

Um Ambiente de Suporte à Autoria Cooperativa de Hiperdocumentos

Elton Dietrich¹

e-mail: dietrich@inf.ufrgs.br

José Valdeni de Lima

e-mail: valdeni@inf.ufrgs.br

Instituto de Informática
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 9500. Bloco IV. Porto Alegre, RS. Brasil

Resumo

A produção de documentos complexos como manuais de descrição técnica de produtos, manuais de utilização, tutoriais, relatórios técnicos, artigos, etc., é uma tarefa que exige a colaboração de vários especialistas que participaram das fases de desenvolvimento do produto. Em todos estes exemplos existe a necessidade do trabalho ser realizado de forma coordenada, com constantes interações entre os participantes para gerenciar interdependências e evitar o trabalho contra-produtivo.

Este artigo apresenta o projeto de um ambiente de suporte à autoria cooperativa de hiperdocumentos por um grupo de autores que podem estar fisicamente dispersos e interagem de forma assíncrona. O ambiente tem como base o editor de hiperdocumentos estruturados THOT, [QUI 95], [QUI 94] e [QUI 88], com a finalidade de dar suporte às atividades mais importantes de um processo de escrita cooperativa de hiperdocumentos.

Abstract

The production of complex documents, as technical description guides of products, users guides, tutorials, papers, technical reports, and so on, is a task that require the collaboration of various specialists that worked in development stages of product. For all these examples there is the necessity of the work to be realized in a coordinate manner, with constants interactions among the participants for the management of interdependences and to avoid counter-productive work.

This paper presents the project of an environment to support hyperdocuments cooperative authority for a group of authors that can be physically dispersed and intercat of assynchronous manner. The environment is based in THOT structured hyperdocuments editor [QUI 95], [QUI 94] and [QUI 88], with the finality to give support for the main activity of a hyperdocuments cooperative writing process.

Palavras Chaves - CSCW, Autoria Cooperativa, Hiperdocumentos, THOT

¹ Tecnologista Senior do Instituto de Estudos Avançados do Centro Técnico Aeroespacial - CTA-IEAv
Caixa Postal 6044 - Cep 12231-970 São José dos Campos - SP. - Brasil

1 - Introdução

O trabalho cooperativo, onde um grupo de pessoas, normalmente envolvendo áreas multidisciplinares, dividem tarefas e interagem entre si, é visto como uma das principais soluções para fazer frente às necessidades de gerar produtos competitivos, com qualidade e ainda reduzindo-se tempo e custos de produção.

Um ambiente de suporte à autoria cooperativa de hiperdocumentos é uma aplicação da área de CSCW - "Computer-Supported Cooperative Work" que procura auxiliar um grupo de co-autores a planejar e escrever um hiperdocumento, que pode ser um artigo, um relatório técnico, um conjunto de manuais técnicos, etc., de maneira a permitir que eles possam trabalhar tanto de forma concorrente com os colegas, compartilhando o mesmo objeto de cooperação, como de forma isolada, em suas próprias estações sem restrições de tempo. Em ambos os casos o sistema deve permitir que estes co-autores possam estar fisicamente dispersos.

A autoria cooperativa é caracterizada por uma forte interação entre os co-autores através da troca de idéias, discussões com respeito ao conteúdo ou a forma e estilo de escrita e a composição de comentários sobre o trabalho desenvolvido pelos colegas. Os ambientes de autoria cooperativa necessitam prover suporte para todas estas atividades, como editores cooperativos, mecanismos de comunicação, mecanismos de suporte à negociação e argumentação e mecanismos que permitam aos co-autores perceber a presença e as alterações que os colegas estão realizando.

Este artigo apresenta um ambiente de suporte à autoria cooperativa de hiperdocumentos, que foi projetado como uma extensão ao editor de hiperdocumentos THOT. O ambiente utiliza todos os recursos deste editor e inclui um conjunto de ferramentas que permitem aos co-autores planejar e escrever um hiperdocumento de forma compartilhada, interagindo entre si mesmo estando fisicamente dispersos.

O texto deste trabalho será dividido de forma a mostrar inicialmente as principais características necessárias a um groupware de suporte à autoria cooperativa e em seguida, será apresentada a funcionalidade do ambiente de suporte à autoria cooperativa proposto.

