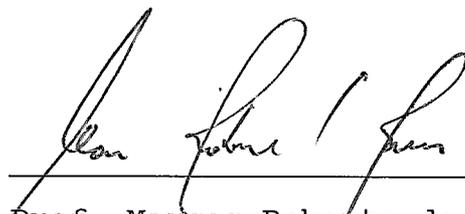


TH - PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA AUTOMÁTICA
PARA TRANSFORMAÇÃO DE TEXTOS EM HIPERTEXTOS

Fábio Ferrentini Sampaio

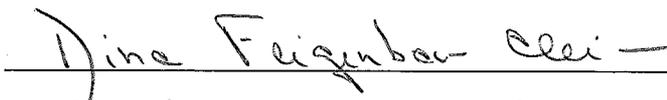
TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

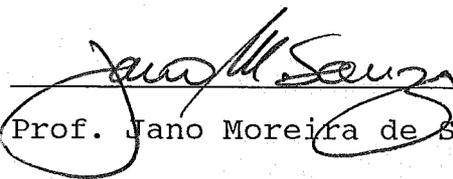


Prof. Marcos Roberto da S. Borges, Ph. D.

(Presidente)



Prof. Dina Feigenbaum Cleiman, D. Sc.



Prof. Jano Moreira de Souza, Ph. D.

SAMPAIO, FÁBIO FERRENTINI

TH - Proposta de uma Ferramenta Automática para
Transformação de Textos em Hipertextos [Rio de
Janeiro] 1990

XI, 135 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia
de Sistemas, 1990)

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro,
COPPE

1. Hipertextos I. COPPE/UFRJ II. Título
(série).

Aos
meus Avós e
meus Pais.

À
Mi

Agradecimentos:

Ao meu HiperOrientador, Marcos Borges, pela maneira como me orientou na confecção deste trabalho e pela experiência transmitida ao longo de nossas conversas.

À Professora Lígia Barros por ter trazido a idéia ao GI-NAPE e pelas sugestões dadas.

Aos Professores Jano e Dina por me darem a honra de participarem da minha banca.

Ao Corpo Técnico do NCE pela forma como conduz a pesquisa em nossa Instituição.

Ao Programa de Engenharia de Sistemas pelo conhecimento transmitido.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

TH - PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA AUTOMÁTICA
PARA TRANSFORMAÇÃO DE TEXTOS EM HIPERTEXTOS

Fábio Ferrentini Sampaio

Abril de 1990

Orientador: Prof. Marcos Roberto da Silva Borges

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

O processo de autoria representa um desafio para a utilização da tecnologia de hipertextos, principalmente no que diz respeito ao tempo necessário na geração de novos documentos.

O aproveitamento de textos já existentes é uma forma de amenizar este problema.

Uma proposta de transformação de textos técnicos em hiperdocumentos é descrita nesta tese, objetivando auxiliar o trabalho de autoria.

O enfoque adotado é o de transformar os mecanismos de acesso existentes nos textos lineares nos elementos básicos existentes em sistemas hipertextos.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M. Sc.)

TH - TOWARDS AN AUTOMATIC TOOL FOR
TRANSFORMING TEXT INTO HIPERTEXTS

Fábio Ferrentini Sampaio

April, 1990

Thesis Supervisor: Prof. Marcos Roberto da Silva Borges

Department: Systems Engineering and Computer Science

The authoring process represents a challenge to the use of hypertexts, specially with respect of time needed on the creation of new documents.

The utilization of existing texts is a possible way of deminishing the problem.

A proposal for transforming technical texts into hyperdocuments is described in this thesis, with the aim of easing the authoring task.

The adopted approach is to transform the access mechanisms already existing in linear texts into the basic elements of hypertext systems.

INDICE :

I - INTRODUÇÃO	1
I.1 Motivação	1
I.2 Hipertextos: Uma Alternativa	2
I.3 Apresentação do Trabalho	3
I.4 Estrutura do Trabalho	3
II - MEIOS DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO	5
II.1 Conhecimento através da fala	5
II.2 A Palavra Escrita	5
II.3 Os Textos Impressos	6
II.4 De Gutemberg aos Nossos Dias	7
II.5 Os Computadores	8
II.5.1 Computadores na Educação	8
II.6 Conclusões Preliminares	12
III - HIPERTEXTOS E HIPERMÍDIAS	14
III.1 Definição	14
III.2 Histórico	15
III.3 Características dos Sistemas Hiper- textos/Hipermídias	20
III.4 Áreas de Aplicação	24
III.5 Descrição de Alguns Sistemas	25
III.5.1 O Sistema Xanadu	26
III.5.2 O Sistema Intermedia	29
III.5.3 O Sistema GUIDE	33
III.5.4 O Sistema gIBIS	35
III.6 Conclusões Preliminares	38

IV - LIVROS E ENCICLOPÉDIAS ELETRÔNICAS	40
IV.1 Apresentação	40
IV.2 Livros, Enciclopédias e outros Textos Convencionais: Suas Estruturas	41
IV.3 Livros, Enciclopédias e outros Textos Convencionais: Limitações	42
IV.4 Livros, Enciclopédias e os Meios Eletrônicos de Informação	43
IV.5 Conclusões Preliminares	46
V - FERRAMENTAS DE AUTORIA EM HIPERTEXTO	48
V.1 Definição	48
V.2 Considerações Gerais sobre Autoria em Hipertextos	49
V.3 Considerações a cerca da Conversão de Textos em Hipertextos	50
V.4 Situação Atual	52
V.4.1 Os Processadores de Idéias	52
V.4.2 As Linguagens de Marcação	55
V.4.3 O Hyperties	56
V.5 Considerações Finais	59
VI - UMA FERRAMENTA PARA TRANSFORMAÇÃO DE TEXTOS EM HIPERTEXTOS	61
VI.1 Introdução e Objetivo Geral	61
VI.2 Hipóteses Formuladas	61
VI.3 Atributos desejáveis às Ferramentas de Autoria em Hipertexto	62

VI.3.1	Interface com o Usuário-Autor: Atributos desejáveis	62
VI.3.2	Autoria em Hipertexto: Atributos desejáveis	63
VI.4	Objetivos e Requisitos Específicos da Ferramenta	65
VI.5	Descrição Funcional	66
VI.5.1	Etapa 1: Colocando o Texto na Base de Dados do TH	67
VI.5.2	Etapa 2: Automatização das Estruturas de Acesso ao Livro	70
VI.5.2.1	O Sumário	72
VI.5.2.2	O Índice Remissivo	75
VI.5.2.3	A Lista de Referências	79
VI.5.2.4	O Índice de Figuras	82
VI.5.2.5	O Glossário	83
VI.5.3	Etapa 3: Criação do Hiperdocumento	85
VI.5.3.1	Considerações sobre o Modelo de Dados do TH	86
VI.5.3.2	Criação da Primeira Versão do Hiperdocumento	88
VI.5.3.3	Refinamento da Primeira Versão e Geração do Hiperdocumento Final	89
VI.5.4	Etapa 4: Transporte do Hiperdocumento para um Sistema Hipertexto	91

VI.6	Interface com o Usuário (Autor)	93
VI.6.1	Objetivos	94
VI.6.2	Funções Disponíveis	94
VI.6.3	Estilo de Interface adotado	95
VI.6.4	Apresentação dos Nós, Botões e Marcadores	96
VI.7	Considerações Finais	97
VII - DISCUSSÕES SOBRE OS ASPECTOS DE IMPLI- MENTAÇÃO DO TH		98
VII.1	Apresentação	98
VII.2	Implementação do Protótipo	98
VII.2.1	Objetivo Geral	98
VII.2.2	Abordagem dada à Implemen- tação	98
VII.2.3	Sistema-alvo Escolhido	99
VII.2.4	Ambiente de Desenvolvimento	99
VII.2.5	Aspectos relativos à Pro- gramação	99
VII.2.6	Características Internas do Hyperties	104
VII.2.7	O Protótipo e o Hyperties: Algumas Considerações	105
VII.2.8	O Protótipo e o TH: Algumas Considerações	106
VII.3	Conclusões Parciais	109
VIII - CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS		111

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS114

APÊNDICE A - Exemplo de Utilização124

CAPÍTULO I

Introdução

I.1 - Motivação

Os livros e os textos impressos, têm sido nos últimos séculos a nossa maior fonte de conhecimento e portanto, instrumento imprescindível no ensino e na difusão de novas tecnologias. Hoje pesquisadores das diversas áreas do conhecimento colocam o seguinte questionamento : As informações mantidas em computadores podem substituir os livros ?.

A fim de subsidiar o questionamento formulado, vamos refletir sobre alguns aspectos dos meios eletrônicos que utilizamos hoje.

Para iniciar uma interação com esses equipamentos eletrônicos é necessário "trilhar uma série de passos" não muito comuns aos leitores em geral. Primeiro faz-se necessário um código para acessar o sistema. Uma vez obtida a permissão, não existe um sumário ou índice que permita descobrir o conteúdo das informações existentes. As indagações que possamos ser tentados a fazer a fim de dialogar com a máquina, são sempre respondidas de forma lacônica, não dando muito indício de por onde começar.

Além desses problemas iniciais que todo usuário novato enfrenta, os computadores têm algumas limitações que restringem a sua forma de utilização: em geral, só podem ser apresentadas no vídeo 24 linhas de texto simultaneamente; não existem indicações do tamanho da página que está sendo lida até que a última linha desta seja apresentada no seu terminal; a inexistência de mecanismos que auxiliem na percepção da quantidade de páginas consultadas ou ainda por

serem lidas; figuras e desenhos são pouco empregados e de baixa qualidade.

Imaginemos agora, um novo livro - ao que chamaremos de livro eletrônico - contendo algumas características dos mais recentes meios de informação. Assim, ao abrirmos o livro nos deparamos com imagens coloridas de vídeo em alta resolução. Um simples toque na tela, e uma animação começa a acontecer. Dúvidas a respeito do conteúdo ? Basta perguntar em linguagem natural que o próprio autor responde através de um sintetizador acoplado. Não compreende um determinado modelo teórico ? Solicite uma simulação !

Apesar destas idéias parecerem futuristas, já existe hoje uma tecnologia disponível capaz de implementá-las: videodiscos com grande capacidade de armazenamento e recuperação de informações, sintetizadores de voz, interfaces de animação gráfica, computadores dotados de processadores velozes, vídeos coloridos de alta resolução, linguagens de computação capazes de trabalhar com objetos e suas características ao invés de estruturas formais e abstratas (portanto, mais longe da realidade), etc. Faz-se então necessário um investimento na produção dos softwares que viabilizem a construção destas novas "ferramentas do conhecimento".

I.2 - Hipertextos: Uma Alternativa

Os hipertextos e outros sistemas de recuperação de informação, têm despertado bastante interesse nesses últimos anos, uma vez que permitem ao ser humano superar os limites da sua capacidade intelectual através da utilização de mecanismos de armazenamento e recuperação rápida de informações numéricas, textuais e gráficas. Por outro lado, a ne-

cessidade dessa ampliação é devida ao rápido crescimento, aumento de complexidade e multidisciplinaridade do desenvolvimento do conhecimento científico.

Desta maneira, assistimos hoje a uma grande discussão em torno do tema e o lançamento, em curtos espaços de tempo, de novos produtos com características de sistemas hipertextos e/ou hipermídia [1]. Torna-se cada vez mais comum nos correspondermos com pesquisadores estrangeiros e recebermos, ao invés de um texto impresso, um disquete contendo material que pode ser acessado através de um sistema hipertexto.

Em paralelo a apresentação destes novos sistemas, pesquisadores vêm se preocupando com a criação de ferramentas que possibilitem aproveitar os textos existentes na construção de hiperdocumentos.

I.3 - Apresentação do Trabalho

O trabalho aqui apresentado relata a especificação e as características de uma ferramenta automática denominada TH, que visa auxiliar usuários-autores na construção de hiperdocumentos (textos em forma de hipertexto) a partir de textos impressos.

I.4 - Estrutura do trabalho

O presente trabalho está organizado em oito Capítulos: no primeiro, introduz-se alguns aspectos da utilização dos livros e sistemas de computadores, apresenta-se os sistemas hipertextos como solução de alguns destes problemas, descreve-se o trabalho aqui relatado e a sua forma de orga-

nização; no Capítulo II é dado uma panorâmica da evolução do processo de transmissão do conhecimento entre os seres humanos; no Capítulo III é definido o conceito de sistemas hipertextos/hipermídias, relatando a História do seu desenvolvimento, os principais conceitos envolvidos e a apresentação de alguns sistemas existentes; no Capítulo IV apresenta-se os Livros e as Enciclopédias do ponto de vista de suas estruturas e organização, comparando-as com os sistemas hipertextos; no Capítulo V discute-se o processo de autoria em sistemas hipertexto apresentando algumas ferramentas existentes e suas limitações; no Capítulo VI é formulada a proposta do sistema TH, delineando os seus objetivos, as hipóteses que embasam o seu desenvolvimento e a descrição funcional das quatro etapas que o compõem; no Capítulo VII é feita uma análise da proposta apresentada no Capítulo VI, a partir da implementação de um protótipo; por fim, no Capítulo VIII apresenta-se as conclusões finais e as investigações que ainda devem ser feitas no sentido de melhorar a proposta apresentada.

CAPÍTULO II

Meios de Divulgação do Conhecimento

II.1 - Conhecimento através da Fala

Antes do surgimento da escrita, o conhecimento e a cultura de um povo eram transmitidos às gerações seguintes através da oratória e versos. As informações eram tão somente guardadas na memória humana, não havendo nenhum outro instrumento que pudesse auxiliar no armazenamento e transmissão de informações.

O ensino e aprendizado se dava através da interação direta entre o orador e o aprendiz. Se o objetivo era ensinar uma tarefa técnica por exemplo, fazia-se necessário também a presença do objeto sobre o qual iriam atuar. Não havia textos do tipo "perguntas e respostas" para praticar, nem manuais que explicassem o funcionamento dos artefatos ou o manuseio das ferramentas necessárias. Tudo que se aprendia podia ser visto, sentido ou experimentado com as próprias mãos.

Ficasse uma geração sem cantar uma cantiga ou executar uma tarefa, e elas cairiam no esquecimento.

II.2 - A Palavra Escrita

Para os historiadores, a invenção da escrita em meados do IV milênio A.C. na Suméria [2], serve como um marco que separa a Pré-História - estudada somente através dos utensílios e pinturas deixados pelas suas culturas - e a História iluminada pela presença de documentos escritos.

A invenção e disseminação do alfabeto permitiu expressar o pensamento verbal numa forma codificada visível. No entanto, a passagem da forma de comunicação e expressão oral outrora existentes, para os padrões existentes hoje, se deu de uma maneira lenta e gradual. Ainda na Idade Média, as leituras não eram feitas só com os olhos (leitura silenciosa), era necessário que os textos fossem pronunciados para que pudessem ser ouvidos e entendidos. Uma vez que ainda não existiam formas de reproduzir e distribuir diversas cópias de textos escritos, a maneira mais simples de adquirir um manuscrito era copiando de um outro texto ou a partir da fala de um professor. Assim, era comum os candidatos a um título universitário serem solicitados a apresentar os livros que produziram, a fim de demonstrar o seu conhecimento.

Nesta época, o ensino já se dava de uma maneira mais formal em locais apropriados (por exemplo, nos mosteiros) havendo a participação de um tutor e um grupo de aprendizes, mas ainda fortemente baseada na exposição oral dos participantes e na vivência conjunta dos ensinamentos e experimentos apresentados.

II.3 - Os Textos Impressos

A invenção do processo de impressão por Johann Gutemberg em 1440 [3], proporcionou uma verdadeira "revolução" nos meios de comunicação e nas formas de ensino vigentes.

Com o texto impresso, os manuscritos foram substituídos pelos livros, apresentados de uma forma uniforme e regular, podendo ser reproduzidos em qualquer quantidade desejada. Com o aumento do consumo, vieram os grandes autores literários e os estilos de escrita.

Não havia mais razões para os estudantes escreverem os seus próprios textos, nem participar do processo de descobertas e experiências vivenciadas pelos autores. Agora, um aprendiz sozinho munido de um livro, era capaz de "captar um conhecimento" de uma forma bem mais rápida e barata.

Assim, os livros impressos passaram a ser encarados como uma nova fonte provedora do conhecimento, promovendo mudanças nos métodos de ensino tradicional baseados no discurso oral. Estas reformas caracterizaram-se pela centralização do aprendizado nos livros, deixando para trás as discussões e os debates existentes em torno dos tópicos estudados.

Muitas críticas surgiram, algumas classificando este novo instrumento como máquinas de ensinar, outros não aceitando a massificação do ensino [4].

II.4 - De Gutemberg aos Nossos Dias

O surgimento da imprensa - responsável pela diversidade de material impresso ilustrado, adquiridos a baixo custo - aliado às transformações sociais que estavam ocorrendo na Europa - surgimento das classes burguesas - incentivaram indivíduos pertencentes a estas classes emergentes a letrarem-se, ocasionando mudanças na forma de pensar e estimulando a busca de aplicações destes novos conhecimentos. Estava se formando as bases da Revolução Industrial.

Com a era industrial, vieram as máquinas e ferramentas mais rápidas e precisas, ampliando as capacidades físicas do ser humano. O microscópio e o telescópio, extendendo a visão humana em direção ao microcosmo e ao universo; as máquinas a vapor multiplicando a força física; mais tarde, as viagens aéreas e as telecomunicações, possibilitando encurtar distâncias ou até mesmo substituir a presença do homem

em determinados locais.

No entanto, apesar da introdução de algumas novas tecnologias como o retroprojektor e o audiovisual, as formas de ensino praticamente conservam as mesmas características de meio milênio atrás: utilizam os livros como elemento central na divulgação das informações e os exames escritos como forma de avaliação.

II.5 - Os Computadores

Há pouco mais de 4 décadas surgiram os computadores. Ferramentas que, ao contrário de outras inovações tecnológicas, não possuem funções especializadas. Sua principal característica é a de poder estender algumas funções do cérebro humano.

Suas primeiras aplicações estavam voltadas essencialmente para cálculos de balística (estávamos na época da II Guerra Mundial). A partir daí, sua utilização se estendeu para a solução de problemas científicos e comerciais, tais como: projetos de engenharia, pesquisa científica, automação bancária e inúmeros outros. Paralelamente à utilização de computadores em novas áreas, assistimos a uma verdadeira revolução na microeletrônica, gerando componentes infinitamente menores, mais baratos e de menor consumo de energia. Se outrora o computador ENIAC [5] possuía em torno de 18000 válvulas e necessitava de um sistema próprio de refrigeração, hoje os sistemas de computação são milhões de vezes mais rápidos e de porte e custos bem mais reduzidos.

II.5.1 - Computadores na Educação

No ensino, os primeiros experimentos datam do final dos anos 50:

. O projeto PLATO, iniciado em 1960 por Bitzer e Braunfeld na Universidade de Illionois [6] - baseava-se na utilização de um terminal de video capaz de sobrepor imagens gráficas geradas pelo computador ILLIAC-1 a slides selecionados pelo mesmo computador. Foi aplicado no ensino de computação, línguas e matemática;

. Aulas de estenografia, por Uttal na IBM, usando terminais conectados a um computador (1962);

. As pesquisas em "The System Development Corp.", na área de instrução programada - utilizava vários terminais contendo um mostrador numérico e uma chave de múltipla escolha, acoplados a um projetor de slides, operado manualmente pelo aluno para selecionar o slide cujo número era mostrado pelo terminal (1962).

Estes primeiros experimentos, que muito bem exemplificam uma das modalidades de aplicação dos computadores no ensino denominada CAI (Computer Aided Instruction), foram caracterizados por um otimismo geral quanto as consequências advindas da sua utilização, mas que na prática não se confirmaram totalmente. Os argumentos listados a seguir, deram o suporte necessário à implantação desses primeiros projetos:

. A educação é uma atividade de trabalho intensivo;

. A tecnologia aplicada a outras atividades de trabalho intensivo no passado gerou aumentos na produtividade e na re-

lação custo - benefício;

. Com a instrução programada como estratégia de ensino e o computador como instrumento de difusão, surge enfim uma tecnologia da educação.

Já no final da década de 60 e início dos anos 70, os projetos em execução foram duramente criticados por serem extremamente caros e utilizarem os computadores como um instrumento repetidor do modelo de ensino vigente, apenas substituindo os livros na sua função mais básica: a de transmitir um determinado conteúdo, acrescidas da imposição de um rígido controle do diálogo, não permitindo, por exemplo, que indagações ou dúvidas pudessem ser colocadas pelos alunos.[5, 6]

Como reação aos sistemas CAI, surgiram adeptos da idéia de que a grande aplicação dos computadores seria principalmente como uma ferramenta controlada pelo aluno, um instrumento de auxílio ao desenvolvimento dos processos mentais [7].

Esta nova forma de utilização dos computadores se apoia na teoria construtivista de aprendizagem, a qual postula que " ... o aprendizado se dá através de elaborações constantes de estruturas do conhecimento, em função da interação sujeito x objeto no meio ambiente", onde o papel do professor (e do meio) é o de oferecerem condições para que haja um desenvolvimento das estruturas que permitam a aquisição do conhecimento [8].

A linguagem LOGO, idealizada por Seymour Papert no início da década de 70 [5, 8] é a grande representante desta nova modalidade de aplicação dos computadores no ensino. Esta linguagem consiste de um conjunto de instruções que controla os movimentos de um robô, chamado de tartaruga.

Esta, ao se movimentar pode ou não deixar um rastro, permitindo a construção de formas geométricas. Ensinando á tartaruga determinados movimentos e criando figuras na tela do computador, acredita-se estarem as crianças adquirindo conceitos matemáticos de uma forma lúdica (e portanto dentro da sua realidade), inconcebíveis numa sala de aula tradicional. O próprio Papert, em seu livro "LOGO: COMPUTADORES E EDUCAÇÃO", resume muito bem a questão da utilização do LOGO e os seus pressupostos, quando afirma [9]: "... Os alunos que trabalham neste ambiente (o LOGO) certamente descobrem fatos, fazem generalizações de proposições, e aprendem habilidades. Mas a experiência primordial de aprendizagem não é a memorização de fatos ou a prática de habilidades. Ao invés, é vir a conhecer a Tartaruga, explorar o que ela pode e o que ela não pode fazer. Essa atividade é semelhante às atividades diárias da criança, como fazer bolo de areia ou testar os limites da autoridade paterna - todas possuem um componente de 'vir a conhecer'. "

Críticas ao LOGO também surgiram:

. A linguagem só permite o desenvolvimento das estruturas lógicas do pensamento, trazendo contribuições somente ao aprendizado de Matemática e Física;

. " ... a Geometria da Tartaruga (o LOGO), introduz conceitos não apropriados para os primeiros anos do 1o grau, e talvez nem mesmo para os últimos. Ela obriga a criança a abordar a solução de problemas desde um ponto de vista atomista, o que é muito alienante. " (Texto extraído do livro: O USO DOS COMPUTADORES NA ESCOLA - FUNDAMENTOS E CRÍTICAS).

[10]

A controvérsia a cerca do uso apropriado dos computado-

res no ensino é muito extensa. Existe uma farta literatura que discute e apresenta várias questões pertinentes aos diversos modelos de utilização dos microcomputadores inseridos entre os "dois extremos" existentes: a que propõe uma pedagogia centrada no computador, através dos programas educativos - ou coursewares, como é conhecido no meio informático ; ou aquela centrada no aluno, que utiliza o computador (em diferentes graus de interação) como um instrumento para atingir os seus objetivos.

No entanto, o que realmente deve-se procurar é um modelo de ensino que privilegie o debate e as discussões, permitindo aos participantes (professor e alunos) colocarem suas posições e idéias. Desta forma, estar-se-á despertando o senso crítico dos alunos e permitindo a construção espontânea do conhecimento. Neste modelo, a utilização ou não de computadores é uma simples decisão de estratégia de implementação, devendo-se também levar em conta as condições econômicas do estabelecimento de ensino. Porém, a capacidade e agilidade desses equipamentos em armazenar, recuperar e estruturar informações (sejam ela textos, gráficos, imagens, animação ou som) é muito grande, podendo trazer valiosa contribuição à implementação do modelo.

II.6 - Conclusões Preliminares

Por muitos séculos, os inventos criados pelo homem têm sido utilizados como ferramentas para multiplicar as suas capacidades físicas ao invés de sua capacidade mental. Os benefícios oriundos da utilização destas novas tecnologias são evidentes: aumentamos a nossa capacidade de produção de alimentos, ampliamos o conhecimento sobre os seres humanos conseguindo controlar uma série de doenças e ampliando a

nossa expectativa de vida.

Todos esses conhecimentos e suas aplicações são frutos das experiências vividas por nossos ancestrais e legada aos seus sucessores seja através da fala, dos documentos escritos ou impressos.

Nos últimos anos, as ciências e as pesquisas vêm se desenvolvendo de uma maneira assustadora e cada vez mais cientistas e pesquisadores se especializam em determinadas áreas do conhecimento. Por outro lado, os resultados e conclusões de outros experimentos relacionados tornam-se cada vez mais difíceis de serem assimilados ou mesmo lembrados [11].

Desta maneira, os nossos métodos de transmissão do conhecimento estão se tornando cada vez mais inadequados e ineficientes.

Pesquisadores acreditam que os sistemas de informação eletrônicas e mais especificamente os sistemas hipertextos, podem servir como ferramentas para sobrepor e ampliar a capacidade intelectual do ser humano, provendo mecanismos de armazenamento compacto de informações e recuperação de enorme volume de dados textuais, numéricos, gráficos ou sonoros [12].

CAPÍTULO III

Hipertextos e Hiperfídias

III.1 - Definição

Imagine-se entrando na Biblioteca Nacional e solicitando um livro sobre Mozart. Voce começa a lê-lo e descobre que ele nasceu na Austria por volta de 1700. Curioso, deseja saber um pouco mais sobre aquela época e procura nos catálogos um texto sobre a história austríaca. Espera a bibliotecária trazê-lo, e recomeça uma nova leitura.

Neste livro, são encontradas referências sobre imagens da antiga cidade natal de Mozart, Salzburg, e novamente sua curiosidade o leva de volta ao catálogo de publicações, à procura pela referência e à solicitação do exemplar.

