

ESPECIFICAÇÃO DE UMA FERRAMENTA PARA CRIAÇÃO DE MÓDULO DE AJUDA BASEADA EM HIPERTEXTO

Hiroyuki Miki
IBICT/CNPq - Brasília, DF

Maria Madalena Dias
FUEM/CTC/DIN - Maringá, PR

José Antônio B. Moura
Maria de Fátima Camêlo
UFPb/CCT/DSC-COPIN
58100 - Campina Grande - Pb
FAX: (083)321-0781
E-Mail: copin@brfapesp.bitnet

RESUMO

A partir de críticas e sugestões em recentes estudos sobre a eficácia de certos tipos de sistemas de ajuda para usuários de pacotes de software, este trabalho apresenta concepção e modelagem de um Sistema de Ajuda em Linha (*On-Line Help System*) baseado na tecnologia de Hipertexto. O sistema proposto permite criar e manipular textos de ajuda de forma rápida e flexível, possibilitando a antecipação e/ou a adequação da assistência de acordo com o perfil do usuário.

ABSTRACT

This paper proposes a Hypertext based On-Line Help System that encompasses most of the desirable properties of Help System as reputed in recent studies. The proposed system makes it possible to easily create and alter help texts while presenting them in a context sensitive way. The system also reduces software coding efforts since it can be incorporated into any package, regardless of the implementation language being used.

1 - INTRODUÇÃO

A facilidade de comunicação com computadores é de suma importância para o usuário de sistemas de software.

De fato, sistemas modernos estão voltados ao uso mais interativo, oferecendo informações de ajuda (*Help*) visando dar o suporte necessário para sua operação correta e mais produtiva.

Consequentemente, facilidades de ajuda tem se tornado componente comum em sistemas interativos e, cada vez mais, usuários demandam tais comodidades no software que adquirem.

Este trabalho pretende esboçar um projeto de sistema de ajuda em linha (*On-line Help System*) baseado em conceitos de Hipertexto, na tentativa de ampliar a tarefa de dar assistência ao usuário no uso de comandos e esclarecimentos de mensagens de erro de qualquer pacote de software, além de facilitar o tratamento de ajuda desde a sua criação até a sua manipulação pelo usuário final.

Com isso, espera-se contribuir para a Engenharia de Software já que o sistema proposto reduzirá o esforço de desenvolvimento, uma vez que oferece módulos reutilizáveis para

incorporação em pacotes de software, independentemente da linguagem de programação adotada.

O restante deste artigo é organizado em cinco seções. Na seção II, discutem-se as principais características e requisitos de Sistemas de Ajuda de forma a maximizar sua utilidade para o usuário. A seção III analisa as vantagens e desvantagens de se basear um Sistema de Ajuda nos conceitos de Hipertexto. Focalizando as considerações destas duas seções, a seção IV detalha a especificação do Sistema de Ajuda proposto. Finalmente, a seção V apresenta breves comentários e informações conclusivas.

II - SISTEMAS DE AJUDA

Em geral, um sistema de ajuda em linha diz respeito a qualquer método fornecido pelo computador para colaborar no uso produtivo de um software. Desta forma, o sistema de ajuda pode ser concebido como software suplementar que pode ou não ser implementado como parte integrante do software principal [MOIL 87]. Por questões de modularidade e melhoria da produtividade e qualidade no desenvolvimento do software principal, o módulo de ajuda deve ser implementado independentemente. O sistema a ser proposto aqui independe das características do software sobre o qual a ajuda deve ser preparada e oferecida.

Um sistema de ajuda em linha pode fornecer uma série de assistências, desde uma simples explicação sobre um comando até minuciosos tutoriais [HOUG 84]. Podem ser categorizados como uma variação ou uma combinação dos três elementos seguintes [MOIL 87]:

- **Sistemas tutoriais:** dão assistência ao uso do sistema passo-a-passo. Este tipo de assistência é indicado quando a quantidade ou profundidade de informação oferecida é muito grande [HOUG84].
- **Sistemas baseados em palavras-chave:** ajudam na recuperação em linha de funções/comandos do sistema de software. Tal tipo de ajuda é útil para usuários que estão acostumados com o ambiente do sistema e familiarizados com sua tecnologia [MOIL 87].
- **Sistemas de assistência a erros:** auxiliam na identificação de um erro quando da ocorrência de uma ação ilegal ou não compreensível pelo usuário do sistema de software.

Existe uma crescente demanda de assistência em linha, decorrente do aumento de dispersão geográfica dos usuários, em especial, de usuários remotos, e da constante indisponibilidade de manuais para uma certa quantidade de usuários [RAGA 86].

