

ISSN 1677-9274

Mecanismo para Edição de Árvore Hiperbólica através da Web



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Informática Agropecuária

Eduardo Delgado Assad

Chefe-Geral

José Ruy Porto de Carvalho

Chefe-Adjunto de Administração

Kleber Xavier Sampaio de Souza

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Deise Rocha Martins dos Santos Oliveira

Supervisor da Área de Comunicação e Negócios



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Informática Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1677-9274
Dezembro, 2005*

Documentos 57

Mecanismo para Edição de Árvore Hiperbólica através da Web

Sérgio Aparecido Braga da Cruz

Campinas, SP
2005

Embrapa Informática Agropecuária
Área de Comunicação e Negócios (ACN)

Av. André Tosello, 209
Cidade Universitária "Zeferino Vaz" – Barão Geraldo
Caixa Postal 6041
13083-970 – Campinas, SP
Telefone (19) 3789-5743 – Fax (19) 3289-9594
URL: <http://www.cnptia.embrapa.br>
e-mail: sac@cnptia.embrapa.br

Comitê de Publicações

Adriana Farah Gonzalez (secretária)
Ivanilde Dispato
Kleber Xavier Sampaio de Souza (presidente)
Luciana Alvim Santos Romani
Marcia Izabel Fugisawa Souza
Renato Fileto
Stanley Robson de Medeiros Oliveira

Suplentes

José Iguelmar Miranda
Laurimar Gonçalves Vendrusculo
Maria Goretti Gurgel Praxedis
Silvio Roberto Medeiros Evangelista

Supervisor editorial: *Ivanilde Dispato*
Normalização bibliográfica: *Marcia Izabel Fugisawa Souza*
Editoração eletrônica: *Área de Comunicação e Negócios (ACN)*

1ª. edição on-line - 2005

Todos os direitos reservados.

Cruz, Sérgio Aparecido Braga da.

Mecanismo para edição de árvore hiperbólica através da web / Sérgio Aparecido Braga da Cruz.— Campinas : Embrapa Informática Agropecuária, 2005.
15 p. : il.— (Documentos / Embrapa Informática Agropecuária ; 57).

ISSN 1677-9274

1. Hipereditor. 2. Ferramenta Agência. 3. Gerenciador de conteúdos. 4. Visualização da informação. 5. Agência de Informação Embrapa. I. Título. II. Série.

CDD — 004.678 (21st. ed.)

Autor

Sérgio Aparecido Braga da Cruz

M.Sc. em Engenharia Elétrica, Pesquisador da
Embrapa Informática Agropecuária,
Caixa Postal 6041, Barão Geraldo
13083-970 - Campinas, SP.
Telefone: (19) 3789-5731
e-mail: sergio@cnptia.embrapa.br

Apresentação

A Agência de Informação Embrapa, sistema desenvolvido pela Embrapa Informática Agropecuária em parceria com a Embrapa Informação Tecnológica e a Embrapa Gado de Corte, organiza e torna disponível para a sociedade por meio de um *website*, um conjunto de informações tecnológicas de interesse do negócio agrícola. Uma metodologia de organização da informação foi especialmente desenvolvida para a concepção do *website*, no qual o conhecimento de cada tema ou produto é organizado de maneira hierárquica, utilizando a estrutura de árvore do conhecimento.

Um sistema Gestor de Conteúdo é utilizado como apoio a esta metodologia, permitindo o gerenciamento do conteúdo do *website* da Agência por meio de ferramentas para organização de estrutura de páginas, edição de textos, catalogação e integração com recursos digitais e geração do *website* propriamente dito.

Um módulo fundamental deste sistema define como as páginas do *website* estarão relacionadas, e deste modo, como os usuários serão orientados na sua navegação. Este módulo utiliza a ferramenta HiperEditor, desenvolvida pela Embrapa Informática Agropecuária, integrada a um conjunto de conversores que permitem o seu funcionamento em ambiente *web*.

Este trabalho descreve as tecnologias utilizadas na implementação desta integração, as quais envolvem a utilização do protocolo HTTP, ferramentas de codificação/decodificação de dados, linguagens HTML e Java, além do próprio HiperEditor.