2. A Autoria Cooperativa

Os sistemas de autoria cooperativa necessitam prover mecanismos de suporte para todas as atividades que envolvem um processo cooperativo de escrita, como editores cooperativos, mecanismos de comunicação síncrona e assíncrona entre os co-autores, mecanismos de suporte à negociação e argumentação, controle de acesso concorrente aos segmentos, mecanismos que permitam aos co-autores perceber a presença e as alterações que os colegas estão realizando e formas de planejamento e coordenação das atividades.

Além de todas estas características, é necessário que o sistema possa ser usado tanto de forma concorrente, onde os co-autores estão compartilhando os mesmos recursos e o mesmo objeto, como de forma isolada de acordo com a disponibilidade de cada co-autor. A implementação de todos estes mecanismos deve facilitar e não dificultar a atividade dos autores e tanto quanto possível não deve mudar muito a forma com que eles trabalham de forma não cooperatvia.

Um processo de autoria cooperativa é caracterizado pelo tripé *planejamento-execução-revisão*. Para o caso de autoria cooperativa de hiperdocumentos, a *fase de planejamento* é caracterizada por reuniões entre os co-autores onde devem ser definidas a estrutura e o conteúdo deste documento, quem serão os autores responsáveis pela escrita de cada uma das suas partes, o estilo e o formato de apresentação, etc. É importante também, definir metas relativas a conclusão do trabalho e as formas de interações entre os co-autores com a finalidade de coordenarem suas atividades. A integração de ferramentas de suporte à reuniões e suporte à decisões como forma de auxiliar a fase de planejamento do processo de co-autoria são tanto um fator de economia de tempo e recursos visto que os co-autores podem ser de locais distantes, como uma forma bastante eficaz de dissolução de conflitos e alcançar consenso nas discussões.

Para a *fase de execução* ou escrita, além de um editor cooperativo, o sistema deve prover suporte para que seja possível a um co-autor interagir e coordenar as suas atividades em relação as suas metas e as metas do grupo como um todo. A forma mais adequada de se alcançar este objetivo, é o sistema possuir mecanismos para que os co-autores possam ter ciência das atividades dos outros co-autores e mecanismos de comunicação para que eles possam discutir sobre a evolução das atividades e as alternativas que estão sendo consideradas.

O acesso concorrente aos dados é outra questão chave. Sistemas que permitem que todos os co-autores tenham acesso a todas as partes do documento, tanto para leitura com alteração (QUILT, [FIS 88]), necessitam de mecanismos mais sofisticados de coordenação das atividades com a finalidade de evitar inconsistências ao conteúdo do documento. O compartilhamento de um mesmo objeto ao mesmo tempo (um parágrafo p. ex.), pode provocar inconsistências no resultado final. Se não existir um controle de replicação, cada co-autor só vê o efeito da sua ação e espera que o objeto resultante seja aquele que representa a sua modificação. Neste caso, cada autor tem uma imagem inconsistente do objeto e o mesmo pode estar acontecendo com os outros autores que não foram notificados das ações dos colegas [BAR 94]. Para estes tipos de sistemas é importante implementar mecanismos de controle de acesso, como a atribuição de papéis (somente o autor que detém o papel de escritor pode alterar aquele objeto, os demais só poderão ler ou fazer

comentários p. ex.), ou um controle de "locking" (o autor precisa obter um "lock" para escrita, antes de alterar um objeto e somente ele poderá fazer alterações no objeto naquele momento).

A cooperação envolve todas as fases do processo de co-autoria. A fase de planejamento por ser caracterizada como uma fase de criação com a elaboração e ordenação das idéias, distribuição de tarefas a serem feitas e a geração de cronogramas. Exige a participação e cooperação de todos os co-autores que fazem parte do grupo. As idéias são lançadas e todos os co-autores cooperam com argumentos a favor ou contra, sendo que após um período de negociação, são aprovadas ou recusadas. Na fase de execução, a cooperação se dá através da troca de comentários sobre o trabalho dos colegas, a permissão de acesso para alteração nas partes sob sua responsabilidade, negociação das interdependências entre as partes que estão sendo criadas, discussão sobre a evolução dos trabalhos e alternativas que estão sendo consideradas, bem como interações sociais mais informais como forma de manter a harmonia do grupo. Na fase de avaliação ou revisão, a cooperação tem como meta localizar erros e inconsistências no objeto de cooperação como um todo. Para o caso da autoria cooperativa de hiperdocumentos, a fase de revisão envolve a leitura completa do mesmo por todos que participaram. Normalmente são encontradas inconsistências nas partes que possuem interdependências ou mesmo discordâncias na forma como uma idéia foi traduzida para o texto. É uma nova fase de reuniões para discussões e negociações com a finalidade de propor alterações que deixarão o texto com estilo uniforme e consensualmente de acordo com as idéias de todos.

