

ISSN 1415-2061

REVISTA DO CCEI

Centro de Ciências da Economia e Informática

Volume 4 Número 6

AGOSTO 2000

BAGÉ - RS

EDITORA DA URCAMP - EDIURCAMP

Rev. CCEI	BAGÉ - RS	V.4	N.6	Ago. 2000
-----------	-----------	-----	-----	-----------

REVISTA DO CCEI

ISSN 1415-2061

Revista do Centro de Ciências da Economia e Informática da Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Bagé, RS, é uma publicação irregular, de divulgação técnico-científica, editada pela Editora da URCAMP - EDIURCAMP.

As opiniões e conceitos emitidos nos artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores.

URCAMP - Universidade da Região da Campanha

REITOR:

Prof. Morvan Meirelles Ferrugem

PRÓ-REITOR DE ENSINO:

Prof. Francisco Arno Vaz da Cunha

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO:

Prof. Roberto Nocchi Cachapuz

PRÓ-REITORA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO:

Profª Angelina Feltrin Quintana

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA ECONOMIA E INFORMÁTICA:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi

COORDENADOR DO CURSO DE INFORMÁTICA:

Prof. Cristiano Cachapuz e Lima

COORDENADOR DO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS:

Prof. Eduardo Roman Sonza

COORDENADOR DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO, HABILITAÇÕES: EMPRESAS, RURAL e ANÁLISE DE SISTEMAS:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi

CAPA: Marsal Alves Branco

REVISÃO: Profª Elza Maria d' Athayde

COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO: CECOM - Centro de Comunicações URCAMP

Toda correspondência sobre assuntos ligados à Revista do CCEI deverá ser enviada para:

Universidade da Região da Campanha - URCAMP

Centro de Ciências da Economia e Informática

Av. General Osório, 2289

Cep 96400-101 - Bagé - RS - Brasil

<http://www.ccei.urcamp.tche.br/revista/>

É permitida a reprodução com menção da fonte de artigos sem reserva de direitos autorais.

Aceita-se permuta.

REVISTA DO CCEI. Bagé, RS: URCAMP, V.1, N.1,

Out. 1997.

v.2, n.2, 1998

v.3, n.3, 4, 1999

v.4, n.5, 6, 2000

Irregular

ISSN 1415-2061

1. Economia – Periódicos. 2. Informática –
Periódicos. 3. Administração de Empresas – Periódicos.

Catálogo Sistema de Bibliotecas/URCAMP

REVISTA DO CCEI

v.4, n.6, 2000

CONSELHO EDITORIAL:

Direção do CCEI:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi
Prof. Cristiano Cachapuz e Lima
Prof. Eduardo Roman Souza

Informática:

Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.
Prof. Salvador L.T.Camargo, M.Sc.

Ciências Contábeis:

Prof. Augusto Pinheiro Grande
Prof. Flávio Garibaldi

Ciências Econômicas:

Prof. Carlos Storniollo
Prof^a. Marilene Silveira
Prof. Roberto Nocchi Cachapuz

Administração:

Prof. Edar da Silva Añaña
Prof^a. Nara Beatriz Pires da Luz

Administração Rural:

Prof. Cláudio Marques Ribeiro, M.Sc.
Prof. João Antônio Gomes Martins da Silva, M.Sc.

Análise de Sistemas:

Prof. Cláudio Sonáglia Albano
Prof. Ricardo Bernardes

Editor:

Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.

Assessores Técnicos:

Prof^a. Ada M.M.Guimarães, M.Sc.
Prof^a Elza Maria d'Athayde
Prof^a. Elza Maria Steinhorst
Prof^a. Jhansy Collares, M.Sc.
Bibl. Maria Bartira N. Costa Taborda
Bibl. Nelci Maria Birk Jeismann

Comissão Avaliadora:

Prof. Cláudio Marques Ribeiro, M.Sc.
Prof. Edar da Silva Añaña
Prof. Enio Del Geloso Nocchi
Prof. João Antônio Gomes Martins da Silva, M.Sc.
Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.

EDITORIAL

Nessa edição da *Revista do CCEI*, temos artigos provenientes de diversas regiões do Brasil, em sua maioria de pesquisadores e/ou alunos de cursos de pós-graduação na área de Informática. Foram mais de 30 artigos submetidos e 20 selecionados gerando, assim, uma edição especial, com mais de 130 páginas.

O aumento significativo da participação de autores externos deveu-se a uma maior divulgação da Revista fora dos limites da Urcamp, que, com certeza, valorizou ainda mais seu conteúdo.

Um problema. É a única palavra que define a situação que o corpo editorial da *Revista do CCEI* enfrentou ao selecionar os artigos para esse sexto número. A grande quantidade de trabalhos de qualidade impressiona. São apresentados artigos que tratam de temas diversos: Multimídia, Comércio Eletrônico, WWW, Computação paralela de alto desempenho, Projeto de Hardware, Modelagem de Sistemas, Gerenciamento Rural, Segurança de Redes de Computadores, Encriptação de Dados, Empresas Virtuais, Interdisciplinaridade, Incubadoras, Posicionamento de Mercado, Produção Agrícola e Globalização. Pode-se notar atualidade nos temas tratados, refletindo a preocupação que os pesquisadores brasileiros têm nesse momento de mudanças diárias e rápidas, tanto no mercado de trabalho quanto na economia. Os trabalhos publicados tratam de temas que, de uma forma ou de outra, fazem referência à Informática. Tanto na produção de conhecimento para o desenvolvimento da própria Informática, quanto nas suas áreas de aplicação.

SUMÁRIO

Compressão de dados multimídia através da decodificação Viterbi e codificação convolucional; RAMOS, Karla D. N.; SILVA, Ivan S.	7
COMPRANET - Um ambiente para aplicações destinadas ao comércio eletrônico; BALTAR, Márcia G.; ALMEIDA, Maria J. B.	16
Aspectos de desempenho no ambiente <i>Web</i> ; CACHAPUZ E LIMA, Cristiano.....	23
A computação paralela distribuída de alto desempenho com a utilização do PVM 3.4; SENGER, Luciano, J.; GOUVEIA, Lilian T. de	31
Sistema de autoria para dados multimídia; TAMBASCIA, Cláudia de A.	40
Novo Núcleo de Comunicação MDX; LIBRELOTTO, Giovani R.; COPETTI, Alessandro; TOSCANI, Simão S.	49
A new technique to modeling workflow systems; THOM, Lucinéia H.; SCHEIDT, Neiva; MOLZ, Kurt W.	57
Gerenciamento rural via <i>Web</i> ; CORRÊA, Michel R.; VERNIERI, Pascoal P.	65
Ataque de negação-de-serviço (DOS) e negação-de-serviço distribuído (DDOS): uma abordagem geral; MACHADO, Luciano P.; FIGUEIRA, Rodrigo A.; OLIVEIRA, Tiago M. de	69
O uso de geradores de documentos HTML no desenvolvimento de páginas <i>Web</i> ; SANTOS, Marcelo N. dos; PERES, Ricardo R.	75
Um estudo sobre Criptologia; CASTRO, Alexandre R. de; ZAVALIK, Claudimir; LACERDA, Guilherme S. de	80
Provedor <i>Web</i> para comércio eletrônico de baixo custo; LEMMER, Carina; KÖRBES, Franklin A.; SILVA, Juliano T. da; GRANVILLE, Lisandro Z.	87
Tratamento de fotos; COSTA, Heitor A. X.	91
A Internet e os novos modelos de negócios: empresas virtuais X incubadora virtual, FROZZA, Angelo A.; NETO, Miguel F.	96

Trabalho interdisciplinar: uma forma de proporcionar mais experiência de mercado para os alunos de informática; ESMIN, Ahmed A. A.; WAZLAWICK, Raul S.	102
Extensible Markup Language – XML; COSTA, João A. M.	106
Incubadoras Ecológicas: alternativas para desenvolvimento de negócios sustentáveis; SOUZA, Carlos E. G. de; RAMOS, Thadeu J. F.	111
Segmentação e posicionamento de mercado; GONÇALVES, Lóren P. F.	119
Universidades como agentes de mudanças na produção agrícola; COLLARES, Roberto S.	128
O setor agrícola brasileiro frente a globalização/formação de blocos comerciais; ALBERTI, Raquel L.; GIULIAN, Marcelo	134

COMPRESSÃO DE DADOS MULTIMÍDIA ATRAVÉS DA DECODIFICAÇÃO VITERBI E CODIFICAÇÃO CONVOLUCIONAL

Karla Darlene N. Ramos¹

Ivan Saraiva Silva²

RESUMO

Este artigo apresenta um modelo de compressão de dados multimídia, baseado na técnica FEC (Forward Error Correction) utilizada em transmissão de dados por difusão. Este modelo objetiva uma compressão sem perdas (lossless) com maior taxa de velocidade em relação às técnicas lossless conhecidas. A compressão é feita através da decodificação Viterbi, e a descompressão através da codificação convolucional. O modelo proposto constitui-se uma aplicação inversa da técnica usada para correção antecipada de erros (FEC).

Palavras Chaves: Compressão, Decodificação Viterbi, Codificação Convolucional

ABSTRACT

This paper presents a compression model of multimedia data through a forward error correction technique known as convolutional coding with Viterbi decoding. In this model, the data stream to compression is considered a simple digital sequence and the semantics of the data is ignored. It is an example of lossless encoding. The decompression process regenerates the data completely. The purpose is to use the Viterbi decoding to make the compression, and the Convolutional encoding to make the decompression.

Keywords: Compression, Viterbi Decoding, Convolutional Coding

1. INTRODUÇÃO

Dados multimídia, normalmente, exigem grande capacidade de armazenamento e geram grandes fluxos de dados para transmissão digital. Uma alternativa para a redução do espaço de armazenamento e diminuição do fluxo de dados para transmissão é a compressão. A compressão de dados codifica os dados para que eles ocupem menos espaço de armazenamento e alcancem as exigências do sistema.

Este artigo apresenta um modelo que utiliza a técnica de correção de erro antecipada (FEC) para comprimir e descomprimir, sem perdas (lossless), dados multimídia.

2. MODELO PROPOSTO

A transmissão de dados por difusão utiliza técnicas de correção antecipada de erro (Forward Error Correction–FEC) a fim de garantir a transmissão correta dos dados. A utilização dessa técnica é conhecida como codificação de canal. Um dos principais métodos de codificação de canal é a codificação convolucional. O processo de codificação é acompanhado do de decodificação. No caso da codificação convolucional, a técnica de decodificação mais utilizada é a Viterbi. As duas técnicas, Codificação Convolucional (CC) e Decodificação Viterbi (DV), juntas, constituem uma técnica de correção antecipada de erro (FEC).

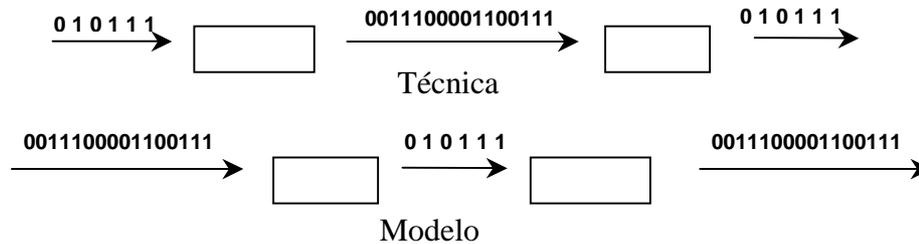
A CC juntamente com a DV, trabalham da seguinte forma: 1. na origem, a primeira insere redundância no fluxo de bits (codificação do canal), com a finalidade de corrigir erros na

¹ Mestranda em Sistemas e Computação – UFRN, karla@dimap.ufrn.br

² Professor Adjunto II da UFRN, Docteur de L'Université de Paris VI, ivan@dimap.ufrn.br

transmissão; 2. no destino, a segunda retira a redundância inserida no fluxo de bits, e restaura os dados originais.

Devido à característica da DV em retirar os bits de redundância do fluxo de dados, propõe-se que ela seja usada para comprimir os dados. Por outro lado, propõe-se que a CC seja utilizada para restaurar os dados originais. Portanto, o modelo proposto constitui-se na aplicação inversa da técnica usada para correção antecipada de erros. Abaixo tem-se um esquema do modelo proposto:



As seções 3 e 4 descrevem os processos de CC e DV, respectivamente. As descrições de tais processos têm como base a técnica de correção antecipada de erros (FEC).

3. CODIFICAÇÃO CONVOLUCIONAL

A CC produz uma seqüência de bits codificados na saída em função de bits não codificados na entrada. O codificador convolucional basicamente é descrito através de dois parâmetros: restrição de comprimento (K) e a taxa de codificação (k/n). O parâmetro K indica em quantas saídas futuras do decodificador, a entrada atual irá influenciar. A taxa de codificação é a razão entre a quantidade de bit que entra (k) e a quantidade de bit que sai (n) em um dado ciclo do codificador.

Intrinsecamente relacionado ao parâmetro K está o parâmetro m , o qual indica durante quantos ciclos um bit de entrada será conservado no decodificador. Em outras palavras, o parâmetro m indica a profundidade do pipeline do codificador.

A codificação do fluxo de dados é feita por dois componentes básicos do codificador: registrador de deslocamento e módulos somadores. Na figura-2 vê-se a representação de um codificador com as seguintes características: Taxa $1/2$, $K=3$, $m=2$.

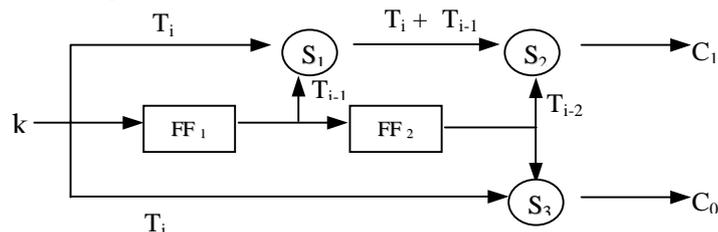


Figura-1: Diagrama esquemático de um codificador (1/2,3,2)

O codificador acima opera os bits de entrada a uma taxa de k bits, enquanto que a taxa na saída é de $n=2k$ símbolos. O bit de entrada é estável durante o ciclo do codificador. No ciclo T_i o flip-flop FF_2 guardará a entrada do ciclo T_{i-2} , o flip-flop FF_1 guardará a entrada do ciclo T_{i-1} e a entrada do codificador receberá a entrada atual. A saída C_1 (mais significativa) receberá o resultado de $(T_i + T_{i-1}) + T_{i-2}$. A saída C_0 receberá o resultado de $T_i + T_{i-2}$.

O codificador também pode ser visto como uma máquina de estados. No caso da figura-2, ele tem dois bits de memória (FF_1 e FF_2), logo terá quatro estados possíveis: 00_2 , 01_2 , 10_2 e 11_2 . Inicialmente, através da iniciação (clear) do conteúdo dos flip-flops FF_1 e FF_2 , o codificador é colocado no estado 00 . Se o primeiro bit de entrada for 0, o próximo estado

permanecerá em 00_2 , porém se for 1 ocorrerá uma transição de estado, e o próximo estado será 10_2 . A Tabela-1 exibe a transição dos estados em função dos bits de entrada.

Estado Atual	Próximo estado, se	
	Entrada = 0:	Entrada = 1:
00	00	10
01	00	10
10	01	11
11	01	11

Tabela-1: Transição de Estados

Conforme a taxa de codificação ($1/2$), para cada bit de entrada existirão 2 bits na saída. A tabela-2 exibe o estado atual da memória do codificador e os símbolos de saída em função das entradas. Por exemplo, se o estado atual do codificador é 00_2 e na entrada tem-se um 0, as saídas dos somadores S_1 , S_2 e S_3 serão 0, logo o símbolo de saída do codificador será 00_2 . Se o bit de entrada for 1, as saídas S_1 , S_2 e S_3 serão 1 e o símbolo de saída 11_2 . A tabela-2 exibe os símbolos de saída do codificador de acordo com as entradas.

Estado atual	Símbolos de saída, se	
	Entrada = 0:	Entrada = 1:
00	00	11
01	11	00
10	10	01
11	01	10

Tabela-2: Símbolos de Saída

Nesse tipo de codificação ($1/2,3,2$), o fluxo de bit de entrada 0 1 0 1 1 1 terá como saída os seguintes símbolos: 00 11 10 00 01 10. A profundidade dessa codificação é $K=3$, isto é, cada bit de entrada influenciará em três pares sucessivos de símbolos da saída. Portanto, para que o último bit de entrada influencie em três saídas sucessivas, são necessários mais dois símbolos de saída. O processo de geração de mais dois símbolos é chamado *flushing*. Ele consiste em manter a entrada do codificador com 0 durante dois ciclos de modo a esvaziar os flips-flops. Desse modo o fluxo de bit na saída do codificador será 00 11 10 00 01 10 01 11.

4. DECODIFICAÇÃO VITERBI

O codificador convolucional pode utilizar duas técnicas de decodificação: Viterbi ou sequencial. A mais utilizada é a Viterbi, uma vez que ela tem um tempo fixo de decodificação, fato que favorece a implementação do decodificador em hardware. A limitação da DV fica por conta do parâmetro K da CC. A necessidade computacional cresce exponencialmente em função de K . Por esse motivo, na prática, o valor de K é limitado a 9 .³

A DV trabalha segundo os parâmetros do codificador convolucional. Com a finalidade de reconstruir os bits de entrada do codificador, a decodificação retira a redundância adicionada ao fluxo de bits, através de um processo probabilístico.

Na DV, em se tratando de sinal analógico, o ideal seria uma precisão infinita, ou no mínimo com números de ponto flutuante.³ Em sistemas práticos, os símbolos recebidos no canal são quantizados com um ou poucos bits de precisão, visando a redução da complexidade da DV. Quando os símbolos são codificados com um bit de precisão o processo de quantização é chamado hard-decision. Se os símbolos forem codificados com

³ Flemming, Chip. Tutorial on Convolutional Coding with Viterbi Decoding. Spectrum Applications, July, 1999

mais de um bit de precisão, o processo será chamado soft-decision. A decisão soft alcança uma performance melhor, porém a hard é menos complexa.³

Dados multimídia podem ser do tipo analógico ou digital, porém só fazem parte do escopo deste trabalho dados digitais. Assim, o processo de quantização não será considerado.

Para a DV estimar a seqüência de entrada do codificador convolucional, ela utiliza um diagrama trellis (figura-2) que representa todas as transições possíveis em função da entrada do codificador.

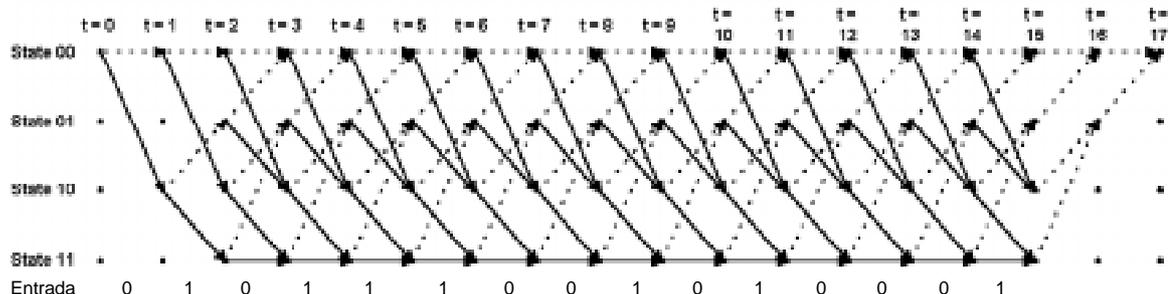


Figura-2: Diagrama Trellis

O diagrama *trellis* (figura-2) representa um codificador convolucional de K=3, taxa 1/2 para uma mensagem de 15 bits. Neste exemplo o codificador possui 4 estados, uma vez que o parâmetro m é igual a dois. Toda transição entre dois estados representa uma possível mudança de estado no codificador. No diagrama *Trellis* o resultado codificado (rótulo da transição) depende da entrada e do estado atual. Por exemplo, em t_0 o estado atual é 00_2 . Se o bit de entrada for 0, o codificador, em t_1 , permanecerá no estado 00_2 . Por outro lado, se o bit de entrada for um, o próximo estado será 10_2 . O codificador estando no estado 00_2 e tendo como entrada o bit 0, a saída codificada será 00_2 (ver tabela-2), caso a entrada seja 1, a saída será 11_2 . Então, para t_0 temos duas transições possíveis com dois códigos de saída distintos, tudo dependerá do bit de entrada.

A DV precisa basicamente de três unidades funcionais para encontrar, através de um processo probabilístico, o fluxo de dados de entrada do codificador convolucional. As três unidades são: Branch Metric, Add-Compare-Select e Traceback.

O decodificador Viterbi, quando em um dado estado, rotula todas as transições possíveis com o valor da saída codificada. Quando n bits alimentam a entrada do decodificador, ele compara o valor da entrada com o valor dos rótulos, e calcula uma medida de distância. A distância pode ser linear e não-linear (logarítmica). Se a quantização for hard-decision a distância é linear e calculada através da distância de Hamming. Entretanto, se for soft-decision poderá ser calculada através da distância Euclidean. Enquanto a distância de Hamming consiste simplesmente em contar quantos bits diferentes existem entre os símbolos recebidos e os símbolos que rotulam as transições, a distância Euclidean calcula a distância em linha reta entre dois pontos através da fórmula: $((x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2)$.⁴

4.1 Branch Metric

A unidade branch metric tem por função calcular, a cada instante, a distância entre o valor do código recebido e os valores dos rótulos das transições. O resultado desse cálculo é armazenado e associado ao seu respectivo estado. Tomando como exemplo a figura-3, no estado 00_2 , tem-se duas transições possíveis (estados futuros 00 e 10), rotuladas 00_2 e 11_2 , respectivamente. Caso o símbolo 00_2 seja recebido na entrada do decodificador, tem-se através da distância de Hamming – os resultados 0 e 2. O resultado 0 será associado ao estado 00_2 em t_1 , enquanto que o resultado 2 será associado ao estado 10_2 , também em t_1 .

⁴ Euclidean Distance, <http://hissa.nist.gov/dads/HTML/euclidndstnc.html>

Na técnica de Correção Antecipada de Erro (FEC), o resultado do cálculo da distância representa a quantidade de erro existente em um dado estado, em um determinado instante de tempo. Esses erros são acumulados e chamados de medida de erro acumulado. Portanto, em t_1 (figura-3) os estados 00 e 10 teriam uma medida de erro 0 e 2, respectivamente.

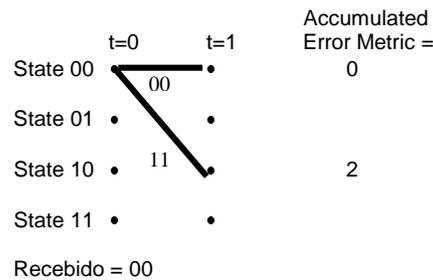


Figura-3: Transição de estado em t_0 com erro

4.2 Add-Compare-Select

A unidade ACS, como o próprio nome indica, desempenha três funções: adição, comparação e seleção. A função de adição consiste em somar o valor da distância (*branch metric*) atual ao valor acumulado anteriormente em cada estado. Da figura-6, vê-se que o início do diagrama *trellis* está no estado 00₂. A partir desse estado tem-se duas transições possíveis, para o estado 00₂ ou para o estado 10₂. Supondo, como no exemplo dado anteriormente, que as distâncias em t_1 para estes estados são 0 e 2, respectivamente. A unidade ACS adicionará o valor da métrica inicial (zero) a estes valores de distância.

Após a operação de adição a unidade ACS executa as outras funções: comparação e seleção. A operação *compare* verifica qual o estado que contém o menor valor acumulado de erro, enquanto que a função *select* seleciona o estado com menor valor e armazena as informações em uma tabela (*history of states*).

A medida que o diagrama *trellis* avança no tempo, sua complexidade aumenta. Observando-se a figura-4, pode-se ver que até o tempo t_2 , para cada estado, as transições só têm um estado predecessor. Entretanto, a partir de t_3 , cada estado passa a ter dois estados predecessores. No caso de existir mais de um estado predecessor, a unidade ACS, ao executar o cálculo do erro acumulado, leva em consideração todas as transições que geraram o estado atual. Caso os resultados sejam iguais, a escolha será feita segundo um critério a ser adotado pelo desenvolvedor. A figura-4 exhibe o diagrama *trellis* até t_3 , onde se verifica a situação acima.

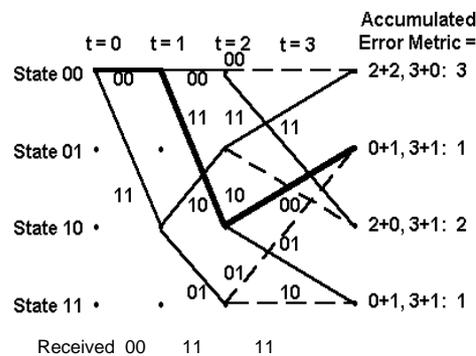


Figura-5: Transição de estado

4.3 Traceback

Na DV, existem duas técnicas de organização de memória para armazenar a seqüência de estados com menor valor de erro acumulado, da qual a seqüência do fluxo de bit original será recuperada – são elas: register exchange e traceback.⁵

A técnica register exchange, do ponto de vista de concepção, é a mais simples, porém tem a desvantagem de cada bit decodificado precisar ser lido e reescrito na memória. A técnica traceback utiliza ponteiros para interpretação dos símbolos, não necessitando, desse modo, de mover dados na memória. Além disso, a técnica traceback consome menos área e largura de banda.^{5,6} A técnica a ser adotada para recuperar o fluxo de bit original será a traceback.

A unidade traceback recria a seqüência de bits que estavam na entrada do codificador convolucional, através de três passos:

1. Seleciona, em cada instante de tempo, o estado de menor medida de erro acumulado e salva o número do estado. A tabela-3 exhibe, a cada instante, o erro acumulado em cada estado, para o fluxo de dados inicial 010111, dado como exemplo anteriormente. A tabela-4 apresenta o resultado da seleção do número do estado e a menor medida de erro.

t =	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Estado 00 ₂		0	2	3	3	3	3	4	1
Estado 01 ₂			3	1	2	2	3	1	4
Estado 10 ₂		2	0	2	1	3	3	4	3
Estado 11 ₂			3	1	2	1	1	3	4

Tabela-3: Tabela da medida de erro acumulado

t =	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	0	0	2	1	2	3	3	1	0

Tabela-4: Tabela do nr. do estado com menor erro acumulado

2. A partir do estado atual seleciona-se o estado predecessor e salva-o. Este passo, traceback, é executado iterativamente até atingir o início do diagrama *trellis*.
3. Usando-se a tabela-5, que exhibe as transições de estados causadas pelas entradas, pode-se recriar a mensagem original. Os dois símbolos originados pelo *flushing* são descartados.

Estado Atual	Dado próximo estado, a entrada foi =			
	00 ₂ = 0	01 ₂ = 1	10 ₂ = 2	11 ₂ = 3
00 ₂ = 0	0	x	1	x
01 ₂ = 1	0	x	1	x
10 ₂ = 2	x	0	x	1
11 ₂ = 3	x	0	x	1

Tabela-5: Tabela de transição de estado causada pelas entradas.

t =	1	2	3	4	5	6
	0	1	0	1	1	1

Mensagem original

⁵ FEYGIN, G.; Glenn; Survivor Sequence Memory Management in Viterbi Decoders. Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Canada, July, 1996.

⁶ FEYGIN, G.; Gulak, P.G.; Generalized Cascade Viterbi Decoder. Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Canada, July, 1996.

5. COMPRESSÃO

A aplicação alvo deste artigo é processamento, transmissão e recepção de vídeo. O processamento de imagem digital, geralmente, gera grandes arquivos. Normalmente, esses arquivos são trocados entre diferentes usuários e sistemas, exigindo métodos eficientes de armazenamento e transferência. Um método eficiente é a compressão. No contexto desta seção, adota-se como sinônimas as palavras imagem e vídeo.

Os arquivos de dados de imagem, normalmente, contêm informações redundantes, e outras irrelevantes. Esses arquivos tornam-se perfeitos para utilização das técnicas de compressão de dados⁷. Entende-se por informação redundante aquela que, se suprimida, não modifica a informação. Quando se suprime uma informação irrelevante há perda de informação.

As técnicas de compressão de dados exploram as informações redundantes e irrelevantes. Elas transformam um arquivo de dados em um arquivo menor, do qual a imagem original poderá ser reconstruída, exatamente (*lossless*) ou aproximadamente (*loss*). Um algoritmo *lossless* elimina somente informações redundantes, permitindo uma restauração da imagem original em 100%. Um algoritmo de compressão *loss* elimina informações irrelevantes, permitindo uma restauração aproximada da imagem original⁷.

A DV, ao ser utilizada na técnica FEC (Forward Error Correction), tem como uma de suas funções retirar a redundância inserida pela CC. Com base nessa função, propõe-se que a DV seja utilizada para comprimir um fluxo de bit de vídeo digital.

O codificador convolucional, que na técnica FEC tem a função de inserir redundância, será utilizado para inserir os bits retirados pela DV. Dessa forma, o codificador convolucional executará a função de descompressão.

A DV seja na técnica FEC, ou executando uma compressão, dá origem a um fluxo de dados, o qual é considerado uma simples seqüência digital. Esse fluxo, no contexto da proposta de compressão, será transmitido e, no destino, terá sua descompressão feita pelo codificador convolucional. O codificador convolucional descomprimirá o fluxo de bits, restaurando sem perdas a informação original. Logo, a compressão proposta é do tipo *lossless*.

6. IMPLEMENTAÇÃO

A DV, além do uso nas comunicações, também é utilizada para rastreamento de alvo, reconhecimento de padrões, tais como: caracteres ou palavras impressas e manuscritas, análise de documentos, reconhecimento de licenças de carro (placas) e até mesmo entradas diretas no computador usando uma caneta (Optical Character Reading – OCR). A DV, associada a outros modelos, também é utilizada para reconhecimento de fala e assinaturas⁸.

Dependendo do tipo de aplicação, existem diferentes implementações. Há implementação que objetiva maiores taxas de processamento, enquanto outras objetivam a redução de área do decodificador. Alexandre Giulietti⁹ e outros apresentaram um decodificador Viterbi (K=7) personalizado que faz parte de um modem que opera a taxa ISDN. Neste tipo de aplicação, o principal objetivo de concepção foi a otimização da área.

A principal unidade da DV é a *Add-Compare-Select* (ACS), portanto é nela, em geral, que se configuram diversas aplicações. Uma unidade ACS pode ser dedicada ou compartilhada. Quando dedicada, há uma otimização na velocidade do decodificador; quando

⁷ CASTLEMAN, Kenneth R.; Digital Image Processing. Prentice-Hall, 1996.

⁸ RYAN, M.S.; Nudd, G. R.; The Viterbi Algorithm. Department of Computer Science, University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, England, February, 1993.

⁹ GIULIETTI, A.; Strum, M.; Aardoom, E.; Gyselinckx, B.; A 250 kb/s, k=7, 3-bit soft decision programmable code rate customized Viterbi decoder. IV Workshop Iberchip, Mar del Plata, Argentina, Março, 1998

compartilhada, há uma redução de área. A figura-6 exibe uma arquitetura básica de implementação.

Existem três possíveis alternativas de implementação do modelo proposto, são elas: 1. implementação e simulação em C/C++; 2. implementação e simulação em C/C++ com translação para VHDL¹⁰ e síntese VHDL; e 3. implementação em VHDL e síntese em VHDL.

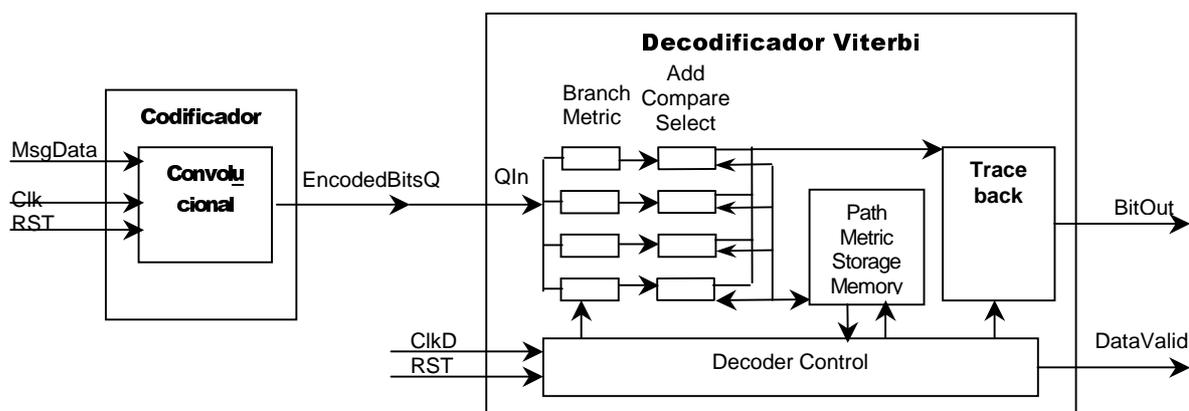


Figura-6: Arquitetura de Concepção¹¹

7. CONCLUSÃO

O modelo proposto utiliza-se de técnicas usadas em comunicação de dados, no caso, a técnica de correção antecipada de erro (FEC), a qual trabalha com DV e CC, entre outras.

Com a DV e a CC é possível executar uma técnica *lossless* de compressão, em um tempo mais restrito. A compressão proposta não leva em consideração o conteúdo da imagem, ou seja, o decodificador Viterbi retira bits independente de serem redundantes ou irrelevantes, e o codificador convolucional os repõe no destino. Desse modo, o processo de compressão torna-se mais rápido (*loss*). Portanto, esse modelo concilia as vantagens das técnicas *lossless* e *loss*.

Levando em consideração que o decodificador Viterbi tem um tempo fixo de execução, é possível controlar o processamento do algoritmo de forma que ele não exceda a um certo espaço de tempo necessário para processamento de dados multimídia. Esse projeto está em desenvolvimento na dissertação de mestrado em Sistemas e Computação da UFRN.

8. REFERÊNCIAS

- CASTLEMAN, Kenneth R.; Digital Image Processing. Prentice-Hall, 1996.
- FEYGIN, G.; Glenn; Survivor Sequence Memory Management in Viterbi Decoders. Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Canada, July, 1996.
- FEYGIN, G.; Gulak, P.G.; Generalized Cascade Viterbi Decoder. Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Canada, July, 1996.
- FLEMING, Chip. "A Tutorial on Convolutional Coding with Viterbi Decoding". Spectrum Applications, July, 1999.

¹⁰ Level Design, <http://www.cleveledesign.com>

¹¹ Viterbi Decoder, <http://www.cast-inc.com/cores/viterbi/viterbi.htm>

GIULIETTI, A.; Strum, M.; Aardoom, E.; Gyselinckx, B.; A 250 kb/s, k=7, 3-bit soft decision programable code rate customized Viterbi decoder. IV Workshop Iberchip, Mar del Plata, Argentina, Março, 1998

RYAN, M.S.; Nudd, G. R.; The Viterbi Algorithm. Department of Computer Science, University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, England, February, 1993.

Euclidean Distance, <http://hissa.nist.gov/dads/HTML/euclidndstnc.html>

Level Design, <http://www.clevedesign.com>

Viterbi Decoder, <http://www.cast-inc.com/cores/viterbi/viterbi.htm>

COMPRANET - UM AMBIENTE PARA APLICAÇÕES DESTINADAS AO COMÉRCIO ELETRÔNICO

Márcia Garcia Baltar¹

Maria Janilce B. Almeida²

RESUMO

Este trabalho apresenta um ambiente de especificação para aplicações destinadas ao comércio eletrônico, baseado em ferramentas de livre distribuição na Internet. Inicialmente, foi feito um estudo entre algumas das inúmeras ferramentas para o desenvolvimento do comércio eletrônico existentes no mercado, a fim de apontar suas características. Também foi pesquisado, entre empresários da região sul do Rio Grande do Sul, a situação atual, problemas e necessidades encontrados quanto ao comércio eletrônico na região e no mundo. Desta forma, foi proposta a criação de uma ferramenta chamada CompraNet, cujo objetivo é administrar, gerenciar e criar lojas virtuais utilizando como método de pagamento o *framework* SET-F que é baseado no padrão SET. A ferramenta CompraNet tem como objetivo ser uma solução de comércio eletrônico amigável e sem custo para o usuário final.

PALAVRAS – CHAVE: Comércio Eletrônico, Lojas Virtuais, SET

ABSTRACT

In this context, this work presents a specification environment for electronic commerce applications, which is freeware Internet tools based. Initially, a study was made on some of the several tools used in electronic commerce, focusing the establishment of their characteristics. The real situation was also studied, among entrepreneurs of Rio Grande do Sul, regarding problems and needs related to electronic commerce, at local and global level. Finally, it is proposed the creation of tool called CompraNet, whose main goal is administrate, manage and create virtual stores, using, as a payment method, the SET-F framework, which is based in the SET standard. The tool CompraNet has, as its objective, to become a solution for friendly and low-cost electronic commerce, considering the final user.

KEYWORDS: Eletronic Commerce, Virtual Stores, SET

1. INTRODUÇÃO

Para uma empresa criar um site para e-commerce é necessário optar por uma das várias ferramentas existentes no mercado, que podem ser adquiridas por altos preços e exigirão vários requisitos para sua instalação; ou por ferramentas gratuitas que estão disponíveis na Internet, mais viáveis para pequenas e médias empresas [4]. Tais ferramentas possuem alguns problemas, como segurança, bancos de dados lentos e de difícil acesso, interfaces muito complexas, instalação e configuração bastante complicadas [3].

Devido à dificuldade de encontrar uma ferramenta que melhor se adapte às necessidades de criação de um site para e-commerce viável a empresas de pequeno e médio porte, surge a oportunidade para a proposta de um ambiente de especificação para aplicações destinadas ao comércio eletrônico. Com o intuito deste ambiente ser suficientemente abrangente e que consiga satisfazer os requisitos fundamentais para o comércio eletrônico, é necessário projetar e desenvolver uma solução híbrida, que reúna as diversas características positivas das aplicações existentes no mercado. Este trabalho faz parte do projeto de Comércio

¹ marcia@inf.ufrgs.br

² janilce@inf.ufrgs.br

Eletrônico da UFRGS, e tem por objetivo ajudar empresários da região sul do Rio Grande do Sul a optar por esse novo método de comércio, utilizando uma tecnologia barata e simples.

2. COMÉRCIO ELETRÔNICO

Foi realizado, no Rio Grande do Sul no ano de 1999, um workshop sobre comércio eletrônico[4], com o objetivo de apontar a situação atual, problemas e situações desejáveis sobre esse novo tipo de negócio. No encontro, foi possível observar certas deficiências.

Apesar do comércio eletrônico estar se expandindo no mundo todo, na região sul este novo mercado ainda se encontra incipiente. Existem muitas incertezas sobre como aproveitar o potencial deste comércio, não existe ainda um conceito consolidado entre empresários e clientes. Para que o comércio eletrônico comece a se propagar em nossa região, seria ideal uma ampla aceitação e larga utilização deste comércio como um mecanismo para viabilizar as estratégias de negócios dos empresários e assim aumentar a satisfação dos clientes.

Além do conceito de comércio eletrônico não estar claro sob a ótica dos empresários e clientes, existem outros fatores que afastam a hipótese do investimento em comércio eletrônico, é o caso dos problemas enfrentados com a segurança, a cobrança e a legislação.

Foi possível notar que existem várias necessidades e deficiências apontadas pelos empresários da região sul a serem atendidas. Desse modo, sentiu-se a necessidade de desenvolver uma ferramenta de fácil utilização e sem custo. Esta nova ferramenta foi construída a fim de viabilizar as estratégias de negócios dos empresários da região e assim aumentar a satisfação do uso do comércio eletrônico, tanto para clientes como para empresários.

3. FERRAMENTAS DESTINADAS AO COMÉRCIO ELETRÔNICO

Várias empresas apresentam suas soluções para comércio eletrônico, as quais são mostradas nesta seção e que diferem ligeiramente umas das outras, fazendo com que uma determinada ferramenta, e outra não, seja aplicável e eficiente em uma determinada situação. Como as ferramentas a serem apresentadas possuem várias semelhanças e diferenças, uma comparação entre elas será feita visando salientar características comuns e complementares [5]. Estas serão base para a proposta de um ambiente que pretende englobar todas as ferramentas estudadas e tornar-se mais abrangente e, portanto, aplicável ao maior número de situações.

A proposta de uma ferramenta de comércio eletrônico foi desenvolvida com base em certos aspectos destacados ao final da análise das ferramentas citadas na tabela 1.

O estudo foi direcionado para a construção de uma ferramenta para a administração, gerenciamento e construção de lojas virtuais via Web. Este tipo de ferramenta pode ser encontrada no mercado, mas são ferramentas comerciais e além disso nem sempre utilizam as mesmas plataformas a que o cliente está acostumado. Desta forma, sentiu-se a necessidade de desenvolver uma ferramenta cujo objetivo principal é oferecer às empresas de pequeno e médio porte um sistema de comércio eletrônico amigável, eficiente e sem custo.

4. IMPLEMENTAÇÃO DO AMBIENTE

Apresenta-se, nesta sessão, a implementação de um ambiente para o gerenciamento e desenvolvimento de lojas virtuais destinados ao comércio eletrônico, utilizando apenas ferramentas de domínio público.

Tabela 1 - Características das Ferramentas para Comércio Eletrônico

Nome do Produto		<i>Site Sever Edition</i>	<i>Net.Commerce</i>	<i>Domino Merchant</i>	<i>Shop Site</i>	<i>Internet Creator</i>
Desenvolvedor		Microsoft	IBM	Lotus	Open Market	Formam Interactive Corporation
Versão		3.0	3.1	2.0	3.1 PRO	4.05
Plataformas		Windows NT 4.0	IIBM AIX, AS/400, OS/390, Sun Solaris, Windows NT 4.0	Windows NT 4.0	BSDI 2.0, FreeBSD 2.2.1, Linux 2.0.1, Windows NT 4.0, OpenLinux, SGI Irix 5.3, Sun Solaris 2.5.1	Windows 3.1, Windows 9x, Windows NT
Suporte		Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Pré-Requisitos Ambiente Windows	Software	Windows NT 4.0, Service Pack 4, Option Pack 4, Internet Explorer 4.01, Internet Information Server 4	Windows NT 4.0, Service Pack 3, Netscape Navigator 4.4 c/ JDK 1.1	Windows NT 4.0	Navegador Web	Windows 3.11/9x/NT
	Hardware	128 Mb de RAM	96 Mb de RAM	128 Mb de RAM	64 Mb de RAM	35 Mb de HD, 8 Mb de RAM
Protocolos de Segurança		SSL, SET, SHTTP	SSL, SET, SHTTP	SSL, SET, SHTTP	SSL, SET, SHTTP	SSL, SHTTP
Editor HTML		Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Servidor de Banco de Dados		SQL Server 6.5	IBM DB2	Notes	Interno	Access
Nº de modelos de lojas		5	24	*	8	*
Cesta de Compras		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Geração de Relatórios		Sim	Não	Sim	Sim	Não

Fonte: [5]

* Dados não fornecidos

A proposta inicial direcionou o projeto à construção de uma ferramenta para a administração, gerenciamento e construção de lojas virtuais via Web. Esse tipo de ferramenta, conforme foi citado anteriormente, pode ser encontrada no mercado, mas são ferramentas comerciais e além disso nem sempre utilizam as mesmas plataformas a que o cliente está acostumado. Dessa forma, sentiu-se a necessidade de desenvolver uma ferramenta – CompraNet, cujo objetivo principal é oferecer às empresas de pequeno e médio porte um sistema de comércio eletrônico amigável, eficiente e sem custo.

Além do CompraNet possuir uma interface totalmente Web de fácil acesso remoto, ele possibilita, também, que o usuário utilize qualquer tipo de banco de dados padrão SQL. Assim não é necessário modificar os sistemas já existentes em sua empresa.

4.1 Tecnologias Utilizadas

Para o desenvolvimento da ferramenta CompraNet, foram utilizadas diferentes tecnologias. Entre elas citaremos as mais importantes:

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD): para o armazenamento dos dados da ferramenta, como informações de produtos de uma loja, dados referentes aos usuários e outros dados relacionados com a ferramenta, foi utilizado o sistema gerenciador de banco de dados *MySQL* [8]. Também foram utilizadas as API's desse mesmo sistema gerenciador para a linguagem de programação GNU C.

Apache-SSL e OpenSSL: o Apache-SSL foi utilizado por ser um servidor Web seguro, baseado no Apache e no *SSLeasy/OpenSSL*, e ser de domínio público. Já o *OpenSSL*, exigido pelo próprio Apache, é uma ferramenta de criptografia que implementa o SSL e TLS, que são padrões de criptografia e protocolos de rede relacionados. Tanto o

ApacheSSL quanto o OpenSSL, foram utilizados para criptografar os dados transmitidos pela rede, mantendo assim segura toda a comunicação dos dados transferidos.

Framework SET-F: este *framework* auxilia a ferramenta CompraNet no pagamento das compras feitas nas lojas virtuais criadas pela mesma. O *framework* SET-F começa a ser executado dentro da ferramenta CompraNet no momento em que o cliente efetua sua compra. Dentro do formulário de compras da ferramenta CompraNet, existe um botão “Confirmar Compras”, que ao ser submetido pelo cliente, aciona um programa CGI (que se encontra no servidor) que dispara a carga do *plug-in framework* SET-F. Os parâmetros que são declarados nesse formulário de compras são os seguintes: o número IP do servidor em que a aplicação foi instalada e a porta em que a aplicação está funcionando. A idéia principal do *framework* SET-F é de facilitar o trabalho de criação de soluções para comércio eletrônico via Web baseado no padrão SET, através do encapsulamento do conjunto básico de protocolos e funções necessárias para as aplicações. Segundo [9], a implementação desse *framework* tem como objetivo auxiliar os desenvolvedores no melhor acompanhamento do conteúdo das mensagens trafegadas e conseqüente compreensão estendida do padrão.

4.2 Apresentação da ferramenta CompraNet

A ferramenta CompraNet funciona como um Centro Comercial, sendo um único local composto de várias lojas virtuais. Como podemos ver na figura 2, essa ferramenta é dividida em três tipos de usuários, sendo eles Administrador, Gerente e Cliente.

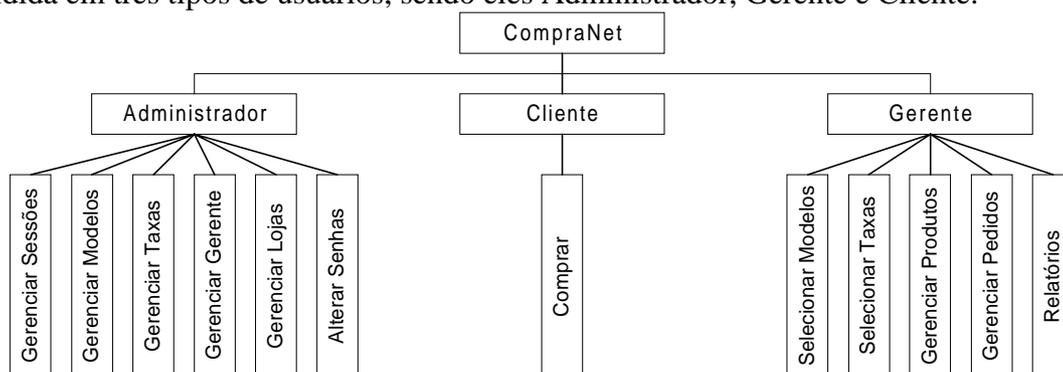


Figura 2 – Estrutura da ferramenta CompraNet

O administrador tem a função de controlar o funcionamento da ferramenta em si, como criação de novas lojas virtuais, *design* da página de acesso às lojas, entre outras funções de administração do shopping virtual.

Os gerentes são responsáveis pela elaboração das lojas virtuais, sendo cada gerente responsável por uma determinada loja; cabe a ele criar seu modelo de banco de dados de acordo com o que for necessário.

Na construção da interface da loja, o gerente pode escolher um dos modelos de loja virtual já existentes na ferramenta ou optar por personalizar suas páginas no *lay-out* desejado. O gerente terá acesso total ao cadastro de seus itens de vendas, sendo produtos ou serviços e os dados de acordo com o modelo de banco de dados criado. Por esse motivo, existe um banco de dados *MySQL* para cada loja.

A figura 3 mostra a tela principal da ferramenta. Esta tela é dividida em três *frames*: o primeiro refere-se à identificação do usuário e sua senha que deverá estar previamente cadastrada.

No caso do administrador, a senha já está cadastrada no sistema. Para os gerentes, a senha é cadastrada pelo administrador no momento da criação de uma nova loja virtual e para o cliente é necessário que ele se cadastre após ser efetuada a primeira compra. Após essa identificação, a ferramenta apresenta uma tela de acordo com um dos três tipos de usuário.

No segundo *frame*, quando acionado é mostrada uma lista com os nomes de todas as lojas virtuais criadas pelo CompraNet. O terceiro *frame*, mostra alguns logotipos de lojas virtuais cadastradas no CompraNet. Estes logotipos são “sorteados” através de um CGI, que escolhe aleatoriamente entre todos pertencentes ao shopping. Cada vez que a página principal é chamada, são sorteados novos logotipos.



Figura 3 – Tela principal da ferramenta CompraNet

Na tela referente ao Administrador, são apresentados seis módulos (figura 2). Os módulos Gerenciar Sessões/Modelos/Taxas possuem basicamente a mesma interface; o Administrador seleciona uma determinada sessão/taxa/modelo e, a partir daí, é permitido incluir/alterar/excluir. Para a atualização dos dados do Gerente, o Administrador deve cadastrá-lo, e a partir daí, cada loja terá seu gerente.

