação.....	39
4.1.4 Cenário Segurança.....	40
4.2 ARQUITETURA.....	41
4.3 IMPLEMENTAÇÃO.....	42
4.3.1 Dificuldades Encontradas.....	43
5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	44
5.1 CONTRIBUIÇÕES.....	44
5.2 TRABALHOS FUTUROS.....	44
6 REFERÊNCIAS	45
APENDICE A - WSDL DO SERVIDOR DE ANOTAÇÕES	48

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i>	<i>Hierarquia de serviços ubíquos.</i>	8
<i>Figura 2.</i>	<i>Exemplos de Anotação em documentos escritos</i>	12
<i>Figura 3.</i>	<i>Generalização do sistema de codificação de objetos do MPEG-4.</i>	13
<i>Figura 4.</i>	<i>Tela do IBM MPEG-7 Annotation Tool (VideoAnnEx)</i>	17
<i>Figura 5.</i>	<i>Region Annotation do VideoAnnEx.</i>	17
<i>Figura 6.</i>	<i>Janela principal do MovieTool.</i>	18
<i>Figura 7.</i>	<i>Editor da estrutura MPEG-7 do MovieTool.</i>	18
<i>Figura 8.</i>	<i>Arquitetura do MRAS (Componentes e protocolos de comunicação)</i>	19
<i>Figura 9.</i>	<i>Barra de ferramentas do MRAS.</i>	19
<i>Figura 10.</i>	<i>Janela do MRAS para criar anotações.</i>	20
<i>Figura 11.</i>	<i>Interação com o AntV.</i>	20
<i>Figura 12.</i>	<i>Tela do Vannotea.</i>	21
<i>Figura 13.</i>	<i>Estrutura modular do CANNOT.</i>	22
<i>Figura 14.</i>	<i>Tela Coyote Annotation Tool (1ª Interface implementada)</i>	23
<i>Figura 15.</i>	<i>Tela Coyote Arquitetus (2ª Interface implementada)</i>	24
<i>Figura 16.</i>	<i>Exemplo de programa pra TV-Digital</i>	25
<i>Figura 17.</i>	<i>Representação gráfica da arquitetura geral de Sistemas de TV-Digital</i>	26
<i>Figura 18.</i>	<i>Set-Top-Box com teclado e controle remoto para interação</i>	27
<i>Figura 19.</i>	<i>Opções para padrões de TV-Digital</i>	29
<i>Figura 20.</i>	<i>Tipos de transmissão de TV-Digital para dispositivos móveis</i>	30
<i>Figura 21.</i>	<i>Diagrama de casos de uso do sistema de anotação móvel.</i>	33
<i>Figura 22.</i>	<i>Arquitetura do Sistema de Anotação Móvel.</i>	42
<i>Figura 23.</i>	<i>Simulação do sistema de anotação móvel.</i>	43

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1.</i>	<i>Larguras de banda em algumas aplicações de telemedicina.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabela 2.</i>	<i>Comparativo dos padrões de TV-Digital convencional.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 3.</i>	<i>Comparativo dos padrões de TV-Digital móvel.....</i>	<i>31</i>

Resumo

Tendo em vista o conceito de Convergência Digital, que busca a interação entre as áreas de computação, comunicação e mídias, tem-se a crescente demanda por aplicações inseridas nesse contexto. O conceito de TV Digital encontra-se na intersecção dessas três áreas, uma vez que, diferente da sua precursora analógica, possibilita o transporte de dados e aplicações (Computação) e não somente de áudio e vídeo (Mídias), sem contar a comunicação para efetivação desses transportes entre os dispositivos que podem ser utilizados nesse contexto (aparelho de TV, computador, celulares, PDAs, etc.). Já do ponto de vista das aplicações que podem ser inseridas nesse contexto de Convergência Digital, pode-se citar o Telediagnóstico (transmissão de sinais, imagens médicas, resultados de exames laboratoriais, etc., para fins de diagnóstico), que está inserido no contexto da Telesaúde, que pode ser vista, genericamente, como uma área que combina o uso das tecnologias de comunicação com conhecimento clínico para a melhoria dos cuidados da saúde a distância. Os objetivos deste trabalho consistem no estudo de sistemas de anotação existentes, na especificação dos requisitos de um sistema de anotação para dispositivos móveis que utilize uma rede de TV-Digital móvel para transmissão das imagens, na definição da arquitetura de software sobre a qual o sistema será desenvolvido e o desenvolvimento de um protótipo, com as funcionalidades básicas, para simulação do sistema.

Como um subgrupo de E-Saúde temos a Telemedicina ou, como é mais conhecida atualmente, Telesaúde. Existem muitas definições para o termo “telemedicina”, dentre elas: “uso de informação médica trocada de um lugar para outro, via comunicação eletrônica, para saúde e educação do paciente ou provedor de cuidados de saúde, e para o propósito de melhoria de cuidados médicos” [3] e “uma área que combina o uso das tecnologias de comunicação com conhecimento clínico para a melhoria dos cuidados da saúde a distância” [4]. Um fato comum que se pode observar nas definições para telemedicina, incluindo outras encontradas em [5, 6], é o uso dos termos referentes às palavras “distância” e “remoto”.

A telemedicina tem sido bastante difundida e já é praticada em todos os 50 estados dos Estados Unidos e em uma grande quantidade de outros países [7]. Entre os tipos de aplicações de telemedicina, destacam-se:

- **Teleconsulta:** consulta em que o paciente e o clínico se encontram em locais remotos a fim de diagnosticar alguma doença e prescrever o respectivo tratamento;
- **Telediagnóstico:** transmissão de sinais, imagens médicas, resultados de exames laboratoriais, etc., para fins de diagnóstico;
- **Telemonitoração:** envio de sinais biológicos (como parâmetros vitais cardíacos, por exemplo) a um centro especializado de interpretação e análise desses dados;
- **Teleeducação:** promoção de cursos à distância, como o curso de medicina, por exemplo.

Algumas aplicações de telemedicina como transmissões de imagens estáticas (radiografia, por exemplo), não necessitam de sincronização, o que reduz a preocupação com qualidade de serviço (requisito da(s) aplicação(ões) para a qual é exigido que determinados parâmetros – atraso, largura de banda, perda, etc. – estejam dentro de limites bem definidos [4, 8]) – QoS, visto que basta assegurar que o arquivo das imagens chegarão ao seu destino. Entretanto, em aplicações como teleconsulta, telemonitoração ou algumas aplicações de telediagnóstico que envolvam transmissão de imagens dinâmicas (como o vídeo de um ecocardiograma, por exemplo), QoS se faz extremamente necessário para garantir uma boa aplicação, já que as perdas e atrasos na comunicação podem influenciar consideravelmente na interação entre os participantes e na qualidade das imagens dinâmicas.

A largura de banda (taxa máxima de transmissão de dados entre dois pontos) é o principal parâmetro de QoS para garantir uma boa aplicação em

telemedicina. A Tabela 1 [4] apresenta a largura de banda típica necessária para algumas das aplicações de telemedicina em tempo real.

Tabela 1. Larguras de banda em algumas aplicações de telemedicina.

Aplicação	Largura de Banda (típica)
Transmissão de dados – voz	10 Kbps a 120 Kbps
Transmissão de dados – vídeos e imagens médicas	1 Mbps a 10 Mbps
Imagens médicas de alta qualidade	10 Mbps a 100 Mbps

Dentre as aplicações de telediagnóstico que incluem transmissão de imagens dinâmicas pode-se destacar a anotação em vídeo, que apesar de aparecer vídeo no nome, tem por objetivo permitir que se faça comentários a respeito de uma imagem, seja ela estática ou dinâmica (um estudo mais detalhado sobre sistemas de anotação é apresentado na seção 2). A demanda por ferramentas para anotação pode ser explicada pela sua utilidade para a telemedicina: os comentários podem ser utilizados tanto para se dar um parecer médico (uma avaliação sobre um determinado caso através das imagens provenientes de exames), em que vários médicos podem dar suas opiniões a fim de ajudar a obter um parecer mais preciso; além da possibilidade de utilização dos comentários para o ensino e treinamento de profissionais de saúde através da apresentação dos pareceres de profissionais mais experientes.

Visto a importância da anotação em vídeo para a telemedicina, consideremos agora o conceito de convergência digital, que busca a integração entre as áreas de computação, comunicação e mídias. Dentro deste contexto, onde TV-Digital encontra-se na intersecção dessas três áreas, uma vez que, diferente da sua precursora analógica, possibilita o transporte de dados e aplicações (Computação) e não somente de áudio e vídeo (Mídias); e onde a busca por mobilidade é cada vez maior, principalmente na área médica onde se pode ter um caso urgente a qualquer momento e tem de se localizar o médico, pode-se então considerar o desenvolvimento de um sistema de anotação móvel (que pode ser utilizado por meio de dispositivos como um celular ou PDA, por exemplo), usufruindo uma rede de TV-Digital para transmissão das imagens, visto que a transmissão em *broadcast* (transmissão de um ponto para muitos), utilizada pelo sistema de TV, é gratuita, enquanto o uso de Internet em dispositivos móveis para o recebimento dessas imagens tornaria inviável sua utilização pelos altos custos. Outra vantagem da utilização de TV-Digital móvel é a largura de banda favorável a aplicações de

telemedicina: até 31 Mbps (Mbits/segundo) utilizando o padrão DVB-H [9] (os padrões para transmissão de TV-Digital serão abordados na seção 3 deste trabalho). Este sistema de anotação móvel permitiria ao médico fornecer um parecer inicial sobre o caso observando as imagens dos exames, de qualquer lugar com cobertura para rede de telefonia e TV-Digital móvel em que ele estivesse, agilizando assim o atendimento aos pacientes.

1.2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho consistem no estudo de sistemas de anotação existentes, na especificação dos requisitos de um sistema de anotação para dispositivos móveis que utilize uma rede de TV-Digital móvel para transmissão das imagens, na definição da arquitetura de software sobre a qual o sistema será desenvolvido e o desenvolvimento de um protótipo, com as funcionalidades básicas, para simulação do sistema.

1.3 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte maneira:

Seção 2: aborda os sistemas de anotação, apresentando alguns exemplos desses sistemas;

Seção 3: trata dos conceitos atrelados à TV-Digital convencional e móvel (padrões, dispositivos, definições, etc.);

Seção 4: apresenta a especificação do sistema de anotação móvel, a arquitetura definida e a implementação realizada;

Seção 5: apresentação das contribuições deste trabalho e os trabalhos futuros identificados;

Seção 6: referências bibliográficas utilizadas no desenvolvimento deste trabalho.

2 Anotação

A anotação é uma técnica para se fazer comentários utilizada há muito tempo, principalmente em documentos impressos (como mostra a Figura 2 [10]), e que hoje é alvo de estudo em documentos eletrônicos.

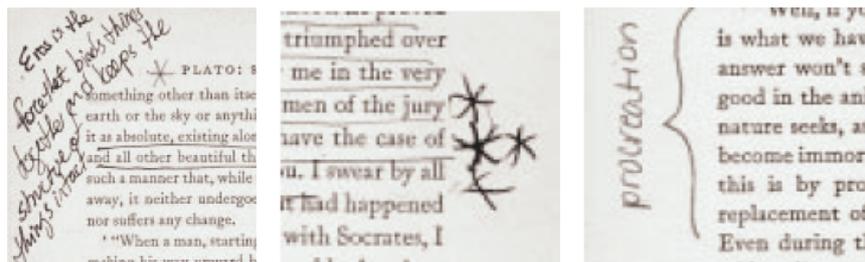


Figura 2. Exemplos de Anotação em documentos escritos

Esta seção fala dos mecanismos para anotação de documentos eletrônicos, mais especificamente em imagens estáticas (imagens, figuras) e dinâmicas (vídeos).

2.1 Normas MPEG

Antes de falar sobre sistemas de anotação, vamos falar sobre algumas normas do grupo MPEG (*Movie Pictures Expert Groups*), que é um comitê responsável pela padronização para codificação de áudio/vídeo. A seguir são apresentadas as normas mais relevantes para este trabalho e que são utilizadas no decorrer do mesmo. As descrições das normas foram baseadas em [11].