Os sistemas de suporte à autoria cooperativa devem possuir mecanismos eficientes de comunicação entre os co-autores. As interações podem ocorrer de forma síncrona ou assíncrona. No primeiro caso ela é realizada entre aqueles que estão ativos no sistema através de canais de áudio ou vídeo. A comunicação assíncrona se dá através do uso do correio eletrônico ou a elaboração de comentários.

O projeto da interface dos sistemas de autoria cooperativa também requer considerações que não são tratadas pelos sistemas não cooperativos. Segundo [BOR 95], ocorre aí uma mudança na perspectiva do uso do computador que requer alterações na forma como os editores e a interface de apresentação dos mesmos são projetadas. Nestes sistemas, o autor não está sozinho no controle das ações, existem outros elementos compartilhando o mesmo espaço e interagindo entre si, usando este ambiente de edição. Diferente dos sistemas existentes (banco de dados, sistemas operacionais, etc.), que dão a ilusão de que o usuário está usando o sistema sozinho, a interface dos sistemas cooperativos deve encorajar a cooperação e permitir que todos os co-autores percebam a presença e as atividades dos outros co-autores. O propósito da interface de um sistema cooperativo é

estabelecer e manter um contexto comum permitindo que as atividades de cada co-autor sejam refletidas nas telas dos outros co-autores através da propagação das mesmas.

3. O Ambiente Proposto

O ambiente proposto tem a finalidade de dar suporte às três fases de um processo de autoria cooperativa (planejamento-execução-revisão), através de um conjunto de ferramentas que estão sendo implementadas como extensão ao editor de hiperdocumentos estruturados THOT. Diferente de outros sistemas existentes [ELL 91], [NEU 90], [KNI 93], [FIS 88] e [JOH 95], que procuram dar suporte somente a fase de execução do processo de co-autoria, o ambiente apresentado além destas características, tem a finalidade de prover mecanismos de apoio à fase de planejamento, através da integração de ferramentas de suporte à reuniões e apoio à decisões, ferramentas para a criação da estrutura do hiperdocumento (sumário) e ainda suporte à elaboração de um cronograma das atividades relativas ao processo de execução e revisão. A funcionalidade para a fase de execução está baseada em uma análise das características necessárias a um ambiente de autoria cooperativa apresentadas em [HAA 92], [POS 92], [NEU 90], [BEN 94], [ELL 91], [ROB 91], [GRU 94], [FRI 95], [BAR 94] e [BOR 95]. Também foram consideradas as virtudes e deficiências dos sistemas estudados e principalmente as características do ambiente de edição THOT que é a base do ambiente proposto.

3.1 O Editor THOT e o Modelo do Hiperdocumento

O editor THOT é um sistema interativo para a produção de hiperdocumentos complexos que permite ao usuário criar, modificar e consultar (navegar) hiperdocumentos de acordo com modelos pré-definidos. Estes modelos permitem a produção de documentos homogêneos, sendo que a formatação e o estilo de apresentação são processados pelo próprio sistema, de acordo com o modelo usado (WYSIWYG - "What You See Is What You Get"). É um ambiente essencialmente destinado ao tratamento de documentos estruturados e integra um conjunto de ferramentas para a edição de textos, fórmulas matemáticas complexas, tabelas, elementos gráficos e figuras. Através de um conjunto de menus, o usuário interage com o sistema para a criação ou alteração dos elementos lógicos (capítulos, seções, subseções, parágrafos, etc.), a criação e alteração das referências não hierárquicas (referências cruzadas) e também a criação de outros objetos (fórmulas matemáticas, tabelas, etc.).

O modelo do hiperdocumento utilizado no ambiente proposto seguirá as mesmas características do modelo de documentos do THOT. O hiperdocumento é representado por elementos lógicos (capítulos, seções, subseções, parágrafos, títulos, etc.), organizados hierarquicamente e as relações entre estes elementos lógicos podem ser representadas

através de estruturas no formato de árvores, chamadas de *árvores abstratas* (fig 1). Estes elementos lógicos por sua vez, irão conter outros objetos como: fórmulas matemáticas, tabelas, elementos gráficos, etc. Estes objetos também possuem uma estrutura bem definida, como exemplo, uma fórmula matemática é composta por frações, integrais, raízes ou expoentes, já uma tabela é constituída por linhas e colunas.