O Administrador no módulo Gerenciar Loja cadastra os dados da loja referentes a sua identificação, como mostra a figura 4.

O módulo Alterar Senha permite que o Administrador modifique a senha dele mesmo ou de um gerente, também como todos os dados que são transmitidos pela rede, as senhas são igualmente criptografadas.

A tela principal do Gerente possui cinco módulos, conforme mostra a figura 2. O módulo Selecionar Modelos permite que o Gerente escolha um dos modelos já definidos pela ferramenta para construir sua loja. Caso ele opte por um outro modelo personalizado, ele deve enviar ao Administrador para que seja cadastrado. Quanto ao módulo Selecionar Taxas, o Gerente apenas tem de escolher qual a taxa que será cobrada.

O Gerente, no módulo Gerenciar Produtos, poderá utilizar os campos pré-definidos pela ferramenta (Código, Descrição, Valor, Quantidade e Imagem) como poderá também inserir novos campos e, a partir daí, o Gerente apenas terá de cadastrar os produtos de sua loja.

Após todas as etapas de administração e gerenciamento, o *site* da loja estará finalizado e assim os clientes poderão ter acesso. Na figura 6, temos uma loja e os produtos que estão à venda. Depois do cliente ter escolhido os produtos que deseja comprar, ele terá acesso a uma outra página que mostrará todos os produtos escolhidos, os seus respectivos preços, a taxa de entrega e o total das compras. Caso o cliente esteja de acordo, ele pressiona o botão “Confirmar Compra” que dispara a carga do *plug-in* do *framework* SET-F.

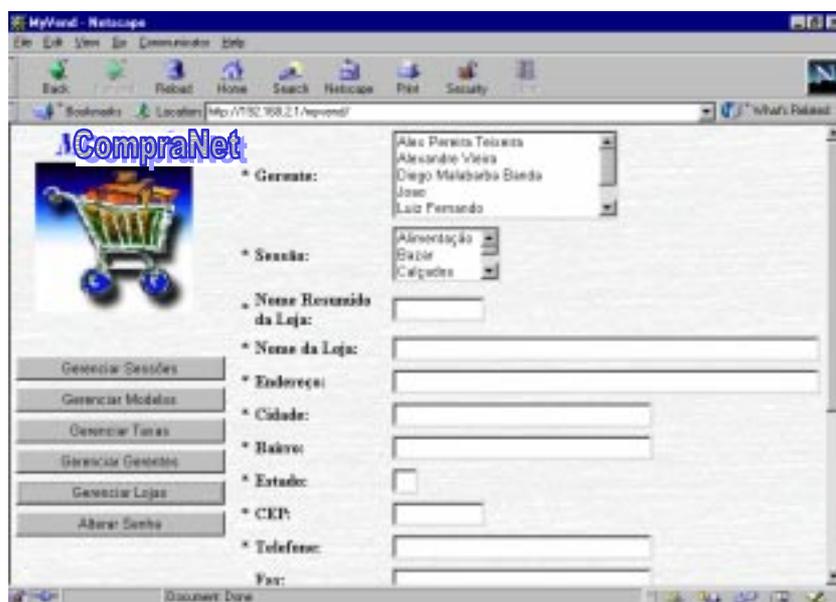


Figura 4 – Tela do Administrador para Criar Lojas



Figura 6 – Tela do Cliente em uma Loja

A ferramenta CompraNet foi desenvolvida baseando-se em certos aspectos destacados ao longo deste estudo como sendo indispensáveis para a propagação do comércio eletrônico na região sul do Rio Grande do Sul. A ferramenta em questão é bastante amigável e de fácil entendimento.

Toda a administração e todo o gerenciamento desta ferramenta é feito remotamente via Web, podendo ser possível acessar a ferramenta de qualquer computador conectado à Internet. Devido a isso, houve a necessidade de utilizar criptografia, para que as informações referentes à administração, gerenciamento e cadastramento do shopping e das lojas virtuais fossem asseguradas. Desse modo optou-se pela utilização do OpenSSL com chave de 40 Bits para proteger a transmissão dos dados entre as estações de trabalho remotas.

Além disso, a ferramenta CompraNet utiliza o *framework* SET-F para as transações de pagamento das compras. Assim, o sistema consulta a conta bancária do cliente e, existindo crédito, o valor total da compra é repassado para a sua conta bancária no ato da transação. Uma das grandes vantagens de se utilizar este método para as transações de pagamento das compras é que a loja não precisa armazenar o número do cartão de crédito do cliente. E o

cliente fica protegido no sentido de que se a loja em questão estiver em débito, a transação é suspensa.

Outra preocupação no desenvolvimento desta ferramenta foi quanto ao custo. Dessa forma foram utilizadas apenas tecnologias de baixo custo ou de domínio público. O sistema gerenciador de banco de dados MySQL, por exemplo, é de domínio público mas quando usado comercialmente, como é o caso, possui licenças com preços viáveis para empresas pequenas.

5. CONCLUSÃO

Em face do exposto, existe no mercado atual dois tipos de ferramentas: as comerciais e as de domínio público. As ferramentas comerciais, apesar de serem eficientes e completas, levam o usuário a gastar com a licença e com o hardware exigido pela ferramenta para sua instalação. Dessa forma, fica difícil para empresas de pequeno e médio porte adotarem tais ferramentas para o uso do comércio eletrônico.

Uma solução para esse tipo de empresa seriam as ferramentas de domínio público, mas o problema é que essas ferramentas não se preocupam com todos os aspectos que uma transação de comércio eletrônico necessita. Diante disso, percebeu-se a necessidade de “mesclar” as vantagens de cada uma das ferramentas que mais se adaptam à construção de uma outra ferramenta para comércio eletrônico com custo baixo e amigável para o usuário.

No ambiente proposto, foram criadas interfaces Web para a administração, gerenciamento e construção de lojas virtuais e uma base de dados SQL para o armazenamento das informações necessárias. Assim, o ambiente proposto visa a suprir as carências encontradas nas ferramentas estudadas, tornando-se adequada às necessidades dos empresários da região sul do Rio Grande do Sul.

O desenvolvimento da ferramenta CompraNet conclui o projeto de Comércio Eletrônico da Universidade Federal Rio Grande do Sul. Essa ferramenta interage com o *framework* SET-F (também desenvolvido nesse mesmo projeto), no momento em que o cliente aciona o pagamento de suas compras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] KALAKOTA & WHINSTON. *E-Commerce*, cap.1, pag.1-3. Addison Wesley, 1996.
- [2] LIMA, Antônio. *Um modelo para pesquisa de usuários na Web*. UFPE, 1997.
- [3] FILHO, S. P. A. *Comércio Eletrônico*. 1998. Disponível por WWW em <http://www.mict.gov.br/sti/ce/ftp/comercio.html> (abril, 1999).
- [4] SINDILOJAS. *Workshop sobre Comércio Eletrônico na região*. Disponível por WWW em <http://www.cindilojas.com.br/workshop99.html> (ago,1999).
- [5] BALTAR, Márcia Garcia. *Estudo das Ferramentas para o Desenvolvimento de Aplicações de Comércio Eletrônico*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 75 p.
- [6] GARFINKEL, Simson; SPAFFORD, Gene; *Web Security & Commerce*. Cambridge: O'Reilly, 1997. 483p.
- [7] VISYWORK. *Site Empresarial – Uma ferramenta de negócios que levará sua empresa aos quatro cantos do mundo*. Setembro, 1999.
- [8] FERNÁNDEZ, J. M. *MySQL – Servidor de Banco de Dados*. 1998. Disponível por WWW em <http://linux.focus.npi.msu.su/Portugues/July1998/article10.html>
- [9] ROCKENBACK, A.. *SET-F – Um Framework para Sistemas de Transações Eletrônicas Seguras Baseadp no Padrão SET*. Porto Alegre: CPGCC - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. (Dissertação, Mestrado em Ciência da Computação).

ASPECTOS DE DESEMPENHO NO AMBIENTE *WEB*

*Cristiano Cachapuz e Lima*¹

RESUMO

A World Wide Web tornou-se o meio principal de publicação de informações na Internet. A busca pelo melhor desempenho é essencial para o sucesso das aplicações que usam a WWW. Este trabalho apresenta alguns aspectos a serem considerados na análise do desempenho de servidores Web.

Palavras-chave: Desempenho, Servidor, Web, WWW.

1 INTRODUÇÃO

A Internet sofreu um crescimento exponencial desde sua popularização, no início dos anos 90. A *World Wide Web* (WWW) tem crescido a uma taxa maior ainda, com o aparecimento de muitas aplicações anteriormente inexistentes: bibliotecas digitais, comércio eletrônico, áudio e vídeo sob demanda e educação a distância. Essas aplicações ocasionaram um aumento enorme do tráfego na Internet e na WWW.

Um dos tópicos a serem discutidos, atualmente, é o desempenho na WWW. Quanto mais os usuários preferem negociar via WWW, mais o desempenho torna-se um problema. Para suportar esse crescimento, serão necessárias novas formas de acelerar o tráfego ou, caso contrário, ocorrerá um grande “gargalo”.

Problemas de desempenho podem trazer prejuízos financeiros ou de vendas, produtividade reduzida ou, até mesmo, uma má reputação para uma empresa. À medida que os negócios crescem na Internet, o desempenho dos serviços *Web* se torna mais crítico. Quanto mais informação e serviços uma empresa disponibiliza em um sítio *Web*, mais visitas ele recebe. Quanto mais visitas um sítio *Web* recebe, mais alta a probabilidade de os usuários terem de esperar muito por uma resposta. Em muitos casos, os usuários ou clientes irão comparar como uma empresa se comporta em relação aos seus competidores. Clientes insatisfeitos trocam de um sítio X para um sítio Y através do clique do mouse.

Este trabalho apresenta alguns aspectos a serem considerados nos estudos de desempenho de servidores *Web*. Os capítulos 2 e 3 apresentam alguns conceitos do modelo de computação Cliente/Servidor e do ambiente WWW. Os capítulos 4 e 5 discutem as origens da latência observada na WWW e aspectos relacionados à percepção do desempenho. Por fim, o capítulo 6 encerra o trabalho com as conclusões.

2 COMPUTAÇÃO CLIENTE-SERVIDOR

A popularização das redes, nas organizações, provocou a democratização no uso dos recursos computacionais, não importando sua localização geográfica. O compartilhamento de recursos faz com que todos os programas, equipamentos e, especialmente, os dados estejam disponíveis na rede sem a preocupação de saber onde eles estão localizados fisicamente (TANENBAUM, 1996). A possibilidade de conectar computadores pessoais aos antigos *mainframes* fez surgir sistemas em que os grandes computadores eram os servidores de arquivos e os computadores pessoais eram os clientes. Esse modelo foi batizado de Cliente/Servidor (C/S), onde a comunicação geralmente ocorre através do envio de uma mensagem de solicitação do cliente para o servidor, pedindo ao servidor que algum processamento seja feito. O servidor realiza o pedido e envia a resposta. Essa troca de pedidos e respostas entre o cliente e o servidor chama-se transação C/S.

¹ O autor é professor do C.C.E.I. - URCAMP, atualmente cursando mestrado em Computação na UFRGS.
e-mail: ccl@urcamp.tche.br

Normalmente, vários clientes acessam um pequeno número de servidores. Quando esses clientes enviam pedidos simultaneamente a um servidor, podem ocorrer filas de espera.

As esperas encontradas em uma transação C/S podem ser decompostas em (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998): a) **tempos de serviço** - tempo gasto utilizando os recursos como processadores, discos e redes; b) **tempos de espera** - tempo gasto aguardando o uso de recursos que estão sendo utilizados por outras transações.

3 ELEMENTOS DO AMBIENTE WWW

A *Web* é formada por recursos, que é o termo utilizado para definir qualquer objeto que possua uma identidade (LAVOIE & NIELSEN, 1999). Um texto, imagens ou uma classe Java são exemplos de recursos. A manifestação de um recurso é a representação de um recurso em um determinado ponto do tempo e do espaço (LAVOIE & NIELSEN, 1999). Uma aplicação é cliente quando adota o papel de buscar e representar os recursos. Os servidores oferecem acesso aos recursos *Web* para os clientes (LAVOIE & NIELSEN, 1999). Os principais elementos de *hardware* do ambiente WWW são os servidores, os clientes e as redes, conforme demonstra a figura 1.

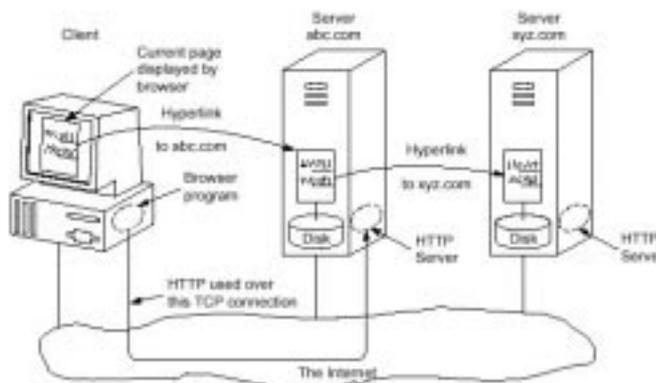


Figura 1 – Partes do modelo *Web*, de (TANENBAUM, 1996)

Existem vários tipos de computadores servidores na WWW que podem conter sítios *Web*, *proxy*, *cache* ou *mirror*. Na maioria das vezes, as aplicações cliente *Web* são os *browsers* WWW, juntamente com outras aplicações, tais como e-mail, FTP e telnet. Os *browsers* mais populares são o Netscape Communicator e o Microsoft Internet Explorer.

A figura 2 apresenta os componentes de um servidor *Web*, de acordo com (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998).

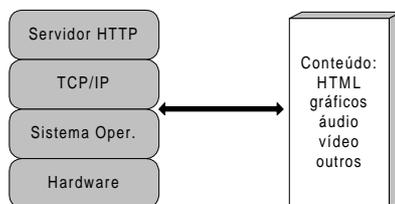


Figura 2 – Componentes de um servidor *Web*, adaptado de (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998)

3.1 HTML

A principal linguagem de publicação de informação na WWW é a *HyperText Markup Language* (HTML). HTML permite (RAGGET, 1999) a publicação de documentos com cabeçalhos, textos, tabelas, listas, imagens, etc., além de permitir a busca de informações através de ligações de hipertexto. HTML também permite desenhar formulários para conduzir transações com serviços remotos, para uso em busca de informações, fazer reservas, pedir produtos ou incluir planilhas, vídeo clips, áudio e outros tipos de aplicações diretamente em seus documentos.

Ligações de hipertexto expressam uma ou mais relações (explícitas ou implícitas) entre dois ou mais recursos (LAVOIE & NIELSEN, 1999). Ligações explícitas disparam pedidos de recursos *Web* através da intervenção do usuário. Já as ligações implícitas fazem pedidos de outros recursos, sem a ação do usuário.

As páginas *Web* são um conjunto de informações, constituído de um ou mais recursos, que se pretende representar simultaneamente e identificado por um único *Uniform Resource Identifier* (URI). Um arquivo HTML que contenha uma imagem e uma *applet* Java, identificados e acessados através de um único URI e representados por um cliente *Web*, pode ser um exemplo de página *Web*.

As ligações podem apontar para imagens dentro do documento HTML, o que tem um grande impacto no desempenho do servidor. Quando o *browser* faz o *parsing* dos dados HTML recebidos do servidor, reconhece as ligações associadas com as imagens e automaticamente solicita os arquivos de imagens apontados pelas ligações. Na verdade, um documento HTML é a combinação de vários objetos que gera vários pedidos, separados, ao servidor. Enquanto o usuário observa apenas um único documento, o servidor atende a uma série de pedidos para esse documento. Em termos de desempenho, é importante observar o conceito de que um simples clique de um usuário gera uma série de pedidos de arquivos ao servidor *Web*.

3.2 O protocolo HTTP

O *HyperText Transfer Protocol* (HTTP) é um protocolo de nível de aplicação localizado na camada mais alta do *Transfer Control Protocol* (TCP), utilizado na comunicação de clientes e servidores na *Web* (BERNERS-LEE *et al.*, 1996). O HTTP define uma interação simples de pedido-resposta chamada de “transação *Web*”. Cada interação HTTP consiste em um pedido do cliente para o servidor, seguido de uma resposta enviada de volta ao cliente.

Uma solicitação HTTP é composta de vários pedaços: o método que especifica a ação legal (ex.: GET, HEAD, PUT e POST), o Uniform Resource Locator (URL) que identifica o nome do recurso solicitado e outras informações, tais como o tipo do documento que o cliente está pedindo, autenticação e autorização de pagamento.

Em cada sítio *Web* existe um processo “escutando” a porta TCP número 80, aguardando as conexões dos clientes. Quando um servidor recebe uma solicitação, verifica o pedido e executa a ação especificada pelo método. Então, o servidor devolve ao cliente uma resposta que consiste em uma linha indicando o sucesso ou a falha do pedido, da meta-informação descrevendo o tipo de objeto retornado e da informação solicitada, e um arquivo ou uma saída gerada por uma aplicação executada no servidor. Essas aplicações executadas no servidor, chamadas *scripts* CGI (*Common Gateway Interface*), são disparadas através da intervenção do usuário e produzem um resultado que é enviado ao *browser* do cliente.

As principais etapas realizadas pelo cliente em uma interação HTTP são (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998): traduzir o nome do servidor para um número IP (ex.: www.urcamp.tche.br para 200.17.169.1); estabelecer uma conexão TCP/IP com o servidor; transmitir o pedido (URL + método + outras informações); receber a resposta (texto HTML, imagens ou outros dados) e fechar a conexão TCP/IP. Cada uma dessas etapas possui um custo que depende do desempenho do servidor e da rede. A tradução do nome do servidor para um número IP é feita pelo *Domain Name System* (DNS) que consiste em um esquema de nomes de domínios e um banco de dados distribuído para implementar esse esquema de nomes (TANENBAUM, 1996).

O HTTP é chamado de um “protocolo sem estado” porque não inclui o conceito de sessão ou interação, além da entrega do documento solicitado. No HTTP original, uma

conversação é restrita à transferência de um documento ou imagem. Cada transferência é totalmente separada da anterior ou da próxima.

A versão original do HTTP (1.0) traz algumas restrições com relação ao desempenho. Por exemplo, cada pedido gera uma nova conexão. Uma página com texto e muitas imagens pequenas gera várias conexões, uma para o texto e as outras para cada pequena imagem. Como a maioria dos objetos *Web* é pequena, uma razoável fração dos pacotes trocados entre o cliente e o servidor é apenas pacote de controle TCP, usado para abrir e fechar conexões.

Um elemento importante a se destacar para a compreensão do desempenho dos protocolos HTTP e TCP/IP é a latência ou os atrasos obrigatórios impostos pelos protocolos. Latência, neste caso, consiste no atraso na conexão e atraso no pedido. O primeiro é o tempo que leva para que uma conexão se estabeleça. O outro se refere ao tempo de completar uma transferência de dados sobre uma conexão já estabelecida.

A figura 3 mostra a troca de pacotes entre um cliente e um servidor em uma interação HTTP sobre TCP. A figura 3a mostra a troca de pacotes que ocorre na versão 1.0 do protocolo HTTP. A figura 3b mostra a troca na versão persistente, HTTP 1.1, que mantém as conexões TCP sobre os pedidos HTTP. As linhas horizontais inteiras representam os tempos de ida e volta na rede, impostos pela combinação dos protocolos HTTP e TCP/IP. Os pacotes representados pelas linhas pontilhadas são necessários pelo TCP mas não interferem com a latência, porque o receptor não necessita esperá-los para prosseguir a execução. O pacote ACK (*acknowledgment*) indica que um bloco de dados chegou ao seu destino sem erro. Os pacotes SYN e FIN representam início e fim de conexão, respectivamente.

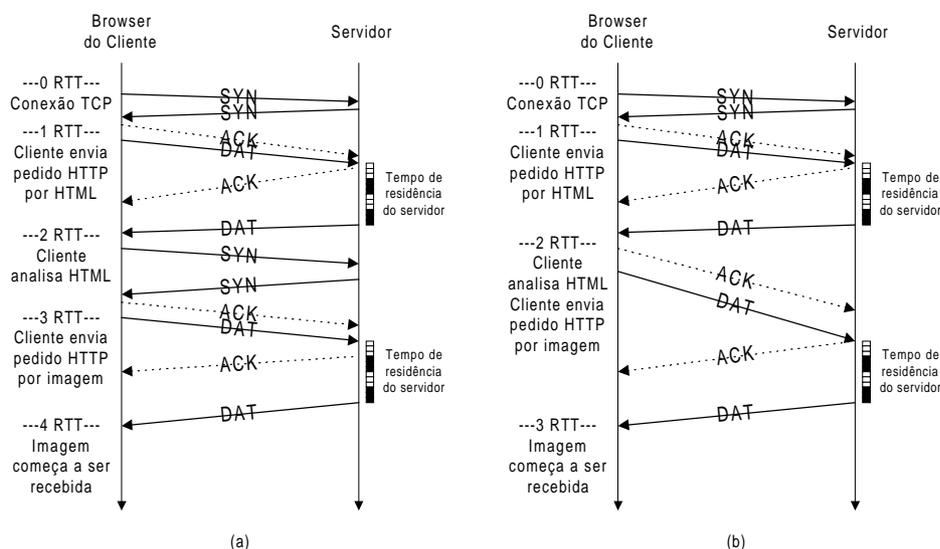


Figura 3 – (a) Interação HTTP/1.0 e (b) Interação HTTP/1.1, traduzido de (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998)

Os atrasos obrigatórios envolvidos em uma interação de solicitação-resposta HTTP são os seguintes (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998): **a)** o cliente abre uma conexão TCP, que resulta em uma troca de pacotes SYN e ACK; **b)** o cliente envia uma solicitação HTTP para o servidor, que o analisa, executa a ação solicitada e envia de volta a resposta. No caso de uma operação de busca, o servidor precisa mover os dados do disco ou *cache* para o cliente através da rede. Após, o servidor é responsável por fechar a conexão. Os pacotes FIN, trocados pelo servidor e o cliente para fechar a conexão, não estão representados na figura 3 porque o cliente não precisa esperar o fim da mesma para continuar; **c)** o cliente analisa a resposta HTML procurando as URL's das imagens do documento. O cliente, então, abre uma nova conexão que envolve outra negociação de conexão de três passos; o

cliente envia um pedido HTTP para a primeira imagem interna, novamente, e o processo se repete.

Para cada novo pedido, uma nova conexão TCP deve ser estabelecida e o sistema incorre novamente em uma sobrecarga de conexões. Como consequência da combinação dos protocolos HTTP e TCP/IP, um cliente precisa esperar pelo menos quatro mensagens da rede antes que um documento com uma imagem possa ser mostrado pelo *browser*. Cada imagem adicional necessita mais duas mensagens: uma para estabelecer uma conexão TCP e outra para obter a imagem. Além disso, quando uma conexão TCP é aberta pela primeira vez, o TCP emprega um algoritmo conhecido como "slow start" (partida lenta). Esse algoritmo usa os primeiros pacotes para testar a rede a fim de determinar a taxa de transmissão ótima. O protocolo TCP foi projetado anos antes do HTTP, otimizado para a transferência de grandes pacotes de dados. Novamente, devido ao tamanho pequeno dos objetos *Web*, a maioria dos objetos são transferidos antes que sua conexão TCP complete o algoritmo. Em suma, o HTTP/1.0 usa o protocolo TCP ineficientemente, ocasionando problemas de desempenho devido ao congestionamento e à sobrecarga.

As novas versões do HTTP, HTTP/1.1 e HTTP-ng incluem características que resolvem parte dos problemas de desempenho da versão 1.0. Os protocolos HTTP/1.1 e HTTP-ng usam conexões de vida longa. Por isso, uma conexão TCP pode servir todos os recursos de uma página WWW, em vez de abrir várias conexões TCP por página. Além de reduzir o número de conexões TCP no servidor e no cliente, evita o atraso da partida lenta em todos os arquivos da conexão, menos no primeiro. Essas versões buscam evitar o envio de dados redundantes em cada pedido HTTP. Os dados de inicialização são enviados apenas no primeiro pedido. O servidor guarda essa informação e a associa com a conexão TCP. Os pedidos seguintes só necessitam mandar informações opcionais se as opções do cliente forem alteradas.

3.3 Servidores Web

O desempenho de um servidor *Web* depende basicamente do comportamento de seus elementos básicos: a plataforma de *hardware* e o sistema operacional. Do ponto de vista do hardware, o desempenho do servidor *Web* é proporcional aos seguintes itens (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998): **aos processadores** - clock e quantidade; **à memória** - capacidade; **ao subsistema de discos** - velocidade e capacidade; **à interface de rede** - largura de banda.

As características ideais de um servidor *Web* a serem buscadas são confiabilidade, desempenho, escalabilidade e robustez. Também a implementação do TCP/IP no sistema operacional é um fator crucial para o desempenho. O real valor de um sítio *Web* é medido através da relevância e da qualidade da informação que contém.

O *software* servidor *Web*, conhecido como servidor HTTP ou HTTP *daemon*, é um conjunto de programas que controlam o fluxo de dados que chegam e que saem de um computador conectado a uma intranet ou à Internet (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998).

A fim de aumentar a velocidade do serviço de entrega das informações, os servidores HTTP manipulam mais de um pedido por vez. Normalmente, isso é feito de três maneiras diferentes: fazendo um *fork* do processo HTTP para cada pedido, permitindo que o programa HTTP seja executado com várias *threads* ou espalhando os pedidos através de um *pool* de processos em execução.

3.4 Servidores Proxy

O servidor *proxy* interage através do HTTP com o cliente e através de outros protocolos com o servidor (ex.: FTP, Gopher ou outro). Ele aceita pedidos HTTP e os traduz para FTP, por exemplo, para que o *browser* não precise entender outro protocolo diferente do

HTTP. Ele é um intermediário que atua como cliente e como servidor, buscando os recursos e os repassando para outros clientes (LAVOIE & NIELSEN, 1999). Na prática, um servidor *proxy* pode ser um programa sendo executado na mesma máquina do *browser* ou pode ser uma máquina localizada na rede servindo a vários clientes.

Além de ser um tradutor de protocolos, os servidores *proxy* podem funcionar como *caches*. Um servidor *proxy cache* armazena a maioria das páginas que passam por ele. Quando um usuário solicita uma página, o servidor *proxy cache* verifica, primeiro, se o mesmo possui aquela página. Em caso afirmativo, pode checar se a página ainda é atual. Se a página for atual, será repassada ao usuário. Caso contrário, uma nova cópia será buscada, atualizando a cópia da *cache*. A figura 4 representa um modelo de arquitetura de *proxy*.

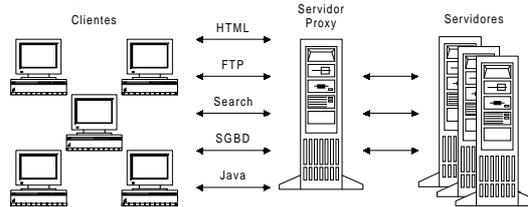


Figura 4 – Arquitetura de *proxy* para Web, traduzido de (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998)

4 Latência

Para se identificar a origem da latência em um sistema Web, deve-se examinar minuciosamente uma transação Web típica, observando-se as tarefas de seus elementos mais importantes: o *browser*, a rede e o servidor.

4.1 Browser

O usuário clica em uma ligação e solicita um documento. O *browser* cliente procura pelo documento solicitado na *cache* local e retorna o documento no caso de um hit. Neste caso, o tempo de resposta ao usuário é chamado de R'_{Cache} . No caso de um *miss*, o *browser* pede ao DNS que traduza o nome do host para um endereço IP, o cliente abre uma conexão TCP com o servidor definido pelo URL da ligação, e o cliente envia uma solicitação ao servidor. Ao receber a resposta do servidor, o *browser* formata e exibe o documento e representa as imagens associadas.

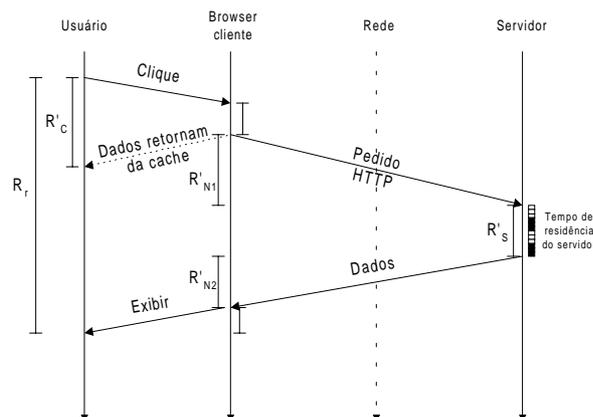


Figura 5 – Anatomia de uma transação HTTP, de (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998)

4.2 Rede

A rede impõe atrasos na entrega da informação do cliente para o servidor (R'_{N1} na figura 5) e de volta, do servidor para o cliente (R'_{N2} na figura 5). Esses atrasos são uma função de vários componentes no caminho entre o cliente e o servidor, tais como modems, roteadores ou *bridges*. R'_{Rede} é o tempo total que uma solicitação HTTP gasta na rede. Então, $R'_{Rede} = R'_{N1} + R'_{N2}$.

4.3 Servidor

- Um pedido chega do cliente;
- O servidor analisa o pedido, de acordo com o protocolo HTTP;
- O servidor executa o método solicitado;
- No caso de um GET, o servidor procura o arquivo em seu sistema de arquivos; o arquivo pode estar na *cache* ou nos discos;
- O servidor lê o conteúdo do arquivo do disco ou da *cache* em sua memória principal e o grava na porta de rede;
- Quando o arquivo é completamente enviado, o servidor fecha a conexão;
- O tempo de residência do servidor ($R'_{Servidor}$) é o tempo gasto na execução de um pedido HTTP. Ele inclui o tempo de serviço e o tempo de espera dos vários componentes do servidor, tais como processos, discos e placa de rede.

Quando o documento pedido não é encontrado na *cache* do cliente, o tempo de resposta (R_r) de um documento é a soma do tempo de residência do pedido em todos os seus recursos:

$$R_r = R'_{Browser} + R'_{Rede} + R'_{Servidor}$$

Quando um *hit* é atingido e os dados estão disponíveis na *cache* local do cliente, o tempo para o usuário é dado por

$$R_r = R'_{Cache}$$

onde R'_{Cache} é o tempo gasto pelo *browser* para encontrar e recuperar o documento de sua *cache* local. Normalmente, $R'_{Cache} \ll R'_{Rede} + R'_{Servidor}$.

Portanto, a origem da latência observada pelo usuário pode estar associada a qualquer um destes tempos de resposta.

5 PERCEPÇÃO DO DESEMPENHO

Do ponto de vista do usuário da *Web*, o desempenho está relacionado com tempo de resposta pequeno e nenhuma conexão rejeitada. Por outro lado, o administrador do sítio considera desempenho um grande *throughput* de conexões e alta disponibilidade.

O ambiente *Web* possui características particulares em relação a outros sistemas tradicionais distribuídos. Algumas dessas características provocam um impacto considerável nos servidores *Web*. Primeiro, o número de clientes, além de estar em constante crescimento, pode chegar à ordem de dezenas de milhões. O comportamento dos usuários durante a navegação é completamente aleatório, impedindo uma correta previsão da carga de trabalho que pode estar sendo imposta em um servidor *Web*.

A WWW também é caracterizada por uma grande quantidade de *browsers* e servidores heterogêneos, sendo executados em uma variedade de plataformas, com diferentes características e capacidades. Essa variedade de componentes dificulta o monitoramento e a obtenção dos dados de desempenho. E, por último, os usuários podem experimentar atrasos variáveis e imprevisíveis na rede, que depende de largura de banda e congestionamento.

A latência e o *throughput* são as duas medidas mais importantes para os sistemas baseados na *Web*. A taxa em que os pedidos HTTP são atendidos representa a vazão (*throughput*) da conexão e é expressa em operações HTTP por segundo. *Throughput* também é medido em bits por segundo (bps) devido à variedade no tamanho dos objetos *Web* solicitados. O tempo necessário para completar um pedido é a latência no servidor, que é um dos componentes do tempo de resposta do cliente. A latência média no servidor é o tempo

médio que ele leva para responder a um pedido. Resumindo, as medidas mais comuns de desempenho de servidores *Web* são conexões por segundo, Mbits por segundo, tempo de resposta e erros por segundo (MENASCÉ & ALMEIDA, 1998).

O tempo de resposta do cliente inclui a latência no servidor, mais o tempo gasto da comunicação na rede e mais o tempo de processamento na máquina cliente (formatando a resposta). Por isso, a percepção de desempenho do cliente depende da capacidade do servidor, da carga na rede, largura de banda e da máquina do cliente.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou alguns aspectos a serem considerados nos estudos de desempenho de servidores *Web*. Foram introduzidos alguns conceitos envolvendo o ambiente da WWW.

O paradigma de computação C/S é uma tendência forte no mercado de *software* e *hardware*, em nível mundial, e tem fôlego suficiente para continuar dominando. As pesquisas relativas a aumento de desempenho de servidores, clientes e redes são significativas. O número de trabalhos publicados propondo novos modelos de comunicação ou implementação de soluções para a WWW é expressivo.

No decorrer da realização deste trabalho, notaram-se duas principais direções nos tópicos de pesquisas em desempenho do ambiente da WWW. A primeira propõe alternativas para reduzir a latência experimentada pelos usuários quando navegam nas páginas *Web*. A segunda direção se preocupa em evitar os “gargalos” ocorridos nos sítios *Web* quando ocorrem muitos acessos simultâneos.

A natureza dinâmica da *Web* prejudica algumas técnicas de aumento de desempenho, principalmente as baseadas em uso de *caches*. Essa incerteza ocasionada pela natureza improvável e mutante da *Web* tem motivado muitas pesquisas que buscam novas soluções para minimizar os tempos de resposta dos usuários quando navegam na WWW.

Um problema ainda a ser enfrentado pela WWW é a transição do modelo atual do protocolo TCP para um substituto que resolva alguns problemas. Esse modelo apresenta, como uma de suas características, o *slow start*, que permite o uso dos primeiros pacotes da conexão para testar a rede a fim de determinar a taxa de transmissão ótima.

Informações publicadas recentemente apontam o HTML como substituto natural de linguagens visuais tais como Visual Basic e Delphi. O desempenho das aplicações baseadas no ambiente WWW é fator essencial para sua popularização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNERS-LEE, T.; FIELDING, R.; FRYSTYK, H. **RFC 1945 - Hypertext Transfer Protocol -- HTTP-1_0**. Maio, 1996. Disponível por WWW em <http://www.faqs.org/rfcs/rfc1945.html> (15 nov. 1999)

LAVOIE, B.; NIELSEN, H. F. **Web Characterization Terminology & Definition Sheet**. W3C Working Draft. Maio, 1999. Disponível por WWW em <http://www.w3.org/-1999/05/WCA-terms/> (22 fev. 2000)

MENASCÉ, D. A.; ALMEIDA, V. A. F. **Capacity Planning for Web Performance: Metrics, Models and Method**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998. 338p.

RAGGET, D. **HTML 4.01 Specification**. W3C Recommendation, 24 Dez. 1999. Disponível por WWW em <http://www.w3.org/TR/REC-html40/> (22 fev. 2000)

TANENBAUM, A. S. **Computer Networks**. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996. 818p. chap.7, p.577-766.

A COMPUTAÇÃO PARALELA DISTRIBUÍDA DE ALTO DESEMPENHO COM A UTILIZAÇÃO DO PVM 3.4

Luciano José Senger¹

Lilian Tais de Gouveia²

RESUMO

A computação paralela distribuída realizada em sistemas LINUX é uma boa escolha para o desenvolvimento de aplicações que necessitam de desempenho elevado. O ambiente PVM (*Parallel Virtual Machine*) torna viável essa alternativa, fornecendo ao desenvolvedor de software um conjunto de rotinas e facilidades para a distribuição, comunicação e controle de tarefas no ambiente distribuído. A versão PVM 3.4 apresenta novas funcionalidades com relação às versões anteriores desse ambiente, visíveis pela atualização na interface de programação. Este artigo discorre sobre essas novas funcionalidades, ressaltando suas vantagens para o desenvolvimento de programas mais eficientes. Além disso, são apresentadas uma avaliação e análise do desempenho dessa nova versão, considerando a comparação com a versão PVM 3.3.11, ambas executadas em computadores pessoais gerenciados pelo sistema operacional LINUX.

Palavras-chave: PVM, computação paralela distribuída, avaliação de desempenho.

ABSTRACT

Distributed parallel computing performed in LINUX systems is a good choice for the development of applications that needs high performance. The PVM (Parallel Virtual Machine) environment makes this choice feasible, providing the software developer with a set of routines and facilities for the distribution, communication and task control over the distributed environment. The PVM 3.4 version presents new possibilities comparing with the older version of this environment, realized by the changes at programming interface. This paper relates these new possibilities, standing out its advantages to the development of faster programs. Besides, an evaluation and a performance analyses of this new version are presented, regarding a comparison with the PVM 3.3.11 version, both carry on personal computers with the LINUX operating system.

Keywords: PVM, distributed parallel computing, performance evaluation.

1. INTRODUÇÃO

A computação paralela é uma área da ciência da computação que tem como objetivo principal incrementar o desempenho de aplicações específicas. Através de um conjunto de processadores, problemas que demandam altas taxas de computação são resolvidos mais rapidamente do que se estivessem sendo solucionados por computadores sequenciais (arquiteturas de von Neumann). Além disso, aplicações intrinsecamente paralelas encontram uma solução direta se implementadas como programas paralelos [1].

Uma alternativa cada vez mais empregada para a execução de aplicações paralelas é a utilização de ambientes de passagem de mensagens em sistemas distribuídos, ou, simplesmente, computação paralela distribuída. Um exemplo de sucesso dessa abordagem é o ambiente PVM (*Parallel Virtual Machine*). O PVM é um conjunto de bibliotecas e ferramentas de software que emula um sistema computacional concorrente, flexível e de propósito geral [2]. A grande vantagem da computação paralela distribuída é a sua excelente relação custo/benefício, se comparada à utilização de máquinas com processamento massivamente paralelo [9,11].

¹ Departamento de Informática da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Endereço: Praça Santos Andrade, s/n Caixa Postal: 992/993 CEP 84010-250. Ponta Grossa/PR, Brasil. E-mail: ljsenger@uepg.br

² Departamento de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP). Endereço: Av. Dr. Carlos Botelho, 1465. CEP 13560-250, São Carlos, São Paulo E-mail: liliantg@sc.usp.br

Atualmente, o PVM é utilizado em várias áreas de conhecimento. São exemplos de aplicações que utilizam o sistema PVM: computação dinâmica de fluídos para modelagem de alta resolução da camada do manto da terra; simulação de robôs móveis; processamento de imagens; análise financeira; análise da seqüência do genoma humano; tomografia computadorizada; projeto e análise aerodinâmico para motores; simulação de combates interativos distribuídos em tempo real; otimização de supercondutores digitais em circuitos eletrônicos e; determinação de estrutura molecular de elementos. Tais aplicações são executadas em diferentes plataformas de hardware, homogêneas e heterogêneas.

O advento de computadores pessoais (PCs) de desempenho comparado a estações de trabalho, viabiliza a utilização de PCs como ambiente de execução de aplicações paralelas. Hoje, existem implementações do ambiente PVM para computadores pessoais executando os sistemas operacionais Windows® e LINUX, viabilizando uma plataforma barata para o ensino e execução de aplicações paralelas [11]. Grandes universidades brasileiras têm adotado o LINUX como sistema operacional de suas redes de computadores devido à viabilidade econômica desse sistema, o seu bom desempenho e suas características de software livre com código aberto.

Este artigo discorre sobre a utilização do ambiente PVM 3.4 em uma rede de computadores gerenciada pelo sistema LINUX. Nesse contexto, são apresentadas as novas alternativas para a comunicação da versão PVM 3.4, assim como dados que expressam o desempenho da nova versão nessas redes.

2. O AMBIENTE PVM 3.4

O projeto PVM foi iniciado em 1989 e desde então tem passado por várias revisões e atualizações, sendo que cada revisão é acompanhada por mudanças na implementação do projeto. Essas revisões são realizadas visando atingir, principalmente, uma interface para programas de aplicação (API) simples e eficiente; transparência à heterogeneidade dos recursos computacionais e possibilitar a configuração dinâmica da máquina paralela virtual [12]. A versão mais recente desse ambiente é a PVM 3.4, que surge após a versão PVM 3.3.11, trazendo novas funcionalidades e facilidades ao desenvolvedor de software.

O modelo computacional do PVM considera que uma aplicação é composta de várias tarefas³, sendo que cada uma delas é responsável pela execução de uma parte do trabalho a ser efetuado. Para viabilizar esse modelo, o sistema PVM consiste basicamente em duas partes. A primeira parte é o PVM *daemon*⁴ (*pvmd3* ou *pvmd*), que reside em todas as máquinas que fazem parte da máquina virtual e gerencia a comunicação na máquina virtual. A segunda parte consiste na biblioteca de comunicação PVM (*Libpvm*), que deve ser encadeada (*linked*) com as aplicações que são desenvolvidas. Essa biblioteca disponibiliza as rotinas para comunicação, gerenciamento dinâmico e sincronização entre processos.

A *Libpvm* consiste em um conjunto de funções (biblioteca) que implementa a interface entre a aplicação e o PVM. Através da *Libpvm*, a aplicação pode conectar-se ao seu respectivo PVM *daemon* e, conseqüentemente, unir-se à máquina virtual. Na biblioteca de comunicação são implementadas, também, todas as funções para gerenciamento da troca de mensagens: rotinas para criação de *buffers*, codificação, envio e recebimento. Através dessas rotinas, uma tarefa pode comunicar-se com outras tarefas. A *Libpvm*, escrita na linguagem C, permite o desenvolvimento de aplicações nas linguagens C, C++ e Fortran.

³ Abstração PVM para processos UNIX.

⁴ Processos *daemon*, de acordo com a terminologia UNIX, são processos que disponibilizam serviços específicos do sistema, assim como processos servidores no modelo cliente/servidor.

2.1. Contexto de mensagens

As mensagens enviadas pelas tarefas PVM são rotuladas por identificadores (*tag*) definidos pelo usuário. As funções de recebimento de mensagens (p.e. `pvm_recv()`) verificam o identificador, permitindo ao usuário selecionar entre as múltiplas mensagens que chegam à tarefa ao mesmo tempo. É possível também que a tarefa utilize identificadores genéricos, para receber mensagens com qualquer identificador e/ou de qualquer fonte. Isso permite que a tarefa trabalhe no chamado modo “promíscuo”, recebendo qualquer mensagem que chega à *Libpvm*. Esse modo de operação pode interceptar mensagens direcionadas para outras tarefas, ocasionando perdas de mensagens e até a falha de aplicações paralelas. A partir da versão 3.4, o PVM disponibiliza uma solução para esse problema, através da possibilidade de criação de contexto de comunicação. Assim, o desenvolvedor pode garantir que uma tarefa **A** comunica-se isoladamente com uma tarefa **B** dentro de um contexto, que não pode ser violado por outras tarefas. As rotinas de envio e recebimento de mensagens do PVM (`pvm_send()` e `pvm_recv()`) trabalham com contexto de mensagens através de um contexto operacional corrente, existente mesmo que a tarefa PVM não invoque explicitamente rotinas de criação e manutenção de contextos. Da mesma forma, a versão PVM 3.4 encontra-se reestruturada internamente utilizando o conceito de contextos de mensagens.

2.2. Manipuladores de mensagens

O mecanismo de manipuladores de mensagens (*message handlers*) foi introduzido na nova versão PVM 3.4 visando facilitar o desenvolvimento de aplicações que necessitam de uma forma de enviar notificações para tarefas PVM e, em alguns casos, receber informações de resposta. Além disso, aplicações que necessitam de um mecanismo de comunicação ponto-a-ponto, podem utilizar em seu código manipuladores de mensagens.

A implementação de manipuladores de mensagens no código PVM é baseada no modelo de mensagens ativas (*active messaging*), introduzido pela Universidade de Berkeley, Califórnia [5]. Esse modelo visa reduzir a latência de comunicação inerente na computação distribuída. Diferentemente de chamadas de procedimentos remotos (RPC) [3], que resultam em várias chamadas ao sistema pelo servidor e que só executam algum trabalho quando existe a chamada remota, um programa utilizando mensagens ativas, por outro lado, encontra-se sempre realizando algum trabalho e só é interrompido quando existe informação a ser trocada. O trabalho do manipulador de mensagens ativas é extrair a informação da mensagem e integrá-la ao ciclo de trabalho. Assim, processamento e comunicação podem ser sobrepostos, incrementando o desempenho do sistema.

As tarefas PVM utilizam o modelo de manipuladores de mensagens através das rotinas implementadas na *Libpvm* `pvm_addmhf()` e `pvm_delmhf()`, que servem, respectivamente, para a criação e remoção de rotinas de manipulação para uma tripla fonte, que indica a tarefa emissora), o *tag* (envelope da mensagem) e contexto⁵.

3. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO PVM 3.4

O desempenho de um ambiente de passagem de mensagens pode ser avaliado através da verificação de uma medida de tempo agregada como o *speed-up* obtido com a execução das aplicações paralelas. Outra alternativa é utilizar medidas específicas que buscam quantificar os tempos gastos pela biblioteca de comunicação em cada uma das etapas da

⁵ Um restrição importante é que a *Libpvm* não interrompe o programa em execução para chamar o manipulador de mensagens, que é chamado apenas quando alguma rotina da *Libpvm* está sendo executada. A aplicação de usuário pode forçar a chamada imediata, invocando a rotina `pvm_probe(-1,-1)` repetidamente. Assim, o esquema de manipuladores de mensagens implementado no PVM difere do mecanismo de mensagens ativas, desde que mensagens ativas podem interromper o programa de usuário em execução para invocar o manipulador.

troca de mensagens. Os tempos obtidos com a utilização dessas medidas tornam-se valiosos para comparações e como subsídios para correções [8].

Para avaliar o desempenho do PVM 3.4, são utilizados *benchmarks* executados sobre essa versão e a versão PVM 3.3.11. Seguindo essa abordagem, as versões PVM 3.3.11 e PVM 3.4 são instaladas em uma mesma plataforma de hardware, gerenciada pelo sistema operacional LINUX, distribuição *slackware 4.0*. Os testes são realizados em duas máquinas Pentium 100 MHz com 32 MB de memória RAM, do laboratório de ensino que serve aos usuários⁶ da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Nessa avaliação, são utilizados os *benchmarks* e medidas definidos por Dillon, Santos e Guyard [4], que servem como parâmetros para a comparação. Os testes são executados várias vezes a fim de aumentar a amostra⁷ e fornecer dados estatisticamente corretos.

Os *benchmarks* são executados considerando duas classes de tamanho de mensagem: mensagens pequenas, que variam de 0 a 1 *KByte*, em uma progressão aritmética de 32 *Bytes*; e mensagens grandes, que variam de 1 *KByte* a 512 *KBytes*, em uma progressão aritmética de 16 *KBytes*. Exemplos práticos de mensagens pequenas em uma aplicação paralela são variáveis de controle, estruturas e vetores pequenos; exemplos de mensagens grandes são vetores, matrizes e conjunto de dados maiores, como imagens de satélite ou base de dados. Com essa organização, pode-se observar o comportamento das versões em diferentes tamanhos de mensagens e, conseqüentemente, sob diferentes cargas nas estruturas internas. Utiliza-se o tipo *char*⁸ (ponteiros de *char*) da linguagem C nas mensagens trocadas e nos *benchmarks*, implementados como tarefas PVM, é utilizada a função `pvm_pkbyte()`, disponível através da interface da biblioteca de comunicação PVM (*Libpvm*). São considerados os *benchmarks ping*, *ping pong* e um *benchmark ping pong* específico para observar o comportamento dos manipuladores de mensagens. Foram executadas duas combinações para o algoritmo *ping pong*. Uma combinação mede o atraso da comunicação ponto-a-ponto e outra mede o atraso da comunicação ponto-a-ponto sem considerar o tempo de preparação da mensagem. Os *benchmarks* considerados neste artigo foram implementados como tarefas PVM.

Os resultados obtidos na avaliação estão ilustrados através de gráficos de linha, com o eixo *x* representando o tamanho das mensagens trocadas (em *Bytes* ou *KBytes*), e o eixo *y* representa medidas como tempo de transmissão ou *throughput*.

3.1. Atraso da Biblioteca de Comunicação

Uma parcela significativa do tempo de envio de uma mensagem, no PVM, é gasta para preparar a mensagem a ser enviada [9]. Esse tempo é gerado pelas rotinas internas da *Libpvm*, responsáveis pela manutenção direta das estruturas, variáveis e *buffers* de transmissão e recebimento. Assim, o desempenho dessas rotinas influencia diretamente o tempo de transmissão da mensagem, e conseqüentemente, o tempo de execução da aplicação paralela.

Com o objetivo de medir o atraso imposto pela *Libpvm* durante a preparação das mensagens, utiliza-se o algoritmo *ping*, que permite a coleta dos tempos de atraso da biblioteca de comunicação. Dessa forma, executa-se o algoritmo *ping* para mensagens pequenas e mensagens grandes. Para as mensagens pequenas, o resultado pode ser observado na Figura 1. Ambas as versões PVM 3.3.11 e PVM 3.4 obtêm um atraso linear

⁶ Dessa forma, as máquinas não encontram-se isoladas. Essa situação está longe de um caso ideal para um melhor desempenho, mas se adequa perfeitamente às condições de execução de grande parte dos usuários PVM, que compartilham o sistema distribuído com outros usuários.