Eduardo Delgado Assad
Chefe-Geral

Sumário

Introdução.....	9
Árvore Hiperbólica.....	9
HiperNavegador - Navegador Hiperbólico.....	10
HiperEditor - Editor de Árvore Hiperbólica.....	11
Edição da Árvore Hiperbólica por meio da <i>Web</i>.....	12
Arquitetura <i>Web</i>	12
Solução Proposta.....	13
Conclusões.....	14
Referências Bibliográficas.....	15

Mecanismo para Edição de Árvore Hiperbólica através da Web

Sérgio Aparecido Braga da Cruz

Introdução

O HiperEditor é uma ferramenta que foi desenvolvida pela Embrapa Informática Agropecuária que permite a edição de uma Árvore Hiperbólica, recurso gráfico de visualização utilizado para facilitar a navegação em conjuntos de dados hierárquicos. O HiperEditor foi construído originalmente como aplicação desktop, a qual deve ser instalada e executada no computador do usuário. No projeto Agência de Informação Embrapa, porém, uma nova alternativa no modo de funcionamento do HiperEditor foi requisitada, a qual implicou na possibilidade de edição da Árvore Hiperbólica a partir do Gestor de Conteúdo da Agência, aplicação *web* utilizada na manutenção do conteúdo da Agência. A integração do HiperEditor em ambiente *web* facilita a utilização do Gestor de Conteúdo da Agência, uma vez que o usuário realiza todas as operações necessárias em um mesmo ambiente, retirando do usuário a necessidade de instalação e uso de ferramentas externas. Este documento descreve como esta integração foi realizada.

Árvore Hiperbólica

A técnica de navegação hiperbólica permite a visualização de hierarquias de dados, facilitando a identificação do foco e contexto da informação observada. Esta técnica utiliza como base, a representação visual de uma estrutura de árvore em um espaço hiperbólico delimitado por uma região circular. No centro do círculo, foco da observação, é apresentado um nó da árvore e quanto mais distante do centro, maior é o número de informações apresentadas, de modo que o foco e seu contexto imediato, são de fácil legibilidade e as regiões próximas a borda do círculo apresentam uma grande densidade de informações (Lamping et al., 1995).

Devido a estas características, a navegação hiperbólica representa uma boa alternativa para visualização de grandes conjuntos de dados relacionados de maneira hierárquica, tais como, estruturas de arquivos de um computador, visualização da estrutura de *websites*, etc., uma vez que por meio desta técnica é possível a apresentação de cerca de 10 vezes mais informação por área do que técnicas tradicionais (Nascimento & Ferreira, 2005).

Com o objetivo de utilizar esta técnica de visualização, foram implementadas na Embrapa Informática Agropecuária, ferramentas que incorporam algoritmos para apresentação em espaço hiperbólico. A ferramenta HiperNavegador, aplicação em linguagem Java embutida em páginas HTML (*applet*), permite a visualização de uma árvore hiperbólica em páginas da *web*. O HiperEditor permite a edição da estrutura da árvore hiperbólica que será apresentada pelo HiperNavegador.

HiperNavegador - Navegador Hiperbólico

O HiperNavegador implementa o algoritmo de visualização de árvore hiperbólica em linguagem Java, conforme ilustra a Fig. 1. Esta ferramenta foi construída com o objetivo de fornecer acesso rápido a arquivos locais armazenados no sistema de arquivos do computador ou arquivos remotos armazenados em servidores *web*. Através de um clique duplo nos nós da árvore, o usuário é remetido a URL do arquivo associado, podendo visualizar o seu conteúdo. Ao se clicar e arrastar a árvore o usuário tem acesso aos seus outros nós. A ferramenta possui também um mecanismo de busca, o qual destaca percursos na árvore ligando os nós que contém o termo de busca especificado. Para que seja utilizada, deve ser construída uma página HTML capaz de invocar uma *applet* com os parâmetros adequados. Um parâmetro fundamental especifica qual é o arquivo contendo informações sobre a estrutura e atributos gráficos da árvore e as associações entre nós e arquivos.