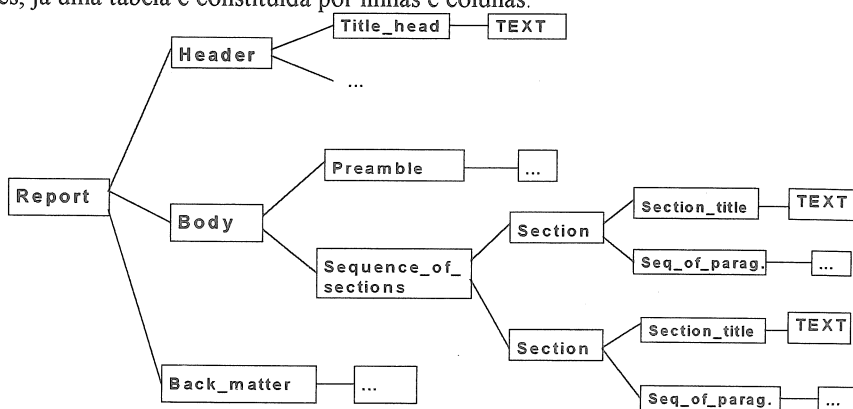


Fig 1 - Estrutura lógica de um documento [QUI 95]

Os textos e outros elementos básicos (símbolos, gráficos, figuras) constituem os elementos terminais desta estrutura. As referências cruzadas são independentes das árvores abstratas. Por não fazerem parte das ligações hierárquicas, permitem representar todos os tipos de referências ou relações, produzindo a estrutura de hipertexto. Existe ainda o conceito de atributo lógico que é usado para adicionar semântica dentro dos elementos lógicos.

3.2 O Modelo de Cooperação

O modelo de cooperação do ambiente proposto também está baseado no tripé planejamento-execução-revisão e nas características do editor THOT. A fase de planejamento deverá contar com a participação de todos os co-autores. Eles deverão definir a estrutura e o conteúdo do hiperdocumento, a distribuição das atividades e o tempo necessário para a conclusão destas. Será criada a primeira versão do sumário ou tabela de conteúdos do hiperdocumento, com a definição dos capítulos, seções, subseções e aspectos do conteúdo de cada um destes elementos, bem como seus títulos provisórios. O passo seguinte é definir quem serão os co-autores responsáveis pela escrita de cada elemento lógico definido. Devido as características deste modelo, não estão previstas a definição e atribuição de papéis formais do tipo consultor, revisor, comentarista, etc. Todos serão escritores dos elementos lógicos a eles atribuídos ou leitores e comentaristas do hiperdocumento como um todo. A exceção é o gerente que deverá ser escolhido entre os co-autores usando critérios próprios ao grupo, sem a interferência do sistema. Este gerente

terá os mesmos privilégios e restrições dos colegas, porém terá atividades extras como facilitador nas reuniões, moderador das discussões e também será o responsável pelo controle e agendamento de todas as reuniões que forem necessárias para discutir assuntos de interesse do grupo relativos ao processo de co-autoria.

A distribuição das atividades entre os co-autores e a granularidade de acesso será baseada na estrutura lógica do hiperdocumento. Cada co-autor ou grupo de co-autores serão proprietários dos elementos lógicos a eles atribuídos e ficarão responsáveis pela escrita destes, de acordo com o que foi decidido pelo grupo. Estes elementos podem ter a granularidade mínima de uma subseção, embora existe a possibilidade de diminuir a granularidade de acesso aos elementos básicos da estrutura do hiperdocumento, como parágrafos, elementos gráficos, tabelas e até mesmo sequência de caracteres, mas isto implicaria na implementação de ferramentas mais sofisticadas de controle de acesso concorrente aos dados, como a passagem de bastão implementada em [FRI 95]. Porém, a viabilidade de implementação destas características (que causariam uma degradação do tempo de resposta e uma sobrecarga de mensagens na rede), em relação aos tipos de hiperdocumentos que são o alvo de utilização deste ambiente deveria ser melhor avaliada através de um estudo de caso. Somente os co-autores proprietários poderão fazer alterações nos elementos lógicos, enquanto que os colegas só terão acesso para leitura e a inclusão de comentários.