No entanto, a filosofia de projeto de sistemas de ajuda em linha, em geral, tem escopo restrito, resultando em limitações e deficiências, pois são projetados para uma população de usuários considerada homogênea [MOIL 87]. Estes sistemas são incapazes de reconhecer características e expectativas de usuários individuais, além de fornecer uma mesma mensagem, em detalhe e formato, independentemente da natureza ou do contexto da tarefa em execução.

Portanto, deve haver uma maior preocupação por parte dos projetistas de sistemas de ajuda em linha, no sentido de torná-los sensíveis ao contexto e de adequá-los ao perfil de cada usuário, facilitando assim, seu entendimento e sua melhor utilização. Esta preocupação foi responsável por muitas das características do sistema proposto neste trabalho.

II.1 - Características Desejáveis

Segundo Moily [MOIL 87] e Houghton [HOUG 84], as características a serem consideradas neste tipo de sistema, para melhor aceitação e produtividade do usuário final, são as seguintes:

- **Disponibilidade:** a ajuda deve estar acessível em qualquer ponto durante a interação do usuário com o sistema de software.
- **Consistência:** o mecanismo para solicitar a ajuda deve ser o mesmo em todo o sistema. Além do mais, a informação apresentada para assistência deve ser consistente e coerente no nível de leitura, escopo e tamanho, sem variação excessiva de formatos de apresentação e sem o uso de vocabulário e terminologias sofisticadas e/ou desconhecidas.
- **Flexibilidade:** a informação de ajuda deve ser apresentada para atender usuários não homogêneos, de acordo com seus níveis de experiência e necessidade.
- **Completeza:** as formas de utilização de todas as funções, comandos e parâmetros do sistema de software, bem como suas consequências, devem ser visualizados de alguma forma no sistema de ajuda.
- **Desimpedimento:** o acesso ao sistema de ajuda não deve obrigar a suspensão ou interrupção da tarefa em execução, ou até mesmo a passagem para um menu mais genérico.
- **Sensibilidade de contexto:** é a apresentação do texto relacionado com a ação ou erro no qual o sistema se encontra. Assim, se existem diferentes situações que podem causar a mesma condição de erro, o sistema de ajuda deve ter suficiente sensibilidade para situar e explicar exatamente que situação causou o erro.
- **Robustez:** é a capacidade do sistema de ajuda responder a todas as questões que estejam diretamente ou indiretamente relacionadas à tarefa em execução, antecipando e fechando as possibilidades de perguntas que possam ser levantadas pelo usuário em relação a tal tarefa.
- **Simplicidade no nível de leitura:** o texto de ajuda deve ser redigido com palavras facilmente compreensíveis e assimiláveis pelo usuário, de modo a contribuir para o bom andamento de suas atividades.

É importante frisar que um sistema de ajuda em linha deve aliar as características descritas acima com os **fatores humanos**, que estão fortemente vinculados ao desenvolvimento de interfaces.

O projetista deve, portanto, dar um peso significativo às questões de elaboração e implementação de recursos visuais do sistema, além do conteúdo que será apresentado ao usuário.

As características acima citadas podem ser atendidas através da utilização dos conceitos e das características de Sistemas de Hipertexto que serão apresentados na próxima seção.

III - SISTEMAS DE HIPERTEXTO

Hipertexto, também conhecido como **texto não linear**, é uma nova forma de armazenar e recuperar informações diretamente do banco de dados [CONK 87].

Em sistemas de Hipertexto, um documento é dividido em pedaços de texto e, mecanismos especiais são fornecidos para que o usuário possa interagir diretamente com esses pedaços e estabelecer novos relacionamentos entre eles.

Tipicamente sistemas de Hipertexto consistem de um editor de texto, editor de gráficos, banco de dados e ferramentas *browsing* para visualização gráfica do hiperdocumento [FIDE 88].

III.1 - Caracterização de Sistemas de Hipertexto

Os conceitos que seguem são apresentados para facilitar o entendimento da especificação do Sistema de Ajuda em Linha feita na próxima seção.

Um sistema de Hipertexto genérico é capaz de gerenciar uma biblioteca de hiperdocumentos. Estes hiperdocumentos possuem **nós**, representando as janelas na tela e associados aos itens do banco de dados e *links*, representando as ligações entre esses nós, que correspondem aos apontadores no banco de dados.

Os nós de um hiperdocumento podem ser criados, removidos, alterados ou copiados. O sistema de Hipertexto deve garantir a integridade dos hiperdocumentos, nós e *links* nos casos de remoção, alteração ou cópia de nós e *links* [CONK 87].

