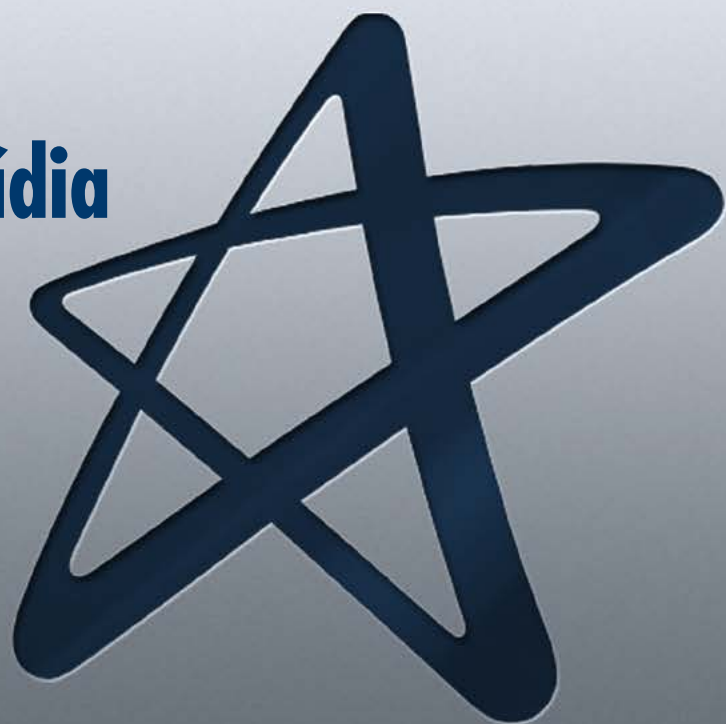


Sistemas de Hipermídia / Multimídia



Educação a Distância
Cruzeiro do Sul Educacional
Campus Virtual

Material Teórico



Compressão de Imagem e Vídeo

Responsável pelo Conteúdo:

Prof. Ms. Rolfi Cintas Luz Gomes

Revisão Textual:

Profa. Esp. Vera Lúcia de Sá Cicaroni

UNIDADE

Compressão de Imagem e Vídeo



- Compressão de Imagem
- Modelagem de Sistemas Hipermídia



Objetivo de APRENDIZADO

- O assunto Compressão, iniciado na Unidade I, tem sua continuação na Unidade II, que trata da **Compressão de Imagens e Vídeo** e seus algoritmos respectivos, fechando, assim, o ciclo **Compressão** nas mídias Texto, Áudio, Imagem e Vídeo. Também nesta Unidade II, iremos abordar alguns conceitos sobre **Engenharia de Web Sites** e sobre **Modelagem de Sistemas Hipermídia e Multimídia** além de algumas metodologias de modelagem de sistemas hipermídia e multimídia, entre as quais focaremos a metodologia **WebML**.
- Nesta Unidade II, iremos nos aprofundar em um tópico muito importante para esta disciplina: Modelagem de Sistemas Hipermídia, que se trata do projeto de hipermídia.
- A **modelagem de sistemas hipermídia e multimídia**, a princípio não se trata da formação de páginas em HTML, mas sim da modelagem do projeto de websites.
- Agora vamos iniciar a leitura do material aqui disponibilizado. Conte comigo para qualquer situação em que precise de meu apoio. Com certeza este assunto é muito importante para você, pois vai expandir sua visão sobre arquitetura para web e modelagem hipermídia.

Os temas desta unidade são Compressão de Imagens e Vídeo, continuação do assunto anterior, e **Modelagem de Sistemas Hipermídia e Multimídia**, um novo conceito que vamos aprender. Dentro desta unidade, iremos nos ater aos conceitos de:

- Compressão de Imagens e Vídeos, definições de tipos de vídeos e imagens e seus respectivos algoritmos;
- Introdução à Engenharia de Websites, tipos de Modelagens de Sistemas Hipermídia e a modelagem WebML.

A organização deste material faz uso de diversos recursos, a fim de lhe proporcionar uma maior compreensão do assunto abordado, tornando, assim, o assunto mais interessante para você, na medida em que lhe dará noções de arquitetura Web para sistemas hipermidiáticos.