2.1.1 Norma MPEG-1

Primeiro padrão para codificação de imagens em movimento, MPEG-1 foi projetado para comprimir fluxos (*streams*) de imagens, com resolução de 352x288 (25 Hz) ou 352x240 (30 Hz), a uma taxa total de, aproximadamente, 1.5 Mbits/s de dados comprimidos, mesma taxa máxima de transferência de um CD de áudio comum. Isto faz com que MPEG-1 seja ideal para gravação de CDs com vídeo e áudio, que podem ser transmitidos com a mesma taxa de dados.

2.1.2 Norma MPEG-2

MPEG-2 surgiu da necessidade de transmissão em *broadcast* com qualidade, o que requeria a definição de um padrão para imagens maiores (*full size*) – com resolução de 704x480 a 29.97 Hz, e 704x576 a 25 Hz.

O padrão MPEG-2 é usado pelos padrões de *broadcast* para TV-Digital ATSC e DVB e é também o padrão utilizado pelo sistema de compressão de DVD.

Por sua capacidade de transportar *streams*, MPEG-2 é utilizado por muitas aplicações, inclusive para o transporte de dados MPEG-4 e MPEG-7. A taxa de transmissão de MPEG-2 pode variar de 4 Mbits/s a 300 Mbits/s.

2.1.3 Norma MPEG-4

Inicialmente, o objetivo de MPEG-4 era a codificação de vídeo e áudio em baixas taxas, sendo o padrão otimizado em três variações de taxas:

- Abaixo de 64 Kbits/s;
- De 64 a 384 Kbits/s;
- 384 Kbits/s a 4 Mbits/s.

Por essas baixas taxas, MPEG-4 mostrou-se ideal para utilização em dispositivos móveis, no entanto, taxas de até 38.4 Mbits/s são utilizadas com este padrão, e estudos com até 1.2 Gbits/s estão sendo feitos.

O diferencial em relação ao MPEG-2 é que MPEG-4 utiliza o conceito de objetos em seu sistema de transmissão, propiciando o envio de partes diferentes de uma cena (objetos), como vídeo e áudio, por exemplo, possam ser enviadas separadamente e reagrupadas por um decodificador. Isto permite que cada objeto possa ser codificado da melhor maneira possível. A Figura 3 mostra uma generalização do sistema para codificação de objetos.

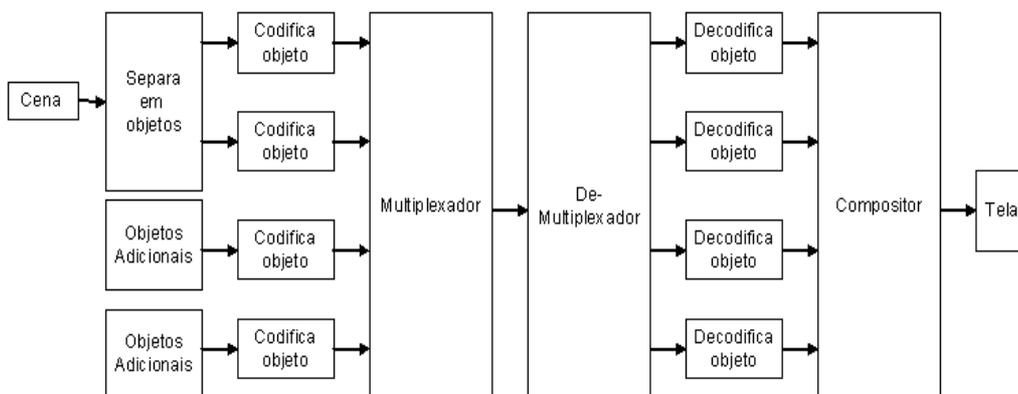


Figura 3. Generalização do sistema de codificação de objetos do MPEG-4

Esta divisão em objetos faz com que MPEG-4 seja bastante útil para projetistas de jogos. Futuras extensões de MPEG-4 podem prover níveis de qualidade para cinema digital.

2.1.4 Norma MPEG-7

Diferente das demais normas apresentadas até aqui, MPEG-7 não está relacionado à compressão de vídeo, mas sim com a descrição dos mesmos (metadados – informação que descreve informação). A motivação para a definição de MPEG-7 vem da dificuldade de se catalogar e indexar dados e informações (“Informação armazenada é útil somente se sua existência é conhecida, e se ela pode ser recuperada em tempo hábil quando necessário” [11]), principalmente no contexto do mundo atual, em que informação é gerada a todo instante.

Com MPEG-7 pode-se descrever praticamente tudo devido a sua estrutura de descritores e esquema de descritores e, com os avanços da tecnologia, em breve os requisitos para indexação e busca de informações (inimagináveis há alguns anos) do MPEG-7 serão satisfeitos.

2.1.5 Norma MPEG-21

A grande quantidade de informação aliada aos métodos de indexação e consulta do MPEG-7 demandam sistemas que controlem o acesso, privacidade e transações comerciais que envolvam essas informações. Com este pensamento em mente, surgiu a idéia do MPEG-21.

MPEG-21 ainda não está completamente especificado, porém está baseado nas seguintes premissas, como descreve sua versão preliminar:

- Deve-se fornecer um esquema aberto e extensível capaz de descrever qualquer tipo de mídia (vídeo, áudio, texto, etc.);
- MPEG-21 deve codificar os conteúdos das informações e prover mecanismos para sincronizar todos os elementos destes conteúdos;
- Promoção de um ambiente para identificação e descrição de itens digitais (promovendo uma ligação entre todos os elementos);
- Definição de *interfaces* e protocolos para o armazenamento e gerenciamento dos itens digitais a fim de promover mecanismos para catalogar e arquivar o conteúdo de forma a preservar os direitos autorais;
- Preocupação com o gerenciamento e proteção da propriedade intelectual;

- Transmissão de itens por meio de vários tipos de redes e apresentação do conteúdo em uma grande quantidade de terminais;
- Métricas e interfaces para execução de todos os eventos que devam retornar algo.

2.2 Anotação Textual, Gráfica e com Voz

A anotação é utilizada em várias áreas da ciência, no entanto, para a telemedicina ela desempenha um papel extremamente importante, visto os muitos benefícios que ela proporciona (discussão entre médicos para fazer um diagnóstico mais eficaz, ensino de medicina, comparação de casos médicos utilizando um servidor de anotações e observando anotações de outros médicos, etc.). Para se alcançar esses benefícios na área médica, o sistema de anotação deve preencher alguns requisitos básicos, tais como facilidade de uso (o sistema deve ser simples de se usar visto que os profissionais de saúde não possuem muito tempo disponível para treinamento e nem sempre possuem conhecimentos em informática), armazenamento das anotações para futuras consultas e um controle de acesso e permissão de uso do sistema, visto que os dados dos pacientes não podem ser visualizados por qualquer pessoa e nem todos os usuários do sistema têm permissão para realizar anotações, como os estudantes, por exemplo, que só podem visualizar as imagens e as anotações associadas sem poder criar as suas próprias.

Os modos mais comuns de se fazer uma anotação em imagens (estáticas ou dinâmicas) são graficamente e em forma de texto. O modo gráfico consiste na delimitação de uma região sobre a imagem a fim de se destacar aquela região. No entanto o modo gráfico sozinho não apresenta muita expressividade semântica, isto é, é mais complicado de ser entendido, a não ser pela pessoa que o fez. Para adicionar significado ao modo gráfico, utiliza-se em conjunto o modo textual. O modo textual consiste em redigir um texto (comentário) em relação à imagem. Este texto é então armazenado para futuras consultas, que podem ser feitas pelo título da anotação, pela imagem, pelo autor, pelo assunto ou até mesmo pelo conteúdo do comentário. Os dados referentes à anotação gráfica (posição na imagem, comprimento, largura, quadro (*frame*) ou tempo da execução da imagem no caso de imagens dinâmicas, etc.) também devem ser armazenados para que a anotação textual, efetuada juntamente com a gráfica, possam se sincronizadas, isto é, para que o texto apareça no momento correto e com a delimitação da área correta.

Uma outra forma de se anotar uma imagem é utilizando a voz [12]. Este tipo de sistema de anotação agiliza o trabalho de quem está usando o sistema, no entanto, o modo de busca pelo conteúdo da anotação fica comprometido, visto que somente o áudio é armazenado, dificultando este tipo de consulta.

Desta maneira, o ideal é que se tenha um sistema de anotação que apresente os três modos de anotação de modo que o usuário não necessite digitar seu comentário, mas sim, após a delimitação da região sobre a qual deseja comentar (não sendo obrigatório), o usuário dite seu comentário e o sistema é capaz de armazenar o áudio e converter este áudio em texto, que também será armazenado. Com isto, obtém-se um sistema que proporciona uma anotação com maior grau de detalhamento (modo gráfico), maior facilidade de uso (modo usando voz) e maior potencial para consulta das anotações (modo textual).

2.3 Sistemas de Anotação Existentes

Esta seção apresenta a descrição das funcionalidades de sistemas de anotação identificados. O estudo foi baseado em [13] e [14].

Apesar de existirem uma quantidade razoável de ferramentas para anotação, não foi identificado nenhum sistema ou ferramenta implementada utilizando linguagem de programação Java™ [15] nem voltado especificamente para a área médica (telemedicina).

2.3.1 IBM MPEG-7 Annotation Tool

IBM MPEG-7 Annotation Tool (VideoAnnEx) [16] é uma ferramenta desenvolvida pela IBM que permite fazer anotações em seqüências de vídeo utilizando os descritores especificados pela norma MPEG-7. A anotação é associada a cada figura do vídeo e é armazenada em um arquivo XML [17] que segue o XML-*Schema* [18] definido pelo MPEG-7.

O VideoAnnEx é composto por quatro seções gráficas ilustradas pela Figura 4: o *Vídeo Playback* (canto superior direito), responsável pela execução da seqüência de imagens do vídeo; o *Shot Annotation* (canto superior esquerdo), onde o quadro (*frame*) a ser anotado é mostrado; o *Views Panel* (parte de baixo da figura), onde uma prévia das anotações sobre as imagens seqüenciadas pode ser visualizada; e, por último, *Region Annotation* (apresentado na Figura 5), uma janela onde são especificadas as regiões anotadas.

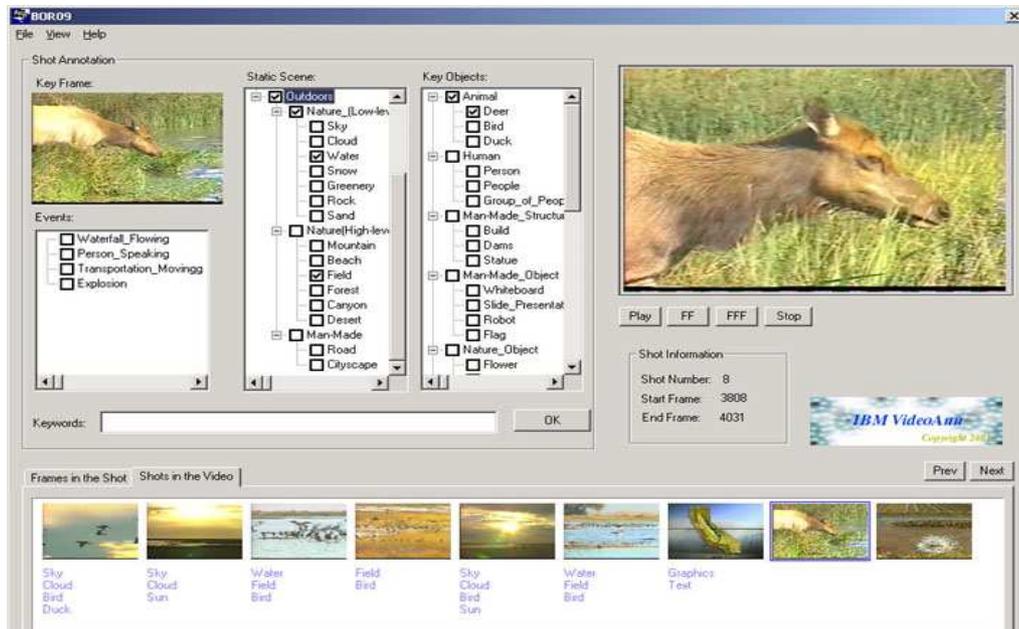


Figura 4. Tela do IBM MPEG-7 Annotation Tool (VideoAnnEx)

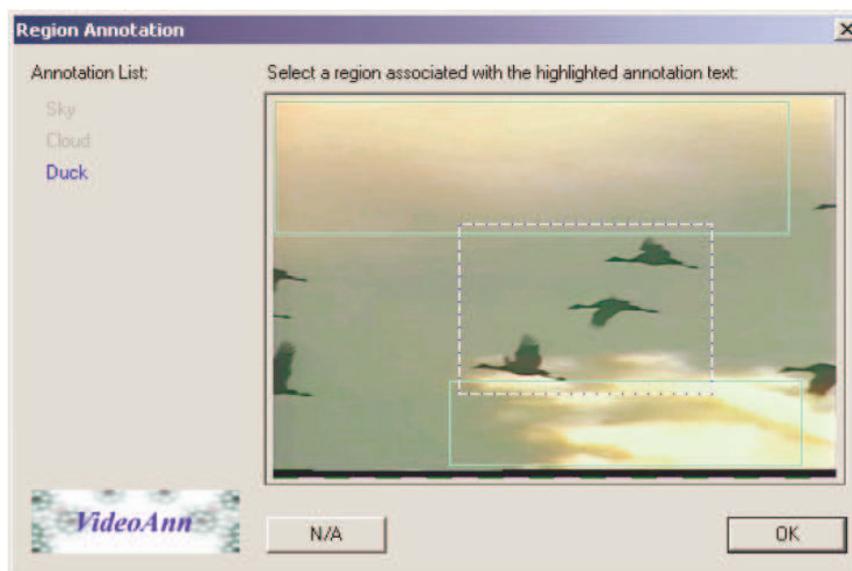


Figura 5. Region Annotation do VideoAnnEx

O VideoAnnEx só dá suporte a anotações textuais e anotações gráficas – espaciais – (delimitação de região sobre a imagem), não sendo possível anotação utilizando voz.