Os nós podem ter comentários ou anotações, que se mantêm invisíveis até o momento em que são ativados.

Os *links* podem ser usados para várias funções, tais como [CONK 87]: a) para conectar dois documentos através de uma palavra-chave; b) para ligar um comentário ou uma anotação a um texto; c) para estabelecer o relacionamento entre dois pedaços de texto ou entre uma tabela de entrada e suas seções; d) para conectar dois pedaços de texto sucessivos, ou um pedaço de texto e todos os seus sucessores imediatos; e) para conectar entradas em uma tabela ou figura com descrições mais longas ou com outras tabelas ou figuras.

Em sistemas de Hipertexto, a interface deve fornecer *links* que agem como "chaves mágicas" para transportar o usuário rapidamente a um novo lugar no hiperdocumento.

O acesso ao banco de dados pode ser feito de três formas [CONK 87]: a) seguindo *links* e abrindo janelas sucessivamente para examinar seus conteúdos; b) buscando um nó diretamente por meio de uma chave, que pode ser uma palavra-chave contida no texto ativo ou qualquer região sensível ao toque de um *mouse*, por exemplo; c) através da busca direta pelo seu título (nome) ou por uma palavra-chave; d) navegando no hiperdocumento usando um *browser* que mostra a rede graficamente.

O *browser* é um componente importante do sistema de Hipertexto. Ele mostra parte ou todo o hiperdocumento como um gráfico, de forma que o usuário possa ter uma visão geral dos nós do hiperdocumento e das ligações entre eles.

A navegação pode ser feita seguindo *links* entre documentos ou seguindo uma trilha criada pelo autor ou pelo usuário do hiperdocumento.

As trilhas são listas ordenadas de nós, usadas para concatenar textos e para copiar um conjunto de nós em um arquivo ou na impressora. A trilha libera o leitor do hiperdocumento de ter que decidir sobre os n -caminhos disponíveis em cada nó. O leitor pode simplesmente ler os textos na ordem sugerida como se ele estivesse lendo um documento linear. Dessa forma, podemos personalizar, por exemplo, um manual de referência de um sistema de software, de acordo com o perfil de cada usuário.

Os nós são mostrados na tela em janelas com características padrão do hiperdocumento ou específicas ao nó, definidas previamente. Essas características são relativas ao tamanho da janela, posição na tela, tipo de borda, cor, etc. As janelas podem ser redimensionadas, reposicionadas, fechadas ou abandonadas temporariamente (passando a ser representadas por ícones e, podendo ser abertas a qualquer instante por meio da ativação do ícone correspondente).

As características essenciais de um Hipertexto são a velocidade com que o sistema responde a solicitações feitas pelos usuários e a apresentação de uma interface amigável para que o usuário possa fácil e confortavelmente navegar pelo hiperdocumento.

III.2 - Vantagens de Hipertexto

As vantagens operacionais de um sistema de Hipertexto são [CONK 87]:

- **facilidade de buscar referências:** através de *links*, todas as referências do hiperdocumento podem ser buscadas facilmente;
- **facilidade de criar novas referências:** os usuários podem criar novos nós no hiperdocumento ou simplesmente fazer comentários ou anotações nos nós já existentes;
- **estruturação da informação:** organizações hierárquicas ou não-hierárquicas podem ser impostas sobre a informação;
- **visões globais:** *browsers* fornecem visões gráficas globais ou locais, de modo que se possa fazer o mapeamento de documentos grandes e/ou complexos;
- **documentos personalizados:** segmentos de textos podem ser tratados de formas diferentes, podendo o usuário selecionar e ter acesso às informações que melhor se adaptem às suas necessidades.
- **modularidade de informação:** desde que um mesmo segmento de texto pode ser referenciado em vários lugares através de *links*, não há necessidade de sua duplicação e/ou sobreposição no hiperdocumento.
- **consistência de informação:** os *links* são um componente integrante do texto. Mesmo que um texto seja movido para um outro documento, as informações de "*link*" devem garantir o acesso às suas respectivas referências.
- **empilhamento de tarefa:** o usuário tem a opção de seguir um determinado caminho e visualizar a informação na tela do vídeo, bem como desfazer esse percorrimento, retornando ao seu ponto de origem.
- **colaboração:** vários autores podem colaborar com o documento tecendo seus próprios comentários, anotações ou críticas.

III.3 - Problemas de Hipertexto

Alguns possíveis problemas na utilização de Hipertexto são [CONK 87]:

- **desorientação:** existe a possibilidade da perda do senso de localização e direção em um documento não linear;
- **sobreposição cognitiva:** diz respeito ao esforço e concentração adicionais necessários ao usuário para manter uma sucessão de tarefas ou trilhas simultaneamente.