Os materiais desta disciplina estão logo abaixo. Em primeiro lugar, leia o aviso e a contextualização da unidade. Logo após, observe, no nosso esquema gráfico, os tópicos que iremos estudar e as interligações que existem entre eles. Em seguida leia o Conteúdo teórico sobre o assunto.

Contextualização

Para iniciarmos esta unidade, vamos imaginar a seguinte situação:

Você foi incumbido de uma tarefa especial na sua empresa, pois a equipe de marketing sugeriu vendas on-line e a diretoria aprovou a ideia de montar um **projeto de web site** para aumentar as vendas de serviços, expondo o funcionamento do serviço.

E esse caso veio “cair de paraquedas” na sua mão, pois você é a única pessoa da empresa que trabalha no departamento de T.I.

E você se pergunta:

(1) Como eu vou fazer isso?

(2) Por onde eu começo ?

PS: Não precisa *googlar* ainda. Seus problemas serão resolvidos!

As respostas às perguntas (1) e (2) estão no material da Unidade 2, que irá lhe transmitir conhecimentos e mostrar as principais ferramentas para você ter noções de como começar.

Parabéns, você, agora, aprenderá algumas coisas sobre modelagem de sistemas hipermídia e multimídia.

1. Compressão de Imagem



1.1 Compressão de Imagem e Vídeo

- O elemento básico para construção da imagem no computador é o *picture element* – *pixel*.
- Cada pixel contém informações de cor e brilho da imagem, e uma imagem é um conjunto de pixels.
- E o pixel representa uma cadeia de 1 bit, 8 bits a 24 bits, dependendo do formato da imagem, da qualidade e quantidade de informações relacionadas a uma imagem e padrões de imagem.
- O megapixel é um conjunto de bits, variando até a 13^5 , utilizado por equipamentos que possuem diversos tipos de resolução.
- As cores, geralmente, representadas nos bits são da estrutura:
 - o RGB (Red , Green e Blue) com mais de 16 milhões de cores.
 - o HSB (Hue , Saturation , Bright) – utilizada como sinônimo de brilho.
 - o YUV (Y – de Luminância e U V – Crominância).
- O vídeo digital é um conjunto de imagens em sequência, denominado Frames, incluídas com áudio.

1.2 Compressão GIF (*Graphic Interchange Format*)

- Os arquivos GIF usam o **algoritmo proprietário LZW**, que permite recuperar a imagem comprimida na mesma imagem original.
- Possui, em sua paleta, 256 cores.
- O Algoritmo LZW (*Lempel-Ziv-Welch*) constrói um dicionário de dados, com os dados iniciais e suas combinações de acordo com o arquivo de entrada, substituindo os dados por tokens.
- Ideal para figuras que precisam ter precisão de contornos e áreas chapadas; não é muito indicada para fotografias ricas em cores.
- Permite Imagens: Transparência, Entrelaçado (mostra conforme carrega no browser) e Animações.

1.3 Compressão JPEG (*Joint Photographic Experts Group*)

- Os arquivos JPEG usam o algoritmo que permite uma maior compressão dos bytes, porém, quanto maior a compressão, menor a qualidade da imagem.
- Dá suporte a 16 Milhões de Cores.
- Ideal para imagens, fotos, efeitos de luz e sombra, gradiente e *degradê*.
- Devido à perda de detalhes na compressão do JPEG, **não é indicada para textos e figuras muito detalhadas**.
- **Compressão:** o Algoritmo aplica Transformada Discreta do Co-seno (TDC) em blocos de imagens; em seguida, são eliminadas as frequências altas na quantização, vetorização, codificação por entropia, codificação por diferença, codificação por repetição de série, codificação Huffman e construção de quadros. Na descompressão é aplicado o processo inverso.