2.3.3 Microsoft's MRAS

O *Microsoft Research Annotation System* (MRAS) [20] é um sistema baseado na Internet que tem por objetivo permitir estudantes a fazer anotações em vídeos disponibilizados na Internet e poder compartilhar estas anotações. A Figura 8 mostra a arquitetura do MRAS, apresentando seus componentes e os protocolos utilizados nas comunicações entre eles.

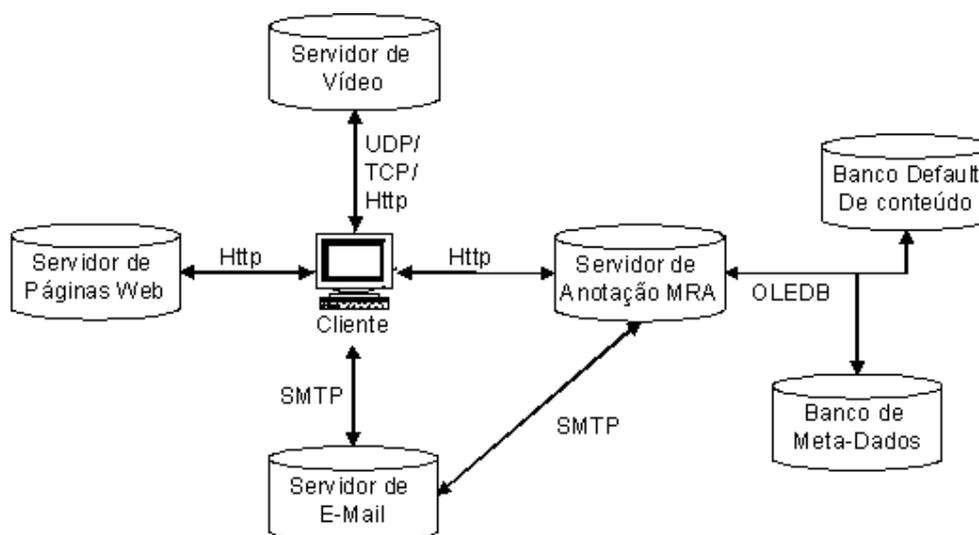


Figura 8. Arquitetura do MRAS (Componentes e protocolos de comunicação)

A Figura 9 mostra a barra de ferramentas do MRAS enquanto a Figura 10 mostra a janela para criar anotações. No exemplo da Figura 10, uma anotação utilizando voz é feita e contextualizada entre os tempos 6 minutos e 47 segundos até 7 minutos e 45 segundos da execução do vídeo, isto é, a anotação deve ser apresentada durante este intervalo de tempo; a anotação criada será então enviada por e-mail para jeremy@smallware.com.



Figura 9. Barra de ferramentas do MRAS

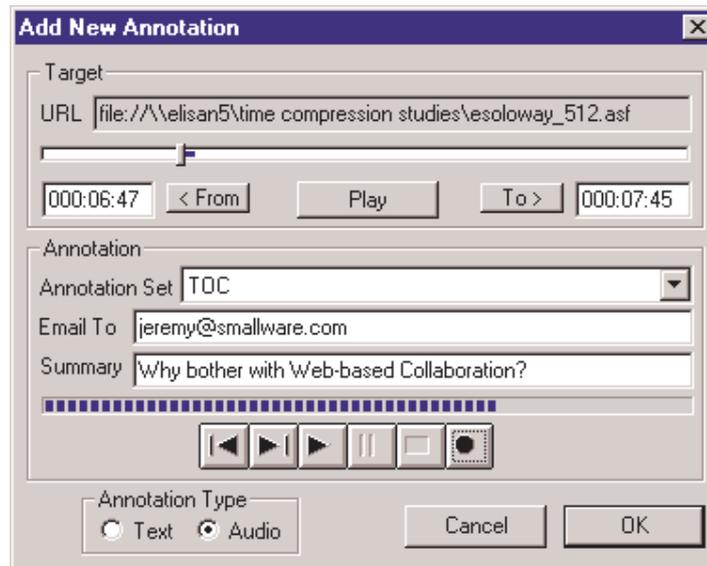


Figura 10. Janela do MRAS para criar anotações

2.3.4 AntV

O sistema AntV (*Annotations in Video*) [21] permite a visualização de seqüências de vídeo, além da possibilidade de criar e editar anotações, e visualizar vídeos anotados. O compartilhamento das anotações sobre um vídeo é possível graças à funcionalidade de importar anotações, fornecida pelo AntV. A Figura 11 mostra a interação com o sistema AntV.

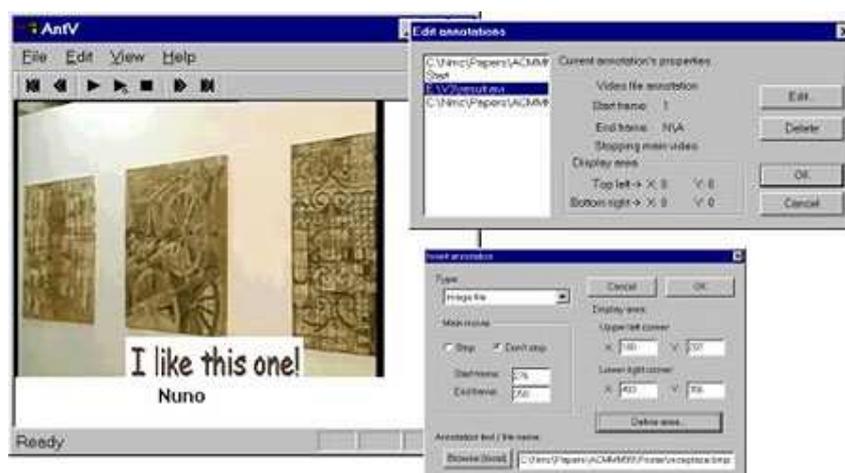


Figura 11. Interação com o AntV

2.3.5 Vannotea

Vannotea [13] é um sistema que permite a acessar, indexar, discutir e anotar o conteúdo de um vídeo de maneira colaborativa, isto é, várias pessoas compartilhando das operações simultaneamente, e em tempo real, juntamente com uma vídeo-conferência.

A interface gráfica do Vannotea consiste de três componentes chaves:

- *Content Player*, responsável pela execução do fluxo (*streaming*) de vídeo;
- *Content Description*, responsável pela indexação, consulta e acesso aos conteúdos;
- *Annotation & Discussion*, componente para entrada, registro, consulta e recuperação de anotações compartilhadas.

A Figura 12 mostra a tela do Vannotea.

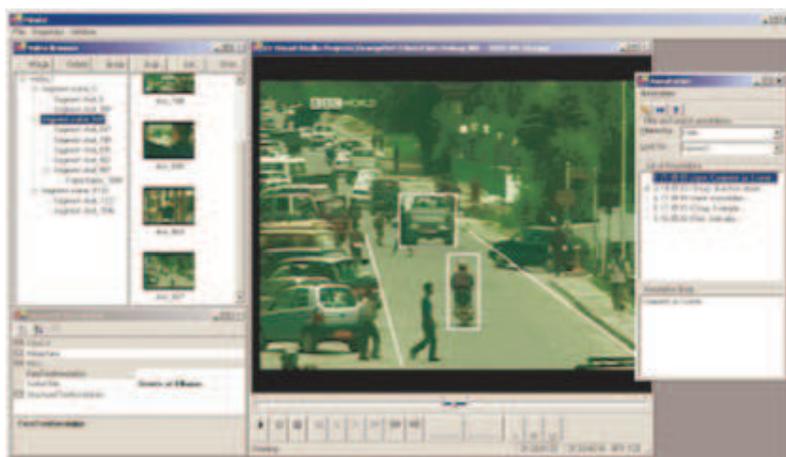


Figura 12. Tela do Vannotea

2.4 CANNOT – Coyote Annotation Tool

O texto a seguir foi elaborado com base na dissertação de mestrado, ainda em andamento, “CANNOT – Coyote Annotation Ambiente para anotações de vídeos digitais”, de Almerindo Nascimento Rehem Neto, sob orientação de Celso Alberto Saibel Santos, pela Universidade de Salvador – UNIFACS - BA, e cuja versão preliminar foi gentilmente cedida pelo autor para este trabalho.

O ambiente Coyote Annotation (CANNOT) [22], surgiu com o intuito de suprir necessidades de anotações de vídeos médicos dentro do projeto InfraVIDA [23], no entanto, sua arquitetura foi expandida, de modo a permitir anotações em vídeos de quaisquer natureza. Diferente dos demais sistemas de anotação apresentados até o

momento, o CANNOT não é apenas uma ferramenta, mas sim um ambiente que provê métodos e procedimentos a fim de padronizar o desenvolvimento de aplicações para anotação. Dentre os objetivos deste ambiente, podemos destacar:

- Prover subsídios aos usuários para tecer anotações de vídeos de maneira padronizada e semanticamente correta (de acordo com o padrão ISO MPEG-7);
- Facilitar as anotações escondendo toda a complexidade da estrutura MPEG-7, ou seja, os usuários não necessitam possuir um conhecimento profundo, no referido padrão, para criar suas anotações de vídeos;
- Fornecer suporte aos desenvolvedores na elaboração de suas próprias aplicações de anotações de vídeos, seguindo a arquitetura de programação padronizada pelo ambiente. Desta maneira, as aplicações desenvolvidas sobre o ambiente, obterão uma maior flexibilidade, re-utilização e interoperabilidade.

A utilização de MPEG-7 para padronizar as anotações faz com que o CANNOT possa ser utilizado para se fazer anotações em diagnósticos médicos cooperativos, em notícias ou telejornais, em ensino à distância, entre outras aplicações.

O ambiente implementado é composto pela interface (desenvolvida de acordo com os objetivos da aplicação) e pelo núcleo (*kernel*), parte mais importante do sistema e responsável pela armazenagem das informações, pela recuperação das mesmas, pelo controle de permissão e por exportar as anotações para outros formatos (XHTML, SMIL, etc.). A Figura 13 mostra a estrutura dos módulos do ambiente CANNOT.