Estes problemas podem ser parcialmente resolvidos com melhoras em seu desempenho e com bons projetos de interface de sistemas de Hipertexto, aplicando-se, por exemplo, técnicas do campo da **psicologia cognitiva**, que se preocupa em entender como as "pessoas pensam", analisando os reflexos psicológicos, sociais e éticos da automação de tarefas [REIN-87]. Este campo porém, não é nosso foco principal aqui.

IV - ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE AJUDA EM LINHA

O sistema foi especificado considerando: a) os aspectos psicológicos da comunicação homem-máquina: adequação ao usuário, interfaces adaptativas com diversos níveis de apresentação, facilidades na definição de textos de ajuda e no acesso; b) os componentes técnicos de implementação: padrões de interfaces e técnicas de reutilização de software.

Para um sistema de ajuda, quando embutido na aplicação, o Hipertexto tem o potencial de oferecer tanto a capacidade de agregar e apresentar a informação de ajuda, na medida certa, ao usuário da aplicação, como também, de ser sensível ao contexto, dada a capacidade de efetuar associação entre pontos no código fonte com itens de informação, de forma flexível e consistente, permitindo recuperar e visualizar as trilhas e anotações feitas pelo usuário, anteriormente.

IV.1 - Arquitetura do Sistema

A figura 1 representa os estágios de desenvolvimento e incorporação do texto de ajuda em pacotes de software (aplicação), sob o ponto de vista do autor e projetista do texto de ajuda, do autor da aplicação (programador) e do usuário da aplicação.

O autor do texto dispõe do ambiente de Hipertexto para criação, confecção e ordenamento da sequência de apresentação das informações do texto de ajuda armazenadas no hiperdocumento. O ambiente de hipertexto é composto dos seguintes gerenciadores:

- **Controle de eventos:** administra todas as funções do Sistema, sejam elas de manipulação interna, ou interação com o usuário;
- **Edição de texto e elos;**
- **Edição de janelas:** provê mecanismos e ações para "desenhar" na janela (menus, paletes, telas de edição);
- **Cadastramento de usuários;**
- **Navegação de elos e trilhas:** permite que o usuário efetue o acesso aos dados contidos nos arquivos do hiperdocumento;

- **Browsing:** a partir da ativação de um nó, o usuário pode pedir para visualizar, graficamente, o referido nó com as suas referências de chegada e de saída;
- **Pesquisa:** provê facilidades de busca de informações baseada em termos-âncora e nos identificadores de título;
- **Arquivos:** diz respeito às operações de leitura e gravação dos arquivos que compõem o hiperdocumento;
- **Comando do mouse e teclado:** toda operação para interação com o Sistema de Ajuda é baseada no teclado, para entrada e manipulação de textos, e no uso do mouse para ativar itens de menus e paletes e para percorrer os elos de ligação entre os nós do hiperdocumento.