1.4 Compressão PNG (*Portable Network Graphics*)

- Os arquivos PNG usam o algoritmo DEFLATE, uma variação do LZ77 com Huffman, que permite recuperar a imagem comprimida na mesma imagem original.
- Suporte 256 ou 16 Milhões de cores, porém **representa desvantagem em relação ao JPEG com essa escala de cores**. No entanto representa maior qualidade em relação aos detalhes do arquivo original.
- No Algoritmo DEFLATE (“Desinfla”), arquivos de entrada são divididos em blocos com tamanho máximo de 65 bytes; cada bloco é comprimido usando LZ77 e Huffman; as árvores Huffman são independentes para cada bloco; o algoritmo LZ77 verifica onde ocorreram repetições das árvores do bloco que “desinflam” o arquivo de entrada, guardando a posição do bloco repetido.
- Ideal para figuras que precisam ter precisão de contornos e áreas chapadas.
- Permite imagens: Transparência em canal Alfa (R,G,B) , Entrelaçado (mostra conforme carrega no browser)

1.5 DTV (Digital TV) e Compressão MPEG 2 (Moving Picture Experts Group)

A compressão MPEG 2 trata de vídeo e áudio simultaneamente, é uma compressão com diversas técnicas embutidas para se ter uma compressão de qualidade.

Explorando para áudio e vídeo, podemos falar de 3 tipos dos meios mais comuns de mídia televisiva – o HDTV (*high-definition television*), lançada em 1998, a DTV (TV digital), na década de 90, e a televisão de CRT (Tubo de raios catódicos), no ano de 1920.

O CRT ou Televisão ou TV analógica não possui modelo de compressão, mas de recepção; recebe o sinal em ondas eletromagnéticas e converte para sinais de áudio e vídeo transmitidos pelo tubo. Embora seja o padrão comum na maioria dos países do mundo, tem suas desvantagens em alguns aspectos, entre os quais a redução de qualidade ao converter áudio e vídeo para sinal analógico; problemas de resolução de tela, devido ao sinal que recebe; meio de transmissão de imagem deixando-a sujeita a ruídos, como, por exemplo, “piscar”,

Ao contrário da TV analógica, que recebe o sinal e converte-o em sinal de áudio-vídeo, a DTV recebe-o por sinal ou via cabo ou antena UHF (Frequência Ultra Alta), porém em informações de bits de 0 e 1 - daí o nome de TV Digital - dando suporte a diversas resoluções de tela e multitransmissões. Ao contrário do que muitos pensam, a DTV não é um sinal, mas, sim, o meio como o sistema que decodifica transmite e recebe o sinal digital; não é um padrão de resolução. Uma desvantagem é que apenas aparelhos mais modernos conseguem decodificar o sinal digital; os mais antigos necessitam de um conversor digital.

A resolução HDTV é um padrão de resolução, a maior que pode ser enviada pela DTV. Com diversas técnicas de transmissão na tela, enquadra-se em uma qualidade fotográfica superior aos formatos atuais.

O meio DTV vale-se da compressão MPEG 2, que possui as seguintes características abaixo :

- A compressão em MPEG 2 é realizada através da separação das cores (crominância C) e intensidade do brilho (luminância Y) das sequências de imagens nomeadas frames.
- **“top field” - “bottom field”** - divisão do quadro em linhas ímpares e pares.
- **Interlaced Vídeo:** é uma técnica de alternar a visibilidade dos quadros ímpares e pares.
- **“Think Out”:** redução da escala de cores do quadro, em que quanto maior a redução das cores maior é a compressão. Nesta etapa já é prevista a queda da qualidade do quadro, porém a percepção do olho humano é mais sensível ao brilho do que às cores.
- **Estrutura GOP (Group of Pictures):** consiste num grupo de imagens ou uma sequência de imagens - quadro I, quadro B e quadro P - que se utiliza do fluxo de compressão intra/interframes. Este fluxo de frames é baseado na redundância temporal entre os quadros vizinhos (semelhante ao efeito de “interpolação de movimento”, no Adobe Macromedia Flash) e comprimidos em pixels de macroblocos, uma compressão de vídeo que representa um bloco de 16 x 16 pixels que contém os dados de luminância e as cores azul e vermelha em tonalidades controláveis pelo algoritmo.