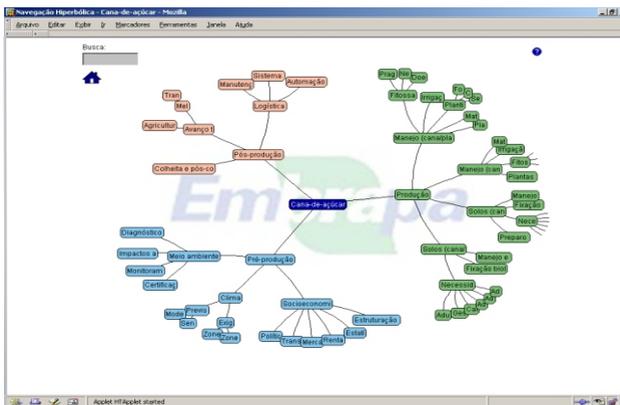


Fig. 1. Navegador Hiperbólico.

HiperEditor - Editor de Árvore Hiperbólica

Para que uma árvore possa ser apresentada pelo HiperNavegador, ela deverá ser previamente construída, de maneira a definir a sua estrutura, títulos e descrições de nós, atributos gráficos (cores de nós e de textos) e associação de nós e arquivos. O HiperEditor foi desenvolvido para a realização desta tarefa. Sua interface principal é apresentada na Fig. 2.

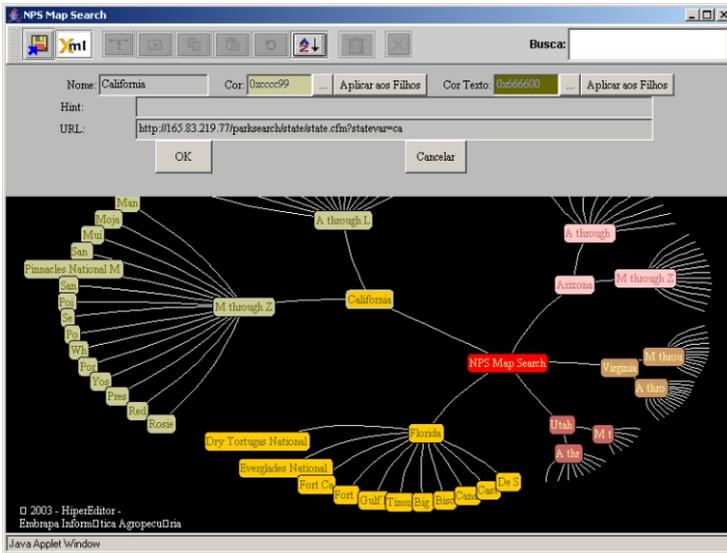


Fig. 2. Ferramenta HiperEditor.

O processo de visualização de uma árvore hiperbólica compreende os seguintes passos conforme ilustrado pela Fig. 3:

- construir a árvore hiperbólica utilizando o HiperEditor;
- salvar arquivo com as informações da árvore hiperbólica. Este arquivo possui a extensão .htz e segue um formato binário proprietário. O arquivo pode ser salvo várias vezes durante a criação da árvore;
- editar uma página HTML, contendo os parâmetros de invocação da ferramenta HiperNavegador. Um destes parâmetros deve referenciar o arquivo gerado pelo HiperEditor no passo anterior;
- ao acessar a página HTML, a árvore será automaticamente apresentada e poderá ser navegada por meio dos recursos do HiperNavegador.

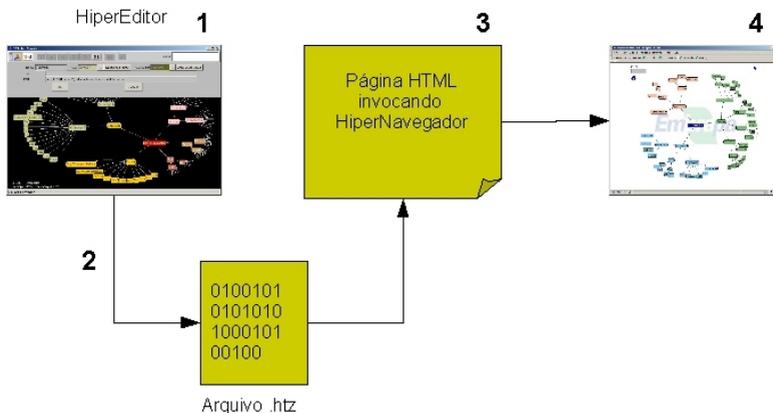


Fig. 3. Fluxo para criação de uma árvore hiperbólica.