Para a fase de execução ou escrita do hiperdocumento, os co-autores deverão ter disponíveis: um editor de hiperdocumentos que permita a escrita dos elementos lógicos a ele atribuídos de forma que eles possam trabalhar no horário e local que for mais conveniente; mecanismos que possibilitem a visualização das atividades tanto dos co-autores que estão ativos no sistema como daqueles que não estão; mecanismos que permitam a interação com os outros co-autores através da troca de mensagens ou a elaboração de comentários e ainda, mecanismos que possibilitem o acompanhamento das suas atividades e as atividades do grupo como um todo em relação ao cronograma previsto. De acordo com o que foi visto acima, o "construir juntos ou a co-realização", implica em cada um fazer a sua parte dentro dos elementos a ele atribuídos e não existe a possibilidade de alterar ou acrescentar novas informações nos elementos lógicos que estão sob a responsabilidade dos colegas. Eles podem apenas sugerir modificações através da inclusão de comentários ou mensagens diretas. Não irão existir mecanismos informacionais que obriguem aos co-autores a divulgar as alterações que estão sendo realizadas por ele, o sistema é que deverá possibilitar que os colegas interessados tenham acesso a elas. A única imposição é a informação do andamento das atividades em relação ao cronograma previsto. Os co-autores deverão informar o que eles já realizaram até aquele momento em relação ao que eles haviam previsto no

cronograma, para que tanto ele como os colegas possam gerenciar suas atividades em relação ao grupo como um todo.

3.3 - A Funcionalidade da Fase de Planejamento

A ferramenta de suporte à realização das reuniões e a tomada de decisões apresenta uma área de trabalho compartilhada que permite a apresentação de questões e o conjunto de idéias e sugestões de todos os participantes para solucionar o problema apresentado. A todos os participantes é permitido discordar de idéias e opiniões apresentando as suas justificativas. Se uma idéia não gerar um consenso da maioria, a ferramenta apresenta mecanismos de votação para que a decisão final seja tomada de forma democrática. A organização das discussões e o auxílio a tomada de decisões usando-se a área de trabalho compartilhada é baseada no modelo utilizado na ferramenta QUORUM [ARA 94]. O facilitador ou o co-autor interessado apresentam um problema ou um objetivo a ser alcançado e quais os critérios que precisam ser considerados. A seguir cada um dos co-autores participantes apresentam as suas sugestões ou opiniões seguindo-se a apresentação da justificativa.

As discussões ficam organizadas de forma que abaixo de cada problema apresentado, aparecem as sugestões e justificativas de todos os co-autores que estão identificados por um número sequencial e o nome, facilitando assim as opiniões de apoio ou contraditórias dos outros co-autores. Vários problemas podem ser discutidos paralelamente e não existe a necessidade de que um problema seja totalmente discutido e obtenha um solução para que outro seja apresentado. O sistema se encarrega de organizar a apresentação da discussão de maneira a facilitar a visualização do problema e as opiniões apresentadas. Todas as informações geradas a cada discussão são armazenadas de forma permanente, garantindo assim a memória da decisão e uma fonte de consulta para os participantes poderem futuramente verificar os motivos que levaram àquela decisão ou mesmo como exemplos no caso de problemas futuros que surgirão.

Com o desenrolar das discussões e as decisões forem alcançadas, o facilitador irá preenchendo a primeira versão do sumário ou tabela de conteúdos do hiperdocumento. Cada uma das entradas desta tabela é uma âncora que está referenciando a região do hiperdocumento onde o assunto será desenvolvido. Em paralelo com a escolha dos nomes dos elementos lógicos que irão formar o corpo do hiperdocumento, deverão ser decididos os co-autores responsáveis pelo seu desenvolvimento. Ao final deste procedimento o esqueleto do hiperdocumento já estará formado e cada co-autor terá bem definido o assunto sobre o qual irá desenvolver seu trabalho e também os assuntos que serão desenvolvidos pelos outros co-autores. Esta definição facilitará a negociação das interdependências durante o desenvolvimento e evitará trabalho contra-produtivo. Além deste ambiente de negociação e

suporte à decisão, os co-autores poderão se comunicar através de um sistema de mensagens que podem ser dirigidas a um dos membros ou ao grupo todo. As mensagens são mais informais, não necessitam seguir o modelo do ambiente de suporte à decisão e por isto, são um poderoso instrumento de discussão entre os co-autores.