1* Quadro I (Intra-coded): inicia-se com a primeira imagem.

2* Quadro P (forward-Predictive): contém a diferença entre o quadro P e o anterior.

3* Quadro B (Bidirecional-predictive): contém a diferença entre o quadro B, o anterior e o posterior.

1* Exemplo: IBBIBBPBBPBBP

- Seguindo do uso das Transformadas de Cosseno Discreta, Quantização, Codificação e Huffman para a transferência de bits.
- A camada de áudio da compressão MPEG-2 é semelhante ao processo do MP3, porém utiliza o algoritmo Luhn mod N (consiste em codificar qualquer caractere de entrada, sendo literal ou numérica em um conjunto de código inteiro).
- Suporte para os formatos: DVD, Televisão DBV, Super Vídeo CD entre outros, HDTV.
- Suporte a direitos autorais contra pirataria.
- Suporte a 5 canais de áudio Surround.

1.6 Compressão MPEG 4

Embora seja uma versão expandida e melhorada do MPEG-1, sua compressão funciona, basicamente, da mesma forma da compressão MPEG-2, tratando imagens, sons e dados como objetos numéricos. Permite uma maior interação entre o usuário e o vídeo, tornando este padrão recomendável para a maioria dos aplicativos multimídia.

- Na estrutura GOP: Podem fazer referência a qualquer quadro em qualquer tempo e em qualquer quantidade.
- MPEG-4 / H.264 / AVC / Blue Ray / HD-DVD
- *Advanced Video Coding* ou Codificação Avançada de Vídeo: é um padrão de codificação de vídeo
- Contém x264 (*openSource*) : Compressor de MPG4 AVC
- Menor que o arquivo MPEG-2
- QPel (Quarter-sample motion compensation)
- GMC (Global motion compensation)
- Diversos tipos de usos (profiles)
- Suporte a: Celulares, teleconferência, interatividade WEB

1.7 Padrão MPEG 7

O Mpeg-7 não se trata de compressão de dados. Ele é um container de organização e indexação XML de metadados em relação ao conteúdo multimídia que permite busca de um dado no conteúdo multimídia. Essa funcionalidade é denominada *Multimedia Content Description Interface*.

1.8 Padrão MPEG 21

MPEG 21, assim como o MPEG -7, não é um padrão de compressão, e sim um *Framework* de Direitos Autorais / Restrições / Acesso, ratificado pela norma ISO IEC 21000, possuindo, também, suporte a XML. Permite interação e acessos a conteúdo e busca entre criadores de conteúdo e consumidores finais; uma forma não informal de dizer que se trata de uma loja multimídia virtual com direitos reservados e acesso exclusivo.

2. Modelagem de Sistemas Hipermissão



2.1 Visão geral da Engenharia de Web Sites.

Segundo Pressman, sistemas e aplicativos da Web são caracterizados por disponibilizar grande quantidade de conteúdo e funcionalidade para grande população de usuários. A Engenharia para a Web é, portanto, o processo utilizado para criar aplicativos Web de alta qualidade. A Engenharia para Web não é igual à Engenharia de Software tradicional, mas compartilham muitos conceitos e princípios fundamentais, com ênfase nas mesmas técnicas de gerenciamento e atividades. Há pequenas diferenças na maneira como essas atividades são conduzidas, mas a filosofia que dita uma abordagem disciplinada para o desenvolvimento de um sistema de computador é a mesma. (Breve, 2002,p.5)

As WebApps (Aplicações Web) envolvem uma visão mais abrangente do que a funcionalidade de software, pois envolvem comercialização (lojas virtuais), relações com a arte (design de websites), relações externas (webservices), inserção de conteúdos multimídias, segurança e criptografia, acessos, etc.



Trocando Ideias

O www, que significa world wide web ou Web 1.0, é considerado a propagação da Internet pelo mundo. A Web 2.0 é considerada uma espécie de mudança de paradigma de usuários, serviços, conteúdo, compartilhamento e aplicativos na plataforma web. Quanto à Web 3.0, a literatura promove essa tendência em resultado de uma plataforma web concentrada no agrupamento personalizado de conteúdo e usuários de forma semântica (significado das coisas ou significado de um material para algum grupo).