Este processo pode continuar até você ter atingido os seus objetivos na pesquisa ou simplesmente ter-se cansado de ler material, procurar referência, esperar o exemplar.

Agora imagine se estivesse defronte de um microcomputador, utilizando um sistema que apresenta um texto sobre o mesmo Mozart e quando estivesse interessado na história austríaca, simplesmente selecionava uma palavra-chave (Austria, por exemplo) e surgiria automaticamente as informações desejadas, no vídeo. Para obter as imagens daquela época usaria o mesmo processo. E se quisesse ouvir um dos concertos de Mozart? Novamente, bastaria selecionar uma nova palavra associada.

Para que tais fatos pudessem acontecer seria necessário que um projetista tivesse inserido previamente os textos, as imagens e os concertos no computador e feito as devidas interligações.

De uma maneira geral, os sistemas que permitem, via sistemas computacionais, a interligação de pedaços de textos e a sua apresentação numa forma não sequencial e dinâmica, são denominados **hipertextos**. Os sistemas mais genéricos que também são capazes de tratar informações não textuais, tais como imagem e som, são classificados como **hipermídias** [1, 13].

Assim, não podemos qualificar algumas enciclopédias ou coleções de revistas como **hipermídias**, pois apesar das suas informações estarem interligadas e a consulta poder ser feita de uma forma não sequencial, elas não são suportadas por computador.

III.2 - Histórico

Os sistemas hipertextos, vêm tendo nesses últimos anos um grande avanço. No entanto, já são objeto de estudos e interesse há mais de 2 décadas.

Apesar do termo hipertexto ter sido criado por Ted Nelson nos anos 60 [1], atribui-se a Vannevar Bush a primeira descrição de um sistema hipertexto no seu artigo "As We May Think" de 1945 [11]. Nele, o autor apresenta um sistema chamado Memex que permite ao usuário investigar, interligar textos sobre assuntos diversos e fazer suas próprias anotações. Assim, Bush procurava otimizar algumas atividades pertinentes à análise de literatura científica, através de sua mecanização.

Apesar de ser considerado o "pai" dos atuais sistemas, o Memex utilizava fotocélulas e microfilmes para o armazenamento e recuperação de informações, ao invés de computadores digitais [1, 11].

Nos anos 60, Douglas Engelbart [1] influenciado pelas

idéias de Bush, propôs um sistema com a finalidade de aumentar a capacidade intelectual humana e que mais tarde (1968) gerou o NLS ("oN Line System"), uma ferramenta experimental desenvolvida e implementada pelo "Human Intellect Research Center" de Stanford. A idéia do sistema era de poder armazenar no computador todas as especificações, planos, projetos, documentações, programas, artigos, bibliografia, etc. do grupo de pesquisa e que permitisse, via terminais, a comunicação entre eles. Uma outra característica desse sistema foi a introdução de algumas novidades computacionais como o "mouse" e a relevância dada no projeto à interação entre o sistema e o usuário [1].

Nesta mesma época, Ted Nelson iniciou o projeto Xanadu [1, 14], um sistema projetado para utilizar "conexões" na organização e apresentação de grande volume de literatura de forma "on-line". Em 1967, em colaboração com Andries Van Dam, desenvolveram o "Editing System" na Brown University, o qual foi utilizado pelo Houston Manned Spacecraft Center na produção da documentação do projeto Apollo [15].

Mais tarde, Andries Van Dam e alguns de seus alunos projetaram um outro sistema de hipertextos, o "File Retrieval and Editing System" (FRESS), utilizado na preparação de documentos e em cursos ministrados na Universidade. Esta versão era capaz de ser compartilhada por diversos terminais. [15]

Do início dos anos 70 para cá, o interesse no desenvolvimento desses sistemas têm crescido bastante. Mas foram, sem dúvida, nesses últimos anos que os seus conceitos foram mais consolidados e a sua utilização se difundiu pela comunidade. Nenhum fator isolado explica esse grande avanço. No entanto, o surgimento de estações de trabalho poderosas, os vídeos gráficos de alta resolução, o aumento de serviços de comunicação via redes e o barateamento do custo de arma-

zenamento de informações, foram fatores determinantes.

Em paralelo a esses avanços tecnológicos, dois eventos parecem ter também contribuído de maneira bastante intensa à disseminação desta nova tecnologia. O primeiro deles foi o lançamento pela Apple Co. do sistema HyperCard [16, 17, 18], que permitiu a difusão desta ferramenta entre milhares de usuários. O segundo evento foi a conferência HYPERTEXT'87 [19] ocorrida em novembro de 1987 nos EUA, dedicada integralmente ao tema hipertexto. Esta conferência contou com participantes de diferentes entidades e áreas de aplicação, tanto dentro da computação (recuperação de informações, engenharia de software, projetistas de interfaces, processamento gráfico, etc.), como outros das áreas de Ciências Humanas e Saúde (Filosofia, Psicologia, Línguas estrangeiras, Medicina, etc).

Este encontro de indivíduos de diferentes campos do conhecimento e com interesses e enfoques distintos permitiu a publicação de material técnico, criação de colunas especializadas em revistas e novos eventos enfocando áreas mais especializadas, que vêm contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento da área.[19]

No Brasil, pesquisas vêm sendo desenvolvidas, principalmente por grupos ligados às Universidades. Dentre os trabalhos em andamento, quatro deles merecem ser citados por se encontrarem num estágio avançado de desenvolvimento.

O Hipertexto H

O sistema H, projeto de Tese de Mestrado de Eduardo S. de Albuquerque desenvolvido na Universidade Federal de Pernambuco [20], é um sistema hipertexto de propósito geral implementado dentro das especificações de orientação à objetos, utilizando uma versão da linguagem Smalltalk [21].

Dentre outras características, o sistema permite a edição e consulta de informações textuais e gráficas através de janelas superpostas no vídeo. Um mecanismo de controle de versões esta disponível, permitindo ao usuário manter um histórico dos documentos criados.

A interação entre o usuário e as ferramentas do sistema se dá de uma forma muito semelhante àquela adotada nos ambientes Smalltalk, ficando assim bastante simples a sua utilização por aqueles que possuem alguma experiência na utilização desses ambientes.

A Estação de Ensino LABOR

O projeto LABOR em desenvolvimento no Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, visa a criação de uma estação de ensino para utilização em Laboratórios de Ciências [22].

Dentre o conjunto de ferramentas que o compõe, inclui-se um sistema de hipertexto que objetiva auxiliar o aluno nas suas tarefas de laboratório. O sistema é composto por um banco de dados alimentado pelo professor e alunos com informações a cerca dos experimentos realizados. Através das ferramentas de folheio o usuário-aluno faz consultas e modificações no banco de dados a fim de esclarecer conceitos relacionados ao experimento executado.

Atualmente uma versão protótipo que permite a criação de documentos e o seu acesso via índices ou ligações está disponível para que os professores envolvidos no projeto possam se familiarizar com esta ferramenta. Na versão final está prevista, entre outras, a utilização de mapas locais e globais e a interação com informações não textuais (figuras, gráficos, dados colhidos através de sensores).

TABA - Estação de Trabalho para o Desenvolvimento de Software

O projeto TABA, ora em desenvolvimento por um grupo de pesquisadores do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas (COPPE/Sistemas) da UFRJ [23], objetiva a construção de uma estação de trabalho para o desenvolvimento de software tendo em conta as características de um produto a ser desenvolvido.

A estação TABA agrega várias ferramentas que suportam todo o ciclo de vida do software. Um dos componentes centrais na arquitetura do TABA é o seu sistema de gerência de base dados - denominado GEOTABA - através do qual as diversas ferramentas serão integradas e controladas. Neste SGBD não convencional está previsto um gerente de manipulação interativa dos objetos denominado HiperFicha que constitui-se, segundo os autores [23], num sistema hipermídia ativo. O sistema foi inspirado nos produtos HyperCard [16, 17, 18] e NoteCards [24]. Entre outras características, podemos citar a sua capacidade de processar ativamente informações - e não apenas auxiliar o usuário no folheio destas; possibilidade de representação de informações textuais e gráficas; permissibilidade de múltiplas ligações entre os objetos; disponibilidade de mecanismos adicionais de consulta não-navegacionais.

Atualmente encontra-se disponível uma versão protótipo implementada em SmallTalk .

O projeto Sala de Aula do Futuro

O projeto Sala de aula do futuro, desenvolvido conjuntamente pelo Instituto de Lógica Filosofia e Teoria da Ciência (ILTC) e pesquisadores da Universidade Federal de Uber-

lândia, visa a construção de um sistema para ensino ou treinamento usando técnicas de inteligência artificial e vídeo interativo.

De acordo com os autores, o sistema é compatível com diversas teorias pedagógicas, valorizando contudo o papel do professor e a relevância do contato pessoal com o aluno criando, entre outros, um ambiente propício ao desenvolvimento do raciocínio lógico [25, 26].

O software é composto por quatro subsistemas: um sistema de controle do equipamento realizado por meio de mensagens; uma interface de linguagem natural; um hipertexto dinâmico e um editor de hipermídia.

O hipertexto dinâmico é constituído de um roteirizador para auxílio ao orientador pedagógico do programa do curso, contendo conhecimentos enciclopédicos, planos de aula, ilustrações e imagens; de um sequenciador incremental, através do qual o professor controla e interage com a apresentação do conteúdo. Desta maneira, esta ferramenta está habilitada a manusear informações textuais e gráficas, permitindo também a execução de processos externos através dos "demons" [27].

O editor de hipermeios é a ferramenta disponível aos professores e orientadores pedagógicos para a construção de seus próprios cursos.

III.3 - Características dos Sistemas Hipertextos/Hipermídias

Apesar do termo hipertexto ter sido criado há duas décadas (vide III.2), os seus conceitos vêm sendo empregados há muito tempo em textos já conhecidos como a Bíblia, as Enciclopédias e os Dicionários. Ao transportarmos esta idéia

para a computação, encontramos áreas de pesquisa e produtos comerciais que estão fortemente relacionados com hipertextos:

- . se olharmos pelo aspecto de armazenamento das informações, veremos que estes sistemas têm muito a ver com os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD);

- . do ponto de vista de recuperação e busca de informações, encontraremos semelhanças nos sistemas de recuperação de informações ("Information Retrieval Systems") e redes semânticas utilizadas nos sistemas especialistas ("Expert Systems");

- . na interação entre o sistema e o usuário, são empregadas técnicas existentes nos sistemas mais recentes, que propõem interfaces amigáveis capazes de se moldarem ao usuário com o qual estão "dialogando" no momento.

A seguir apresentamos algumas características dos sistemas hipertextos/hipermídias que os distingue de outras ferramentas computacionais [1, 28]:

- . informações armazenadas em pequenas unidades, chamadas genericamente de nós, cartelas de anotação, quadros, etc. Nos sistemas Hipermídia essas unidades podem também armazenar outras formas de informação como imagens, gráficos, desenhos e som;

- . cada unidade de informação armazenada é associada a uma janela ("window") no vídeo, no momento de sua apresentação (Vide Fig. III.1);

. informações contidas numa janela podem estar associadas, de maneira ilimitada, a outros nós de informação. A existência de uma associação ("ligação") é visualizada pelo usuário através de pedaços de texto colocados em evidência (vídeo reverso) ou ícones especiais embutidos no nó;

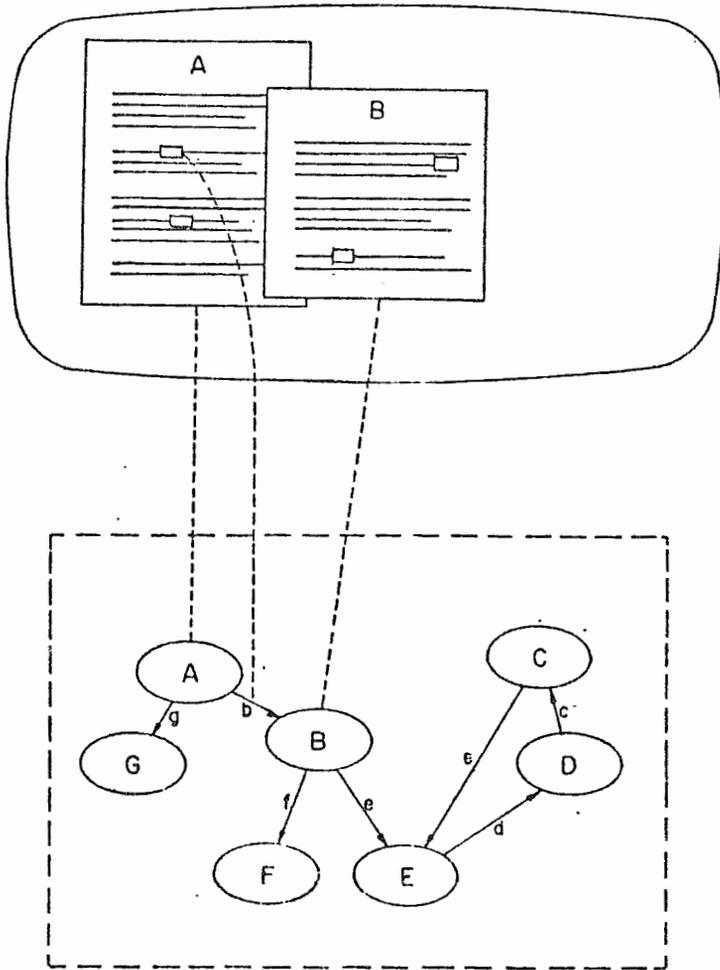


Fig. III.1: Correspondência entre a tela e a base de dados de um Hipertexto

. uma interface sistema X usuário bastante amigável que motive a exploração do sistema;

. uma ferramenta - normalmente chamada de navegador - que

permita caminhar, de uma maneira rápida, por essas informações e localizar o usuário dentro do hipertexto. Muitas vezes, essas ferramentas se utilizam de estruturas em forma de grafo - genericamente chamadas de mapas - que permitem a visualização das interconexões existentes entre as informações e a localização do usuário dentro do hipertexto (Verde Fig. III.2);

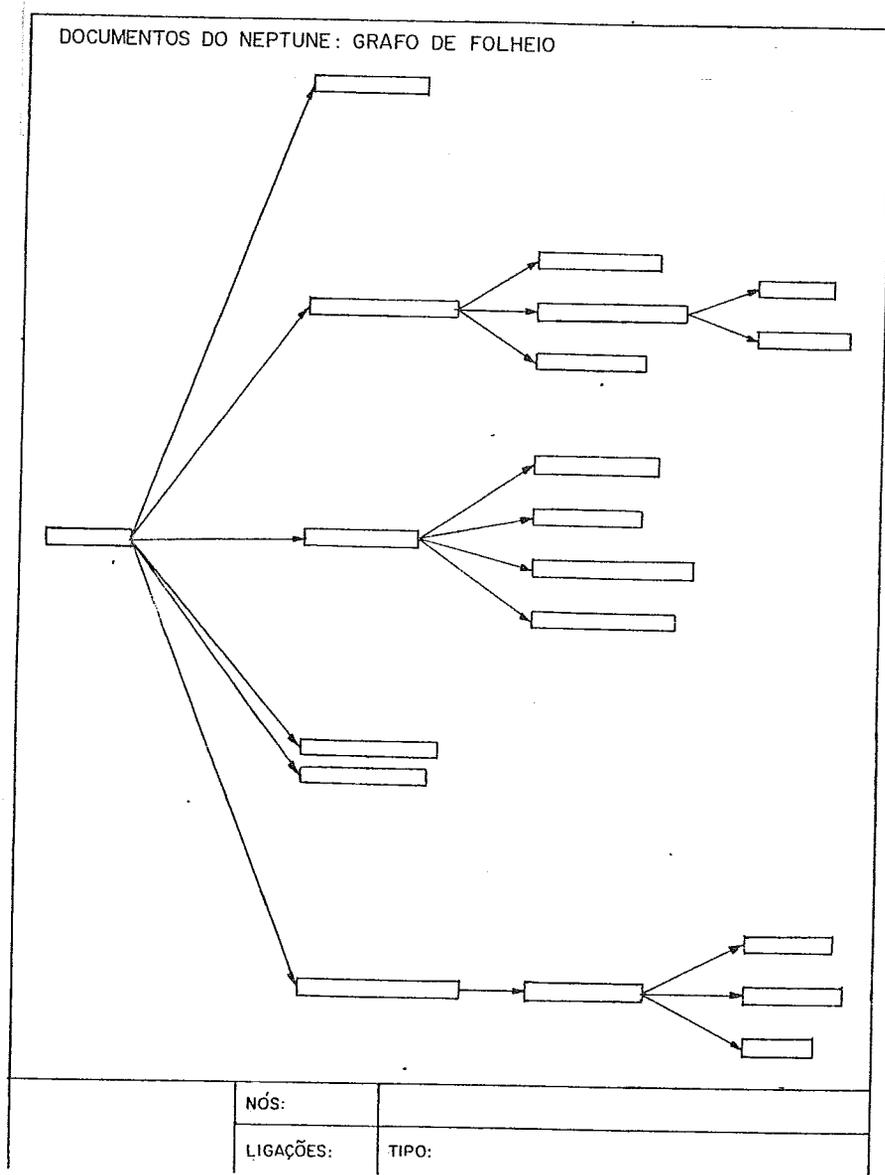


Fig. III.2: Um navegador em forma de grafo (Sist. Neptune)

. mecanismos de suporte a versões. Permitem a coexistência de diferentes gerações de documentos. São normalmente em-

pregados nos sistemas multiusuários, como forma de documentar a criação e o desenvolvimento de uma determinada "idéia" coletiva [29, 30], ou como mecanismo de segurança, permitindo por exemplo, a regeneração de informações extravias;

. mecanismos de suporte a visões. Permitem que um conjunto de informações possam ser agrupadas e apresentadas de diferentes maneiras, possibilitando assim, a utilização dessas informações em diferentes contextos;

. comandos de edição que permitam o usuário acrescentar e/ou consultar pequenas anotações nos textos existentes.

III.4 - Áreas de Aplicação

Os sistemas hipertextos oferecem um grande potencial no tratamento de informações de diferentes tipos, podendo-se justificar a sua utilização em diversas áreas do conhecimento. No entanto, de acordo com CONKLIN [1], podemos classificá-los, em cinco grandes áreas de aplicação:

. **sistemas para acesso a vasto material bibliográfico.** Sistemas para apoiar à pesquisa em grandes bibliotecas, de forma on-line (busca de documentos, adição de comentários e críticas, criação de redes de relacionamentos entre eles). Podemos citar como exemplo os sistemas Augment/NLS de Douglas Engelbart e Xanadu de Ted Nelson;

. **ferramentas de apoio à exploração de problemas.** Sistemas para auxiliar processos decisórios e autoria, onde os modos de pensamento ainda não estão completamente estruturados.

Como exemplo temos o sistema IBIS de Horst Rittel [30] para análise de sistemas e processos decisórios, o WE (Writing Environment) da Universidade da Carolina do Norte, USA, para autoria/composição literária [1];

. **sistemas de folheio e consulta.** Similares ao primeiro, cuja finalidade básica é a de consulta, não permitindo a adição de informações. Exemplos dessa linha são os sistemas Document Examiner da Symbolics e ZOG desenvolvido na Universidade de Carnegie-Mellon [1];

. **sistemas de uso geral.** Sistemas projetados para permitir experimentações com hipertextos. Como exemplo, podemos citar os sistemas GUIDE da OWL International, NoteCards da Xerox PARC e Intermedia em desenvolvimento na Brown University [28];

. **sistemas de apoio ao desenvolvimento de projetos.** Sistemas voltados para o auxílio à elaboração dos aspectos informais no desenvolvimento de projetos. Estão intimamente ligados à área de Engenharia de Software. Tais sistemas possuem características pertinentes as categorias de ferramentas de apoio à exploração de problemas e folheio e consulta, bem como as novas tecnologias utilizadas em sistemas hipertextos experimentais. Dois exemplos desta mais recente linha de aplicação são o DIF da University of Southern California [31] e o sistema gIBIS baseado no sistema IBIS, desenvolvido por Horst Rittel [30].

III.5 - Descrição de Alguns Sistemas

Dentro de um perspectiva técnica, podemos afirmar que os

sistemas hipertextos/hipermídias encontram-se numa segunda geração [19].

A primeira delas pode ser exemplificada pelos sistemas Xanadu [14], NLS/Augment [1], FRESS [1] e ZOG [1]. Eram sistemas executáveis em máquinas de grande porte, enfocando basicamente o tratamento de informações textuais, com pouca ou nenhuma capacidade de processamento e apresentação de informações gráficas. Objetivavam primordialmente o tratamento de um volume colossal de informações, permitindo um trabalho colaborativo de pesquisadores num ambiente computacional multiprogramado.

A segunda geração desses sistemas iniciou-se por volta de 1980. O enfoque ao tratamento de informações não textuais e a integração com outros meios de comunicação como videodiscos e sintetizadores - permitindo a utilização de recursos como cor, animação e voz - são suas características mais marcantes.

Ao contrário dos sistemas da primeira geração, estas novas ferramentas estão sendo desenvolvidas para executarem em equipamentos de menor porte como as estações de trabalho e os microcomputadores pessoais. Na sua maioria, são voltados à utilização monousuário, permitindo a intercomunicação destes via rede.

Alguns destes sistemas já encontram-se disponíveis no mercado como o GUIDE [32] e o Hypercard [16, 17, 18], outros ainda sendo utilizados por pequenas comunidades como o sistema Intermedia [33, 34] na Brown University.

Em CONKLIN [1] é apresentada um quadro comparativo entre os principais sistemas existentes e suas características.

III.5.1 - O Sistema Xanadu

O sistema Xanadu é sem dúvida um dos mais ambiciosos sistemas de hipertexto. Foi projetado para prover um ambiente literário multiusuário em escala mundial, fornecendo mecanismos de armazenamento, apresentação e revisão de documentos eletrônicos interligados.

O projeto principiou no início dos anos 60 num curso de pós-graduação na Universidade de Harvard, e ao longo desses anos vem sofrendo alterações à fim de incorporar novas tecnologias e métodos computacionais.

Após aproximadamente 50 homens/ano de esforços, o Xanadu tornou-se operacional e disponível para experimentação via ligação telefônica (versão Xanadu 87.1) em maio de 1987. O "back-end" do sistema foi desenvolvido em linguagem C, executável numa estação de trabalho SUN sob o sistema operacional Unix. Em 1988, tornaram-se disponíveis versões comerciais, oferecidas em três modalidades: monousuário, via rede e sistema de público acesso [14].

O projeto do Xanadu faz uma grande separação entre a interface com o usuário e o sistema de banco de dados responsável pelos mecanismos de tratamento das informações, permitindo aos programadores se concentrarem nas tarefas criativas de interação e desenvolvimento de estruturas conceituais para o sistema [35].

A interligação entre o "front-end" (interface com o usuário) e o "back-end" do sistema (banco de dados) é feita através de um gerenciador de protocolo, desenvolvido pela equipe do Xanadu, denominado FEBE.

No sistema, o espaço de armazenamento de informações é bastante otimizado pelo grande uso de ligações. De acordo com o idealizador do sistema - Theodor H. Nelson - esta otimização é conseguida utilizando a forma "xanalógica de armazenamento", na qual novas unidades de informação são construídas a partir de outras já previamente armazenadas

no sistema, interligando-as através de um sistema de endereçamento bastante simples e eficiente [36].

Um documento no Xanadu é composto por informações nativas ("native bytes") criadas no documento e inclusões, que são informações nativas a outros documentos. Assim, um documento consiste de um conjunto de informações e uma estrutura de ponteiros, invisíveis para os usuários, para instâncias de informações em outros documentos (Vide Fig. III.3).

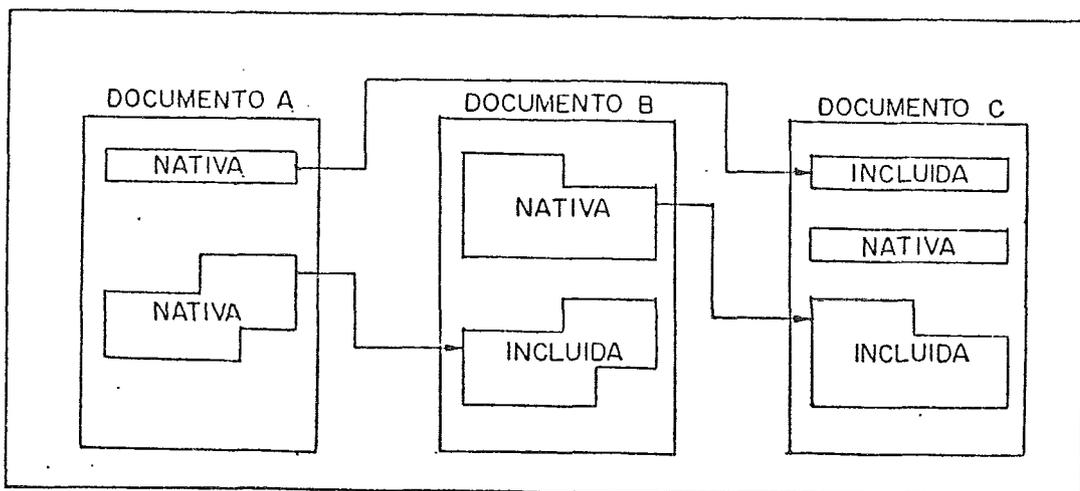


Fig. III.3: Um documento no Xanadu consiste de informações nativas e inclusões de informações nativas de outros documentos

Uma outra característica interessante do sistema é o fato das ligações estarem associadas à bytes de informação e não a porções de texto, comumente existente em outros sistemas hipertextos. Assim, se uma ligação existe num determinado contexto, e parte dela é copiada para um outro documento, a ligação permanece presente neste novo texto.

Estão também disponíveis mecanismos de controle e comparação de versões de documentos.

Para Theodor H. Nelson, o Xanadu é hoje a única alternativa entre os sistemas de hipertextos capaz de prover uma unificação entre eles em termos de armazenamento e recuperação de informações textuais e gráficas, recombinação o que segundo o autor, "nunca devia ter sido separado: os editores de texto, os processadores de esboço, os sistemas de teleconferência, os correios eletrônicos e os arquivos" [14].