⁷ Para essa avaliação, considera-se um tamanho de amostra igual a 100. Esse tamanho de amostra apresenta-se, empiricamente, como suficiente para a obtenção de dados confiáveis [12].

⁸ Utiliza-se esse tipo de dado pela sua representação interna, que possui tamanho igual a 1 *Byte*.

com relação ao tamanho da mensagem, com pouca diferença nos tempos de atraso entre as versões consideradas. A diferença média⁹ no tempo de atraso, é de 4,7%, isto é, a versão PVM 3.4 apresenta um desempenho nas rotinas de preparação de mensagens 4,7% pior, com relação à versão PVM 3.3.11. Para mensagens grandes, o resultado é ilustrado na Figura 2. Nesse caso, a versão PVM 3.4 apresenta uma perda média de desempenho igual a 1,18 %, que corresponde, por exemplo, para o tamanho de mensagem de 512 *KBytes*, a um tempo de atraso igual a 10 microssegundos maior para a versão PVM 3.4. Analisando quantitativamente os tempos de atraso, observa-se que, tanto para tamanhos de mensagens pequenas como para mensagens grandes, o tempo de atraso é superior ao observado em outros trabalhos [7,10]. Isso se deve à configuração de hardware considerada e ao fato de que a comunicação é executada compartilhando o meio de comunicação com os servidores e roteadores do sistema. Como se considera a comparação entre versões, o fato de os tempos de atraso serem relativamente maiores não tem influência sobre os objetivos desta avaliação.

3.2. Atraso da Comunicação Ponto-a-Ponto

Durante a transmissão de uma mensagem, o atraso da biblioteca de comunicação é somado ao atraso gerado pelo protocolo de comunicação utilizado. No PVM, as mensagens são trocadas através do protocolo TCP/IP, utilizando a interface de *sockets* como ponto de acesso.

Visando observar o atraso da comunicação ponto-a-ponto, utiliza-se o *benchmark ping pong*. Esse *benchmark* é executado sobre mensagens pequenas e grandes. Para esse caso, observa-se que a versão PVM 3.4 apresenta tempos maiores de atraso que a versão PVM 3.3.11, com uma diferença média de 1,38% para mensagens pequenas e 5% para mensagens grandes (Figuras 3 e 4). Considerando que o atraso da comunicação ponto-a-ponto inclui o atraso da rede de comunicação e que o protocolo de comunicação é invariável para ambas as versões, são formuladas as seguintes hipóteses sobre a perda de desempenho observada na versão PVM 3.4: a perda de desempenho verificada no atraso da comunicação ponto-a-ponto da versão PVM 3.4 é devida à má utilização do protocolo de comunicação e/ou a perda de desempenho verificada no atraso da comunicação ponto-a-ponto da versão PVM 3.4 é devido ao gerenciamento das mensagens pela *Libpvm*.

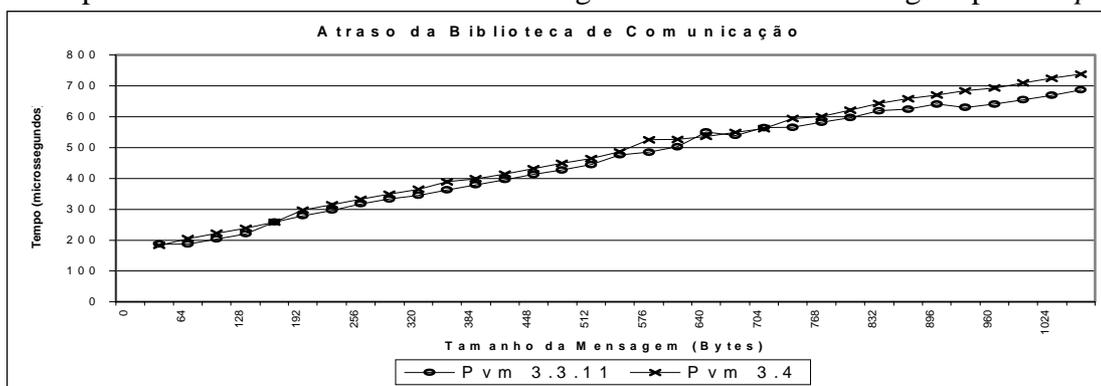


Figura 1. Atraso da biblioteca de comunicação para mensagens menores

Visando encontrar resultados para comprovar ou refutar essas hipóteses, o *benchmark ping pong* é executado novamente, com uma modificação significativa: nesse contexto, o *benchmark* despreza os tempos de preparação da mensagem pela biblioteca de

⁹ Neste artigo, **diferença média** refere-se à média aritmética das razões da diferença do atraso observado nas versões PVM 3.4 e PVM 3.3.11 pelo atraso observado na versão PVM 3.4. Por exemplo, considerando x como o atraso observado na versão PVM 3.3.11 e y como o atraso da versão PVM 3.4., a diferença d será igual a $x - y$. A razão será igual a d/x , e a diferença média será a média aritmética simples das razões, para cada tamanho de mensagem observada.

comunicação. Assim, busca-se uma instrumentação de desempenho que considere apenas o atraso gerado pelo acesso ao protocolo de comunicação e o tempo de transmissão, sem o tempo de preparação da *Libpvm*. As Figuras 5 e 6 ilustram os resultados obtidos com a execução dessa variação do *benchmark ping pong*. Os dados ilustram a perda média de desempenho observada: 1,06% para mensagens pequenas e 0,47% para mensagens grandes. Calculando a diferença entre as diferenças médias para o *benchmark ping pong* puro e para o *benchmark ping pong* que despreza o tempo de preparação de mensagens têm-se os valores de 0,32% para mensagens pequenas e 4,53% para mensagens grandes. Assim, conclui-se que a perda de desempenho nos tempos de atraso de comunicação ponto-a-ponto observada no PVM 3.4 não é devido a má utilização do protocolo de comunicação: ambas as versões apresentam valores de atraso semelhantes (verificados pela perda média de desempenho de 1,06% e 0,47%) para as mesmas condições de hardware e tamanhos de mensagem. Dessa forma, considerando a segunda hipótese, acredita-se que a perda de desempenho observada é devido ao gerenciamento de mensagens da versão PVM 3.4, que possui desempenho inferior à versão PVM 3.3.11.

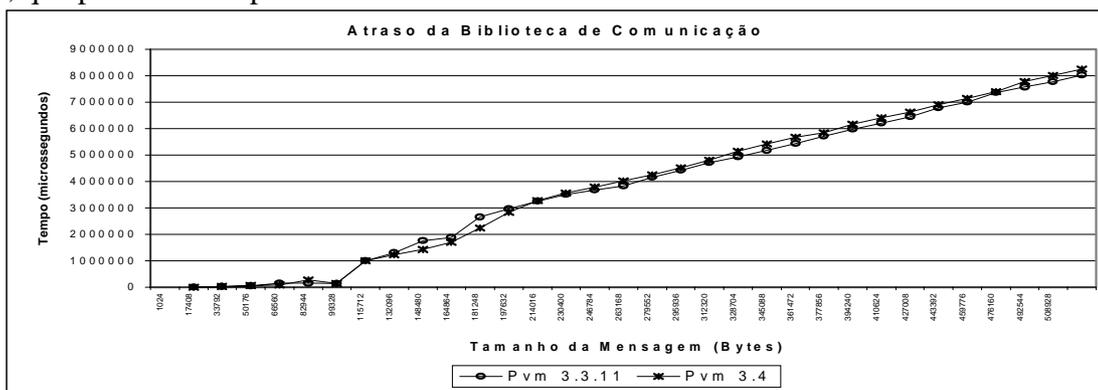


Figura 2. Atraso da biblioteca de comunicação para mensagens grandes

3.3. Atraso da Comunicação Ponto-a-Ponto com Manipuladores de Mensagens

O desempenho da comunicação ponto-a-ponto com a utilização de manipuladores de mensagens é observado com um *benchmark ping pong*. Esse benchmark é implementado com uma tarefa-mestre responsável por receber mensagens de uma tarefa escrava e tratá-las com um manipulador específico, devolvendo a mesma mensagem como resposta para a tarefa escrava. Dessa forma, é possível observar o quanto a comunicação com manipuladores diferencia-se da comunicação ponto-a-ponto tradicional (através de chamadas às rotinas `pvm_send()` e `pvm_recv()`). A Figura 7 ilustra a comparação dos valores obtidos para o atraso da comunicação ponto-a-ponto tradicional e o atraso da comunicação com manipuladores. Nesse caso, a diferença média de desempenho observada é de 5,5%.

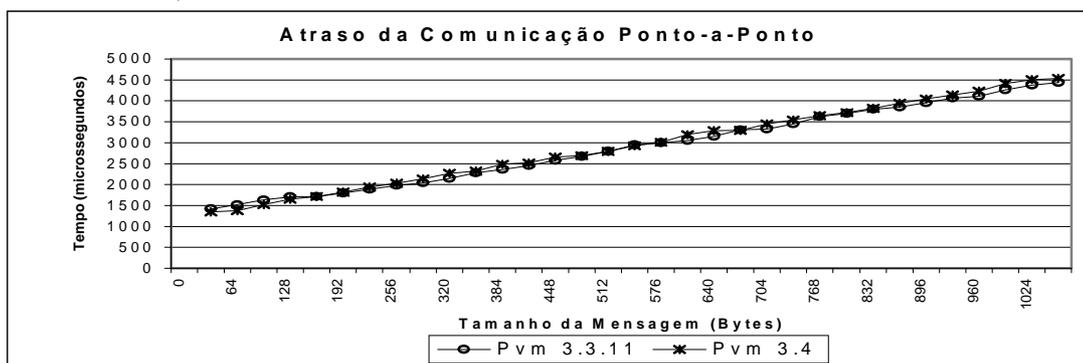


Figura 3. Atraso comunicação ponto-a-ponto para mensagens pequenas

4. CONCLUSÕES

As novas rotinas incorporadas à versão PVM 3.4 apresentam, ao programador, novas possibilidades para o desenvolvimento de aplicações distribuídas. Essas novas rotinas tendem a facilitar o desenvolvimento de programas paralelos, da mesma forma que podem ser importantes para a criação de aplicações de maior portabilidade entre diferentes sistemas.

O mecanismo de contexto de mensagens incorporado à versão PVM 3.4 apresenta-se com um importante subsídio no desenvolvimento de aplicações que necessitam de alto sincronismo e cooperação entre processos. A utilização de contextos de mensagens permite que exista sempre coerência no envio e recebimento de mensagens. Além disso, esse mecanismo possibilita o desenvolvimento de ferramentas seguras de monitoramento e gerenciamento dinâmico da máquina paralela virtual.

O mecanismo de manipuladores de mensagens torna-se importante, principalmente, para aplicações baseadas no paradigma mestre/escravo, onde aplicações escravas são responsáveis por efetivar algum processamento e retornar respostas para uma aplicação mestre. Aplicações de busca em bases de dados e sistemas inteligentes são exemplos de programas que podem ser implementados tirando proveito desse novo mecanismo. O desempenho desse mecanismo mostra-se compatível com o desempenho das chamadas `pvm_send()` e `pvm_recv()`. Dessa forma, considera-se que os manipuladores de mensagens fornecem um excelente recurso para a implementação de aplicações distribuídas, principalmente no que tange à construção de servidores baseados no modelo *request-reply* [3]. Um outra possibilidade de comunicação existente na versão PVM 3.4 não discutida neste artigo é a de criação de um espaço de tuplas (*mailbox*), que fornece um meio para a migração de aplicações paralelas baseadas em memória compartilhada para o ambiente PVM. Dessa forma, as aplicações escritas para ambientes como o LINDA [6], podem ser adaptadas para o ambiente PVM sem modificar a filosofia da troca de informação e sem a necessidade da utilização do servidor de grupos (*pvmgs*).

Os resultados discutidos neste artigo reforçam a afirmação de que a computação paralela virtual é também viável em ambientes distribuídos baseados em computadores pessoais, constituindo um forte atrativo para aumentar a capacidade computacional efetiva de muitas corporações.

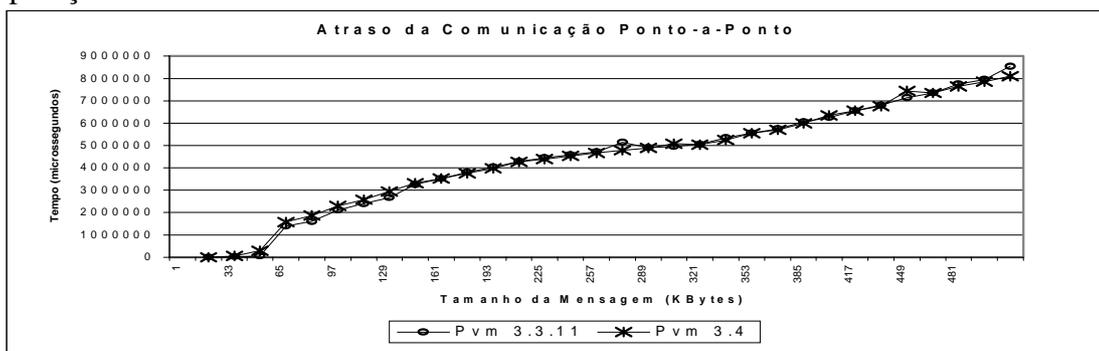


Figura 4. Atraso comunicação ponto-a-ponto para mensagens grandes

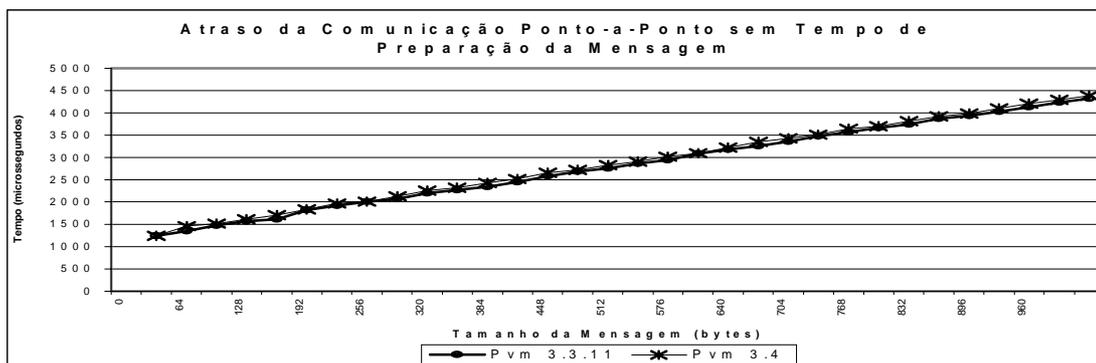


Figura 5. Atraso para mensagens pequenas sem o tempo de preparação da mensagem

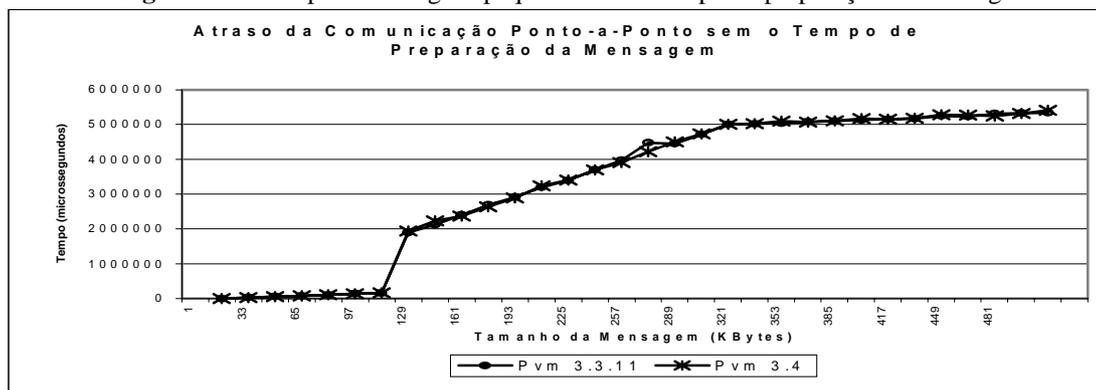


Figura 6. Atraso para mensagens grandes sem o tempo de preparação da mensagem

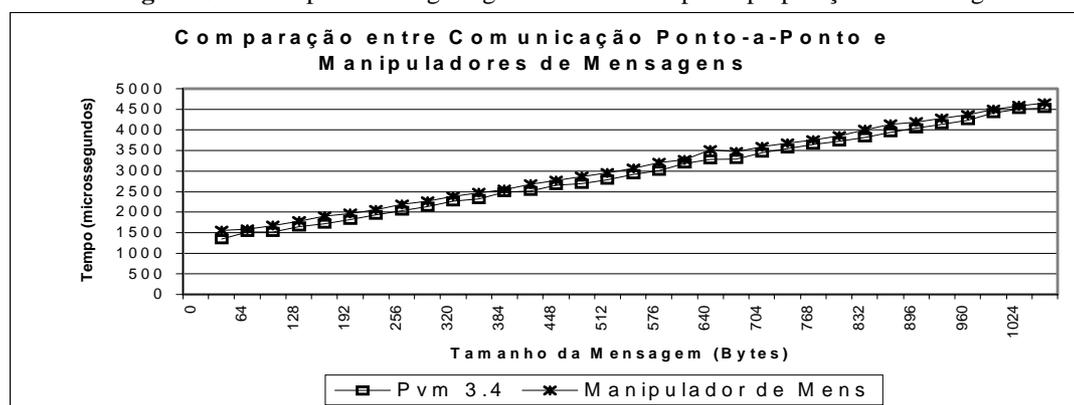


Figura 7. Desempenho dos manipuladores de mensagens

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMASI, G. S.; GOTTLIEB A. *Highly Parallel Computing*. 2.ed. The Benjamin Cummings Publishing Company Inc., 1994.
2. BEGUELIN A. et al. *PVM: Parallel Virtual Machine: A User's Guide and Tutorial for Networked Parallel Computing*. The MIT Press, 1994.
3. COULOURIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T. *Distributed Systems: Concepts and Design*. 2. Ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
4. DILLON, E.; SANTOS, C.G. D.; GUYARD, J. Homogeneous and Heterogeneous Networks of Workstations: Message Passing Overhead. *MPI Developers Conference*, University of Notre Dame, 1995.
5. EICKEN, T. V.; GOLDSTEIN, D. E. C. S. C.; SCHAUSER, K. E. Active Messages: a Mechanism for Integrated Communication and Computation. *19th International Symposium of Computer Architecture*, Maio, 1992.

6. MCBRYAN, O. A.; An Overview of Message Passing Environments. *Parallel Computing*, v. 20, p. 417-44, 1994.
7. NEVIN, N. The Performance of LAM 6.0 and MPICH 1.0.12 on a Workstation Cluster. Ohio, Março, 1996 (Relatório Técnico, Ohio Supercomputer Center, OSC-TR-1996-4).
8. REED, D. A. Performance Instrumentation Techniques for Parallel Systems. *Spring Verlag Lectures Notes in Computer Science, Performance Evaluation of Computer and Communications Systems, Joint Tutorial Papers of Performance'93 and Sigmetrics'93*, 1993.
9. SENGER, L. J. *Avaliação de Desempenho do PVM-W95*. São Carlos, SP, 1997. Dissertação (Mestrado), Instituto de Ciências Matemáticas e Computação de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1997.
10. SOUZA, P.S.L. de; SANTANA, M.J.; SANTANA, R.H.C; SENGER, L.J.; PICINATO, R. O., Impacto do Protocolo TCP/IP na Computação Paralela Distribuída no Ambiente Windows95. *Anais do 15^o Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores*, Maio, 1997.
11. SOUZA, P.S.L.; SENGER, L.J.; SANTANA, M.J., SANTANA, R.H.C. Evaluating Personal High Performance Computing in LINUX and Windows Environments. *Springer Verlag Lecture Notes in Computer Science, Fourth European PVM-MPI User's Group Meeting*, Krakow, Poland, 1997.
12. SUNDERAM, V. S.; GEIST, G.A.; DONGARRA, J.; MANCHEK, R., The PVM Concurrent Computing System: Evolution, Experiences and Trends, *Parallel Computing*, v. 20, p. 531-45, 1994.

SISTEMA DE AUTORIA PARA DADOS MULTIMÍDIA

Cláudia de Andrade Tambascia¹

ABSTRACT

MHEG is a proposed standard for multimedia objects interchange between applications running in several platforms. It defines a common method to encode and exchange multimedia and hypermedia information regardless of the platform or operating systems being used. This paper shows the design of a multimedia data access manager, an authoring tool, and an engine for the creation and playback of multimedia presentations, that conforms to the proposed standard, showing the advantages and disadvantages in the development of this system using Java. It shows also the relationships among this system and supporting applications such as database systems, information's container, presentation and consulting systems.

Key Words

MHEG, authoring, multimedia, hypermedia, data interchange format, Java.

RESUMO

MHEG é um padrão proposto para compartilhamento de objetos multimídia entre diversas aplicações executando em diferentes plataformas. Define um método comum de codificação e compartilhamento de informação multimídia e hipermídia sem se preocupar com a plataforma ou sistema operacional utilizado. Este artigo apresenta o projeto de um gerenciador de acesso a dados multimídia, um sistema de autoria e um engenho para criação e execução de apresentações multimídia de acordo com o padrão proposto, fazendo uma análise das vantagens e desvantagens do desenvolvimento utilizando Java. É apresentado, também, o relacionamento entre esse sistema e outras aplicações necessárias, como sistemas de banco de dados, repositórios de informações e sistemas de apresentação e consulta.

Palavras-chave

MHEG, autoria, multimídia, hipermídia, formato de compartilhamento de dados, Java.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado de multimídia está se caracterizando pelo grande número de aplicações como, por exemplo, video-on-demand, pay-per view, tele-teaching, tele-shopping e softwares educativos, cada qual utilizando sua própria tecnologia para áudio e vídeo digital, linguagem script, codificadores e decodificadores, protocolos de comunicação, etc.

Aplicações multimídia distribuídas estão ganhando a atenção das indústrias de multimídia, mesmo não existindo ainda uma forma padrão consistente de compor uma apresentação multimídia interativa complexa, armazená-la em alguma estrutura, enviá-la através da rede e apresentá-la para um outro usuário, sem problemas de desempenho. O fato de existirem usuários multimídia utilizando as aplicações em diversos sistemas, aumentou a necessidade em se definir um padrão universal para manipulação de dados multimídia e implementá-los na maioria das plataformas.

Alguns padrões existentes, como por exemplo JPEG e MPEG, descrevem somente o conteúdo dos objetos de informação, não descrevendo os inter-relacionamentos entre as diversas partes de uma apresentação multimídia. A definição e padronização dessas informações estruturadas é o objetivo principal do MHEG {ISO95} (Multimedia and Hypermedia Information Exchange Expert Group). Um outro problema é com relação à gerência do acesso a um repositório especializado para o tipo de informação multimídia

¹ claudia@dca.fee.unicamp.br - DCA-FEEC-UNICAMP – Campinas/SP CEP: 13081-970

que apresenta diversas dificuldades, principalmente relacionadas aos aspectos de qualidade de serviços (QoS) e à adequação de taxas de recuperação e exibição. Por isso a necessidade em se desenvolver um gerenciador de acesso que possa agilizar o processo de recuperação de forma a não prejudicar o desempenho da aplicação.

É com base nas tendências atuais de manipulação de dados multimídia que este projeto foi desenvolvido, tendo como principal objetivo a criação de uma ferramenta de autoria para criação de apresentações multimídia, totalmente independente de plataforma e com a capacidade de compartilhar dados em diversos formatos, sem a necessidade de se preocupar com a forma como isso acontece. Na primeira seção são apresentados os conceitos e características básicas do padrão MHEG, e as principais funcionalidades de um engenho MHEG. Em seguida é feita uma descrição do problema a ser abordado e sua relação com o padrão, apresentando trabalhos relacionados. Nas seções seguintes são apresentadas a arquitetura geral da aplicação, as opções de implementação do sistema de autoria, com os devidos resultados e avaliações necessárias, seguido de conclusão com propostas para trabalhos futuros.

2. PADRÃO MHEG

O desenvolvimento do padrão MHEG tornou-se uma grande necessidade devido ao fato de padrões para formatos monomídia (como JPEG e MPEG) não atenderem aos requisitos exigidos pelas aplicações com dados multimídia/hipermídia. Entre as principais características chave do padrão MHEG destacam-se o modelo de armazenamento final (onde as apresentações multimídia podem ser criadas e armazenadas em um novo formato), o formato de compartilhamento (que permite a troca de informações multimídia e hipermídia entre duas entidades pertencentes a sistemas heterogêneos, com a possibilidade de reuso da informação de conteúdo, além de permitir a troca de dados dentro da aplicação), a entrega e apresentação de objetos multimídia em tempo real, a representação da informação na forma final (codificada em objetos MHEG, sendo possível para um engenho MHEG apresentar esta informação sem a necessidade de processamento adicional ou codificações extras), a necessidade de recursos mínimos para a apresentação das informações, a interação com o usuário (fornecendo um conjunto de objetos de interação independentes de plataformas, que possuem as mesmas características do ambiente de execução) e o uso de modelos de orientação a objetos (com propriedades de herança de classes), onde as instâncias de uma classe MHEG são conhecidas como objetos MHEG.

2.1 Engenho MHEG

Um engenho MHEG {BOU95} é um processo ou um conjunto de processos que interpretam objetos MHEG codificados de acordo com as especificações deste padrão. Todos os processos e módulos são de responsabilidade do engenho e estão fora do escopo do padrão MHEG. Para os serviços de gerenciamento de sistemas, o engenho utiliza as facilidades oferecidas pelo sistema operacional utilizado.

O decodificador é a entidade responsável por converter objetos de dados MHEG enviados seguindo uma sintaxe abstrata para um formato interno, permitindo assim que o engenho manipule objetos MHEG contidos nestes dados. Este módulo é utilizado quando um engenho MHEG envia objetos de uma aplicação para outra. O codificador é a entidade responsável por formatar objetos internos MHEG na sintaxe abstrata para que possam ser trocados com outros sistemas. É utilizado quando um engenho MHEG recebe objetos de outra aplicação. O manipulador de entidades é responsável por manipular objetos MHEG, objetos executáveis e canais em um formato interno, podendo alocar entidades e controles do gerenciamento de memória. O interpretador é responsável por processar os objetos. Alguns dos principais processos existentes em um interpretador são: o de preparação, no

qual, em muitos casos, é mais vantajoso que se inicie a recuperação do objeto antes do necessário; o de criação de canais e objetos executáveis; o de ativação; o de *script*, que interpreta os dados e processos de apresentação e interação.

2.2 Manipulação e Troca de Objetos

O padrão MHEG não define o modo pelo qual o engenho manipula e troca objetos MHEG ou objetos executáveis, mas assume que um objeto, uma vez trocado, será usado por uma aplicação e manipulado pelo engenho, não considerando sua estrutura interna ou organização. As únicas considerações feitas são em relação à capacidade do engenho em

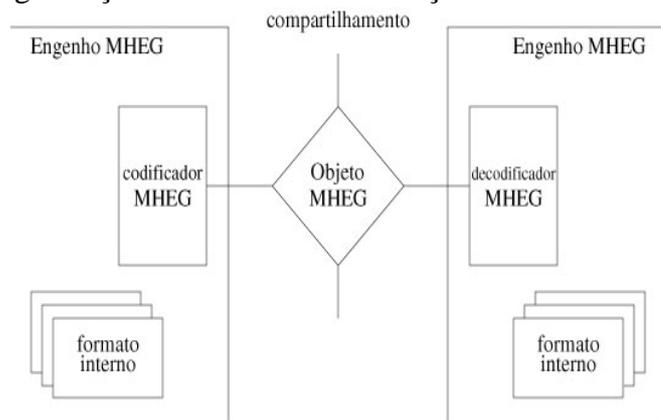


Figura 1 – Troca de Objetos MHEG

avaliar *status* e valores de atributos dos objetos sob seu controle, as mudanças que ocorrem e que podem ser usadas para expressar condições em ligações. Além disso, o engenho trabalha com um sistema de suporte à interface do usuário, onde os resultados destas interações são formalizados pelo engenho, com o objetivo de modificar o *status* das interações, seleções e modificações correspondentes. A Figura 1 ilustra a localização de um objeto MHEG, sendo trocado entre duas aplicações.

O objeto MHEG é definido somente no ponto de troca entre as aplicações **A** e **B**. Quando um sistema **A** deseja enviar um objeto MHEG para **B**, chama um codificador MHEG que irá converter o formato interno usado por **A** para o formato definido pelo padrão. Quando **B** recebe o objeto MHEG, este passa por um decodificador MHEG que irá convertê-lo para o formato interno usado por **B**.

2.3 Interface da Aplicação MHEG

O engenho MHEG fornece uma interface para a aplicação, que oferece facilidades de controle, sendo o único ponto de acesso das aplicações para objetos MHEG dentro dos engenhos. O padrão não define o escopo ou a forma da interface do engenho MHEG, nem as estruturas de dados que passam através dessa interface, mas fornece alguns comandos e facilidades de dados que são acessados por uma interface do engenho MHEG, como por exemplo: inicializar e parar o engenho, fornecer objetos MHEG ou referências para objetos MHEG para o engenho, aceitar objetos MHEG ou referências para objetos MHEG a partir do engenho, iniciar e parar o processamento de um objeto especificado, fornecer facilidades em acessar dados dentro do engenho (ou, a partir do engenho, como atributos e valores de *status* do objeto e do engenho), fornecer facilidades em aceitar dados a partir do engenho (como, por exemplo, o resultado de uma ação MHEG de *return* e fornecer indicações de informações de gerenciamento de sistemas no caso, por exemplo, de tratamento de exceções.

É importante salientar que este modelo assume que o engenho é responsável apenas pelo processamento de objetos MHEG e interações com a aplicação. Serviços extras como acesso ao banco de dados, comunicação, apresentação gráfica, são fornecidos pela aplicação ou por outros módulos. Neste caso existe a necessidade de se definir interfaces de comunicação entre cada módulo, para que uma fase de negociação (onde as requisições da aplicação são reconhecidas e a possibilidade de sua execução é avaliada) possa ocorrer entre eles.

3. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE AUTORIA

Um engenheiro tem como objetivo principal codificar, decodificar e transmitir objetos MHEG, permitindo assim que sistemas sejam compartilhados de uma forma a poder garantir qualidade de serviço. É com base neste conceito que trabalhei no desenvolvimento de um sistema de autoria que, por sua vez, é responsável pela negociação dos objetos MHEG. Da mesma forma que no engenheiro, todos os processos e módulos são de responsabilidade do sistema e estão fora do escopo do padrão MHEG.

3.1 Descrição do Problema

A idéia deste projeto partiu desta necessidade em fornecer uma ferramenta que possibilitasse a criação de apresentações multimídia independentes de plataforma e compartilhadas através da rede. Essas apresentações são basicamente formadas por objetos com formato de difícil manipulação e armazenamento tais como áudio, vídeo, hipertextos e imagens. Seguindo a filosofia da arquitetura cliente-servidor, as aplicações são requisitadas pelos clientes e são fornecidas pelo respectivo servidor. A informação deve ser transmitida para o cliente antes do início da apresentação para evitar problemas com relação a possíveis atrasos na transferência dos dados. A implementação utilizando Java (como linguagem de desenvolvimento e não de criação de *applets*, permitiu o desenvolvimento deste tipo de aplicação, além de permitir a execução em diferentes plataformas. O fato de *browsers* serem limitados com relação a restrições de acesso ao cliente tornou o desenvolvimento da aplicação baseado em *applets* totalmente inviável. O objetivo deste trabalho foi desenvolver ferramentas que facilitem a troca de informações multimídia complexas entre sistemas heterogêneos. Neste mesmo contexto, outros projetos estão sendo desenvolvidos como o projeto GLASS (*Globally Accessible Services*) {HOF95} {LEI96}.

3.2 Arquitetura do Ambiente de Execução e Reprodução no Terminal de Apresentação

No sistema do usuário final, a apresentação MHEG é mostrada utilizando um engenheiro

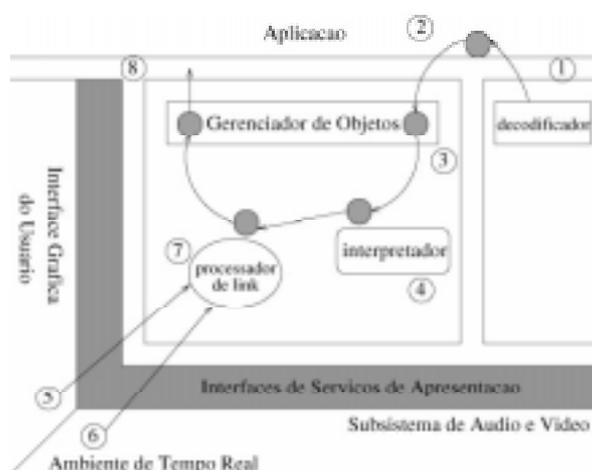


Figura 2 – Fluxo de Objetos MHEG

MHEG, que pode decodificar todos os objetos, manipular eventos e ligações e executar o interpretador para todos os tipos de objetos índices básicos MHEG. A programação das interações com o usuário é feita utilizando as classes de seleção e modificação, e as interações só são possíveis em pontos pré-planejados durante o desenvolvimento da aplicação. A Figura 2 mostra o fluxo de objetos MHEG através dos componentes de um engenheiro MHEG.

O autor de uma apresentação MHEG inicia com um conjunto existente de objetos básicos como textos, imagens,

seqüências de áudio e fluxos de vídeo criados e manipulados por ferramentas apropriadas, instaladas na estação de autoria. Cada objeto deve estar em um dos formatos padronizados suportados pelo ambiente de execução MHEG, e é a partir desses objetos que o autor vai compor a apresentação, podendo também utilizar editores de sistemas hipermídia e hipertexto. Para a ferramenta de autoria, considera-se que os objetos MHEG são armazenados em um servidor de banco de dados, sendo seus componentes monomídia

armazenados em repositórios de dados específicos. A estrutura de dados “descrição” e o “identificador MHEG” são extraídos de cada objeto MHEG e utilizados como atributos e chaves em esquemas de banco de dados, onde as informações relevantes estão armazenadas.

Uma vez que uma apresentação está completamente codificada, pode ser transmitida para o cliente que fez a solicitação. A troca de objetos MHEG padronizados difere, essencialmente, da troca de arquivos binários padronizados entre sistemas heterogêneos e qualquer tipo de mecanismo de transferência de arquivos. Nesta arquitetura, os objetos MHEG são intercambiados pela rede entre o editor na estação de autoria e o servidor de banco de dados, da mesma forma que o servidor de banco de dados e o terminal de apresentação. As comunicações são habilitadas por um protocolo cliente-servidor chamado de protocolo MHEG requisição/resposta (MRP --- *Multiple Request Protocol*), onde as negociações dos serviços requisitados são feitas. Este protocolo opera sobre TCP (*Transfer Control Protocol*). Para aplicações que utilizam dados multimídia, o protocolo TCP não é adequado, sendo necessária a utilização de um protocolo dedicado, para evitar problemas de atraso e colisões durante a transmissão. Os passos efetuados durante a reprodução são os seguintes:

Passo 1: A aplicação inicializa o engenho MHEG, protocolo cliente requisição/resposta (MRP) e serviços de apresentação (consiste tipicamente de dispositivos de áudio e vídeo e interfaces de usuário baseado em janelas). Na fase de inicialização, o primeiro objeto é recuperado e preparado para execução. Depois do início, objetos adicionais podem ser recuperados, de acordo com a necessidade. Essa interface é apresentada na Figura 3.

Passo 2: A aplicação inicia a apresentação enviando o objeto principal para o engenho MHEG. O cliente MRP fornece um acesso transparente para todos os objetos MHEG, que antes de serem interpretados têm que ser decodificados a partir da sintaxe de transferência para uma sintaxe local. Depois, inicia-se a apresentação exemplificada pela Figura 4.

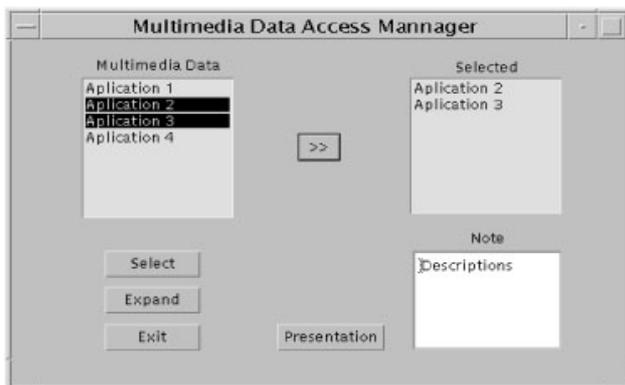


Figura 3 – Interface Principal do Sistema

Passo 4: O interpretador é a parte principal do engenho MHEG responsável por processar todos os eventos mantidos em uma fila de mensagens. Basicamente existem dois tipos de eventos: os que partem de serviço de apresentação local e os que são ativados por um processador de ligação. Os dois tipos de eventos têm relação com um objeto particular ou visualização virtual e podem ser avaliados e executados por um interpretador correspondente. O primeiro objeto de uma

Passo 3: O gerenciador de objetos armazena objetos MHEG carregados no engenho durante o ciclo de execução. Antes de serem interpretados, os objetos têm que ser decodificados a partir da sintaxe de transferência para a sintaxe local. Se um objeto MHEG contém uma referência para outro objeto, o objeto gerenciador também requisita a transferência daquele objeto.



Figura 4 – Interface de Apresentação

apresentação é normalmente inicializado utilizando a ação *prepare* nos objetos compostos ativos.

Passo 5: Durante a interpretação, o interpretador MHEG chama serviços de apresentação, implementando os objetos de conteúdo executáveis para todos os tipos de mídias discretas e contínuas. Mídias discretas, como textos, gráficos, e primitivas, como botões e campos de entrada de dados (fornecidos pela interface gráfica do usuário) são executadas em um ambiente não tempo real dos serviços de apresentação.

Passo 6: Um subsistema de áudio e vídeo, correspondente aos dispositivos, fornece um ambiente de tempo real para garantir reprodução temporizada e sincronizada de mídias contínuas, através de uma política de escalonamento. Estes dispositivos suportam diretamente os tipos de índices básicos definidos no padrão MHEG, como o caso do vídeo MPEG.

Passo 7: Se as condições de um objeto de ligação são satisfeitas, o processador de ligação envia uma ação definida no objeto de ligação para o objeto destino através de uma fila de mensagens centrais.

Passo 8: Depois que todos os objetos compostos de uma apresentação foram executados, o engenho MHEG libera recursos locais, ficando pronto para iniciar uma nova apresentação.

3.3 Descrição Funcional

Basicamente o sistema é composto por quatro processos: negociação, recuperação de características do objeto, montagem do objeto multimídia e escalonamento. O processo inicial de negociação irá receber a mensagem de negociação, decodificá-la de acordo com a estrutura de um objeto MHEG e verificar se o objeto solicitado existe no banco de dados. Após essa verificação, se o objeto existir, passar-se-á para o processo de recuperação das características do objeto. A recuperação de características do objeto é o processo que recebe o objeto solicitado pela aplicação, verifica se as características do objeto existem no banco de dados e, após esta verificação, recupera essas características, armazenando-as em um depósito para consultas futuras. Estas características vão ser passadas para o processo seguinte de preparação da montagem do objeto multimídia. O processo de montagem do objeto multimídia verifica, a partir da identificação do objetos e de suas características recuperadas anteriormente, a consistência dessas características com as requisitadas pela aplicação. A partir daí, o objeto a ser transmitido é recuperado do repositório, depois de confirmado, a sua existência. O processo de escalonamento recebe as características finais

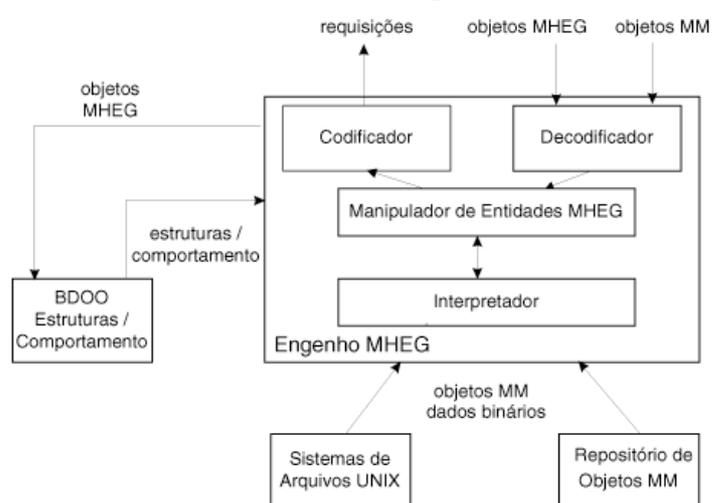


Figura 5 - Estrutura do Sistema desenvolvido

do objeto a ser transmitido e através da "interação com a rede", o objeto é recuperado do repositório de acordo com a necessidade e vai sendo transmitido para o engenho de apresentação correspondente, de forma sincronizada. Esta interação é necessária para se garantir a qualidade de serviço.

A estrutura do sistema, levando-se em consideração a estrutura de um engenho MHEG, é apresentada na Figura 5.

Como a estrutura de um engenho MHEG não é suficiente para os

requisitos solicitados ao sistema, foram necessárias a inclusão de algumas funcionalidades,

bem como a definição das entidades que interagem com o sistema e das interfaces para que essa interação seja efetuada:

1. Cliente: entidade que representa a aplicação que está fazendo a requisição de um serviço específico. A comunicação do cliente com a aplicação é feita através de um canal de comunicação específico, a ser apresentado mais em detalhes no tópico seguinte. A interface de comunicação é feita usando-se um *script* Java.
2. Banco de dados orientado a objetos: entidade que contém informações com relação às características dos objetos a serem utilizados na montagem da aplicação solicitada, seguindo a filosofia da orientação a objetos. Sua comunicação com o sistema é feita através de uma interface padrão de comunicação definida previamente.
3. Engenho de apresentação: entidade que representa a aplicação do cliente que está recebendo o serviço solicitado, para ser apresentado de acordo com os padrões exigidos anteriormente. A negociação com este engenho pode ser feita através do mesmo protocolo utilizado pelo cliente, sendo necessário também um protocolo "dedicado", por onde possam ser transmitidos os dados da aplicação tentando, com isso, garantir qualidade de serviço.
4. Repositório de dados multimídia: entidade que representa um repositório onde são armazenados os objetos a serem transmitidos. A comunicação desta entidade com o sistema também é feita através de uma interface definida previamente. Um das grandes utilidades deste repositório é a otimização no acesso a dados multimídia.
5. Gerente de protocolo: entidade que representa a comunicação do sistema com a "rede", com o objetivo de conseguir saber se a aplicação está conseguindo cumprir os requisitos exigidos na solicitação do serviço. Além disso, essa interação é necessária para que se saiba, antes de se iniciar o processo de preparação, se os requisitos solicitados podem ser atendidos.

O processo de negociação é feito de forma direta, pois o cliente conhece a localização do servidor, não sendo necessária nenhuma plataforma especial para permitir esta comunicação.

3.4 Resultados

Através deste trabalho pode-se verificar que quando é necessária uma decisão entre MHEG e sistemas baseados em HTML, as aplicações respectivas e seus contextos devem ser cuidadosamente levados em consideração. Sistemas baseados na linguagem HTML, trabalhando em uma arquitetura cliente-servidor com o protocolo http (*hypertext transfer protocol*), não conseguem atender os requisitos de aplicações multimídia e hipermídia devido a limitações do protocolo, que não garante sincronização entre dados ou mesmo a continuidade de uma apresentação já iniciada.

Para contornar este problema, o projeto foi desenvolvido usando Java{SUN95}, uma linguagem de programação flexível, orientada a objetos, desenvolvida pela SunSoft. É bastante parecida com C++, mas tenta ser mais segura no sentido de que nenhum programa escrito em Java pode influenciar negativamente qualquer recurso como o sistema de arquivos nas máquinas onde programas Java estejam sendo executados. Além disso os dados necessários para a aplicação são transmitidos antes do início da apresentação, pois passam a não mais serem executadas no servidor e sim diretamente no cliente. Desta forma os problemas relacionados ao desempenho da aplicação são minimizados.

Outro aspecto importante a ser ressaltado é que a linguagem Java facilitou a definição de algumas funcionalidades, impossíveis de serem conseguidas nos métodos tradicionais {ISO96}. A partir do momento que o engenho MHEG pode ser construído usando a tecnologia Java em geral e classes Java puderam ser definidas para suportar MHEG,

tornou-se viável o uso de Java como base tecnológica para desenvolvimento de documentos multimídia, troca e apresentação desses documentos na Internet.

A próxima etapa deste trabalho será adequar esta aplicação a um sistema aberto distribuído, no qual o processo de negociação do cliente com a aplicação será feito através de uma plataforma Corba acrescida de características de processamento em tempo real e com interfaces integradas à linguagem Java. Um outro protocolo de transporte (do tipo *stream*) é necessário para a transmissão efetiva dos dados multimídia, para garantir os parâmetros de qualidade de serviço. A requisição do serviço e todas as outras funções de gerenciamento continuam sendo realizadas através da plataforma CORBA, facilitando, com isso, a comunicação entre as entidades de forma transparente.

A comunicação entre o cliente e a aplicação (o processo de negociação) é feita através do ORB, enquanto que a transmissão efetiva dos dados é feita usando-se outro protocolo que garante uma reserva de banda mais adequada para a transmissão de dados multimídia. Tanto o engenho de autoria como o de apresentação também se comunicam através desse canal, utilizando um protocolo dedicado à transmissão dos dados multimídia.

4. CONCLUSÕES

Até hoje, pesquisas e desenvolvimentos têm se concentrado em esquemas de compressão e codificação para tipos de mídias individuais e em linguagens de alto nível para estruturas de documentos. A troca e reprodução de documentos multimídia passaram a requerer formatos padronizados não somente para o conteúdo das mídias, mas também para a estrutura de uma apresentação multimídia interativa e complexa.

O padrão MHEG suporta tais formatos, permitindo distribuição de informações multimídia complexas em sua forma final e reprodução de sistemas heterogêneos. Com essa nova tecnologia, novas aplicações poderão ser desenvolvidas.

O ambiente de trabalho para disseminação e apresentação multimídia mais utilizado atualmente é com certeza a *World Wide Web*. Esse sucesso tem várias razões como a infraestrutura disponível na Internet via protocolo TCP/IP, sobre a qual o protocolo de hipertexto http é baseado. A disponibilidade livre de clientes (*browsers*) e servidores (*httpd's*) acabou impulsionando a difusão da *web*, sendo que seu principal sucesso foi em função da facilidade em se criar hiper-documentos utilizando a linguagem HTML{ROS96}, para apresentações não interativas de hipertextos primários com figuras anexadas, como diagramas, gráficos, para explicações de conteúdo técnico.

O padrão MHEG é projetado para atender os requisitos de aplicações e serviços multimídia, rodando em estações de trabalho heterogêneas trocando informações em tempo real. Características do MHEG incluem estruturas de interação e especificação para troca em tempo real de dados multimídia, composição e sincronização de dados multimídia no tempo e espaço, ligação entre elementos de objetos multimídia compostos e reuso de dados multimídia em diferentes contextos.

5. BIBLIOGRAFIA

- BOU95 – Boudnik, T.M. – MHEG Explained. IEEE Multimedia Journal. 1995. Pages 26-38.
- HOF95 – Hofrichter, K. – GLASS – Globally Accessible Services. Center of Information Technology, German National Research, GMD FOKUS. 1995.
- ISO95 – Information Technology – Coding of Multimedia and Hypermedia Information. International Organization for Standardisation. 1995.
- ISO96 – MHEG-6 Working Draft. International Organization for Standardization – International Electrotechnical Commission. 1996.

LEI96 – Leidig, T – Authoring {MHEG} Presentation with GLASS Studio. International Workshop on Multimedia Software Development. 1996.

ROS96 – Rosch, P. and Baentsch, M. – Reviewing two Multimedia Presentation (quasi-) Standards. International Workshop on Multimedia Software Development. 1996.

SUN95 – Sun Microsystems Inc, Bussiness. 1995.

NOVO NÚCLEO DE COMUNICAÇÃO MDX

Giovani Rubert Librelotto^{1,3}, Alessandro Copetti², Simão Sirineo Toscani²

RESUMO

O artigo envolve o projeto de um novo núcleo de comunicação do ambiente MDX para fornecer serviço de comunicação para os autômatos RS distribuídos. É descrito o ambiente MDX e seu núcleo, a linguagem RS distribuída e o projeto deste novo núcleo, que provê mecanismo de troca de mensagens para os autômatos distribuídos, ao invés de memória compartilhada. O novo núcleo MDX provê uma comunicação satisfatória entre esses autômatos.

Palavras-chave: ambiente MDX, programação paralela, linguagem RS, sistemas reativos.

ABSTRACT

The paper involves the project of a new kernel of communication of the MDX environment to supply communication service for the distributed RS automata. Is described the MDX environment and its kernel, the distributed RS language and the project of this new kernel, that it provides mechanism of message passing for the distributed automata, instead of shared memory. The new MDX kernel, provides a satisfactory communication among those automata.