2.2 Modelagem de Sistemas Hipermídia

O projeto de sistemas hipermídia difere do processo de desenvolvimento de software tradicional em vários pontos críticos: envolve pessoas com os mais variados perfis, como autores, designers, artistas, músicos e programadores; envolve captura e organização de uma estrutura complexa do domínio da aplicação, a hipermídia. Os autores consideram ainda que os aspectos de multimídia são intrinsecamente difíceis. (Gonçalves, 2005).

Sistemas Hipermídia

São sistemas que contêm diversos tipos de mídias (figuras, textos, áudios e vídeos) para algum fim, seja ele um serviço (internet banking, CEP dos correios, cadastros de CPFs, Receita Federal), um entretenimento (vídeos, animações, partida de futebol mostrada em tempo real) ou uma informação (cursos a distância, enciclopédias virtuais, notícias).

O que é?

Sistemas: - Conjunto de elementos, como pessoas, software, hardware e rede, conectados para um fim.



Modelagem de Sistemas Hipermídia é um **conjunto de métodos de construção de modelos** que demonstram as características e comportamentos de um sistema hipermídia.

2.3 Técnicas de modelagem de sistemas hipermídia

O sucesso do desenvolvimento de sistemas em geral é inerente à forma do processo escolhido para esse desenvolvimento. Embora não existam regras voltadas para os sistemas hipermídia, várias metodologias, técnicas da Engenharia de Softwares, convenções e pesquisas são empregadas, a fim de que se tenha melhor desempenho do sistema. Dentro dessas metodologias temos uma linha do tempo apontada por Dzendzik (2004), que define a modelagem, seu ano de apresentação, e um breve resumo das metodologias empregadas em cada modelagem, como visto na tabela abaixo:

Modelagem	Ano	Autor	Fonte	Resumo
HDM -Hypertext Design Model	1993	Garzotto, França	ACM transaction on Information Systems. Vol. 11.	Dispositivo de modelagem para descrever aplicações de hipertexto. Define semânticas de navegação que especificam a dinâmica do comportamento de um sistema hipermídia.
RMM -Relationship Management Methodology	1995	Isakowitz, Tomás	Communications of ACM. Vol. 38.	Faz uso de diferentes notações e primitivas de modelagem para expressar os mesmos conceitos; é influenciado pelo modelo E-R; reconhece três níveis: hipertexto, apresentação e conteúdo.
OOHDM -Object-Oriented Hypermedia Design Method	1996	Rossi, Gustavo	PUC Rio: tese de doutorado.	Método para desenvolver hipertextos baseado na orientação a objetos; analisa os objetos a serem colocados nos hipertextos e suas ligações; usa as possibilidades da UML para representar as composições navegacionais.
Conallen	1999	Conallen, Jim	Communications of ACM. Vol. 42.	Modela páginas no lado cliente e no lado servidor, estereotipando as classes UML; sugere estereótipos específicos para aplicações Web; associações estereotipadas são usadas para representar hiperlinks.
WebML - Web Modeling Language	2000	Ceri, Stefano	WWW9 Conference, Amsterdam, 2000.	Notação para visualizar especificações complexas de Web sites no nível conceitual. Todos os conceitos do WebML são especificados graficamente e em XML; a composição das abstrações é baseada em um restrito número de componentes de hipertexto, os quais são montados em uma página e interconectados por links.

Tabela: Adaptada de Dzendzik (2004, p.83)

2.4 Introdução a WebML (Web Modeling Language)

Dentre as modelagens de sistemas hipermidiáticos apresentados até agora, um dos mais utilizados, em muitas universidades e empresas, é a modelagem WebML, que consiste em documentar e projetar em alto nível (linguagem humana) sistemas web de maior complexidade. Valendo-se de representações gráficas e notações XML, ficou amplamente divulgado, pois, entre muitas modelagens de sistemas hipermídia, algumas têm símbolos próprios específicos, como RMM, e algumas não possuem suporte a ferramentas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*). A principal ferramenta das notações WebML para se utilizar é a WebRatio BPM Free, que, através da modelagem, gera o código do sistema hipermídia web em HTML, JSP e com a inserção do Banco de Dados MySQL, cuja versão gratuita para teste é encontrada no link: <http://www.webratio.com/portal/content/en/download>