III.5.2 - O Sistema Intermedia

O sistema Intermedia é fruto de uma longa pesquisa iniciada no final dos anos 60 por Andries Van Dam na área de hipertextos [1].

Três aspectos, nortearam o desenvolvimento do sistema, levado a cabo pelo "Institute for Research in Information and Scholarship" (IRIS) da Brown University [37]:

- . construir um sistema hipermídia de larga escala, utilizando-se a mais moderna tecnologia de estações de trabalho com suas características gráficas e de interligação em rede;
- . criação de um sistema utilizando ferramentas de software que permitissem, de uma forma simples e rápida, a sua expansão;
- . testar os conceitos envolvidos (com hipertextos) num ambiente acadêmico.

O desenvolvimento do sistema iniciou-se em 1985. Foi projetado para executar numa rede de microcomputadores IBM RT/PC e em estações de trabalho SUN, utilizando o sistema operacional BSD UNIX 4.2.

No desenvolvimento do sistema foram empregados um pre-processor C com características de orientação a objetos, um pacote para criação de aplicações genéricas licenciado pela Apple Co. (o MacApp) e um "toolbox" desenvolvido na Cadmus, denominado CadMac.[34, 37]

O Intermedia emprega o paradigma da mesa de trabalho na interação com usuário [38], similar ao encontrado nos equipamentos Macintosh. No ambiente de trabalho estão disponíveis algumas ferramentas de aplicação como um editor de texto, um editor gráfico, um editor de datas históricas, um editor de animação, um apresentador de imagens digitalizadas e um apresentador de figuras tridimensionais. Mais recentemente, duas novas ferramentas foram incorporadas: um editor/controlador de CD - áudio e um navegador para o banco de dados do sistema [39]. Através destas aplicações, um usuário é capaz de criar e armazenar informações, interligá-las e acessá-las de diferentes modos, podendo ser utilizada conjuntamente por professores na organização e apresentação de lições, e pelos alunos no estudo das matérias e na criação de suas próprias anotações e comentários.

Os documentos relacionados com um determinado contexto estão armazenados numa estrutura denominada rede ou teia ("web"). Dentro desta rede, os usuários podem percorrer as informações interligadas de uma forma exploratória, não tendo necessariamente que seguir algum caminho previamente estabelecido [40].

A fim de evitar a desorientação dos usuários na utilização do sistema [1, 41], o Intermedia permite a apresentação de mapa global, mapa local e mapa de trilhas [42].

O mapa global, relaciona todos os documentos pertencentes a uma teia e os seus interrelacionamentos. Neste mapa, os documentos são representados pelo seus nomes com um ícone indicando o seu tipo (texto, gráfico, etc.). As ligações

existentes, por sua vez, são representadas por linhas entre os ícones (Vide fig. III.4).

Os mapas locais apresentam as interligações existentes que passam por um determinado documento selecionado pelo usuário. Ou seja, permite-nos visualizar um determinado contexto a partir de um documento (Vide Fig. III.5).

O mapa de trilhas é semelhante ao mapa local, sendo que ele é automaticamente atualizado sempre que o usuário muda de documento. Tem assim, entre outras funções, o objetivo de mostrar o caminho percorrido pelo usuário numa determinada interação com o sistema.

As ligações são apresentadas aos usuários através de marcas especiais embutidas no documento, ou demonstradas por trechos de texto em vídeo reverso. Assim, sempre que um usuário seleciona um elemento marcado e solicita percorrê-lo, o sistema automaticamente abre o documento contendo o outro extremo da ligação apresentando-o numa outra janela no vídeo.

Um dos princípios que nortearam o desenvolvimento do Intermedia foi o de facilitar a criação das ligações. Para tanto, utiliza o modelo "cut/copy/paste" embutida nos programas de aplicação do Macintosh. Para criar uma ligação o usuário seleciona o documento e ativa o comando de criação de ligação ("Start Link"). Após esta etapa, pode-se executar uma série de outros comandos não relacionados com a criação de ligações, como editar um texto ou percorrer uma ligação existente. Quando desejar terminar a ligação previamente iniciada, novamente seleciona um trecho de um documento e excuta o comando de completar ligação ("Complete Link"). [39, 42]

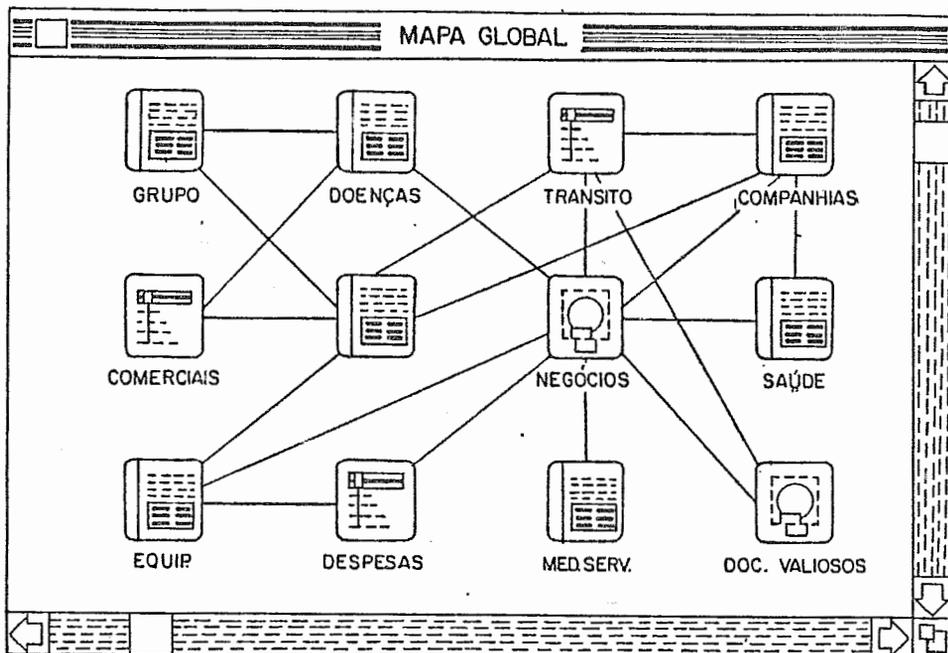


Fig. III.4: Exemplo de um Mapa Global no Intermedia

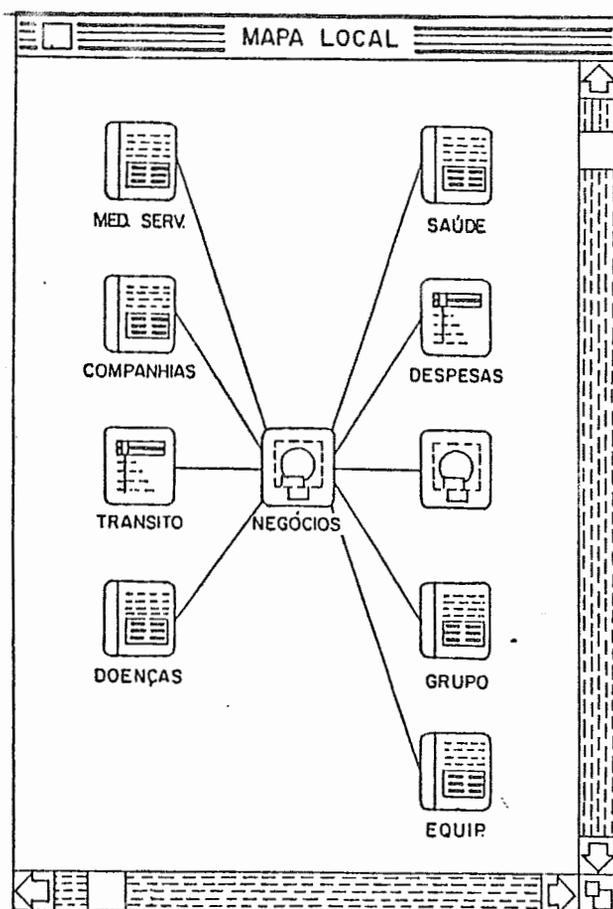


Fig. III.5: Exemplo de um mapa local no Intermedia

Já no primeiro semestre letivo de 1987, o sistema Intermedia foi utilizado em cursos de Literatura Inglesa e Biologia da Universidade. Professores que ministraram as disciplinas, foram unânimes em afirmar que "mais estudantes tomaram parte nas discussões e citaram bibliografias que nunca tinham sido trabalhadas em cursos anteriores, bem como avançaram em certos aspectos do conteúdo do curso" [43].

III.5.3 - O Sistema Guide

A primeira versão do sistema GUIDE foi desenvolvida na Universidade de Kent (Inglaterra) em 1982, sob a direção do Professor Peter J. Brown. A empresa OWL International encarregou-se posteriormente em transformar o protótipo num produto comercial, primeiramente para os equipamentos Macintosh e mais recentemente para microcomputadores IBM PC compatíveis modelo AT sob o sistema Microsoft Windows [32, 34].

O sistema GUIDE pode ser visto como uma ferramenta para leitura e produção de documentos eletrônicos, permitindo o tratamento de informações textuais e gráficas. Aplicações existem tanto na linha de documentação de projetos, como no auxílio on-line de sistemas ("help systems") e preparação de palestras.

Um documento no sistema é composto por um ou mais arquivos, denominados **guidelines**. A criação dos **guidelines** se dá ou pela edição de textos e figuras dentro do ambiente do sistema, ou pela importação destes, criados previamente por ferramentas compatíveis com o sistema.

A interface entre o sistema e o usuário segue o modelo adotado nos equipamentos Macintosh: utilização de múltiplas janelas e menus; evidenciação das opções selecionadas; op-

ções não válidas em um determinado contexto são apresentadas em caracteres especiais; voltada para a utilização de mouse; comandos mneumônicos para usuários experientes. Assim, o sistema possibilita a utilização de janelas superpostas, permitindo a apresentação de múltiplos documentos, múltiplos fontes e diferentes estilos de edição.

O GUIDE permite a utilização de quatro formas diferentes de ligação, sendo que estas só existem dentro do mesmo arquivo ou entre dois arquivos do documento. O ponto de partida de uma ligação é chamado de **botão** ("button"). [32]

A primeira forma de ligação é conhecida por **definição** ("definition button"), permitindo interligar um texto ou gráfico a um outro texto escondido dentro do mesmo arquivo. A visualização do texto associado só se dá enquanto o usuário mantiver pressionada a tecla ou o botão do mouse que permite selecionar um botão. Desta forma, este tipo de ligação é mais aconselhada para a emissão de lembretes ou comentários breves.

A segunda forma de ligação é denominada **substituição** ("replacement button"). Permite a conexão de informações textuais e/ou gráficas pertencentes a um mesmo arquivo. Após a seleção do botão, o sistema automaticamente apresenta o trecho do arquivo onde esta definido o destino da ligação. Um novo "click" do mouse causa o retorno imediato à região do documento onde foi gerado o desvio. Este tipo de ligação permite, por exemplo, que informações estruturadas de forma hierárquica possam ser visualizadas de acordo com o nível em que o leitor se encontra dentro do documento.

O terceiro tipo de ligação é conhecido por **referência** ("reference button"), permitindo a interligação de textos e/ou gráficos no mesmo arquivo ou em arquivos diferentes. A seleção de um botão de referência implica na apresentação, numa nova janela, do arquivo que contém o destino da liga-

ção.

A quarta e última forma de ligação é conhecida por **definição** ("definition button"), permitindo que aplicações desenvolvidas fora do ambiente GUIDE possam ser executadas. A troca de informações entre as aplicações é feita através de uma linguagem de roteiro ("script language") denominada GENESIS. Uma restrição existente a estas aplicações desenvolvidas fora do GUIDE é que elas têm que poder ser executadas debaixo do Microsoft Windows, o que implica na necessidade de se adquirir em separado no mercado o conjunto de rotinas para desenvolvimento ("Microsoft Windows Development Kit") que tem um custo muito superior ao software GUIDE.

Todas as ligações são unidirecionais. No entanto, o sistema mantém uma pilha interna das últimas 32 ligações percorridas, permitindo o retorno para cada uma delas.

Mapas globais e locais não são fornecidos pelo sistema, não permitindo assim uma melhor visualização e acesso ao documento gerado. [34]

Caso o leitor se sinta confuso ou perdido durante a consulta ao documento - fenômeno bastante comum, conhecido na bibliografia por "lost in hyperspace" [1] - só lhe resta acionar uma opção que o leva de volta ao início da sessão.

O sistema não faz distinção entre o usuário-autor e o leitor, estando assim disponíveis para ambos todas as suas funções de autoria. Desta maneira, qualquer um que esteja utilizando o sistema está livre para modificar o documento em uso. [34]

III.5.4 - O Sistema gIBIS

Um dos problemas mais importantes no processo de desen-

volvimento de software é o gerenciamento das informações inerentes a este processo (verificação do cumprimento dos requisitos especificados, o código fonte, a consistência entre o código e outros documentos que levaram à sua criação, etc.), pois apesar de grande parte da documentação de projetos estar interrelacionada, pouco suporte existe para auxiliar na busca/verificação dessas informações. [30]

O sistema gIBIS em desenvolvimento nos laboratórios da MCC Corporation (EUA), visa auxiliar na análise, especificação e solução de problemas ligados ao desenvolvimento de software. [30, 44]

A origem do sistema esta no método IBIS ("Issue-Based Information System"), desenvolvido por Horst Hittel [30], cuja idéia fundamental é que o processo de desenvolvimento é resultante das discussões e argumentações entre os participantes do projeto. Desta maneira, no hipertexto gIBIS ("graphical IBIS") cada nó é visto como uma questão, uma posição ou um argumento em relação a um determinado problema. Cada problema é representado no sistema por uma árvore onde o nó raiz é a questão do problema.

Um usuário interage com o sistema para colocar questões, ou se posicionar em relação a elas através de argumentos de concordância ou discordância (Vide Fig. III.6). Se for necessário incorporar informações que não fazem parte da organização do sistema, pode-se lançar mão de um nó especial denominado nó externo. Assim, informações gráficas como tabelas e diagramas também podem ser utilizadas.

Uma ferramenta de folheio poderosa faz uso de mapas globais e locais para auxiliar na apresentação das estruturas (Vide Fig. III.7). Uma outra forma de visualizar as informações é através de um índice que apresenta os nós agrupados de acordo com a hierarquia que rege as suas interdependências.

A interface com o usuário segue o estilo manipulação direta [45], empregando menus sensíveis ao contexto e cores para diferenciar os nós e as ligações.

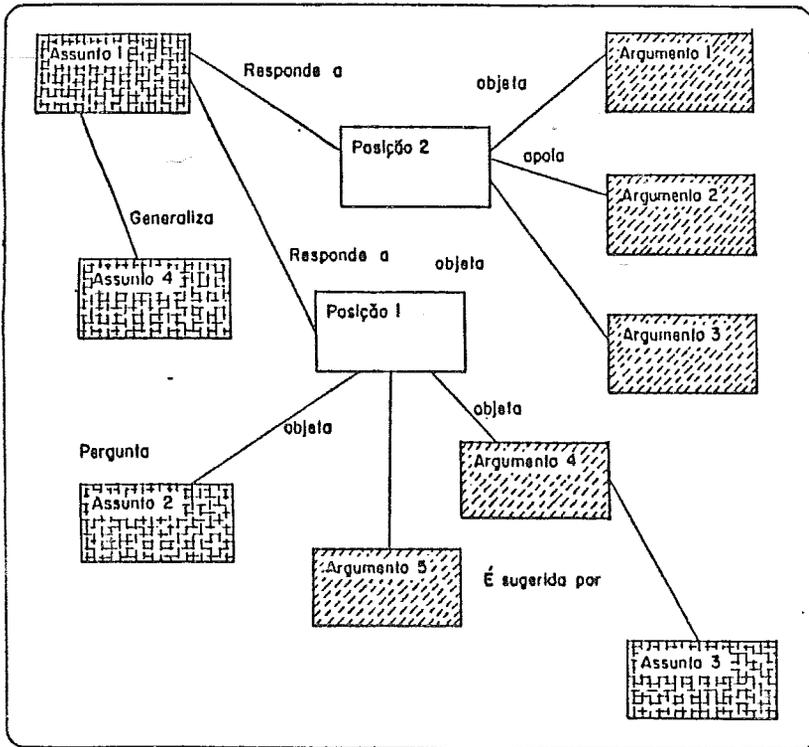


Fig.III.6: Exemplo de uma "discussão" no Sistema gIBIS

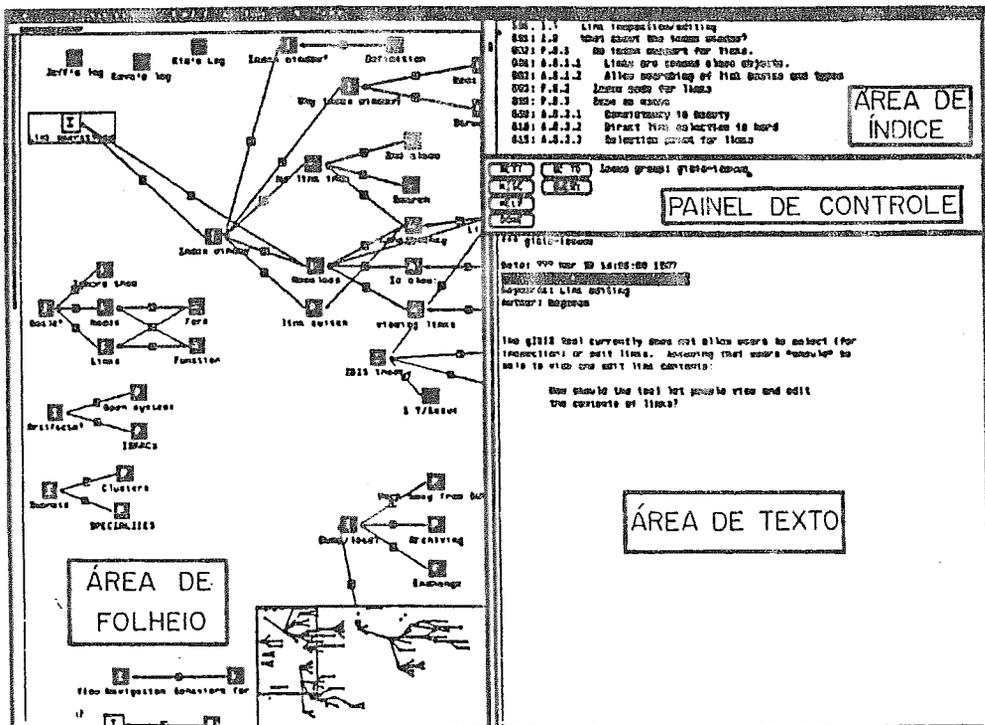


Fig. III.7: Uma tela do Sistema gIBIS

III.6 - Conclusões Preliminares

A construção de sistemas hipertextos/hipermídias baseia-se em dois conceitos: nós e ligações. No entanto, sistemas que empregam estes conceitos de uma forma pouco elaborada certamente serão de pouco uso. Uma posição comum assumida pelos usuários destes sistemas é que eles devem ser uma ferramenta sofisticada o suficiente para ampliar a capacidade intelectual do usuário e, ao mesmo tempo, incorporar uma simplicidade nos modelos de utilização empregados a fim de permitir e incentivar o seu uso. [46]

Apesar de apregoada como uma "nova tecnologia" cujo potencial de utilização está a cada dia se estendendo para novas áreas de aplicação, os sistemas hipertextos ainda apresentam alguns problemas que, de certa maneira, vêm interferindo no seu desenvolvimento.

O principal deles está, sem dúvidas, relacionado com a questão de navegar num conjunto de informações interrelacionadas numa forma não convencional. Na interação com um hiperdocumento, o usuário tem que encontrar sentido semântico nas informações que lhe estão sendo apresentadas como também ser capaz de percorrer os nós sem se desorientar ou sentir-se confuso. O problema é complexo, pois na sua origem estão as mesmas características responsáveis pelo poder dos hipertextos/hipermídias:

- . a liberdade de armazenar e associar idéias durante o processo de criação;

- . a liberdade de escolha de por onde iniciar e quais referências percorrer, durante uma consulta ao sistema. [28, 40]

Neste sentido, algumas soluções vem sendo testadas como a

apresentação de mapas de localização (ex. Intermedia, Note-Cards), estruturação de forma hierárquica das informações (ex. Emacs INFO) [1], armazenamento do caminho percorrido pelo usuário (ex. Intermedia, Guide) e até mesmo a especificação antecipada de uma rota a ser percorrida [40, 47].

Uma outra questão a ser considerada, diz respeito à transformação dos textos lineares em hipertextos. Apesar do grande enfoque que vem sendo dado a estes novos sistemas, os livros, as enciclopédias e os jornais continuam sendo as nossas mais valiosas fontes de informação. Algumas ferramentas - apesar de suas limitações - vêm sendo empregadas, como as linguagens de marcação de textos ("markup languages"), afim de facilitarem o transporte do material impresso para sistemas de hipertextos.

CAPÍTULO IV

Livros e Enciclopédias Eletrônicas

IV.1 - Apresentação

O uso de enciclopédias é bastante comum às pessoas que exercem alguma atividade acadêmica, seja para fazer pesquisas, projetos ou ensaios bibliográficos. Mesmo ainda aqueles que não mais exercem essas atividades, muitas vezes recorrem a esses repositórios de informações para esclarecer curiosidades como a localização de determinadas cidades ou o período em que viveu determinado autor literário.

Desta maneira, encontramos hoje enciclopédias enfocando temas diversos (Enciclopédia Barsa, Enciclopédia Britânica) bem como aquelas que tratam de áreas específicas do conhecimento (Enciclopédia Ciência Ilustrada, Enciclopédia do Mundo Animal).

A grande disseminação desses veículos de informações é em parte devido às suas características de filtragem e apresentação de informações, provendo uma abrangência e integração de diversos conhecimentos. No entanto, esses mesmos fatores obrigam-na a abordarem os assuntos de forma superficial (evidenciando apenas os seus aspectos mais importantes), não sendo apropriada a uma investigação ou consulta mais detalhada. Muitas vezes também, o tamanho dos exemplares dificulta "percorrer" as interconexões existentes entre os artigos, degradando a sua utilização [48].

Os livros técnicos, por sua vez, apresentam algumas características que os distinguem das Enciclopédias em geral. Abordam, na maioria dos casos, um conteúdo específico dentro de uma área do conhecimento, dando maior relevância a

alguns aspectos do tema, de acordo com os interesses do autor (ou autores). Desta maneira, são muitas vezes procurados por leitores que desejam se aprofundar em determinados aspectos do conhecimento.

IV.2 - Livros, Enciclopédias e outros Textos Convencionais: Suas Estruturas

Na maioria dos textos convencionais - artigos de jornais, revistas e livros - a sua estrutura física e lógica estão fortemente relacionadas. Fisicamente o texto é uma longa sequência linear de palavras organizadas em linhas e páginas. A estrutura lógica do documento é, na maioria dos casos, hierárquica. As palavras estão combinadas para formarem frases, frases formam parágrafos e estes por sua vez, as seções e capítulos. No entanto, essa hierarquia é apresentada de uma forma linear: o sumário ou resumo vem primeiro, seguido da introdução, dos capítulos e por fim a conclusão. Tais textos, encorajam fortemente uma leitura sequencial, seguindo a mesma ordem de apresentação.

Alguns materiais bibliográficos, como enciclopédias e dicionários, separam a estrutura lógica da física. Fisicamente, estes textos são sequências lineares de unidades independentes, tais como artigos sobre um determinado tópico ou entradas de palavras individuais. Logicamente, eles são mais complexos. O leitor raramente os lê do início ao fim, normalmente faz-se uma busca para procurar o assunto ou palavra de interesse e então procede-se a leitura sequencial da porção desejada. Durante a leitura, várias referências serão encontradas (do tipo "veja também ..."). Para seguir estes "ponteiros" o usuário deve localizar o volume apropriado, a página e a porção do texto desejada. [49, 50]

IV.3 - Livros, Enciclopédias e outros Textos Convencionais: Limitações

As desvantagens dos textos convencionais, podem ser categorizadas em dois grandes grupos: aquelas relacionadas com a estrutura lógica em que os textos se encontram e as oriundas do meio físico onde são armazenados.

Um autor, normalmente escreve seu texto seguindo uma determinada progressão lógica dos tópicos, seja ela alfabética, cronológica, geográfica ou pedagógica, a fim de obter um manual ou um tutorial acerca de um assunto. Para atingir seus objetivos, utiliza conhecimentos previamente adquiridos e materiais bibliográficos existentes.

Um leitor, pouco familiarizado com o texto, pode encontrar dificuldades na busca de determinadas informações. É sabido que a recuperação de informações num banco de dados contendo textos, normalmente devolve metade do material relevante disponível no banco de dados e mais, a metade deste material recuperado não é utilizado pelo usuário [51]. A explicação para o fato é que o autor no momento da criação do material, organizou-o de uma forma que não corresponde à questão que o usuário está tentando responder ou, a indexação do texto foi feita utilizando-se termos não familiares ao leitor. Numa enciclopédia este problema se agrava pois o acesso às informações é fortemente baseado na utilização dos índices disponíveis. Assim, uma informação não indexada é quase que equivalente a uma informação inexistente.

Um outro problema ocorre sempre que o usuário deseja percorrer o texto numa ordem que não corresponde àquela previamente criada pelo autor. Por exemplo, pode-se desejar obter todas as referências de um determinado autor ou exem-

plos de um conceito abordado, que necessariamente não se encontram na ordem em que o texto foi estruturado.

O meio físico em que os textos se apresentam, trazem alguns problemas adicionais. Os textos apresentam-se numa forma estática e uma vez impressos, o seu conteúdo não pode ser alterado. A atualização e integração de grande quantidade de material escrito sujeito à mudanças frequentes (ex: manuais técnicos) é laboriosa e em alguns casos impossível de serem feitas. Os livros e manuais são frequentemente volumosos e meios ineficientes para o armazenamento e disseminação de material escrito.[49, 51]

IV.4 - Livros, Enciclopédias e os Meios Eletrônicos de Informação

Os livros eletrônicos vêm sendo empregados desde os anos 60 na área de educação, particularmente como ferramenta de difusão de uma nova estratégia de ensino então vigente na época, denominada instrução programada (vide Capítulo II). Estes livros, apresentavam na tela do computador, um determinado conteúdo específico de uma forma rígida e passavam em seguida à avaliação do aluno através de um conjunto de perguntas e respostas.