Keywords: MDX environment, parallel programming, RS language, reactive systems.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo principal deste trabalho é projetar um novo núcleo de comunicação do MDX que venha prover um serviço de comunicação entre autômatos RS distribuídos com desempenho superior em relação ao núcleo atual. Outro objetivo do trabalho é a implementação do sistema numa rede de estações de trabalho, para servir de base para projetos de pesquisa e ensino também em outras instituições de ensino superior, como a UFRGS, PUCRS e a UNICRUZ.

A principal motivação deste trabalho é utilizar o novo núcleo MDX para fornecer comunicação veloz entre os autômatos RS distribuídos, de forma que se necessite o tempo mínimo para a troca de mensagens entre os autômatos. Para definir este novo núcleo de comunicação, serão retirados os servidores do sistema atual do MDX e serão criados os próprios provedores de serviços de comunicação.

2. O AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO PARALELA MDX

O MDX destina-se às aplicações paralelas que necessitam de criação dinâmica de *threads*, oferecendo a abstração de uma memória compartilhada. A idéia principal é de permitir que se escreva um programa *multithread* no qual as *threads* são criadas na rede de processadores, e o compartilhamento dos dados se dá através de uma memória virtual distribuída.

O ambiente MDX é um sistema que executa sobre uma rede heterogênea de estações de trabalho, abstraindo-a como uma máquina virtual paralela, onde cada nodo da rede representa um computador, interconectados por uma rede física, sobre os sistemas operacionais Windows, Linux, Solaris, entre outros.

¹ Aluno M.Sc. do Programa de Pós-Graduação em Computação da UFRGS.

² Professor e pesquisador da UNICRUZ – Universidade de Cruz Alta, RS.

³ Instituto de Informática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - giovanir@inf.ufrgs.br

Para permitir a integração desses elementos, o MDX possui, em sua camada de mais baixo nível, um núcleo de comunicação capaz de receber e emitir mensagens locais e distantes. A nível usuário, o MDX conta com um interpretador de comandos, para o qual a rede de estações é vista como uma única máquina. Uma requisição de usuário poderá desencadear uma operação global e ao mesmo tempo tudo ocorrerá como se o procedimento fosse local.

O sistema tem como suporte um núcleo de comunicação que constitui a camada mais baixa do MDX. A arquitetura básica do sistema MDX é apresentada na figura 1. A arquitetura está composta por uma API (*Application Program Interface*) do usuário, servidores especializados para as funções de gerenciamento de memória distribuída, gerenciamento de sincronização, gerenciamento de compilação, gerenciamento de execução, além de um servidor de nomes. O núcleo implementa o processo de troca de mensagens utilizado pelos servidores.

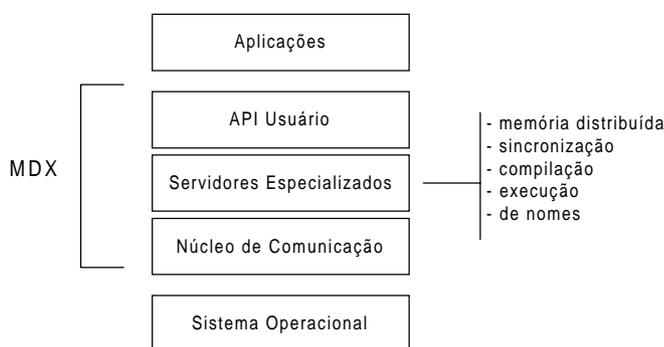


Figura 1. Arquitetura do sistema MDX

2.1. Modelo de Programação

A programação no ambiente MDX é realizada utilizando o modelo de memória distribuída compartilhada com a programação SPMD, com o mesmo programa replicado em todos os nodos da rede e execução de um determinado trecho de código (*thread*) em cada um deles. A sincronização é feita com o uso de semáforos e barreiras. A programação no ambiente se dá através de uma biblioteca portátil desenvolvida em C e C++, que deve ser compilada e ligada com o programa através dos compiladores de cada sistema operacional nativo.

O ambiente MDX tem como principais características a criação dinâmica de *threads* em qualquer processador, a sincronização com semáforos e barreiras, a comunicação através de uma memória virtual distribuída e a implementação baseada no modelo cliente-servidor com a utilização de RPC. A escolha por esse modelo se deve a um dos objetivos principais do projeto MDX, que é facilitar a atividade de programação e execução de programas paralelos, de modo que qualquer programador possa portar um programa *multithread* concorrente para um programa paralelo a ser executado no ambiente MDX.

2.2. Núcleo de Comunicação

O núcleo de comunicação é um componente fundamental num ambiente de execução paralela e distribuída, implementado de acordo com um protocolo cliente-servidor, que permite a independência de localização dos processos, interligando todos os clientes e todos os servidores de maneira transparente, rápida e confiável.

Nos sistemas tradicionais, o nível usuário solicita um serviço ao núcleo que o executa e retorna os resultados, por exemplo, utilizando os registradores da máquina. Na organização baseada em *microkernel*, o núcleo de comunicação transmite somente o pedido e a resposta. O serviço é realizado por um servidor específico. Utilizando as vantagens da programação *multithread*, pode-se dividir as tarefas do núcleo em *threads*, permitindo que as mesmas executem em paralelo.

2.2.1. Funções do Núcleo de Comunicação

A função do núcleo de comunicação é permitir a comunicação de todos os processos clientes com os processos servidores, que podem ser locais ou distantes, de maneira rápida, confiável e transparente, independente da localização dos mesmos. Ao núcleo de comunicação cabe as seguintes tarefas:

- examinar a mensagem e identificar se ela é uma requisição ou uma resposta e a quem ela se destina;
- localizar os processos clientes e servidores;
- enviar as mensagens.

Para cada cliente é criada, dinamicamente, uma *thread* para enviar as requisições ao servidor. Essa *thread* fica esperando requisições do cliente enquanto ele está em execução. Além de atender todos os processos clientes locais, o núcleo de comunicação tem a função de atender as requisições dos clientes distantes para os servidores locais. O núcleo cria uma *thread* para atender os clientes de cada nodo distante, recebendo as mensagens de requisição para os servidores locais, através do núcleo de comunicação distante.

2.2.2. Arquitetura do Núcleo de Comunicação

O núcleo de comunicação é formado por um processo que fica executando em cada um dos nodos da rede. É composto por duas *threads* estáticas, várias *threads* criadas, dinamicamente, para garantir um alto grau de paralelismo, e por uma tabela de localização de nomes de servidores acessados pelo núcleo. As *threads* do núcleo de comunicação trocam mensagens locais entre si e com os processos clientes e servidores.

A comunicação entre os processos é através de *send* e *receive* implementados com o uso de *sockets*, através de conexões no domínio Internet orientadas a fluxo com entrega confiável de mensagens através do protocolo TCP. Quando um servidor ou um cliente são inicializados, eles enviam uma mensagem ao núcleo, que cria uma *thread* para receber e encaminhar todas as mensagens dos mesmos. Essa *thread* criada dinamicamente fica em execução durante todo o tempo em que o servidor ou o cliente também estiverem. Se as requisições de um nodo A forem destinadas a servidores distantes num nodo B, é criada uma *thread* no nodo B para atender todos os clientes do nodo A. Da mesma forma, é criada uma *thread* no nodo A para atender todos os servidores do nodo B. Essas *threads* criadas para atender vários clientes e vários servidores de outro nodo são criadas uma única vez e não são destruídas.

2.2.3. Comunicação entre processos clientes e servidores

A comunicação entre os processos clientes e servidores se dá sempre através do núcleo de comunicação que identifica a requisição ou resposta. Se for uma requisição, o núcleo verifica se foi informado o endereço IP do servidor a que se destina a mensagem. Se foi, o núcleo envia a requisição diretamente ou através de um nodo distante. Se o endereço IP do servidor não foi informado, o núcleo consulta primeiramente na tabela local de nomes (*cache*) e, se o servidor é desconhecido, faz uma requisição para o servidor de nomes do sistema para descobrir a localização do mesmo. Se for uma resposta, o núcleo identifica o endereço IP do cliente no cabeçalho da mensagem e envia a resposta diretamente ou através de um núcleo distante para o cliente que está aguardando.

3. A LINGUAGEM RS DISTRIBUÍDA

A linguagem reativa síncrona RS destina-se à programação de núcleos reativos que constituem a parte central e mais difícil de um sistema reativo. Essa linguagem permite, a partir de um programa escrito em RS, gerar um autômato finito correspondente. A linguagem RS adota a hipótese de sincronismo entre os estímulos de entrada e os sinais de resposta, ou seja, o tempo só passa durante a atividade do ambiente externo.

A linguagem RS distribuída (RSD) tem algumas modificações em relação à linguagem RS original, como o comando *machine* (que permite que um mesmo código fonte, produza-se um programa que execute em diversas máquinas), o comando *emit* (que além de enviar sinais ao ambiente externo, emite sinais a outros processos RS) e um protocolo de distribuição RSD que foi desenvolvido para tratar do envio e recebimento de mensagens tanto entre autômatos RS distribuídos (ARSD), quanto entre os processos e o ambiente externo. Este protocolo usa o relógio lógico de *Lamport* para a sincronização dos processos. A partir de um programa distribuído, o compilador RSD criará autômatos que simulam a sua execução.

3.1. Exemplo de aplicação do RS distribuído

Para que se tenha uma idéia da utilização do RSD, apresentamos a seguir, o código gerado pelo compilador RSD para um programa que verifica se o pressionamento do botão de um *mouse* corresponde a um *click* duplo ou simples. Ele possui apenas dois sinais de entrada: *tick*, que corresponde a um impulso de relógio, e *click*, que corresponde ao pressionamento do botão do *mouse*. Possui, também, apenas dois sinais de saída: *single* (que significa que o click no *mouse* foi simples) e *double* (que significa que o click no *mouse* foi duplo). Cada arquivo *file.aut* corresponde a um autômato, e o arquivo *file.rul*, contém as regras de execução desse autômato. Além da geração dos arquivos *autômato-regras*, um outro arquivo é gerado. O arquivo de informações distribuídas (AID) que indica em qual máquina cada autômato deverá ser executado, quais os sinais esperados pelo ambiente externo e quais os sinais que devem ser repassados a outros autômatos, uma vez que essa informação não está ali representada, suprimindo a lacuna deixada pelos arquivos *.aut* e *.rul*.

Para este exemplo do *mouse* distribuído, verificamos os seguintes arquivos gerados (tabela 1):

mouseD2.rul	MouseD1.rul	mouseD.iod
Rules for "mouseD2" : Module emitter: 1. [] ==> [] 2. [] ==> [count := 0] 3. [] ==> [count := count + 1] 4. Case: 4-1. []{count=0} --> [emit(single)] 4-2. []{else} --> [emit(double)]	Rules for "mouseD1" : Module timer: 1. [] ==> [] 2. [] ==> [delta := 3, emit(start)] 3. [] ==> [] 4. Case: 4-1. []{delta>0} --> [delta:=delta-1] 4-2. []{else} --> [emit(relax)]	IOFILE mouseD External input: [click, tick] External output: [single, double] AUTOMATON mouseD1 (machine sinope) External input : [click, tick] External output: [start, relax] Input from env.: [click, tick] AUTOMATON mouseD2 (machine pan) External input : [click, start, relax] External output: [single, double] Input from env.: [click]

mouseD1.aut	mouseD2.aut
AUTOMATON "mouseD1" : Init - [1, *, go_to(1)] 1 click [2, *, go_to(2)] 1 tick [3, *, go_to(1)] 2 tick [[4 - 1, *, go_to(2)], [4 - 2, *, go_to(1)]]	AUTOMATON "mouseD2" : init - [1, *, go_to(1)] 1 start [2, *, go_to(1)] 1 click [3, *, go_to(1)] 1 relax [[4 - 1, *, go_to(1)], [4 - 2, *, go_to(1)]]

Tabela 1. Código gerado pelo compilador MDX_RS para o *mouse* distribuído

De posse desses arquivos acima (.rul, .aut e .iod), o compilador MDX_RS gera dois arquivos C (*mouseD1.c* e *mouseD2.c*), mais dois arquivos, que são o RS_Main e o RS_IO, que, respectivamente, significam o controle centralizado da computação e a interface com o cliente. Os autômatos C são executados nas máquinas definidas pelo usuário no programa fonte RS, e os arquivos RS_Main e RS_IO são executados na máquina do cliente (figura 2).

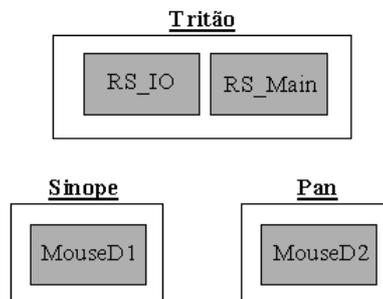


Figura 2. Estrutura do ambiente RSD rodando mouseD

4. NOVO NÚCLEO DE COMUNICAÇÃO MDX

O novo núcleo de comunicação MDX deve prover suporte a comunicações via troca de mensagens, para fornecer comunicação entre autômatos RS distribuídos. Para a intercomunicação dos ARSD não é necessária memória compartilhada, mas sim algum mecanismo de troca de mensagens. Por isso, este novo núcleo tem como método de comunicação a troca de mensagens através de primitivas que são definidas a seguir.

4.1. Necessidades do RS Distribuído

No código fonte das regras de reação (arquivo *.rul*), a ocorrência da primitiva *emit(s)* significa que o autômato vai emitir o sinal *s* para outro autômato ou para o ambiente externo. O destino está definido no arquivo de informações distribuídas. Por exemplo, no *mouse* distribuído, o comando *emit(start)* envia o sinal *start* da máquina *sinope* para a máquina *pan*, porque no arquivo AID é indicado que *start* é um sinal de saída do autômato *mouseD1* (máquina *sinope*) e é um sinal de entrada para o autômato *mouseD2* (máquina *pan*).

Na tradução de um ARSD para um programa C, pelo compilador MDX_RS, o comando *emit* é substituído pela primitiva de comunicação *MDX_send()*, que envia um dado sinal a um determinado autômato. Para isso, já deve ter sido estabelecida uma conexão entre os autômatos. O estabelecimento da conexão cria um *socket* e, através deste *socket*, os dois autômatos se comunicam até o final da execução do programa distribuído. O comando *MDX_send()*, para o exemplo acima descrito, ficaria deste modo:

```
MDX_send(mouseD2, "start");
```

onde *mouseD2* é o autômato que receberá a mensagem e *start* é o sinal enviado. Para a recepção de sinais, todo autômato tem uma *thread* que usa o comando *MDX_rcv*, onde os parâmetros especificam o *socket* da conexão entre os dois autômatos e a mensagem, a qual é posteriormente tratada de acordo com o protocolo RS. O formato deste comando é:

```
MDX_rcv(int Socket, char *mensagem);
```

4.2. Estrutura do novo núcleo de comunicação MDX

Baseado na estrutura do antigo MDX, foi criada esta nova configuração para definir o novo núcleo MDX. O modelo do antigo MDX é baseado em cliente/servidor. Como isso não se encaixa no modelo de autômatos distribuídos, pois um autômato não é exatamente nem um cliente, nem um servidor, foi definida uma nova configuração para o núcleo do MDX.

4.2.1. NLT

Este novo núcleo tem uma NLT (*Name Local Table*) onde estão cadastrados todos os nodos da rede que estão no sistema RS distribuído. Essa NLT é uma estrutura que tem como informações os seguintes campos (tabela 2):

<u>Campo</u>	<u>Significado</u>
unsigned int sinal;	Sinais externos (<i>click, tick ...</i>)
unsigned int address;	IP da máquina
unsigned int numproc_origem;	Cliente que fez um pedido
unsigned int id_servidor;	nome do autômato RS (<i>mouseDI</i>)
unsigned int <i>socket</i> ;	<i>socket</i> para comunicação

Tabela 2. NLT do novo núcleo MDX

4.2.2. O estabelecimento de conexões

O procedimento responsável pelo estabelecimento das conexões de um ARSD recebe como parâmetro uma porta de comunicação, a qual é pré-estabelecida para esperar conexões com outros autômatos. A seguir, o autômato fica esperando (em um *accept*) que outro autômato estabeleça uma conexão com ele. Quando essa conexão é estabelecida, as informações sobre a mesma são adicionadas à NLT e é gerada uma *thread* para a comunicação desses autômatos.

Esta *thread* repete um *loop* até que o autômato receba uma mensagem pedindo a sua finalização. Dentro do *loop*, o autômato espera uma mensagem através do *socket* criado no procedimento anterior. Ao receber uma mensagem qualquer, a mesma é tratada de acordo com o protocolo RS. Se, após o tratamento da mensagem, é necessário enviar algum sinal a um autômato A, então é feita uma procura na NLT para encontrar o *socket* de A e a mensagem é enviada para o *socket* encontrado, através de um *MDX_send()*.

4.2.3. Estrutura do Novo Núcleo

De posse das informações das seções anteriores, pode-se estabelecer a nova estrutura do núcleo de comunicação do MDX para prover suporte ao RS distribuído. Sempre estará ativo um *Init()* que estará aguardando por novas conexões entre os ARSD. A partir desse *Init()*, a cada conexão estabelecida é criada uma *thread* (*Recv()*) que fica ativa para fazer a comunicação entre o autômato RSD local e o remoto (figura 3):

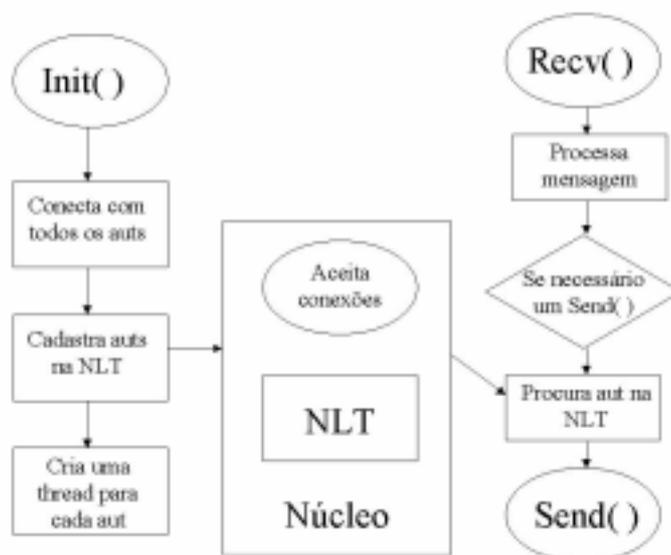


Figura 3. Estrutura do novo núcleo de comunicação do MDX.

4.3. Nova estrutura do sistema MDX

A estrutura do novo sistema MDX tem apenas 3 componentes:

- *Autômato*: programa C que implementa um ARSD e usa as primitivas MDX.
- *Novo Núcleo MDX*: provém suporte de comunicação aos ARSD e administra a NLT.

- *Sistema Operacional*: por enquanto foi testado somente sobre o Linux.

A API foi removida porque o núcleo, juntamente com o modelo RSD, já garante a ilusão que os autômatos executam em uma única máquina. O servidor de memória compartilhada não tem função. O servidor de sincronização idem, pois a sincronização é feita pelo próprio RSD. Os servidores de execução e compilação não são necessários porque cada autômato é compilado e disparado manualmente em uma máquina do sistema. Finalmente, o servidor de nomes não é necessário pois cada autômato tem uma cópia da NLT em seu núcleo.

4.4. Comunicação no mouse distribuído

Nos sistema RSD, o número de autômatos que estarão presentes é variável. Somente é estipulado na própria fonte RSD. O que quer dizer que o núcleo deve fornecer conexão entre todos os autômatos do sistema. E como cada conexão entre autômatos tem que estar a todo o momento esperando uma mensagem, foi decidido implementar *threads*, onde cada *thread* fica responsável pela comunicação entre o autômato que a criou e uma outra *thread* remota, criada por outro autômato. Cada *thread* se comunica com o autômato que a criou através de memória compartilhada, e com os ARSD, através de *sockets*. Resumindo, um autômato vai ter uma *thread*, para comunicação, com cada outro autômato com quem este deve trocar mensagens.

No exemplo do *mouse* distribuído, temos dois autômatos (*mouseD1* e *mouseD2*) que se comunicam entre si, e ambos, obviamente, comunicam-se também com o RS_Main. Então, como todos os autômatos e o RS_Main estão em máquinas diferentes (somente o RS_Main e o RS_IO estão na mesma máquina e se comunicam através de memória compartilhada), a comunicação entre os mesmos se dá através de *sockets*, providos pelo novo núcleo de comunicação MDX. O fato de que todos os autômatos estão em máquinas diferentes é para simular um ambiente distribuído, onde cada ARSD estaria em um *chip* ou controlador.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho envolveu, basicamente, a definição de um modelo de um novo núcleo de comunicação para a troca de sinais entre autômatos RS distribuídos. A definição do modelo baseou-se na análise dos passos necessários para que o novo núcleo pudesse prover comunicação satisfatória e com melhor desempenho que o núcleo atual do MDX.

O núcleo anterior, provia uma abstração de memória compartilhada entre os processos, comprometendo o desempenho do sistema. Então, essa nova proposta tende a mudar o projeto inicial do MDX, a que era facilitar a programação, pois o programador não tinha que se preocupar com a comunicação entre os processos e apenas resolver a sincronização dos mesmos, mas, com isso, acaba comprometendo o próprio desempenho. A necessidade de um desempenho ótimo é derivada do sistema RS, pois ele é baseado na hipótese do sincronismo, a qual provê uma troca de estímulos atômica entre os autômatos.

O sistema MDX é todo baseado em *sockets*, e é através deles que se dará a comunicação entre os autômatos RSD, o RS_Main e o RS_IO. Cada um dos integrantes do sistema vai criar uma *thread* para cada nova conexão aberta com outro autômato, e essa *thread* vai comunicar-se com esse autômato remoto através de um *socket* específico e único, responsável pela conexão entre ambos. Para cada nova conexão será criada uma nova *thread* com um novo *socket*. Para exemplificar isso, foi demonstrado um exemplo de um *mouse* distribuído.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COPETTI, Alessandro; COSTA, Celso Maciel da. *MDXv1 – Implementação e Avaliação em Redes ATM*, Dissertação de Mestrado, PPGCC-PUCRS, Porto Alegre, 2000.

- DONGARRA, J.; DUNIGAN, T. *Message-Passing Performance of Various Computers*. 4th August 1994, University of Tennessee Technical Report 95-299.
- GIORGI, Ulisses Ponticelli. *A Distribuição da Linguagem RS*. Dissertação de Mestrado, CPGCC-UFRGS, Porto Alegre, 1998.
- HALWACKS, Nicolas. *Synchronous Programming of Reactive Systems*. Dordrecht: Klumer Academic Publisher, 1993. p.174.
- LI, Victor O. K., LIAO, Vanjiun. *Distributed Multimedia Systems*. Proceedings of the IEEE, Vol. 85, nº 7, July 1997.
- LIBRELOTTO, Giovani R.; TOSCANI, Simão S.; MONTEIRO, Luís. The distribution of the RS language over the MDX environment. *Anais ... SBLP-2000*, Recife, 2000.
- PARK, Sung-Yong; HARIRI, Salim. *A high performance message passing system for network of workstations*. 1997.
- PREUSS, Evandro. *MDX: Um Ambiente de Programação Paralela baseado em Memória Virtual Distribuída*. Dissertação de Mestrado, Mestrado de Informática, PUCRS, 1998.
- TOSCANI, Simão S. *RS: Uma Linguagem para a Programação de Núcleos Reactivos*. Tese de Doutorado. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 1993. p.156.

A NEW TECHNIQUE TO MODELING WORKFLOW SYSTEMS

Lucinéia H. Thom¹, Neiva Scheidt², Kurt W. Molz²

ABSTRACT

Workflow is understandable as the "automation" of a business process in the total or partial meaning, when documents or activities are passed from one participant to another, with the goal that actions are started following a set of rules and behaviors. The objective of this article is to introduce the workflow technology and to show a new technique to model workflow systems. This technique is defined like an improvement of the Triggers Model, validated by Stef Joosten and it's formed by a methodology to the specification of activities and by a set of graphic elements inherent to the main concepts of workflow. As a validation this technique is used in the case studied for the process of search Project's Approval of the University of Santa Cruz do Sul. This modeling applies to the implementation of a prototype in the Lotus Notes 4.6. The purpose of the improvement is to introduce aspects of the specification of the project that were not contemplated through a sequence of stages pointed to the creation of a more efficient model, making easier and improving the process implementation of a workflow system independently of the development tool used.

Key words: workflow, busyness process, concepts, modeling

1 INTRODUCTION

A business process is composed by a set of relational activities that together achieve a business purpose. The main problems related to the business process are the little clearness in the activity definition, the difficulty in the work coordination between several people and the difficulty in the coordination of the process course. So, the workflow technology was developed to minimize the problem of the work coordination. Workflow provides the ways to get the transformation in the work process and in the organizational culture through the information access distribution that exists, today in the corporate databases.

Nowadays there are several techniques to the workflow modeling systems, but the aspects related to the specification of the project (how to do the specification and documentation before to begin the implementation phase) hasn't been too much explored. Based on this problem, this paper presents an improvement of the Trigger Model with the purpose of to build a technique that doesn't allows jus, the control of the process but an methodology witch gives more conformity between the specification project phase and the implementation phase.

This paper is organized as the follow: Item 2 – bases inherent to the workflow systems; Item 3 – functionality; Item 4 – workflow modeling systems; Item 5 – improvement of the Trigger Model and Item 6 – the conclusions of the paper.

2 BASES INHERENT TO THE WORKFLOW SYSTEMS

Considering the diversity of terms concerned to the workflow systems it's described in this section the main concepts used like terminology in this paper. These concepts are based on

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Instituto de Informática, Caixa Postal 15064 Av. Bento Gonçalves – Porto Alegre – RS (BRASIL), Internet: <http://www.inf.ufrgs.br> e-mail: lucineia@inf.ufrgs.br

² University of Santa Cruz do Sul– UNISC, Department of Informatic, Av. Independência, 2293 - Postal Box: 188 e 236 – Santa Cruz do Sul – RS, CEP: 96815-900 Phones: (051) 717-7300 or (051) 717-7393, E-mail: kurt@polaris.unisc.br; neiva@viavale.com.br

the conceptual patterns of the WfMC³ [WMC96]

Activity: Description of a part of the work that makes a logical step inside the process. Ex.: The approval of a buy order.

Instance of Activity: Representation of the activity occurrence in a process.

Workflow Participant: Is the performer of and activity.

Worklist: List of activities that are executed by one participant of the workflow or by a group of participants that shared the same list.

Trigger: An event e triggers an activity a if the occurrence of e provokes the execution of a. And e can be even an event, an activity or a participant, but a is always an activity.

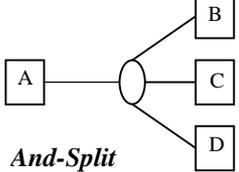
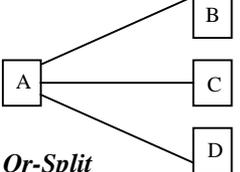
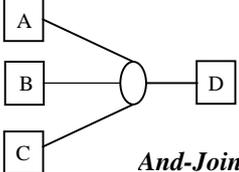
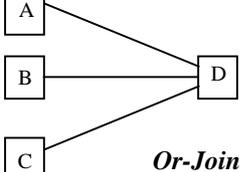
 <p><i>And-Split</i></p>	<p>A set of activities “B”, “C” and “D” will be executed in parallel after the execution of the activity “A”.</p>	 <p><i>Or-Split</i></p>	<p>A set of activities “B”, “C” or “D” will be executed after the execution of the activity “A”.</p>
 <p><i>And-Join</i></p>	<p>Na activity “D” will be executed after the simultaneous execution of the activities “A”, “B” and “C”.</p>	 <p><i>Or-Join</i></p>	<p>Na activity “D” will be executed after the execution of the activities “A”, “B” or “C”.</p>

Figura 1 – Primitives of Dependency between activities

3 FUNCTIONALITY

The workflow systems have a common set of functionality.

Routing of the Work: Pre-definition of the sequence in witch the activities will be executed.

Automatic Invocation of the Activities: After the participant of the workflow receives, through the worklist manager, the activities that should be performed, the correct aplicative can be automatically invocated by the Workflow Management System (WFMS).

Dynamic Distribution of the Work: Determination of the participants who will perform each activity. This chooses can be done automatically by the WFMS or manually.

Guarantee of the Process Integrity: The use of a WFMS assures that the process rules wouldn't be broken and the activity order will be followed.

Electronic Manipulation of the Documents: The disadvantages of the use of records in the paper are well known: difficulty in assures the consistence and rules; difficulty in storage and slow search.

4 WORKFLOW SYSTEMS MODELING

The techniques for the workflow modeling must have the purpose of to minimize the coordination problems in the business process, basing on the process dynamic behave. Besides needs to give resources to the representation of the workflow during the process modeling because when a workflow system is modeling the way the work will be performed is being modeling too [BAR97].

³ The WfMC is an entity created in 1993 by at about 90 factories and has, like purpose, the development of patterns and terminology for the workflow systems.

One of the biggest problems of the workflow systems modeling comes to the fact that there isn't a conceptual model which is really accepted or there isn't one that represents what the Entity-Relationship (ER) represented to the Database Systems [AMA97a] in [AAL95]. Then the modeling tools are generally connected just to one WFMS. Most of the models don't have differences in its semantics but most of the times it's WFDL (Workflow Description Language) are syntactic different. So, there isn't the possibility of to model in a tool independently of implementation and to introduce the system using other WFMS that isn't the specific one. This is a problem of interoperability [AMA 97a].

4.1 TRIGGER MODEL

According to [AKK98], the Trigger Model was developed in the University of Twente in 1994. Stef Joosten (member of the group methodology development) validated the technique in the University of the State of Georgia.

The triggers are an important notion in the n workflow system description because it relates the activities with each other. Conform [AKK98] the main steps for the workflow system modeling, using the Trigger Model, are: to determine the workflow and participants of it; to identify the performer of each activity; to check how each activity will be triggered and to build the model. Figure 2, brings the terminology proposed by [AKK98].



Figure 2 – Terminology of the Trigger Model

In the example of Figure 3 the square represents the activities, the round a decision and each column indicates a workflow participant.

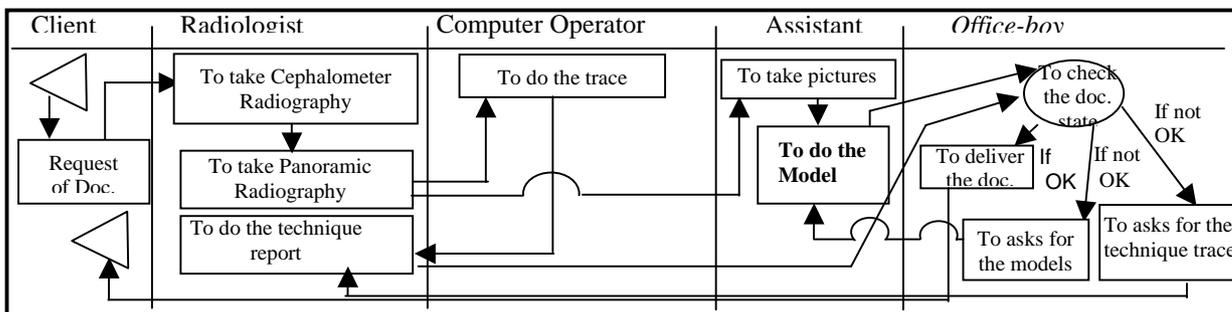


Figure 3 – Documentation with Trigger Model

5 TRIGGER MODEL IMPROVEMENT

This topic of the paper discusses the Trigger Model improvement. Initially there are some considerations about the reasons that made the Trigger Model be the base for the technique build. After, through the Case Study to the Approbation of Search Projects of the University of Santa Cruz do Sul (UNISC), the steps of the improvement are detailed.

5.1 WHY TO DEVELOP A TECHNIQUE BASED ON THE TRIGGER MODEL?

The idea of to build a technique for the modeling of workflow systems based on the Triggers Model comes from an analytic study between the main techniques to modeling workflow systems. This paper doesn't presents this analyses, however, its important to stick out that the Trigger Model brings semantic to the workflow making possible the visualization of important concepts like participants, activities, trigger of activities and star/end process symbols. Other characteristic of the model is the [AKK98] proposal witch determines a logical sequence of steps for the development of a workflow system.

5.2 STAGES OF THE TECHNIQUE BUILDING FOR THE WORKFLOW SYSTEMS MODELING

The Trigger Model process improvement occurred through the modeling and implementation of a case study for the Process Improvement of UNISC Search Project. Initially the situations of the workflow were defined. Following the workflow type that should be modeling was identified. The next step was to determine the workflow participants and the activities that each of them would perform. After the symbolology for the activities synchronization was created. The last step approached the activity specification.

5.3 DESCRIPTION OF THE CASE STUDY

Concerning the several stages for the Improvement of the UNISC Search Projects, this article includes just a part of this workflow. Following this stages are described.

The requestor (a Department or a sector of the University) presents a Project proposal, fulfilled the Annex 1 and Annex 2 referent to the Project and sends these for the Pro-Rectory Administration Representative (PROAD).

The PROAD Representative makes a review of the Annexes. If him realizes same error, they are related to the Requestor that redo the wrong parts and send it to the PROAD Representative. This process occurs until the PROAD Representative agrees with the fulfilled of the Requestor. Since the PROAD Representative agrees he signs the Annex 2 and send the documents (Project, Annex 1 and Annex 2) for the Camera of Postgraduate, Search and Extension (CAMPPEX). The CAMPPEX is composed of three members who are responsible for an end judgement of the Project. The CAMPPEX ends the flow informing the Requestor if the Project had been accepted or rejected.

5.4 1º IMPROVEMENT – IDENTIFICATION OF THE CASE STUDY PARTICIPANTS

Since the description of the Case Study is identify the follow workflow participants: Requestor, PROAD Representative, PROPPEX Representative, Search Coordination Representative, CAMPPEX Group (CAMPPEX Representative 1, CAMPPEX Representative 2 and CAMPPEX Representative 3)

5.5 2º IMPROVEMENT – ARCHITECTURE IDENTIFICATION

A workflow with little structure can mean a linear set of tasks to be followed; with high structure mean a task organization that can just be represented by the use of graph. In the latter situation several activities can be executed in the same time and the conclusion of same activities are necessary to the start execution of others. The complexity can be determined by the kind of coordination/collaboration rules or restrictions that are related to the execution of the tasks, Table 1.

Table1 – Identification of the Architecture

	<i>Ad Hoc</i>	Administrative	Production
Necessity of to access Several Systems Foreseeable	No		Yes
Structuration Level	Slow	Slow	High
Complexity Level	Slow	Slow	High
Automation Level	Slow	High	High
Intelligent Routing	No	Yes	Yes
Human Participation Level	High	Slow	Slow

The defined prototype is classified as an administrative workflow.

5.6 3º IMPROVEMENT – TERMINOLOGY

In the Table 2 there are two symbols that had been added to the Trigger Terminology. A fill triangle and the letter S followed by the letter (n). The triangle is an important concept of the workflow systems, its symbolizes the dependency activities primitives proposed by WfMC. The symbol S (n) indicates the flesh number witch has two attributes: the action and the trigger way of this action.

Table 2 - Improvement of the Trigger Model Terminology

Svmbol	Mean
▼	Activities Synchronization In the presence of the Fill Triangle, the <i>And-Split</i> e <i>And-Join</i> are represented and in it isn't present the <i>Or-Split</i> and <i>Or-Join</i> are represented
S(n)	S → flesh (n) → digit that indicates the number of the flesh

5.7 4º IMPROVEMENT – ACTIVITIES SPECIFICATION

The proposal for the activity specification of this paper is based on the [SOU98] definitions and includes activity, description, participant, rule, flesh, and action and trigger form.

The specification of the item activity, description, participant, rule and flesh are independently of implementation. However the items action and trigger way are dependently of the tool that would be used. In this paper is considered the use of Lotus Notes 4.6 tool for the description of this items. Now each of the pointed items are described:

- Activity: Activity name;
- Description: Activity definition;
- Participant.: The activity performer;
- Rule: Restriction that determines the trigger of one activity;
- Flesh: Indicates the action that makes the start of one activity possible and the form of how this occur. It is identified in the modeling (Figure 4), through a number.
 - Action: Event that makes the start of one activity possible. In the Case Study, each Action is associated to one or more variables that control the workflow (the passage of the Annexes trough the workflow participants. This variables are pcontrolap (referent to the Project), pcontrola (referent to the Annex 1), pcontrola2 (referent to the Annex 2), and pandamento (Project that is in the Accept phase or that had already been accepted).
 - Trigger Form: Resource used in the implementation phase to star one activity or to indicate that one activity can be started.

From the exposed about the activity specification is described now the activity specification of same activities of the Case Study like the graph model of the Figure 4.

<u>Activity</u>	Fulfilled Project and Annexes(1 e 2)
<u>Description</u>	The Requestor type in the forms (Project, Annex 1 and Annex 2) the dated referred to the Project and budget part
<u>Participant</u>	Requestor
<u>S(I)</u>	Action: To make available to the edition the Project, Annex 1 and Annex 2 <u>Trigger Form</u> : Action Bottoms (Build Project, Annex 1 and Annex 2)
<u>Activity</u>	Accept Fulfilled
<u>Description</u>	The PROAD Representative reviews the Annexes to check if all the dates had been informed and are correct

<u>Participant</u> <u>S(2)</u>	PROAD Representative <u>Action:</u> To achieve the e-mail system To achieve the Agente1, Ag1Proponente (pcontrola=1 e pcontrola2=1) e Agente3 <u>Trigger Form:</u> Documents selection in the New Project View Action Bottom (Send Annexes to PROAD) <u>Pre-Condition:</u> Annexes and Project need to be fulfilled
<u>S(4)</u>	<u>Action:</u> To achieve the e-mail system To achieve Agente1, Ag2Proponente (pcontrola=3 e pcontrola2=3) e Agente3 <u>Trigger Form:</u> Documents selection in the Redo Annexes View; Action Bottom (Send altered annexes to PROAD) <u>Pre-Condition:</u> Redo Fulfilled
<u>Activity</u>	Redo the Annexes
<u>Description</u>	The Requestor redo the fields that the PROAD Representative indicated like wrong Requestor
<u>Participant</u> <u>Rule</u> <u>S(3)</u>	Wrong or absents information <u>Action:</u> To achieve the e-mail system
<u>Description</u>	The Requestor redo the fields that the PROAD Representative indicated like wrong Requestor
<u>Participant</u> <u>Rule</u> <u>S(3)</u>	Wrong or absents information <u>Action:</u> To achieve the e-mail system To achieve the Agente1, Ag1PROAD (pcontrola=2 e pcontrola2=2) and Agente3 <u>Trigger Form:</u> Documents selection in Reviewed Annexes by PROAD view; Action Bottom (Send Reviewed Annexes to Requestor) <u>Pre-Condition:</u> Fulfilled rejected
<u>Description</u>	The Requestor redo the fields that the PROAD Representative indicated like wrong Requestor
<u>Participant</u> <u>Rule</u> <u>S(3)</u>	Wrong or absents information <u>Action:</u> To achieve the e-mail system To achieve the Agente1, Ag1PROAD (pcontrola=2 e pcontrola2=2) and Agente3 <u>Trigger Form:</u> Documents selection in Reviewed Annexes by PROAD view; Action Bottom (Send Reviewed Annexes to Requestor) <u>Pre-Condition:</u> Fulfilled rejected
<u>Activity</u>	To sign Annexes
<u>Description</u>	The PROAD Representative, trough electronic sign confirms that the Annexes are correct PROAD Representative
<u>Participant</u> <u>S(5)</u>	<u>Action:</u> To achieve the e-mail system; To able the sign field To achieve Agente1, Ag4Proponente (pcontrola=6 and pcontrola2=6) and Agente3 <u>Trigger Form:</u> Documents selection in the Accepted Annexes by PROAD View <u>Pre-Condition:</u> Fulfilled Accepted
<u>Decision</u>	To give decision
<u>Description</u>	CAMPPEX Representative 1, 2 and 3 give the decision about the project (accept or reject) CAMPPEX Group
<u>Participant</u> <u>S(6)</u>	<u>Action:</u> To achieve the e-mail system; To achieve the Agente1, Ag1PROAD (pcontrola=4, pcontrola2=4 and pcontrolap=1) <u>Trigger Form:</u> Documents selection in Sign Projects by PROAD View Action Bottom (Send Project to CAMPPEX) <u>Pre-Condition:</u> Signed Documents
<u>Decision</u>	To computed the Project decisions
<u>Description</u> <u>Rule</u> <u>S(7)</u>	To check the decisions to Reject or Accept the Project If two or more decisions are favorable then destination is to communicate the Requestor that the Project has been accepted, else to communicate that the Project has been rejected Action: Electronic Sign <u>Trigger Form:</u> Documents selection in the Projects Without Valuation View <u>Pre-Condition:</u> Signed Documents by the CAMPPEX Members

7 BIBLIOGRAFIC REFERENCES

- [AAL95] AALST, W.W.P. **Petri-net-based Workflow Management Software**, Eindhoven University of Technology, Relatório de Pesquisa, 1995.
- [AMA97] AMARAL, Vinícios Leopoldino do. **Técnicas de Modelagem de Workflow**. Porto Alegre: Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 52p. Monografia (Mestrado em Ciência da Computação).
- [AKK98] AKKERSDIJK, Victor; BLAAUW, Martin; FAASE, Eric. **Trigger Modeling for Workflow Analysis**. 1998.
<http://www.wis.cs.utwente.nl:8080/dmrg/MME98/misop003/index4.html>
- [BAR97] BARROS, Rodolfo Miranda. **Alocação de Atividades em um Sistema de Gerência de Workflow**. Porto Alegre: Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação).
- [BRE97] BREMER, Carlos F.; CORRÊA, Geraldo N.; RENTES, Antonio F. et al. **Integrated Business Process Modeling, Simulation and Workflow Management within an Enterprise Integration Methodology**. São Paulo: Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 1997.
- [FRE97] FREDERICO, Gustavo Souza de. **Uma Avaliação de Implementação de Workflow no Lotus Notes**. Porto Alegre: Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação).
- [SOU98] SOUSA, Nielson Vasconcelos de; SOARES, Ricardo Leite; SAMPAIO, Ricardson Rodrigues. **Workflow na Internet**. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 1998. 15p. Especialização em Engenharia de Software.
- [WMC96] **WORKFLOW MANAGEMENT COALITION. Terminology & Glossary**, Bruxelas, Jun. 1996. 52p.

GERENCIAMENTO RURAL VIA WEB

*Michel Rosa Corrêa*¹

Pascoal Pinto Vernieri²

RESUMO

O trabalho proposto tem por objetivo demonstrar a utilização do software de gerenciamento rural via WEB, tornando-o mais portátil, pois estará disponibilizando seus dados em qualquer lugar do mundo e também reduzindo os custos de aquisição e desenvolvimento, pois este, foi desenvolvido utilizando softwares livres.

Palavras-chave: Gerenciamento Rural, WEB, Software Livre, CGI.

1 INTRODUÇÃO

Devido ao alto custo da aquisição de uma aplicação de gerenciamento rural fechado (Software Empacotado) e da não-utilização de todos seus módulos, viu-se então a necessidade de baratear uma aplicação, fazendo com que esta atenda somente as necessidades básicas do dia-a-dia do Administrador Rural.

Com o aprimoramento das ferramentas para desenvolvimento de aplicações via Web, podemos visualizar informações gerenciais de qualquer lugar do mundo, desde que haja um Browser conectado à Internet. Com esta afirmação, entende-se que um proprietário rural, com localidades rurais distantes geograficamente, pode acompanhar a contabilidade rural da empresa a distância. Foi, então, definido que essa aplicação seria desenvolvida para “rodar no ambiente Web”.

A linguagem utilizada foi o PHP4, que não é compilado, mas sim interpretado por um servidor WEB no provedor que hospeda o CGI. Por esse motivo o torna mais rápido do que os CGI's escritos em outras linguagens como C e Perl [PHP00].

Neste trabalho foram utilizadas técnicas de modelagem de dados Orientados a Objetos com ênfase na metodologia RDD.

No decorrer deste, abordaremos as ferramentas utilizadas tais como: Conectiva Linux4, Apache Server 2.3 que são os softwares dos provedores de acesso à Internet, MySQL e PHP4.

2 DESENVOLVIMENTO

Descreve todas as etapas do desenvolvimento dessa aplicação, desde entrevistas até o produto final, cuja aplicação foi totalmente desenvolvida em Softwares Livres.

2.1 Entrevistas

Inicialmente foram feitas entrevistas com Administradores Rurais, abordando assuntos relativos à área em estudo. Com a conclusão das entrevistas, constatou-se que os entrevistados não se encontravam satisfeitos com os métodos por eles utilizados em suas propriedades, os quais variavam entre Planilhas Eletrônicas e Aplicações Fechadas. Outro ponto marcante na entrevista, foi o descontentamento destes em relação ao alto custo das Aplicações. A disponibilização dos resultados de acompanhamento de gastos projetados também foi relatado. Os proprietários das empresas, que não podem se fazer presente na

¹ Acadêmico do 6º Semestre do Curso de Informática – URCAMP. E-mail: michel@alternet.com.br

² Acadêmico do 6º Semestre do Curso de Informática – URCAMP . Estagiário de Informática da CEEE/GRBAGÉ. E-mail: pascoal@obinonline.com.br

propriedade rural a qualquer hora, não conseguem acompanhar o que está sendo gasto por mês nas propriedades, pois é estabelecida uma comunicação mais informal que não é considerada segura.

2.2 Aquisição e Seleção do Material

Juntando a insatisfação dos entrevistados, pelo alto preço das aplicações existentes com a tendência natural de um gerenciamento a distância, decidiu-se, então, desenvolver a aplicação para ser acompanhada pela Internet e toda ela desenvolvida em “Softwares Livres”, pois diminui bastante a aquisição dos Softwares, em geral todos Grátis, baixando o custo.

A partir da aprovação da proposta de criar o software “Gerenciamento Rural”, foi escolhido o servidor Apache Server 2.3 onde o CGI rodaria [APA00], o Banco de Dados MySQL [MYS00], para armazenar os dados, e a linguagem de programação PHP4 [PHP00], todos encontrados à disposição via WEB.

O Material adquirido na Área da Administração Rural foi cedido pelos próprios entrevistados que se mostraram bastante dispostos com a evolução deste trabalho.

Devido às aplicações Orientadas a Objetos serem softwares organizados como uma coleção de objetos separados, seus objetos incorporam estrutura e comportamento dos dados e sua principal característica que é a reutilização de seus componentes [DAL00], o projeto foi desenvolvido nesses moldes, utilizando a Metodologia RDD. É uma metodologia para desenvolver software Orientado a Objetos, baseada em contratos entre clientes e servidores [DAL00].

2.3 Implementação do Sistema

Após a aquisição do material, o projeto foi desenvolvido na metodologia Orientada a Objetos, na modelagem RDD.

A implementação do sistema foi feita em PHP4, a partir do projeto Orientado a Objetos. Os administradores e proprietários rurais acessam um banco de dados via WEB para consultar e efetuar lançamentos e programações.

O sistema desenvolvido controla Gastos Projetados. É especialmente orientado a administradores e proprietários rurais para poderem prever e orientarem-se sobre o andamento contábil do projeto. Este gerenciamento é difícil de controlar pelos atuais métodos utilizados, mas o software de “Gerenciamento Rural” é de fácil entendimento e objetivo nas informações.

3 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

O sistema possui uma Tela Inicial (Figura 1) onde possui as opções ao usuário, o qual pode Cadastrar Centros, Descrições, Operações, Moedas, Cotações das Moedas no dia corrente, Programações de Gastos e Lançamentos de Gastos. É o principal, acompanhado por um Relatório.

Na Figura 2 pode-se Programar os Gastos de Cada Centro no mês, selecionando os dados disponíveis na Tela Programação de Gastos.

Na Figura 3 pode-se efetuar os Lançamentos de Cada Centro no mês, selecionando os dados disponíveis na Tela Programação de Gastos.



Figura 1 - Tela Inicial



Figura 2 – Programações



Figura 3 – Lançamentos

Na Figura 4 , um exemplo de relatório gerado, onde a principal característica é a excelente visualização dos dados para obter um rápido entendimento.

Sistema de Gerenciamento Rural

Relatório

Gastos no mês de Junho no ano de 2000

CENTRO	DESCRIÇÃO	OPERAÇÃO	DIAS	VALOR	ANO
01 - São Paulo	001 - Aluguel	0001 - Aluguel de Colônia	11 - 8	2000	2000
01 - São Paulo	001 - Aluguel	0002 - Aluguel	11 - 8	2000	2000

Resumo	2000
Programado	2000
Executado	2000

Copyright © 2000 by
Michael, Luiz Claudio - Federal Fluminense

Figura 4 - Relatório Impresso

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O alto dinamismo de um software, que é executado via WEB, existente no “Gerenciamento Rural” é uma característica marcante. O usuário pode Cadastrar, compondo Centro, Descrição, Operação e Moeda, e imediatamente estar atualizado no Banco de Dados residente no provedor que hospeda o CGI. O avançado método utilizado pelo CGI traz uma maior flexibilidade e dinamismo do sistema .