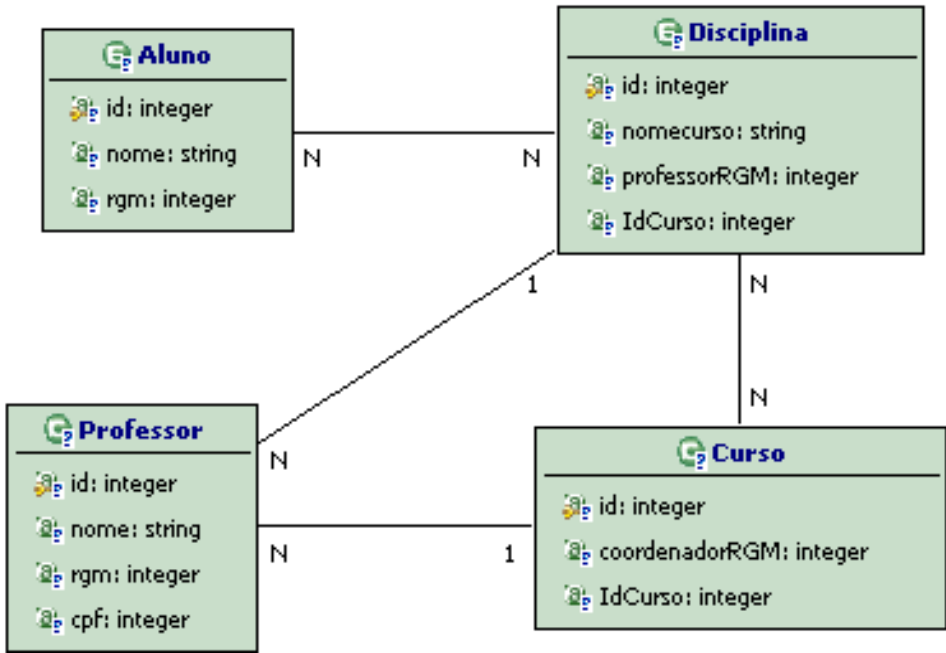
Segundo Ceri e Fraternali (2000) apud Marri (2006), a estrutura da WebML segue em 4 características que modelam um sistema web:

- (1) **Estrutura de dados**, associada ao Modelo Estrutural;
- (2) **Hipertexto**, associado a dois modelos:
 - (2.1) **Modelo de Composição e**
 - (2.2) **Modelo de Navegação;**
- (3) **Apresentação**, associada ao Modelo de Apresentação;
- (4) **Personalização**, associada ao Modelo de Personalização.

Através desses quatro modelos, é possível descrever, em um nível conceitual, os vários componentes da aplicação (modelo de dados, hipertextos de páginas, e outros). Assim, obtém-se uma independência em relação às linguagens de implementação de cada componente.





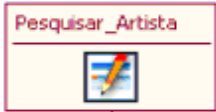
Adaptado de Marri (2006, p.14).

Tabela: Modelos e Estrutura da WebML

Modelo	Descrição
Estrutura de dados	<p>Baseia-se em conteúdos de dados, usando conceitos de E-R (Entidade e Relacionamento) ou Diagrama de Classes. Seguindo o padrão da UML, as entidades seguem a seguinte sequência:</p> <p>Nome, atributo e tipo de dado, relacionamento entre outras entidades.</p>  <p>Figura: Gerado do WebRatio – Criação de Diagramas ER</p>
Hipertexto	<p>Especifica a estrutura de interligação dos hipertextos dentro do sistema, sendo compreendido pelos modelos Composição e Navegação (veja mais a frente), conforme mostrado no exemplo de um Hipertexto de E-commerce na Figura página 17.</p>
Apresentação	<p>Define a aparência das páginas na web; usa-se para ela o nome de <i>layout</i>. Pode ser separável por indivíduos e grupos, independente da linguagem de programação utilizada.</p> <p>Segundo Ceri e Fraternali (1999) apud Marri (2006, p.17), existem três mecanismos de personalização na WebML :</p> <p>“(1) Modelagem de perfis do usuário; (2) Especificação de conteúdos que são dependentes do usuário; (3) Especificação de ações para responder a eventos que o usuário desencadeia quando está a interagir com a aplicação.”</p>
Personalização	<p>Consiste em modelar e projetar a separação de conteúdos ou serviços por indivíduos e grupos.</p>