Com a disseminação do uso dos computadores e a sua popularização através dos microcomputadores, tornou-se interessante termos versões das enciclopédias e livros convencionais armazenados em meios eletrônicos. Desta forma, as primeiras enciclopédias eletrônicas limitaram-se a reproduzir através de uma tela de computador, o que antes encontrava-se em papel impresso. Com o advento das estações de trabalho interligadas a diversos equipamentos de multimeios (video-cassetes, vídeodiscos, fac-símiles, disc-laser,

etc), os livros e as enciclopédias puderam ser vistas como um conjunto de informações dinâmicas, manipuladas de acordo com os interesses do usuário e não mais pré-determinadas pelo autor .[52]

Da mesma forma que as enciclopédias eletrônicas, os sistemas de apoio à consultas e os videotextos permitem o acesso a um conjunto de conhecimentos via meios eletrônicos, variando apenas na forma como as informações são acessadas e abrangência dos dados armazenados. Assim, os sistemas de apoio à consultas auxiliam o processo de pesquisa, através do acesso a referências bibliográficas. Os sistemas de videotexto por sua vez, colocam à disposição do usuário - via rede telefônica - uma gama enorme de serviços diários como jornais, listas de promoções, sugestões de lazer, etc. [53].

Os livros e as enciclopédias em forma de hipertextos começam a estar hoje disponíveis no mercado. Sem dúvida, representam uma segunda geração nos meios eletrônicos de informação, pois além de automatizarem as formas de acesso às informações encontradas nos sistemas anteriores e nos textos tradicionais, apresentam um novo conjunto de funções e características que permitirão um aumento enorme no seu espectro de utilização.

Apresentamos a seguir algumas características dos sistemas de hipertextos, incorporadas por essas novas ferramentas do conhecimento.

Um livro ou enciclopédia em formato de hipertexto, tem suas informações armazenadas em nós e conectadas por ligações ("links"), onde cada um dos nós pode ser visto como uma pequena seção de um artigo, uma imagem gráfica com alguns comentários, uma animação ou um conjunto de notas musicais. As ligações fazem a conexão entre as seções para formarem os artigos e estes o documento. Esse documento

possui também apontadores embutidos nos textos que permitem interligar porções não contíguas, facilitando o "rastreamento" das possíveis referências cruzadas existentes. Para tanto, bastaria acionar a ligação devida para se ir ao outro nó de informação sem perder o ponto de origem.

Estas ferramentas estimulam fortemente o folheio de suas informações. Desta maneira possuem, na sua grande maioria, interfaces bastante simples mas poderosas, capazes de se moldarem aos interesses dos usuários sem confundí-los. A interação entre o usuário e as janelas no vídeo, se assemelha ao manuseio de folhas de papel de um livro, criando uma maior sensação de realidade. Fornecem também mecanismos de folheio que permitem acessar as informações tanto através dos índices tradicionais, como estruturando os conhecimentos de forma a permitir a sua apresentação em mapas (grafos) onde suas partes (os nós) são vistas de maneira macroscópica, podendo ser apontadas e visualizadas pelos leitores.[28, 48]

Uma outra característica interessante é a possibilidade de se apresentar ao usuário diversas "visões" a respeito do assunto abordado. Para os leitores interessados apenas nos conceitos iniciais, está disponível um texto abrangente mas superficial. Para aqueles que desejam se aprofundar mais, podem ser invocados outros textos que tratam do assunto de forma mais elaborada, ressaltando os diversos aspectos relevantes do tema.

Nestes sistemas, muitas vezes é permitido aos usuários inserir comentários sobre o texto lido, legando a outros leitores uma série de informações interessantes como fontes de leituras complementares e questionamentos sobre o tema.

Além das características vistas anteriormente, esses novos meios eletrônicos apresentam três grandes vantagens sobre os similares impressos: a primeira é que a atualiza-

ção do seu conteúdo pode ser feito a qualquer momento, pois praticamente não existem restrições de espaço de armazenamento nem quebra de sequencialidade de apresentação dos assuntos. Assim, podem ao mesmo tempo ser bem mais abrangentes e especializadas quanto ao seu conteúdo; a segunda é que é possível ao leitor conhecer a rota percorrida durante a sua pesquisa, podendo assim retornar a um determinado ponto ou solicitar uma impressão dos assuntos lidos de acordo com o caminho traçado; por último, a integração de novos meios de comunicação como os videocassetes e os videodiscos (CD ROMs), ferramentas de animação gráfica, sintetizadores de voz, permitirá apresentar as informações numa forma mais rica e dinâmica.[48]

IV.5 - Conclusões Preliminares

A apresentação de textos via terminais de computadores, oferecem vantagens em relação aos seus similares impressos.

Documentos eletrônicos são passíveis de alteração, com custos de armazenamento e distribuição relativamente pequenos. Hoje já é bastante comum trabalharmos com textos eletrônicos ou criá-los através dos editores de texto. "Scanners" são cada vez mais usados na conversão de textos impressos para uma forma eletrônica. A transmissão dessas informações via rede de computadores ou o seu armazenamento e distribuição em CD ROM são cada vez mais comum a um custo cada vez menor.

Começam a surgir no mercado, livros e enciclopédias eletrônicas na forma de hipertexto. Pesquisadores acreditam que a utilização dessas ferramentas possa provocar mudanças qualitativas na forma com que as pessoas interagem com as fontes de informação [54].

No entanto, a simples transformação de um texto impresso em outro armazenado em um meio eletrônico, não resolvem os problemas relacionados com a utilização do material [51], particularmente aqueles relacionados com os mecanismos de acesso às informações. Em geral, continua-se utilizando os índices na forma como são encontrados nas enciclopédias e nos livros impressos, como ponto de partida para a busca de uma determinado dado ou conjunto de informações. Não parece muito proveitoso um ambiente rico em conteúdo e variadas formas de apresentá-lo, se não se consegue encontrar as informações desejadas.

Faz-se necessário portanto, o desenvolvimento de técnicas para assegurar e aprimorar a utilidade e usabilidade dos documentos eletrônicos.

CAPÍTULO V

Ferramentas de Autoria em Hipertexto

V.1 - Definição

A construção de sistemas hipertextos requer o desenvolvimento de ferramentas agrupadas em dois conjuntos distintos: as que auxiliarão o autor no processo de construção de um documento ou conjunto de documentos em forma de hipertexto (hiperdocumento) e aquelas, conhecidas como "browsing tools", que permitirão o usuário (no caso, o leitor) acessar as informações armazenadas no hiperdocumento. As ferramentas pertencentes ao primeiro conjunto, são denominadas ferramentas/ sistemas de autoria e encontram-se hoje no mercado sob três formas distintas: a primeira é aquela onde o sistema hipertexto já tem embutido as ferramentas de construção de hiperdocumentos (basicamente as funções existentes nos editores de textos). Exemplos desses sistemas são o GUIDE [32] e o Intermedia [34]; a segunda forma é aquela onde estas ferramentas de autoria encontram-se desvinculadas de algum sistema de hipertexto. Neste caso, após o preparo do texto, faz-se necessário um programa intermediário - comumente chamado de "parser" - que transporta o texto previamente elaborado pela ferramenta de autoria para "dentro" de um determinado sistema de hipertexto [55]; a terceira forma é caracterizada por sistemas que fornecem as ferramentas de autoria e folheio separadamente, mas dependentes entre si. Um exemplo típico é o Hyperties [56], que comercializa um módulo de autoria para criação de hiperdocumentos e um outro de consulta a hiperdocumentos previamente criado pelo módulo de autoria.

V.2 - Considerações Gerais sobre Autoria em Hipertextos

Os hiperdocumentos (textos na forma de hipertextos), podem trazer valiosa contribuição em diversas áreas do conhecimento. No entanto, existe um perigo real de levarem os leitores a uma espécie de "hipercaos" ou por serem inapropriados em algumas aplicações ou por apresentarem ao leitor uma estrutura bastante confusa (muitas ligações, nós com informações inconsistentes, etc.).

A utilização de nós muito grandes não são possíveis de serem apresentados de uma só vez na tela do computador, desorientando o leitor. Tampouco, a qualidade de um hiperdocumento pode ser medida pelo número de ligações existentes. Muitas vezes, uma quantidade excessiva de ligações confunde o usuário na decisão do caminho a percorrer.

A questão de estrutura e apresentação confusa dos hiperdocumentos é também um problema que deve ser resolvido. Apenas por ter sido dividido em várias pedaços e interligados, não garante a transformação de um texto em um hiperdocumento de boa qualidade. O autor de um novo hiperdocumento ou interessado em aproveitar material existente para gerar um hiperdocumento deve se preocupar com os mecanismos existentes no ambiente de hipertextos a fim de garantir a excelência do seu trabalho.

Por outro lado, aplicações inapropriadas normalmente violam algumas regras básicas de construção de hipertextos [57]. Por exemplo, uma nota de jornal, este trabalho de Tese ou mesmo um poema são escritos numa forma linear, sendo esperado que a sua leitura também ocorra numa forma sequencial, do início ao fim. No entanto, hiperartigos, hiperteses e hiperpoemas são possíveis de serem criados, necessitando porém que as regras utilizadas para construí-los sejam repensadas.

Recentemente, na Conferência HYPERTEXT'89, algumas questões envolvidas com o processo de autoria foram discutidas em um painel sobre a criação de um hipertexto a partir dos textos apresentados na Conferência HYPERTEXT'87 ("Lessons Learned from the ACM Hypertext on Hypertext Project")[58]. De acordo com o depoimento de alguns participantes, também integrantes dos grupos que atuaram na confecção do hiperdocumento - grupo do Hyperties, HyperCard e KMS - pode-se constatar que muitos problemas de autoria não estão resolvidos. Algumas das soluções empregadas, foram adotadas em função das características do sistema hipertexto utilizado. Um outro depoimento interessante foi que apesar dos projetistas já possuírem experiência na área, várias consultas aos autores foram necessárias, na tentativa de organizar os textos dentro das regras que regem a construção de um hiperdocumento.

Outros aspectos devem ser considerados na confecção de hiperdocumentos. De acordo com o Professor Peter Brown [34] - idealizador do sistema GUIDE - a criação de 1 hora de um hipertexto consome aproximadamente 1000 horas de trabalho de autoria e depuração, enquanto que esta relação cai de 1 para 100 na confecção de instrução assistida por computador [59]. Deve-se portanto procurar investir em ferramentas que auxiliem o autor no processo de criação, combinando a geração de hiperdocumentos de qualidade com uma quantidade relativamente baixa de horas de trabalho empregadas.

V.3 - Considerações acerca da Conversão de Textos em Hipertextos

Do ponto de vista da criação de hiperdocumentos a partir de textos existentes, pode-se definir duas categorias dis-

tintas de ligações [1, 55]: a primeira, conhecida por **ligações estruturais** ("structural links"), procura representar no hiperdocumento as estruturas existentes no texto original (seções, capítulos, tópicos e subtópicos, etc.); a segunda, tratada por **ligações definidas pelo usuário** ou **ligações semânticas**, procuram associar os conteúdos semânticos existentes ao longo do texto.

Dentro deste mesmo ponto de vista, podemos classificar os textos impressos em dois grupos [60]: aqueles organizados em estruturas rígidas e complexas (ex: catálogos, dicionários, listas, etc.); e os estruturados numa forma mais livre e simplificada (ex: livros, artigos, monografias, etc.).

As principais razões para a conversão dos textos pertencentes ao primeiro grupo são a possibilidade de mantê-los em meios de armazenamento mais compactos (ex: CD-ROM [61]) e a facilidade de obter determinados dados através de ferramentas de recuperação de informações. Desta maneira, as informações estruturais existentes têm muito mais relevância que as semânticas.

Por outro lado, a organização destes documentos é explicitada através do cumprimento de regras rigorosas de apresentação, o que permite facilmente o reconhecimento das ligações estruturais por programas de computador. Na verdade, alguns experimentos já vêm sendo feitos em documentos com essas características (vide seção V.4.2).

Os textos classificados no segundo grupo são mais valiosos devido ao conteúdo semântico inserido neles. Neste sentido, a sua forma de organização - comumente em seções e capítulos - tem um valor secundário. A conversão destes textos em hiperdocumentos requer essencialmente a "extração" e evidenciação das ligações semânticas existentes. No entanto, a execução desta tarefa através de programas com-

putacionais não é trivial pois requer um conhecimento prévio do conteúdo do texto.

V.4 - Situação Atual

Experimentos e pesquisas têm sido feitas na tentativa de buscar uma melhoria na qualidade dos hiperdocumentos gerados e no processo de criação desses hiperdocumentos a partir de textos existentes [1]. Algumas soluções já foram apontadas, como os processadores de idéias ("Idea Processors") [62] e as linguagens marcadoras ("markup languages") [63].

Nas próximas seções estes dois conjuntos de ferramentas de autoria, são discutidos mais detalhadamente. Apresenta-se em seguida um sistema de hipertexto, denominado Hyper-ties que dá uma particular ênfase a autoria de seus hiperdocumentos.

V.4.1 - Os Processadores de Idéias

Processadores de Idéias são programas de editoração de textos capazes de auxiliar na construção de esboços ou croquis de documentos (livros, artigos, ensaios, etc.).

Estas ferramentas baseiam-se no pressuposto que o processo de escrita inicia-se por um conjunto de idéias pouco estruturadas e fracamente relacionadas que vão sendo organizadas numa hierarquia apropriada (o esboço) e após completadas com palavras, frases e parágrafos numa sequência linear.

Desta maneira, estes processadores fornecem os comandos tradicionais de editoração de textos acrescidos de funções

para criação e movimentação entre tópicos e subtópicos. Assim, uma característica interessante destes sistemas é a possibilidade de apresentar ou suprimir níveis de detalhes do texto. Nestas ferramentas, um usuário pode apenas visualizar os tópicos de mais alto nível do texto ou percorrer, a partir de um tópico todos os seus subtópicos, interagindo apenas com aqueles que estão diretamente ligados com a "idéia" que está sendo explorada no momento.

A maioria destes processadores está disponível para microcomputadores, como o ThinkThink [62, 64], WE [1], THOR [62] e FrameWork [62] e apesar de não serem considerados por alguns como hipertextos, possuem algumas das características destes sistemas.

Limitações

Uma característica comum aos Processadores de Idéias é o fato de só permitirem a estruturação das informações numa forma hierárquica (Vide Fig. V.1). No entanto, dependendo da aplicação que se queira fazer com o hipertexto, pode-se desejar trabalhar com estruturas não hierárquicas. Por exemplo, um hipertexto contendo um conjunto de artigos sobre um determinado assunto pode conter ligações entre os artigos, intercalando as formas sequencial e hierárquica (Vide Fig. V.2).

Um outro aspecto negativo destas ferramentas é o fato de privilegiarem a criação de ligações estruturais [55], sem dar qualquer suporte à criação de ligações de conteúdo semântico entre partes do texto.

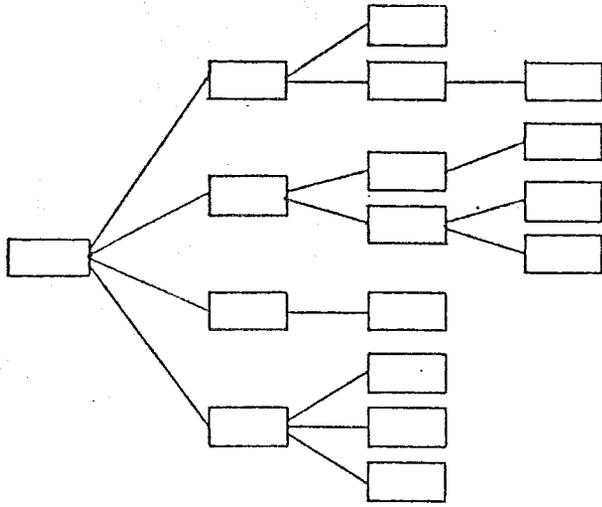


Fig. V.1: Hipertexto organizado de forma hierárquica

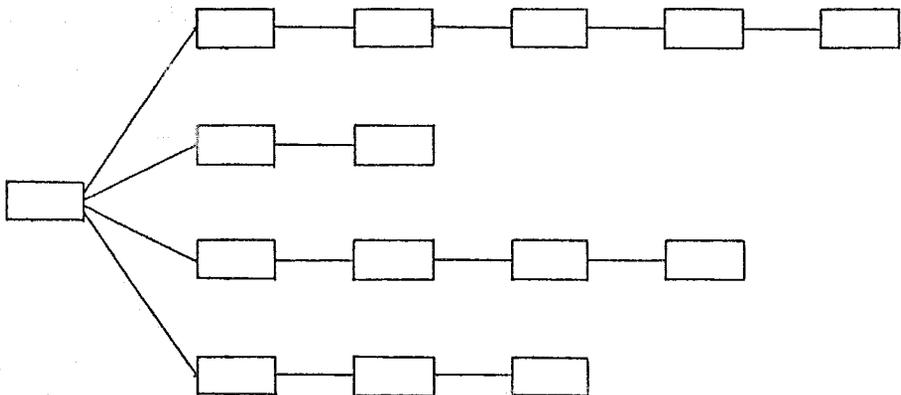


Fig. V.2: Hipertexto organizado de forma estruturada

V.4.2 - As Linguagens de Marcação

As linguagens marcadoras são constituídas de elementos marcadores, que inseridos ao longo de um texto eletrônico, identificam determinados objetos e relações ao longo do documento. Um programa de computador - comumente denominado formatador - é responsável pela conversão do documento marcado, numa forma de representação aceitável, por exemplo, por um sistema hipertexto. [60]

Estas linguagens podem ser categorizadas em dois grupos: aquelas que permitem descrever os componentes estruturais de um texto (ex: Scribe, LATEX); e aquelas que explicitam a apresentação física de um documento (ex: Runoff, troff) [60, 65, 66].

As primeiras linguagens marcadoras tinham o propósito de identificar componentes estruturais dos textos, permitindo assim a impressão de páginas numa maneira formatada.

Recentemente no III Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software [63], um grupo de pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco propôs a utilização de uma linguagem de marcação, denominada LindA, como ferramenta de auxílio à autoria em hipertextos. Através de um conjunto de marcadores, o usuário-autor identificava ao longo do texto os nós e as ligações que faziam parte do hiperdocumento. A ferramenta baseia-se no protocolo SGML (Standard Generalized Markup Language) padronizado pela ISO.

Duas outras experiências utilizaram as linguagens de marcação como mecanismos auxiliares na extração de componentes estruturais do texto a ser convertido: a primeira diz respeito à transformação de um livro-texto de medicina num hiperdocumento ("Hypertext medical handbook") manuseado pelo sistema NoteCard da Xerox [55, 24]; e a outra trata da conversão do maior dicionário da Língua Inglesa ("Oxford

English Dictionary") para uma forma "hipertextual" disponível em CD-ROM [61, 67].

Limitações

Apesar de ser um importante passo na tentativa de aproveitamento de material impresso na criação de hiperdocumentos, as linguagens marcadoras possuem algumas limitações. A primeira delas diz respeito ao tempo consumido para se percorrer um texto, inserindo ao longo deste as marcações devidas para se gerar o hiperdocumento. Se o texto for pequeno, o trabalho sem dúvida será simples e rápido. No entanto, vale observar que a medida que se aumenta o número de páginas, a tarefa de marcação cresce em função deste número e da quantidade de informações veiculadas no texto, tornando-a impraticável para uma boa parte das publicações já existentes. Um outro aspecto negativo é que estas ferramentas encontram-se hoje, na sua maioria, desvinculadas dos sistemas hipertextos existentes o que acarreta um trabalho adicional para incorporar os novos textos a estes ambientes.

V.4.3 - O Hyperties

O Hyperties é um sistema hipertexto que encontra-se em desenvolvimento na Universidade de Maryland (EUA) desde 1983. Originalmente era denominado de TIES (The Interactive Encyclopedia System), tendo o seu nome alterado a fim de enfatizar as suas características de hipertextos [68].

O sistema é executável em equipamentos IBM PC compatíveis (XT e AT) com vídeos coloridos ou monocromáticos. Inicialmente foi codificado em APL sendo depois reescrito na

linguagem C e também colocado disponível em estações de trabalho SUN [68].

O Hyperties permite ao usuário trabalhar tanto com informações textuais como gráficas (desenhos, imagens digitalizadas, gráficos) numa maneira muito semelhante ao manuseio de uma enciclopédia impressa.

Através da seleção de botões evidenciados ao longo do texto, o leitor pode automaticamente visualizar tópicos de seu interesse. Antes porém de desviar para o novo tópico - percorrer a ligação - uma breve descrição é apresentada na parte inferior do vídeo, dando a oportunidade ao leitor de ter uma noção do assunto a ser apresentado.

Dentro desta idéia de proporcionar ao usuário uma metáfora das enciclopédias existentes, o sistema apresenta os textos e as imagens no vídeo como se fossem páginas de um livro, permitindo ao leitor ir para a próxima página, voltar a anterior, percorrer uma ligação ou invocar os índices existentes.

Os índices disponíveis são o sumário e o remissivo - comumente existentes nos textos impressos - acrescidos de um terceiro que permite a recuperação de qualquer termo na base de dados utilizada. Ao final da procura o sistema informa o número de ocorrências do termo em cada um dos artigos que compõem a enciclopédia.

De acordo com os autores do sistema, o Hyperties pode ser empregado em ambientes de ensino como ferramenta de comunicação entre o professor e o aluno, permitindo que estes controlem o seu aprendizado; como ferramenta de folheio de informações e títulos em bibliotecas; na exibição em museus; como auxiliar na documentação de programas e sistemas; como uma maneira alternativa na exploração de materiais com grande número de referências cruzadas (ex: os documentos legais) [68].

O sistema é composto de três partes distintas separadas fisicamente: uma ferramenta de folheio que permite fazer consultas a uma base de dados já produzida; uma ferramenta de autoria para composição e edição de textos; e um banco de dados onde estão armazenados os textos e sobre o qual as duas ferramentas anteriores atuam. Desta maneira, o Hyperties é comercializado de duas formas: uma versão de autoria que engloba os três módulos; e uma versão de consulta que contém a ferramenta de folheio e um banco de dados - já anteriormente criado - acerca de um determinado assunto.

O banco de dados do Hyperties é composto de artigos - como se fossem os assuntos numa enciclopédia - que por sua vez possuem um título, sinônimos para o título, uma descrição breve do texto (5 a 35 palavras), e o texto propriamente dito.

No momento da autoria o usuário passa a interagir com um ambiente de edição de textos, sendo solicitado a preencher os "campos" descritos no parágrafo anterior. Durante este processo, se houver necessidade de criar ligações, o usuário-autor simplesmente insere ao longo do texto marcas especiais que delimitam os botões a serem gerados. Ao final da edição do documento, o sistema detecta os botões marcados e solicita a identificação dos documentos relacionados, criando assim as ligações [56].

Visando facilitar ao máximo o trabalho do autor, o sistema permite a importação de textos e figuras, desde que estejam armazenadas dentro de alguns padrões de gravação [56].

Recentemente um grupo de pesquisadores da Universidade de Maryland publicou um artigo intitulado "Automatically Transforming Regularly-Structured Linear Documents into Hypertext" [60], no qual descrevem uma ferramenta auxiliar que permite incorporar ao ambiente do Hyperties não apenas

textos editados "fora" do sistema, mas também toda a estrutura física e lógica na qual estes documentos estão organizados. Para a ferramenta, a criação de um hiperdocumento envolve necessariamente duas atividades separadas mas interrelacionadas: geração dos artigos individuais para a base de dados do sistema com a sua respectiva estrutura interna representada; identificação das interrelações existentes entre os artigos. O que podemos chamar de ligações contextuais ou semânticas [1, 55, 60].

V.5 - Considerações Finais

Apesar do surgimento e utilização dos sistemas hipertextos, os textos impressos continuam tendo uma grande importância, pois são as fontes de informação que dispomos para podermos "alimentar" os banco de dados daqueles sistemas. Além disso, a familiarização existente com esse meio de informação, as facilidades disponíveis para manuseá-los e a grande indústria bibliográfica existente, farão com que ainda continuem como um importante repósitório de informações, por um longo período de tempo.

Baseado nestes fatos, faz-se necessário o desenvolvimento de ferramentas que facilitem ao máximo o trabalho do autor na criação de hiperdocumentos a partir de textos previamente existentes. Neste sentido, as linguagens marcadoras, têm sido bastante empregadas, apesar de possuírem algumas limitações que restringem o seu espectro de utilização (vide seção V.4.2).

Entre as diversas formas em que os textos impressos se apresentam, os livros técnicos-científicos possuem algumas características que parecem poder auxiliar no trabalho de geração de hiperdocumentos:

. O assunto abordado, na grande maioria dos casos, versa sobre uma determinada área do conhecimento ou especialização de um determinado tópico dentro da área;

. Possuem mecanismos de acesso tais como: o sumário, o índice remissivo, o índice de figuras, que de uma forma implícita sugerem um acesso não sequencial ao texto.

No capítulo VI é descrito uma ferramenta para construção de hiperdocumentos a partir de textos existentes. Dentre os seus objetivos está o de suplantar alguns aspectos negativos das ferramentas hoje empregadas.

CAPÍTULO VI

Uma Ferramenta para Transformação de Textos em Hipertexto

VI.1 - Introdução e Objetivo Geral

Neste capítulo é apresentado a proposta de um sistema para transformar textos em hiperdocumentos, denominado TH.

A questão de autoria em sistemas de hipertextos - particularmente aquelas que tratam a utilização de textos já existentes - tem sido abordada em projetos de diversos sistemas e por estudiosos da área. Soluções variam desde a utilização de ferramentas automáticas de estruturação de textos baseados em vocabulário controlado [55], até posições mais radicais defendida por alguns pesquisadores que acreditam que a melhor forma de se gerar um hiperdocumento é "criá-lo a partir do início" sem tentar reorganizar as informações existentes na forma impressa [69].