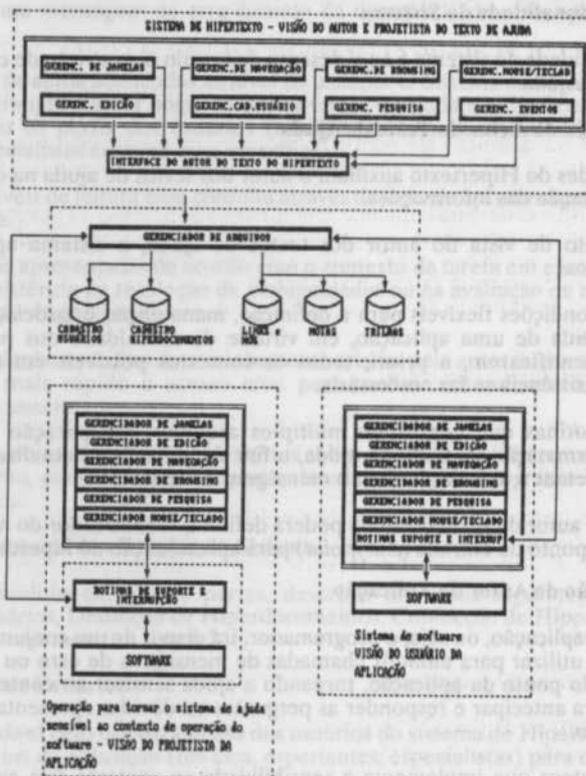


Figura 1. Arquitetura do Sistema de Ajuda do ponto de vista dos usuários

O autor da aplicação incorpora a biblioteca com rotinas de suporte e interrupção, além de embutir diretivas de chamada dos textos de ajuda em pontos estratégicos do software principal. Quando o software for ativado para execução, as tabelas e listas auxiliares do sistema de arquivos do hipertexto são montadas na memória, para permitir a comunicação entre os processos. No momento em que o software estiver em execução, a rotina de suporte e interrupção fica aguardando que o software dispare uma diretiva de chamada ou que o usuário da aplicação digite uma tecla especial para ativar, por overlay, o gerenciador de navegação do sistema de hipertexto, conforme mostra a figura 1. A chamada do gerenciador de navegação pode ser solicitada para efetuar uma busca por palavra-chave ou através de um índice de palavras-chave ordenadas alfabeticamente, ou para carregamento de uma trilha contendo a lista de nós explicando o contexto da ocorrência do erro, ou para apresentação de uma informação contida em um dado nó do hipertexto. Ao final da operação, o usuário suspende a execução deste processo de navegação retornando ao contexto anterior do software principal.

IV.2 - Funcionalidade do Sistema

A funcionalidade do sistema é aqui descrita de acordo com a visão de cada tipo de usuário do Sistema de Ajuda.

IV.2.1 - Visão do Autor do Texto de Ajuda

As facilidades do Hipertexto auxiliam o autor dos textos de ajuda na decisão sobre a ordem de apresentação das informações.

Sob o ponto de vista do autor dos textos de ajuda, o sistema apresenta as seguintes características :

- Condições flexíveis para a definição, manutenção e associação das mensagens de ajuda de uma aplicação, em virtude da dificuldade dos projetistas de sistemas identificarem, a priori, todos os contextos possíveis em que a informação de assistência se faz necessária.
- Rotinas que controlam múltiplos arquivos, recuperação de tópicos, edição e formatação de texto de ajuda, a fim de gerenciar a atualização das mensagens e efetuar a associação de tais mensagens entre si.
- O autor do texto de ajuda poderá definir o identificador do nó inicial para que seja o ponto de entrada (*entrypoint*) para apresentação do hipertexto.

IV.2.2 - Visão do Autor da Aplicação

O autor da aplicação, ou seja, o programador, irá dispor de um conjunto de ferramentas que ele poderá utilizar para embutir chamadas de mensagens de erro ou de assistência em um determinado ponto da aplicação, tornando a ajuda sensível ao contexto e suficientemente robusta para antecipar e responder as perguntas ou dúvidas apresentadas pelo usuário final da aplicação.

Uma biblioteca que implementa a sensibilidade ao contexto fica embutida no código da aplicação, contendo funções específicas para acesso e navegação das informações relativas às mensagens do Sistema de Ajuda. Desta forma, faz-se necessário um projeto cuidadosamente estruturado e modularizado do Sistema de Ajuda, de forma a tornar possível o isolamento e independência dessa biblioteca.

Para os casos em que existirem diferentes situações que possam causar a mesma condição de erro, o Sistema de Ajuda oferecerá condições para que o Autor da Aplicação possa situar e explicar, satisfatoriamente, que situação causou o erro, com chamadas de trilhas definidas em pontos estratégicos do código da aplicação. Cada trilha conterá a explicação da condição de erro acompanhada de esclarecimentos específicos para definir exatamente o contexto do erro e as possíveis soluções.

IV.2.3 - Visão do Usuário da Aplicação

As características do sistema relativas à visão do usuário da aplicação são:

- Em qualquer momento da utilização da aplicação, o usuário poderá ter acesso ao tutorial e personalizar sua visão através da definição de trilhas e/ou inclusão de comentários ou, ainda, buscar um determinado nó, informando o termo de busca ou consultando a tabela de índice. O próprio Sistema de Ajuda poderá, também, apresentar uma mensagem de erro quando da ocorrência de uma ação ilegal do usuário.
- Informações de ajuda adequadas ao nível do usuário. O Sistema de Ajuda oferecerá condições para que o autor possa definir os textos de ajuda e as ligações entre eles diferenciando os perfis dos usuários (usuários novatos, usuários experientes e usuários especialistas em uma área específica).
- Diferentes níveis de leitura e/ou consulta através de *links* de aprofundamento e *links* de correlação.
- As mensagens apresentadas de acordo com o contexto da tarefa em execução, a fim de prover assistência na resolução de ambiguidades ou na avaliação de alternativas e interpretação de códigos de erros.
- O usuário poderá usar trilhas de caminamento criadas pelo autor ou por ele próprio, para tornar mais rápido o acesso e/ou para melhor entendimento sobre um determinado assunto.
- Possibilidade do usuário fazer comentários sobre a informação de um nó. A partir desse momento, esses comentários particulares serão parte integrante do nó para aquele usuário.