Além das considerações acima, é importante salientar o baixo custo, já que foi desenvolvido com Softwares Livres e que a empresa rural pode ser administrada via Internet de qualquer parte do mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [DAL00] DALMOLIN, Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, URCAMP, Orientação a Objetos. Disponível por WWW em <http://www.ccei.urcamp.tche.br/~dalmolin>
- [PHP00] PHP4, Programação CGI. Disponível por WWW em <http://www.php.org>
- [MYS00] MYSQL, MySQL Homepage. Disponível por WWW em <http://www.mysql.org>
- [APA00] APACHE, HTTP Server Project, Disponível por WWW em <http://www.apache.org>

ATAQUE DE NEGAÇÃO-DE-SERVIÇO (DOS) E NEGAÇÃO-DE-SERVIÇO DISTRIBUÍDO (DDOS): UMA ABORDAGEM GERAL

*Luciano Poschi Machado*¹

*Rodrigo Alfonso Figueira*²

*Tiago Moraes de Oliveira*³

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo demonstrar, sem esgotar o assunto, o que é um ataque de negação-de-serviço comum e um ataque de negação-de-serviço distribuído. Os tópicos abordados são emergentes na Tecnologia da Informação sendo mais específicos na área de comunicação de dados.

Palavras-chave: Negação de Serviço; Sistemas Distribuídos; Comunicação de Dados; Ataque.

ABSTRACT

This work has for objective to demonstrate without draining the subject, what is an attack of denial of common service and an attack of denial of distributed service. The approached topics are emergent in the Information Technology being more specific in the of data communication area.

Wordkeys: Denied of Service; Distributed Systems; Data Communication; Attack.

1. INTRODUÇÃO

Smurf, fraggle, boink e teardrop são algumas das diversas ferramentas que atacantes têm usado para causar pânico na Internet. Como consequência desses ataques, a cada ano, as empresas têm um custo altíssimo, relacionado a tempo fora do ar, perda de receita e o trabalho físico, envolvido em identificar e reagir a tais ataques. Essencialmente, um ataque de Ddos (ataque de negação-de-serviço distribuído) interrompe ou nega completamente serviços a um usuário legítimo, redes, sistemas ou outros recursos. O objetivo de tais ataques é, normalmente, de natureza mal intencionada e, muitas vezes, exige pouca habilidade, pois as ferramentas que os possibilitam são facilmente encontradas.

O plano que coordena as precauções a um ataque e que assegura uma resposta adequada, no momento de um ataque real, ainda é crítico, tendo em vista a complexidade da metodologia de ataque. Apenas soluções parciais estão disponíveis no momento.

Embora uma organização possa ser capaz de proteger seus sistemas, não há nada que um local possa fazer, com a atual tecnologia disponível, para prevenir a vítima de, por exemplo, uma inundação coordenada da rede. O impacto no local e suas operações são ditadas pela segurança de outros locais e pela habilidade de um atacante remoto. Ou o resultado pode ser reduzido, ou a conectividade da rede estará indisponível por um período estendido de tempo, possivelmente dias ou até mesmo semanas, dependendo do número de locais que atacam e o número de possíveis redes de ataque que poderiam ser ativadas dentro, paralela ou consecutivamente, como afirma MCCLURE (2000).

¹ Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática da URCAMP. Administrador da rede das Lojas Obino. Email: luciano@lojasobino.com.br

² Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática da URCAMP. Estagiário de Pesquisa do CPPSUL da EMBRAPA. Email: rodrigo@cppsul.embrapa.br

³ Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática da URCAMP.

2. NEGAÇÃO-DE-SERVIÇO

Um ataque de negação-de-serviço é caracterizado por uma tentativa explícita dos atacantes em impedir que os usuários de um determinado serviço possam usá-lo. A título ilustrativo desse tipo de ataque, podem-se citar: 1) a tentativa de um *flood* (inundação) em uma rede, dificultando o legítimo tráfego da mesma; 2) tentativa de rompimento de conexões entre duas máquinas, dificultando o acesso a um serviço; 3) tentativa de impedimento de acesso a um serviço por parte de um usuário e 4) tentativa de romper serviços a um sistema específico, ou a um usuário.

Nem todo serviço negado, mesmo aqueles que resultam de atividades maliciosas são necessariamente ataques de negação-de-serviço. Outros tipos de ataque podem incluir uma negação-de-serviço como um componente, mas, a negação-de-serviço pode ser parte de um ataque maior. O uso ilegítimo de recursos também pode resultar em negação-de-serviço. Um usuário intruso pode usar a área de *ftp* anônimo como um lugar para armazenar cópias ilegais de software comercial, consumindo espaço em disco e gerando tráfego de rede.

3. TENDÊNCIAS DA INTERNET E FATORES QUE AFETAM SEGURANÇA

Os recentes ataques contra locais de *e-commerce* demonstram as oportunidades que os atacantes têm, agora, devido às várias tendências de Internet e fatores relacionados.

A Internet vem se tornando crescentemente complexa e dinâmica. Todavia, entre os usuários conectados a ela existe uma grave falta de conhecimento da rede e sobre aspectos de segurança. A pressa para a Internet, aliou-se com a falta de conhecimento, conduzindo dados sensíveis à exposição e arriscando a segurança de sistemas críticos. A configuração equivocada, sistemas operacionais antiquados, programas de correio, e certos locais da Web podem resultar em vulnerabilidade, os quais os intrusos são capazes de explorar. Um usuário ingênuo com uma senha de fácil acesso, aumenta o risco de uma organização.

Enquanto uma atualização desses sistemas não é elaborada, os problemas de segurança não melhoram e, como consequência, o trabalho pode ser muito demorado e complexo. Aliado ao aumento de complexidade, ocorre a introdução de mais vulnerabilidade, devido ao fato dos gerentes não entenderem por completo a dimensão dos riscos, conseqüentemente, não priorizando de maneira correta a segurança e o uso dos recursos adequados. A tecnologia de ataque está se desenvolvendo em um ambiente de fonte aberto e está evoluindo rapidamente.

Os produtores de tecnologia, administradores de sistemas, e usuários estão aperfeiçoando suas habilidades de reação a problemas, mas ainda não alcançaram um nível satisfatório. Assim, danos significativos para sistemas e infra-estrutura podem acontecer antes do ataque ser implementado. Atualmente, há milhões de sistemas com segurança fraca conectados à Internet.

Softwares extremamente complexos estão sendo escritos por programadores que não têm treinamento adequado para escrever um código seguro e estão trabalhando em organizações que sacrificam a segurança dos clientes para aumentar a velocidade comercial. Esses softwares complexos estão sendo desdobrados em segurança - ambientes críticos e aplicações, para o detrimento de todos os usuários. A grande demanda de usuários por novos softwares caracteriza, ao invés de segurança, crescentes e encorajadores atos de subversão, vírus de computador, roubo de dados e outros atos ilícitos.

Segundo FBI (2000)⁴ e CERT (2000)⁵, a exigência técnica de um administrador de sistemas por parte das corporações diminuiu, dramaticamente, nos últimos cinco anos,

⁴ <http://www.fbi.org>

⁵ <http://www.cert.org>

tendo em vista o fato que pessoas não-técnicas são colocadas como administradores. Adicionalmente, houve pouca organização e apoio de programas de ensino superior capazes de treinar e produzir novos cientistas e pedagogos com experiência significativa e perícia nesta disciplina que vem emergindo.

A evolução de tecnologias de ataque e o desenvolvimento de ferramentas de ataque transcendem, geograficamente, os limites nacionais. Soluções, a princípio, devem ser internacionais.

O número de casas, escolas, bibliotecas e outras jurisdições diretamente conectadas à Internet, sem administração de sistema e pessoal de segurança qualificados, é exponencialmente crescente.

4. IMPACTO

Ataques de negação-de-serviço podem incapacitar, essencialmente, computadores ou redes e, dependendo da natureza do empreendimento, podem incapacitar efetivamente uma organização. Alguns ataques de negação-de-serviço podem ser executados com recursos limitados contra um local de grande infra-estrutura. Esse tipo de ataque também pode ser chamado de ataque assimétrico e pode ser causado por um atacante utilizando PC ultrapassado e um modem lento, incapacitando máquinas mais velozes, ou até mesmo redes. Esse tipo de ataque possui três modos básicos: 1) consumo de recursos escassos; 2) destruição ou alteração de informação de configuração; e 3) destruição física ou alteração de componentes da rede.

4.1 Consumo de Recursos Escassos

Computadores e redes necessitam de alguns recursos para poder operar: largura de banda de rede, memória e espaço em disco, tempo de CPU, estruturas de dados, acesso a outros computadores e redes. Ataques de negação-de-serviço, freqüentemente, são mais executados contra redes de conectividade. A meta é impedir que *hosts* ou redes se comuniquem com outras redes. Um exemplo desse tipo de ataque é o *SYNflood*. Neste, o atacante inicia o processo de estabelecimento de conexão à máquina da vítima, fazendo isso de tal modo que sobrepõe a última conclusão da conexão. Paralelamente, a máquina da vítima reserva um número, de um número limitado de estruturas de dados, exigido para completar a conexão iminente. Como consequência, as conexões legítimas são negadas enquanto a máquina da vítima estiver esperando para completar falsas “conexões entreabertas”. Neste caso, o invasor está consumindo estruturas de dados de núcleo envolvidas no processo de estabelecimento de uma conexão de rede. A implicação é que um invasor pode executar esse ataque de uma conexão dial-up contra uma máquina em uma rede muito rápida. Um intruso também tem a capacidade de consumir completamente a largura de banda disponível na rede, gerando um grande número de pacotes e os dirigindo à rede. Tipicamente, esses pacotes são pacotes ICMP ECHO, mas, em princípio, podem ser de qualquer tipo. Sistemas que apresentam freqüentes falhas, podem estar apresentando efeitos desse tipo de ataque.

Outros recursos podem se mostrar vulneráveis à negação-de-serviço, os quais passíveis de monitoração. Estes incluem impressoras, dispositivos de gravação, conexões de rede e outros recursos limitados, importantes à operação de uma organização.

4.2 Destruição ou alteração de informação de configuração

Uma impropriedade na configuração de um computador pode resultar em falhas na execução ou, até mesmo, em sua própria não-operação. Um invasor possui a capacidade de alterar ou destruir informações de configuração, impedindo a utilização de computadores ou dos recursos de rede. Um intruso, podendo acessar um roteador, de modo a alterar suas informações, provavelmente incapacitará a rede de fornecer qualquer tipo de serviço.

4.3 Destruição física ou alteração de componentes de rede

Segundo SECURITY FOCUS (2000)⁶, segurança física é a preocupação primária referente a ataques dessa natureza. A vigilância sobre acessos sem autorização a computadores, roteadores, *network backbone segments*, *power and cooling stations*, e a outros componentes críticos da rede, tornam-se relevantes frente à possibilidade constante de invasões. Segurança física é o principal componente vigiado contra muitos tipos de ataques, além de negação-de-serviço.

4.4 Prevenção

Tendo em vista o prejuízo financeiro (o prejuízo de tempo, conseqüentemente, leva à perda monetária) que os ataques de negação-de-serviço causam, tornam-se necessárias algumas medidas de prevenção para evitar tais problemas. Dentre elas, podem-se citar: 1) filtros de roteadores podem reduzir sua exposição a certos ataques de negação-de-serviço. Adicionalmente, esta providência auxiliará no combate a ataques provenientes de usuários da própria rede. Se tais filtros estiverem disponíveis no sistema, recomenda-se adotar soluções que previnam o TCP SYN. Essa ação reduzirá sua exposição substancialmente a esses ataques, entretanto, pode não eliminar completamente o risco; 2) qualquer serviço de rede novo ou desnecessário deve ser desabilitado. Assim, pode-se limitar a habilidade de um intruso que vise tirar proveito desses serviços para executar um ataque de negação-de-serviço; 3) sistemas de cota, se disponíveis no sistema operacional, devem ser habilitados. Além disso, se um sistema operacional apoia partições ou volumes (i.e., sistemas de arquivo separadamente montados com atributos independentes), é interessante considerar a possibilidade de se particionar o sistema de arquivos, a fim de separar funções críticas de outras atividades; 4) uma vigilância quanto ao desempenho do sistema também é pertinente. Tal procedimento pode ser realizado através da utilização de linhas para medirem-se os níveis incomuns de atividade de disco, utilização de CPU ou tráfego de rede; 5) ferramentas como o *Tripwire* são uma solução eficaz para a investigação de mudanças em informações de configuração ou, até mesmo, em outros arquivos; 6) investimentos relacionados à aquisição de equipamentos como máquinas de espelhamento, são importantes. Essas máquinas rapidamente podem substituir a máquina principal em caso de ataque; 7) é recomendado que se utilizem configurações de rede redundantes e tolerantes a falhas; 8) uma política de senhas apropriada é sempre uma barreira aos invasores. É importante ter-se acesso, especialmente, a contas altamente privilegiadas, como o *root* do UNIX ou o Administrador do Microsoft Windows NT.

5. FERRAMENTAS DE NEGAÇÃO-DE-SERVIÇO DISTRIBUÍDAS

Como afirma PACKET STORM (2000)⁷, sistemas distribuídos baseados no modelo *client/server* tornaram-se extremamente comuns e, em poucos meses, houve um aumento no desenvolvimento e no uso de *sniffers* de rede distribuído, *scanners*, e outras ferramentas de negação-de-serviço. Ataques que utilizam essas ferramentas são capazes de envolver um grande número de locais, simultaneamente, podendo focalizar o ataque a um ou mais hosts de redes ou, até mesmo, usuários.

As principais vítimas são os sistemas defeituosos, nos quais o impacto pode ser extenso. Um ataque de negação-de-serviço usando tecnologia distribuída, faz com que o sistema atacado receba ataques simultâneos, imediatamente de todos os nodos, assim, inundando a rede e impedindo que qualquer tráfego legítimo trafegue através dela.

⁶ <http://www.securityfocus.com>

⁷ <http://packetstorm.securify.com>

De acordo com INTERNET SECURE SYSTEMS (2000)⁸, há indicações nos processos por descobrir locais vulneráveis, instalando-se *daemons* (programas usados no ataque) e escondendo a intrusão. Foram descobertos *daemons* de ataque em uma variedade de sistemas operacionais com níveis variados de segurança e administração de sistema, segundo THE BROKER AT USC/ISI (2000)⁹.

O Quadro 1 mostra alguns pontos fundamentais sobre ferramentas de negação-de-serviço distribuído.

- 1) A instalação de ferramentas de DdoS é feita após os intrusos chegarem a um acordo com os sistemas, utilizando-se de outros meios para tanto;
- 2) É grande a variedade de tipos de ataque que uma ferramenta de DdoS freqüentemente possui;
- 3) Em redes, existe uma agregação de computadores com ferramentas de DDoS; tais redes agem para atacar uma única vítima em harmonia. Qualquer computador na Internet pode ser uma vítima;
- 4) Redes podem ser ativadas remotamente a uma data posterior por um computador *master*;
- 5) A localização de um *master* torna-se muito difícil no momento em que ocorram codificações da comunicação ente ele e as redes;
- 6) Uma vez ativadas, as ferramentas procedem tipicamente no próprio computador. Nenhuma comunicação adicional é necessária por parte do não intruso. É possível descobrir o *master* localizando um ataque contínuo, porém, pode haver evidência do aceso das máquinas no DDoS relativo ao verdadeiro local do *master*.
- 7) A magnitude dos ataques pode subjugar até mesmo as redes maiores .

Quadro 1 – Pontos fundamentais de ferramentas de DDOS.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma grande diversidade se ataques de negação-de-serviço ao alcance de usuários mal-intencionados, os quais podem interromper serviços de uma rede. Atualmente, ataques de consumo de largura de banda são os mais comuns, com capacidade de ampliar volumes de tráfego modesto a níveis punitivos. Ataques de inanição de recursos já são conhecidos há algum tempo e os atacantes continuam a usá-lo com grande sucesso. Falhas de programação são alvos favoritos de atacantes, à medida que a complexidade das implementações de pilha IP e programas associados aumenta. Por fim, ataques de roteamento e DNS são extremamente eficazes para explorar vulnerabilidades inerentes a serviços críticos, que são as fundações de grande parte da Internet.

À medida que o comércio eletrônico continua a ter um papel cada vez maior na economia eletrônica, ataques de DdoS passam a ter um impacto cada vez maior em nossa sociedade eletrônica. É importante frisar que é necessário ter conhecimento sobre o tipo de profissional designado para administrar as redes de informação. O fator qualificação é importantíssimo na precaução e na proteção de sistemas.

Atualmente, há uma provisão quase inesgotável de computadores com vulnerabilidades conhecidas, onde intrusos podem chegar e instalar ferramentas de DdoS. Adicionalmente, são configuradas muitas redes, contribuindo, de certo modo, com técnicas usadas por intrusos para esconder a identidade de tais máquinas

⁸ <http://www.iss.net>

⁹ <http://info.internet.isi.edu:80>

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CERT COORDINATION CENTER. Maio de 2000. [citada em 26 de maio de 2000]. Disponível pela World Wide Web: <<http://www.cert.org>>
- FBI. [citado em 31 de maio de 2000]. Disponível pela World Wide Web: <<http://www.fbi.org>>
- INTERNET SECURITY SYSTEMS. [citado em 30 de maio de 2000]. Disponível pela World Wide Web: <<http://www.iss.net>>
- MCCLURE, Stuart; SCAMBRAY, Joel; KURTZ, George. *Hackers Expostos*. São Paulo: Makron Books, 2000.
- PACKET STORM. [citado em 30 de maio de 2000]. Disponível pela World Wide Web: <<http://packetstorm.securify.com>>
- SECURITY FOCUS. Maio de 2000. [citado em 26 de maio de 2000]. Disponível pela World Wide Web: <<http://securityfocus.com>>
- THE BROKER AT USC/ISI. Fast. Maio de 2000. [citado em 26 de maio de 2000]. Disponível pela World Wide Web: <<http://info.internet.isi.edu:80>>

O USO DE GERADORES DE DOCUMENTOS HTML NO DESENVOLVIMENTO DE PÁGINAS WEB

Marcelo Neres dos Santos ¹

Ricardo Rejes Peres ²

RESUMO

O objetivo deste trabalho é demonstrar como se pode utilizar softwares geradores de documentos HTML na criação de páginas *Web*. Também aborda-se um estudo de caso para a criação de um software que gere documentos HTML a partir de dados armazenados em diferentes gerenciadores de banco de dados, apresentando as vantagens que a utilização deste tipo de software traz aos usuários.

Palavras-chave: Banco de dados, Programação, Redes, *Web*.

ABSTRACT

The goal of this work is to demonstrate how we could use HTML documents generators in creation of Web pages. As well as an use case to creation of a HTML generator software from data stored in different database systems, presenting the advantages that use of this kind of software give to the users.

Key-words: Databases, programming, network, *Web*.

1 INTRODUÇÃO

A grande importância que a informática, em especial a Internet, vem exercendo sobre os administradores, gerentes e profissionais do alto escalão administrativo das empresas nos dias de hoje já é um fato. A informática está presente nas empresas, auxiliando no desenvolvimento das mais variadas funções, com seu extenso conjunto de ferramentas e hoje, um administrador não quer somente micros presentes nos departamentos de sua empresa. Os administradores da era da informação querem interatividade entre os mais diversos setores do negócio, fazendo-se necessário a isso, uma maneira de se disponibilizarem as mais variadas informações entre os mais variados tipos de usuários e plataformas.

Após o sucesso e a revolução causada pela *Web*, as empresas passaram a acreditar na disponibilização de informações via hiperdocumentos surgindo, então, um novo conceito para essa tarefa dentro das organizações.

Segundo [1], “batizados de *intranets*, servidores de *WWW* privados são o que há de mais barato e poderoso para garantir uma revolução na comunicação interna da empresa, copiando o modelo da Internet, mas oferecendo acesso apenas aos usuários autorizados da rede interna da instituição”.

Neste artigo, é abordada a utilização de ferramentas que aumentam a produtividade na criação de páginas HTML, principalmente aquelas que têm como finalidade a exibição de informações obtidas a partir de um banco de dados.

2 JUSTIFICATIVA

As empresas estão considerando o uso da informática como uma ferramenta imprescindível nos seus ambientes de trabalho. Até mesmo as empresas de pequeno porte

¹ Acadêmico do 6º semestre do curso de Informática – URCAMP. e-mail: mnsantos@obinonline.com.br

² Acadêmico do 6º semestre do curso de Informática – URCAMP. e-mail: rrperes@altnet.com.br

estão compartilhando desse pensamento. Aliado a isso, está a grande influência que a *Internet* exerce sobre o ramo empresarial nos dias de hoje, fazendo cada vez mais as empresas investirem seus capitais neste tipo de tecnologia.

Isso faz com que as empresas além de procurarem obter seu espaço na *Web* também passem a se utilizar das tecnologias provenientes dessa ferramenta, incluindo as Intranets.

As Intranets dos tempos atuais deixaram de ser apenas um “conglomerado de documentos” dispostos de maneira racional e em local acessível a todos os departamentos de uma organização ou empresa. Com o surgimento de ferramentas para criação de páginas dinâmicas, o acesso a banco de dados tornou-se uma característica presente em quase todas as Intranets.

Porém, nem todas as empresas possuem recursos para bancar o desenvolvimento de tal estrutura. Mesmo com o advento do *software livre*, é necessário que a empresa aloque recursos para treinamento do seu pessoal em tais ferramentas ou então para a contratação de pessoal especializado no trabalho com *software livre*, no entanto, existem algumas soluções simples e baratas que podem auxiliar as empresas na criação de uma Intranet.

Neste trabalho, dá-se ênfase à utilização de soluções alternativas à utilização de acesso a banco de dados via páginas *Web* ou Intranets.

3 A UTILIZAÇÃO DE UM GERADOR DE DOCUMENTOS HTML

Baseado em [2], “a utilização de um banco de dados é imprescindível para o funcionamento das organizações”.

No entanto, nem sempre as empresas tiveram disponíveis sistemas gerenciadores de banco de dados poderosos, como os que se encontram hoje no mercado. Aliado a isso, havia também a falta de hardware adequado ao processamento de um grande volume de informações, o que fez com que muitas empresas se utilizassem, no passado, de ferramentas que não faziam uso de um banco de dados relacional para o armazenamento de suas informações.

Com o avanço da microinformática, nas décadas de 80 e 90, tornou-se mais comum que pequenas aplicações deixassem de “rodar” em *mainframes* e se utilizassem da capacidade de processamento dos PCs, unindo-se a isto, a criação de programas utilizando linguagens mais modernas e novos recursos de banco de dados, como o padrão *xBase*, por exemplo.

Mas apesar dos avanços tecnológicos da época, ainda não se fazia necessário abandonar o uso dos *mainframes* e suas extensas bases de dados, o que fez com que as informações se descentralizassem dentro das corporações.

Quando da maciça adoção da tecnologia de bancos de dados relacionais pelas empresas, muitas delas optaram por não portar suas antigas bases de dados e sistemas para a atual tecnologia, o que torna impossível o acesso a essas bases de dados via páginas *Web* sem a utilização de um software capaz de ler essas informações e transportá-las para um banco de dados que suporte tal recurso.

A utilização de um software gerador de documentos HTML, apesar de não criar páginas dinâmicas, torna desnecessária a aquisição ou desenvolvimento de um software que faça a comunicação da base de dados com a página *Web*.

4 FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO GERADOR

O sistema Gerador de páginas HTML poderia ser desenvolvido com qualquer ferramenta disponível, atualmente. A opção dos autores por fazê-lo utilizando as ferramentas relacionadas a seguir, foi simplesmente para utilizar os conhecimentos adquiridos até o momento no seu processo de formação acadêmica.

4.1 Sistema Operacional Windows 98

Segundo [3], “o Microsoft Windows 98 foi projetado para trabalhar para você, e não para que você trabalhe para ele”. Esta frase resume todos os aspectos que fazem do Windows um padrão nos dias de hoje. Por mais que muitos “usuários” não concordem com a filosofia da empresa que está por trás deste sistema operacional, não há como negar suas qualidades, dentre as quais, segundo [4], podemos citar:

- Fácil de usar;
- Integração real à Web;
- Vasta quantidade de aplicativos;
- Suporte a hardware Plug and Play;

4.2 Linguagem Visual Basic 5.0

Pela opção de se utilizar o Windows, coube aos autores utilizarem-se de uma ferramenta que possibilite a criação de aplicações capazes de aproveitar todos os recursos e facilidades inerentes ao sistema operacional especificado.

A opção pelo Visual Basic foi realizada baseada em [5], que enfatiza, “Visual Basic, a maneira mais rápida e fácil para criar-se aplicações para o Windows. Sendo você um programador experiente ou novato, o Visual Basic fornece a você um completo conjunto de ferramentas para simplificar o desenvolvimento de aplicações”.

Pelo fato de a aplicação a ser desenvolvida necessitar ter acesso a estruturas de dados armazenadas, faz-se necessário ressaltar que o acesso a dados no Visual Basic dá ao desenvolvedor ferramentas para criar e usar sistemas de banco de dados para gerenciar os dados de uma determinada aplicação.

Usando o acesso a dados do Visual Basic, você poderá criar aplicações de banco de dados que acessem bancos de dados existentes nos formatos mais populares, incluindo Access, Btrieve, dBase, FoxPro, Paradox e também bancos de dados cliente/servidor, tais como SQL Server, Oracle e Sybase, através de ODBC [6].

4.3 Linguagem HTML

Por ser um padrão de fato na construção de páginas *Web* foi necessário, por parte dos autores, um aprimoramento bastante concreto dos conceitos básicos desta ferramenta, que serve como base para a maioria das páginas *Web* criadas atualmente.

5 O SISTEMA HTML GENERATOR

É apresentada na figura n.º 1 a *interface* principal do sistema *HTML Generator*.

O *HTML Generator* é um sistema desenvolvido com o objetivo de exportar dados contidos em uma base de dados qualquer para o formato HTML, facilitando assim a visualização desses dados pelos usuários, visto que um arquivo no formato HTML pode ser visualizado pela maioria das plataformas de hardware e software.

A manipulação do software dá-se de uma forma bastante simples, como especificado a seguir:

- o usuário acessa o banco de dados do qual deseja exportar as informações para o formato HTML;
- após essa conexão ao banco de dados, o usuário poderá selecionar a tabela da qual deseja extrair os dados ou escrever uma consulta SQL para obter os dados que deseja exportar;

- após a exibição dos dados, o usuário poderá exportá-los para o arquivo que desejar.

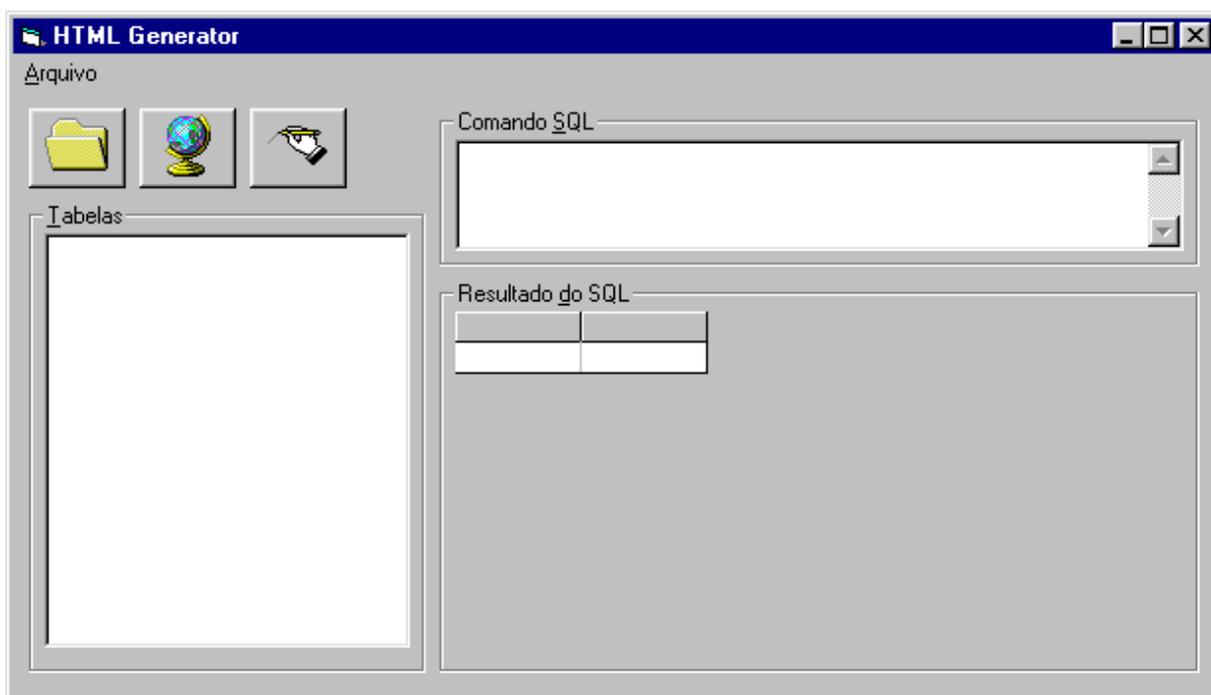


Figura nº 1: Tela principal do sistema Gerador HTML

5.1 Vantagens do HTML Generator em relação a outros sistemas

- Acesso aos mais populares sistemas gerenciadores de bancos de dados
Neste aspecto, o software herda a capacidade da linguagem de programação sob a qual foi construído, fornecendo aos seus usuários a capacidade de conectarem-se aos mais populares sistemas de bancos de dados existentes hoje no mercado.
- Custo zero
Este é um software *freeware*, ou seja, é distribuído gratuitamente através da *Web*, não criando nenhum custo adicional aos usuários que desejam adotar esta solução.
- Performance
O sistema foi construído sob as mais rígidos e bem conceituados princípios de engenharia de software, de maneira a obter o máximo de performance e eficiência possíveis na realização de suas tarefas.

6 CONCLUSÃO

O *HTML Generator* é um software desenvolvido para prover uma solução alternativa ao acesso a banco de dados via *Web*, com um custo zero.

O objetivo do desenvolvimento deste sistema não é apontar problemas ou até mesmo fazer frente ao acesso a banco de dados via *Web*, visto que esta ferramenta está sendo amplamente utilizada, o que a torna quase que um padrão nos dias de hoje. A principal meta no desenvolvimento deste software é fornecer uma solução às empresas que não possuem recursos para obterem uma ferramenta que dê a elas as vantagens que a disponibilização de informações em *sites Web* ou *Intranets* traz a uma organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] WORLD, Internet. *Construindo Intranets*. Vol. 1 Número 8, Rio de Janeiro: MantelMedia Editora, Abril de 1996.

- [2] ZAVALIK, Claudimir, LACERDA, Guilherme Silva de. *O Uso de Software Livre no Acesso a Banco de Dados Via Web*. 1º Fórum Internacional de Software Livre. Porto Alegre, Abril de 2000.
- [3] JOYCE, Jerry, MOON, Marianne. *Windows 98 Sem Mistério*. São Paulo: Berkeley Brasil, 1998.
- [4] MICROSOFT, Microsoft Corporation. *Guia de Introdução ao Windows 98*. Microsoft Press, 1998.
- [5] MICROSOFT, Microsoft Corporation. *Visual Basic Programmer's Guide*. Microsoft Press, 1997.
- [6] MICROSOFT, Microsoft Corporation. *Visual Basic Guide to Data Access Objects*. Microsoft Press, 1997.

UM ESTUDO SOBRE CRIPTOLOGIA

Alexandre Ramires de Castro¹

Claudimir Zavalik²

Guilherme Silva de Lacerda³

RESUMO

Este trabalho mostra um estudo sobre a ciência da Criptologia. São abordados os principais termos, objetivos e técnicas de Criptologia, bem como a implementação de um protótipo de *software* com funções de criptografia.

Palavras-chave: Criptologia, Criptografia, Criptoanálise, Algoritmos.

ABSTRACT

This work showing the study about Science of Cryptology. It is also approached many terms, goals, and techniques of Cryptology, as well as the implementation of the software with cryptography's functions.

Keywords: Cryptology, Cryptography, Cryptoanalysis, Algorithms.

1 INTRODUÇÃO

Em nosso modelo atual, as empresas estão se apressando para usar a Web por motivos comerciais, não considerando aspectos cruciais presentes neste contexto, os aspectos de segurança.

Em [LIN00], observa-se que os blocos de informação transmitidos pela rede trafegam abertamente pela Web, sem nenhum mecanismo de segurança, principalmente em se tratando de transmissão de senhas, números de cartões de crédito ou outras informações importantes, consideradas confidenciais. Neste percurso, um hacker pode facilmente interceptar esse pacote, ler e alterar o seu conteúdo. Assim, o problema de autenticação se torna difícil devido à facilidade de se copiar, modificar e, até mesmo, eliminar dados, sem que se possa detectar a falsificação.

Para resolver estes problemas, foram desenvolvidos inúmeras técnicas de segurança, entre elas, se pode citar a criptografia, componente da Ciência da Criptologia [XEX00].

2 PRINCIPAIS CONCEITOS DE CRIPTOLOGIA

2.1 Criptologia

Em [LIN00], a **Criptologia** é definida como sendo a ciência preocupada com a codificação e decodificação de informações, a qual é necessária à utilização de algum mecanismo de segurança.

Qualquer mensagem cifrada é considerada um **criptograma** [XEX00]. A figura 1 mostra a definição de Criptologia de forma simbólica, com as técnicas responsáveis pela codificação (criptografia) e decodificação (criptoanálise) de informações.

¹ Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática – URCAMP. e-mail: xandre@matrix.com.br

² Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática – URCAMP. e-mail: sucomp@matrix.com.br

³ Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática – URCAMP. e-mail: guilherm@urcamp.tche.br

$$\text{Criptologia} = \text{Criptografia} + \text{Criptoanálise}$$

Figura 1: Definição de Criptologia

2.2 Criptografia

Criptografia⁴ é a área da matemática e da engenharia que oferece técnicas de proteção a mecanismos de acesso e à integridade de dados, bem como ferramentas de avaliação dessas técnicas [LIN00, TAR96, XEX00].

A criptografia é tão antiga quanto a escrita [BER97]. Antigamente, os romanos usavam a criptografia para envio de mensagens durante as guerras [BER97, LIN00]. Depois da Segunda Guerra Mundial, com a invenção do computador, a área realmente emergiu. A criptografia também fortaleceu estudos sobre a computação [BER97]. A criptografia consiste em transformar um texto legível, através de fórmulas matemáticas, em um texto ilegível ou cifrado [NET98].

Pode ser utilizada tanto para armazenamento quanto para transmissão de informações [BER97], bem como integridade (detecção de modificação de mensagens) quanto para autenticação (verificação de identidade) [TAR96].

Na sua essência, a criptografia, sempre usa um valor secreto para codificação dos dados, conhecida como *chave* [TAR96].

Na figura 2, pode-se observar a transformação do texto legível para criptografado.



Figura 2: Mecanismo de Criptografia

2.3 Criptoanálise

Tão importante quanto a criptografia, a criptoanálise⁵ é a ciência responsável pela quebra de códigos, decifrando a informação, sem conhecer a chave utilizada [LIN00, XEX00].

A criptoanálise tem sido alvo de pesquisas há vários anos, sendo que a literatura atual especializada em criptografia contém poucos exemplos de métodos universais de criptoanálise. É importante enfatizar que se pode agir tanto sobre algoritmos criptográficos, quanto em funções de *hashing*.

Funções de *hashing* ou *message digest* é uma função baseada em cálculos matemáticos, responsável pela conversão de mensagens de tamanho variado em uma *string* de tamanho fixo, denominado *valor de hash* [APA00, LIN00, TAR96, XEX00].

Existem muitos algoritmos de *message digest*, mas para que sejam considerados seguros deverão possuir algumas propriedades [LIN00]:

- Obrigatoriamente deve ser difícil ou impossível de determinar a mensagem que produziu uma determinada saída;
- A modificação em um único bit da mensagem deve gerar um *message digest* completamente aleatório;
- O *message digest* deve ser exclusivo, de modo que duas mensagens com o mesmo *message digest* seja difícil ou impossível.

⁴ do grego *kryptos* (escondido, oculto) *graphos* (escrita)

⁵ do grego *kryptos* (escondido, oculto) *análisis* (decomposição)

São exemplos de algoritmos de hash MD5 (Message Digest 5) e o SHA (Secure Hash Algorithm) [LIN00].

2.4 Formas de Ataque

Segundo [LIN00, XEX00], a necessidade de utilizar sistemas criptográficos indica a existência de entidades interessadas em interferir em um canal de comunicação, com o objetivo de modificar os dados. Essas entidades utilizam técnicas de criptoanálise [XEX00].

Entre os ataques mais conhecidos, pode-se relacionar os seguintes [LIN00, XEX00]:

- **Força Bruta ou Exaustão** – Neste tipo de ataque, procura-se descobrir a senha usada pela codificação de uma mensagem através do método de tentativas e combinações. O uso de chaves consideradas grandes, torna inviável o ataque [LIN00];
- **Quebra de Algoritmo** – Consiste na descoberta de brechas na estrutura do algoritmo, onde o criptoanalista consegue explorá-lo, reduzindo a exaustão a tempos razoáveis.
- **Ataque Cortar e Colar (cut-and-paste)** – O uso de mensagens cifradas com uma mesma chave para combinar trechos, gerando uma nova mensagem.
- **Ataque de texto claro conhecido (know-plaintext)** – O ataque é feito devido ao conhecimento de pares de textos claros e cifrados com a mesma chave. Esta técnica de ataque também é conhecida como **Criptoanálise diferencial** [FLE96].
- **Ataque de texto claro escolhido** – O criptoanalista escolhe uma mensagem, engana o inimigo, forçando-o a cifrar esta mensagem com a própria chave secreta.

Além da criptoanálise diferencial, ainda se tem a **Criptoanálise Linear**, que consiste em um estudo de relações estatísticas para se aproximar do algoritmo criptográfico. A principal diferença dos dois tipos de criptoanálise está relacionada com as regras de concatenação de características [TAR96].

3 ALGORITMOS DE CRIPTOGRAFIA

Os algoritmos de criptografia são técnicas formais, baseadas em expressões matemáticas combinadas a lógica de programação, utilizadas para cifrar informações, utilizando algum valor ou chave para este processo.

Basicamente, existem dois tipos de algoritmos ou sistemas de criptografia: algoritmos de Chave Privada ou Simétrica e algoritmos de Chave Pública ou Assimétrica.

3.1 Chave Privada ou Simétrica

O algoritmo de chave privada é o método de criptografia utilizado para codificar e decodificar mensagens, utilizando uma única chave [APA00, BER97, LIN00, NET98, TAR96, XEX00]. O método consiste na conversão de um bloco de tamanho fixo de texto em claro para um bloco de texto criptografado com o mesmo tamanho, usando uma chave de tamanho fixo.

Estas conversões precisam ser de um a um para ser inversível, envolvendo técnicas de substituição e permutação [TAR96]. Como utiliza esquema de chave secreta, somente o remetente e o destinatário poderão ler a mensagem [APA00].

A criptografia por chave privada funciona bem quando o usuário que codifica é o mesmo que decodifica as informações. Tem-se, por exemplo, a utilização desse tipo de algoritmo para proteção de arquivos na mesma máquina [BER97, LIN00]. No momento em que se

necessita que uma mensagem seja transmitida, este algoritmo não é o mais indicado [BER97].

Este método possui bom funcionamento em aplicações limitadas, não sendo viável a sua utilização para transações comerciais [BER97].

3.1.2 Exemplos de Algoritmos de Chave Privada ou Simétrica

A seguir, têm-se alguns exemplos de algoritmos de chave privada [BER97]:

- **DES (Data Encryption Standard)** – Criptografia de bloco criada pela IBM e endossada pelo governo dos Estados Unidos em 1977. O DES é um codificador composto que cifra blocos de 64 bits (8 caracteres) em blocos de 64 bits, para isso se utiliza de uma chave composta por 56 bits, com 8 bits de paridade totalizando 64 bits. Os blocos que constroem o algoritmo são compostos de permutações, substituições e operações de XOR (ou exclusivo) [FLE96]. Foi implementado em *hardware*, sendo relativamente rápido com utilização para criptografia de grande volume de dados;
- **DES Triplo** – Alternativa do DES original, com variação de três diferentes chaves;
- **IDEA (International Data Encryption Algorithm)** – Algoritmo de criptografia criado em 1991. Foi projetado para ser facilmente calculado em *softwares*. É muito forte e é resistente a muitas formas de criptoanálise;
- **RC2 e RC4** – O RC2 é um algoritmo de chave privada de tamanho variável, proporcionando criptografia em alto volume aliada à performance. Serve como substituto ao DES. A vantagem do RC2 e RC4 sobre o DES é a performance. O primeiro é duas vezes mais rápido enquanto o outro chega a uma performance de dez vezes mais rápido que o DES.

3.2 Chave Pública ou Assimétrica

O algoritmo de chave pública é o método de criptografia em que se utilizam duas chaves relacionadas matematicamente, uma pública e outra privada [BER97, LIN00, NET98]. A chave pública é utilizada para criptografar o arquivo. É importante enfatizar-se que esta chave não pode ser utilizada para o processo inverso [APA00]. Esta chave pública é então distribuída a outros usuários. Quando um usuário necessitar enviar uma mensagem ou arquivo ao detentor da chave privada, utiliza-se a chave pública deste usuário. A única pessoa que pode descriptografar uma mensagem, é a proprietária da chave privada.

Portanto, a chave pública é utilizada para determinar a origem do documento [XEX00]. Essa teoria de chave pública foi apresentada por *Diffie Hellman* em 1976 [TAR96].

Esse tipo de algoritmo de criptografia resolve o problema de distribuição de chaves, quando se deseja transmitir informações [BER97, LIN00, XEX00].

3.2.2 Exemplos de Algoritmos de Chave Pública ou Assimétrica

A seguir, têm-se alguns exemplos de algoritmos de chave pública [TAR96, XEX00]:

- **RSA (Rivest, Shamir, Adleman)** – Sistema criptográfico desenvolvido por *Ron Rivest, Adi Shamir e Leonard Adleman* em 1977 [RIV78]. É o algoritmo de chave pública mais conhecido, com facilidade de entendimento e implementação [TAR96, XEX00]. É permitida, também, a detecção de erros de transmissão em mensagens recebidas, pois qualquer erro na mensagem faz o procedimento de verificação falhar. Entretanto, em caso de falha, não se tem nenhum mecanismo de decifração da mensagem com falha. Basicamente, o RSA trabalha com números primos combinados, envolvendo exponenciação modular (série de multiplicações modulares).

- **DSA (*Digital Signature Algorithm*)** – É um algoritmo de assinatura digital que utiliza função de *hash*, não especificada no padrão. Várias críticas foram feitas ao DSA, principalmente por *Ronald Rivest* [RIV92]. Entre estas, pode-se citar: (1) o tamanho de chave considerado pequeno (512 bits); (2) fatores políticos de distribuição do algoritmo relacionado a patentes; e (3) tempo de estudo insuficiente para garantir segurança. Mais informações podem ser encontradas em [LYO92].

3.3 Assinatura Digital

“Assinaturas digitais funcionam para documentos digitais assim como assinaturas comuns funcionam para documentos impressos: a assinatura é uma mensagem não falsificável, garantindo que uma certa pessoa ou entidade escreveu ou está de acordo com o documento no qual a assinatura está colocada” [FAH92].

Segundo [KAL91], um algoritmo de assinatura transforma uma mensagem de qualquer comprimento com uma chave privada em uma assinatura, de tal modo que seja computacionalmente não realizável encontrar duas mensagens com a mesma assinatura.

A assinatura digital permite a garantia de dois aspectos: **origem do documento** (mensagem realmente assinada pelo originador da assinatura) e **integridade da informação** (aspectos relativos a modificação da mensagem) [XEX00].

Basicamente, um sistema de autenticação por assinatura digital pode ser definido por duas funções: (1) definindo um método de assinatura de tal modo que a falsificação seja impossível; e (2) definindo um método de certificação.

4 PROTOCOLOS DE SEGURANÇA PARA A WEB

Segundo [TAR96], qualquer criptosistema que for utilizado isoladamente (apenas para codificação ou decodificação) tem um uso muito limitado. Para ser realmente útil, a criptografia deve ter um propósito mais amplo como autenticação de usuários, transmissão de informações digitais, entre outros.

Também em [TAR96], define-se protocolo como sendo uma série de passos envolvendo um ou mais participantes, com o objetivo de executar uma tarefa. Pode ser considerado um protocolo como um conjunto de regras necessárias para se ter um controle de determinado serviço.

A seguir, têm-se alguns exemplos de protocolos que podem ser utilizados por serviços da *Web*.

4.1 Kerberos

O Kerberos foi desenvolvido no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) utilizando o conceito de algoritmo de chave pública [TAR96].

Foi projetado para autenticação e distribuição de chaves para UNIX e redes TCP/IP. Utiliza o modelo cliente/servidor. O Kerberos mantém um banco de dados com as chaves dos clientes, bem como os serviços que requerem autenticação. Trabalha com o recurso de *tickets*, com prazo de expiração.

Um dos grandes problemas do Kerberos é que se o servidor for comprometido, toda rede passa a estar vulnerável [TAR96]. Existe, também, grande dificuldade de gerenciá-lo, devido à falta de suporte comercial.

4.2 PGP - *Pretty Good Privacy*

Sistema de criptografia para utilização do serviço SMTP. Foi desenvolvido por *Phill Zimmerman* em 1991 [TAR96], utilizando RSA para cifrar chaves e certificados. Para cifrar as mensagens, utiliza o algoritmo de chave privada IDEA.

O PGP utiliza chaves de 128 bits. Tem-se, ainda, a possibilidade de compactar as mensagens e arquivos, contribuindo para o baixo tráfego e aumentando a segurança da mensagem, visto que mensagens compactadas são mais difíceis de serem acessadas.

4.3 PEM – Privacy Enhanced Mail

Assim como o PGP, o PEM é um sistema de criptografia para utilização do serviço SMTP. Utiliza RSA para cifrar chaves e certificados [TAR96]. Para cifrar as mensagens, utiliza o algoritmo de chave privada DES.

O PEM distingue, basicamente quatro tipos de dados [TAR96]: (1) dados comuns e inseguros; (2) dados não codificados, porém protegidos; (3) dados codificados e protegidos; e (4) dados cifrados e recodificados.

4.4 SSL – Secure Sockets Layer

Protocolo de segurança para comunicações entre *browsers Web* e servidores. O SSL foi desenvolvido pela *Netscape Communications*. O principal objetivo do SSL é prover privacidade e confiabilidade na *Web* por meio de mecanismos de autenticação, criptografia e integridade [AHU96].

Usa TCP como protocolo de transporte e recepção de dados de forma confiável.

O SSL reside no nível inferior e é independente de aplicações que estão em nível mais alto. Assim, podem-se fornecer serviços de segurança para protocolos de nível superior, tais como TELNET, FTP e HTTP [AHU96].

5 KALESH – PROTÓTIPO DE SOFTWARE CRIPTOGRÁFICO

Para exemplificar os principais conceitos abordados ao longo deste trabalho, foi desenvolvido um protótipo de *software* que implementa características de criptografia com chave pública.

Seu contexto abrange a criptografia e controle de arquivos. Para transmissão de um arquivo, pode-se utilizar o *Kalesh* para formalizar a segurança deste arquivo. Obrigatoriamente, o destinatário deverá possuir o *software* para decifragem.

O *Kalesh* gera dois arquivos básicos de funcionamento: (1) arquivo com a chave privada, denominado *Kalesh.crp*; e (2) arquivo que gera a chave pública, com nome definido pelo usuário.

Foram utilizadas técnicas avançadas de desenvolvimento de algoritmos como, deslocamento de bits, recursividade, utilização de macro funções/substituições, operadores booleanos de conversão, entre outras.

Totalmente desenvolvido em linguagem C, garante sua portabilidade para qualquer sistema operacional que possua o compilador. O *Kalesh* está sob licença GPL, da *Free Software Foundation*.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, para se tornar um *hacker*, *cracker* ou simplesmente um atacante de sistemas, não se necessita mais do que a exploração da *Web*.

Neste trabalho, foram apresentados os principais termos, técnicas e objetivos da Ciência da Criptologia.

Observa-se que a criptografia pode fazer parte de um contexto onde se faz necessária a segurança das informações, porém não deve ser encarada como a solução em segurança.

A criptografia deve ser adicionada a outros métodos e técnicas de segurança. Além disso, à medida que o poder computacional cresce, alguns algoritmos se tornam vulneráveis a ataques.