A ferramenta objetiva criar um ambiente interativo e amigável para transformar livros técnicos previamente existentes na forma impressa, em hiperdocumentos que possam posteriormente ser "assimilados" por sistemas hipertextos existentes.

VI.2 - Hipóteses Formuladas

Para atingir tal objetivo, a ferramenta utiliza largamente os mecanismos de acesso já existentes nos livros técnicos (índice remissivo, sumário, índice de figuras, etc.) como ponto de partida para a criação do hiperdocumento. A hipótese formulada aqui é que como estas estruturas de

acesso já são familiares aos autores em geral e que nelas estão embutidas, de uma forma implícita algumas características de hipertextos, a criação de um hiperdocumento auxiliado por esses mecanismos se dará de uma forma menos trabalhosa, reduzindo assim, o tempo empregado na construção de hiperdocumentos.

VI.3 - Atributos desejáveis às Ferramentas de Autoria em Hipertextos

A especificação dos atributos desejáveis numa ferramenta de autoria em hipertextos, envolve necessariamente quesitos relacionados com a interface entre o sistema e o usuário (o autor), e a autoria em hipertextos.

A seguir, apresentamos os principais atributos encontrados na literatura científica, classificando-os de acordo com as áreas envolvidas. No entanto, alguns deles estão fortemente relacionados com mais de uma das áreas. Isto se deve ao fato de que as linhas de pesquisa existentes estão, em alguns aspectos, interligadas.

VI.3.1 - Interface com o Usuário-Autor: Atributos desejáveis

. **fácil de aprender e utilizar.** Um sistema, qualquer que ele seja, deve prover mecanismos aos seus usuários para "aliviar o receio inicial, a apreensão e a incerteza destes quando o estão utilizando, pois caso contrário merecerão muito pouco interesse " [70]. Assim, alguns princípios devem ser seguidos para se atingir um sistema fácil de apren-

der e utilizar: procurar manter o sistema o mais simples possível; os comandos devem ser intuitivos, procurando utilizar comunicações por metáforas; a execução de uma ação deve ser auxiliada o máximo possível pelo sistema, a fim de minimizar o esforço da memória humana; o conjunto de comandos do sistema deve estar disponível a todo momento para o usuário; devem ser previstas formas não traumáticas de desfazer ações.

. **indulgência.** O sistema deve minimizar ao máximo as chances de um usuário cometer erros, fornecendo também mecanismos eficientes e simples para estes se recuperarem de situações causadas por erros.

. **permissividade.** O sistema deve permitir ao usuário executar qualquer ação que seja razoável, deixando-lhe o controle do que deve ser feito (usuário domina a situação).

. **respostas rápidas.** Toda ação do usuário deve ser correspondida a um resultado rápido do sistema, para que ele possa "avaliar a ação realizada e seguir em frente". [38]

. **consistência.** O conhecimento adquirido pelo usuário numa parte do sistema deve poder ajudá-lo em outras partes. Ou seja, o usuário deve poder agir de forma semelhante em situações semelhantes.

VI.3.2 - Autoria em Hipertextos: Atributos desejáveis

. **facilitar o tratamento dos nós e ligações.** Os nós e ligações são os principais elementos de um hipertexto. Desta maneira, é esperado que estes sistemas tenham uma maior

preocupação com as operações diretamente relacionadas com estes objetos. Uma ferramenta de autoria, em particular, deve procurar dar uma maior ênfase às operações de edição (criação, remoção, recuperação e apresentação) dos nós e ligações, pois são elas as principais funções no processo de autoria [57]. Assim, quanto mais fácil for trabalhar com essas funções e quanto mais poderosas elas forem, mais amigável será o ambiente de trabalho do autor.

. **evitar o overhead cognitivo.** CONKLIN em [1] define overhead cognitivo como o "esforço e concentração adicional necessários para manter diversas tarefas e trilhas ao mesmo tempo". Num processo de autoria este problema ocorre quando estamos escrevendo a cerca de um determinado assunto X e nos ocorre uma outra questão Y relacionada com a anterior. É necessário capturarmos o mais rápido possível a informação Y, para que ela não "desapareça da nossa cabeça". Desta maneira, questões do tipo: onde a informação Y se liga a X ?, como posso resumir Y dentro de X ?, que nome dar ao nó Y ?, etc. devem ser postergadas a fim de agilizar o processo de capturação destes "lampejos de idéias", diminuindo assim o overhead cognitivo.

. **proporcionar um suporte ativo ao autor.** A grande maioria das ferramentas de autoria em hipertextos são apenas sistemas de armazenamento e recuperação de informações. Para se atingir uma melhoria na qualidade dos hiperdocumentos gerados e uma redução no tempo necessário para execução destas tarefas, é necessário que a ferramenta utilizada seja também capaz de monitorar e guiar o autor em suas atividades [71].

VI.4 - Objetivos e Requisitos Específicos da Ferramenta

Este projeto tem 4 objetivos e 2 requisitos que norteiam o seu desenvolvimento:

. **Validar a hipótese formulada.** Já existem disponíveis algumas ferramentas que auxiliam no processo de conversão de textos em hiperdocumentos (vide Capítulo V), que no entanto parecem requerer uma carga de "trabalho mecânico" muito grande por parte dos autores. Assim, a utilização de mecanismos de acesso existentes nos livros, já familiares aos autores em geral, podem servir como instrumentos auxiliares na confecção de um hiperdocumento;

. **Conectividade.** Acreditamos ser importante, do ponto de vista educacional, facilitar a criação de conexões e relacionamentos entre idéias e conceitos existentes nos livros que por força de sua estrutura física não são apresentadas, limitando assim a sua utilização. Tornando disponíveis ferramentas que facilitem o trabalho do autor na criação de novas interconexões, esperamos estar contribuindo para a disseminação do conhecimento.

. **Passagem para um sistema hipertexto específico.** Atualmente a questão da padronização dos hipertextos tem sido muito discutida [72]. Uma ferramenta de autoria que não está associada a um sistema em particular deve portanto procurar organizar suas informações em estruturas que possam ser facilmente incorporadas a sistemas existentes. Desta maneira, um dos nossos objetivos é o de verificar se as estruturas utilizadas pela ferramenta permitem "transportar", de uma forma simples, o hiperdocumento construído para sistemas existentes no mercado;

. **Custos.** Segundo alguns especialistas, o tempo empregado na autoria de hiperdocumentos está hoje na ordem de 10 vezes maior que o gasto na confecção de material instrucional [59]. Com a automatização de certas etapas na geração de hiperdocumentos, espera-se poder reduzir o tempo e o custo de preparo deste material.

A fim de poder-se atingir os objetivos mencionados anteriormente, dois requisitos foram colocados para o desenvolvimento do sistema:

. **Cooperação entre sistema e usuário.** É importante para o usuário-autor poder utilizar ferramentas que o auxiliem no processo de criação do hiperdocumento. As propostas de interfaces com um alto grau de interação entre sistema e usuário têm permitido minimizar uma série de características inconvenientes dos sistemas de computação [70]. Desta maneira, a ferramenta proposta deve procurar explorar ao máximo as estruturas de acesso existentes nos livros técnicos a fim de auxiliar o usuário na suas tarefas de autoria;

. **Disponível em equipamentos simples.** O projeto do sistema prevê uma implementação em microcomputadores IBM PC/AT compatíveis, o que o restringe em alguns aspectos. No entanto, a limitação imposta por este requisito visa permitir uma maior disseminação desta ferramenta entre os usuários-autores.

VI.5 - Descrição Funcional

A criação de hiperdocumentos a partir de textos já exis-

tentes exige necessariamente duas fases. Uma primeira, responsável pela transformação do texto impresso para uma forma eletrônica e uma segunda fase, na qual o autor percorre o texto já armazenado no sistema, criando as interligações desejadas.

Na ferramenta proposta, no entanto, duas outras etapas são necessárias. Uma intermediária que automatize as estruturas de acesso existentes no texto impresso, e uma final capaz de promover o transporte do hiperdocumento gerado para um determinado sistema hipertexto.

Desta maneira, o TH possui quatro etapas que a seguir descrevemos mais detalhadamente. São elas: transformação do texto impresso em texto eletrônico; automatização das estruturas de acesso; criação do hiperdocumento; transporte para um sistema hipertexto.

VI.5.1 - Etapa 1: Colocando o Texto na Base de Dados do TH

Esta etapa visa colocar um texto impresso ou editado em algum editor de textos numa forma que possa posteriormente ser acessada pela ferramenta em questão.

A conversão de um texto para a base de dados do sistema tem quatro objetivos primordiais:

- . colocar o documento num formato que possa ser entendido e tratado pelas outras partes do TH;
- . criar uma estrutura de acesso às páginas do documento;
- . localizar as regiões especiais do livro (sumário, índice remissivo, índice de figuras, referências bibliográficas, notas de rodapé, glossário);

. localizar as regiões do texto associadas as figuras.

Considerações sobre a implementação

A conversão do texto é feito por um programa do TH que pressupõe estar o texto armazenado em um arquivo no padrão ASCII. Assim, textos digitados em editores como o WordStar ou o MSWord podem ser automaticamente convertidos para a base de dados do TH. Se o documento original se encontra na forma impressa, ele deve primeiramente ser colocado numa forma eletrônica no padrão ASCII, para depois ser invocado o programa de conversão que o transferirá para dentro do sistema (Vide Fig. VI.1).

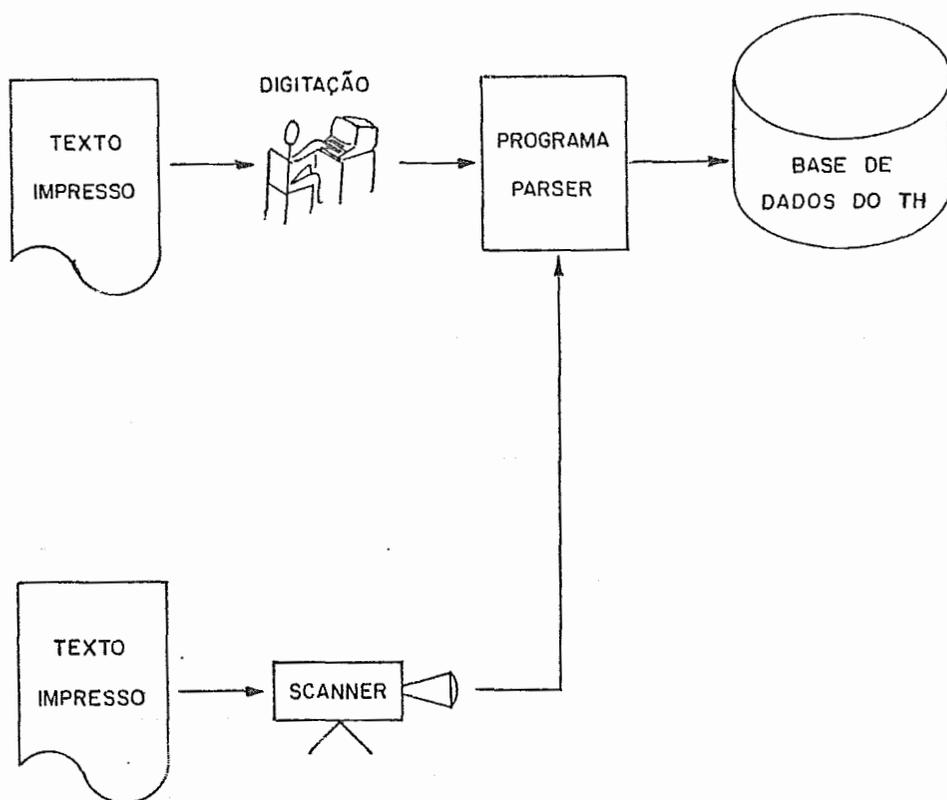


Fig. VI.1: Caminhos possíveis de um texto para atingir a Base de Dados do TH

Atualmente, com o surgimento da tecnologia de scanners - equipamentos eletrônicos capazes de reconhecer fotografias de textos e armazená-las em padrões de gravação definidos pelo usuário - pode-se simplificar bastante este processo de transferência do texto impresso para a base de dados do TH.

Para que o texto eletrônico a ser apresentado ao leitor preserve ao máximo as características visuais existentes na forma do livro impresso, é necessário que o programa de conversão localize as regiões especiais, o final das páginas e as figuras existentes. A solução proposta é que o usuário insira ao longo do texto marcadores que identifiquem cada uma das áreas mencionadas. A seguir apresentamos, em notação BNF, os identificadores assumidos pelo programa de conversão.

```
<marcador de inicio de sumário> ::= @s
<marcador de fim de sumário> ::= @s
<marcador de inicio de indice remissivo> ::= @r
<marcador de fim de indice remissivo> ::= @r
<marcador de inicio de indice de figuras> ::= @f
<marcador de fim de indice de figuras> ::= @f
<marcador de inicio de referências bibliográficas> ::= @b
<marcador de fim de referências bibliográficas> ::= @b
<marcador de inicio de glossário> ::= @g
<marcador de fim de glossário> ::= @g
<marcador de inicio de numeração de página> ::= @p
<marcador de fim de numeração de página> ::= @p
<marcador de inicio de quadro de figura> ::= @q
<marcador de fim de quadro de figura> ::= @q
```

Todo o texto encontrado a partir de uma marca é considerado como texto pertencente aquela categoria de região especial até que a marca que identifica o fim daquela região especial seja encontrada.

Entre os marcadores de início e fim de página só é permitido caracteres numéricos. Em caso contrário será emitida uma mensagem de erro e o programa de conversão será aborta-

do.

Uma vez feita a conversão, o TH deve permitir acessar qualquer parte do texto através do número da página correspondente ou pelo nome da região especial.

VI.5.2 - Etapa 2: Automatização das Estruturas de Acesso do Livro

A segunda etapa visa automatizar os mecanismos de acesso normalmente existentes nos livros técnicos a fim de, posteriormente, auxiliar o autor na construção do hiperdocumento.

A grande maioria dos textos técnicos apresentam estruturas que auxiliam o leitor a buscar diretamente informações contidas no texto sem ter que lê-lo numa forma sequencial para encontrar determinado conteúdo. Essas estruturas existentes são normalmente o **sumário**, o **índice remissivo**, a **lista de referências bibliográficas** e numa menor frequência de existência o **índice de figuras** e o **glossário**.

O **sumário** apresenta, muitas vezes numa forma estruturada, os grandes tópicos abordados no texto normalmente agrupados em capítulos ou seções. Permitem assim que o leitor possa ter uma idéia, numa forma macroscópica, das informações contidas no texto e como elas estão organizadas.

O **índice remissivo** por sua vez, permite acessar regiões do texto através de palavras ou expressões que de alguma forma representam uma idéia contida no documento. A utilização deste índice pelo leitor ocorre comumente de duas formas distintas: durante a leitura de um determinado trecho do texto, uma palavra ou expressão sugere uma idéia associada. Para satisfazer sua curiosidade, o leitor vai ao índice remissivo verificar se aquele assunto é abordado no

livro. O segundo caso ocorre quando o leitor, já com alguma experiência no assunto abordado no texto, utiliza o índice remissivo para acessar um determinado assunto que tem-se certeza estar apresentado no livro. Busca-se então no índice, palavras ou expressões que de alguma forma estão associadas ao assunto desejado. É importante ressaltar que estas formas de comportamento durante a leitura, assemelham-se bastante à utilização de um hipertexto onde as entradas do índice remissivo agem como os botões ("buttons") encontrados ao longo de um hiperdocumento, os quais estão associados a outras partes do texto (nós), de forma automática, através de ligações ou "links".

A **lista de referências bibliográficas** enumera outras obras que estão relacionadas com o texto em questão. Cada uma das entradas da lista descreve uma obra associada através de um sistema de referenciação. Para descobrir maiores informações sobre uma referência encontrada ao longo do texto, o leitor pega o seu número de referência e consulta a lista para encontrá-la.

O **índice de figuras** normalmente relaciona as figuras, fotos e tabelas existentes e a sua localização na publicação. Normalmente estão organizados na mesma ordem em que as mesmas aparecem ao longo do texto.

Alguns textos apresentam ainda um **glossário**. Local utilizado para descrever o significado de determinados termos existentes no texto. Se durante a leitura ocorre uma dúvida a respeito de um determinado termo contido no documento, o leitor vai ao glossário procurar uma descrição daquele termo.

A seguir discutimos mais detalhadamente cada uma das estruturas de acesso reconhecidas pelo TH, apresentando também a descrição sintática de cada uma delas e questões relacionadas com a implementação.

VI.5.2.1 - O Sumário

Em geral, nos textos científicos, uma entrada do sumário é composta por 3 campos:

. **campo que identifica a localização daquela entrada dentro do capítulo.** Normalmente este campo é formado por uma sequência de números e letras que permitem ao leitor utilizá-lo como mecanismo auxiliar na localização de um assunto dentro da estrutura hierárquica em que o texto está organizado. Um outro recurso utilizado para apresentar a hierarquia existente entre os capítulos, tópicos e subtópicos de um livro é o da indentação. As entradas referentes aos tópicos de um capítulo são apresentadas mais a esquerda que a entrada do capítulo a que estão subordinados. Assim, o leitor pode perceber visualmente a dependência entre eles (Vide Fig. VI.2 e VI.3);

. **campo de assunto.** Este campo é constituído de um texto que procura resumir o assunto abordado no capítulo ou seção;

. **campo de página.** É composto por um número que indica a página do livro onde inicia o tópico apresentado.

5 - FERRAMENTAS DE AUTORIA EM HIPERTEXTO	30
Definição	30
Considerações sobre a Autoria em Hipertextos	31
6 - FERRAM. PARA TRANSFORMAÇÃO DE TEXTOS EM HIPERTEXTO ..	40
Introdução e objetivo geral	40
Hipóteses formuladas	40
Atributos desejáveis as ferram. de hptextos	41
Interface com o usuário-autor	41
Autoria em hipertextos	43
Objetivos e req. específicos da ferramenta	45

Fig. VI.2: Exemplo de Sumário com indentação

III - Introdução	1
III.1 Apresentação	1
III.2 Descrição dos Capítulos	2
IV - Hipertextos e Hipermídias	4
IV.1 Definição	4
IV.2 Histórico	5

Fig. VI.3: Exemplo de Sumário sem indentação

Considerações sobre a implementação

A automatização do sumário pelo TH é feita levando-se em conta a existência desses três campos. A fim de facilitar no futuro o sistema que vai incorporar o hiperdocumento gerado, deve ser montada uma estrutura de dados que procure refletir a hierarquia do texto apresentado ao leitor sob forma de indentação e composição de números. Como o tratamento do primeiro campo para determinação da hierarquia existente, envolve em alguns casos a análise de algarismos romanos e arábicos, optou-se aqui por uma abordagem mais simplificada, onde o programa que executa a automatização leva em conta apenas o número de caracteres branco existentes antes de cada uma das entradas do sumário. Por exemplo, na figura a seguir (Fig. VI.4) a primeira linha da página será considerada uma entrada associada a um capítulo (indentação de 3 brancos), a quarta linha como um tópico deste capítulo (indentação de 6 brancos), a quinta linha como um subtópico deste tópico (indentação de 9 brancos) e a sétima como um outro tópico do capítulo (indentação de 6 brancos).

6 - FERRAM. PARA TRANSFORMAÇÃO DE TEXTOS EM HIPERTEXTO ..40	
Introdução e objetivo geral	40
Hipóteses formuladas	40
Atributos desejáveis as ferramentas de hptexto ...	41
Interface com o usuário-autor	41
Autoria em hipertextos	43
Objetivos e req. específicos da ferramenta	45

Fig. VI.4: Parte de um Sumário tratado pelo TH

A seguir é apresentada a descrição sintática do sumário

```
sumario ::= <ent.sumario>
          | <sumario><ent.sumario>
<ent.sumario> ::= <id.topico><texto><pag.>
<id.topico> ::= <numero>
                | <id.topico>.<numero>
<numero> ::= <digito>
              | <numero><digito>
<digito> ::= 1
              | 2
              | 3
              | 4
              | 5
              | 6
              | 7
              | 8
              | 9
              | 0
              | I | V | X | L | C | M | D
<texto> ::= <alfanumerico> | <texto><alfanumerico>
<alfanumerico> ::= <letra>
                  | <alfanumerico><letra>
                  | <alfanumerico><numero>
<letra> ::= {letras do alfabeto}
<pag.> ::= ,<numero>
```

Se um dos elementos da estrutura não é reconhecido pela ferramenta, uma mensagem de erro deve ser enviada e o programa cancelado.

Após a automatização do sumário é criado um arquivo na base de dados do sistema para armazenar as informações a respeito desta estrutura de acesso.

VI.5.2.2 - O Índice Remissivo

A maioria dos índices remissivos têm a seguinte forma geral:

A frase 'Sistemas de hipertexto' é chamado de **cabeçalho** e representa uma idéia ou assunto abordado no texto. Os números que seguem o **cabeçalho** são conhecidos como **referências**, e permitem ao leitor localizar no texto onde o **cabeçalho** é discutido. Esses números representam, frequentemente, as páginas do livro, podendo em alguns casos referirem-se a parágrafos ou seções do mesmo. A presente versão do TH trata-os somente como número de página.

Algumas vezes uma entrada do índice pode estar expandida ou relacionada com outras entradas. Normalmente, estes acontecimentos são mostrados ao leitor através de referências do tipo "veja também ..." ou "veja sob ..." (Vide Fig. VI.5)

Hiperdocumentos, 17, 49

Veja também Sistemas de hipertextos

Hipermidia

Veja sob Sistemas de hipertextos

Fig. VI.5: Exemplo de ref. cruzadas em Índice Remissivo

Da mesma forma que um capítulo contém tópicos e subtópicos, uma entrada de um índice remissivo pode conter outras entradas que estão subordinadas a ela. Essas entradas são denominadas **subentradas** ou **subtópicos** de uma entrada principal (Vide Fig. VI.6).

Sistemas de hipertextos

Hiperdocumentos, 17, 49

Hipertextos, 11-13, 17, 48

Hipermidia, 12

Fig. VI.6: Exemplo de índice remissivo com sub-entradas

Quanto ao formato de apresentação do índice, encontramos na literatura científica duas formas predominantes [65]: uma conhecida por **entrada por linha** onde cada nova entrada do índice é colocada em uma nova linha, mesmo em situações onde existem a subordinação de tópicos. A segunda forma é conhecida como **parágrafo**. Neste caso, cada entrada é constituída de uma linha da página. No entanto se houver subordinação de entradas (subtópicos), estes serão apresentados na mesma linha que o tópico principal.

Apesar do formato **entrada por linha** ser muito mais difundido e natural ao leitor, ainda encontramos o emprego do estilo **entrada por parágrafo** na literatura, principalmente nos textos da área de ciências sociais onde os subtópicos são normalmente eventos apresentados numa ordem cronológica ou evolucionária.

A pontuação empregada na separação entre os campos de uma entrada também varia de texto para texto. Alguns utilizam brancos ou vírgulas, outros dois pontos (:) ou traços (-). A verdade é que não existem regras específicas, cabendo ao indivíduo que cria o índice definir o estilo a ser empregado.

Em alguns índices as páginas associadas a um determinado

contéudo vêm relacionadas na forma de intervalos (Vide Fig. VI.7). É fundamental que o sistema seja capaz de tratar esta forma de apresentação, pois ela fornece ao usuário-leitor uma informação de contéudo semântico muito importante.

Considerações sobre a implementação

No TH optou-se em tratar o campo de **referência** como páginas do documento e o formato **entrada por linha** por serem os mais difundidos. Para o separador entre os campos permitem-se as principais variações encontradas na literatura técnica: vírgula (,), traço (-) ou dois pontos (:). No entanto, se para uma determinada entrada houver mais de uma página associada, elas devem necessariamente vir separadas por vírgula (,). No caso em que houver referências na forma de intervalos, elas serão apresentadas ao usuário na mesma forma em que aparecem no texto impresso. Todavia, o sistema guarda para si apenas a localização da primeira página do intervalo, o que é suficiente para se apresentar o texto associado caso o leitor faça uma solicitação.

Sistemas de computação, 28, 72

Sistemas de hipertextos, 11-13, 17, 48-50

Fig. VI.7: Índice remissivo com intervalo de páginas

A seguir é apresentado a descrição sintática do índice remissivo.

```
remissivo ::= <ent.remissivo> | <remissivo><ent.remissivo>
<ent.remissivo> ::= <cabeçalho>, <referência>
                    | <cabeçalho>:<referência>
                    | <cabeçalho>-<referência>
<cabeçalho> ::= <alfanumerico>
                | <cabeçalho><alfanumerico>
<alfanumerico> ::= <letra>
                  | <alfanumerico><letra>
                  | <alfanumerico><numero>
<letra> ::= {letras do alfabeto}
<referência> ::= <pag.>
                 | <referência>, <pag.>
                 | <interv.página>
                 | <referencia>, <interv.página>
<pag.> ::= <numero>
<numero> ::= <digito>
            | <numero><digito>
<digito> ::= 1
            | 2
            | 3
            | 4
            | 5
            | 6
            | 7
            | 8
            | 9
            | 0
<interv.página> ::= <numero>-<numero>
```

VI.5.2.3 - A Lista de Referências

A lista de referências, da mesma forma que o índice remissivo, é composta por 2 campos: um que funciona como elemento de ligação entre o texto e a lista de referências, conhecido como **referência** e outro que identifica/descreve a referência, chamado de **descrição**, citando os autores, título da obra ou do artigo, nome da publicação, data de publicação, editora, páginas de onde foi extraída a informação (Vide Fig. VI.8).

A ordem em que a lista se apresenta, varia de obra para obra, sendo normalmente baseada no nome do primeiro autor, na data de publicação do texto ou simplesmente seguindo a ordem de citação no texto (Vide Fig. VI.8).