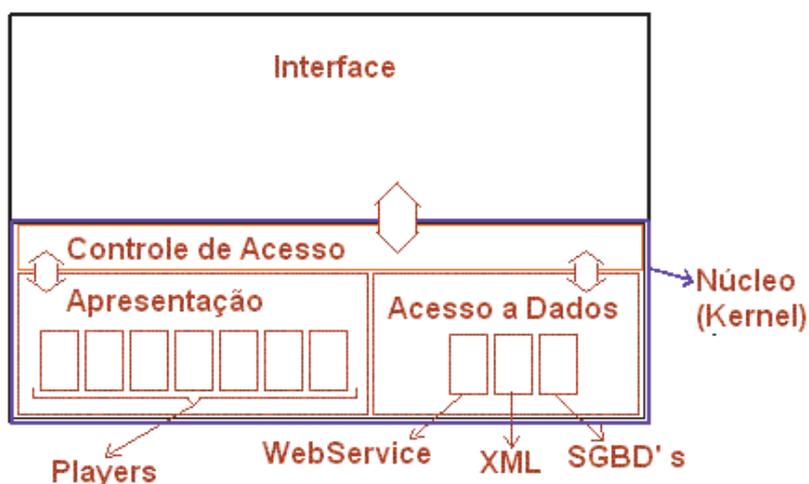


Figura 13. Estrutura modular do CANNOT

As três camadas que constituem o núcleo do ambiente (Controle de Acesso, Apresentação e Acesso a Dados) foram disponibilizadas em forma de API (*Application Programming Interface*), implementada em linguagem Java™, a fim de promover reuso por parte de outras aplicações e conseqüente velocidade no desenvolvimento e padronização de ferramentas de anotação. Abaixo segue uma descrição das camadas do núcleo:

- A Camada de Apresentação (*Presentation*) tem como função principal exibir o vídeo ao usuário e interagir com o mesmo, possibilitando destacar segmentos ou regiões de vídeo com o uso do *mouse*;
- A Camada de Acesso a Dados (*DataAccess*) tem como principal característica tornar o acesso às informações (inserção e atualização de anotações, consultas de vídeos e anotações, etc.), seja a SGBD's, Web Services ou XML, totalmente transparente à aplicação ou ao programador;
- A camada de Controle de Acesso (*AccessControl*) foi especificada para utilização de programadores ou qualquer uma das camadas acima descritas, visando permitir ou negar ações ou acessos ao sistema.

A fim de validar o ambiente proposto, foram implementadas duas “*interfaces*”. A primeira (“Coyote Annotation Tool”), foi implementada sem o suporte da API e foi concluída em aproximadamente seis meses e mostrou-se de difícil manutenção e de pouca flexibilidade para extensão. Problemas identificados nesta primeira implementação serviram de motivação para a definição do ambiente. A Figura 14 mostra a *interface* gráfica para esta primeira implementação.

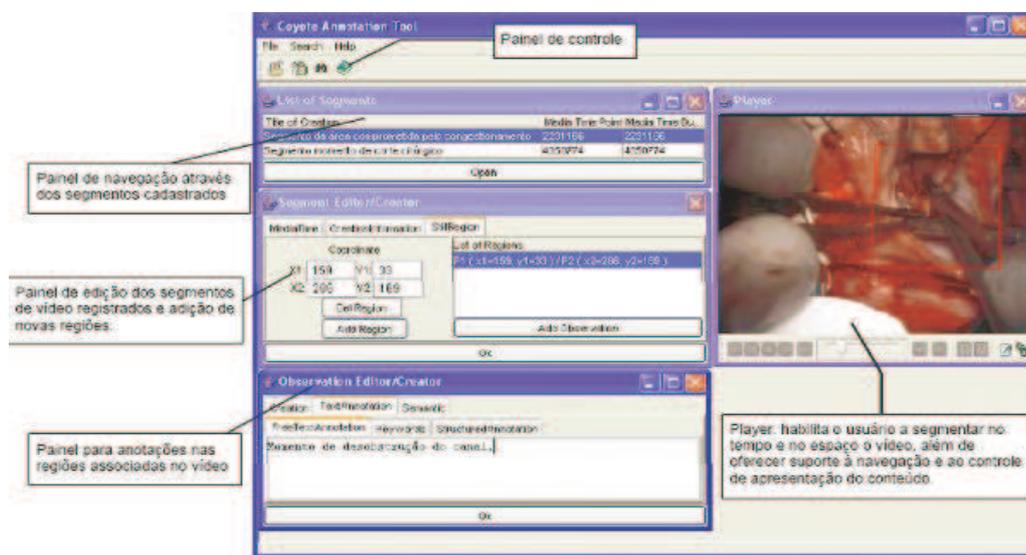


Figura 14. Tela Coyote Annotation Tool (1ª Interface implementada)

Uma re-implementação da interface Coyote Annotation Tool foi feita fazendo uso do ambiente. Esta re-implementação durou vinte dias.

A segunda *interface* (“Coyote Arquitetus”) foi totalmente implementada utilizando o ambiente CANNOT e mostrou-se muito flexível e fácil de desenvolver. O tempo de implementação foi de nove dias e com mais funcionalidades que a primeira implementação (Coyote Annotation Tool). A Figura 15 apresenta a *interface* gráfica do Coyote Arquitetus.

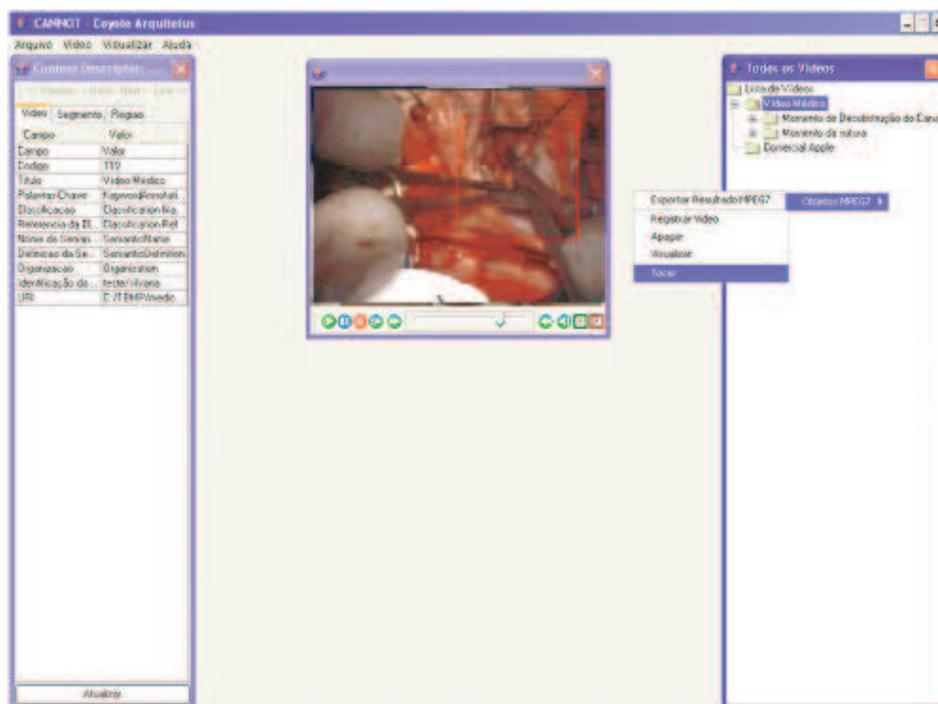


Figura 15. Tela Coyote Arquitetus (2ª Interface implementada)

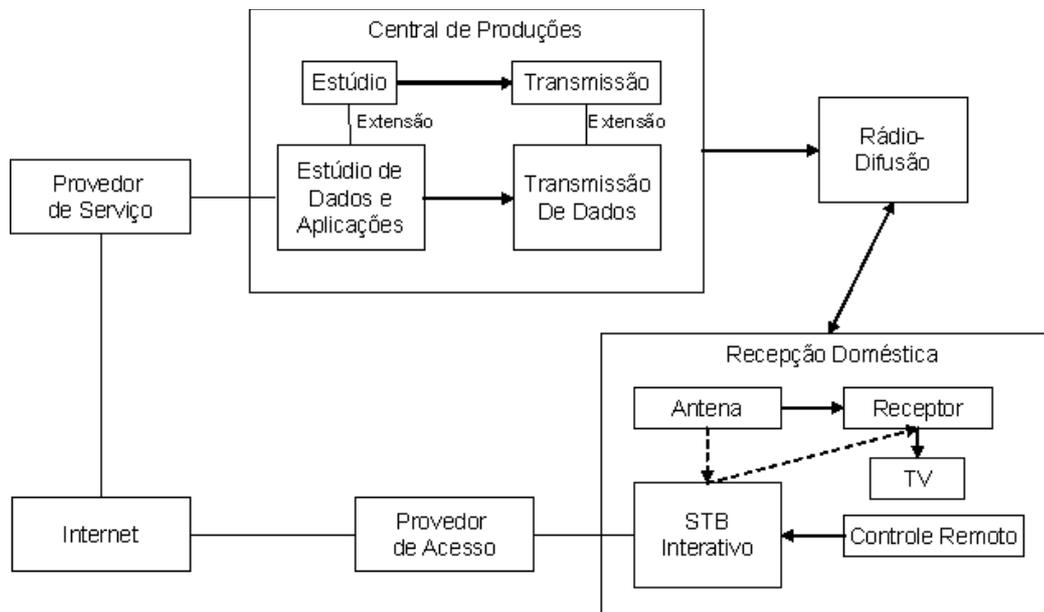


Figura 17. Representação gráfica da arquitetura geral de Sistemas de TV-Digital

3.1.1 Estúdio

No estúdio é onde se encontra o Codificador MPEG, responsável por aplicar as técnicas de compressão temporal e espacial de imagens para um sinal de vídeo digital, originalmente no formato quadro a quadro, a fim de produzir fluxos elementares de Áudio e Vídeo [25].

No contexto de TV-Digital ainda podemos identificar o estúdio de dados e aplicações, responsável por gerar dados e aplicativos que podem ser transmitidos pela rede de TV-Digital.

3.1.2 Provedor de Serviços

Aqui são introduzidos os elementos *Streamer* e Multiplexador. O primeiro é responsável por transmitir e receber fluxos (*streams*) de transporte MPEG-2, fluxo este gerado pela segmentação de fluxos elementares de áudio e vídeo. Graças ao *streamer* é possível a transmissão dos fluxos através de redes de computadores de médias e longas distâncias [26]. Combinado ao *streamer*, o multiplexador aumenta a capacidade de integração do provedor com maior quantidade de estúdios e maior oferta de programas [25].

3.1.3 Rede de Difusão

Este módulo trata da transmissão vários programas de TV-Digital com qualidade superior (ao menos quatro) no mesmo espaço de banda passante terrestre (canal UHF/VHF) por onde hoje trafega um sinal analógico, graças às técnicas de compressão dos sinais televisivos. Surge então a figura do Remultiplexador [26], responsável por multiplexar os sinais provenientes de um ou mais provedores de serviços (centrais de produção). Outras funções do remultiplexador são [25]:

- Renomear os identificadores dos programas e fluxos elementares enviados pelas centrais, a fim de evitar colisão de identificadores;
- Eliminar, substituir ou inserir programas e fluxos de dados que serão veiculados;
- Inserir informações gerais sobre a programação dos vários canais veiculados;
- Proteger programas cujo conteúdo é consumido por meio de pagamento (*pay-per-view*).

A oferta de conteúdo e canais é aumentada, visto que a utilização do remultiplexador permite ao difusor operar com maior quantidade de provedores de serviços (centrais de produção).

3.1.4 Recepção Doméstica

O *Set-Top-Box* (STB), equipamento digital capaz de processar sinais de áudio e de vídeo, bem como de executar programas quando necessário, é a chave deste módulo. O STB deve ser capaz não só de receber, como também demodular, decodificar e remodular o sinal televisivo a ser exibido na TV. A Figura 18 mostra um exemplo de STB.



Figura 18. *Set-Top-Box* com teclado e controle remoto para interação

3.2 Interação

Os níveis de interação suportados pela TV-Digital são três [27]:

- *Broadcast-only*: serviços neste nível de interação não fornecem interação no sentido do cliente para o servidor, isto é, a interação ocorre apenas localmente, executada no STB, onde o código da aplicação é armazenado em sua memória temporária, ou num disco rígido, quando existir e interpretado por uma máquina virtual interna. Exemplos de serviços neste nível são: o *Electronic Program Guide* (EPG), que funciona como um guia dos programas disponíveis; jogos locais; vídeo sob demanda, etc.;
- *One-way Interactivity*: neste nível surge o conceito de “canal de retorno”, normalmente representado por um modem comum inserido no STB. Aplicações de interatividade unidirecional (*one-way*) são aquelas em que existe única e exclusivamente a comunicação do cliente para o servidor, por meio do canal de retorno. Exmplos deste nível são: sistemas de votação, pesquisas de opinião, etc.;
- *Two-way Interactivity*: este nível se caracteriza pela comunicação do cliente para o servidor e pelo envio de dados do servidor para um cliente de forma individual. Como exemplos de aplicações no nível bidirecional (*two-way*) podemos citar: serviço de e-mail, *home banking*, compras, ensino à distância, navegação em páginas da Internet, etc..