IV.3 - Estrutura Hierárquica das Funções do Sistema

O sistema será subdividido em quatro partes, descritas nos itens seguintes, que são: Cadastro de Usuários, Definição de Hipertextos, Confecção de Hipertextos e Navegação, conforme mostra a figura 2.

IV.3.1 Cadastro de Usuários

Este módulo é responsável pelo cadastramento dos usuários do sistema de Hipertexto e pela classificação dos usuários da aplicação (novatos, experientes, especialistas) para cada hipertexto.

O sistema prevê três tipos de usuários: super-usuário, usuário-gerente e usuário da aplicação.

O super-usuário é responsável pela administração do sistema e pelo cadastramento dos demais usuários. Ele pode, também, editar um hiperdocumento e tem acesso a todos os hiperdocumentos.

O usuário-gerente é responsável pela definição do Sistema de Ajuda de uma aplicação. Ele pode fazer o cadastramento dos usuários da aplicação, editar e ter acesso aos hiperdocumentos a ele autorizados.

O usuário da aplicação tem acesso aos hiperdocumentos a ele autorizados, podendo alterar seu nível de acesso: novato, especialista, experiente.

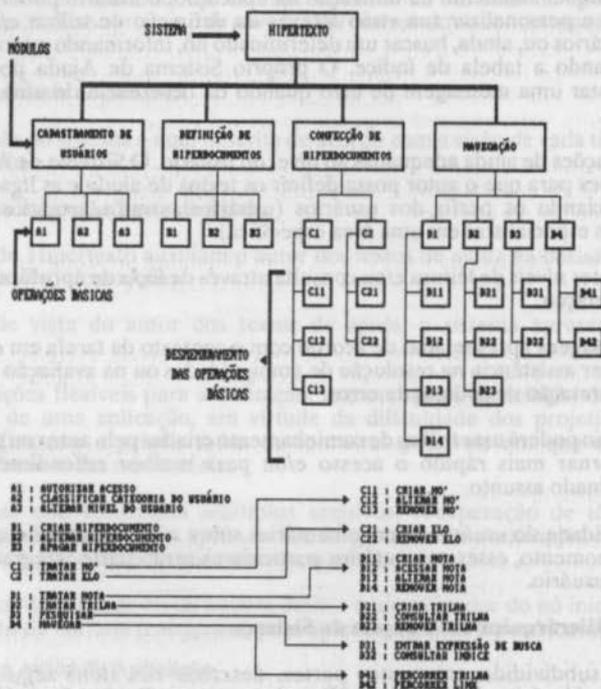


Figura 2. Visão Hierárquica do Sistema de Ajuda em Linha

IV.3.2 - Definição de Hiperdocumentos

O autor (usuário-gerente ou super-usuário) poderá criar, alterar e excluir hiperdocumentos.

O sistema oferecerá alguns parâmetros pré-definidos para a janela-padrão, tais como: tamanho, posição na tela (coordenadas), tipo de borda, sombreamento, divisão da janela para título e texto, forma de destaque das palavras-chave, etc. Esses parâmetros poderão ser

redefinidos no momento da criação de um hiperdocumento, passando assim, a ser o padrão para as janelas dos nós do hiperdocumento que serão criados posteriormente.

IV.3.3 - Confeção de Hiperdocumentos

Este módulo tem, basicamente, duas funções: Tratar Nó e Tratar Link.

As operações para o tratamento de um nó são: criação, alteração e exclusão de nó.

Para as operações de criação e alteração de nó o sistema oferecerá dois editores: um editor de janela e um editor de texto.

O **editor de janela** ficará sempre disponível, tanto na confeção de hiperdocumentos, quanto no acesso a hiperdocumentos. Com ele o usuário poderá redimensionar (encurtar, espichar), reposicionar (deslocar) e redefinir o modelo da janela (borda, sombra, divisão da janela). A redefinição do modelo da janela só é permitida na confeção de hiperdocumentos. Caso a janela contenha algum texto, este será adaptado ao novo formato.

O **editor de texto** permitirá editar o texto dentro dos limites internos da janela, efetuando os controles normais de edição de texto e um controle especial para a definição (ativação/desativação) na apresentação (destacado, normal, sublinhado) das palavras-chave.

A operação de exclusão de nó só poderá ser feita se for atendida a pré-condição de não existir *links* que o referenciem. Se existir, o sistema os relacionará para que o autor possa decidir sobre sua exclusão ou não.