-
- [5] SAMPAIO, F., F., "A Utilização de Computadores como Ferramenta Educacional", Relatório Técnico do NCE/UFRJ, No. 87.010, Núcleo de Computação Eletrônica/UFRJ, Julho 1987
- [6] D' IPOLLITO, C., "SAB - Sistema de Autoria Brasileiro", Dissertação de Tese de Mestrado, PUC/RJ, Janeiro 1985
- [7] NIEVERGELT, J., "A Pragmatic Introduction to Courseware Design", IEEE COMPUTER, Vol. 13, No. 9, pp. 7-21, Setembro 1980

Fig. VI.8: Entradas em uma Lista de Referências

Considerações sobre a implementação

Para distinguir os dois campos, o TH assume que o de **referência** deverá vir sempre delimitado por caracteres especiais tanto ao longo do texto, quanto na lista de referências. O arquivo de caracteres especiais do sistema é predefinido, podendo ser alterado pelo usuário.

Como alguns caracteres especiais podem fazer parte do

campo de descrição (Ex: "(" e ")"), assumimos que na Lista de referências, os dois campos estão separados por, pelo menos, dois caracteres brancos.

Na análise desta estrutura não é tratada a indentação das entradas por não fazer sentido neste contexto.

A seguir apresentamos a descrição sintática da lista de referências.

```
<L_referencia> ::= <referencia><descrição>
                  | <L_referencia><referencia><descrição>

<referencia> ::= <id.referencial><alfanumerico><id.referen-
cia2>

<id.referencial> ::= {
                    | (
                    | <
                    | {

<id.referencia2> ::= }
                    | )
                    | >
                    | }

<alfanumerico> ::= <alfanumerico> ::= <letra>
                  | <alfanumerico><letra>
                  | <alfanumerico><numero>

<letra> ::= {letras do alfabeto}

<numero> ::= <digito> | <numero><digito>

<digito> ::= 1
             | 2
             | 3
             | 4
             | 5
             | 6
             | 7
             | 8
             | 9
             | 0

<descrição> ::= <alfanumerico> | <alfanumerico><especiais>

<especiais> ::= .
               | /
               | ;
               | "
               | -
               | $
               | #
               | :
               | (
```

|)

VI.5.2.4 - O Índice de Figuras

O índice ou lista de figuras relaciona as figuras e tabelas existentes no texto. Normalmente é composto por dois campos: um que descreve sucintamente a figura, chamado de **descrição** e outro que relaciona a página onde a figura é apresentada.

Em alguns casos, também é apresentada uma **numeração de figuras** que auxilia o leitor na associação delas com o capítulo a que pertencem. Esta numeração, do mesmo modo que no sumário, é geralmente composta por um conjunto de letras e números (Vide Fig. VI.9), mesclando as formas de numeração Romana e Árábica.

III.1	Correspondencia entre janelas e a base de dados de um hipertexto	10
III.2	Ferramenta de folheio no Neptune	12

Fig. VI.9: Exemplo de Lista de Figuras contendo três campos

Considerações sobre a implementação

O TH deve ser capaz de aceitar os dois formatos de índice de figuras existentes. No entanto, se existir o campo de **numeração de figuras** é necessário que seja apresentada en-

tre caracteres especiais, para que possa ser reconhecido.

O sistema não faz restrições quanto a ordem em que as entradas aparecem na lista de figuras, podendo ser alfabética, cronológica ou dependente da página onde a figura é mostrada.

A seguir é apresentada a descrição sintática do índice de figuras, considerando-se a existência dos três campos.

```
figuras ::= <ent.figuras> | <figuras><ent.figuras>
<ent.figuras> ::=
    <id.numeração1><id.tópico><id.numeração2><texto><pag.>
<id.numeração1> ::= [
    (
    <
    {
<id.tópico> ::= <numero>
                | <id.tópico>.<numero>
<numero> ::= <digito>
             | <numero><digito>
<digito> ::= 1
             | 2
             | 3
             | 4
             | 5
             | 6
             | 7
             | 8
             | 9
             | 0
<id.numeração2> ::= ]
                  | )
                  | >
                  | }
<texto> ::= <alfanumerico>
          | <texto><alfanumerico>
<alfanumerico> ::= <letra>
                  | <alfanumerico><letra>
                  | <alfanumerico><numero>
<letra> ::= {letras do alfabeto}
<pag.> ::= ,<numero>
```

VI.5.2.5 - O Glossário

O glossário funciona como um dicionário dos termos técnicos encontrados ao longo do texto. É apresentado ao leitor em ordem alfabética dos termos existentes, contendo assim, dois campos: um que apresenta o termo técnico e outro que o descreve (Vide Fig. VI.10).

CIFRAR - o mesmo que criptografar
CRIPTOANALIZAR - aplicar a criptoanálise
CRIPTOGRAFAR - transformar texto claro em criptograma

Fig. VI.10: Exemplo de entradas de um Glossário

Considerações sobre a implementação

Para poder fazer distinção entre os campos - uma vez que ambos são textos, o TH assume a existência de um caracter especial para separá-los.

Neste caso também não se faz necessário tratar a ordem em que as entradas aparecem ao longo do Glossário, uma vez que esta informação não traz nenhum dado adicional ao usuário.

```
glossario ::= <ent.glossario>
            |<glossario><ent.glossario>
<ent.glossario> ::= <texto>-<texto>
```

```
<texto> ::= <alfanumerico>
          |<texto><alfanumerico>

<alfanumerico> ::= <letra>
                  |<alfanumerico><letra>
                  |<alfanumerico><numero>

<letra> ::= {letras do alfabeto}

<numero> ::= <digito>
            |<numero><digito>

<digito> ::= 1
            | 2
            | 3
            | 4
            | 5
            | 6
            | 7
            | 8
            | 9
            | 0
```

VI.5.3 - Etapa 3: Criação do Hiperdocumento

A criação do hiperdocumento baseia-se na utilização, pelo sistema, dos índices disponíveis para descobrir e assinalar ao longo do texto elementos que tenham um conteúdo semântico em comum. Após a tentativa inicial do sistema em relacionar possíveis ligações, o autor atua então, para decidir quais as que efetivamente devem ser completadas. Desta maneira a etapa de criação do hiperdocumento pode ser dividida em duas fases: uma na qual o sistema atua para criar uma primeira versão do hiperdocumento e outra onde o usuário-autor, através de um processo de refinamento da primeira versão, elabora o documento final que poderá posteriormente ser transportado para algum sistema hipertexto (Etapa 4).

Nos próximos tópicos discutimos mais detalhadamente as duas fases do processo de criação do hiperdocumento. Antes porém, faz-se necessário tecer algumas considerações a cerca dos dados tratados pelo TH.

VI.5.3.1 - Considerações sobre o Modelo de Dados do TH

A **base de dados** do TH é composta por um documento que é, na forma eletrônica, o livro técnico a partir do qual se deseja criar o hiperdocumento. A medida que as estruturas de acesso existentes no livro vão sendo automatizadas (Etapa 2) e atualizadas (Etapa 3), são automaticamente armazenadas na base de dados do sistema.

Os nós

O documento, por sua vez, é formado por um conjunto de nós que estão interligados na mesma sequência do texto original.

Os **nós** representam as páginas do livro. Desta maneira, ao contrário de alguns sistemas hipertextos como o KMS [73] que trata-os como de tamanho fixo, são aqui limitados pela quantidade de linhas existentes na página.

O nó ou página é a menor unidade de referência do sistema, sendo usada como ponto terminal nas ligações do hiperdocumento.

Um livro é composto por informações textuais e gráficas (desenhos, fotos, tabelas). Para representá-las, o TH possui dois tipos de nó: um **do tipo texto**, e outro **do tipo gráfico**. Para o usuário no entanto, ambos são apresentados no mesmo formato, diferenciando-se apenas na forma como são armazenados na base de dados.

As ligações

Uma ligação no sistema é feita entre um **botão** e um nó.

Um **botão** para o TH é uma região de texto que permite atingirmos de forma automática uma outra parte do texto. São, desta maneira, a essência de um hiperdocumento.

A fim de preservar a linearidade existente no texto original, as **ligações** criadas são armazenadas em uma estrutura separada daquela do documento na base de dados do TH. No momento da apresentação de uma parte do documento essa estrutura de ligações é consultada para verificar a existência de botões.

Os marcadores

Uma outra entidade do sistema, semelhante em alguns aspectos aos botões é conhecida como **marcadores**. São trechos de texto selecionados pelo usuário, passíveis de tornarem-se botões no hiperdocumento (a sua funcionalidade ficará mais clara na seção VI.5.3.3), mas que ainda não estão associados a um nó terminal.

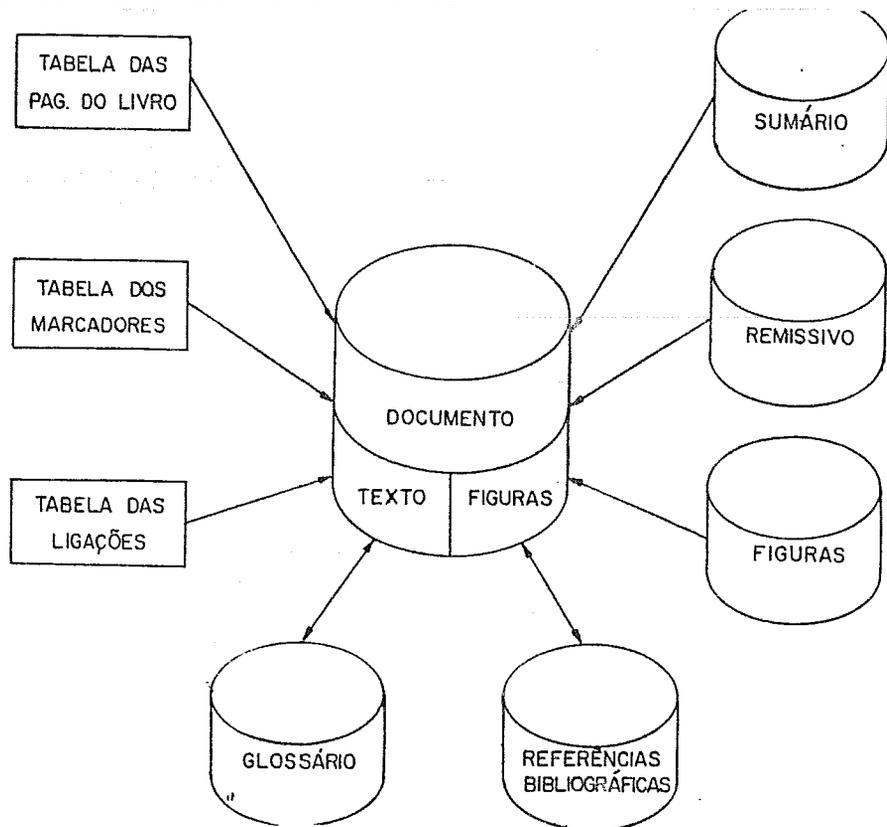


Fig. VI.11: Estruturas existentes no TH

VI.5.3.2 - Criação da Primeira Versão do Hiperdocumento

Uma primeira versão do hiperdocumento é criada de forma automática pelo sistema, utilizando para tal as entradas do índice remissivo.

A idéia é que as informações contidas neste índice possuem um grande valor semântico para o leitor, auxiliando-o na procura de informações dentro do documento. Desta maneira, se interligarmos ao longo do texto as informações acessíveis através do índice, ter-se-á um novo documento mais rico que o original, capaz de satisfazer de forma mais rápida, certas curiosidades do usuário durante a sua leitura.

Considerações sobre a implementação

Para cada entrada do índice remissivo o sistema procura no documento o texto contido no cabeçalho, marcando-o e associando-o à entrada correspondente no índice.

Conforme apresentado na seção VI.5.2.2, o índice remissivo pode conter subtópicos associados a cada uma das entradas do índice. Neste caso o TH fará a procura e marcação somente para a entrada principal, ficando a cargo do usuário definir (na fase seguinte) que marcadores estão associados as subentradas. A restrição imposta visa reduzir o tempo empregado na construção da lista de marcadores e evitar uma grande redundância de termos nesta lista.

Uma vez tratado o índice remissivo, o TH passa a se preocupar em identificar ao longo do texto as referências bibliográficas citadas, criando também para cada uma delas um marcador, associando-o à entrada correspondente na lista de referências bibliográficas.

A medida que os marcadores vão sendo criados, uma lista

especial denominada **Lista de marcadores** contendo os marcadores e a sua localização dentro dos nós, vai sendo atualizada. A finalidade desta lista é de auxiliar, na fase de refinamento, o autor do hiperdocumento na criação das ligações.

Os textos marcados são mostrados de forma evidenciada no momento da apresentação do nó em que estão contidos.

VI.5.3.3 - Refinamento da Primeira Versão e Geração do Hiperdocumento Final

Por se tratar de uma tarefa automática e portanto não ser capaz de executar um tratamento semântico no conteúdo do texto - a não ser que se empregue técnicas de inteligência artificial, que hoje começam a ser utilizadas em sistemas hipertextos [74] - a fase anterior corre o risco de cometer "falhas". Por exemplo, num texto técnico sobre computação em que apareça a palavra **software** poder-se-á associá-la a diferentes regiões do texto de acordo com os termos que a precedem ou a sucedem. Dois exemplos seriam os termos **engenharia de software** e **software gráfico** que certamente deveriam estar conectados a nós diferentes do hiperdocumento, uma vez que o termo **software** tem uma idéia associada, e **engenharia de software** ou **software gráfico** têm outra completamente diferente do primeiro. Desta maneira a intervenção do usuário-autor faz-se necessária para resolver, entre outros, problemas desta natureza.

O usuário-autor tem então nesta fase que executar duas tarefas primordiais: resolver as ligações associadas aos marcadores criados na fase anterior; criar novas ligações, caso julgue necessárias.

Para que possa executá-las é necessário colocar a sua

disposição algumas funções de navegação e folheio encontradas em ambientes de hipertextos [1, 32, 56]: acessar um determinado nó; avançar para o próximo nó; percorrer uma ligação; retornar ao nó anterior.

Em paralelo a essas funções, o sistema também permite o acesso às páginas do texto através das entradas dos índices disponíveis (sumário e remissivo), tentando colocar à disposição do usuário os mecanismos de acesso existentes na forma de livro impresso, proporcionando assim um ambiente com o qual ele já está acostumado a interagir [68, 69].

De forma análoga aos sistemas Hyperties [56] e Superbook [75], o TH cria um índice auxiliar - denominado **índice de palavras** - que permite recuperar todas as ocorrências de um trecho de texto dentro do documento. Desta maneira, o usuário pode utilizá-lo para acessar mais rapidamente partes do texto que não foram tratadas pelos outros índices existentes.

Considerações sobre a implementação

Nesta fase, o usuário encontra um ambiente muito semelhante àqueles proporcionados pelos sistemas de folheio [1]. Através de um processo interativo de consulta à lista de marcadores, ao texto e aos índices disponíveis vai criando os botões e as ligações, gerando assim o hiperdocumento final.

Como já mencionado anteriormente, os índices automatizados pelo sistema na Etapa 2, são utilizados aqui como ferramenta auxiliar na autoria do hiperdocumento, possibilitando através de suas entradas o acesso a trechos do texto e a criação de ligações no documento. Verificou-se no entanto, que alguns sistemas hipertextos utilizam esses mesmos índices para acessar as informações dos seus hiperdocu-

mentos [56, 75]. Decidiu-se então permitir nesta fase, a alteração destas estruturas de acesso, objetivando a sua melhoria. Desta maneira, se o hiperdocumento gerado pelo TH for transferido para um sistema como o Hyperties (Etapa 4), as estruturas de acesso também poderão ser "levadas" e utilizadas neste ambiente hipertexto.

VI.5.4 - Etapa 4: Transporte do Hiperdocumento para um Sistema Hipertexto

O transporte do hiperdocumento gerado para um sistema hipertexto constitui-se na etapa final do processo de transformação de textos em hipertextos.

Na verdade, esta conversão consiste em adaptar as estruturas manipuladas pelo TH de tal forma que possam ser utilizadas pelo sistema alvo, uma vez que o texto propriamente dito não é alterado pelo TH. No entanto, o transporte do hiperdocumento esta intimamente ligado à forma como o sistema final armazena e manipula os seus dados, o que implica na necessidade de criação de um programa de conversão para cada um dos sistemas existentes hoje no mercado.

As propostas que vêm sendo apresentadas na tentativa de padronizar as formas de armazenamento dos hipertextos - como é o caso do sistema HAM ("Hypertext Abstract Machine") da Tektronix [73] - podem vir a minimizar parcialmente o problema de heterogeneidade entre os sistemas existentes.

A análise de alguns sistemas disponíveis que de alguma forma procuraram dar um tratamento aos textos impressos para criação de hiperdocumentos [55, 56,66, 75], permitem apresentar algumas considerações que norteiam o processo de conversão do hiperdocumento para um sistema diferente daquele onde foi criado.

Basicamente a metodologia de transformação empregada constitui-se de duas fases: uma que objetiva conhecer as estruturas manipuladas pelo sistema-alvo e outra que trata da especificação do processo de transformação.

Na primeira fase é necessário então conhecer como o sistema-alvo trata os nós (tamanho, tipo de informações tratadas, forma de armazenamento, etc.), as ligações (tipadas ou não, que elementos ela conecta, como são armazenados, etc.) e os mecanismos de acesso (quais os existentes, como são armazenados) (Vide Fig. VI.12).

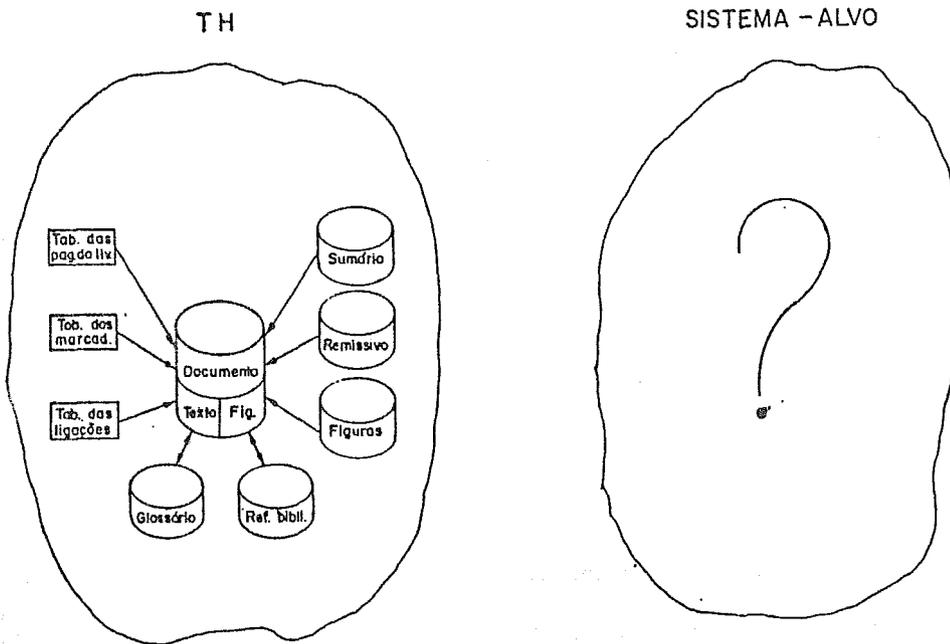
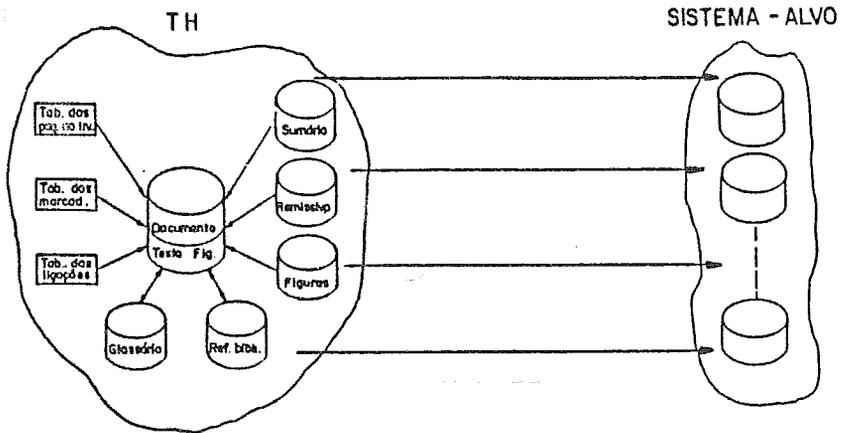
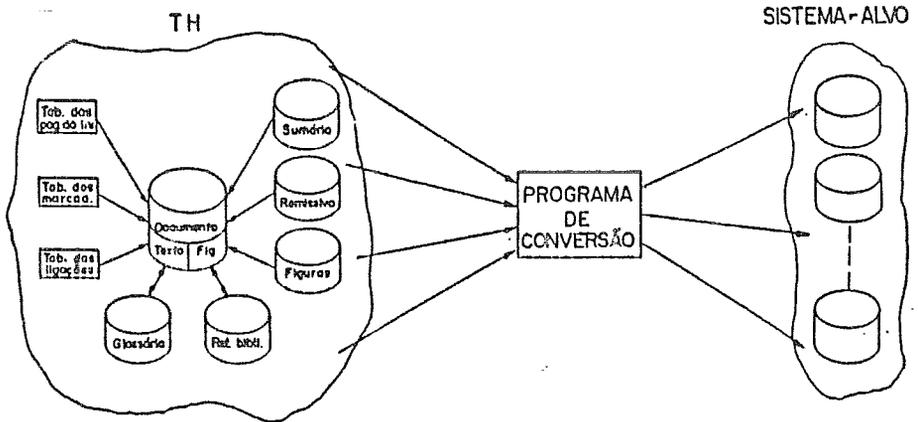


Fig. VI.12: Fase 1: Reconhecer as estruturas do sistema alvo

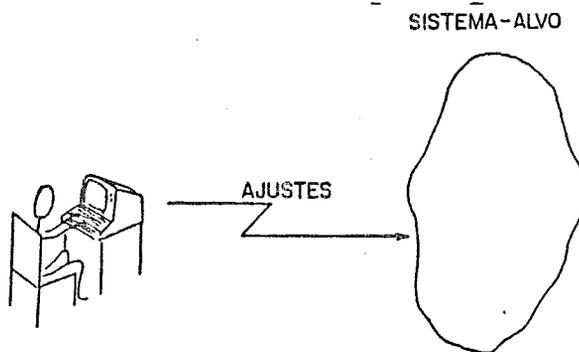
Na segunda fase é preciso primeiramente mapear os componentes do TH nos seus equivalentes do sistema-alvo para após iniciar a construção do programa que efetuará a transferência. Feito isso, deve-se interagir com o novo sistema para corrigir eventuais erros introduzidos durante a transferência (Vide Fig. VI.13).



MAPEAMENTO DAS ESTRUTURAS



EXECUÇÃO DA CONVERSÃO



AJUSTES

Fig. VI.13: Mapeamento dos componentes do TH, construção do programa de conversão e ajustes finais

A interface sistema-usuário deve ser uma das preocupações centrais no desenvolvimento de ferramentas de hipertexto. No entanto, não pretende-se fazer aqui um estudo aprofundado desta parte do sistema, uma vez que para que possa ser realizado depende-se, a priori, dos resultados oriundos de um trabalho intensivo de utilização da ferramenta. Desta maneira, as proposições apresentadas baseiam-se na análise de sistemas hipertextos existentes e na vivência de interação com alguns deles.

VI.6.1 - Objetivos

A interface do TH deve prover mecanismos ao usuário a fim de auxiliá-lo na tarefa de construção e refinamento do hiperdocumento. Desta maneira, ela é aqui responsável tanto pela apresentação das funções e informações existentes, quanto pelo gerenciamento no armazenamento e busca dessas informações na base de dados da ferramenta.

VI.6.2 - Funções Disponíveis

As funções disponíveis ao usuário no momento da autoria estão subdivididas em dois grupos: aquelas que tratam do folheio do texto e aquelas responsáveis pela autoria propriamente dita.

. Funções de folheio. Para folhear o documento, o usuário conta com os mesmos mecanismos disponíveis no texto impresso: acesso via índices; acesso via número da página; virar uma página para frente; voltar uma página. Somando-se a es-

tas estão as operações típicas de um sistema hipertexto: percorrer uma ligação e retornar à sua origem.

. **Funções de autoria.** Conforme apresentado na seção VI.5.3, a essência do processo de refinamento do hiperdocumento está em resolver, através de consultas a lista de marcadores e ao texto do documento, que "pedaços" do texto devem ser interligados. Desta maneira, dentro deste grupo estão as funções que tratam da apresentação da lista de marcadores, da seleção dos elementos a serem interligados e da criação e rompimento das ligações.

Além destes dois conjuntos de funções existem também aquelas que agem sobre o documento como um todo: recuperar um documento da base de dados para trabalhar com ele e guardar o documento no final da sessão.

A execução destas funções desencadeiam uma série de operações, transparentes ao usuário, que tornam disponíveis/armazenam as páginas do livro, suas estruturas de acesso (sumário, índice remissivo, índice de palavras, referências, lista de figuras e glossário) e as marcações previamente criadas.

Apesar das funções terem sido agrupadas em conjuntos diferentes, elas estarão sempre presentes no vídeo, permitindo ao usuário selecioná-las no momento em que desejar.

VI.6.3 - Estilo de Interface adotado

Dois componentes norteiam o estilo de interface a ser utilizado: o emprego de janelas superpostas e a utilização de menus explícitos para comandar a execução das tarefas.

. **Janelas superpostas.** Durante o processo de autoria (etapa 3) é de vital importância o reconhecimento do contexto onde os marcadores estão inseridos, para decidir quanto a interligação de duas regiões do documento. Se estivéssemos trabalhando com um livro impresso, certamente manteríamos marcada uma página com uma das mãos, enquanto líamos a outra. Na tela de um computador, a técnica que mais se aproxima deste modelo é a de apresentação das páginas do documento através de janelas superpostas, permitindo ao usuário a seleção automática de cada uma delas. A fim de proporcionar uma melhor interação entre o usuário e o sistema, devem também estar disponíveis mecanismos para formatar as janelas de acordo com as necessidades do autor.