3.3 Padrões para TV-Digital

No mundo da TV-Digital, onde são muitos os fabricantes de *hardware* e sistemas operacionais para STB, faz-se necessária a padronização de uma camada de adaptação a fim de evitar que os desenvolvedores tenham de re-codificar uma mesma aplicação para vários dispositivos. Um padrão pra TV-Digital deve especificar alguns componentes como transmissão, transporte, codificação o e *middleware* (camada de *software* intermediária para comunicação entre as aplicações) utilizado no STB, até que o conteúdo seja exibido para o usuário. A Figura 19 algumas possíveis combinações a serem utilizadas na definição de um padrão de TV-Digital [25].

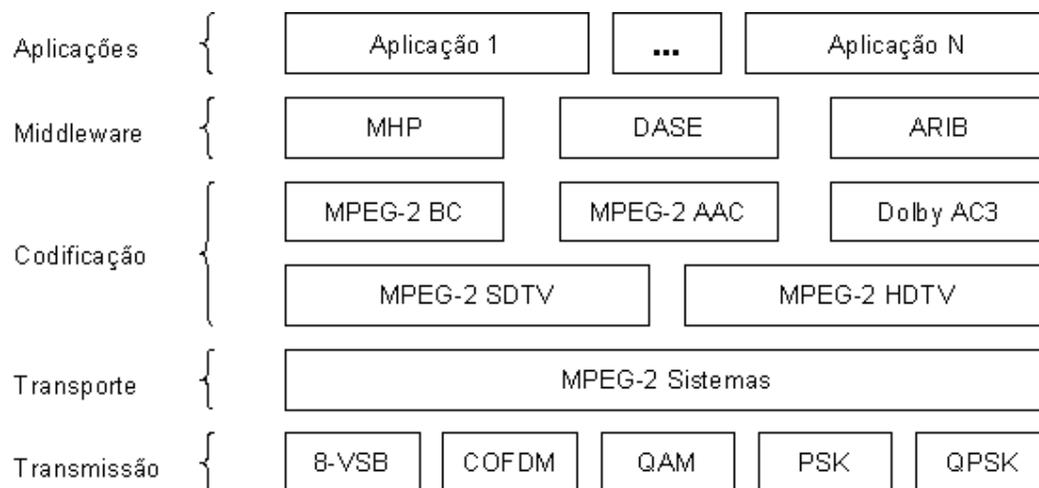


Figura 19. Opções para padrões de TV-Digital

São três os padrões para TV-Digital reconhecidos mundialmente:

- **DVB (*Digital Video Broadcasting*)** [28]: Padrão adotado nos países da União Européia, Austrália, Nova Zelândia, Malásia, Hong Kong, Singapura, Índia e África do Sul;
- **ATSC (*Advanced Television Systems Committee*)** [29]: Padrão utilizado nos Estados Unidos, Canadá, Coreia do Sul, Taiwan e Argentina;
- **ISDB-T (*Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial*)** [30]: conhecido como o padrão japonês, atualmente é adotado apenas no Japão, porém é amplamente divulgado por apresentar bastantes facilidades.

O Brasil optou por definir seu próprio padrão, que está em fase desenvolvimento.

A Tabela 2 mostra o comparativo entre os padrões DVB, ATSC e ISDB-T, no que diz respeito às tecnologias e padrões utilizados em cada uma das camadas ilustradas na Figura 19 (transmissão, transporte, etc.).

Tabela 2. Comparativo dos padrões de TV-Digital convencional.

	DVB	ATSC	ISDB-T
Middleware	MHP	DASE	ARIB
Codificação	MPEG-2 BC, MPEG-2 SDTV	Dolby AC3, MPEG-2 HDTV	MPEG-2 AAC, MPEG-2 HDTV
Transporte	MPEG-2 Sistemas	MPEG-2 Sistemas	MPEG-2 Sistemas
Transmissão	COFDM, QAM, QPSK	8-VSB, QAM, QPSK	COFDM, QAM, PSK

3.4 TV-Digital Móvel

O serviço de transmissão de fluxo (*streaming*) de TV através da rede de telefonia celular é o mais familiar dentre os serviços de TV em telefones celulares. Este serviço é similar à transferência de fluxo de vídeo na Internet [31]. Além do custo elevado, um outro problema com este tipo de serviço é que ele usa a banda de voz da telefonia, reduzindo a capacidade da rede para todos os usuários.

Com TV-Digital móvel os usuários poderão assistir uma grande variedade de programas de televisão ao vivo, ver a situação do tráfego, ouvir música digital ou ver uma variedade de opções de conteúdo e entretenimento, visto que TV-Digital móvel proverá *broadcast* de TV com alta qualidade (20-30 quadros por segundo) juntamente com boa qualidade de áudio, gerando uma experiência diferente de qualquer coisa disponível atualmente.

Duas maneiras de se fazer a transmissão de TV-Digital para dispositivos móveis são ilustradas nas Figuras 20a e 20b. A primeira ilustra o método a ser utilizado na Europa, América do Norte e em partes da Ásia, que corresponde à transmissão dos sinais de TV-Digital de satélites para torres de TV-Digital que em seguida reenviam os sinais para os dispositivos móveis em frequências de TV-Digital. Na segunda, os satélites enviam os sinais diretamente para os dispositivos móveis. Este método é utilizado apenas na Coreia.

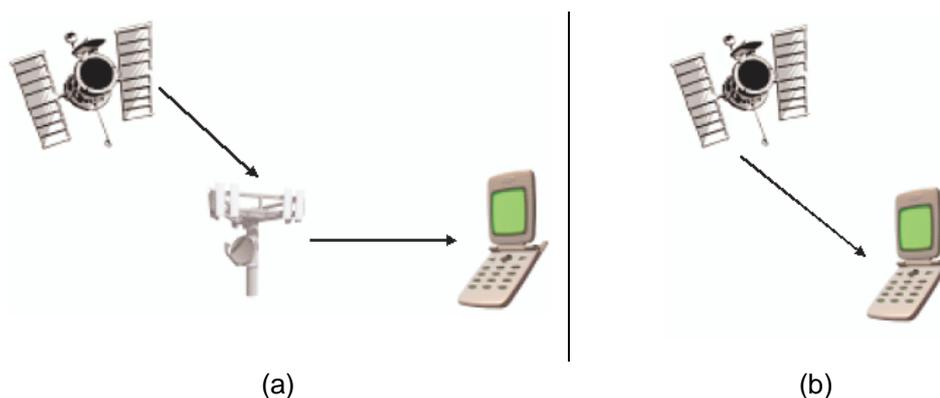


Figura 20. Tipos de transmissão de TV-Digital para dispositivos móveis

Assim como na TV-Digital convencional, aqui também se faz necessária a definição de um padrão para modulação, codificação, etc.. Espera-se que o padrão adotado seja aberto, visto que padrões abertos permitem melhor interoperabilidade entre os dispositivos. Dentre os padrões para TV-Digital móvel temos o ISDB-T, DVB-H e DMB, ambos descritos a seguir. A Tabela 3 mostra um comparativo entre estes padrões [31].

Tabela 3. Comparativo dos padrões de TV-Digital móvel.

	ISDB-T	DVB-H	DMB
Região/País	Japão	Europa/EUA	Coréia
Codificação (Vídeo/Áudio)	MPEG-2 (H.264) MPEG-2 (AAC)	H.264 (esperado) MPEG-2 (BC)	H.264 MPEG-4 (BASC)
Frequência/Banda Máxima	6 MHz 23 Mbits/s	8 MHz 31 Mbits/s	6 MHz 9.2 Mbits/s
Modulação	OFDM	COFDM	COFDM

3.4.1 ISDB-T

O Japão adotou o *Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial* (ISDB-T) [30], que é o mesmo sistema utilizado no país para transmissão de TV-Digital para as casas dos usuários, permitindo maiores economias de escala para os provedores e menos interrupções dos serviços para os usuários [31].

ISDB-T utiliza *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) como mecanismo de modulação, que divide um segmento da banda em 13 sub-segmentos, que permite a utilização de TV-Digital com largura de banda reduzida e também promove redução no consumo de energia da bateria do dispositivo móvel.

3.4.2 DVB-H

O *Digital Video Broadcast – Handheld* (DVB-H) [32] é um padrão aberto e foi criado especificamente para transmissão de conteúdo de TV-Digital para dispositivos móveis. DVB-H é uma versão do DVB utilizado na Europa para transmissão para STB. DVB-H utiliza *time slicing*, que consiste no envio dos dados em rajadas, utilizando uma taxa de transferência instantânea bastante alta se comparada ao modo convencional, e aguardando um tempo t para o envio da próxima rajada de dados. O *time slicing* é utilizado com o propósito de reduzir o consumo de energia das baterias dos dispositivos móveis.

O padrão DVB-H começou a funcionar em fase de testes na Europa no fim de 2004.

3.4.3 DMB

O padrão adotado na Coréia é o *Digital Multimedia Broadcasting* (DMB), que utiliza a transmissão de sinais dos satélites diretamente para o dispositivo móvel. Este método possui algumas limitações, uma vez que ele requer linha de alcance, não indicado para uso dentro de prédios nem em transportes sob o solo, como metrô, por exemplo.

O padrão DMB não provê mecanismos para otimizar o uso de energia das baterias dos dispositivos móveis.

4 Sistema de Anotação Móvel

4.1 Casos de Uso

Entendem-se como casos de uso do sistema as funcionalidades promovidas por ele para seus usuários (atores). Esta seção apresenta a descrição dos casos de uso identificados para o sistema. A Figura 21 mostra o diagrama de casos de uso para o sistema de anotação para dispositivos móveis. A identificação das funcionalidades foi feita com base no documento de requisitos para o módulo de anotação em vídeo do projeto InfraVIDA [23].