Edição da Árvore Hiperbólica por meio da Web

Arquitetura Web

O ambiente *web* segue a arquitetura cliente-servidor, onde temos do lado cliente um programa navegador de páginas hipertexto e do lado servidor um programa servidor HTTP. O navegador têm a capacidade de carregar e interpretar arquivos do servidor HTTP, construídos utilizando a linguagem HTML (HyperText Markup Language). A partir da interpretação, o conteúdo destes arquivos são transformados em elementos multimídia, textos, sons e imagens visíveis no computador do usuário. Alguns destes elementos podem remeter a novas páginas HTML, ao serem clicados pelo usuário, no processo conhecido como hipernavegação. A comunicação entre o navegador *web* e o servidor HTTP, necessária para troca de arquivos, segue o protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol). As páginas HTML permitem também a construção de formulários, cujo preenchimento poderá ser realizado no computador do usuário. Os dados preenchidos no formulário são enviados para o servidor HTTP, o qual fica responsável pelo seu processamento.

A utilização do HiperEditor da Árvore Hiperbólica por meio da *web*, é suportada basicamente pelo mecanismo de construção de formulários em HTML. Algumas modificações do HiperEditor foram necessárias devido às seguintes características deste mecanismo:

- os elementos dos formulários HTML possuem características próprias para tratamento de arquivos de formato do tipo texto. As informações relativas a árvore hiperbólica são armazenadas originalmente em formato proprietário binário. Para solucionar esta incompatibilidade de formatos foi necessária a

construção de conversores;

- a funcionalidade de salvamento e leitura do HiperEditor, precisou ser modificada, uma vez que os dados não são mais salvos ou lidos de um arquivo.

Solução Proposta

A solução proposta baseada nas características de suporte a formulários da linguagem HTML, possui o esquema descrito na Fig. 4. Este esquema está dividido em duas partes, correspondentes a arquitetura cliente-servidor da *web*. No lado cliente temos o formulário HTML contendo dois campos: o primeiro corresponde ao nome da árvore e é preenchido diretamente pelo usuário, o segundo campo é um campo escondido, preenchido automaticamente pelo HiperEditor ao se enviar os dados do formulário para o servidor. O HiperEditor armazena as informações relativas a árvore hiperbólica em formato binário, porém, para que ela possa ser enviada para o servidor precisa ser transformada em um formato textual. O formato Base64 (Freed & Borenstein, 1996) foi escolhido para dar suporte a transmissão dos dados relativos à estrutura da árvore para o servidor. Este formato foi criado originalmente para representação de dados binários arbitrários em formato texto, permitindo a sua transmissão como conteúdo de emails. Nesta conversão, os dados codificados possuem tamanho 33% maior que os dados originais, o qual pode ser recuperado através do processo de decodificação. A aplicação do lado servidor responsável pelo recebimento e processamento dos dados provindos do formulário utiliza um decodificador de formato Base64 para obter o dado original, e a partir daí realizar o processamento adequado dos dados recebidos e seu armazenamento. Quando existe a necessidade de alteração de uma árvore hiperbólica previamente criada e armazenada no servidor, é necessário que a aplicação *web* gere o dado codificado em Base64 para preenchimento prévio dos campos do formulário HTML. No cliente os dados em formato Base64 vindos do servidor, devem ser decodificados pelo HiperEditor para apresentação da árvore anteriormente criada. Desta maneira tanto a aplicação *web* quanto o HiperEditor devem ter a capacidade de codificação e decodificação do formato Base64. Para implementar esta funcionalidade nestes dois programas, foi utilizada a biblioteca Jakarta Commons Codec (The Apache Software Foundation, 2005), ferramenta implementada na linguagem Java que permite a codificação e decodificação de dados em vários formatos.