Modelo Composição (divisão do Modelo Hipertexto): descreve a forma como o hipertexto e seus respectivos conteúdos estão distribuídos nas páginas. Segundo Marri (2006), são as páginas que compõem o website. Denominadas *content units* ou Unidades de Conteúdo, são os elementos que indicam quais informações da Estrutura de Dados serão usadas e a forma de demonstração desses dados (índices, mapas, listas).

Tabela de content units ou Unidades de Conteúdo- Adaptado de Marri (2006, p.16).

<p>Data units (Unidades de Dados)</p> 	<p>mostram as informações de apenas uma instância de uma entidade;</p>
<p>Multi-data units (Unidades de Multidados)</p> 	<p>permitem visualizar várias instâncias de uma entidade;</p>
<p>Index units (Unidades do Índice)</p> 	<p>apresentam várias instâncias de um determinado objeto (entidade ou relação) sob a forma de uma lista, e não apresentam a informação detalhada de cada instância apenas em um subconjunto dos seus atributos;</p>
<p>Scroll units (Unidades de Rolagem)</p> 	<p>disponibilizam comandos para percorrer um conjunto ordenado de objetos (primeiro, último, anterior, próximo);</p>
<p>Filter units (Unidades de Filtro)</p> 	<p>apresentam um conjunto de campos para introdução de valores que serão utilizados para pesquisar os objetos que contêm a informação introduzida pelo usuário;</p>
<p>Direct units (Unidades Diretas)</p>	<p>expressam a ligação entre um objeto e outro que esteja relacionado através de uma relação "um-para-um" ou "n-para-um" (muitos p/ um). As units e as páginas são ligadas entre si através de "links" (ligações) que formam a estrutura hipertextual da aplicação.</p>

Figuras geradas a partir do WebRatio do exemplo da página 17.

Modelo Navegação (divisão do Modelo Hipertexto): Descreve a direção dos links das páginas no hipertexto. Abaixo, as formas de *links* consideradas na modelagem WebML.

- *Links contextuais:* interligações entre informações de forma sequencial que provêm o contexto de um link para o próximo.

Exemplo: na busca pelo nome do artista, aparece o artista e, após clicar em seu nome, aparecem seus álbuns musicais; após a seleção do álbum musical, aparecem as faixas do álbum.

- *Links não contextuais:* interligações entre páginas de forma livre.
- *Links automáticos:* são links que provêm um salto de uma página a outra sem que haja um contexto na página atual, ou seja, sem que haja uma relação de sequência. Exemplo: Não é preciso buscar o nome do artista para escolher o álbum e a faixa musical, de forma que, ao entrar na página principal, o link da faixa musical aparece em algum lugar dessa página ou no mapa do site.
- *Link de transporte:* são informações que estão lincadas no website e que são modificadas sem intervenção do navegante. Exemplo: Notícias de última hora em jornal digital.