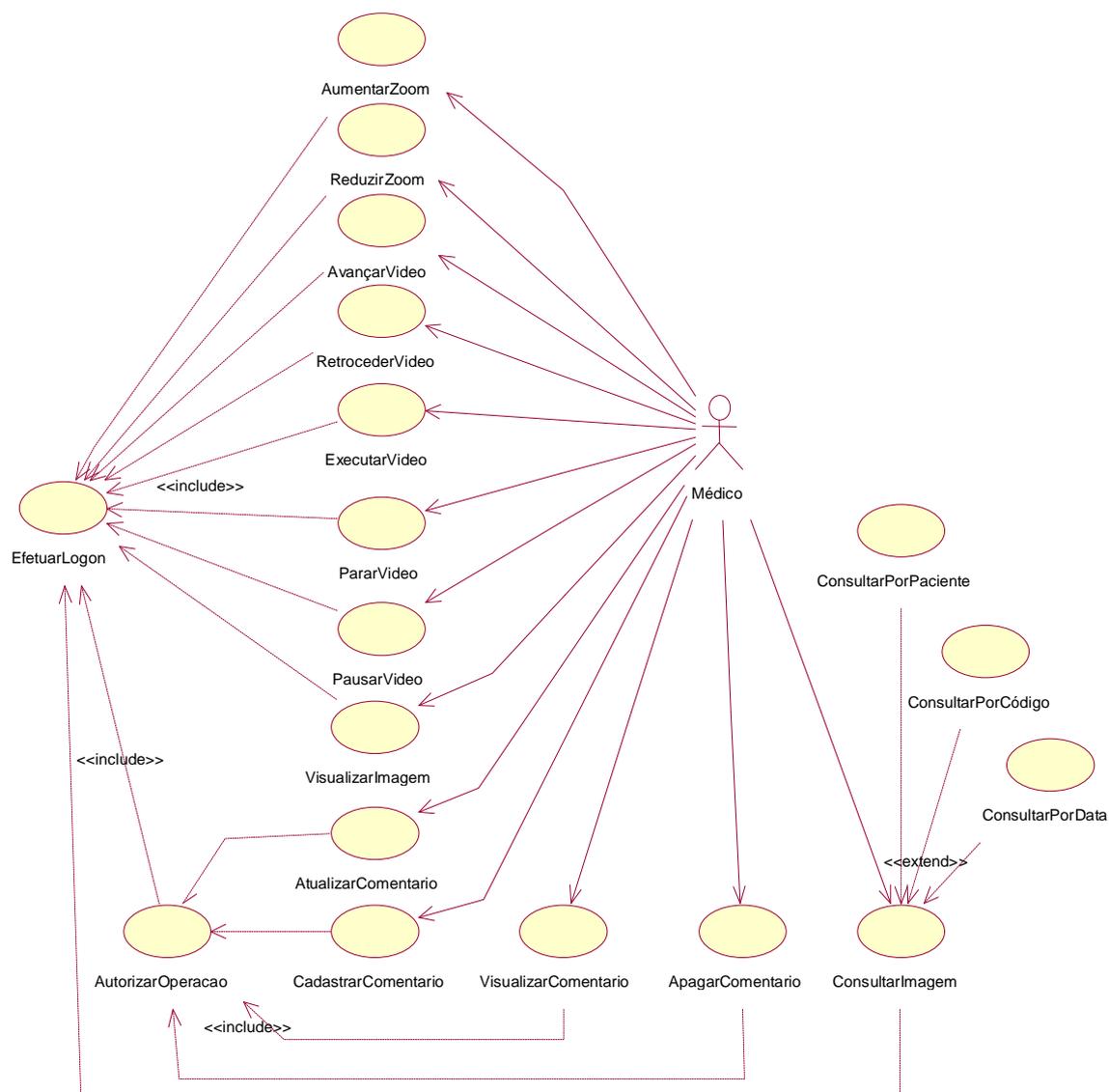


Figura 21. Diagrama de casos de uso do sistema de anotação móvel.

A seguir as funcionalidades são brevemente descritas e separadas por cenários: Player, Consultas, Anotação e Segurança.

A fim de se estabelecer prioridades para o desenvolvimento (implementação) das funcionalidades, foram adotadas as seguintes denominações:

- **Essencial** é o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. Requisitos essenciais são requisitos imprescindíveis, que têm que ser implementados impreterivelmente.
- **Importante** é o requisito sem o qual o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Requisitos importantes devem ser implementados, mas, se não forem, o sistema poderá ser implantado e usado mesmo assim.
- **Desejável** é o requisito que não compromete as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele. Requisitos desejáveis são requisitos que podem ser deixados para versões posteriores do sistema, caso não haja tempo hábil para implementá-los na versão que está sendo especificada.

Por convenção, neste trabalho, a referência aos requisitos funcionais (casos de uso) será feita através do identificador do requisito seguido pelo nome do requisito, de acordo com o esquema abaixo:

[identificador do requisito] Nome do Requisito Funcional

Por exemplo, o requisito *[RF01] ExecutarVÍdeo* identifica o requisito funcional de número 01 e nome ExecutarVÍdeo.

4.1.1 Cenário Player

Este cenário representa as funcionalidades referentes ao tratamento das imagens estáticas (figuras) e dinâmicas (vídeo). Diferente do cenário Player de um sistema de anotação convencional, este cenário não apresenta as funcionalidades para marcação (delimitação) de uma área sobre a imagem sobre a qual se deseja fazer o comentário. Isto ocorre devido às limitações dos dispositivos móveis onde será executado o sistema. A anotação com voz poderia ser implementada, mas seria inviável sua utilização, ao menos no contexto atual, visto que a capacidade de armazenamento em um dispositivo móvel é limitada e o custo de envio do áudio para um servidor por meio da rede de telefonia seria muito alto, dado que um arquivo de áudio pode conter muitos *bytes* e a cobrança é feita pela quantidade de *bytes*.

[RF01] ExecutarVÍdeo

Descrição: Funcionalidade que possibilita a execução (reprodução) do vídeo após a seleção do mesmo.

Ator: Médico.

Prioridade: Essencial.

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado o vídeo.

Pré-condições: Vídeo em execução.

[RF02] PararVídeo

Descrição: Funcionalidade que termina a execução do vídeo e o leva ao ponto de início (primeiro quadro do vídeo).

Ator: Médico.

Prioridade: Essencial.

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado o vídeo.

Pré-condições: Vídeo sem execução e no ponto inicial.

[RF03] PausarVídeo

Descrição: Funcionalidade que permite parar a execução do vídeo em um determinado instante, de onde pode voltar a ser reproduzido.

Ator: Médico.

Prioridade: Essencial.

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado o vídeo.

Pré-condições: Vídeo em execução.

[RF04] AvançarVídeo

Descrição: Necessário no caso de um vídeo que se deseja avançar a sua reprodução. Esse adiantamento é realizado continuamente, seguindo o fluxo de reprodução do vídeo, até o ponto desejado.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado o vídeo.

Pré-condições: Vídeo em posição de tempo superior à atual.

[RF05] RetrocederVÍdeo

Descrição: Necessário no caso de um vídeo que se deseja retroceder a sua reprodução. Esse retrocesso é realizado continuamente, seguindo o fluxo de reprodução do vídeo, até o ponto desejado.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado o vídeo.

Pré-condições: Vídeo em posição de tempo inferior à atual.

[RF06] VisualizarImagem

Descrição: Funcionalidade que permite a exibição de uma imagem estática (figura) ou de uma imagem dinâmica (vídeo) ao usuário.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado a imagem.

Pré-condições: Imagem exibida ao usuário.

[RF07] AplicarZoom

Descrição: Funcionalidade que permite ao usuário aumentar a imagem (estática ou dinâmica) para melhor visualizá-la e fornecer uma avaliação melhor.

Ator: Médico

Prioridade: Importante

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado o vídeo.

Pré-condições: Imagem aumentada.

[RF07] RetirarZoom

Descrição: Funcionalidade que permite ao usuário reduzir a imagem (estática ou dinâmica) para melhor visualizá-la e fornecer uma avaliação melhor.

Ator: Médico

Prioridade: Importante

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado o vídeo.

Pré-condições: Imagem aumentada.

4.1.2 Cenário Consultas

Neste cenário estão presentes as funcionalidades referentes às maneiras de se fazer busca de uma imagem (estática ou dinâmica) ou de uma anotação em uma imagem previamente consultado e selecionado. Em relação aos sistemas de anotação convencionais, que devem apresentar várias maneiras de se fazer uma busca, neste sistema procurou-se restringir os métodos de consulta àqueles que têm maiores possibilidades de apresentar um número reduzido de resultados. Isto é uma forma de otimizar o uso dos recursos disponíveis (rede, memória, etc.) para o sistema tendo em vista sua execução em ambientes móveis.

[RF08] ConsultarImagem

Descrição: Requisito que representa a generalização para os demais requisitos de consulta de imagem (estática ou dinâmica) do sistema.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema.

Pré-condições: Apresentar resultado da consulta.

[RF09] ConsultarImagemPorPaciente

Descrição: Requisito que representa a consulta de uma imagem (estática ou dinâmica) por meio do nome do paciente.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema.

Pré-condições: Apresentar resultado da consulta.

[RF09] ConsultarImagemPorCódigo

Descrição: Requisito que representa a consulta de uma imagem (estática ou dinâmica) por meio do código da imagem.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema.

Pré-condições: Apresentar resultado da consulta.

[RF10] ConsultarImagemPorData

Descrição: Requisito que representa a consulta de uma imagem (estática ou dinâmica) por meio da data em que a imagem foi criada.

Ator: Médico

Prioridade: Importante

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema.

Pré-condições: Apresentar resultado da consulta.

[RF11] ConsultarAnotação

Descrição: Requisito que representa a generalização para os demais requisitos de consulta de anotação sobre uma imagem.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema.

Pré-condições: Apresentar resultado da consulta.

[RF12] ConsultarAnotaçãoPorMédico

Descrição: Requisito que representa a consulta de uma anotação por meio do nome do Médico que a criou.

Ator: Médico

Prioridade: Importante

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado a imagem.

Pré-condições: Apresentar resultado da consulta.

[RF13] ConsultarTodasAnotações

Descrição: Requisito que tem como resultado apresentar a listagem de todas as anotações de uma imagem.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema e selecionado a imagem.

Pré-condições: Apresentar resultado da consulta.

4.1.3 Cenário Anotação

Este cenário representa as operações pertinentes à manipulação das anotações como criação, atualização e remoção das mesmas. Considerando os altos custos de envio de dados pela rede de telefonia móvel, utilizada como canal de comunicação entre o cliente (sistema de anotação móvel) e o servidor de anotações, exceto para transmissão das imagens, optou-se por especificar apenas um módulo de anotação utilizando texto, visto que um comentário em voz resultaria em muitos *bytes* a serem enviados para o servidor de anotações pela rede.

[RF14] CadastrarComentário

Descrição: Funcionalidade pela qual o ator escreve seu comentário e o envia para o servidor de anotação, onde este último será armazenado.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema, possuir permissão para criar anotação e selecionado a imagem.

Pré-condições: Anotação cadastrada no banco de dados do servidor.

[RF15] AtualizarComentário

Descrição: Funcionalidade pela qual o ator edita um comentário já cadastrado por ele. O comentário é então atualizado no servidor.

Ator: Médico

Prioridade: Importante

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema, possuir permissão para atualizar anotação e selecionado a imagem e anotação.

Pré-condições: Anotação atualizada no banco de dados do servidor.

[RF16] ApagarComentário

Descrição: Funcionalidade pela qual o ator remove um comentário já cadastrado por ele. O comentário é então removido do servidor.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema, possuir permissão para remover anotação e selecionado a imagem e anotação.

Pré-condições: Anotação removida do banco de dados do servidor.

[RF17] VisualizarComentário

Descrição: Funcionalidade pela qual o ator visualiza um comentário sobre um vídeo após a consulta do mesmo.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Ter efetuado *logon* no sistema, possuir permissão para visualizar anotação e selecionado a imagem e anotação.

Pré-condições: Anotação exibida para o usuário.

4.1.4 Cenário Segurança

Este cenário é composto pela operação de autenticação e autorização a ser feita invocando serviços do servidor, tendo em vista a segurança do sistema como um todo, principalmente no que diz respeito aos dados dos pacientes.

[RF18] EfetuarLogon

Descrição: Funcionalidade responsável por autenticar o usuário, isto é, assegurar que a pessoa que está a utilizar o sistema realmente é quem realmente ela diz ser. A autenticação é feita por meio de um código que identifica o usuário e por uma senha.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Usuário cadastrado no sistema.

Pré-condições: Sistema disponível para uso.

[RF19] AutorizarOperação

Descrição: Funcionalidade responsável por autorizar o usuário a fazer uma determinada operação, isto é, assegurar que a pessoa que está executando uma determinada tarefa, como cadastrar, atualizar ou remover uma anotação, por

exemplo, tem autorização para tal. A autorização é feita pelo servidor baseada em níveis de usuários.

Ator: Médico

Prioridade: Essencial

Pré-condições: Usuário ter efetuado *logon* no sistema e possuir autorização para a operação desejada.

Pré-condições: Operação autorizada.

4.2 Arquitetura

Tendo em vista a capacidade limitada de armazenamento e processamento de um dispositivo móvel (celular, PDA, etc.), definiu-se a arquitetura apresentada na Figura 22. Nesta Arquitetura, tem-se a definição de um servidor de anotações responsável por fazer consultas à base de dados, armazenar novos vídeos e anotações, atualizar e remover anotações da base de dados. Além disso, o servidor de anotações também é responsável por assegurar a autorização e autenticação dos usuários do sistema. O servidor de anotações disponibiliza seus métodos em forma de WSDL (*Web Services Description Language*), a linguagem baseada em XML utilizada para descrever as *interfaces* (assinaturas de métodos) de serviços disponíveis na Internet (*Web Services*), com isso, os módulos de segurança, anotação e consultas do sistema de anotação móvel pode invocar esses serviços e deixar a cargo do servidor de anotações todo o processamento, sem precisar armazenar dados localmente, isto é, no próprio dispositivo. Por exemplo, no caso de uma consulta a uma imagem pelo seu código, o usuário passa este código para o sistema de anotação móvel, que invocará o serviço de consulta disponibilizado pelo servidor de anotação passando este mesmo código. O servidor então retorna um objeto contendo a descrição da imagem, inclusive o endereço do servidor de vídeo de onde a imagem pode ser recuperada, por meio da rede de TV-Digital, e apresentado ao usuário.