Vale ainda ressaltar que em alguns países como EUA e Israel, a criptografia é tratada como assunto de segurança nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [AHU96] AHUJA, V. Secure Commerce on the Internet. Londres: Academic Press, 1996.
- [APA00] APACHE. Mod SLL – Cryptographic Techniques. Setembro de 1999 Disponível por WWW em <http://www.iac.urcamp.tche.br/manual/mod/mod_ssl/ssl_intro.html>
- [BER97] BERNSTEIN, Terry. et al. Segurança na Internet. São Paulo: Campus, 1997.
- [FAH92] FAHN, Paul. Answers to Frequently Asked Questions about Today's Cryptography. RSA Laboratories, 1992.
- [FLE96] FLEURY, André. Criptografia – DES Data Encrypt Standard. Acessado em maio de 2000. Disponível por WWW em <<http://www.penta.ufrgs.br/gere96/segur2/des.htm>>
- [KAL91] KALINSKI, Burton. Na overview od the PKCS Standards. RSA Data Security Inc., 1991.
- [LIN00] LINUX, Revista do. Introdução à Criptografia. Ed. 5, Curitiba: Posigraf, maio de 2000.
- [LYO92] LYONS, J. W. Summary of the Statement before the Judiciary Committee of the House of Representatives. Commun of ACM 35(7), 1992.
- [NET98] NETWORK Security. Network Security: It's time to take it seriously. New Jersey: IEEE Computer Society, 1998.
- [RIV78] RIVEST, Ronald. et al. A Method for obteaining digital signatures and public-key cryptosystems. Commun of ACM 21, 1978.
- [RIV92] RIVEST, Ronald. Response to the NIST's Proposal. Commun of ACM 35(7), 1992.
- [TAR96] TAROUCO, Liane. Segurança em Rede. Acessado em maio de 2000. Disponível por WWW em <<http://penta2.ufrgs.br/gereseg/segred/>>.
- [XEX00] XEXÉO, Geraldo. Autenticação de Documentos Digitais por Sistemas Criptográficos de Chave Pública. Acessado em maio de 2000. Disponível por WWW em <<http://www.cos.ufrj.br/~xexeo/talk/assina~1/assil.htm>>

PROVEDOR WEB PARA COMÉRCIO ELETRÔNICO DE BAIXO CUSTO

*Carina Lemmer*¹

*Franklin Arno Körbes*²

*Juliano Tonezer da Silva*³

*Lisandro Zambenedetti Granville*⁴

RESUMO

Estando na Era da Informação, a Internet é o meio de comunicação que apresenta o maior índice de crescimento e aceitação, tornando-se uma enorme fonte de marketing a ser explorada na utilização do comércio eletrônico. Diante disso, restam poucas alternativas às empresas que não aceitem a Internet como um novo canal para comercialização de seus produtos. Mas a entrada neste novo cenário, principalmente por parte de estabelecimentos de médio e pequeno porte, não é simples, pois nem todos possuem a infra-estrutura necessária. Objetiva-se disponibilizar um acesso ao comércio eletrônico aos estabelecimentos que queiram comercializar seus produtos na Internet, mas não possuem a infra-estrutura para a implantação de um site de comércio eletrônico.

Palavras-chave: Comércio Eletrônico, Web, Software Livre

ABSTRACT

As we are in the Age of the Information, Internet is the means of communication that presents the highest rate of growth and acceptance, becoming a big source of marketing to be explored in the electronic business therefore, there are left few alternatives for the enterprises that do not accept the Internet as a new canal for the commercialization of their products. However, the entrance in this new setting is not easy, mainly for the medium and small establishments that do not have a suitable infrastructure yet. It's aimed at providing an access to the electronic business for the stores that want to commercialize their products by the Internet, but don't have the infrastructure to implant an electronic business site.

Keywords: Electronic Business, Web, Free Software

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual e dinâmico em que a Internet está inserida, a cada dia surgem novas tecnologias e tendências que, como consequência, estabelecem novos comportamentos por parte dos usuários que impulsionam as empresas a adotarem novas posturas em relação a um sistema tão antigo quanto a nossa humanidade: o comércio.

O comércio eletrônico, nestes últimos tempos, tem sido tratado de forma extensiva pela mídia mundial, como um novo canal de comercialização de produtos, às mais diversas áreas de atuação comercial e formas de se fazer comércio. Por sua vez, as empresas estão cada vez mais acreditando na Internet como um impulsionador de grandes informações nos padrões de concorrência e estratégias de marketing das empresas.

As grandes empresas enfrentam dificuldades na entrada a este fenômeno da era moderna. Mas, se compararmos com as dificuldades enfrentadas por estabelecimentos de médio e

¹ clemmer@viavale.com.br

² fkorbes@bewnet.com.br

³ tonezer@dinf.unisc.br

⁴ granville@dinf.unisc.br

pequeno porte, nota-se um considerável desnivelamento. Visando disponibilizar o acesso ao comércio eletrônico dos estabelecimentos que não possuem infra-estrutura para a implantação de um site de comércio eletrônico, objetiva-se o desenvolvimento de um provedor web para comércio eletrônico de baixo custo com ênfase na utilização de software livre, que esta cada vez mais disponível no mercado.

2 COMÉRCIO ELETRÔNICO

Pode-se definir comércio eletrônico como a capacidade de realizar transações envolvendo a troca de bens ou serviços entre duas ou mais partes utilizando ferramentas eletrônicas e tecnologias emergentes.

Uma outra definição possível para comércio eletrônico segundo seria "qualquer forma de transação de negócio na qual as partes interagem eletronicamente, ao invés de compras físicas ou contato físico direto". Entretanto, por mais precisa que seja, tal definição não captura o espírito do comércio eletrônico, o qual na prática é melhor visto como um daqueles raros casos onde a mudança das necessidades e das novas tecnologias vem junto com a renovação da forma como os negócios são conduzidos.

Podem-se citar várias razões da importância da utilização do comércio eletrônico por parte de empresas: ser um mercado em expansão, possuir grande interatividade para com os clientes, ser um mercado sem fronteiras geográficas, as empresas podem disponibilizar seus serviços e informações 24 horas por dia, uma forma de conquistar novos mercados, uma maneira de economizar tempo e dinheiro no atendimento aos clientes, ser uma mídia democrática, entre outras razões.

Nos dias de hoje, o estudo do Comércio Eletrônico e a compreensão do perfil dos clientes vem favorecendo a ampliação deste canal de vendas. As pessoas consomem cada vez mais produtos e serviços pela Internet, o que faz com que a rede deixe de ser um grande canal de informação, para se tornar um efetivo instrumento de negócios, do qual cliente e empresa podem se beneficiar.

3 AS FORMAS DE COMÉRCIO ELETRÔNICO

Basicamente, existem duas formas de comércio eletrônico: *business-to-business* e *business-to-costumer*. A primeira forma está relacionada com transações com transações eletrônicas que visam automatizar processos de comércio entre duas empresas, sem o envolvimento do consumidor final (figura I). Nesse tipo de comércio eletrônico, estão envolvidas as trocas de documentos eletrônicos (EDI - *Eletronic Data Interchange*), transações de transferência de fundos (TEF - Transferência Eletrônica de Fundos) entre outras.

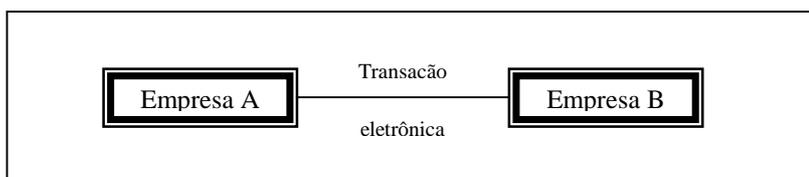


Figura I - Exemplo de transação *business-to-business*

Um exemplo clássico de transação envolvendo trocas de documentos eletrônicos (EDI), é o abastecimento de produtos para atualização do estoque de um estabelecimento. Em um supermercado que tem seu estoque controlado eletronicamente, por exemplo, toda vez que a quantidade de creme dental chegar abaixo de cinco mil unidades, é acionado um processo que envia um documento eletrônico para o fornecedor de creme dental através de EDI. O fornecedor, por sua vez, é encarregado de fornecer o produto que irá atualizar o estoque em baixa.

No *business-to-costumer*, os serviços envolvidos estão relacionados com transações que envolvem a compra de mercadorias pelos consumidores finais utilizando o acesso à Internet, acesso este geralmente doméstico (Figura II). Entretanto, hoje em dia, a maior parte do dinheiro movimentado através do comércio eletrônico concentra-se em operações *business-to-business*, mas as transações *business-to-costumer* tendem a aumentar.

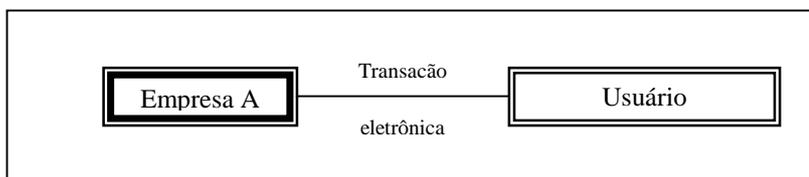


Figura II - Exemplo de transação *business-to-costumer*

Uma transação quase que corriqueira para usuários da Internet, hoje em dia, é a compra de livros ou CDs. Os sites especializados recolhem as informações relativas a cada compra e tratam de enviar as mercadorias. A identidade deve ser verificada, assim como o meio de pagamento informado deve ser válido na transação. Se o cliente informa o número de cartão de crédito, uma autorizada deve validar tal cartão e permitir assim a venda do produto (Figura III). Despachar o novo produto adquirido também é um ponto a ser considerado.

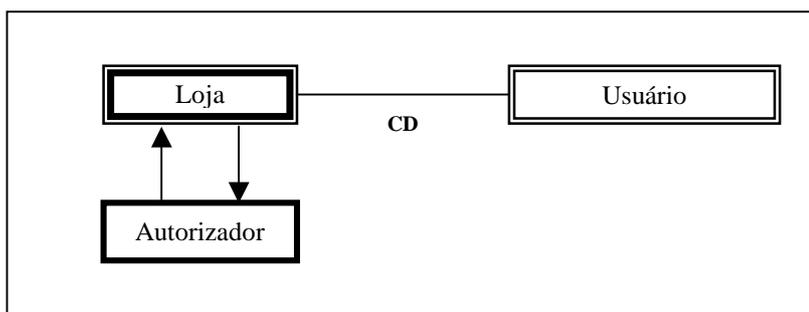


Figura III - Transação *business-to-costumer* com validação do crédito do cliente um uma autorizada

4 UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE LIVRE NO DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE.

Foi escolhida a utilização de software livre para o desenvolvimento do projeto, podendo as ferramentas serem obtidas gratuitamente por donwload (cópia de arquivo pela internet) em diferentes sites.

O custo para montar uma intranet com tecnologia proprietária poderia chegar a um valor muito elevado. Agora, utilizando o linux e outras ferramentas abertas, esse custo ficará mínimo.

4.1 SISTEMA OPERACIONAL LINUX

O sistema operacional linux foi um dos precursores do conceito de software aberto e livre. Você gastará somente para comprar um cd com o Linux.

Embora todos achem que o Linux seja exclusivamente utilizado nas universidades, isto tem mudado gradativamente, sendo agora usados em empresas, principalmente em aplicações ligadas à Internet.

4.2 MySQL

Servidor de banco de dados multiusuário e multitarefa. Utiliza a linguagem SQL (Structure Query Language). Mysql é uma implementação cliente/servidor que consiste de um servidor deamon mysql e várias bibliotecas e programas clientes diferentes.

As principais características de MySQL são velocidade, robustez e facilidade de uso.

4.3 PHP

PHP é uma linguagem pela qual podemos criar sites web dinâmicos, possibilitando uma interação com o usuário através de formulários, parâmetros da URL e links, acessando a um determinado banco de dados. O PHP se diferencia com relação a algumas linguagens semelhantes a Javascript, pois o código PHP é executado no servidor, sendo enviado para o cliente apenas html puro. Desta maneira é possível interagir com bancos de dados e aplicações existentes no servidor, com a vantagem de não expor o código fonte para o cliente. Isso pode ser útil quando o programa está lidando com senhas ou qualquer tipo de informação confidencial. Ou seja, o servidor executa o código HTML e quando encontra um script PHP no caminho converte para HTML, e envia para o browser do usuário, fazendo com que este tenha somente acesso ao código HTML.

O que diferencia PHP de um script CGI escrito em C ou Perl é que o código PHP fica embutido no próprio HTML, enquanto no outro caso é necessário que o script CGI gere todo o código HTML ou leia de um outro arquivo.

BIBLIOGRAFIA

BALL, Bill. Usando Linux - Soluções Simples, Técnicas Essencias. São Paulo: Campus, 1999.

CONNECTIVA, Linux. Conectiva Linux - O Linux em Português. Novembro de 1999. Disponível por WWW em <<http://www.conectiva.com.br>>

MySQL, MySQL Homepage. Setembro de 1999. Disponível por WWW em <<http://www.mysql.com.br>>

LESNICK, L. DAHL, A . A Internet Commerce. Indianapólis: New Riders Publishing, 1995.

TRATAMENTO DE FOTOS

Heitor A. X. Costa¹

RESUMO

Este artigo apresenta uma implementação para armazenamento de imagens e texto para posterior recuperação de maneira rápida e amigável. Para isso é utilizada a linguagem de programação Visual Basic.

Palavras-chave: Visual Basic, Armazenamento de Imagens

ABSTRACT

This paper show an implementation to store images and texts. The recuperation these information is quick and friendly. Visual Basic is used as programming language.

Key Words: Visual Basic, Storing of Images

1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia é muito comum encontrar o computador atuando nas mais diversas áreas de trabalho. A sua utilização é benéfica tanto para agilizar o trabalho que está sendo desempenhado quanto na auto-promoção das pessoas envolvidas e que procuram “subir” em seus empregos.

Uma das facilidades oferecidas é o cadastramento do acervo fotográfico (com suas referências) de um local de trabalho. Isto é, em um ambiente onde se tem como atendimento ao público consultas de uma foto em um universo de dezenas e milhares de fotos com textos as identificando, a pesquisa de uma foto deve ser feita de modo rápido e preciso. Podem ocorrer casos em que o próprio usuário não sabe que foto ele quer consultar, entretanto sabe de algumas “palavras-chaves” que ele julga poderem auxiliar na identificação.

Pode-se notar um inconveniente para a organização detentora de um acervo fotográfico: a constante manipulação das fotos para cada consulta requisitada. Com o grande número de consultas a serem atendidas, a medida que elas são realizadas há uma maior deterioração das fotos. Com toda essa manipulação, as fotos podem ficar “rasgadas” ou “amassadas” diminuindo o período de sua existência, não que isso seja oriundo do uso incorreto, mas pela constância da utilização.

Com o objetivo de intervir nesses locais e visando preservar o acervo fotográfico, propõe-se uma forma para armazenamento dessas informações (fotos + textos referentes) no computador e a realização das pesquisas de forma automatizada.

2. FORMA DE PROGRAMAÇÃO

Para realizar essa proposta foi utilizado como linguagem de programação o Visual Basic [BUR93] e [MIC98] com alguns recursos da linguagem de consultas SQL. Os passos necessários para obter um bom resultado final foram:

- Levantar todas as necessidades do(s) usuário(s);
- Fazer o projeto do sistema;
- Projetar as telas;
- Fazer a programação para entrada dos textos;

¹ Professor Assistente do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras (DCC/UFLA) – heitor@esal.ufla.br

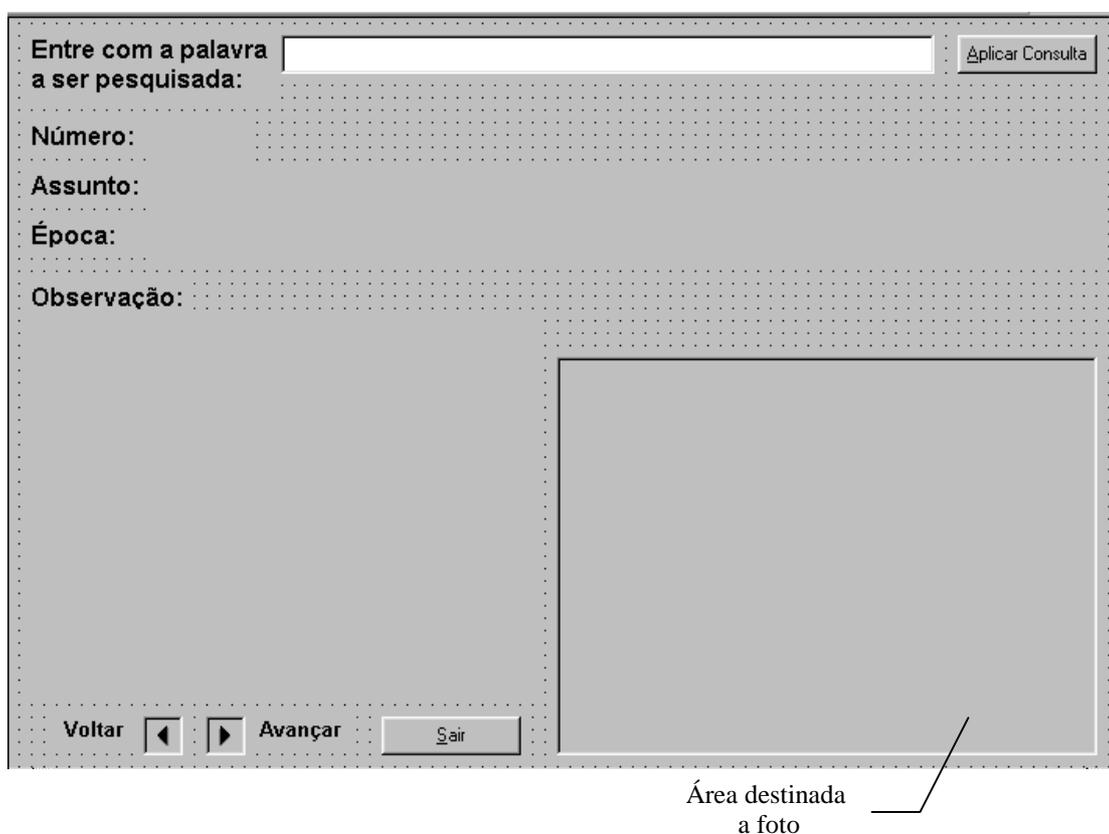
- Realizar a captura das fotos (imagens).

Após esses passos, o sistema foi disponibilizado ao(s) usuário(s) para emitir opiniões a respeito. Essas informações ajudaram a obter subsídios que auxiliaram na manutenção de ordem corretiva e adaptativa. Essas manutenções foram poucas, considerando o porte do problema abordado e da boa análise levantada.

Essa forma de trabalho, disponibilizando uma versão (mesmo sendo uma versão sem muitos recursos), é considerada “ideal” tendo em vista a curiosidade do usuário. A metodologia de entregar o sistema já pronto para o usuário só na data combinada é uma péssima política pois acarreta muitos problemas. Esses problemas, em sua maioria, são oriundos da apreensão do usuário por estar investindo em algo que não sabe como está [YOU91] e [PRE92].

3. Dimensões das fotos capturadas

As dimensões das fotos capturadas ficam restritas à área a que está destinada a foto no formulário (veja a Figura 1). O próprio *designer* do formulário determina a área disponível e se encarrega de informar as dimensões para que seja possível capturar as fotos nas dimensões adequadas.



The image shows a web form interface. At the top, there is a search bar with the text "Entre com a palavra a ser pesquisada:" and a button labeled "Aplicar Consulta". Below this are several input fields: "Número:", "Assunto:", "Época:", and "Observação:". At the bottom of the form, there are navigation buttons: "Voltar" with a left arrow, "Avançar" with a right arrow, and "Sair". A large rectangular area on the right side of the form is designated for a photo. A line points from the text "Área destinada a foto" to this area.

Figura 1 - Formulário que contém área destinada para uma foto.

A Figura 1 mostra um formulário com espaço destinado às fotos capturadas cujas dimensões são 11.6 cm x 8.6 cm. Para verificar as dimensões, é preciso capturar uma foto e observar se a mesma se enquadra na área destinada. Caso não esteja bem enquadrada é preciso novamente capturá-la, com novas dimensões, e checar novamente o seu enquadramento nessa área. Após ter encontrado as dimensões ideais, o formulário fica como é mostrado na Figura 2.

Consulta de Registros

Consulta de Foto

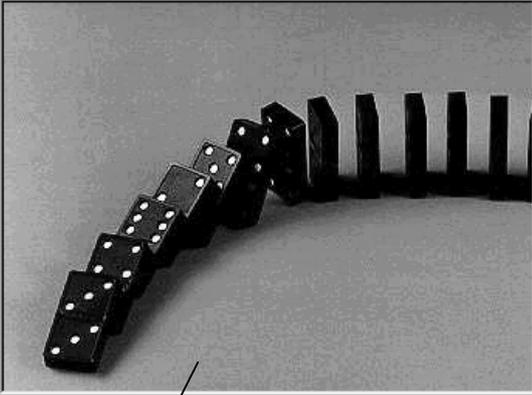
Entre com a palavra a ser pesquisada:

Número: 2

Assunto: Brincadeiras

Época: Anos 80

Observação:
Pedras de Dominó



Voltar Avançar

Área destinada
a foto

Figura 2 - Formulário com a foto enquadrada.

2.2 Formato do nome dos arquivos

Quando as fotos são capturadas através do scanner, deve-se estabelecer um formato padrão para o nome dos arquivos que conterão cada foto. Essa preocupação de padronizar o nome dos arquivos facilitará as referências das fotos nas linhas de código. Uma sugestão para a padronização é:

FIGNNNN.JPG

onde as três primeiras letras são “*FIG*” que indicam uma **fig**ura. Os cinco dígitos seguintes indicam o número da foto, ou seja, para a foto capturada cuja identificação externa seja o número 1, a composição do seu nome deve ser:

FIG00001.JPG

assim como, para a foto com identificação 185 seu nome deve ser:

FIG00185.JPG

Com isso, para fotos que são identificadas com números que tenham menos de cinco dígitos, o nome do arquivo que conterá essa foto deve ser completado com “0”.

Porém ocorre uma restrição que pode ser contornada. Para esse formato a quantidade de fotos que podem ser armazenadas é limitada por 99.999 fotos. Entretanto, é indicado realizar um estudo estimado do acervo fotográfico para identificar, aproximadamente, quantas fotos possui o acervo. Após este estudo, a sugestão para a padronização do nome do arquivo é:

$$FIG \underbrace{N \dots\dots N}_{\substack{\text{quantidade} \\ \text{estimada} + 1}}.JPG$$

Por exemplo, para a quantidade de fotos estimadas em um acervo fotográfico em torno de 586 fotos, o número de dígitos deve ser quatro ($3 + 1 = 4$), com isso a quantidade máxima de fotos que podem ser armazenadas deixa de ser 999 passando para 9.999, que é uma quantidade razoável.

A extensão JPG é um padrão de armazenamento de fotos. Nada impede de utilizar o padrão BMP (não esquecer de trocar nas linhas de código onde aparece JPG) que armazena com maior clareza as fotos. Contudo o arquivo fica muito grande, já em JPG a compressão do arquivo é em torno de 1:100 e não perde muito em nitidez.

2.3 Como acessar as fotos

Com a proposta de padronização do nome dos arquivos que conterão as fotos, fica fácil referenciá-las na linha de código. A Figura 3 apresenta um trecho de código que possibilita o acesso às fotos.

O bloco de comandos no corpo do comando

Select Case Val(c_numero)

é responsável pela composição do número da foto indicando quantos números zero comporão a parte do nome do arquivo correspondente ao número da foto. Um outro trecho de programa

foto.Picture = LoadPicture(tela_inicial.caminho & "\fig" & num_foto & ".jpg")

é responsável pela composição completa do nome do arquivo.

3. BENEFÍCIOS

Podem-se encontrar, facilmente, vários locais de trabalho que manipulam fotos, ou seja, os serviços oferecidos a seus clientes é, basicamente, consultas a fotos. Para esses locais, vários benefícios são obtidos ao empregar esses recursos:

- Menor deterioração do acervo fotográfico, aumentando a vida útil das fotos;
- Respostas rápidas às consultas requeridas;
- Avanço tecnológico do local de trabalho;
- Maior especialização dos funcionários;
- Bom atendimento ao público-alvo;
- Obtenção de respostas para os clientes que não sabem o que querem, têm apenas uma “vaga” idéia;
- Utilização de menos espaços, visto que todas as informações referentes a cada foto estão cadastradas no computador, não precisando guardar fichas ou papéis com esse conteúdo.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou uma forma para tratar consultas a acervos fotográficos de maneira automatizada, eliminando a constante manipulação que acabam por deteriorar as fotos.

Como um incentivo a novos empreendimentos, é visto com importância o armazenamento dessas fotos dentro de uma tabela, incorrendo em um caso que o banco de dados é considerado como **não-convencional**, ou seja, é um banco de dados que armazena, não apenas texto como, também, imagens e sons. Com isso, também aparece uma nova sugestão: tentar armazenar sons em tabelas.

```

Dim db_museu As Database
Dim tb_museu As Recordset
Dim tb_consulta As Recordset
Dim num_foto As String
g_posicao = 0
Set db_museu = OpenDatabase(tela_inicial.caminho & "\museu.mdb")
Set tb_museu = db_museu.OpenRecordset("museu")
Set tb_consulta = db_museu.OpenRecordset("select * from museu where assunto like '*' &
palavras & '*' or epoca like '*' & palavras & '*' or observacao like '*' & palavras & '*' order by
val(numero);")
With tb_consulta
If .RecordCount <> 0 Then
.MoveFirst
c_numero = !numero
c_assunto = !assunto
c_epoca = !epoca
c_observacao = !observacao
Select Case Val(c_numero)
Case 1 To 9
num_foto = "0000" + c_numero
Case 10 To 99
num_foto = "000" + c_numero
Case 100 To 999
num_foto = "00" + c_numero
Case 1000 To 9999
num_foto = "0" + c_numero
Case Else
num_foto = c_numero
End Select
foto.Picture = LoadPicture(tela_inicial.caminho & "\fig" & num_foto & ".jpg")
g_posicao = 1
Picture1.Visible = True
Picture2.Visible = True
Lavancar.Visible = True
Lvoltar.Visible = True
Else
MsgBox "Não há foto(s) com palavra chave: " & UCase(palavras) & " !"
palavras.Text = ""
palavras.SetFocus
End If
End With
tb_museu.Close
tb_consulta.Close
db_museu.Close

```

Figura 3 - Trecho de código para acessar foto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [BUR93] BURGESS, Mark S. *Advanced Visual Basic – A Developer’s Guide*, Addison Wesley Pub, 1993.
- [MIC98] MICROSOFT PRESS. *Advanced Microsoft Visual Basic 6.0*, Microsoft Press, 1998.
- [PRE92] PRESSMAN, Roger S. *Software Engeneering - A Practitioner’s Approach*, 3ª edição, McGraw-Hill, 1992.
- [YOU91] YOURDON, Edward; *Análise Estruturada Moderna*, Campus, 1991.

A INTERNET E OS NOVOS MODELOS DE NEGÓCIOS: EMPRESAS VIRTUAIS X INCUBADORA VIRTUAL

Angelo Augusto Frozza, Esp.¹

Miguel Fiod Neto, Dr.²

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo discutir um dos assuntos mais recentes na área de informática, especialmente relacionado com a Internet, as Empresas Virtuais.

Na introdução, é feita uma breve retrospectiva sobre a evolução da Internet para, em seguida, abordar três temas distintos: o conceito de empresa virtual, a Internet hoje e amanhã e o conceito de incubadora virtual.

Na conclusão, procura-se justificar a dedicação ao presente estudo, abrindo uma discussão sobre este assunto e apontando a Universidade como instituição responsável pela geração de novas tecnologias.

Palavras chave: Internet, empresas virtuais, incubadora virtual.

ABSTRACT

The objective of this work is to discuss one of the most recent subjects in the domain of computer science and which in particular is related to the Internet: the Virtual Companies.

The introduction presents a retrospective view about the evolution of the Internet, for soon after to approach three different topics: the concept of Virtual Company, the Internet today and tomorrow, and the concept of Virtual Incubator.

The conclusion tries to justify the dedication devoted to the current studies, opening a discussion on this subject area and pointing out the University as the responsible institution for the generation of new technologies.

Keywords: Internet, virtual business, incubator business.

1. INTRODUÇÃO

Em 1961, foi criada, nos Estados Unidos, uma rede interligando os laboratórios de pesquisa do Departamento de Defesa Norte-Americano e, originalmente, foi chamada de ARPAnet (ARPA: Advanced Research Projects Agency). Rapidamente, essa rede foi sendo ampliada com o objetivo de conectar universidades e laboratórios dos Estados Unidos (1969), sendo que alguns anos mais tarde se expandiu para unir, também, instituições de outros países. Esta veio a se tornar a grande rede hoje conhecida por Internet.

Durante esses 40 anos, a Internet passou por inúmeras mudanças, algumas das quais representando grandes revoluções nos conceitos da época, não só em termos de rede, bem como de Informática de um modo geral.

Uma das principais revoluções foi a criação do Mosaic, o primeiro *browser* que mudava a forma como as informações eram resgatadas da Internet. Antes dele, os usuários da rede tinham acesso apenas a telas de texto formatadas com caracteres ASCII, sem cores ou outras formas de destaque. O Mosaic, juntamente com a linguagem de programação HTML, possibilitou que as informações pudessem ser melhor trabalhadas para serem expostas na rede, incluindo cores, som e movimento, entre outros recursos.

¹ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Lages-SC, e Mestrando em Engenharia de Produção, na UFSC (frozza@uniplac.rct-sc.br).

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, na Universidade Federal de Santa Catarina.

A partir de 1987, a Internet foi liberada para uso comercial. Surgiram então os primeiros provedores nos Estados Unidos e a Internet começou a tornar-se moda entre milhares de pessoas.

Em 1991, foram feitos os primeiros testes no Brasil. Em maio de 1992 foram feitas as primeiras conexões, via FAPESP e UFRJ, após a criação da Rede Nacional de Pesquisa (RNP).

Atualmente, a Internet é "*a maior - e a melhor - geradora de empregos no mundo da tecnologia*" (MILITELLO, 2000).

Os números que mais impressionam estão relacionados ao Comércio Eletrônico. O instituto de pesquisas americano Forrester Research prevê que o mercado mundial de transações, via Web, vai atingir a cifra de 390 bilhões de dólares no ano 2000 e para 2003, a estimativa é de que os negócios pela Web registrem cifras de até 3,2 trilhões de dólares (REVISTA E-BUSINESS, 2000).

Segundo Paduan (2000), no Brasil "*apenas 5% dos lares têm computadores conectados à rede, mas em nenhum outro lugar do mundo o ritmo de crescimento da Internet supera o verificado por aqui*".

2. A EMPRESA VIRTUAL

O conceito de empresa virtual tem sido usado para definir diversas formas de organização de empresas. Por exemplo, Casarotto (1998) utiliza o termo *empresa virtual* ou *rede relacional de empresas* para definir uma espécie de cooperativa, formada por empresas que se unem para atingir objetivos em comum, tais como aumento de produção, obtenção de crédito, etc. A palavra *virtual* é empregada em função da quase inexistência da formalidade e burocracia neste tipo de associação.

Neste trabalho, o termo *Empresa Virtual* refere-se àquelas empresas montadas e operando na forma de *sites* na Internet. A palavra *virtual* é bem empregada, neste caso, uma vez que vem sendo largamente utilizada como referência a assuntos ligados à Internet.

“Um site deve ser gerido como se fosse uma empresa independente, com um balanço próprio, com metas claras e foco nos resultados” (COLOMBINI, 1999).

Conforme a citação acima, de Juliana Behring, em entrevista para a revista Você S.A., se uma empresa tradicional resolve abrir um laço de seus negócios na Internet, um dos principais pontos que devem ser considerados para que seu *site* tenha sucesso, é que ele seja tratado como uma empresa independente da empresa física.

“Tempos de grandes mudanças, como o que vivemos, sempre significam muita ansiedade, mas também grandes oportunidades e esperança. Essa realidade tem levado a um anseio extraordinário por novas idéias e percepções em todas as instituições da sociedade... A primeira coisa que devemos aprender é que hoje precisamos aprender e desaprender cada vez mais coisas e cada vez mais depressa” (HESELBEIN, 1999).

Entre as empresas *pontocom*, como são chamadas essas companhias que só existem na Internet, "*pouquíssimas dão lucro e todas prometem ser grandes máquinas arrecadoras num futuro que ninguém se arrisca a dizer quando vai chegar*" (PADUAN, 2000). Ninguém sabe ao certo se os sites que hoje valem milhões, mesmo sendo deficitários, vão realmente se tornar lucrativos um dia.

Uma coisa é certa: existe muita gente ganhando dinheiro com *sites* relativamente novos (funcionando a menos de 12 meses) como também muitos *novos empreendedores* querendo uma fatia deste bolo, porém sem dinheiro para tirar suas idéias do papel.

Acompanhando o crescimento da Internet brasileira, já começaram a aparecer investidores de capital de risco com foco exclusivo no segmento Internet, como é o caso do e-Cobra e InternetCo. Eles recebem mensalmente centenas de propostas de empreendimentos com estratégias para introduzir rapidamente produtos e serviços inovadores. Estas propostas são analisadas por especialistas e quando aprovadas são oferecidas aos investidores, que aplicam seus recursos para acelerar o início das atividades desses projetos.

Como resultado do trabalho dessas empresas, pode-se ter uma idéia sobre a tendência dos projetos de negócios que estão sendo apresentados e identificar quais as áreas que despertam maior interesse dos empreendedores, além daquelas que estão sendo ainda pouco exploradas.

Só para ilustrar, a InternetCo, fundada em Maio de 1999, recebeu nos seis primeiros meses de funcionamento mais de 1200 propostas de negócios. Conforme divulgou, em média a cada 40 propostas submetidas, apenas uma é aprovada. Conforme tabela publicada no seu *site* (Tab. 1), do total de propostas que foram submetidas, pôde ser feita a seguinte classificação:

Categoria	% Sobre o Total
Conteúdo Vertical	22
Serviços de E-Commerce	16
Web Design	13
Serviços Financeiros	6
Jogos e Lazer	5
Serviços através da Web	5
Imóveis	4
Outros	19
Total	100

Tabela 1: Planos de Negócios remetidos à InternetCo.

Fonte: InternetCo.

3. A INTERNET HOJE E AMANHÃ

Entre as opções em que se está valendo a pena investir na Internet, atualmente, estão: os *sites* de comércio eletrônico, os portais especializados (esportes, saúde, etc.) e para formação de comunidades. Sobremaneira, grandes oportunidades apontam para o comércio eletrônico, ou *e-commerce*, que se divide em duas grandes frentes de batalha: o *business-to-consumer (B2C)*, voltado para o usuário final e o *business-to-business (B2B)*, preocupado em interligar as empresas, principalmente através de *intranets* e *extranets*.

Entre as áreas ainda pouco exploradas (e que prometem), estão a integração com portáteis (celulares, palms, etc.), serviços de vídeo e multimídia, marketing por *e-mail* (que difere do *spam*, porque o usuário autoriza a emissão de mensagens com propaganda para seu endereço) e os *sites* de leilão.

No entanto, colocar uma Empresa Virtual em funcionamento demanda muito dinheiro, o que na maioria das vezes o dono da idéia não tem. Conforme acenado anteriormente, isto também está deixando de ser problema visto que já existem diversos fundos de capital de risco que financiam empresas de alta tecnologia (Latininvest, Riosoft-Tec, RSTesc e Softex por exemplo), e até aqueles voltados exclusivamente para empresas de Internet (InternetCo). Para se ter acesso ao dinheiro desses fundos, não é necessário ter a empresa montada e funcionando, basta ter o projeto, “*um plano de negócios consistente e pessoal capacitado para fazer sua gestão*” (BAUER, 1999).

Também deve ser dito que, na atualidade, é preciso muita criatividade na elaboração de empreendimentos que alcançarão sucesso na Internet, visto que as opções mais óbvias já

têm concorrentes de peso. Na área dos provedores, por exemplo, existem poucas empresas de grande porte dominando o mercado nacional e algumas centenas de pequenos provedores trabalhando mercados regionais.

Quem está pensando em criar uma empresa para a Internet brasileira, encontrará a rede maior e mais experiente que há pouco tempo atrás. Por ainda não existir uma instituição de controle, não existem números confiáveis, mas fala-se de 4 a 8 milhões de usuários conectados.

Como incentivo aos novos empreendedores, podem-se citar os diversos *cases* de brasileiros que em pouco tempo ficaram milionários com suas idéias, como é o caso dos donos dos provedores Mandic e ZAZ ou dos sites Cadê e Submarino, entre outros. “*Montar uma empresa dessas não assegura o sucesso... - mas representa uma chance de ouro para quem tem boas idéias, conhecimento técnico e disposição de empreendedor*” (BAUER, 1999).

4. A INCUBADORA VIRTUAL

Muitas boas idéias morrem por falta de capital ou conhecimentos técnicos. Às vezes, acontece o mesmo com projetos bastante maduros.

As primeiras incubadoras de empresas de base tecnológica surgiram nos Estados Unidos, na década de 50, quando um conglomerado de novas empresas, situadas nas proximidades de importantes centros universitários, formaram o *Vale do Silício* na Califórnia, e também a chamada *Rota 128* na região de Boston.

Incubadoras de empresas de base tecnológica são organizações sem fins lucrativos, tendo como objetivo apoiar pequenas e microempresas nos seus primeiros anos de atividade. O nome *incubadora* foi adotado para representar o processo de apoio a empresas nascentes, com a finalidade de assegurar maior chance de sucesso aos seus empreendimentos.

Esta proximidade com os centros universitários possibilitou a aplicação dos avanços do conhecimento desenvolvidos nos laboratórios desses centros, transformando-os em produtos e serviços. Foi uma das primeiras experiências bem sucedidas de transferência de tecnologia para o setor produtivo. Tais iniciativas foram seguidas, posteriormente, pelo Japão, Inglaterra, França e Alemanha, havendo, na época, grande incentivo à criação de incubadoras de empresas por parte dos governos desses países.

Uma incubadora tem como objetivo aumentar as chances de sucesso das empresas nascentes, cujo índice de mortalidade no primeiro ano chega a cerca de 80%. Visa, ainda, ao desenvolvimento de uma cultura empreendedora; a introdução de novas empresas no ambiente sócio-econômico; a geração de novos empregos; o desenvolvimento de pólos de excelência regionais e a transferência de tecnologia, através do intercâmbio entre universidades, institutos de pesquisa e grandes empresas.

Quando bem estruturada e voltada para as necessidades do novo empreendedor, a Incubadora requer uma assessoria especializada e atenta às mudanças e necessidades do mercado, para orientá-lo de forma adequada, uma vez que a maioria deles apresenta deficiências em relação a questões gerenciais.

Essa assessoria especializada é prestada através da prática de uma série de políticas de apoio ao desenvolvimento das empresas incubadas, devendo ser dotadas de instrumentos que permitam aos candidatos a empresários, acesso a recursos que lhes são necessários e, também, a conhecimentos técnicos especializados, indispensáveis para quem deseja dirigir uma empresa.

A *Incubadora Virtual* tem os mesmos objetivos das incubadoras de empresas tradicionais, porém, com o diferencial de apoiar a criação e fortalecimento de negócios que se caracterizem por ser altamente dependentes da Internet, na forma de um ambiente para o

desenvolvimento de novos negócios, cujos resultados esperados deverão garantir, em um prazo e tempo determinados, autonomia e auto-sustentação aos empreendimentos.

No atual contexto mundial, a Internet mostra-se como uma mídia de potencial impacto, aproximando consumidores e empresas, onde o que mais se houve falar é sobre Comércio Eletrônico e Globalização.

Esta *nova cara* da Internet tem propiciado o surgimento de novos negócios, dos mais variados tipos, além do que, já se houve falar em *empresas virtuais* e *trabalhadores virtuais*. E são justamente esses novos *negócios virtuais* que a Incubadora Virtual visa atingir.

Pode-se dizer que a Incubadora Virtual tem como focos de atuação:

- a prestação de serviços via Internet, tendo como principal exemplo os serviços de Comércio Eletrônico;
- apoiar e dar suporte ao desenvolvimento de novos negócios tecnologicamente inovadores, diretamente relacionados com a Internet;
- identificar empreendedores e novos empreendimentos, estimulando o espírito empreendedor; e,
- facilitar o acesso das empresas às inovações tecnológicas e gerenciais, estimular o associativismo entre as empresas, e entre estas e os parceiros que apoiam a Incubadora.

A Incubadora Virtual deverá disponibilizar aos seus futuros incubados um determinado ambiente dotado de condições que permitam o acesso à infra-estrutura técnica, administrativa e operacional, equipamentos, orientação, bancos de informações e portfólio de serviços sem a existência de uma instalação (prédio) formal.

O conjunto de empresas que poderão ser admitidas na Incubadora Virtual compreende micros e pequenas empresas em constituição, empreendedores com idéias inovadoras, além de micro e pequenas empresas já constituídas, que desejem oferecer seus produtos e serviços via Internet.

5. CONCLUSÃO

Da mesma forma que o computador já é realidade na casa da maioria dos brasileiros, a Internet também não representa mais um sinônimo do futuro, mas sim do presente. De certa forma, o crescimento do número de computadores nos nossos lares também foi causado pela Internet. Por outro lado, as empresas têm observado que podem chegar mais perto de seus clientes atuais e dos novos através da Internet, assim como fizeram utilizando o jornal, o rádio e por último, a televisão.

No Brasil, a estimativa é que exista, atualmente, 1,3 bilhão de dólares prontos para serem aplicados em negócios on-line, por meio de bancos de investimentos como o Opportunity, o Pactual, e um punhado de fundos constituídos por capital de risco estrangeiro.

Quem tem dinheiro para investir espera dos empreendedores um *modelo de negócio* que mostre uma idéia segura de como vão ganhar dinheiro com ela. Isto quer dizer que não basta mais colocar uma página na Internet. O empresário interessado em mostrar seu produto pela rede tem que fazer todo um planejamento, da mesma forma como se fosse criar uma nova empresa pelos modos tradicionais.

Um outro ponto a ser considerado, é que as pessoas procuram na Internet serviços que facilitem suas vidas (vejamos os exemplos dos bancos, compras, etc), mas também para descobrir novidades. Ou seja, a Internet está criando *novas necessidades* para as pessoas, e há muito tempo o pessoal do marketing fala que as empresas não devem lançar produtos e sim, criar necessidades para os clientes.

Bauer (1999) resume bem essa idéia: "A Web brasileira ainda é um mar de oportunidades. Falta fazer praticamente tudo - de sites de turismo a infra-estrutura tecnológica de business-to-business". E isto abre um campo muito grande para ser explorado, e necessidades para serem criadas. Quem diria que precisaria de um site que lembrasse os compromissos de cada pessoa, ou um lugar onde as pessoas que não conseguem achar o que querem (informações ou produtos) deixam suas perguntas para outras responderem.

A Internet está aí, revolucionando as nossas vidas, criando novas necessidades. As empresas estão tentando repetir o mesmo sucesso e fama que têm na forma tradicional de trabalho, agora também na rede mundial. E tem ainda uma grande massa de jovens empreendedores, muitos recém-saídos da universidade, que estão chegando com suas idéias para desenvolverem produtos e serviços para a Internet. Neste contexto, a Universidade tem um papel fundamental, através das Incubadoras, de dar condições para que essas idéias saiam do papel e possam ser postas em prática.

Como sugestão de continuidade deste trabalho, pode-se fazer um estudo sobre a metodologia de criação de uma empresa virtual no Brasil, baseado-se em uma pesquisa junto a executivos de empresas nacionais que obtiveram sucesso, como também, empresas que ainda não conseguiram destaque na rede. Com essas informações, fazer um cruzamento com artigos publicados na mídia e pela academia, além de incluir a teoria tradicional sobre criação de empresas, procurando estabelecer as linhas gerais de como alcançar o sucesso na rede.

Além disso, pode-se ainda levantar quais são as necessidades de novos produtos e serviços, através de pesquisa junto ao público que tem acesso à Internet, como também com aquelas pessoas que tiveram destaque nas publicações da área nos últimos meses.

Em outra ponta de estudo, está o projeto da Incubadora Virtual, que se pretende montar dentro da Universidade do Planalto Catarinense, UNIPLAC. Esse projeto constará do estatuto da Incubadora, o plano de implantação e captação de recursos, além dos meios para incentivar os novos empreendedores (acadêmicos ou não) a apresentar seus planos de negócio para avaliação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUER, M. Grana à vista na Web. **Revista Info Exame**. N. 160, Jul 1999, p. 35-44.

CARRARO, J. L. *et al.* **Incubadora Virtual: pequenas empresas X e-business**. Artigo apresentado à disciplina Mídia e Conhecimento, no Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Engenharia de Produção. Florianópolis, UFSC, 1999.

CASAROTTO Fo., N. *et al.* **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana**. São Paulo, Atlas, 1998.

COLOMBINI, L. Histórias de sucesso de empreendedores brasileiros. **Revista Você S.A.** N. 17, Nov 1999.

HELSELBEIN, F. *et al.* **De líder para líder: artigos da prestigiosa revista Leader to Leader, da Druker Foundation**. Tr. Nota Assessoria. São Paulo, Futura, 1999.

MILITELLO, K. Agarre uma e-vaga. **Revista Info Exame**. N. 167, Fev 2000, p. 30-41.

PADUAN, R. FiqueiRico.com.br. **Revista Veja**. Ed. 1637, N. 8, 23-Fev-2000, p. 112-119.

Revista e-Business. Um caminho sem volta. São Paulo, InformationWeek, Janeiro-2000, p. 8-13.

TRABALHO INTERDISCIPLINAR: UMA FORMA DE PROPOCIONAR MAIS EXPERIÊNCIA DE MERCADO PARA OS ALUNOS DE INFORMÁTICA

Ahmed Ali Abdalla Esmin¹

Raul Sidnei Wazlawick²

RESUMO

O papel de sala de aula deve ser mais relevante na preparação do aluno para o mundo real. Não há tempo suficiente para trazer projetos reais para a sala de aula, mas, projetos reais dão ao estudante mais experiência e mais preparação para o mercado. Estamos procurando solucionar este problema através da combinação de disciplinas de um curso de informática, permitindo que os alunos desenvolvam projetos mais realísticos. Neste trabalho apresentaremos uma experiência de integrar duas disciplinas: Projeto de Banco de Dados e Engenharia de Software.

Palavras-chave: Ensino de informática, trabalho Interdisciplinar, currículo vertical.

ABSTRACT

The class work should have more relevance to educate the student for the real world. There is not enough time to have a realistic project in the class. We are trying to solve this problem by combining the contents of two courses in computer science aiming to allow the student to develop more realistic projects. In this work we present our experience of merging two classes: Database Project and Software Engineering.

keywords: Computer education, inter discipline work, vertical curriculum.

1. INTRODUÇÃO

A sala de aula deve contribuir mais na preparação dos alunos para o mercado de trabalho. Isto não está acontecendo porque o tempo de aula de uma disciplina não é suficiente para que os alunos implementem projetos reais e mais significativos. Na maioria dos casos, esses projetos se reduzem a pequenos exemplos de um pequeno problema, o que não demonstra a realidade.

Por outro lado, trazer problemas reais para a sala de aula, como estudo, pode ser uma estratégia importante na aproximação do mundo real à sala de aula e também poderá ajudar na preparação dos alunos para o seu futuro profissional. Na busca de dar mais experiência para os nossos alunos, optamos por iniciar um trabalho que chamamos de trabalho interdisciplinar, utilizando o modelo de currículo vertical. Neste modelo, podemos interligar várias disciplinas em paralelo e permitir a realização de trabalhos que contemplam mais do que uma disciplina no curso. Desta forma, os alunos terão mais tempo para executar projetos mais reais e significativos.

Este novo esquema de trabalho foi iniciado a partir de uma experiência que foi realizada, integrando duas disciplinas num curso de informática³ que são: Projeto de Banco de Dados e Engenharia de Software II (ver anexo A). Através da combinação dessas duas disciplinas, o nosso aluno terá mais experiência e a oportunidade de examinar o mesmo projeto, a

¹ Mestre, Doutorando no CPGCC / UFSC e Professor do FACIC – FUOM - Av. Dr. Arnaldo de Sena, 328, Bairro Água Vermelha - CEP 35570-000 - Formiga – MG. Email:ahmed@inf.ufsc.br.

² Doutor e Professor do Curso de Computação na UFSC. Email:raul@inf.ufsc.br

³ Curso bacharelado em Informática no ILES –ULBRA.

partir de pontos de vistas diferentes: de aplicação de banco de dados, análise e modelagem de software.

O nosso principal objetivo é que o aluno adquira mais experiência e visualize o curso como apenas uma unidade, onde os conhecimentos adquiridos nas disciplinas devem ser utilizados no desenvolvimento de projetos.

Tanto as disciplinas quanto os alunos que foram envolvidos neste trabalho são de graduação de um Curso de Bacharelado em Informática.

Na próxima seção, apresentaremos a nossa experiência e o que estamos pensando em desenvolver no futuro.

2. A EXPERIÊNCIA ATUAL

Há várias questões que apareceram na junção das duas disciplinas. A primeira é: como foi feita a combinação das duas disciplinas e como ficam os seus tópicos? A segunda questão seria: como foram escolhidos os projetos? Finalmente, como foi a avaliação desses projetos?

2.1 Combinação de Disciplinas

Optamos por manter as ementas das disciplinas envolvidas sem alteração. Cada disciplina introduz e discute os seus tópicos de uma forma independente da outra. O ponto de encontro é realizado no projeto.

Os tópicos de cada disciplina foram ordenados com a intenção de preparar os alunos a iniciar os seus projetos em grupos até o quinto encontro. A disciplina de Projeto de Banco de Dados foi apresentada como sendo uma disciplina voltada ao desenvolvimento de uma aplicação de banco de dados. Como exercício foi feito um trabalho de uma pequena aplicação de banco de dados, onde foi desenvolvida a modelagem de Entidade e Relacionamento (ER) e o desenvolvimento de um protótipo usando Delphi⁴.

O enfoque da disciplina de Engenharia de Software está no processo de criação de software. Os alunos, inicialmente, aprendem os aspectos ligados à gerência de software, especificação e modelagem de sistemas.

No início do quinto encontro, os alunos estavam prontos para iniciar os trabalhos nos seus respectivos projetos, nas duas disciplinas, em grupos de no máximo três alunos.

É importante ressaltar que a disciplina de Projeto de Banco de Dados tem como pré-requisito a disciplina de Fundamentos de Banco de Dados, enquanto que a disciplina de Engenharia de Software II, tem como pré-requisito a disciplina Engenharia de Software I. Nessas duas disciplinas são tratados os aspectos fundamentais de cada assunto.