Um *link* poderá ser usado para relacionar informações em dois níveis: a) conectar um nó a um outro nó de um mesmo hiperdocumento; b) conectar um nó de um hiperdocumento a um texto particular (comentário, anotação, crítica).

As funções para o tratamento de um *link* são: criação, remoção e ativação de um *link*.

O sistema prevê quatro tipos de *links*:

- **link referencial:** permite criar ligações hierárquicas entre nós, formando uma estrutura semelhante a uma rede. Neste tipo de *link* a ligação é feita por meio de uma palavra-chave contida no nó origem;
- **link para tutorial:** em vez de destacar a palavra-chave ligada ao nó destino, mostra-se uma máscara durante o processo de navegação. Neste processo, o sistema fica aguardando que o usuário execute uma determinada ação para que possa então ativar o *link* que o "levará" ao próximo nó;
- **link de correlação:** é um tipo de *link* especial que servirá para associar um nó a outro, indicando implicações e/ou consequências, como também, informações mais técnicas e/ou específicas. É, também, uma maneira de diferenciar os vários perfis de usuários que tem acesso ao Sistema de Ajuda, tais como: novato, especialista e experiente;
- **link de notas:** permite que os comentários criados pelos usuários possam ser ligados a um nó do hiperdocumento.

Durante a criação do texto de ajuda o autor poderá definir *links* dos tipos **Referencial, para Tutorial e de Correlação** em duas etapas:

- **guardar referência:** ou seja, marcar os nós que provavelmente serão associados com algum termo âncora (palavra-chave) de um outro nó;
- **associar referência:** para cada termo âncora definido em um dado nó, o autor poderá pedir para **mostrar referências**, a fim de escolher uma das referências marcadas e guardadas pelo mesmo previamente. Ao final, estabelecido o termo âncora do nó origem e seu respectivo nó destino, procede-se então, a associação das referências, indicando o tipo de *link*.

No processo de alteração e criação de um dado nó será mantida uma árvore de pendências contendo os termos âncora que foram definidos, mas que ainda **não foram ligados**. No processo de confirmação da alteração, o sistema deverá avisar ao autor de que existem pendências de *links*.

IV.3.4 - Navegação

Diz respeito às formas de exploração e acesso às informações do hiperdocumento. O Hiperdocumento pode ser estruturado com informações em vários níveis, para que o usuário possa, a partir de um termo âncora, **navegar** pelo hiperdocumento, **pesquisando e/ou percorrendo** uma sequência de nós que mais despertarem o seu interesse.

O módulo de navegação possui as operações básicas: Tratar Nota, Tratar Trilha, Pesquisar, Navegar.

As operações para o tratamento de uma nota são: criar, consultar, alterar e remover nota.

Quando um nó é mostrado em uma janela na tela, se houver alguma nota a ele ligada, aparecerá uma marca junto à janela do nó que indicará a existência da nota. Essa nota poderá ser visualizada através da ativação da tecla de função correspondente. Vale salientar que o super-usuário e o usuário-gerente têm acesso a todas as notas de qualquer usuário da aplicação.

O tratamento de uma trilha é feito através das operações: criar, consultar e remover trilha.

Na criação de trilhas, o usuário ou o autor pode efetuar um percorrimto qualquer e, em seguida, armazenar este caminho em um arquivo, para posterior repetição do percurso. Alternativamente, pode ser indicado o início de uma trilha e, a partir daí, definir a trilha a ser armazenada de duas formas: por meio do percorrimto *default* através dos *links*, ou pela indicação explícita de cada nó que fará parte da trilha.

Todo usuário poderá, durante uma operação de pesquisa, ter acesso a qualquer nó que esteja associado a um termo de busca (palavra-chave e título do nó). Esse acesso poderá ser feito de duas formas: informando o termo de busca ou consultando a Tabela de índice.

A navegação, ou caminhamento no hiperdocumento, poderá ser feita de duas formas: percorrendo uma trilha ou através dos *links* definidos no hiperdocumento.

No percorrimto de uma trilha, o usuário informará o nome da trilha e, em seguida, será mostrado o primeiro nó da trilha. O usuário poderá avançar ou retroceder sequencialmente

na trilha através da ativação de uma tecla de controle. Ele poderá, também, ativar os *links* associados aos termos-âncora de cada nó componente da trilha.

Na navegação através dos *links*, o usuário poderá ativar os *links* referencial, tutorial e de correlação.

No processo de navegação, à medida em que for ocorrendo o empilhamento de janelas, o usuário terá liberdade para reposicionar a janela do nó ativo, de forma que fique o mais confortável possível para a visualização das informações.