Modelo Hipertextual gerado a partir do Web Ratio

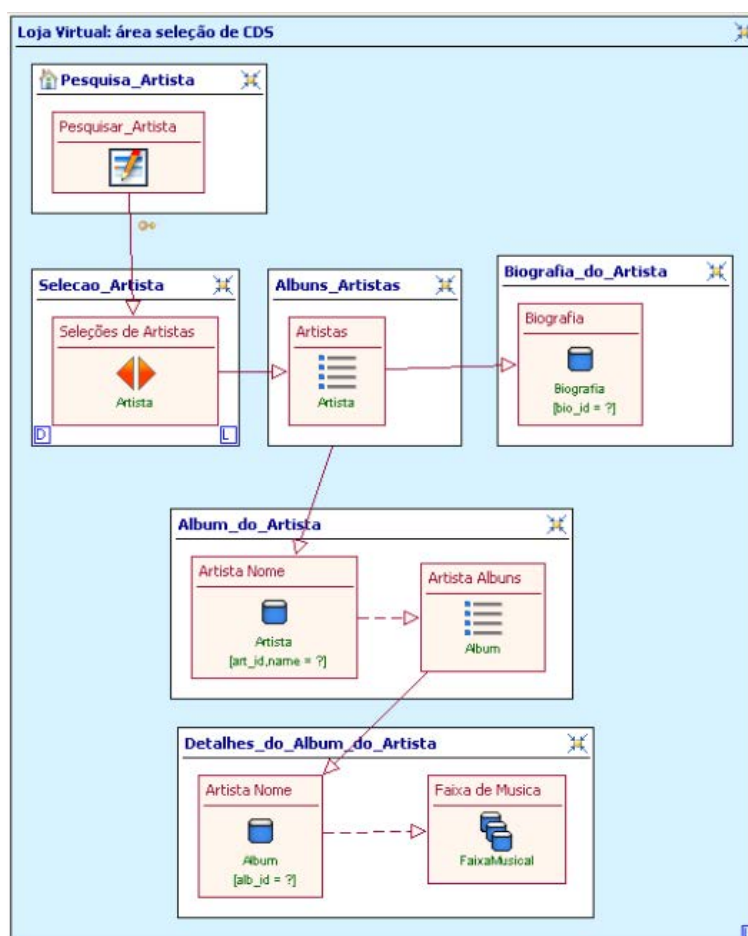


Figura: Gerado do WebRatio – Hipertexto de um setor de um E-Commerce..Fonte: Autor.

Material Complementar

Olá, caro(a) aluno(a), seguem alguns materiais que são de grande valia para quem quer se aprofundar nos assuntos abordados.



Explore

Para se aprofundar nos conceitos de DTV, HTDV, segue o link abaixo:

<http://eletronicos.hsw.uol.com.br/hdtv.htm>

Estudo sobre o uso do modelo OOHDM-ML no link:

<http://migre.me/egu3p>

Para maiores informações sobre WebML, segue, abaixo, o link de seus responsáveis:

<http://www.webml.org/>

E para baixar o WebRatio WebML Trial : <http://www.webratio.com>

Para se aprofundar em conceitos do Web Ratio, leia o artigo nacional de Marri(2006) no link:

<http://migre.me/egtWd>

Revista para TI em geral: <http://www.baguete.com.br/>

Referências

DZENDZIK, I.T. *Processo de Desenvolvimento de Web Sites com Recursos da Uml. Dissertação de Mestrado*. São José dos Campos: INPE, 2004. 182p. Disponível em:

<http://mtcm16.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/jeferson/2004/12.10.09.14/doc/publicacao.pdf>

Acesso em jan./2013.

GONÇALVES, R.F.; GAVA, L. V.; PESSÔA, M. S. P.; SPINOLA, M. M. *Uma proposta de processo de produção de aplicações Web*. 2005. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010365132005000300008&script=sci_arttext

Acesso em jan./2013.

BREVE, F. *Engenharia para a Web*. Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos (2002). Disponível em: http://www.fabriciobreve.com/trabalhos/engenharia_web.pdf

Acesso em jan./2013.

MARRI, R.C. *Estudo de WebML (WEB Modeling Language)*. 2006. Monografia (Bacharel em Ciência da Computação) - Centro Universitário Eurípides de Marília - Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha. Disponível em: <http://migre.me/eguUG> Acesso em: jan./2013.

Anotações

[illegible]



Educação a Distância

Cruzeiro do Sul Educacional

Campus Virtual

www.cruzeirodosulvirtual.com.br

Campus Liberdade

Rua Galvão Bueno, 868

CEP 01506-000

São Paulo SP Brasil

Tel: (55 11) 3385-3000