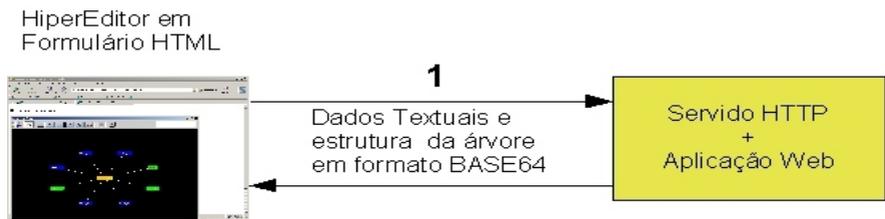


Fig. 4. Esquema de funcionamento do HiperEditor por meio da *web*.

A Fig. 5, ilustra os elementos do formulário para edição de uma árvore hiperbólica. Quando o usuário clica no botão "Enviar árvore", as informações da árvore em formato binário armazenadas internamente no HiperEditor são convertidas em Base64 e enviadas automaticamente para o campo escondido do formulário. Tanto o valor desse campo, quanto o nome da árvore são enviados para o servidor para que possam ser processados. Quando uma árvore hiperbólica previamente criada deve ser editada, a aplicação *web* responsável pelo processamento e armazenamento dos dados recupera a estrutura da árvore do seu repositório de armazenamento no lado servidor, codifica estas informações em formato Base64 e envia para o usuário um formulário HTML pré-preenchido com as informações recuperadas. O HiperEditor converte os dados Base64 do campo escondido previamente preenchido no formulário HTML para obter a estrutura original da árvore. Ao término da edição o processo de codificação e envio dos dados se repete.

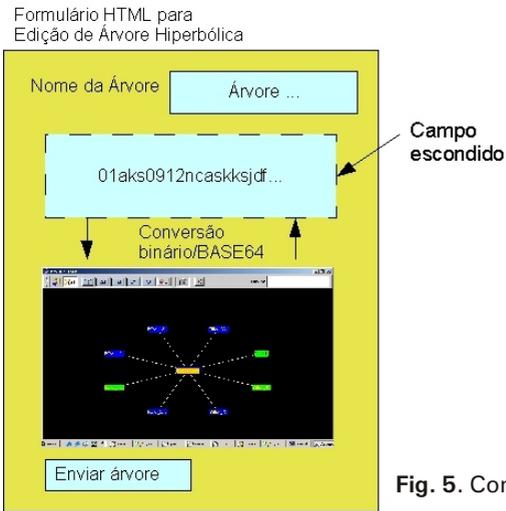


Fig. 5. Conversores do HiperEditor.

Conclusões

A implementação da funcionalidade de edição de árvore hiperbólica por meio da *web*, permite que os usuários do Gestor de Conteúdo da Agência possam editar a estrutura e atributos gráficos da árvore hiperbólica de maneira ágil e prática, sem a necessidade de instalação de ferramentas externas. O formato extremamente compacto de armazenamento de dados do HiperEditor, implicou na troca de dados entre cliente e servidor da ordem de no máximo 100 kbytes para árvores de 3920 nós. Árvores editadas manualmente dificilmente atingirão este número de nós, e na prática o volume de dados trocados não representou nenhum gargalo para comunicação entre o cliente e servidor HTTP. A solução implementada pode ser utilizada em vários outros contextos onde se deseja a edição manual da árvore hiperbólica, permitindo o gerenciamento deste processo em aplicações *web*.

Referências Bibliográficas

THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION. **The Jakart Project**: commons codec. Disponível em: <<http://jakarta.apache.org/commons/codec>> Acesso em: 21 nov. 2005.

FREED, N.; BORENSTEIN, N. **Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)**: part one: format of Internet message bodies. [S.l.]: Network Working Group, 1996. 31 p. (Request for comments, 2045). Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2045.txt>> Acesso em: 21 nov. 2005.

LAMPING, J., RAO, R., PIROLI, P. A focus+context technique based on hyperbolic geometry for visualizing large hierarchies. In: KATZ, I. R.; MACK, R.; MARKS, L.; ROSSON, M. B.; NIELSEN, J. (Ed.). **Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'95)**. Denver, CO: ACM Press, 1995. p. 401-408.

NASCIMENTO, H. A. D. do; FERREIRA, C. B. R. Visualização de informações – uma abordagem prática. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25., 2005, São Leopoldo. **A universalidade da computação**: um agente de inovação e desenvolvimento: anais... [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2005. p. 1262-1312.



Informática Agropecuária

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