Os módulos acima tornam-se disponíveis aos usuários do Sistema de Ajuda através da estrutura de menus mostrada na figura 3.

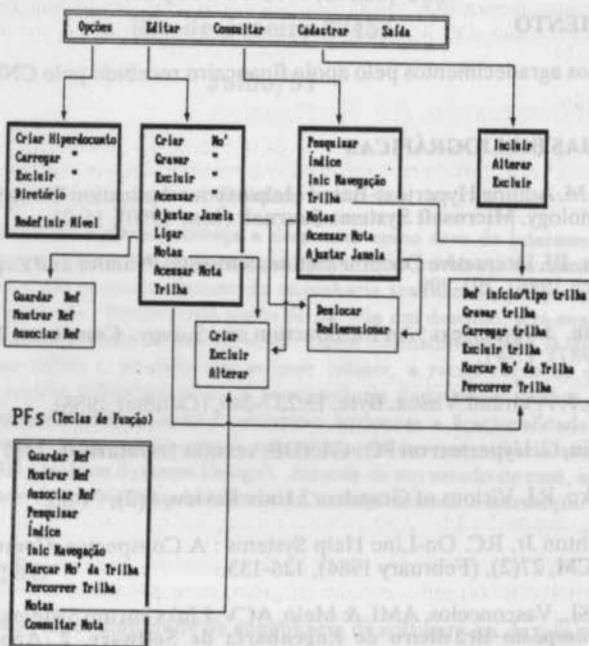


Figura 3. Estrutura de Menus do Sistema de Ajuda em Linha

V - CONCLUSÃO

A especificação inicial da ferramenta proposta objetiva definir um Sistema de Ajuda que possibilite adequar e satisfazer usuários não homogêneos, oferecendo informações de acordo com seus níveis de experiência e necessidade.

Para isto, foram estudadas e absorvidas algumas facilidades e características da tecnologia de Hipertexto, a fim de possibilitar que o Sistema de Ajuda seja suficientemente adaptativo e sensível ao contexto. Além disso, o Hipertexto permite facilitar o tratamento da ajuda desde a sua criação até a sua manipulação pelo usuário final, oferecendo um ambiente de desenvolvimento da ajuda mais ágil e produtivo.

Existe uma preocupação, neste estágio de modelagem e especificação do sistema, em definir um projeto cuidadosamente estruturado e modularizado, de modo a produzir bibliotecas de programas com código independente e reutilizável.

A implementação será feita em linguagem "C" com vistas a possibilidade de transportabilidade do código para diversas plataformas de hardware com ambientes de sistemas operacionais diferentes.

VI - AGRADECIMENTO

Expressamos nossos agradecimentos pelo apoio financeiro recebido pelo CNPq.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ADLE 90] Adler, M. Adding Hypertext-Based Help to your Application Using Microsoft Help Technology. *Microsoft Systems Journal*, (May 1990), 15-21.
- [BROW 86] Brown, PJ. Interactive Documentation. *Software-Practice and Experience*, 16(3), (March 1986), 291-299.
- [CONK 87] Conklin, J. Hypertext : An Introduction and Survey. *Computer*, 20(9), (September 1987), 17-41.
- [FIDE 88] Fiderio, J. A Grand Vision. *Byte*, 13:237-244, (October 1988).
- [FRAN 89] Franklin, C. Hypertext on PC : GUIDE, version 1. *DataBase*, 11(1), 1988, 95-100.
- [GLUS] Glushko, RJ. Visions of Grandeur? *Unix Review*, 8(2), 71-80.
- [HOUG 84] Houghton Jr, RC. On-Line Help Systems : A Conspectus. *Communications of the ACM*, 27(2), (February 1984), 126-133.
- [MEIR 88] Meira, SL, Vasconcelos, AML & Melo, ACV. Links em um Sistema de Hipertexto. In : *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, 2. Anais. Canela-RS, (Outubro 1988).
- [MOIL 87] Moily, JP, Murray, TJ & Agarwal, R. A Preliminary Specification of an On-Line Expert Help System. *Information and Management*, 13(4), 1987, 191-196.
- [RAGA 86] Ragan, RR. Context: An On-Line Documentation System. *Software-Practice and Experience*, 16(3), (March 1986), 217-224.
- [REIN 87] Reinhard, N & Zwicker, R. Interfaces de Sistemas: A Importância dos Fatores Humanos. In: *Congresso Nacional de Informática*, 20. Anais. São Paulo, SUCESU, 1987, 1078-1084.