2.2. Seleção de Projetos e a Avaliação

Os projetos foram escolhidos pelos alunos e tiveram que atender a duas condições básicas: ter um número razoável de entidades de banco de dados e ser suficientemente grandes para necessitar de um trabalho de equipe, além de precisar da utilização dos conceitos de engenharia de software no desenvolvimento de aplicações de grande porte. Alguns alunos trouxeram problemas reais de seus locais de trabalho. A maioria dos projetos atendeu às condições anteriormente mencionadas e foram aceitos. Desta forma, os alunos tiveram melhor aproveitamento de tempo extraclasse e puderam continuar nos melhoramentos desse projetos após o termino das disciplinas.

Após a aprovação dos projetos, cada grupo iniciou a discussão de estratégias e metodologia de trabalho, ferramentas a serem utilizadas, e a elaboração do cronograma de trabalho

⁴ Delphi é uma marca registrada da Borland.

dentro da sala de aula, com a supervisão dos professores. Em seguida, iniciou-se a análise dos requisitos. Em cada encontro foi reservado um espaço para a exposição de andamento dos projetos e também para esclarecimentos de dúvidas e busca de literaturas. Os alunos foram incentivados a manter contatos com os usuários e documentar todos os passos e resultados.

Ao final do semestre, cada grupo apresentou a documentação dos projetos juntamente com a implementação de um protótipo. Essa demonstração foi feita na forma de um seminário aberto ao público acadêmico. Nesse seminário, foram apresentados os projetos e modelagens e foram demonstrados os sistemas em funcionamento. Todos os componentes dos projetos e a apresentação final foram considerados na avaliação dos grupos, nas duas disciplinas.

2.3. Problemas Encontrados

Nem todos os alunos cursavam as duas disciplinas em paralelo. Alguns estavam cursando apenas uma das duas disciplinas. Para estes, a solução encontrada foi agrupá-los separadamente e designar projetos menos complexos. Foram avaliados apenas os tópicos de cada disciplina de forma separada. A avaliação desses grupos foi feita através da apresentação de seus trabalhos no outro seminário.

3. CONCLUSÃO

Não há como quantificar os resultados obtidos pela aplicação desta experiência, mas de forma geral, foram observados vários aspectos positivos que envolveram os alunos e os professores.

Os estudantes tiveram mais tempo e elaboraram projetos mais interessantes. Isto somente foi obtido devido à integração das duas disciplinas.

A motivação dos alunos aumentou e a dedicação foi maior, pois eles vinham reclamando da falta de tempo para executar os projetos de uma forma melhor. Entre os colegas, verificou-se o interesse em estender a integração entre as suas respectivas disciplinas e também mostrar a aplicação dos conceitos teóricos nas disciplinas com cunho mais prático.

Finalmente, como trabalho futuro, vamos realizar um estudo mais aprofundado, com o objetivo de organizar o curso baseado no modelo de currículo vertical e com a interação entre os professores, alunos e o mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NACHBAR Daniel. **Bringing real-world software development into the classroom: a proposed role for public software in computer science education.** *Proceedings of the twenty-ninth SIGCSE technical symposium on Computer science education*, 1998, Pages 171-175
- VILLARREAL, E. E. and Dennis Butler. **Giving computer science students real-world experience.** *Proceedings of the twenty-ninth SIGCSE technical symposium on Computer science education*, 1998, Pages 40 - 44

Anexo A : Ementas das disciplinas

Fundamentos de Banco de Dados:

Introdução aos Sistemas de Gerência de Banco de Dados (SGBD); Características, usos, vantagens e tipos de SGBD; Apresentação de SGBDs disponíveis no mercado.

Projeto de Banco de Dados:

Estudar os aspectos relativos à implementação de um Sistema de Gerência de Banco de Dados (SGBD); Bancos de dados distribuídos e Introdução às novas tendências em Banco de Dados.

Engenharia de Software I:

A crise do software; Produtividade; Ciclo de vida do software: conceitos, métodos de cada fase; tipos abstratos de dados; Programação orientada a objetos; Prototipação; Coleta de dados.

Engenharia de Software II:

Gerência de projetos de software; projeto de sistemas de informação; Especificação de um sistema de informação; Modelagem do sistema de informação; Ambiente de desenvolvimento de software, ferramentas CASE, Dicionário de dados, Interfaces.

EXTENSIBLE MARKUP LANGUAGE - XML

João Abelar Martins Costa¹

RESUMO

A internet vem evoluindo com o passar dos anos, e cada vez mais se tornando uma ferramenta de trabalho indispensável.

Este trabalho visa demonstrar uma nova tecnologia conhecida como XML, originária do grupo SGML, que é uma tecnologia extremamente complexa, utilizada para trabalhar na internet.

Palavras-chave: XML.

1. INTRODUÇÃO

Até 1996, a comunidade SGML (Standart Generalized Markup Language) não havia tido um interesse efetivo pelos problemas da Web. As aplicações de ajuda que funcionavam com os browsers Web tinham sido desenvolvidas para permitir que documentos SGML fossem distribuídos na Web e visitados pelos clientes. Parecia que somente duas escolhas estariam disponíveis aos provedores de informações, para um público minoritário que importaria o suficiente para adquirir uma aplicação de ajuda especializada e a maioria que adotaria o universalmente aceito HTML, com suas limitações.

2. A ALIANÇA FORMADA PELA XML

Na metade de 1996, um grupo de aproximadamente 80 peritos juntaram forças com o World Wide Web Consortium (W3C) para formar um grupo de trabalho sob a chefia de Jon Bosak da Sun Microsystems. A meta do grupo era desenvolver uma linguagem de marcação que tivesse o poder e a generalidade da SGML e, ao mesmo tempo, fosse fácil de ser implementada na Web. Essa linguagem de marcação teria de fazer o seguinte:

- Dar suporte à marcação generalizada na Web.
- Produzir documentos que idealmente fossem válidos de acordo com o livro de regras da SGML.
- Fornecer suporte para hiperlinks que fossem altamente compatíveis com a abordagem URL
- Fornecer um mecanismo de folha de estilo genérico e poderoso.

A primeira façanha deles foi desenvolver uma especificação inicial de linguagem para a XML, a qual foi divulgada em novembro de 1996 na conferência SGML de 96 em Boston, EUA. Um segundo esboço foi publicado em março de 1997.

Logo após, em abril de 1997, o primeiro esboço da especificação de hiperlinks XML foi publicado.

Em 1º de julho de 1997, essa organização do tipo projeto de trabalho foi formalizada nos padrões das linhas da W3C. O conselho de revisão editorial W3C SGML tornou-se o grupo de trabalho W3C XML (GT) e agora segue as linhas dos grupos de trabalho da W3C. Este GT W3C XML está se encarregando da formalização do padrão XML. Na mesma data, o atual grupo de trabalho SGML transferiu suas funções para o GT XML, que mudou seu nome para grupo de interesse especial W3C XML. Essas mudanças regularizam a posição da XML como uma atividade aprovada pela W3C.

¹ Professor do CCEI – URCAMP – Mestrando em Ciências da Computação – E-mail:jamc@urcamp.tche.br

3. DEFININDO A XML

XML (Extensible Markup Language) é um sistema de codificação que permite que qualquer tipo de informação seja distribuído através da WWW. Ao contrário do HTML, a XML é verdadeiramente para todos os propósitos. A XML oferece o panorama de uma ampla variedade de aplicações, cada uma servindo a uma função em particular e usando a Web como um mecanismo de distribuição.

A XML é uma evolução do HTML, não apenas convive, como se integra facilmente com ele. O IE 5.0 (Internet Explorer 5.0) foi o primeiro produto a adotar a novidade. O browser da Netscape, que chegará ao mercado, também abraçará a XML. A XML e o HTML têm uma origem em comum, o SGML.

XML é uma metalinguagem definida como um subconjunto de SGML, cujo objetivo é fornecer os benefícios não existentes em HTML e ser mais fácil de utilizar do que SGML.

A XML é menos complexa que a SGML, menos carregada de todos aqueles recursos engenhosos (muitos deles opcionais) que têm provado ser problemáticos para os programadores que almejam desenvolver software que concorde com a SGML.

Em XML, projetistas podem criar seus próprios elementos de acordo com a aplicação que está sendo modelada, dando importância ao conteúdo e à estrutura da informação, sem se preocupar com a apresentação. Para que o parser XML verifique se um documento está correto ou não (parser de validação), ele processa inicialmente seu DTD (Document Type Definitions) correspondente, para verificar a estrutura do documento [BRD,1997]. Vários parsers, disponíveis gratuitamente no WWW, verificam (análise léxica) e validam (análise sintática) documentos XML de acordo com seu DTD associado. Além desses, há também parsers que não exigem a presença de um DTD e que, portanto, somente validam seus elementos.

Outros benefícios disponíveis no WWW são os editores de documentos XML. Eles permitem a criação simplificada de documentos XML (com ou sem o DTD), possibilitando inserir e eliminar elementos, propriedades e informações associadas, mudar parte de estrutura para outro local e validar o documento. Exemplos de editores para documentos XML são: Microsoft XML Notepad, Xena e XED.

Pode-se notar que o documento XML não trata a apresentação das informações, mas somente o conteúdo a ser apresentado. Sendo assim, existe a necessidade da utilização de outro recurso que é responsável pelos atributos de apresentação. Esta tarefa pode ser realizada através da utilização de parsers específicos ou linguagens apropriadas para associar estilos ao conteúdo de um documento XML.

4. RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE A XML E A HTML

O surgimento da XML não significa o fim da HTML, e sim uma nova maneira de marcar informações na Web com um número maior de recursos.

A HTML e a XML operam em níveis diferentes de generalidade, não entrando em uma competição direta. A HTML também é uma aplicação da SGML, o que significa que ela fornece um grupo específico de tipos de elementos, com um objetivo particular: exibir páginas on-line na Web, com hiperlinks. Por outro lado, a XML é um perfil SGML, o que significa que pode dar suporte a um intervalo ilimitado de aplicações. Algumas dessas aplicações podem ser do tipo HTML em uma esfera, mas a maioria terá objetivos e projetos muito diferentes.

5. O OBJETIVO DA XML

A XML será mais interessante para pessoas e organizações que têm recursos de informações que não se encaixam no molde da HTML e recursos que eles queiram deixar disponíveis na Web.

Dentre eles podemos citar alguns exemplos:

- Livros;
- Transações financeiras;
- Manuais técnicos;
- Fórmulas químicas;
- Registros médicos;
- Catálogos de registros para museus.

O papel da XML será maximizado em situações em que os recursos de informação são de longo prazo, visto que os documentos XML válidos concordam com o padrão internacional – SGML , destacando-se a vantagem de possuir hiperlink que permite que as relações sejam expressas de uma maneira que é independente de sistema .

6. ACESSO ÀS INFORMAÇÕES

Os métodos de enviar informações de qualquer forma para um cliente podem ser amplamente separados por categorias em duas abordagens – Push e Pull.

6.1. *Publicação Pull*

A compra de um jornal e a visita a uma biblioteca são exemplos de métodos de publicação pull. O consumidor tem de fazer um esforço consciente para pesquisar e encontrar informações interessantes. Encontrando algo interessante, digamos, na segunda-feira, temos que retornar na terça se quisermos ver as atualizações desse dia. Regularmente, temos que iniciar a transferência de informações da sua extremidade da cadeia. Temos de puxá-la (pull) por conta própria.

6.2. *Publicação Push*

Ligar a TV no noticiário e ouvir os resultados de esportes no rádio são exemplos de publicação “push”. Nesse modelo, o editor constantemente divulga as informações mais recentes. O usuário tem apenas que ligar a TV ou o rádio para receber automaticamente as novas informações à medida que elas se tornam disponíveis.

A World Wide Web é basicamente um sistema de publicação pull. Se o conteúdo do seu site da Web, favorito, mudar por alguma razão, não ficará sabendo da mudança até que visite novamente esse site.

Para a maioria das aplicações possíveis da Web, especialmente as aplicações comerciais que requerem o envio imediato de informações, as quais dependem de negócios, o modelo push possui muitas vantagens em relação ao modelo pull. Os usuários, após localizarem informações interessantes de uso para seus negócios, provavelmente irão preferir que as alterações feitas àquela informação apareçam automaticamente ao invés de ter que visitar novamente o site e fazer download da informação. Há muitos exemplos, variando de informações quanto ao preço de estoque aos anúncios de estatísticas econômicas e aos resultados do futebol. Em um ambiente da intranet, push pode ser usado para manter os funcionários atualizados quanto a tudo, desde os procedimentos de qualidade até aos anúncios da empresa e às tabelas da liga de futebol.

É claro que um mecanismo é necessário para capturar detalhes sobre determinadas fontes de informações (canais). Para cada canal, temos que saber quais as páginas da Web que constituem o conteúdo desse canal. Também temos que saber como verificar as

atualizações no canal. Devemos verificar o site a cada hora, todos os dias ou todas as semanas. Além disso, armazenar alguns títulos simples e trechos da informação, de modo que podemos fazer download de um documento pequeno que age como índice, listando as informações disponíveis no canal.

Para obter uma tecnologia push, precisamos de uma representação de dados aberta. Precisamos definir as partes do componente da representação, cada qual definirá um ou mais canais. Cada canal, por sua vez, terá um título e uma programação atualizada associada. Uma programação atualizada terá horas de início e fim opcionais e uma configuração de intervalo obrigatório e assim por diante.

Nas melhores situações, esses documentos seriam facilmente lidos, criados, verificados quanto à sua totalidade e processados.

```
<CHANNEL>
  <TITLE>My truly wonderful news channel</TITLE>
  <LOGO HREF = "www.acme.com/logo.gif" / >
  <ABSTRACT>Dramatic savings on tape backup units</ABSTRACT>
  <SCHEDULE>
    <INTERVALTIME DAY = "1" />
  </SCHEDULE>
</CHANNEL>
```

Se as ferramentas de navegação pudessem estar cientes de tal formato de definição de canal padronizado, elas poderiam usar esses documentos para permitir que os usuários naveguem/assinem canais interessantes a partir do conforto do seu ambiente de navegação na Web familiar. Esses documentos de canal podem ser usados como “cartões de assinatura” pelo navegador para permitir que ele procure, de modo inteligente e automático, e faça download de atualizações do conteúdo.

7. CONCLUSÃO

Devido à necessidade de se utilizar a internet para fins comerciais começou-se a explorar a SGML, mas devido à complexidade da mesma, os softwares produzidos tornavam-se muito caros. Com base nesse fato criou-se o XML, que é um subgrupo da SGML, com as mesmas características, porém, com um número restrito de comandos, o que o torna mais fácil de ser utilizado.

Com a criação da XML barateou o custo devido à simplicidade e conseqüentemente aumentou o uso do comércio eletrônico, que podemos dizer que é o comércio do futuro, pois com o uso da Web pode-se disponibilizar informações para serem acessadas e trabalhadas pelos usuários finais.

A XML é de vital importância para pessoas e organizações que possuem recursos de informações que não se encaixem nos moldes da HTML, pois a HTML é estática (uma página) e na XML podemos interagir com os dados que se encontram no banco de dados, bastando incluir novos dados, alterar os existentes ou até mesmo apagá-los, sem ter que alterar a página (recurso de visualização) utilizada.

A XML possui recursos para que se possa criar documentos com a tecnologia (Push), onde os dados serão atualizados de forma automática conforme a necessidade do usuário, sem que este precise fazer um download para saber se novas informações estão disponíveis.

Devido aos recursos disponibilizados pela XML e ao crescimento do comércio eletrônico, podemos dizer que a XML em um futuro muito próximo irá modificar a forma de comércio utilizada atualmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ANL,1998] Andrew Layman, XML Data. janeiro 1998
<http://www.w3.org/tr/1998/note-xml-data-0105/>
- [ASM,1999] Ashok Malhotra, XML Schema Requirements. fevereiro 1999
<http://www.w3.org/tr/note-xml-schema-req>
- [BOJ,1997] Bosak,J.XML, Java and the Future of the Web. “XML Principles, Tools and Techniques”. Setembro 1997, v.2, n.4,pp.219-227.
- [BRD,1997] Bray, T. e DeRose, S.Extensible Markup Language (XML) Part 2: Linking. “XML Principles, Tools and Techniques”. Setembro 1997, V.2,n.4,pp.219-227.
- [DAH,1999] Dave Hollander, Namespaces in XML. janeiro 1999
<http://www.w3.org/tr/1999/rec-xml-names-19990114>
- [DIM,2000] Didier Martin, A Class Act. fevereiro 2000
<http://www.xml.com/pub/2000/02/02/style/index.html>
- [HEC,1998] Heuser,Carlos Alberto. “Projeto de Banco de Dados”. Ed. Sagra Luzzatto. Porto Alegre, 1998
- [LAM,1999] Lars Marius Garshol, Introduction to XML. agosto 1999
<http://www.stud.ifi.uio.no/~imariusg/download/xml/xml-eng.html>
- [LIA,2000] Liora Alshuler, Schema Repositories . janeiro 2000
<http://xml.com/pub/2000/01/26/feature/index.html>
- [LIL,1999] Lilley,C. e Quint, V. Extensible Stylesheet Language (XSL). Julho 1999. Disponível na WWW em <http://www.w3.org/Style/XSL/> , 25/11/1999.
- [NOW,1998] Norman Walsh, A Technical Introduction to XML. outubro 1998
<http://xml.com/pub/98/10/guide0.html>
- [PRH,1999] Prentice Hall, Inc. Tradução, Victor Hugo da Paixão Alves. “XML Aplicações Práticas”. Ed. Campus. Rio de Janeiro, 1997
- [RIL,1997] Richard Light. Tradução, Neilande de Moraes. “Iniciando em XML”.junho 1997. MAKRON Books. São Paulo
- [ROC,2000] Robin Cover, The XML Cover Page. fevereiro 2000
<http://xml.com/pub/coverpage.html#ni2000-02-04-a>
- [ROW,2000] Robert Worden, XML E-Business Standards . janeiro 2000
<http://xml.com/pub/2000/01/ebusiness/index.html>
- [STJ,1999] Steven J. de Rose, XML Xlink Requirements. fevereiro 1999
<http://www.w3.org/tr/note-xlink-req/>
- [STP,1999] Steve Pepper, The Whirlwind Guide to SGML & XML. dezembro 1999
<http://www.infotek.no/sgmltool/guide.htm>
- [TIB,1998] Tim Bray, Extensible Markup Language (XML) 1.0. fevereiro 1998
<http://wwwest.uniandes.edu.co/~l-arcini/spec.html>
- [UCO,1999] Uche Ogbuji, XML's not HTML. novembro 1999
<http://www.linuxworld.com/linuxworld/lw-03-xml.html>

INCUBADORAS ECOLÓGICAS: ALTERNATIVAS PARA DESENVOLVIMENTO DE NEGÓCIOS SUSTENTÁVEIS

Carlos Eduardo Gerzson de Souza ¹

Thadeu José Francisco Ramos ²

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo apresentar uma proposta da criação de uma Incubadora de Empresas Ecológicas visando fomentar o surgimento de atividades industriais de exploração da reciclagem de resíduos agroindustriais na região da Fronteira Oeste/Campanha do Estado do Rio Grande do Sul.

Para a efetivação dos objetivos propostos, realizou-se um estudo exploratório-descritivo no qual foi revisada a “Incubação”, descreveu-se o setor orizícola bem como os resíduos agroindustriais oriundos desse setor e as possíveis alternativas de exploração desses resíduos através de uma Incubadora “Ecológica”.

Concluiu-se que existem diversas alternativas de aproveitamento de resíduos agroindustriais do setor orizícola que até então não foram exploradas na região por falta de incentivos. A proposta da Incubadora “Ecológica”, que fomentaria e agregaria investimentos no setor, parece ser um instrumento viável de desenvolvimento sustentável na região, bem como pode servir como um modelo de referência para o aproveitamento de resíduos em outras regiões contribuindo, assim, para a preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Incubadoras, Desenvolvimento Sustentável, Resíduos Agroindustriais.

ABSTRACT

The objective of this article is to present a proposal for the creation of a Incubator of Ecological Companies aiming to foment the arising of industrial activities of exploit the recycling of agro-industrial wastes in the region of the Fronteira Oeste/Campanha of the State of Rio Grande do Sul.

To achieve the above objectives it was made an exploratory-descriptive study where we revise the “Incubation”, described the rice-growing sector as well as the agro-industrial wastes from it, and the possible alternatives of exploiting them through an “Ecological” Incubator.

We conclude that there are several alternatives of exploiting agro-industry wastes from the rice-growing sector that up till now have not been explored in the region owing to the lack of incentives. The proposal for the “Ecological” Incubator that would foment and add investments in the sector seems to be a viable instrument of sustainable development in the region, as well as could serve as a model of reference to the exploitation of wastes in other regions and so to contribute to the preservation of the environment.

Keywords: Incubators, Sustainable Development, Agro-Industrial wastes.

1. INTRODUÇÃO

Ultimamente a humanidade vem passando por mudanças/transformações que estão ocorrendo cada vez mais intensamente se comparadas, historicamente com outros períodos.

Surge uma nova realidade, a globalização da economia que, consigo, traz novos conceitos de qualidade total, produtividade e competitividade como formas de sobrevivência empresarial, e a Era da Informação (a partir do final século XX) onde o conhecimento é a ferramenta mais importante na administração, a burocracia cede lugar à inovação e à criação do conhecimento, estimula-se o empreendedorismo e a criatividade, a competição

¹ Bacharel em Economia, Mestrando em Administração PPGA da UFRGS, Professor do CCEI - URCAMP Campus Universitário de São Gabriel, e-mail: gerzson@sgnet-rs.com.br.

² Bacharel em Economia, Mestrando em Administração PPGA da UFRGS, Professor do CCEI - URCAMP Campus Universitário de São Gabriel, e-mail: tjramos@gabriel.sg.urcamp.tche.br.

leva à busca de inovação e de mudanças como forma de obter vantagem competitiva sobre os concorrentes.

A globalização não beneficia a todos de maneira uniforme. Uns ganham muito, outros ganham menos, outros perdem. Na prática, exige menores custos de produção e maior tecnologia. O problema não é só individual, é um drama nacional dos países mais pobres, como também das regiões que perdem com a desvalorização e atraso industrial e tecnológico.

Há algum tempo existe a preocupação com o desenvolvimento de municípios da região da Fronteira Oeste/Campanha do Estado do Rio Grande do Sul. A industrialização é considerada, por muitos, como uma alternativa viável. Vários municípios criaram distritos industriais. No entanto, a maioria destes ficou apenas no papel. Nossos governantes, além das dificuldades financeiras e de infra-estrutura, tentam atrair empresas totalmente dissociadas das características da região, fato que inviabiliza as tratativas. Neste sentido, a industrialização, que poderia propiciar o desenvolvimento da região, tem ficado só na promessa.

Diversos países têm apoiado a criação de incubadoras como uma estratégia de desenvolvimento, competitividade e inovação. No Brasil, esta realidade é nova, mas vem crescendo consideravelmente nos últimos anos. Questiona-se, por que não utilizar esse processo de incubação de empresas como alternativa para alavancar o desenvolvimento de municípios, com potencial, mas até então, sem características industriais?

Paralelo a isso tudo, surge um tópico emergente, a preocupação com o meio ambiente, a eliminação de resíduos industriais e agrícolas, principalmente os poluentes. Como aliar desenvolvimento à preservação do meio ambiente?

No Rio Grande do Sul verifica-se que o setor de agribusiness é responsável por cerca de 34% do PIB do Estado. Neste contexto está inserida a Região da Fronteira Oeste/Campanha, onde verificamos a predominância de atividades agropecuárias, ficando a industrialização restrita ao beneficiamento dos produtos nela produzidos.

Face ao exposto, surge a idéia de propor a criação de uma Incubadora de Empresas, incorporando um termo novo “Ecológica” visando fomentar o surgimento de atividades industriais de exploração da reciclagem de resíduos agroindustriais, especificamente do setor orizícola, ao mesmo tempo em que se descrevem algumas alternativas para a exploração desses resíduos sem contudo entrar no mérito da viabilidade econômica.

Para isso, o presente trabalho passa por uma revisão histórica, conceitual e situacional das incubadoras e do setor orizícola caracterizando seus produtos, subprodutos e resíduos fixando-nos, especificamente, em alternativas de aproveitamento da casca do arroz e da cinza originária da queima da mesma.

2. INCUBADORAS DE EMPRESAS

As incubadoras foram criadas para dar suporte à transformação de potenciais empreendedores em empresas crescentes e lucrativas, reduzindo os riscos durante o período inicial de formação da empresa. É um ambiente criado ou adaptado para o desenvolvimento de novos negócios, cujos resultados esperados deverão garantir, em um prazo de tempo determinado (dependendo do regulamento de cada incubadora), autonomia e auto-sustentação ao empreendimento.

Incubadora de Empresas é, portanto, um ambiente flexível e encorajador - mantidos por entidades governamentais, universidades, grupos comunitários - onde são oferecidas uma série de facilidades para o surgimento e crescimento de novos empreendimentos. Além da assessoria na gestão técnica e empresarial da empresa, a Incubadora oferece a possibilidade

de serviços compartilhados, telefone, fax, telex, xerox, correio, luz, água, segurança, aluguel de área física e outros.

2.1 Origem das Incubadoras

As incubadoras surgiram, inicialmente, nos Estados Unidos quando, em 1949, a Universidade de Stanford, na tentativa de expandir a Universidade, resolveu atrair empresas a se instalarem em áreas próximas ao Campus de Palo Alto oferecendo a estas, facilidades de pesquisa e desenvolvimento. Somente no final da década de 1950, início de 1960, é que o projeto deslanchou, começando aí, a integração Universidade-Empresa principalmente na área eletrônica.

A criação do Parque Tecnológico de Stanford, conhecido como “*Vale do Silício*”, serviu de modelo para a criação de outros Parques Científicos que surgiram junto às universidades americanas. Este modelo sofreu mudanças desde a sua criação. Gradualmente veio agregando experiências até chegar à concepção atual de incubadora.

O movimento de criação de incubadoras alcançou sucesso e escala internacional principalmente devido ao seu papel no desenvolvimento socioeconômico dos países. Surgem, no mundo, outras nomenclaturas para o termo Incubadora, todas com o mesmo objetivo. São elas: Parques Tecnológicos, Pólos Tecnológicos, Berçários e Tecnópolis.

2.2 Objetivo e Benefícios das Incubadoras

As Incubadoras de Empresas têm como **objetivo** básico, o estímulo à criação de novos empreendimentos, de modo a aproveitar as oportunidades e potencialidades do mercado. As incubadoras formam empreendedores para novos produtos destinados ao mercado que a cada dia exige mais qualidade.

De um modo geral são muitos os **benefícios** que as incubadoras trazem às empresas incubadas como:

- Redução do risco de insucesso para implantação de micro e pequenas empresas.
- Redução do Volume de capital inicial investido;
- Redução de custos operacionais;
- Facilidade da legalização e da estrutura da empresa;
- Intercâmbio de experiências;
- Ganhos de Sinergia;
- Divulgação da empresa.

Além da empresa incubada ser beneficiada com esse processo de incubação, a comunidade local e regional onde está inserida a Incubadora também é beneficiada com:

- Criação de empregos, aumentando a renda da população;
- Reutilização de instalações antigas para a instalação das empresas incubadas;
- Retorno social dos recursos públicos;
- Criação de empresas com maiores probabilidades de sucesso, gerenciamento e associativismo;
- Estímulo ao empreendedorismo;
- Congregação de outras instituições, como Universidades, SENAI, Prefeituras, SEBRAE, etc.;

2.3 Classificação das Incubadoras

Existem diferentes classificações para Incubadoras de Empresas. Embora alguns autores as classifiquem em função do patrocinador/administrador, pela localização, pela área

tecnológica e/ou pelo tipo de empresa, neste trabalho, optamos pela classificação que nos parece ser a mais abrangente e que atualmente é a utilizada pelo próprio Governo no seu Plano Nacional de Apoio a Incubadoras de Empresas, a saber:

- **Incubadora de Empresa de Base Tecnológica³** – é uma incubadora que abriga empresas cujos produtos, processos ou serviços são gerados a partir de resultados de pesquisas aplicadas, e nos quais a tecnologia representa alto valor agregado;
- **Incubadora de Empresas dos Setores Tradicionais** – é a incubadora que abriga empresas ligadas aos setores tradicionais da economia, as quais detêm tecnologia largamente difundida e queiram agregar valor aos seus produtos, processos ou serviços por meio de um incremento no nível tecnológico que empregam. Devem estar comprometidas com a absorção ou o desenvolvimento de novas tecnologias;
- **Incubadora de Empresas Mistas** – é a incubadora que abriga empresas dos dois tipos acima descritos.

2.4 Incubadoras no Brasil e Rio Grande do Sul

No Brasil, as Incubadoras, juntamente com os NITs (Núcleos de Inovações Tecnológicas) e os Parques Tecnológicos, surgiram a partir dos anos 80 através de iniciativas do CNPq, órgão de apoio ao desenvolvimento tecnológico do país.

As tabelas, a seguir, sintetizam o crescimento e a distribuição das Incubadoras no Brasil:

Tabela 2: QUANTIDADE DE INCUBADORAS EM OPERAÇÃO NO BRASIL – 1988/99

ANO	TOTAL	ANO	TOTAL
1988	02	1994	19
1989	03	1995	27
1990	06	1996	38
1991	08	1997	60
1992	10	1998	74
1993	11	1999	100*

Fonte: ANPROTEC

* Nos Estados Unidos existem **550** incubadoras em funcionamento. No mundo, estima-se que existam mais de **1.000**, com **11.500** empresas residentes.

Tabela 2: QUANTIDADE DE INCUBADORAS EM OPERAÇÃO NO BRASIL P/REGIÃO (SET/99)

REGIÃO	TOTAL
Centro – Oeste	01
Nordeste	13
Norte	02
Sudeste	55
Sul	29
TOTAL	100

Fonte: ANPROTEC

Segundo Guedes (1999), Presidente da ANPROTEC, **64%** das incubadoras classificam-se como de base tecnológica; **22%** pertencem ao setor tradicional e **14%** são mistas. Quanto às áreas de atuação das empresas residentes, complementa Guedes, **26,8%** trabalham com software; **23,2%** com eletroeletrônica e telecomunicações; **12,2%** com mecânica e automação, **12,2%** com química e farmácia e **11%**, com biotecnologia.

No Rio Grande do Sul, conforme fontes extra-oficiais, já existem, operando, **19** incubadoras de empresas correspondendo a **66%** do total de incubadoras de empresas instaladas na Região Sul e **19%** do total Brasil.

A grande maioria dessas Incubadoras, como é característica

e quase uma obrigatoriedade, estão localizadas próximas a Universidades e/ou Centros de Pesquisas, em localidades como: Canoas, Caxias do Sul, Novo Hamburgo, Panambi, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Santiago, São Leopoldo, Santa Cruz e Santa Maria,

³ Empresas de Base Tecnológica (ou intensivas em tecnologia) são aquelas que fabricam produtos fortemente baseados em conhecimento, como computadores, componentes eletrônicos, lentes especiais, novos materiais, etc. No valor agregado de tais produtos, o peso do insumo tecnologia supera os custos de matéria-prima ou de mão-de-obra.

principalmente na chamada grande Porto Alegre, área de maior concentração e desenvolvimento do Estado.

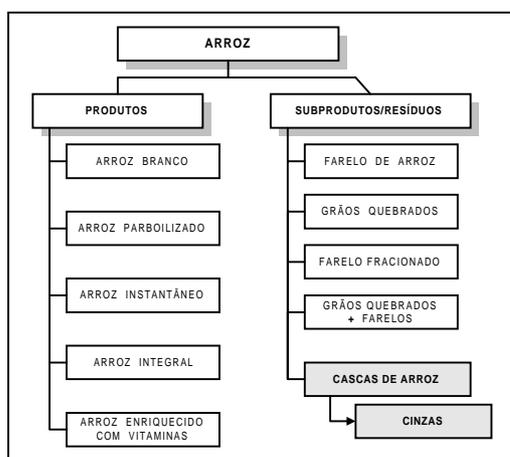
3. O SETOR ORIZÍCOLA

3.1 A Orizicultura no Brasil e Rio Grande do Sul

A produção brasileira de arroz origina-se, basicamente, das lavouras irrigadas dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina que, em conjunto, respondem por 60% da produção nacional, contribuindo com 14% da produção nacional de grãos. A produção total do Brasil é de, aproximadamente, 10,5 milhões de toneladas, estando o maior número de produtores concentrados nos Estados do Rio Grande do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Santa Catarina, Goiás e Mato Grosso do Sul, que produzem em torno de 75% da produção nacional (Iribarren *et al. apud* Lemos, 1998).

No Rio Grande do Sul, a orizicultura concentra-se na região da Metade Sul do Estado, ocupando uma área anual de, aproximadamente, 970 mil hectares (IRGA, 1999). A região da Fronteira Oeste é aquela que possui a maior área cultivada, sendo responsável por 28,5% da área e 30,7% da produção do Estado (IRGA Info, 1999).

3.2 Resíduos



Após a colheita, o arroz é armazenado em silos, sofrendo o processo de secagem. Quando o grau de umidade do cereal atinge 12%, o arroz está pronto para ser beneficiado. A partir do processo de beneficiamento surgem subprodutos e resíduos os quais podem ser observados na figura ao lado.

Na nossa região, não existem indústrias para o aproveitamento desses subprodutos. Os grãos quebrados e o farelo de arroz, por exemplo, são levados para outros municípios onde são aproveitados como matéria-prima na elaboração de outros produtos.

3.1.1 - A Casca de Arroz

A casca apresenta o maior volume entre os subprodutos derivados do grão de arroz no beneficiamento, atingindo, em média 22%. Sua principal utilização é para a produção de energia, comumente empregada para a queima nas fornalhas dos secadores e autoclaves do próprio engenho. Há pouco tempo começou a ser utilizada, também, como biomassa na geração de energia elétrica.

O grande inconveniente é a quantidade de cinza (aproximadamente 4% do peso do arroz em casca) originária desses processos que, na maioria das vezes, é utilizada pelos agricultores, para correção de solos ou jogada em aterros a céu aberto o que pode, com o tempo e dependendo da sua localização, danificar o meio ambiente.

O uso da casca de arroz, devido aos altos teores de sílica, torna-se desaconselhável na produção de ração animal, no entanto essa característica propicia o seu uso na indústria que necessita de elementos abrasivos, tais como: fábricas de sabões e lixas, ou ainda para o polimento de gemas semipreciosas.

A casca de arroz também é utilizada como matéria-prima para a fabricação de papéis ou na produção de cerâmicas e tijolos. Além disto, face ao seu baixo coeficiente de transferência de calor, pode também ser utilizada como isolante térmico.

Outra aplicação para a casca de arroz é a produção de furfural. De cada 100 kg de casca podem ser extraídos até 8,5 Kg desse composto químico. O furfural é um composto utilizado na composição de desinfetantes, inseticidas, herbicidas, além de servir, também, para a fabricação de nylon, resinas e borracha sintética.

3.1.2 - A Cinza da Casca de Arroz

A cinza da casca de arroz é o material resultante da combustão desse produto, geralmente usada pelas indústrias beneficiadoras de arroz como comburente na geração de calor necessário no processo de secagem dos grãos e/ou geração de energia.

Segundo MEHTA (1992) apud SILVEIRA et al., a cinza da casca de arroz é um material extremamente atrativo como material cimentante suplementar. A cinza da casca de arroz, tem no concreto o seu uso mais nobre, uma vez que, pelas características que apresenta, é considerada uma pozolana altamente reativa. Para ISAIA (1996, p.45), o grande entrave para o uso da cinza da casca de arroz em concreto é a falta de beneficiamento para a obtenção de pó com finura adequada que possa ser misturado com o cimento ou concreto.

Através de levantamento, verificou-se que o resíduo cinza pode ser utilizado como insumo na fabricação de uma série de produtos, tais como:

1. Indústrias de Refratários:
 - 1.1 Tijolos;
 - 1.2 Refratários;
 - 1.3 Telhas de barro.
2. Indústrias de Blocos e peças de cimento:
 - 2.1 Indústrias de Blocos de solo sem cimento;
 - 2.2 Óleo absorvente para indústrias de aço e reparos de automóveis.
3. Indústrias de Pneus;
4. Indústrias de cola;
5. Indústrias de absorventes;
6. Isolante térmico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procuramos, neste artigo, apresentar uma proposta da criação de uma Incubadora de Empresas Ecológicas visando fomentar o surgimento de atividades industriais de exploração da reciclagem de resíduos agroindustriais na região da Fronteira Oeste/Campanha do Estado do Rio Grande do Sul e, conseqüentemente, oportunizar o desenvolvimento sustentável da região.

As Incubadoras de Empresas, através do relacionamento público-privado, têm se mostrado uma excelente alternativa de estímulo e criação de novos pequenos e médios empreendimentos. O próprio Governo Federal entende ser uma alternativa interessante, para tanto editou, em 1998, um programa de incentivo ao surgimento e desenvolvimento de empresas denominado PNI - Plano Nacional de Apoio a Incubadoras de Empresas. O Governo Estadual, atual, também tem o mesmo entendimento, para tanto tem veiculado seguidamente, na imprensa, que pretende implantar 60 (sessenta) novas Incubadoras no Estado até o final do ano 2001.

Acreditamos que o fomento ao surgimento de atividades industriais deve ser embasado na exploração da matéria-prima e potencialidades disponíveis na região. Uma alternativa passa pela exploração dos resíduos agroindustriais originários do beneficiamento dos produtos da região.

Como vimos, no setor orizícola, do processo de beneficiamento do arroz, surge uma série de produtos e resíduos tais como: farelo, grãos quebrados, casca e cinza.

Baseamos nosso trabalho no levantamento de alternativas de aproveitamento de dois subprodutos/resíduos como a casca de arroz e a cinza porque apresentam considerável volume entre os demais. Como vimos, existe uma série de alternativas para o aproveitamento desses subprodutos/resíduos que podem ser explorados por empreendedores em potencial, através de *joint ventures*.

Da casca de arroz podemos gerar energia elétrica e fabricar, por exemplo, sabões e lixas, bem como cerâmicas e tijolos. Da cinza da casca de arroz, podemos fabricar, por exemplo, tijolos, refratários e blocos com ou sem cimento.

A maioria das alternativas levantadas direcionam para a fabricação de materiais de construção. Fica, portanto, a sugestão para que seja explorada esta potencialidade. O fomento ao surgimento de indústrias na área de material de construção pode tornar o município, futuramente, um pólo industrial, semelhante ao que ocorrem em outras regiões do Brasil.

Portanto, se existem incentivos para a criação de incubadoras, se existem várias opções de aproveitamento e industrialização de subprodutos e resíduos do setor agroindustrial, é possível afirmar que a implantação de Incubadoras Ecológicas pode ser uma alternativa interessante para o desenvolvimento de negócios sustentáveis por qualquer município e região, bastando apenas iniciativas e políticas públicas adequadas que venham fomentar projetos e, por conseguinte, buscar o tão sonhado desenvolvimento.

5. BIBLIOGRAFIA

ANPROTEC (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas). [online] Disponível na Internet: <<http://www.anprotec.org.br>. arquivos capturados em março de 1999.

_____ - VII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Salvador. Anais, 1998.

_____ - IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Porto Alegre, 1999. Anais. CD-ROM.

ANTAC – Associação Nacional de tecnologia do Ambiente Construído. Workshop Reciclagem e Reutilização de Resíduos como materiais de construção cívil. São Paulo. 1996. Anais.

ARGUS ENGENHARIA LTDA. [on line] Disponível na Internet: <<http://www.argus.com.br/port/pesquisas.html>. Arquivo capturado em outubro de 1999.

BATEMAN, Thomas S. e SNELL, Scott A. *Administração – Construindo Vantagem Competitiva*. São Paulo: Atlas, 1998.

GUEDES, Mauricio, FILÁRTIGA, Gabriel e MEDEIROS, Lucília Atas. *Panorama – As incubadoras de empresas no Brasil*. Porto Alegre. ANPROTEC, 1999.

IBM - Intellectual Property Network. [on line] Disponível na Internet: <<http://www.patentes.ibm.com>. Arquivo capturado em fevereiro de 1999.

ICTA – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. [on line] Disponível na Internet: <<http://www.ufrgs.br/icta/agronom/cereais/arroz.htm>. Arquivo capturado em outubro de 1999.

IRGA – INSTITUTO RIOGRANDENSE DE ARROZ. Estação Experimental do Arroz. Cachoeirinha-RS. Revista Arrozeira, 1996.

_____. Informativo. V. 7, n. 2, Jul/Ago. Porto Alegre, 1999.

-
- . *Manejo do Sistema de Cultivo de Arroz Pré-Germinado*. Estação Experimental do Arroz – Cachoeirinha-RS, 1999.
- ISAIA, Geraldo Cechella. *Entraves e perspectivas para o uso de elevados teores de cinza volante e cinza de casca de arroz em concreto estrutural*. In Workshop Reciclagem e Reutilização de Resíduos como materiais de construção civil. São Paulo. ANTAC. 1996. Anais.
- LEMOS, Angela Denise. *A Produção Limpa como geradora de inovação e competitividade: o caso da Fazenda Cerro do Tigre*. Tese de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998.
- MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia. [online] Disponível na Internet: <
<http://www.mct.gov.br>. Arquivos capturados em março de 1999.
- MORAIS, Ednalva F. C. *Manual de Acompanhamento e Auto - Avaliação de Incubadoras e Empresas Incubadas*. Brasília. ANPROTEC/CDT, 1997.
- RICE PAPER PROJECT. [online] Disponível na Internet: <
<http://atlas.ucpel.tche.br/~wagger/>. Arquivos capturados em outubro de 1999.
- SILVEIRA, Adriana A., FERREIRA, Angela A. & DAL MOLIN, Denise C. C. *A Cinza da Casca de Arroz como adição mineral*. In Workshop Reciclagem e Reutilização de Resíduos como materiais de construção civil. São Paulo. ANTAC. 1996. Anais.

SEGMENTAÇÃO E POSICIONAMENTO DE MERCADO

Lóren Pinto Ferreira Gonçalves¹

RESUMO:

Este artigo consta de uma revisão bibliográfica sobre dois movimentos importantes do marketing estratégico: a segmentação e o posicionamento de mercado.

A segmentação visa agrupar os clientes em grupos distintos e o posicionamento visa criar uma posição, para o produto, na mente do consumidor em potencial.

Palavras-chave: Segmentação, posicionamento, mercado, marketing, cliente, empresa

ABSTRACT:

This paper consists of a bibliographical revision about two important strategical marketing movements: segmentation and positioning.

Segmentation means to gather the clients in distinct groups and positioning means to create a product position in the potential consumer's mind.

Keywords: *Segmentation, positioning, market, marketing, client, enterprise.*

Área de conhecimento: Marketing

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais torna-se necessário adotar uma postura agressiva de Marketing para permitir a sobrevivência das empresas em ambiente competitivo. Uma das armas mais importantes é o conhecimento dos clientes, de suas necessidades e de como esses clientes se agrupam em conjuntos homogêneos que podem vir a ser acessados de uma forma única a partir de um determinado esforço de marketing. Para tal, a segmentação surge como uma resposta às empresas que desejam conhecer a estrutura do seu mercado e, em uma etapa posterior, definir segmentos-alvos onde poderão concentrar seus recursos e esforços. Outro fator importante é a criação de uma posição, na mente do seu cliente potencial, que leve em consideração não apenas os pontos fortes e fracos da empresa, mas também dos concorrentes, isto é alcançado através da prática de posicionamento.

2. SEGMENTAÇÃO DE MERCADO

A segmentação de mercado é a ação de identificar e classificar grupos distintos de compradores que podem exigir produtos e/ou compostos de marketing separados (Kotler, 1998). É o processo de tomar-se o mercado global, heterogêneo, de um produto e subdividi-lo em diversos submercados ou segmentos, sendo que um desses tende a ser homogêneo nos seus aspectos fundamentais (Stanton, 1980).

Dickson & Ginter (apud Rossi, 1993) vêem a segmentação de mercado como a base para uma estratégia de marketing, sendo que a precisão da percepção sobre a segmentação de mercado frequentemente é um determinante de vantagem competitiva.

Os gerentes orientados para marketing consideram a segmentação um processo de agregação – conglomerado de pessoas com necessidades similares em um “segmento de mercado”. Segmento de mercado é um grupo de consumidores relativamente homogêneos que reagirão a um composto de marketing de maneira semelhante (Mc Carthy, 1997). Nessa parte do processo de segmentação de mercado examinamos as similaridades em vez das diferenças básicas de necessidades.

Para Mc Carthy (1997) identificar o mercado de uma empresa é assunto importante, mas muito complicado. Em geral, mercado é um grupo de consumidores potenciais com

¹ Professora do CCEI – URCAMP. Mestranda em Computação (UFRGS). E-mail: loren@urcamp.tche.br

necessidades similares que estão dispostos a trocar algo de valor com vendedores que oferecem vários bens e/ou serviços – isto é, formas de satisfazer a essas necessidades.

Os gerentes de marketing orientados para o mercado desenvolvem compostos de marketing para mercados-alvos específicos. Fazer com que a empresa foque mercados-alvos específicos é vital (Mc Carthy, 1997).

Kotler (1998) define mercado como o conjunto de todos os consumidores potenciais que compartilham de uma necessidade ou desejo específico, dispostos e habilitados para fazer uma troca que satisfaça essa necessidade ou desejo. Os mercados consistem de compradores que diferem entre si em muitos aspectos e podem ser segmentados de várias maneiras.

Uma empresa que decide operar em um mercado amplo reconhece que, normalmente, não pode atender a todos os consumidores daquele mercado. Em vez de competir em todos os lugares, precisa identificar os segmentos de mercado que pode atender com maior eficácia. Para escolher seus mercados e atendê-los bem, muitas empresas estão adotando marketing de mercados-alvos, onde os vendedores distinguem os principais segmentos de mercado, escolhem um ou mais desses segmentos e desenvolvem produtos e programas de marketing sob medida para cada um deles.

Segundo Kotler (1998), a adoção de marketing de mercado-alvo exige três etapas importantes:

1. Segmentação de mercado - identificação e classificação de grupos distintos de compradores que podem exigir produtos e/ou compostos de marketing separados;
2. Escolha de mercado-alvo - seleção de um ou mais segmentos de mercado para penetrar;
3. Posicionamento de mercado - estabelecimento e comunicação dos principais benefícios dos produtos ao mercado.

A segmentação de mercado representa um esforço para o aumento de precisão de alvo de uma empresa. Ela pode ser adotada em quatro níveis (Kotler, 1998):

1. Marketing de segmento - a empresa que pratica marketing de segmento reconhece que os compradores diferem em seus desejos, poder de compra, localizações geográficas, atitudes e hábitos de compra. Entretanto, a empresa não está disposta a personalizar seu "pacote" de ofertas/comunicações a cada consumidor individual. Ao contrário, ela procura isolar alguns segmentos amplos que formam um mercado. Presume-se que os consumidores pertencentes a um segmento sejam bastante similares em desejos e necessidades.
2. Marketing de nicho - nicho é um grupo mais restrito de compradores, tipicamente é um pequeno mercado cujas necessidades não estão sendo bem atendidas. Geralmente as empresas identificam nichos dividindo um segmento em subsegmentos ou definindo um grupo formado por um conjunto distinto de traços que podem buscar uma combinação especial de benefícios. Presumivelmente, as empresas de nichos conhecem as necessidades de seus consumidores tão bem que estes estão dispostos a pagar um preço maior. Um nicho atraente é caracterizado pelo seguinte: seus consumidores possuem um conjunto distinto e completo de necessidades; estão dispostos a pagar um preço maior para a empresa que satisfizer a essas necessidades; a empresa praticante de nicho possui as habilidades exigidas para atender a seus consumidores de maneira superior; ela obtém alguma economia de escala através da especialização e é provável que o nicho não atraia outros concorrentes ou a praticante de nicho tenha que depender de si própria; e o nicho tem potencial de tamanho, lucro e crescimento suficiente.
3. Marketing local - o marketing-alvo está crescentemente assumindo a característica de marketing regional e local, com programas preparados sob medida conforme as

necessidades e desejos de grupos de consumidores locais (áreas comerciais, vizinhanças, até lojas individuais).

4. Marketing individual - o último nível de segmentação leva ao "segmento de um comprador", "marketing customizado" ou "marketing um a um". A prevaência de marketing de massa tem obscurecido o fato de que por séculos os consumidores foram atendidos como indivíduos. As novas tecnologias - especificamente os computadores, bancos de dados, produção robótica e mídias de comunicação instantânea como e-mail e fax - que estão permitindo às empresas considerarem um retorno ao marketing customizado, ou ao que é denominado "customização de massa" - habilidade de preparar uma base consistente de produtos e comunicações para atender às exigências de cada consumidor. O automarketing é a forma de marketing individual em que o consumidor assume mais reponsabilidade para determinar que produtos e marcas comprar. À medida que a tendência para o diálogo interativo aumentar e o monólogo da propaganda diminuir, o automarketing crescerá em importância.

2.1. Padrões de segmentação de mercado

Os segmentos de mercado podem ser desenvolvidos de várias maneiras. Podem surgir três padrões diferentes (Kotler, 1998):

- Preferências homogêneas;
- Preferências difusas;
- Preferências conglomeradas.