.**Menus explícitos.** Para comandar as tarefas a serem executadas num ambiente computacional, o usuário dispõe de duas formas distintas: aquela conhecida por **sistema dirigido por comandos** e outra denominada **sistemas dirigidos por menus**. A escolha de utilização desta segunda forma deve-se às vantagens proporcionadas em relação à primeira: pouca necessidade de memorização dos comandos; redução na quantidade de erros efetuados; redução no tempo de treinamento empregado e facilidade na estruturação das decisões do usuário [76]. A fim de economizar espaço no vídeo e reduzir a quantidade de informações apresentadas, utilizar-se-á menus do tipo "pop-up" [38].

VI.6.4 - Apresentação dos Nós, Botões e Marcadores

Dentro da proposta de procurar refletir na tela do computador a metáfora dos livros impressos, cada janela do sistema está associada a uma página do documento, que por

sua vez, constituem os nós do TH.

As páginas de um livro são compostas de informação textual e gráficas. Para representá-las, o sistema possui nós do tipo texto e nós do tipo gráfico.

Uma vez que estas informações são armazenadas separadamente na base de dados do sistema, pode-se facilmente apresentar uma página do livro com imagens e textos, através da montagem na tela do computador destes dois nós. Uma vantagem imediata decorrente desta característica é que se estivermos trabalhando com equipamentos que não possuem recursos gráficos, as imagens podem deixar de ser apresentadas sem comprometerem o documento como um todo.

Para indicar a existência de botões e marcadores no texto apresentado e permitir a sua seleção, o sistema utiliza os mecanismos de "bold-face" e "vídeo reverso" para cada um deles respectivamente.

VI.7 - Considerações Finais

Relatamos os objetivos e requisitos que nortearam o desenvolvimento do TH, bem como as principais características e estruturas que o compõe. No entanto, não foi dado um maior enfoque às questões relativas a sua operacionalidade, uma vez que serão tratadas no Capítulo seguinte, o qual discute os aspectos de implementação do TH.

CAPÍTULO VII

Discussões sobre os Aspectos de Implementação do TH

VII.1 - Apresentação

Este capítulo discute alguns aspectos de implementação do TH a partir da utilização de um protótipo gerado.

Numa primeira parte relatamos os principais aspectos acerca da criação do protótipo e do sistema-alvo escolhido, passando em seguida a discutir algumas questões relativas à proposta do TH resultantes da sua utilização.

VII.2 - Implementação do Protótipo

VII.2.1 - Objetivo Geral

O objetivo primeiro do protótipo foi o de criar uma ferramenta que executasse as 4 Etapas do TH - embora de uma forma simplificada - para que a partir de sua utilização pudessemos obter subsídios para discutir mais profundamente algumas questões relativas a proposta do TH.

VII.2.2 - Abordagem dada à Implementação

Esta implementação é composta de um conjunto de programas interligados capazes de executar as principais diretrizes propostas nas 4 Etapas discutidas no capítulo VI.

Ao longo da criação dos programas pode-se investigar as

dificuldades encontradas na transferência do hiperdocumento para um sistema hipertexto existente e avaliar a representação computacional das estruturas de acesso do TH.

VII.2.3 - Sistema-alvo escolhido

A confecção do programa responsável pelo transporte do hiperdocumento gerado no TH necessitava do conhecimento prévio das estruturas de armazenamento do sistema-alvo. Fazia-se necessário portanto, ter disponível uma cópia do seu código objeto para que pudesse ser testada a transferência. Dentre os sistemas existentes no mercado, tínhamos à nossa disposição o GUIDE, o HyperCard e o Hyperties. A escolha recaiu sobre este último devido principalmente à existência de informações a cerca dos seus arquivos e estruturas internas [59].

VII.2.4 - Ambiente de Desenvolvimento

De acordo com um dos requisitos traçados na seção VI.4, optou-se em desenvolver o presente protótipo em um computador PC/XT. Utilizou-se o Turbo Pascal 5.0 da Borland Co. devido as suas facilidades de programação, depuração e manipulação de arquivos.

VII.2.5 - Aspectos relativos à Programação

O protótipo desenvolvido é composto de 4 programas principais (programa FASEI, programa FASEIII1, programa FASEIII2 e programa FASEIV) responsáveis pela implementação

das 4 etapas do TH, e uma unidade auxiliar onde estão definidas as estruturas de dados utilizadas nesta implementação.

O programa FASEI

O programa FASEI é responsável pela análise de um arquivo-documento armazenado no padrão ASCII, a fim de montar as estruturas que posteriormente permitirão o acesso ao texto e a criação do hiperdocumento. Assim, através deste programa, procurou-se implementar as fases I e II descritas no Capítulo anterior.

A criação das estruturas é feita através da identificação ao longo do texto, dos marcadores previamente inseridos que assinalam o início e o fim de cada uma das regiões especiais. Para cada uma delas é criado um arquivo na Base de Dados do TH. Ao final da execução, é também gerada uma cópia do arquivo-documento sem os marcadores utilizados na identificação das estruturas.

Uma simplificação feita aqui foi a de não tratar as figuras existentes no texto, pois o Hyperties utiliza somente imagens geradas por um conjunto muito pequeno de ferramentas gráficas [55].

Se não houver problemas na interpretação dos marcadores e/ou na leitura do arquivo fonte, ao final da execução deste programa estarão disponíveis estruturas que permitem o acesso ao texto através de qualquer entrada do sumário, do índice remissivo, da lista de referências e do glossário. Soma-se a estas uma outra estrutura, chamada tabela de páginas, que permite a localização e apresentação de qualquer uma das páginas do texto.

O programa FASEIII1

O programa FASEIII1, responsável pela implementação da primeira fase da Etapa III (Vide seção VI.5.3.1) executa, para cada uma das entradas do índice remissivo gerado, uma busca ao longo do texto detectando todas as suas ocorrências e inserindo-as na lista de marcadores.

É dado aqui ao usuário a opção de escolher, para efeitos da busca, uma subcadeia da entrada a ser pesquisada. O objetivo é de poder ampliar o reconhecimento das partes do texto que estão relacionadas com a entrada em questão.

É feita também, através da execução deste módulo, o reconhecimento ao longo do texto das referências existentes, conectando-as às entradas correspondentes na Lista de referências previamente criada na Fase I.

O programa FASEIII2

Através deste programa, é dado ao usuário a oportunidade de interagir com a lista de marcadores criada anteriormente, executando assim um refinamento desta, antes da criação do hiperdocumento final. Para auxiliá-lo nesta tarefa lhe é permitido a visualização do contexto onde um marcador está inserido e/ou a página a qual ele se ligará.

O programa FASEIV

O quarto e último programa gera os arquivos Hyperties correspondentes, a partir da lista de marcadores e do arquivo-documento. A abordagem empregada na sua construção foi aquela apresentada na seção VI.5.4: inicialmente procurou-

se conhecer os componentes básicos do sistema-alvo e após definiu-se uma forma de mapear os elementos do TH nos seus equivalentes do Hyperties.

As Estruturas de Dados Empregadas

Três fatores influenciaram na definição das estruturas de dados empregadas neste protótipo:

. facilidades oferecidas pelo Turbo Pascal na utilização de alocação dinâmica de memória, permitindo a este protótipo trabalhar com todas as estruturas em memória principal, fazendo acesso à disco somente para ler o arquivo-documento ou gravar os arquivos do Hyperties;

. não conhecimento prévio do tamanho das estruturas que iriam suportar as regiões especiais do documento (quantidade de páginas, número de entradas do sumário, número de entradas do remissivo, etc.), o que implicaria na utilização de vetores superdimensionados acarretando a necessidade de se empregar a unidade de disco como memória virtual;

. forma de funcionamento do Hyperties.

Desta maneira, optou-se em criar listas encadeadas (ou ligadas) dinâmicas para suportar cada uma das estruturas utilizadas. Não houve necessidade de se empregar o duplo encadeamento pois as operações de remoção e inserção no meio da lista são pouco frequentes.

As estruturas empregadas são:

. **PAGINAS**. Contém informações sobre as páginas do texto: a

sua numeração, os seus endereços de início e fim dentro do arquivo, um apontador para a descrição da próxima página do texto;

. **T_SUMARIO**. Contém informações sobre cada uma das entradas do sumário: o endereço de início e fim da entrada dentro do arquivo, um apontador para a próxima entrada do sumário. A fim de se estabelecer um delimitador entre as diversas entradas, assumiu-se que o caracter "CR" (código ASCII 13) funcionaria como tal. Desta maneira, não é necessário pré-determinar um tamanho máximo para as entradas detectadas;

. **T_REMISSIVO**. De forma análoga a Tabela Sumário, contém informações sobre o início e o fim de cada uma de suas entradas e um apontador para a descrição da próxima entrada;

. **T_REFERENCIAS**. Análoga a Tabela Sumário;

. **L_MARCADOR**. Contém informações sobre cada um dos marcadores (candidatos a se tornarem um botão no hiperdocumento) assinalados ao longo do texto: os seus endereços de início e fim dentro do arquivo, a página a que pertence, o seu tipo (M se for gerado a partir do índice remissivo, R se for gerado a partir da Lista de Referências), a página a qual está conectado (se for do tipo M) ou o número da referência associada (se for do tipo R), um apontador para a próxima entrada da Lista.

Além destas estruturas, estão disponíveis apontadores globais para o início e o fim de cada uma das estruturas e variáveis que contêm o nome dos arquivos em uso.

VII.2.6 - Características Internas do Hyperties

Algumas características de funcionamento do Hyperties implicaram diretamente na confecção do protótipo. Desta maneira, descrevemos a seguir o "modus operandi" e as principais estruturas deste sistema que de alguma maneira influenciaram na programação do protótipo.

O Hyperties baseia-se na apresentação de vários documentos que podem ou não estar interligados. Desta maneira, procura passar ao usuário a impressão de estar manuseando artigos de uma Enciclopédia. As ligações são sempre feitas entre um botão (qualquer conjunto de caracteres dentro de um documento) e um documento. No momento da criação da ligação o usuário-autor pode criar um sinônimo para o documento que se ligará ao botão. Assim, é possível associar conjunto de caracteres iguais a documentos diferentes.

Um documento para o Hyperties é um arquivo armazenado em sua Base de Dados que contém um título ("header"), uma breve descrição ("description") e o conteúdo propriamente dito ("content"), que pode conter informações textuais ou gráficas. Esses arquivos são reconhecidos pelo sistema pela sua extensão (do tipo .FIL) no diretório do disco em uso.

Se o documento (ou artigo) possui botões, eles são identificados por marcas inseridas ao longo do texto. No final do arquivo existe uma lista com os nomes dos documentos associados, de tal forma que ao primeiro botão corresponde o primeiro nome da lista, ao segundo botão está associado o segundo nome da lista e assim sucessivamente.

Um arquivo especial, denominado INDEX.TIE, contém o nome de todos os documentos da Base de Dados que compõem a Enciclopédia, os sinônimos existentes para cada um deles e 3 bytes de status que acusam se o documento é o primeiro a ser mostrado ao usuário (artigo introdutório), se o arquivo

está vazio ou não e se ele está presente na Base de Dados.

Desta maneira, criar uma "Enciclopédia" para o Hyperties implica na geração dos diversos arquivos .FIL correspondentes aos documentos e suas interligações, e o arquivo INDEX.TIE com as informações gerais a cerca dos documentos.

VII.2.7 - O Protótipo e o Hyperties: Algumas considerações

Para o TH, o texto sobre o qual ele atua é único, podendo ser composto por um ou mais nós (páginas). Assim, no momento da geração dos arquivos para o Hyperties (programa FASEIV), optou-se em gerar, para cada página do texto, um arquivo na Base de Dados do sistema-alvo.

As referências no TH são guardadas numa estrutura a parte (T_REFERENCIAS), como o Hyperties não possui um arquivo especial para guardá-las e referenciá-las, usou-se um artifício disponível no sistema que é o de gerar um arquivo com extensão .FIL para cada uma das referências, preenchendo o campo de descrição com as informações da referência (o seu identificador e a descrição), deixando o campo de conteúdo vazio. No texto, cada uma das citações de referência é transformado em um botão, o qual se ligará ao arquivo que contém as informações completas sobre a mesma.

Uma outra questão diz respeito ao sumário. No TH as suas entradas correspondem às sessões e capítulos encontradas ao longo do texto. Embora o Hyperties coloque a disposição do usuário uma estrutura de acesso deste tipo, ela é constituída apenas pelo nome dos arquivos-documentos existentes na sua Base de Dados, não existindo portanto informações acerca das subdivisões que possam existir em cada documento. Uma vez que durante a transferência o documento do TH é subdividido em vários documentos do Hyperties, ficou sem

sentido aproveitar o sumário existente.

VII.2.8 - O Protótipo e o TH: Algumas Considerações

A utilização do protótipo na construção de hiperdocumentos a partir de alguns textos científicos disponíveis, permitiu-nos tecer algumas considerações sobre o TH, principalmente no que diz respeito a Etapa 3 apresentada no Capítulo anterior.

Ocorrência de Redundâncias

De acordo com a seção VI.5.3, o processo de criação do hiperdocumento foi dividido em duas fases: uma em que o sistema gerava, de forma automática, uma Lista de marcadores a partir das entradas do índice remissivo, e outra em que o autor através de consultas ao texto, aos índices e a Lista de marcadores, criava as interligações que julgasse necessárias. No entanto, durante a utilização do protótipo observou-se que após a execução da primeira fase, a Lista de marcadores possuía um número muito grande de termos repetidos. Esta ocorrência se deve ao fato de num texto de computação (por exemplo) onde existia uma entrada no índice remissivo para o termo "software" e outra para "software gráfico", acontecer que na procura da primeira cadeia aparecessem todas as ocorrências da segunda entrada.

Uma solução possível para este problema é a de dar ao usuário-autor, já na primeira fase, a oportunidade de interferir no processo de busca de marcadores ao longo do texto. Desta maneira ele agiria, junto com a ferramenta, no sentido de criar uma Lista de marcadores "melhorada". A forma de interferência pode ser feita utilizando-se uma Lin-

guagem de consulta [77], através da qual faz-se o detalhamento das características do termo a ser procurado. No exemplo dado acima, ao procurar o termo "software" o usuário poderia fazer a seguinte solicitação: "PROCURAR software E NÃO software gráfico".

Na verdade as Linguagens de consulta já vêm sendo empregadas em alguns sistemas hipertextos como ferramenta de auxílio ao usuário no folheio e na busca de informações. Exemplos são o SuperBook [75] e o DynaBook [78] que permitem a procura de cadeias de texto, montando um índice de acesso com todas as ocorrências encontradas.

Criação das ligações

A essência da fase de refinamento está no processo de interligação entre os marcadores e as regiões de texto associados.

Para que esta tarefa seja bem sucedida (que se possa criar um hiperdocumento sem violar as regras de ouro para construção de hipertextos [57]), dois requisitos são imprescindíveis: o usuário deve conhecer bem o assunto contido no documento tratado e a sua estrutura organizacional; o sistema deve prover mecanismos de interface que auxiliem o usuário-autor no tratamento e busca das informações. Na verdade, tanto melhor for a interface, menor será o esforço empregado na geração do hiperdocumento. De um modo geral pode-se afirmar que a utilização de uma interface considerada ótima pode até permitir a diminuição do "grau de conhecimento da estrutura do texto" por parte do autor, sem comprometer o documento que está sendo criado.

Desta maneira, do ponto de vista de implementação, o processo de refinamento deve ser discutido a partir da questão "Qual deve ser o modelo desta interface?".

Na seção VI.6 apresentou-se alguns aspectos gerais desta interface. A utilização do protótipo, embora com uma interface muito simplificada, permitiu-nos acrescentar algumas considerações a respeito do modelo a ser desenvolvido:

. **A Lista de marcadores.** A lista é, sem dúvida, um elemento chave na criação do hiperdocumento. Deve estar presente no vídeo para que o usuário possa escolher/ saber qual a entrada a ser tratada. Assim, devem estar disponíveis operações que permitam fazer o seu rolamento no vídeo, selecionar uma entrada para consulta no texto, criar um botão a partir de uma entrada;

. **O índice Remissivo.** Apesar de já ter sido empregado na primeira fase na criação da Lista de marcadores, continua tendo aqui uma grande importância como instrumento de auxílio ao usuário-autor na compreensão do interrelacionamento existente entre as entradas da Lista, bem como perceber os principais enfoques dados pelo autor da obra durante a sua construção. As operações disponíveis devem possibilitar: a apresentação do índice seguindo uma determinada ordenação (alfabética por exemplo); visualização de uma região do texto a partir das páginas apresentadas no campo de referências; qual a entrada no índice associada a uma determinada ocorrência na Lista de marcadores;

. **Área de Texto.** O fato de poder visualizar as regiões do texto onde os marcadores estão inseridos e para onde as entradas do índice remissivo "apontam" é imprescindível na criação das interligações. As operações que atuam sobre Área de texto devem permitir: avançar página a frente; retornar página; desviar para uma página desejada; ir para a página onde ocorre uma determinada entrada da Lista de mar-

cadores ou do índice remissivo; percorrer uma ligação (caso exista); desfazer uma ligação;

. **Linguagem de Consulta.** Deve ser possível ao usuário poder formular questões ("querys") ao sistema no intuito de localizar regiões no texto que por ventura julgue importante e não estão relatadas nas estruturas sumário e índice remissivo.

VII.3 - Conclusões Parciais

A utilização do protótipo descrito anteriormente, embora tenha sido desenvolvido apenas para um sistema-alvo, permitiu-nos apontar algumas conclusões:

. Embora não seja da "responsabilidade" do TH, a inserção dos marcadores ao longo de textos muito grandes é demorada e cansativa (o que comprova as observações feitas nas seções VI.2 e V.4.2);

. A interface sistema-usuário é de vital importância para se atingir os objetivos traçados na seção VI.4;

. É importante prover o usuário de outras ferramentas de acesso e recuperação de informações (ex: Linguagem de Consulta) além daquelas já existentes no documento em sua forma impressa.

Em relação ao sistema-alvo empregado nesta implementação, pode-se observar que:

. Não foi possível mapear todos os elementos do TH nos cor-

repondentes do Hyperties por limitações impostas (ex: figuras ao longo do texto).

. Devido ao limitado número de linhas para mostrar um texto na tela, as páginas do livro foram "quebradas" em vários pedaços pelo Hyperties o que serviu para confundir um pouco o usuário durante a sua utilização.

CAPÍTULO VIII

Conclusões e Trabalhos Futuros

O Estado da Arte

A disseminação das técnicas de hipertexto - que prevê o armazenamento de unidades de informação (textuais, gráficas, sonoras, etc.) em diferentes estruturas de dados e a construção de grafos representando o interrelacionamento entre eles - nestes últimos anos, tem sido visto como um novo instrumento capaz de trazer maiores benefícios tanto ao leitor quanto o autor.

Ao leitor são colocadas disponíveis facilidades para encontrar as informações desejadas na exata sequência em que são necessitadas, permitindo atingir os seus anseios através de uma trajetória ótima ao longo do hipertexto.

Ao autor são apresentadas facilidades para organizar e relacionar informações e idéias. Um processo de co-autoria ganha novas dimensões através de sistemas multiusuários.

No entanto, a utilização desses sistemas traz consigo características negativas outrora inexistentes: a liberdade de acesso às informações de forma não estruturada e a inexistência de uma apresentação linear do documento têm frequentemente confundido e desorientado o usuário durante o folheio do hiperdocumento; a tecnologia de hardware hoje empregada nestes sistemas (vídeos pequenos, pouco uso de cores, muito complicado para usuários não experientes, difícil de transportar) podem ser consideradas restritas se comparadas com os textos impressos.

Apesar do surgimento e utilização destas novas ferramentas, os textos impressos ainda continuarão tendo um grande

valor na disseminação do conhecimento, devido principalmente a familiaridade que temos na sua utilização e por serem as únicas fontes de informação disponíveis para alimentar os bancos de dados dos sistemas que estão sendo criados.

Baseado nestes fatos, podemos concluir que a construção de ferramentas que permitam a criação de hiperdocumentos a partir dos textos existentes, desempenharão um importante papel neste novo ambiente. As Conferências HYPERTEXT'87 e HYPERTEXT'89 demonstraram, entre outras, diversas atividades de pesquisa e desenvolvimento que vêm sendo executadas a partir deste enfoque.

A Ferramenta Proposta

Hoje encontram-se disponíveis algumas ferramentas capazes de auxiliar no processo de autoria de hiperdocumentos. No entanto, apresentam algumas desvantagens que limitam o seu espectro de utilização. Algumas delas obrigam o usuário-autor a percorrer todo o texto à procura dos elementos a serem interligados, o que aumenta muito o tempo de criação do hiperdocumento. Outras não são capazes de tratar as ligações semânticas existentes no documento.

O TH é uma ferramenta de autoria automática com o objetivo de minimizar a intervenção do usuário na criação do hiperdocumento - principalmente no que diz respeito ao reconhecimento dos seus elementos estruturais - e permitir a explicitação das ligações semânticas existentes.

O novo documento gerado é armazenado na base de dados da ferramenta de tal forma que possa posteriormente ser "assimilado" por sistemas hipertextos existentes.

Uma limitação imposta é a de somente se trabalhar com textos técnicos existentes, uma vez que estes possuem mecanismos de acesso (índice remissivo, sumário, índice de fi-

guras, etc.) que viabilizam a construção do hiperdocumento.

Dois elementos são imprescindíveis neste ambiente: o usuário-autor que com o seu conhecimento a cerca do assunto abordado e auxiliado pela ferramenta, vai decidir na criação do hiperdocumento; uma interface poderosa que provê o usuário de ferramentas que o auxiliem na execução de suas tarefas.

Trabalhos Futuros

Longe de ser um produto final, o protótipo discutido no Capítulo VII mostrou-nos alguns caminhos nos quais devemos investir para criarmos um produto que possa cumprir os objetivos traçados ao longo do Capítulo VI:

. Desenvolvimento de uma interface sistema-usuário que permita, entre outras, a visualização simultânea do texto e das estruturas empregadas na construção do hiperdocumento, a utilização de operações de hipertexto sobre o texto sendo criado;

. O aprimoramento de uma linguagem de consulta e recuperação de textos, objetivando otimizar o trabalho do usuário na busca de informações dentro do documento.

A confecção do protótipo demonstrou também quão dependente fica a ferramenta do sistema hipertexto a que se destina. Os estudos sendo feitos na tentativa de procurar uma padronização na comunicação entre sistemas hipertextos devem ser acompanhados de perto, pois permitirão uma abrangência maior da ferramenta proposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CONKLIN, J., "Hypertext: An Introduction and Survey", IEEE COMPUTER, pp. 17-41, Setembro 1987

- [2] Enciclopédia BARSA, Encyclopedia Britannica Editores Ltda., São Paulo, Vol. 11, pp. 261-273, 1972

- [3] Enciclopédia BARSA, Encyclopedia Britannica Editores Ltda., São Paulo, Vol. 7, pp. 224-225, 1972

- [4] SUPPES, P., "Current Trends in Computer-Assisted Instruction", Advances in Computer, Vol. 18, pp. 177-229, 1979

- [5] SAMPAIO, F., F., "A Utilização de Computadores como Ferramenta Educacional", Relatório Técnico do NCE/UFRJ, No. 87.010, Núcleo de Computação Eletrônica/UFRJ, Julho 1987

- [6] D' IPOLLITO, C., "SAB - Sistema de Autoria Brasileiro", Dissertação de Tese de Mestrado, PUC/RJ, Janeiro 1985

- [7] NIEVERGELT, J., "A Pragmatic Introduction to Courseware Design", IEEE COMPUTER, Vol. 13, No. 9, pp. 7-21, Setembro 1980

- [8] BARROS, L., A., "O Micro na Sala de Aula", Apostila do Curso do 7o SEMICRO, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Novembro 1987

- [9] PAPERT, S., LOGO: Computadores na Educação, Brasiliense, São Paulo, 1985
- [10] CHAVES, E., O., C. e SETZER, V., W., O Uso de Computadores em Escolas: Fundamentos e Críticas, Scipione, São Paulo, 1988
- [11] BUSH, V. "As We May Think", Atlantic Monthly, pp. 101-108, Julho 1945
- [12] MARCHIONINI, G. e SHNEIDERMAN, B., "Finding Facts vs. Browsing Knowledge in Hypertext Systems", IEEE COMPUTER, Vol. 21, No. 1, pp. 70-81, Janeiro 1988
- [13] NIELSEN, J., "TRIP REPORT: HYPERTEXT'87", SIGCHI Bulletin, Vol. 19, No. 4, pp. 27-35, Abril 1988
- [14] NELSON, T., H., Literary Machines, Project Xanadu, 1987
- [15] GRESELIN, F. e FERRARI, R., "Hypermedia: Nuevas Herramientas para el Conocimiento", XIV Conferência Latinoamericana de Informática, Buenos Aires, Setembro 1988
- [16] WILLIAMS, G., "HyperCard", BYTE, Vol. 12, No. 14, pp. 109-117, Dezembro 1987
- [17] BORNSTEIN, H., "CARD: Shaking by Association", MACazine, pp. 65-69, Dezembro 1987
- [18] GOODMAN, D., "The two Faces of HyperCard", MACworld,

pp. 123-129, Outubro 1987

- [19] SMITH, J., B. e WEISS, S., F., "HYPERTEXT", Communications of the ACM, Vol. 31, No. 7, pp. 816-819, Julho 1988
- [20] ALBUQUERQUE, E., S., "O Sistema de Hipertexto H", Dissertação de Tese de Mestrado, Departamento de Informática da UFPe, Dezembro 1989
- [21] GOLDEMBERG, A. e ROBSON, D., SMALLTALK 80: The Language and its Implementation, Addison-Wesley, New York, 1983
- [22] BARROS, L., A., SAMPAIO, F., F., NOGUEIRA, L., ALVES, O., J., R. e RODRIGUES, R., J., "LABOR - Ambiente Integrado de Ferramentas de Software para Laboratórios de Ciências", IX Congresso da SBC, Universidade Federal de Uberlândia, pp. 498-509, Julho 1989
- [23] ROCHA, A., R. e SOUZA, J., M., "Ambientes de Desenvolvimento de Software e o Projeto TABA", Relatórios Técnicos do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, No. ES-179/88, COPPE/UFRJ, Dezembro 1988
- [24] HALASZ, F., G., "Reflections on NoteCards: Seven Issues for the Next Generation of Hypermedia Systems", HYPERTEXT'87 Proceedings, North Carolina, pp. 345-366, Novembro 1987
- [25] PEREIRA, A., E., C., MONTE, C., S. e ARAGON, D., F., "Vídeo Interativo utilizando Técnicas de Inteligência