Como o uso de Internet em dispositivos é custoso, deve-se otimizar a quantidade de dados que será enviado e recebido, visto que a cobrança desse tipo de Internet é feita pela quantidade de dados que trafega na rede, e não pelo tempo de uso. Sendo assim, optou-se por definir o objeto que representa a imagem como possuindo apenas as seguintes propriedades: Título, Código, Endereço, Data de criação e o conjunto de anotações. Este conjunto de anotações não é retornado quando o usuário realiza uma consulta a uma imagem com o intuito de evitar

sobrecarregar a rede com muitos dados, já que uma imagem pode possuir várias anotações. Ele é retornado em um segundo momento, caso o usuário o solicite. As anotações possuem as seguintes informações: Nome do autor, o comentário em si, um código e a data em que foi criada.

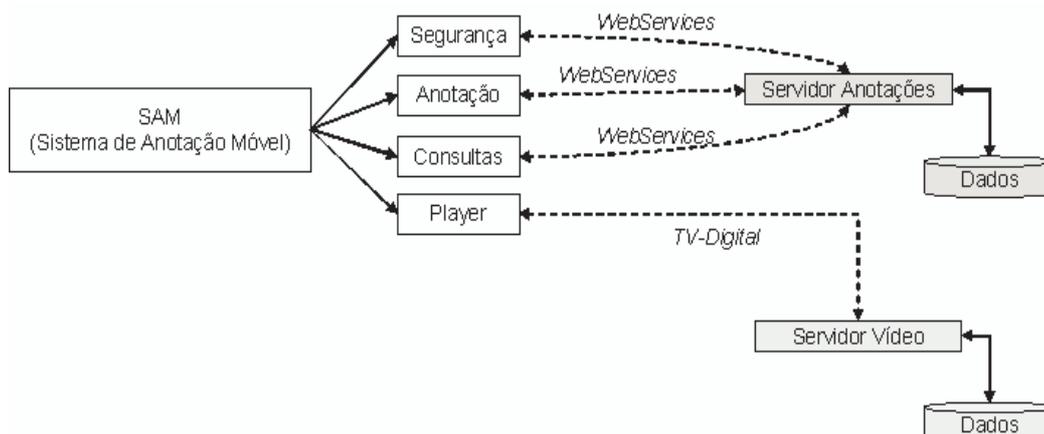


Figura 22. Arquitetura do Sistema de Anotação Móvel.

A vantagem em solicitar o vídeo após conseguir sua localização é a redução nos custos de utilização do sistema de anotação móvel, dada a gratuidade do envio do vídeo para o dispositivo por meio da rede de TV-Digital (*broadcasting* gratuito).

A viabilização deste sistema de anotação torna-se simplificada vista a possibilidade de se endereçar utilizando IP (*Internet Protocol*) em uma rede de TV-Digital, possibilidade esta prevista na especificação de DVB-H [32]. Isto permitiria armazenar a imagem em um servidor *web*, porém sendo transmitida via rede de TV-Digital móvel.

4.3 Implementação

A fim de validar a arquitetura proposta neste trabalho, foram implementadas algumas funcionalidades. A implementação do cliente (Sistema de Anotação Móvel) foi feita utilizando J2ME, que é um ambiente para programação em Java para dispositivos móveis.

A implementação do servidor foi feita utilizando a API CANNOT para anotação em vídeo e sua interface foi disponibilizada em WSDL (ver Apêndice A) para invocação dos serviços.

A Figura 23 apresenta as simulações dos sistemas. A Figura 23a mostra a tela de consulta a um vídeo onde é passado o código do mesmo. Em seguida, na Figura

23b, o resultado da consulta (título e endereço – uri – do vídeo) é mostrado, e por fim, Figura 23c, o vídeo é executado.

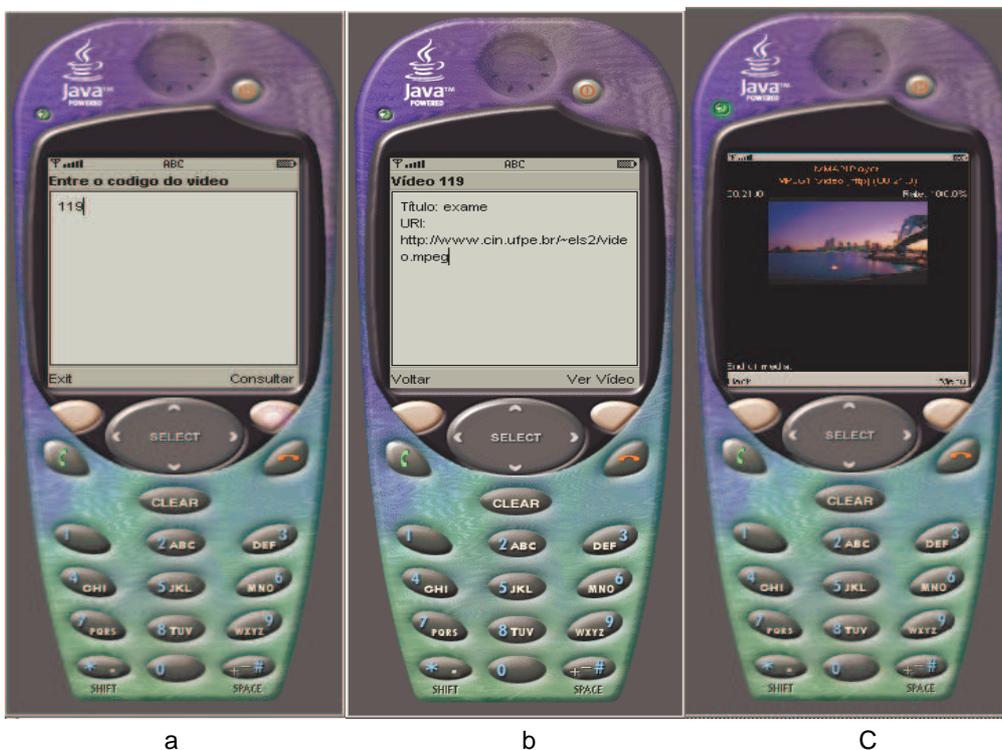


Figura 23. Simulação do sistema de anotação móvel.

4.3.1 Dificuldades Encontradas

A maior dificuldade nesta implementação foi criar a WSDL, uma vez que nem todos as ferramentas de desenvolvimento conseguem gerá-la no padrão WS-I [33], que é o padrão utilizado em J2ME para utilização de *web-services*. Isto faz com que se tenha de alterar o WSDL gerado a fim de se conseguir gerar os objetos Java que serão utilizados para acessar os serviços remotamente (*Stubs*).

Há também a impossibilidade de se fazer testes reais, uma vez que o Brasil ainda não tem seu padrão de TV-Digital definido, e o fato de TV-Digital móvel ainda estar em fase de implantação e testes na Europa.

5 Conclusões e Trabalhos Futuros

5.1 Contribuições

O fenômeno da convergência digital vem possibilitando o desenvolvimento de várias tecnologias que nem se imaginava há alguns anos, e ainda tem muito a ser viabilizado, principalmente no que diz respeito à TV-Digital móvel. Dispositivos móveis cada vez mais modernos e com mais capacidades fazem com que vários sistemas, até então fixos, possam ter sua versão móvel, como é o caso de um sistema de anotação, que tem grande importância no sentido de auxiliar no tratamento das pessoas por meio da telemedicina e que é a principal contribuição deste trabalho.

Além de inserir mobilidade no contexto de anotação, este trabalho também mostrou que é possível a integração de sistemas de anotação móveis com sistemas fixos já existentes de maneira simplificada por meio de *web services*, como foi o caso da invocação de um sistema fixo que utiliza a API CANNOT para anotação.

Os avanços em mobilidade e TV-Digital ainda propiciarão várias novas funcionalidades para sistemas de várias áreas, principalmente em telemedicina, educação à distância e entretenimento.

5.2 Trabalhos Futuros

Foram identificados os seguintes trabalhos que pode dar continuidade a este:

- Concluir a implementação do sistema de anotação móvel a partir da arquitetura proposta;
- Estudar a viabilização de se incorporar a anotação com voz para dispositivos móveis, a fim de minimizar o tempo de se fazer uma anotação, dado que o uso do teclado alfa-numérico de celulares, por exemplo, pode tornar a atividade de fazer uma notação bastante demorada;
- Dadas as limitações de tamanho da tela e teclado alfa-numérico de dispositivos móveis, como celulares, por exemplo, aliadas ao fato de que profissionais fora da área de informática (médicos) utilizarão este tipo de sistema, faz-se necessário um estudo de usabilidade para a *interface* gráfica do sistema com o usuário, a fim de aliar funcionalidade e simplicidade no uso do sistema;
- Estudo de viabilidade de novas aplicações, em especial para a área médica, introduzindo o conceito de mobilidade.

6 Referências

- [1] <http://www.ce-bis.de/site/fileadmin/template/main/flyer/rdg-digitallifestyle.pdf>, último acesso em 01/03/2005.
- [2] http://europa.eu.int/information_society/eeurope/ehealth/whatishealth/index_en.htm (eHealth), último acesso em 01/03/2005.
- [3] American Telemedicine Association Web site. Disponível em <http://www.atmeda.org>, último acesso em 01/03/2005.
- [4] “Telemedicina”. <http://www.dei.uc.pt/backoffice/files/1034693418.pdf>, último acesso em 20/02/2003.
- [5] Perednia, O. A., Allen, A.. “Telemedicine technology and clinical applications”, JAMA 273, No. 66, pp. 483-488, 1995.
- [6] Gutierrez, G.. “Medicare, Internet, and the future of telemedicine”. Critical Care Medicine, vol. 29, pp. 144-150, 2001.
- [7] Hrytskiv, Z., Pedan, A.. “Television as Means of Telemedicine”.
- [8] Junior, N. A. and Dominguez, K. S. P., “Modelos de Qualidade de Serviço – Aplicações em IP”. 12/01/2000.
- [9] ETSI EM 300 744: “Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television”. (DVB-T).
- [10] Marshall, C.. "Toward an ecology of hypertext annotation", Proceedings of ACM Hypertext'98 Conference , 1998, pp.40-49.
- [11] Tektronix. “A Guide to MPEG Fundamental and Protocol Analysis (Including DVB and ATSC)”. Disponível em <http://www.tektronix.com>. 2002.
- [12] SILVA, E. L.. “Anotação em Vídeo para Telediagnóstico Médico usando Voz”. In: Anais do XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 2004, Recife. 2004.
- [13] Vannotea - A Collaborative Video Indexing, Annotation and Discussion System For Broadband Networks. Disponível em <http://metadata.net/filmed/pub/Vannotea.pdf> , último acesso em 01/03/2005.
- [14] Correia, N., Chambel, T.. “Integração Multimédia em Meios e Ambientes Aumentados nos Contextos Educativos e Culturais”. MultiCiência: Revista Interdisciplinar dos centros e Núcleos da Unicamp. Disponível em http://www.multiciencia.unicamp.br/art02_2.htm, último acesso dia 05/03/2005.
- [15] Java™. <http://java.sun.com>.