2.2. Procedimento de segmentação de mercado

Os segmentos de mercado e nichos podem ser identificados pela aplicação de variáveis sucessivas para subdividir um mercado. Uma abordagem comum para identificar os principais segmentos de um mercado é constituída pelas etapas seguintes (Kotler, 1998):

1. Estágio de levantamento - entrevistas exploratórias focalizando grupos para obter informações sobre motivações, atitudes e comportamento do consumidor. Com estas informações é preparado um questionário formal para coletar dados sobre: atributos e suas avaliações de importância, consciência e avaliações de marca, padrões de uso do produto e fatores demográficos, geográficos, psicográficos e hábitos de mídia dos respondentes.
2. Estágio de análise - aplicação da análise fatorial para remover variáveis altamente correlacionadas, depois aplica-se a análise de conglomerados para criar um número específico de segmentos altamente diferenciados.
3. Estágio de classificação de perfil - o perfil de cada conglomerado (cluster) é classificado em termos de atitudes, comportamento, demografia, psicografia e padrões de mídia distintos. Cada segmento pode receber um nome baseado na característica distinta dominante.

A segmentação de mercado deve ser periodicamente refeita porque os segmentos de mercado mudam.

Uma forma de descobrir novos segmentos é investigar a hierarquia de atributos que os consumidores examinam ao escolher uma marca. Este processo é denominado fracionamento do mercado.

Uma empresa deve monitorar as mudanças na hierarquia de atributos dos consumidores e ajustar suas prioridades conforme essas mudanças. A hierarquia de atributos pode também ser usada para revelar os segmentos de consumidores.

2.3. Bases para segmentação de mercados consumidores, segundo Kotler (1998)

Dois grupos amplos de variáveis são usados para segmentar mercados consumidores. Alguns pesquisadores tentam formar segmentos analisando as características do consumidor. Comumente, usam características geográficas e psicográficas. Depois examinam se estes segmentos de consumidores exibem necessidades ou respostas de produtos diferentes. Uma vez os segmentos serem formatados, o pesquisador examina se diferentes características dos consumidores estão associadas a cada segmento de resposta.

As principais variáveis de segmentação estão resumidas na tabela 1.

Categoria	Variáveis
Geográficas	Região, População da cidade, Concentração, Clima
Demográficas	Faixa etária, Tamanho da família, Ciclo de vida da família, Sexo, Renda, Ocupação, Formação educacional, Religião, Raça, Geração, Nacionalidade, Classe Social
Psicográficas	Estilo de vida, Personalidade,
Comportamentais	Ocasões, Benefícios, Status de Usuário, Status de Lealdade, Estágio de Aptidão de Compra, Atitude Relativa ao Produto

Tabela 3 - Principais variáveis de segmentação Fonte: Adaptada de Kotler (1998)

2.4. Segmentação geográfica

Propõe dividir o mercado em unidades geográficas diferentes como países, estados, regiões, cidades ou bairros. As variáveis demográficas são as bases mais comuns para distinguir grupos de consumidores. Uma razão é que os desejos, preferências e taxas de uso dos consumidores estão, freqüentemente, associados às variáveis demográficas. As variáveis demográficas são mais fáceis de serem mensuradas do que a maior parte de outros tipos de variáveis. Mesmo quando o mercado-alvo é descrito em termos não-demográficos, a associação por trás das características demográficas é necessária para se conhecer o tamanho do mercado-alvo e a mídia para atingi-lo eficientemente.

2.5. Estágio de aptidão do comprador

Um mercado consiste em pessoas em estágio diferentes de aptidão para comprar um produto. Há os inconscientes em relação ao produto, os conscientes, os informados, os interessados e os que pretendem comprá-lo. Cinco grupos de atitudes podem ser encontrados em um mercado (Kotler, 1998): os entusiastas, positivos, indiferentes, negativos e hostis.

2.6. Segmentação por multiatributos (conglomerados geográficos)

Os especialistas de marketing estão crescentemente cruzando várias variáveis em um esforço de identificar grupos-alvos menores e melhor definidos. Um dos desenvolvimentos mais promissores na segmentação por multiatributos é o de conglomerados geográficos, eles proporcionam descrições mais ricas sobre os consumidores e vizinhanças do que apenas os fatores demográficos porque refletem o status socioeconômico e o estilo de vida dos habitantes de um bairro.

2.7. Requisitos para a segmentação eficaz

Para serem úteis, os segmentos de mercado devem ser (Kotler, 1998):

- Mensuráveis - o tamanho, o poder de compra e características dos segmentos podem ser mensuráveis;

- Substanciais - os segmentos são grandes e rentáveis o suficiente para serem atendidos. Um segmento deve ser o mais homogêneo possível para se justificar a adoção de um programa de marketing sob medida;
- Acessíveis - os segmentos podem ser eficazmente atingidos e atendidos;
- Diferenciáveis - os segmentos são conceitualmente distinguíveis e respondem diferentemente a diferentes elementos do composto de marketing e a programas de marketing;
- Acionáveis - programas eficazes podem ser formulados para atrair e atender aos segmentos.

2.8. Mercado-Alvo

Após a empresa ter identificado suas oportunidades de segmentos de mercado, ela precisa avaliar os vários segmentos e decidir a quantos e a quais deles visar. Ao avaliar diferentes segmentos de mercado, a empresa deve examinar dois fatores: a atratividade global do segmento e os objetivos e recursos da empresa. Primeiro, a empresa deve identificar se um segmento potencial possui as características que o tornam atraente. Segundo, a empresa deve considerar se faz sentido investir no segmento (Kotler, 1998).

Depois de avaliar os diferentes segmentos a empresa deve decidir quais e quantos deles atender, ou seja, ela deve decidir que segmentos visar. A empresa pode considerar os cinco padrões de seleção de mercado-alvo (Kotler, 1998):

1. Concentração em segmento único;
2. Especialização seletiva - seleciona alguns segmentos atraentes e apropriados;
3. Especialização por produto - concentra-se em um produto vendido a diversos segmentos;
4. Especialização por mercado - concentra-se em atender a muitas necessidades de um grupo específico de consumidores;
5. Cobertura ampla de mercado - tenta atender a todos os grupos de consumidores com todos os produtos que possam necessitar.

Conforme Kotler (apud Rossi, 1993), genericamente, as estratégias de segmentação de mercado voltadas à definição do(s) melhor(es) segmento(s) compreendem o marketing diferenciado e o marketing indiferenciado, o marketing diferenciado e o marketing concentrado. No marketing indiferenciado, a empresa pode ignorar as diferenças de segmentos de mercado e procurar o mercado amplo com apenas uma oferta. Ela foca as necessidades dos compradores, ao invés das diferenças entre eles. Desenvolve um produto e um programa de marketing que atrairá um número mais amplo de compradores. Confia na distribuição e na propaganda de massa. Procura dotar o produto com uma imagem superior nas mentes dos consumidores. A linha estreita de produtos mantém os custos de divulgação baixos. A ausência de marketing de pesquisa e de planejamento de segmentos reduz os custos de marketing e de administração do produto. Provavelmente, a empresa pode transformar esta redução de custo em preços menores para conquistar o segmento de mercado sensível a preço. No marketing diferenciado - a empresa opera em diversos segmentos de mercado e desenvolve diferentes programas para cada segmento. Tipicamente o marketing diferenciado cria maior volume de vendas do que marketing indiferenciado. Entretanto, também aumenta os custos do negócio (Kotler, 1998); e, no marketing concentrado, a empresa persegue um ou poucos segmentos de modo a alcançar uma posição muito forte de mercado em tal(is) nicho(s) (Rossi, 1993).

2.9. Avaliação e seleção de segmentos

Às vezes, a escolha de mercados-alvos gera controvérsias. O público fica preocupado quando as empresas levam vantagens injustas sobre grupos vulneráveis ou que estão em desvantagem ou promovem produtos potencialmente prejudiciais. Na determinação de mercado-alvo o problema não é quem deve ser o alvo, mas como e por que atingi-lo. O marketing socialmente responsável alerta para a segmentação e a definição de alvo que atenda não apenas os interesses da empresa, mas também os interesses das pessoas envolvidas no mercado-alvo.

Ao selecionar mais de um segmento, a empresa deve prestar muita atenção aos inter-relacionamentos de segmentos em termos de custos, desempenho e tecnologia. Uma empresa que possui custos fixos acrescentará produtos para absorver e dividir estes custos.

As empresas devem também identificar e tentar operar em supersegmentos, em vez de em segmentos isolados. Supersegmento é um conjunto de segmentos que compartilham algumas similaridades exploráveis. Uma empresa, sempre que possível, deveria visar a supersegmentos; de outra maneira, pode ficar em desvantagem competitiva em relação às empresas que já estejam ocupando os mesmos.

Mesmo se a empresa planeja atingir um supersegmento, ela deve entrar em um segmento por vez para ocultar seu grande plano. Os concorrentes não devem saber em qual(is) segmento(s) a empresa se movimentará a seguir.

Infelizmente, muitas empresas falham ao desenvolver um plano de invasão a longo prazo, em que têm que assinalar a seqüência e o momento das entradas nos segmentos do mercado. Os planos de invasão de uma empresa podem ser frustrados quando ela se confronta com mercados bloqueados. Assim, o invasor deve descobrir uma forma de romper o mercado bloqueado. O problema de entrar em mercados bloqueados pode ser resolvido com uma abordagem de megamarketing. Megamarketing é a coordenação estratégica de habilidades econômicas, psicológicas, políticas e de relações públicas para a obtenção da cooperação das várias partes envolvidas, possibilitando a entrada e/ou operação em determinado mercado.

2.10. Dificuldades

Ao se tentar desenvolver um esquema de segmentação eficaz, é importante reconhecer que muitos compradores não podem ficar isolados em apenas um segmento. É perigoso interpretar o segmento de um consumidor, observando-se apenas uma compra. A segmentação ignora o perfil completo do consumidor, que se torna claro apenas com o conhecimento de seu perfil individual.

Mc Carthy (1997) salienta algumas dificuldades com a segmentação do mercado, tais como: alguns consumidores potenciais não se ajustam aos segmentos de mercado, alguns gerentes de marketing orientados para a produção ignoram a parte difícil da definição de mercados. Para tornar o processo de depuração mais fácil, apenas descrevem seus mercados em termos dos produtos que vendem. Mas pensar em mercados apenas em termos de produtos, provavelmente, resulta em oportunidades perdidas.

As empresas que procuram novas oportunidades devem focar as necessidades satisfeitas por produtos e não as próprias características do produto. Elas podem encontrar novas maneiras de satisfazer uma necessidade – formas que surpreendam e perturbem totalmente os fabricantes dos produtos atuais -, se não definirem o mercado muito objetivamente.

3. POSICIONAMENTO

"... posicionamento não é o que você faz com o produto. Posicionamento é o que você faz na mente do cliente em perspectiva. Ou seja, você posiciona o produto na mente do comprador em potencial.... mudanças feitas no nome, no preço e na embalagem não são mudanças feitas no produto. De jeito nenhum. São basicamente, mudanças cosméticas feitas com o propósito de assegurar uma posição valiosa na mente do 'prospect'." (Ries & Trout, 1993)

Ries e Trout (1993) dizem que os produtos atuais têm, geralmente, uma posição distintiva nas mentes dos consumidores. Segundo os autores as opções para um concorrente de líderes de mercado são:

- Fortalecer sua posição atual na mente do consumidor;
- Buscar uma posição não-ocupada, que seja valorizada por muitos consumidores;
- Depor ou reposicionar o concorrente.

As pessoas tendem a se lembrar sempre da número um e por isso o profissional de marketing deve identificar um atributo ou benefício importante que possa ser conquistado pela marca, de modo convincente (Ries e Trout, 1993).

Uma quarta estratégia, não mencionada por Ries e Trout, pode ser chamada estratégia de clube exclusivo. Ela pode ser desenvolvida por uma empresa quando a posição número um ao longo de alguns atributos significativos não pode ser atingida. A implicação é que aqueles pertencentes ao clube são os “melhores” (Kotler, 1998).

Essencialmente, Ries e Trout lidam com estratégias de comunicação para posicionar ou reposicionar uma marca na mente do consumidor. Todavia, eles acrescentariam que o posicionamento exige o desenvolvimento de cada aspecto tangível do produto, preço, distribuição e promoção para dar consistência à estratégia escolhida.

Kotler (1998) define o posicionamento como o ato de desenvolver oferta e a imagem da empresa, de maneira que ocupem uma posição competitiva distinta e significativa nas mentes dos consumidores-alvos.

Mc Carthy (1998) trata o posicionamento como a forma pela qual os consumidores localizam as marcas atuais e/ou propostas em um mercado. O posicionamento ajuda os gerentes a entenderem como os consumidores vêem seu mercado. Ele pode ser muito útil como parte de uma análise mais ampla de mercados-alvos.

No desenvolvimento de uma estratégia de posicionamento vale a pena estabelecer uma diferença, à medida que ela satisfaz os seguintes critérios (Kotler, 1998):

- Importância - a diferença oferece um benefício altamente valorizado para um número suficiente de compradores;
- Distintividade - quando a diferença não é oferecida pelos concorrentes, ela pode ser oferecida pela empresa de maneira mais distintiva;
- Superioridade - a diferença é superior a outras maneiras de obter o mesmo benefício;
- Comunicabilidade - a diferença é comunicável e visível aos compradores.
- Previsibilidade - a diferença não pode ser facilmente copiada pelos concorrentes;
- Disponibilidade para a compra - o comprador dispõe de dinheiro para pagar pela diferença;
- Rentabilidade - a empresa constatará que é rentável introduzir a diferença.

Para adotar a estratégia de posicionamento focada, a empresa deve decidir quantas e que diferenças promover a seus consumidores-alvos (Kotler, 1998). Muitas empresas defendem

a idéia de promover apenas um benefício para o mercado-alvo. Rosser Reeves disse que uma empresa deve desenvolver uma proposição única de venda (USP) para cada marca e enfatizá-la, porém nem todos concordam que o posicionamento de benefício único é sempre o melhor. O posicionamento de benefício duplo pode ser necessário se duas ou mais empresas estiverem divulgando ser as melhores no mesmo atributo. A intenção é encontrar um nicho especial dentro do segmento-alvo.

3.1. Erros de Posicionamento

De acordo com Kotler (1998), as empresas devem evitar quatro grandes erros de posicionamento:

- Subposicionamento – os compradores têm apenas uma vaga idéia da marca, ela é vista como mais uma no mercado saturado;
- Superposicionamento – os compradores podem ter uma imagem muito estreita sobre a marca;
- Posicionamento confuso – os compradores podem ter uma imagem confusa da marca, resultante de muitos apelos de propaganda ou de freqüentes mudanças de seu posicionamento;
- Posicionamento duvidoso – os compradores podem constatar que é difícil acreditar nos apelos de propaganda da marca, tendo em vista suas características, preço ou fabricante do produto.

3.2. Estratégias de Posicionamento

Diferentes estratégias de posicionamento são definidas por Kotler (1998):

- Posicionamento por atributo – ocorre quando uma empresa posiciona-se em um atributo como tamanho, anos de existência e assim por diante.
- Posicionamento por benefício – o produto é posicionado como líder em determinado benefício.
- Posicionamento por uso/aplicação – envolve posicionar o produto como o melhor para algum uso ou aplicação.
- Posicionamento por usuário – o produto é posicionado como o melhor para algum grupo de usuários.
- Posicionamento por concorrente – o produto é posicionado como melhor em relação a determinado concorrente.
- Posicionamento por categoria de produto – o produto é posicionado como líder em determinada categoria de produto.
- Posicionamento por qualidade/preço – o produto é posicionado como oferecendo o maior valor.

4. CONCLUSÃO

Num mercado competitivo, como o atual, a diferenciação é uma arma importante na busca de vantagem competitiva. As empresas precisam, de alguma forma, obter a lealdade de seus clientes.

A segmentação de mercado vem no intuito de ajudar as empresas a encontrarem os seus mercados, os nichos, o espaço no mercado onde elas possam satisfazer as necessidades dos clientes de maneira eficiente e eficaz. Juntamente com a segmentação, o posicionamento das empresas perante o mercado também faz com que estas estejam na batalha pela sobrevivência, pois com uma estratégia de posicionamento, as empresas pretendem estar na mente dos consumidores e assim manterem-se no mercado, ou até mesmo ampliar o seu mercado.

Segundo Rossi (1993) a segmentação e o posicionamento constituem-se em dois dos principais movimentos estratégicos de marketing. Ele afirma que esses movimentos se complementam e que a passagem da análise cuidadosa (identificação) à aplicação bem sustentada (ação) é o que os mantém unidos.

Só os melhores permanecem na mente dos consumidores, por isso as empresas devem encontrar o(s) seu(s) segmento(s) de mercado(s) e tornar sua presença constante na mente do consumidor.

BIBLIOGRAFIA

KOTLER, Philip. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1998

MC CARTHY, E. Jerome, PERREAULT, William D. Jr. Marketing essencial: uma abordagem gerencial e global. São Paulo: Atlas, 1997

RIES, Al, TROUT, Jack. Posicionamento a batalha pela sua mente. 4ª ed. São Paulo: Pioneira, 1993

ROSSI, Carlos Alberto Vargas. Desenvolvimento de um modelo integrativo de marketing estratégico e verificação de sua aplicabilidade na indústria de chocolates Tese de doutorado, 1993

UNIVERSIDADES COMO AGENTES DE MUDANÇAS NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Roberto Silveira Collares¹

RESUMO

As pequenas propriedades enfrentam a entrada do capital no campo, com sua produtividade, mas perdem competitividade em razão de sua pequena escala de produção. Quando os grandes grupos econômicos saem do mercado, em razão de conjunturas momentâneas, é a produção da pequena propriedade que sustenta o abastecimento da cesta básica de alimentos, não deixando ocorrer convulsões sociais. De certa forma, dá garantias de sobrevivência aos grandes grupos econômicos.

As universidades, em razão da importância do desenvolvimento da pequena propriedade, devem realizar ações de fortalecimento desse segmento.

Palavras-chave: Agricultura, pequena propriedade, desenvolvimento, universidades.

UNIVERSITIES AS AGENTS OF CHANGES IN AGRICULTURE PRODUCTION

ABSTRACT

The small properties face the income of capital in field with their productivity, however, they loose competitiveness due to their small production scale. When large economical groups are out of market, the production derived from small properties sustain the basic needs of food, avoiding social convulsions. There is, therefore, warranty of surviving among the large economical groups. Considering the importance of the development of small properties, the universities should proceed with actions to strength this sector.

Key-words: Agriculture, small property, development, universities

1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre a problemática enfrentada pelas pequenas propriedades rurais frente à entrada do capital no campo. A contribuição que as universidades, como entidades livres e descompromissadas com grupos econômicos dominantes, podem se relacionar com as pequenas propriedades que possuem elevado número de pessoas envolvidas na produção de subsistência, com eventual articulação com o mercado.

Com o sistema de produção familiar, capaz de absorver a mão-de-obra da família, assumindo entretanto, proporções limitadas, dado o baixo nível operacional, espera-se que as universidades gerem e divulguem sistemas que atendam essas necessidades, contribuindo com alternativas satisfatórias para as mudanças na situação atual, sem descaracterizar as pequenas propriedades e que esses sistemas levem em consideração o homem em primeiro lugar.

Também se procura, neste trabalho, analisar a relação entre universidades e empresas, fatores que dificultam o relacionamento e alguns pontos que poderiam facilitar o relacionamento e alguns pontos que poderiam facilitar a aproximação entre ambos os segmentos da sociedade.

¹ Mestre em Administração Rural. Professor da URCAMP e Pesquisador II da EMBRAPA (atualmente atuando na Chefia Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento). E-mail: collares@cppsul.embrapa.br

Os pequenos e médios estabelecimentos agrícolas são responsáveis por grande parte da produção de produtos agropecuários para consumo interno e inclusive de culturas para exportação, entretanto, apesar de produzirem mais por hectare possuído, muitos pequenos agricultores detêm áreas insuficientes para obter uma renda que lhes permita escapar da pobreza absoluta.

Pode-se dizer que existem dois grupos básicos de pequenas propriedades rurais: aquela em que a subsistência é uma característica principal, só ocorrendo articulações com mercado quando há excedentes, e outra, onde a comercialização é um dos objetivos. No segundo grupo, temos a adesão de um grande número de pequenos produtores à monocultura, em detrimento da produção diversificada de alimentos para o consumo próprio e suprimento do mercado interno através de excedentes.

Constata-se que a maioria das pequenas propriedades estão voltadas à subsistência familiar, porém apresentando alguma articulação com o mercado. Isto significa que, embora motivados pela necessidade de assegurar um nível mínimo de produção, capaz de garantir a sobrevivência própria, estas unidades também sentem a necessidade de produzir algum excedente. Neste aspecto, o pequeno produtor encontra sérias dificuldades de sobrevivência, no sistema capitalista. Sua situação de pequeno produtor é duplamente penalizada, pela compra de insumos agrícolas num mercado oligopolista, onde não se tem controle dos preços que compõem os custos de produção e, por serem adquiridos em pequenas quantidades ainda têm seu preço mais elevado. Como também, pela comercialização de sua produção em mercados que podemos chamar de monopsônicos ou quando muito oligopsônicos, ou seja, onde há relativamente poucos compradores e /ou em que há uma tendência ao fortalecimento dos grandes compradores. Não raro, os preços recebidos pelos pequenos produtores mal cobrem os custos dos insumos utilizados, não levando em consideração os custos de utilização da terra, benfeitorias e principalmente da mão-de-obra familiar.

Esse processo de esmagamento das pequenas propriedades e a dificuldade da incorporação de novas áreas à produção, ou seja, a inexistência de uma fronteira agrícola em expansão, tem facilitado a entrada de grandes empresas industriais que passaram a atuar tanto diretamente na produção, como fortaleceram sua presença no setor de processamento e no fornecimento de insumos para a agricultura.

A entrada do capitalismo no campo trouxe, junto, a modernização da agricultura, em especial no Centro-Sul do país.

Alguns indicativos no modelo de desenvolvimento brasileiro demonstram que o processo de acumulação capitalista no Brasil tem: a) aumentado as diferenciações de classes sociais b) preservado uma estrutura social que não tem conseguido atender às necessidades básicas de grande parte da população.

O modelo é destinado a proporcionar um crescimento econômico como meta principal, estimulando os setores de ponta da economia, como é o caso do industrial.

Na agricultura a questão central é a penetração crescente do capitalismo no campo, apresentando uma concentração da propriedade. Assim sendo, poderemos estar caminhando para uma sociedade de grandes empreendimentos com o uso do capital intensivo e tecnologia.

A empresa capitalista desenvolve relações de produção que permite uma reprodução ampliada do capital, caracterizando-se pelo uso de mão-de-obra assalariada e explorando a terra com técnicas agrícolas modernas. No Brasil, constata-se que grandes empreendimentos agrícolas capitalistas se fazem em grandes extensões de terras. A utilização de insumos modernos nas propriedades rurais podem proporcionar alguns ganhos em produtividade nos primeiros anos de exploração. Mas, questiona-se com relação

a essa produtividade em anos futuros, se o uso intensivo desses insumos, atendendo à ideologia capitalista de ganhos financeiros rápidos, não ocasionará uma esterilidade por longo tempo dessa terra.

Também temos grandes extensões de terras improdutivas que funcionam, para as grandes empresas, como reserva de valor e meio de acesso ao crédito rural e incentivos fiscais, entre outros interesses. Acredita-se que a distribuição dessas terras ao sistema produtivo, poderia ocasionar uma utilização de tecnologias menos agressivas à natureza e assim preservar o meio ambiente e a produtividade da terra, sem a necessidade de uso intensivo de insumos.

A política agrícola brasileira baseou-se, nestes últimos anos, numa tentativa de modernização em larga escala, no sentido de maior utilização de insumos externos à propriedade agrícola, com o auxílio dos subsídios de preços e crédito rural em condições favoráveis. Também pela melhoria na infra-estrutura de comercialização, principalmente para produtos exportáveis.

A política de subsídios e crédito rural beneficiou as culturas de exportação, sendo estas, contempladas com significativas melhorias em suas técnicas de produção. Daí essas culturas terem respondido com aumento em seus rendimentos por unidade de área, não ocorrendo o mesmo para as culturas da cesta básica, como arroz, feijão, mandioca e milho, que foram pouco beneficiadas pelo desenvolvimento de novas formas de crédito.

A modernização da agricultura, além de atender os interesses das indústrias de máquinas e equipamentos agrícolas, também satisfaz as exigências das indústrias processadoras de alimentos e matérias-primas, no que se refere à tipificação de produtos e ainda à regularidade de fornecimento. Mas, quando a produção capitalista se retrai por algum fator, o escoamento dos excedentes da pequena propriedade abastece o mercado consumidor funcionando como estabilizador dos preços e evitando uma crise social. Com esse procedimento, as pequenas propriedades acabam protegendo os grandes grupos capitalistas, que somente vêm ao mercado quando este lhes proporciona ganhos imensurados.

O sistema capitalista, hoje, é de certa forma definido pela Teoria dos Pólos de Desenvolvimento. Tem seu ponto de partida na observação de caráter generalizado da competição monopolística e oligopolística. Define o efeito de dominação que exercem certas unidades econômicas sobre outras, com a influência dessimétrica e irreversível a curto prazo, desempenhada, seja devido a dimensão da unidade dominante, seja devido a seu poder de negociação. Essa teoria nos leva, inevitavelmente, para uma sociedade de grandes empreendimentos, com o uso do capital intensivo e alta tecnologia.

Mesmo dentro do sistema capitalista, a pequena propriedade poderá sobreviver. Para isso é necessária uma vinculação maior dos organismos públicos, no sentido de gerar sistemas de produção próprios para esse importante segmento de nossa sociedade.

2 - A UNIVERSIDADE E O SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Neste momento, deve-se registrar que não passa despercebida toda uma discussão em termos da natureza e posição da universidade, no que diz respeito à pesquisa, ao conhecimento e ao caráter de reflexão e crítica do saber que produz. Todavia, o momento de transição atual, de acelerada mudança social, envolve a universidade com sua participação nos acontecimentos e colaboração na busca de soluções para os enfrentamentos decorrentes das transformações operadas na sociedade. Com este envolvimento histórico da universidade, nos momentos de transição, aumenta sua responsabilidade para que não fique apenas na fonte de geração de novos conhecimentos, mas também, a de servir de instrumento para o prognóstico e aplicação deste conhecimento, tornando-o, o mais breve possível, útil a todos os setores da sociedade.

Estão aí as pequenas propriedades rurais à mercê do capitalismo. A universidade e os órgãos públicos de pesquisa, que são financiados pela sociedade, necessitam proporcionar mudanças técnicas, na agricultura, comprometidas com as classes sociais de baixa renda, criando mecanismos capazes de proporcionar divulgação mais rápida e eficiente entre os produtores e sua produção científica, contribuindo com o setor produtivo na solução dos problemas decorrentes das mudanças sociais.

Como já vimos, os produtos agrícolas de exportação tiveram avanços tecnológicos significativos, mas não resolveram os grandes problemas das pequenas propriedades, muito pelo contrário – as grandes empresas usam os pequenos produtores, aqueles que detinham formas precárias de acesso à terra como posseiros, parceiros e pequenos arrendatários – pois essas técnicas proporcionaram condições e viabilidade da entrada do capital no campo e com ele a modernização da agricultura, excluindo um grande número de propriedades.

Acredita-se que já existem universidades competentes que apoiadas adequadamente, poderiam nuclear a solução de muitos problemas tecnológicos com que os produtores se defrontam. Existe, por parte dos produtores e empresários, muita consideração aos pesquisadores das universidades e órgãos públicos de pesquisas, devido a sua formação acadêmica, todavia consideram que, por não terem vivência empresarial, os problemas prioritários não são atendidos com a agilidade necessária.

3 - INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE E EMPRESA

Tem-se observado que a empresa não desenvolve uma mentalidade de P&D, pois prefere, sempre que possível, importar as soluções prontas. Por outro lado, acompanhando os pronunciamentos dos empresários, nota-se que as empresas já possuem certa consciência de que a tecnologia importada pode, a longo prazo, agir contra seus interesses, testando o mercado e criando a demanda, entre outros aspectos. De forma que, a partir de certo momento, a cedente da tecnologia suspende o processo de fornecimento e vem se instalar no mercado conquistado, normalmente com uma tecnologia mais recente.

Além disso, pela importação de tecnologias do exterior, a empresa reduz seus investimentos na formação de pessoal especializado. Aí, o processo tecnológico entra, então, num círculo vicioso: não há desenvolvimento tecnológico porque inexistente pessoal habilitado; não há desenvolvimento de pessoal, porque este não tem acesso aos conhecimentos úteis que lhe possibilite absorver, adaptar e muito menos criar tecnologias. O processo de integração empresa-universidade é retardado, validando a idéia de dificuldades no relacionamento e impedindo a geração de tecnologias nacionais.

Cabe à gerência da instituição de pesquisa identificar as necessidades prioritárias do meio ambiente e desenvolver potencialidades em torno dessa realidade. Promover oferta contínua de atividades e ensinamentos desenvolvidos na universidade, facilitando desta forma, a aproximação com os meios de produção.

No Brasil, existe um vácuo entre a geração da tecnologia e o sistema empresarial produtivo que a utiliza para a produção de bens e serviços, contribuindo para que muitos problemas enfrentados pelo sistema produtivo nacional não sejam transformados de imediato em objeto de pesquisa nas universidades. Também temos os casos em que existem disponibilidades de tecnologias e que, por desconhecimento, não são utilizadas pelo sistema produtivo.

A universidade, também, não pode abrir mão de sua função básica de criação de um potencial científico-tecnológico. Segundo RATTNER (1983), admitindo a premissa do conhecimento científico-tecnológico como condição indispensável ao desenvolvimento social, caberia ao poder público formular políticas e diretrizes que assegurassem a relativa autonomia e versatilidade da pesquisa acadêmica e, ao mesmo tempo, preconizassem e incentivassem mecanismos de interação com o sistema produtivo.

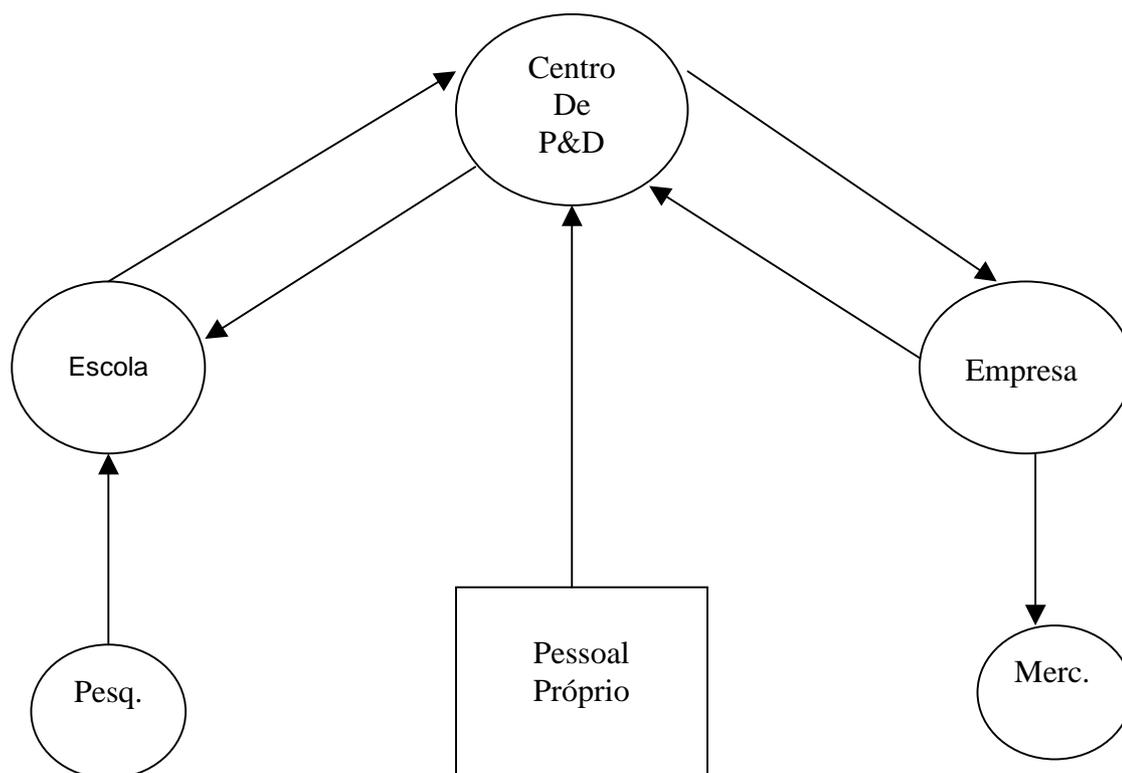
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alternativa que poderia amenizar o problema é a criação de núcleos, no interior das universidades, que possibilitem a transferência das tecnologias geradas ao sistema de produção. Como, também, perceber as necessidades existentes no mercado e desenvolver a gerência em ciência e tecnologia.

Segundo AZEVEDO (1983), uma das soluções encontradas pela escola, em muitas partes do mundo, para o reforço das verbas orçamentárias, foi constituir organismos juridicamente independentes da própria escola para intermediar seus contatos com a empresa. Essa solução, usada com freqüência no Brasil, e que aparece esquematizada a seguir, tem adeptos e críticos igualmente entusiásticos, apresentando vantagens e desvantagens que justificam um amplo debate.

O esquema apresentado nos parece ser um indicativo de que existem opções, saídas para o enfrentamento das dificuldades. Com criatividade e entusiasmo chegaremos, sem dúvida, às alternativas mais viáveis, sem a necessidade de buscar lá fora as soluções para nossos problemas.

Parece ser indispensável, neste caso, a interveniência de um centro de P&D dotado de recursos físicos e humanos próprios e que utilize esses mesmos recursos pertencentes à escola e à empresa, a título complementar. O diagrama abaixo, ilustra o modelo proposto.



Acredita-se que, hoje, existe uma maior conscientização de nossas dificuldades, estando os sindicatos rurais e as associações de produtores melhor organizados. Certamente poderão desempenhar um papel fundamental no encaminhamento e reivindicações das soluções mais viáveis e justas para nossa sociedade.

5 – BIBLIOGRAFIA

- RATTNER, H. Universidade – Indústria: Uma parceria por combinar. Ver. Brasileira Tecnologia. Brasília. v.14 (5,6) set/dez. 1983.
- SILVA, J.G. da. Para onde vai a agricultura? Seminário “Agricultura brasileira – agenda para o amanhã”. Brasília, Janeiro 1979 (mimiografado).
- HADDAD, P. R. A competitividade e o desenvolvimento regional no Brasil; estudos de cluster. Brasília: CNPq/Embrapa, 1999.
- GRAZIANO DA SILVA, I. O novo rural Brasileiro. Campinas, IE – Unicamp. Coleção Pesquisa, nº 1, 1999.
- FLORES, M.X. Novos Rumos do Desenvolvimento Rural. Brasília: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER, 1999. Pag. 43 a 46.

O SETOR AGRÍCOLA BRASILEIRO FRENTE À GLOBALIZAÇÃO/FORMAÇÃO DE BLOCOS COMERCIAIS

Raquel Lorensini Alberti¹

Marcelo Giulian²

RESUMO:

Este estudo aborda o setor agrícola frente à globalização/formação de blocos comerciais, apresentando problemas de ordem interna e externa que possam comprometer a competitividade, frente a outros países, já que envolve economias em diferentes níveis sócio econômicos. E então salienta a necessidade de ações que buscam a harmonização de interesses, com espírito protecionista, para que a tomada de decisão não seja condicionada somente aos interesses externos.

Palavras-chave: Setor agrícola, globalização, protecionismo.

INTRODUÇÃO

A globalização é um fenômeno da nova realidade, em que acordos comerciais regionais ganharam impulso envolvendo economias em todos os níveis de desenvolvimento.

À medida em que os acordos comerciais aumentam em número, abrangência e profundidade, intensificam-se também as preocupações e/ou discussões a respeito de se tais acordos estimulam: o crescimento e os investimentos; facilitam a transferência de tecnologia; deslocam as vantagens comparativas no sentido de atividades com maior valor agregado; induzem a uma maior estabilidade e cooperação política; e melhoram a competitividade. Dessa forma, não se trata de discutir se algum país deseja ou não integrar-se. Trata-se, mais propriamente de eleger a forma mais adequada de se integrar ao mundo globalizado. Por isso políticas como abertura comercial, desregulamentação dos setores, revisão do papel do governo, são “facetas” de uma problemática maior, “harmonização de políticas e interesses” entre os países membros.

Diante deste cenário surge a preocupação quanto às vantagens e desvantagens do processo de integração regional, ou quais as conseqüências de ordem social e econômica. O setor agrícola, segundo vários estudos, tem apresentado grandes “fragilidades” no processo de integração principalmente no que tange à estrutura da cadeia produtiva e do mercado agroindustrial.

O que não se pode negar, é que no processo de internacionalização do comércio existem assimetrias e contradições, já que envolve países em diferentes níveis de desenvolvimento e, por via de conseqüência, relações necessariamente desiguais, que precisam de alguma maneira ser compensadas para assegurar um mínimo de oportunidades e justificar a abertura dos mercados desses países.

O setor agrícola brasileiro enfrenta problemas internos e externos frente ao processo de globalização.

Quanto aos **internos**, referem-se aos altos custos (de transporte, portuários, impostos entre outros que oneram as operações), se comparados a outros países, conforme Tabela-01, e que certamente irão comprometer a competitividade.

¹ MS. em Economia Rural, Professora da URCAMP/São Borja e Professora substituta da UFSM.

² Mestrando em Integração e Cooperação Internacional, Professor e Coordenador do Centro de Ciências da Economia e Informática da URCAMP/São Borja.

Tabela 01 – Custos para exportação (em US\$ por tonelada).

País	Frete médio até o porto (mil Km)	Despesas Portuárias	Total
Brasil	32	8	40
Estados Unidos	15	3	18
Argentina	17	5	22

Fonte: Revista Globo Rural, 1999.

Além da urgência da redução dos componentes do “Custo Brasil”, os mecanismos para o desenvolvimento das exportações brasileiras precisam ser aprimorados e otimizados. Para isso, fazem-se necessárias uma série de iniciativas com ênfase em ações práticas tanto do setor privado como de órgãos governamentais.

Já os **externos**, referem-se ao protecionismo tanto com barreiras tarifárias como não tarifárias, setores agroindustriais organizados, 0^a além do elevado volume de subsídios (Tabela-02).

Desta forma, o setor agrícola poderá sofrer conseqüências negativas diante das condições “inflexíveis” que poderão ser impostas pelos países de maior relevância pois poderão auferir grandes vantagens através da adoção de ações protecionistas, subsídios agrícolas, organização da estrutura produtiva e regulamentação do mercado agroindustrial.

Tabela 02 - Total de subsídios à agricultura em 1998. (em US\$ bilhões)

União Européia	125
Estados Unidos	60
Japão	40
Outros países da OCDE ³	25
Total	360

Fonte: Fórum Permanente de Negociações Agrícolas Internacionais (Citada pela Revista Globo Rural, 1999).

Segundo RODRIGUES⁴ (1999), “a proteção da agricultura por parte de outros países não é essencialmente errada...”Eles podem dar o subsídio que quiserem, com o benefício social que desejam, desde que isso não resulte também na geração de excedentes para exportáveis, porque essa produção vai limitar as possibilidades comerciais de países como o Brasil”.

No que tange a barreiras tarifárias, o sistema de escala tarifária⁵, por exemplo, conforme mostra a Tabela-03, desestimula a exportação de produtos beneficiados, com maior valor

³ OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, formada por 29 nações, entre as quais as 24 economicamente mais fortes do mundo.

⁴ RODRIGUES, R. (Presidente da Abag) em entrevista a **Revista Globo Rural**, Ano 15 n. 169, novembro, 1999, Rio de Janeiro.

⁵ **Escalada Tarifária:** Quando são cobradas tarifas mais baixas para insumos básicos e mais elevadas para produtos processados. O objetivo da escalada tarifária é dar proteção aos produtos domésticos industrializados.

agregado. Além disso tem-se ainda o sistema de cotas⁶, que é outro fator limitante em se tratando do volume de exportações.

Tabela 03 – Escalada Tarifária (exemplos nas exportações brasileiras)

Produto	EUA	União Européia ⁷	Japão
Soja em grão	0%	0%	0%
Farelo	2,4%	0%	0%
Óleo de soja	20,8%	7%	25%
Café em grão	0%	3,3%	0%
Café solúvel	0%	10,5%	12,3%
Couro	0%	6,5%	16%
Calçados	9%	8%	52,3%
Fumo	2,7%	21,5%	21,5%
Cigarros	15,6%	63,3%	63,3%

Fonte: Confederação Nacional da Agricultura - CNA (Citada pelo Jornal Zero Hora, 1999).

Quanto à balança comercial deficitária do Brasil, as divisas obtidas pelas exportações de produtos agropecuários assumem importância vital. Ao contrário do resultado total da nossa balança comercial do setor agropecuário brasileiro tem sido positivo nos últimos anos. Segundo JANK(1999)⁸, isso acontece mesmo com todas as dificuldades enfrentadas pelos exportadores, o que comprova o potencial produtivo deste setor.

Diante do problema maior, “harmonização de políticas e interesses” o que se questiona é como viabilizar estas diferenças entre os países, sem que haja perdas ou no mínimo custos elevados, tanto em termos da organização do setor (desde a compra de insumos até o produto para consumo final), como da desregulamentação do setor em razão dos interesses externos.

A fim de aprofundar as negociações sobre a liberalização do comércio agrícola iniciadas na Rodada do Uruguai⁹, em novembro/99, realizou-se a Rodada do Milênio (em Seattle – EUA) que tinha como pauta os seguintes itens: Subsídios agrícolas, Escala tarifária, Picos tarifários, Barreiras alfandegárias, Créditos à exportação.

⁶ **Cotas Tarifárias:** Cotas com tarifas reduzidas que visam garantir o nível mínimo de acesso dos produtos na pauta de importação dos países.

⁷ **União Européia:** Constituída em 1957, a partir do Tratado de Roma, a União Européia foi inicialmente formada pela França, Alemanha, Itália, Holanda, Bélgica e Luxemburgo. Em 1972, entraram no Reino Unido, Irlanda e Dinamarca. Em 1981, veio a Grécia. Em 1992, aderiram Austrália, Finlândia e Suécia

⁸ JANK, M.S (pesquisador do Pensa-Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial da Universidade de São Paulo) em entrevista à **Revista Globo Rural**, Ano 15 n. 169, novembro, 1999, Rio de Janeiro.

⁹ **Rodada do Uruguai:** Rodada de negociações multilaterais realizada entre 1986 e 1993. Houve grandes impasses quanto à inclusão ou não da agricultura nas regras gerais do Gatt (atual OMC). A União Européia era contra a inclusão, o que fez com que os trabalhos se estendessem por sete anos. **Acordo Agrícola:** Resultado da Rodada do Uruguai: entre outras medidas, determinou um corte médio de 36% nas tarifas para todos os produtos e um corte mínimo de 15% por produto para os países desenvolvidos, assim como cortes de 36% nos valores aos subsídios às exportações e reduções nos subsídios internos de 20%. **Cláusula de Paz:** o mesmo acordo estipulou várias exceções, vigentes por nove anos, pelas quais os países podem continuar subsidiando sua agriculturas, dentro de regras flexíveis.

A Rodada do Milênio termina sem que se tenha avançado muito. Sob o ponto de vista de metas estabelecidas, o resultado é “frustrante”: apenas tornou explícita a divergência dos países relevantes no processo de globalização e os demais países que se encontram em fase de desenvolvimento. No entanto cabe dizer que o encontro todo não teve nenhum resultado concreto. No caso brasileiro, por exemplo, está servindo para induzir a um reexame necessário da política comercial e ao questionamento de como elevar a competitividade das exportações.

Dentre os desdobramentos positivos das preocupações causadas pelo encontro ficou clara a necessidade de maior mobilização do setor empresarial e intensa atividade do setor público para apurar as restrições que afetam negativamente as exportações do país.

CONCLUSÃO

Este trabalho buscou identificar os problemas relacionados à competitividade frente ao processo de globalização.

O setor agrícola enfrenta problemas tanto internos (como “Custo Brasil”, adequação de políticas comerciais) como externos (altos subsídios, organização da cadeia agroindustrial, barreiras protecionistas tarifárias e não-tarifárias diante da globalização ou formação de blocos comerciais, exigindo cada vez mais disponibilidade de informações, e mobilização tanto do setor público como privado visando superar os desafios em termos de competitividade dos produtos.

Deste modo faz-se necessário que o setor privado organize a produção de modo a minimizar os custos dinamizando toda a cadeia produtiva.

Quanto ao setor público, é preciso que haja um espírito protecionista, para que as negociações não estejam condicionadas apenas aos interesses externos, é preciso eliminar as distorções ao comércio e os investimentos na geração e difusão de tecnologias

É importante ressaltar a necessidade de pesquisas que visem a identificar e quantificar as vantagens e desvantagens do processo para que os agentes envolvidos busquem alternativas, assim como as possíveis compensações que se façam necessárias, a fim de viabilizar economicamente a liberalização do comércio internacional.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F, R.F. Progressos na Alca. In: **Conjuntura Econômica** – Fundação Getúlio Vargas, março/1998, p 43-44.
- BRANDÃO, A.S. e PEREIRA, L.V. (orgs.). **Mercosul: perspectivas de integração**, Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1997, 2 ed. 308p.
- CAMARGO NETO, P. A Alca vista do campo. In: **Conjuntura Econômica** – Fundação Getúlio Vargas, junho/1998, p 8-9.
- CARVALHO, F.M.A; SILVA, J.M.A & VIEIRA, W.C.(Org.) –Crise e reestruturação econômica na América Latina – **X Seminário Internacional**. Departamento de Economia Rural- Universidade Federal de Viçosa- Minas Gerais (MG), 1998. 196p.
- FISCHER, B. A globalização e a competitividade dos blocos regionais: uma visão comparativa. In: **Debates** – konrad-Adenauer-stiftung. São Paulo, n. 15, 1998. p 145-155
- GLOBO RURAL, **Revista Globo Rural**, Ano 15 n. 169, novembro, 1999, Rio de Janeiro.
- GONÇALVES, R; BAUMANN, R.; PRADO, L.C.D. e CANUTO, O. **A nova economia internacional: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro, 2 ed. Campus, 1998. 392p.

ORNELAS, W. Integração regional, soberania e política para as regiões. In: **Debates** – konrad-Adenauer-stiftung. São Paulo, n. 15, 1998. P 145-155

WAQUIL, P. D. Globalização, formação de blocos regionais e implicações para o setor agrícola no mercosul. In: **Análise Econômica** - Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Porto Alegre, Ano 15, n.27, 1997. p 3-15.

ZERO HORA. **Jornal Zero Hora**, n. 778, novembro, 1999, Porto Alegre.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Artigos submetidos podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, utilizando espaçamento 1,0 linha, em apenas uma face do papel, formato A4, fonte "Times New Roman", em geral, tamanho 12, texto "justificado", com margens de, no mínimo, 1 polegada (2,5 cm) em todos os lados. Cada artigo deve ter, no máximo, 08 páginas, incluindo todo o texto, figuras e referências bibliográficas.

A primeira página deve conter o título do artigo, nomes dos autores, um resumo, seguido por palavras-chave. Na mesma página, deve estar o "abstract" seguido das "keywords" do artigo.

O título do artigo deve ser conciso e completo, para facilitar sua indexação futura, e deve ter no máximo 15 palavras (fonte "Arial", tamanho 16, maiúsculo, negrito, centralizado). O nome dos autores (abreviados quando necessário) deve ser escrito em fonte tamanho 10, itálico, centralizado. Afiliação e endereço (postal e/ou eletrônico), devem estar como notas de rodapé (fonte 10).

O resumo e seu "abstract" correspondente devem ter no máximo 200 palavras, sendo vedadas citações bibliográficas, fórmulas e equações. Sempre que possível, deve ter 1/3 sobre material e métodos, e 2/3 sobre resultados, devendo transmitir a idéia de seu conteúdo de forma clara e completa. O resumo deve ser seguido por no máximo seis palavras-chave identificadoras do artigo, e o "abstract" também deve ser seguido pelas mesmas palavras-chave em inglês ("keywords"). O texto do resumo e do "abstract" devem ser em fonte tamanho 10, "justificado".

Todos os subtítulos devem ser escritos na fonte "Arial", tamanho 12, alinhados à esquerda e numerados (iniciando na introdução com número 1). Deixar uma linha em branco antes de cada subtítulo.

Figuras, imagens e tabelas devem estar incluídas no próprio texto, já em sua localização definitiva, numeradas com algarismos arábicos. As ilustrações não devem ser coloridas.

Equações e fórmulas devem ser numeradas seqüencialmente no texto, usando algarismos arábicos.

As referências no texto, sua citação no final do artigo, e todo tipo de notas adicionais devem seguir as normas estabelecidas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou ISO - *International Standards Organization*.

Para facilitar a formatação do artigo, encontra-se disponível no *site* da Revista do CCEI um modelo (arquivo: *template.zip* - para *Microsoft Word*).

Próxima edição

Data limite para submissão: 15/12/2000

Publicação: Março/2001

Endereço para correspondência:

URCAMP-Universidade da Região da Campanha
CCEI-Centro de Ciências da Economia e Informática
Av. General Osório, nº 2289
Cep 96400-101 - Bagé - RS
E-mail: revista@www.ccei.urcamp.tche.br
<http://www.ccei.urcamp.tche.br/revista/>