Artificial", Relatório Técnico do ILTC, No. 1, Rio de Janeiro, 1989

- [26] GUEDES, C., P. e ARAGON, D., F., "Vídeo Interativo utilizando Técnicas de Inteligência Artificial", Relatório Técnico do ILTC, No. 2, Rio de Janeiro, 1989
- [27] ARARIBOIA, G., "Hipertexto em um Sistema de Aprendizado", VI Simpósio Brasileiro de Inteligência Artificial, PUC/RJ, pp. 276-287, 1989
- [28] D' IPOLLITO, C., "Hipertexto: Viabilizando uma Velha Idéia", Programa de Engenharia de Sistemas, COPPE/UFRJ, pp. 1-25, Março 1989
- [29] BENGEMAN, M., L. e CONKLIN, J., "The Right Tool for the Job", BYTE, Vol. 13, No. 10, pp. 255-266, Outubro 1988
- [30] CONKLIN, J., "Interissue Dependencies in gIBIS", MCC Technical Report, No. STP-091-89, Outubro 1989
- [31] GARG, P., K., "A Hypertrext System to Manage Software Life Cycle Documents", IEEE SOFTWARE (a publicar), pp. 1-25, 1989
- [32] OWL International Corporation, GUIDE 2: Professional Hypertext System - User Manual, 1988
- [33] OREN, T., "The CD-ROM Conection", Byte, Vol. 13, No. 13, pp. 315-320, Dezembro 1988
- [34] KAHN, P. e MEYROWITZ, N., "GUIDE, HyperCard and Inter-

- media: A Comparison of Hypertext/Hypermedia Systems", IRIS Technical Report, No. 88-7, Brown University, 1988
- [35] LIMA, M., J., D., "Hipertexto e suas Aplicações", Projeto Final de Curso de Informática, Instituto de Matemática da UFRJ, Maio 1989
- [36] NELSON, T., H., "Managing Imense Storage", BYTE, Vol. 13, No. 1, pp. 225-238, Janeiro 1988
- [37] MEYROWITZ, N., "Intermedia: The Architecture and Construction of an Object-Oriented Hypermedia System and Application Framework", ACM SIGPLAN Notices, Vol. 21, No. 11, pp. 180-201, Setembro 1986
- [38] BON, A., C., "Ferramentas para Edição de Textos em um Ambiente Operacional Amigável", Dissertação de Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ, Abril 1988
- [39] CATLIN, T., J., O. e SMITH, K., E., "Anchors for Shifting Tides: Designing a 'Seaworthy' Hypermedia System", Documentação do Projeto Intermedia, Brown University, pp. 15-25, 1989
- [40] TRIGG, R., H., "Guided Tours and Tabletops: Tools for Communicating in a Hypertext Environment", ACM Transactions on Office Information System, Vol. 6, No. 4, pp. 398-414, Outubro 1988
- [41] BERNSTEIN, M., "The Bookmark and the Compass: Orientation Tools for Hypertext Users", SIGOIS Bulletin,

Vol 9, No. 4, pp. 34-45, Outubro 1988

- [42] UTTING, K. e YANKELOVICH, N., "Context and Orientation in Hypermedia Networks", IRIS Technical Report, No. 88-2, Brown University, 1988
- [43] SMITH, K., E., "Hypertext - Linking to the Future", ONLINE, pp. 32-40, Março 1988
- [44] CONKLIN, J. e BEGEMAN, M., L., "gIBIS: A Hypertext Tool for Exploratory Policy Discussion", ACM Transactions on Office Information System, Vol. 6, No. 4, pp. 303-331, Outubro 1988
- [45] SHNEIDERMAN, B., "Direct Manipulation: a step beyond programming languages", IEEE COMPUTER, Vol. 16, No. 8, pp. 57-69, Agosto 1983
- [46] PINTADO, X. e TSICHRITZIS, D., "SaTeLLite A Navigation Tool for Hypermedia", (Fonte indeterminada)
- [47] FIDERIO, J., "A Grand Vision", BYTE, Vol. 13, No. 11, pp. 237-244, Outubro 1988
- [48] WEYER, S., A. e BORNING, A., H., "A Prototype Electronic Encyclopedia", ACM Transactions on Office Information System, Vol. 3, No. 1, pp. 63-88, Janeiro 1985
- [49] COOK, P., R., "Electronic Encyclopedia", BYTE, Vol. 9, No. 7, pp. 151-170, Julho 1984

- [50] YANKELOVICH, N. e MEYROWITZ, N., "Reading and Writing the Electronic Book", IEEE COMPUTER, Vol. 18, No. 10, pp. 15-29, Outubro 1985
- [51] EGAN, D., E., REMDE, J., R., GOMEZ, L., M., LANDAUER, T., K., EBERHARDT, J. e LOCHBAUM, C., C., "Formative Design-Evaluation of SuperBook", ACM Transactions on Office Information System, Vol. 7, No. 1, pp. 30-57, Janeiro 1989
- [52] MEIRA, S., L., KELNER, J., ALBUQUERQUE, E., MARTINS, J., MELO, A. e VASCONSELOS, A., "Sistemas de Documentação Eletrônica", Departamento de Informática da UFPe, 1989
- [53] MALLET, R., "Ovo de Colombo ou Solução para um problema não identificado ?", REVISTA INFO, Vol.1, No. 2, pp. 63-66, 1983
- [54] YANKELOVICH, N., LANDOW, G., P. e CODY, D., "Creating Hypermedia Materials for English Literature Students", ACM SIGCUE, pp. 12-25, Primavera/Verão 1987
- [55] FRISSE, M. "From Text to Hypertext", BYTE, Vol. 13, No. 10, pp. 247-253, Outubro 1988
- [56] COGNETICS Corporation, Hyperties version 2.3 - User Manual
- [57] SHNEIDERMAN, B., "Reflections on authoring, editing, and managing hypertext", The Society of Text,

MIT Press, pp. 115-131, 1989

- [58] ROUS, B., SHNEIDERMAN, B., YANKELOVICH, N. e YODER, E.
"Lessons Learned from the ACM Hypertext on Hypertext
Project", HYPERTEXT'89 Proceedings, Pennsylvania,
pp. 385-386, Novembro 1989
- [59] THORNTON, D., R., "Databases and free text retrieval:
IUSC Workshop", University Computing, University
of Newcastle upon Tyne, No. 11, pp. 108-110,
Janeiro 1989
- [60] FURUTA, R., PLAISANT, C. e SHNEIDERMAN, B., "Automati-
cally Transforming Regularly-Structured Linear Docu-
ments into Hypertext", Human Computer Interaction
Laboratory, University of Maryland, pp. 1-17, 1990
- [61] WILLIS, D., "The Future of CD-ROM", IMC Journal,
Vol. 25, No. 2, pp. 11-14, Abril 1989
- [62] HERSHEY, W., "Idea Processors", BYTE, Vol. 10, No. 6,
pp. 337-350, Junho 1985
- [63] KELNER, J., CAVALCANTI, A. e PARDO, A., "Linda: Uma
Linguagem de Autoria Automática para Sistemas de Hi-
pertexto", III Simpósio Brasileiro de Engenharia
de Software, Recife, pp. 124-136, Outubro 1989
- [64] WILLIAN, R., H., "ThinkThank", BYTE, Vol. 9, No. 5,
pp. 189-194, Maio 1984

- [65] ABE, K., K. e BERRY, D., M., "indx and findphrases, A System for Generating Indexes for Ditroff Documents", SOFTWARE - Praticice and Experience, Vol. 9, No. 1, pp. 1-34, Janeiro 1989
- [66] CHEN, P. e HARRISON, M., A., "Index Preparation and Processing", SOFTWARE - Praticice and Experience, Vol. 18, No. 9, pp. 897-915, Setembro 1988
- [67] RAYMOND, D., R. e TOMPA, F., W., "Hypertext and the New Oxford English Dictionary", HYPERTEXT'87 Proceedings, North Carolina, pp. 143-154, Novembro 1987
- [68] SHNEIDERMAN, B., "User Interface Design for the Hyperties Electronic Encyclopedia", HYPERTEXT'87 Proceedings, North Carolina, pp. 189-194, Novembro 1987
- [69] NIEVERGELT, J., Conversa pessoal: "Autoria em Hiper-textos", Julho 1989
- [70] BERTINO, E., "Design Issues in Interactive User Interfaces", Interfaces in Computing, Vol. 3, pp. 37-53, 1985
- [71] STREITZ, N., A., HANNEMANN, J. e THURING, M., "From Ideas and Arguments to Hyperdocuments: Travelling through Activity Spaces", HYPERTEXT'89 Proceedings, Pennsylvania, pp. 343-364, Novembro 1989
- [72] CAMPBELL, B. e GOODMAN, J., M., "HAM: A General-Purpose Hypertext Abstract Machine", HYPERTEXT'87 Proceedings, North Carolina, pp. 21-32, Novembro 1987

- [73] AKCSYN, R., McCRACKEN, D. e YODER, E., "KMS: A Distributed Hypermedia System for Managing Knowledge in Organization", HYPERTEXT'87 Proceedings, North Carolina, pp. 1-20, Novembro 1987
- [74] BIEBER, M., FEINER, S., FRISSE, M., HAYES, P., PEPER, G. e SCACCHI, W., "Expert System and Hypertext", HYPERTEXT'89 Proceedings, Pennsylvania, pp. 391-392, Novembro 1989
- [75] REMDE, J., R., GOMEZ, M., L. e LANDAUER, T., K., "SuperBook: An Automatic Tool for Information Exploration - Hypertext ?", HYPERTEXT'87 Proceedings, North Carolina, pp. 175-188, Novembro 1987
- [76] KOVED, L. e SHNEIDERMAN, B., "Embedded Menus: Selecting Items in Context", Communications of the ACM, Vol. 29, No. 4, pp. 312-318, Abril 1986
- [77] FUSARO, P., S. e ZIVIANI, N., "Uma Linguagem de Consulta para um Sistema de Recuperação de Informação em Texto Completo", Departamento de Ciência da Computação da UFMG, pp. 1-17, 1988
- [78] WEYER, S., A., "The Design of a Dynamic book for information search", International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 17, No. 1, pp- 87-107, Julho 1982

APÊNDICE A - Exemplo de Utilização

A fim de permitir uma maior compreensão do protótipo implementado (Vide Capítulo VII), mostramos a seguir um exemplo de sua utilização.

Texto Escolhido

O Texto selecionado para este exemplo foi o Capítulo III do presente trabalho.

Objetivando torná-lo semelhante a um livro técnico, acrescentou-se um sumário (retirado do Índice desta Tese), uma Lista de Referências (também retirada das Referências deste Trabalho) e um Índice Remissivo.

Após o momento de "montagem do livro", passou-se a inserir ao longo do texto, os marcadores necessários para indicar as suas regiões especiais e as páginas existentes. Nas figuras a seguir são apresentadas alguns trechos deste "livro".

Usl

SUMARIO

III - HIPERTEXTOS E HIPERMÍDIAS2

 III.1 Definição2

 III.2 Histórico3

 III.3 Características dos Sistemas Hipertextos/Hiper-
 mídias7

 III.4 Áreas de Aplicação11

 III.5 Descrição de Alguns Sistemas12

 III.5.1 O Sistema Xanadu13

 III.5.2 O Sistema Intermedia16

 III.5.3 O Sistema GUIDE19

 III.5.4 O Sistema gIBIS21

 III.6 Conclusões Preliminares24

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 26

ÍNDICE REMISSIVO34

EsE

OpE1OpE

CAPÍTULO III Hipertextos e Hiper-
mídias

III.1 - Definição

Imagine-se entrando na Biblioteca Nacional e solicitando um livro sobre Mozart. Você começa a lê-lo e descobre que ele nasceu na Áustria por volta de 1700. Curioso, deseja saber um pouco mais sobre aquela época e procura nos catálogos um texto sobre a história austríaca. Espera a bibliotecária trazê-lo, e recomeça uma nova leitura.

Fig. A1: O Sumário e parte do texto

pb@

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] CONKLIN, J., "Hypertext: An Introduction and Survey",
IEEE COMPUTER, pp. 17-41, Setembro 1987

- [2] Enciclopedia BARSÁ, Encyclopedia Britannica Editores
Ltda., Sao Paulo, Vol. 11; pp. 261-273, 1972

- [3] Enciclopedia BARSÁ, Encyclopedia Britannica Editores
Ltda., Sao Paulo, Vol. 7, pp. 224-225, 1972

- [4] SUPPES, F., "Current Trends in Computer-Assisted In-
struction", Advances in Computer, Vol. 18,
pp 177-229, 1979

- [5] SAMPAIO, F., F., "A Utilizacao de Computadores como
Ferramenta Educacional", Relatorio Tecnico do
NCE/UFRJ, No 37.010, Nucleo de Computacao Eletro-
nica/UFRJ, Julho 1987

- [6] D' IPOLLITO, C., "SAB - Sistema de Autoria Brasilei-
ro", Dissertacao de Tese de Mestrado, FUC/RJ,
Janeiro 1985

@p@26@p@

IBIS	13, 23-25
Guide	21-23
H	4-5
hipertextos	2, 3-5
Intermedia	17-21
Memex	2
Xanadu	4, 14-17
Ep34p	

Fig. A3: O Índice Remissivo

Executando o Programa

A seguir passamos a descrever a utilização do protótipo através de algumas telas apresentadas durante a sua execução.

A primeira solicitação do programa é o nome do arquivo-documento sobre o qual ele vai atuar. Este arquivo já deve ter sido previamente preparado pelo usuário para que ele possa ser interpretado.

O programa assume a extensão .HPT para o nome do arquivo a ser tratado (Vide Fig. A4).

FERRAMENTA AUTOMÁTICA PARA CRIAÇÃO DE
HIPERDOCUMENTOS A PARTIR DE TEXTOS EXISTENTES
PROTOTIPO 0.0

Pressione RETURN...

** Reconhecimento das Estruturas do Texto (FASE I e II) **

NOME DO ARQUIVO TEXTO (max. 8 caracteres) --) texto2

Fig. A4: Solicitação do nome do arquivo-documento

Uma vez encontrado o arquivo no diretório corrente o programa FASEI passa a montar as estruturas de acesso ao sistema. Ao final da sua execução é criado um novo arquivo-documento sem os marcadores e apresentado ao usuário informações a cerca das estruturas montadas (Vide Fig. A5).

*** PROGRAMA FASE I ***
Estruturas Criadas

SUMARIO

Entrada 1:	0	8
Entrada 2:	9	64
Entrada 3:	65	66
Entrada 4:	67	122
Entrada 5:	123	178
Entrada 6:	179	226
Entrada 7:	227	282
Entrada 8:	283	338
Entrada 9:	339	394
Entrada 10:	395	450
Entrada 11:	451	506
Entrada 12:	507	562
Entrada 13:	563	618
Entrada 14:	619	674
Entrada 15:	675	730
Entrada 16:	677	732
Entrada 17:	733	734
Entrada 18:	735	790
Pressione RETURN	...	

INDICE REMISSIVO

Entrada 1:	40022	40053
Entrada 2:	40054	40081
Entrada 3:	40082	40107
Entrada 4:	40108	40136
Entrada 5:	40137	40164
Entrada 6:	40165	40188
Entrada 7:	40189	40219
TOTAL DE ENTRADAS	7	

Pressione RETURN ...

PAGINAS EXISTENTES

Pagina 1:	0	790
Pagina 2:	791	2272
Pagina 3:	2273	3789
Pagina 4:	3790	5639
Pagina 5:	5640	7284
Pagina 6:	7285	8925
Pagina 7:	8926	10506
Pagina 8:	10507	12160
Pagina 9:	12161	13450
Pagina 10:	13451	13889
Pagina 11:	13890	14373
Pagina 12:	14376	15834
Pagina 13:	15835	17235
Pagina 14:	17236	18835
Pagina 15:	18836	20614
Pagina 16:	20615	21460
Pagina 17:	21461	22714
Pagina 18:	22715	24730
Pressione RETURN	...	

REFERENCIAS

Entrada 1:	35429	35498
Entrada 2:	35499	35557
Entrada 3:	35558	35616
Entrada 4:	35617	35676
Entrada 5:	35677	35735
Entrada 6:	35736	35794
Entrada 7:	35795	35853
Entrada 8:	35854	35908
Entrada 9:	35909	35959
Entrada 10:	35960	36012
Entrada 11:	36013	36064
Entrada 12:	36065	36125
Entrada 13:	36126	36184
Entrada 14:	36185	36241
Entrada 15:	36242	36302
Entrada 16:	36303	36358
Entrada 17:	36359	36419
Entrada 18:	36420	36477
Pressione RETURN	...	

Fig. A5: Visão parcial das informações a cerca das estruturas criadas pelo programa FASEI

Se a execução transcorreu sem problemas, o programa FASEIIII1 é automaticamente executado, passando a identificar ao longo do texto os marcadores a partir das entradas do índice remissivo.

Para cada uma das entradas é solicitado ao usuário o texto que deverá ser buscado e a página que estará associado a ele. Cada ocorrência da cadeia encontrada, é inserida na Lista de marcadores com as devidas informações de sua localização. Desta maneira, na etapa seguinte - a de refinamento - o usuário estará habilitado a solicitar ao sistema a página no qual um marcador está inserido e/ou a página que está ligada ao marcador em questão (Vide Fig. A6 e A8).

Após a marcação dos botões relativos ao Índice remissivo, o programa passa analisar as entradas da Lista de referências e também, para cada uma delas efetuar a busca e marcação ao longo do documento (Vide Fig. A7). Aqui o usuário também pode intervir para definir quais entradas serão pesquisadas.

Se este módulo executar sem problemas, passa-se ao programa FASEIIII2, responsável pelo refinamento da Lista de marcadores e criação do hiperdocumento (Vide Fig. A8).

** Criacao da Lista de Marcadores (FASE III.1) **

Fazendo a marcacao relativa as entradas do INDICE REMISSIVO...

PARA A ENTRADA A SEGUIR...
gIBIS 13, 21-23
QUE SUBSTRING SERVIRA PARA BUSCA ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume toda a entrada
gIBIS
A QUE PAGINA DO TEXTO DEVO ASSOCIAR OS MARCADORES ?
21

PARA A ENTRADA A SEGUIR...
Guide 19-21
QUE SUBSTRING SERVIRA PARA BUSCA ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume toda a entrada
Guide
A QUE PAGINA DO TEXTO DEVO ASSOCIAR OS MARCADORES ?
19

PARA A ENTRADA A SEGUIR...
H 4-5
QUE SUBSTRING SERVIRA PARA BUSCA ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume toda a entrada
H
A QUE PAGINA DO TEXTO DEVO ASSOCIAR OS MARCADORES ?
4

PARA A ENTRADA A SEGUIR...
hipertextos 2, 3-5
QUE SUBSTRING SERVIRA PARA BUSCA ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume toda a entrada
hipertextos
A QUE PAGINA DO TEXTO DEVO ASSOCIAR OS MARCADORES ?
3

PARA A ENTRADA A SEGUIR...
Intermedia 16-19
QUE SUBSTRING SERVIRA PARA BUSCA ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume toda a entrada
Intermedia
A QUE PAGINA DO TEXTO DEVO ASSOCIAR OS MARCADORES ?
16

PARA A ENTRADA A SEGUIR...
Memex 2
QUE SUBSTRING SERVIRA PARA BUSCA ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume toda a entrada
Memex
A QUE PAGINA DO TEXTO DEVO ASSOCIAR OS MARCADORES ?
2

PARA A ENTRADA A SEGUIR...
Xanadu 4, 13-16
QUE SUBSTRING SERVIRA PARA BUSCA ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume toda a entrada
Xanadu
A QUE PAGINA DO TEXTO DEVO ASSOCIAR OS MARCADORES ?
13

----> MARCACAO DAS ENTRADAS DO REMISSIVO OK

Fig. A6: Criação da Lista de marcadores a partir das entradas do Índice remissivo

Fazendo a marcação relativa as entradas da LISTA DE REFERENCIAS...

DA REFERENCIA A SEGUIR

[1] CONKLIN, J., "Hypertext: An Introduction and Survey",

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [1]

DA REFERENCIA A SEGUIR

[11] BUSH, V. "As We May Think", Atlantic Monthly,

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [11]

DA REFERENCIA A SEGUIR

[12] MARCHIONINI, G. e SHNEIDERMAN, B., "Finding Facts vs.

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [12]

DA REFERENCIA A SEGUIR

[13] NIELSEN, J., "TRIP REPORT: HYPERTEXT '87", SIGCHI Bu-

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [13]

DA REFERENCIA A SEGUIR

[14] NELSON, T., H., Literary Machines, Project Xanadu,

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [14]

DA REFERENCIA A SEGUIR

[75] REMDE, J., R., GOMEZ, M., L. e LANDAUER, T., K., "Su-

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [75]

DA REFERENCIA A SEGUIR

[76] KOVED, L. e SHNEIDERMAN, B., "Embedded Menus: Selec-

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [76]

DA REFERENCIA A SEGUIR

[77] FUSARO, P., S. e ZIVIANI, N., "Uma Linguagem de Con-

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [77]

DA REFERENCIA A SEGUIR

[78] WEYER, S., A., "The Design of a Dynamic book for in-

QUE SUBCADEIA DEVE SER USADA PARA IDENTIFICA-LA NO TEXTO ?
(ESC) - descarta, (RETURN) - assume [78]

----) MARCAÇÃO DAS ENTRADAS DA LISTA DE REFERENCIAS OK

Fig. A7: Visão parcial da inserção na Lista de marca-
dores das ocorrências de citação de Referências

** REFINAMENTO DA LISTA DE MARCADORES **

- 1 - Analisar marcadores relativos ao Índice Remissivo
 - 2 - Analisar marcadores relativos a Lista de Referencias
 - 3 - Apresenta uma pagina de texto
 - 4 - Finalizar
- OPCAO --> 1

MARCADOR:

gIBIS

PAGINA A QUE PERTENCE: 1
PAGINA ASSOCIADA: 21

- 1 - Mantem o marcador
 - 2 - Remove o marcador
 - 3 - Apresenta a pagina do marcador
 - 4 - Apresenta a pagina associada ao marcador
- OPCAO --> 4

** REFINAMENTO DA LISTA DE MARCADORES **

- 1 - Analisar marcadores relativos ao Índice Remissivo
 - 2 - Analisar marcadores relativos a Lista de Referencias
 - 3 - Apresenta uma pagina de texto
 - 4 - Finalizar
- OPCAO --> 4
----> REFINAMENTO OK !

Fig. A8: Opções dada ao usuário no processo de refinamento

Após a finalização do refinamento, o programa FASEIV é executado, sendo criado para o sumário, as páginas do texto e as referências um arquivo associado de acordo com o formato aceito pelo Hyperties (Vide Capítulo VII) (Vide Fig. A9)

```
** Criacao dos arquivos para o Hyperties (FASE IV) **  
Geracao do arquivo .FIL relativo ao sumario  
  
Geracao dos arquivos .FIL relativos as paginas do texto  
  
Geracao dos arquivos .FIL relativos as referencias do texto  
----> FASE 4 OK
```

Fig. A9: Gerando os arquivos para o Hyperties

A seguir é mostrado o diretório dos arquivos gerados para o sistema-alvo após a execução do protótipo (Vide Fig. A10).

O arquivo-documento continha 1 página de sumário ("CONTENTS"), 24 páginas de texto e 78 referências.

CONTAUX	FIL	CONTENTS	FIL	PAGAUX	FIL	PAG2	FIL	PAG3	FIL
PAG4	FIL	PAG5	FIL	PAG6	FIL	PAG7	FIL	PAG8	FIL
PAG9	FIL	PAG10	FIL	PAG11	FIL	PAG12	FIL	PAG13	FIL
PAG14	FIL	PAG15	FIL	PAG16	FIL	PAG17	FIL	PAG18	FIL
PAG19	FIL	PAG20	FIL	PAG21	FIL	PAG22	FIL	PAG23	FIL
PAG24	FIL	PAG25	FIL	REF1	FIL	REF2	FIL	REF3	FIL
REF4	FIL	REF5	FIL	REF6	FIL	REF7	FIL	REF8	FIL
REF9	FIL	REF10	FIL	REF11	FIL	REF12	FIL	REF13	FIL
REF14	FIL	REF15	FIL	REF16	FIL	REF17	FIL	REF18	FIL
REF19	FIL	REF20	FIL	REF21	FIL	REF22	FIL	REF23	FIL
REF24	FIL	REF25	FIL	REF26	FIL	REF27	FIL	REF28	FIL
REF29	FIL	REF30	FIL	REF31	FIL	REF32	FIL	REF33	FIL
REF34	FIL	REF35	FIL	REF36	FIL	REF37	FIL	REF38	FIL
REF39	FIL	REF40	FIL	REF41	FIL	REF42	FIL	REF43	FIL
REF44	FIL	REF45	FIL	REF46	FIL	REF47	FIL	REF48	FIL
REF49	FIL	REF50	FIL	REF51	FIL	REF52	FIL	REF53	FIL
REF54	FIL	REF55	FIL	REF56	FIL	REF57	FIL	REF58	FIL
REF59	FIL	REF60	FIL	REF61	FIL	REF62	FIL	REF63	FIL
REF64	FIL	REF65	FIL	REF66	FIL	REF67	FIL	REF68	FIL
REF69	FIL	REF70	FIL	REF71	FIL	REF72	FIL	REF73	FIL
REF74	FIL	REF75	FIL	REF76	FIL	REF77	FIL	REF78	FIL

105 Arquivo(s) 12781568 bytes livres

O volume da unidade C GINAPE DISK
O número de serie do volume 244E-06BC
Diretório de C:\FABIO

INDEX TIE 2227 13/06/90 12:15
1 Arquivo(s) 12781568 bytes livres

Fig. A10: Arquivos gerados para o Hyperties