- [16] IBM MPEG-7 Annotation Tool. Disponível em <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/videoannex>, último acesso em 05/03/2005.
- [17] XML. <http://www.w3.org/XML/>, último acesso em 05/03/2005.
- [18] XML-Schema. <http://www.w3.org/XML/Schema>, último acesso em 05/03/2005.
- [19] Ricoh MovieTool. <http://www.ricoh.co.jp/src/multimedia/MovieTool/>, último acesso em 01/03/2005.
- [20] Bargeron, D., Gupta, A., Grudin, J., Sanocki, E.. "Annotations for Streaming Video on the Web: System Design and Usage Studies". Microsoft Research, RedMond. Disponível em <http://www.research.microsoft.com/research/coet/MRAS/WWW8/paper.htm>, último acesso dia 02/03/2005.
- [21] Correia, N., Chambel, T.. "Active Video Watching Using Annotation", Proceedings of ACM Multimedia'99 Conference, 1999. Disponível em <http://www.kom.e-technik.tu-darmstadt.de/acmmm99/ep/correia/>, último acesso em 05/03/2005.
- [22] Rehem, A. N.. , "Coyote Annotation – CANNOT: Framework para anotações de vídeos digitais". Dissertação de mestrado. UNIFACS, Salvador, BA.
- [23] InfraVIDA, <http://www.cin.ufpe.br/~infravida>, último acesso em 02/02/2005.
- [24] WFYI, <https://www.wfyi.org/wfyi2003/dtvGlossary.asp>, last access in 12/20/2004.
- [25] Fernandes, J., Lemos, G., Elias, G.. "Introdução à TV Digital Interativa: Arquitetura, Protocolos, Padrões e Práticas". Anais da Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, JAI-SBC, Salvador – BA, Agosto de 2004.
- [26] Broadcast Papers. "TV Transmission Papers". Disponível em <http://www.broadcastpapers.com/tvtran/tvtran.htm>, último acesso em 15/06/2004.
- [27] Peng, C. Digital Television Applications. Tese de Doutorado. ISBN: 951-22-6171-5. Helsinki, Finland. 2002.
- [28] DVB. Digital Video Broadcasting Project. <http://www.dvb.org>, último acesso em 05/03/2005.
- [29] ATSC. Advanced Television Systems Committee. <http://www.atsc.org>, último acesso em 05/03/2005.

- [30] ISDB. Integrated Systems Digital Broadcasting. Disponível em <http://www.dibeg.org/techp/isdb/isdbt.htm>, último acesso em 01/03/2005.
- [31] Texas Instruments. "Digital broadcast TV – Coming soon to a mobile phone near you". http://focus.ti.com/pdfs/wtbu/ti_digitaltvforhandsets.pdf, último acesso em 07/03/2005.
- [32] DVB-H. "Transmission System for Handheld Terminals (DVB-H)". Documento DVB A081. Especificação prévia do DVB-H. Junho, 2004.
- [33] WS-I. <http://www.ws-i.org>, último acesso em 10/03/2005.

APENDICE A - WSDL do servidor de anotações

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<definitions name="IMannFacadeService"
targetNamespace="http://mann.com.br" xmlns:tns="http://mann.com.br"
xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:ns2="http://util.mann.com.br"
xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/">
  <types>
    <schema targetNamespace="http://util.mann.com.br"
xmlns:tns="http://util.mann.com.br" xmlns:soap11-
enc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"
xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
      <complexType name="getAnnotations">
        <sequence>
          <element name="int_1" type="int"/></sequence></complexType>
      <complexType name="getAnnotationsResponse">
        <sequence>
          <element name="result" type="tns:AnnotationWWS"
nillable="true" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/></sequence></complexType>
      <complexType name="AnnotationWWS">
        <sequence>
          <element name="annotation" type="string" nillable="true"/>
          <element name="author" type="string" nillable="true"/>
          <element name="cod" type="int"/>
          <element name="creationDate" type="tns:Date"
nillable="true"/></sequence></complexType>
      <complexType name="Date">
        <sequence>
          <element name="day" type="int"/>
          <element name="month" type="int"/>
          <element name="year" type="int"/></sequence></complexType>
      <complexType name="getVideoByCod">
        <sequence>
          <element name="int_1" type="int"/></sequence></complexType>
      <complexType name="getVideoByCodResponse">
        <sequence>
          <element name="result" type="tns:VideoWWS"
nillable="true"/></sequence></complexType>
      <complexType name="VideoWWS">
        <sequence>
          <element name="URI" type="string" nillable="true"/>
          <element name="annotations" type="tns:AnnotationWWS"
nillable="true" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
          <element name="cod" type="int"/>
          <element name="title" type="string"
nillable="true"/></sequence></complexType>
      <complexType name="getVideoByDate">
        <sequence>
          <element name="Date_1" type="tns:Date"
nillable="true"/></sequence></complexType>
      <complexType name="getVideoByDateResponse">
        <sequence>
```

```

        <element name="result" type="tns:VideoWWS"
nillable="true"/></sequence></complexType>
    <complexType name="getVideoByPatientCod">
        <sequence>
            <element name="int_1" type="int"/></sequence></complexType>
        <complexType name="getVideoByPatientCodResponse">
            <sequence>
                <element name="result" type="tns:VideoWWS"
nillable="true"/></sequence></complexType>
            <complexType name="logon">
                <sequence>
                    <element name="String_1" type="string" nillable="true"/>
                    <element name="String_2" type="string"
nillable="true"/></sequence></complexType>
                <complexType name="logonResponse">
                    <sequence>
                        <element name="result"
type="boolean"/></sequence></complexType>
                    <complexType name="removeAnnotation">
                        <sequence>
                            <element name="AnnotationWWS_1" type="tns:AnnotationWWS"
nillable="true"/>
                            <element name="int_2" type="int"/></sequence></complexType>
                        <complexType name="removeAnnotationResponse">
                            <sequence/></complexType>
                        <complexType name="storeAnnotation">
                            <sequence>
                                <element name="AnnotationWWS_1" type="tns:AnnotationWWS"
nillable="true"/>
                                <element name="int_2" type="int"/></sequence></complexType>
                            <complexType name="storeAnnotationResponse">
                                <sequence/></complexType>
                            <complexType name="updateAnnotation">
                                <sequence>
                                    <element name="AnnotationWWS_1" type="tns:AnnotationWWS"
nillable="true"/>
                                    <element name="int_2" type="int"/></sequence></complexType>
                                <complexType name="updateAnnotationResponse">
                                    <sequence/></complexType>
                                <element name="getAnnotations" type="tns:getAnnotations"/>
                                <element name="getAnnotationsResponse"
type="tns:getAnnotationsResponse"/>
                                <element name="getVideoByCod" type="tns:getVideoByCod"/>
                                <element name="getVideoByCodResponse"
type="tns:getVideoByCodResponse"/>
                                <element name="getVideoByDate" type="tns:getVideoByDate"/>
                                <element name="getVideoByDateResponse"
type="tns:getVideoByDateResponse"/>
                                <element name="getVideoByPatientCod"
type="tns:getVideoByPatientCod"/>
                                <element name="getVideoByPatientCodResponse"
type="tns:getVideoByPatientCodResponse"/>
                                <element name="logon" type="tns:logon"/>
                                <element name="logonResponse" type="tns:logonResponse"/>
                                <element name="removeAnnotation" type="tns:removeAnnotation"/>
                                <element name="removeAnnotationResponse"
type="tns:removeAnnotationResponse"/>
                                <element name="storeAnnotation" type="tns:storeAnnotation"/>
                                <element name="storeAnnotationResponse"
type="tns:storeAnnotationResponse"/>
                                <element name="updateAnnotation" type="tns:updateAnnotation"/>

```

```

        <element name="updateAnnotationResponse"
type="tns:updateAnnotationResponse" /></schema></types>
    <message name="IMannFacade_getAnnotations">
        <part name="parameters" element="ns2:getAnnotations" /></message>
    <message name="IMannFacade_getAnnotationsResponse">
        <part name="result"
element="ns2:getAnnotationsResponse" /></message>
    <message name="IMannFacade_getVideoByCod">
        <part name="parameters" element="ns2:getVideoByCod" /></message>
    <message name="IMannFacade_getVideoByCodResponse">
        <part name="result"
element="ns2:getVideoByCodResponse" /></message>
    <message name="IMannFacade_getVideoByDate">
        <part name="parameters" element="ns2:getVideoByDate" /></message>
    <message name="IMannFacade_getVideoByDateResponse">
        <part name="result"
element="ns2:getVideoByDateResponse" /></message>
    <message name="IMannFacade_getVideoByPatientCod">
        <part name="parameters"
element="ns2:getVideoByPatientCod" /></message>
    <message name="IMannFacade_getVideoByPatientCodResponse">
        <part name="result"
element="ns2:getVideoByPatientCodResponse" /></message>
    <message name="IMannFacade_logon">
        <part name="parameters" element="ns2:logon" /></message>
    <message name="IMannFacade_logonResponse">
        <part name="result" element="ns2:logonResponse" /></message>
    <message name="IMannFacade_removeAnnotation">
        <part name="parameters"
element="ns2:removeAnnotation" /></message>
    <message name="IMannFacade_removeAnnotationResponse">
        <part name="result"
element="ns2:removeAnnotationResponse" /></message>
    <message name="IMannFacade_storeAnnotation">
        <part name="parameters" element="ns2:storeAnnotation" /></message>
    <message name="IMannFacade_storeAnnotationResponse">
        <part name="result"
element="ns2:storeAnnotationResponse" /></message>
    <message name="IMannFacade_updateAnnotation">
        <part name="parameters"
element="ns2:updateAnnotation" /></message>
    <message name="IMannFacade_updateAnnotationResponse">
        <part name="result"
element="ns2:updateAnnotationResponse" /></message>
    <portType name="IMannFacade">
        <operation name="getAnnotations">
            <input message="tns:IMannFacade_getAnnotations" />
            <output
message="tns:IMannFacade_getAnnotationsResponse" /></operation>
        <operation name="getVideoByCod">
            <input message="tns:IMannFacade_getVideoByCod" />
            <output
message="tns:IMannFacade_getVideoByCodResponse" /></operation>
        <operation name="getVideoByDate">
            <input message="tns:IMannFacade_getVideoByDate" />
            <output
message="tns:IMannFacade_getVideoByDateResponse" /></operation>
        <operation name="getVideoByPatientCod">
            <input message="tns:IMannFacade_getVideoByPatientCod" />
            <output
message="tns:IMannFacade_getVideoByPatientCodResponse" /></operation>

```

```

<operation name="logon">
  <input message="tns:IMannFacade_logon"/>
  <output message="tns:IMannFacade_logonResponse"/></operation>
<operation name="removeAnnotation">
  <input message="tns:IMannFacade_removeAnnotation"/>
  <output
message="tns:IMannFacade_removeAnnotationResponse"/></operation>
  <operation name="storeAnnotation">
    <input message="tns:IMannFacade_storeAnnotation"/>
    <output
message="tns:IMannFacade_storeAnnotationResponse"/></operation>
  <operation name="updateAnnotation">
    <input message="tns:IMannFacade_updateAnnotation"/>
    <output
message="tns:IMannFacade_updateAnnotationResponse"/></operation></port
tType>
  <binding name="IMannFacadeBinding" type="tns:IMannFacade">
    <soap:binding transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"
style="document"/>
    <operation name="getAnnotations">
      <soap:operation soapAction=""/>
      <input>
        <soap:body use="literal"/></input>
      <output>
        <soap:body use="literal"/></output></operation>
    <operation name="getVideoByCod">
      <soap:operation soapAction=""/>
      <input>
        <soap:body use="literal"/></input>
      <output>
        <soap:body use="literal"/></output></operation>
    <operation name="getVideoByDate">
      <soap:operation soapAction=""/>
      <input>
        <soap:body use="literal"/></input>
      <output>
        <soap:body use="literal"/></output></operation>
    <operation name="getVideoByPatientCod">
      <soap:operation soapAction=""/>
      <input>
        <soap:body use="literal"/></input>
      <output>
        <soap:body use="literal"/></output></operation>
    <operation name="logon">
      <soap:operation soapAction=""/>
      <input>
        <soap:body use="literal"/></input>
      <output>
        <soap:body use="literal"/></output></operation>
    <operation name="removeAnnotation">
      <soap:operation soapAction=""/>
      <input>
        <soap:body use="literal"/></input>
      <output>
        <soap:body use="literal"/></output></operation>
    <operation name="storeAnnotation">
      <soap:operation soapAction=""/>
      <input>
        <soap:body use="literal"/></input>
      <output>
        <soap:body use="literal"/></output></operation>

```

```
<operation name="updateAnnotation">
  <soap:operation soapAction=""/>
  <input>
    <soap:body use="literal"/></input>
  <output>
    <soap:body use="literal"/></output></operation></binding>
<service name="IMannFacadeService">
  <port name="IMannFacadePort" binding="tns:IMannFacadeBinding">
    <soap:address
location="REPLACE_WITH_ACTUAL_URL"/></port></service></definitions>
```

Carlos André Guimarães Ferraz (Orientador)

Erick Lopes da Silva (Orientando)