Cada co-autor pode manter aberta uma janela com o sumário e outra com informações dos co-autores que estão participando do processo cooperativo. As janelas possuem ligações de forma a ficar perceptível quem são os autores responsáveis pelos segmentos. Após a definição das responsabilidades os co-autores irão preencher um formulário "form" com a previsão em números de dias que serão necessários para a conclusão de cada uma das suas atividades (ex: revisão bibliográfica, redação do texto, revisão, etc.) para que o sistema possa montar um cronograma com as previsões de conclusão do trabalho como um todo.

3.4 A Funcionalidade da Fase de Execução

A nível de interface, cada co-autor pode manter abertas, uma janela de edição privada, uma janela que funcionará como um visualizador onde ele poderá ter acesso para leitura ou a inclusão de comentários aos elementos lógicos que estão sendo escritos pelos outros co-autores, uma janela com informações sobre os outros co-autores, uma janela apresentando o sumário do hiperdocumento, uma janela de comunicação síncrona entre os co-autores que estão ativos no sistema e a janela principal dos sistema que dará acesso a outros recursos do sistema como correio eletrônico, visualização de cronograma, etc.

Na janela de edição privada, o autor irá escrever ou efetuar alterações nos elementos lógicos que ficaram sob sua responsabilidade. As informações só ficarão disponíveis para a leitura dos outros co-autores quando este autor torná-las definitivas (através do comando "Save"). Este evento é usado pelo sistema para distribuir as alterações efetuadas por um co-autor para as instâncias ativas do sistema.

A janela de visualização global ou visualizador, permitirá que os co-autores tenham uma visão global do hiperdocumento que está sendo escrito e tenham uma percepção das atividades dos outros co-autores. Estas janelas não estarão fortemente acopladas entre as instâncias ativas do sistema, cada co-autor poderá mantê-la aberta ou não e caso aberta, poderá navegar no hiperdocumento através das ligações (pressionar o botão esquerdo do "mouse" sobre uma âncora), ou usando as barras de rolagem ("scroll bar").

Os elementos lógicos dentro do visualizador possuem ligação com a janela de autores, de modo que se o co-autor pressionar o botão esquerdo do "mouse" sobre o título do elemento lógico, o nome do co-autor responsável ficará destacado na janela de autores. Além do acesso para leitura, os co-autores podem usar o visualizador para escrever comentários sobre o conteúdo deste elemento lógico. Para isto ele deverá selecionar o

elemento lógico sobre o qual ele deseja comentar e selecionar o botão "comentário" da janela principal. O sistema apresentará uma janela para a edição do comentário e criará uma ligação entre a região comentada e o nó que contém o comentário. A região comentada receberá uma marca na margem indicando a existência deste comentário.

Na janela com informações sobre os autores aparecerão o nome, o endereço eletrônico e a indicação de presença no sistema. A janela do sumário além de permitir uma visão da estrutura lógica do hiperdocumento, também facilitará a navegação no visualizador (mapa de navegação). Funciona como um meio de acesso rápido aos diversos segmentos do hiperdocumento. Pressionando-se o botão esquerdo do "mouse" sobre a entrada (nome do elemento lógico), causará a apresentação deste elemento do hiperdocumento no visualizador.

A janela de comunicação síncrona permitirá aos co-autores que estão ativos no sistema, manterem discussões sobre qualquer assunto relativo ao objeto de cooperação usando mensagens com textos curtos. Seu funcionamento será semelhante ao "talk", com a diferença que poderão participar todos os membros do grupo que estão ativos no sistema. Além dos recursos oferecidos pelas janelas que compõem a interface de suporte à fase de execução da atividade cooperativa, outros recursos como correio eletrônico, acesso às informações da fase de planejamento, anotações, bibliografia, formulários para o preenchimento do cronograma executado em relação ao previsto e acesso aos boletins informativos sobre a atividade dos participantes, poderão ser acessados pelos participantes através da janela principal do sistema. Durante a fase de execução, os co-autores fazem acesso ao cronograma para informar, ao final de cada sessão, a porcentagem do trabalho concluído em relação ao previsto. Estas informações dão uma visão em termos do trabalho realizado e do tempo restante a nível individual e em relação ao grupo, ajudando os co-autores a gerenciar o seu ritmo de trabalho para alcançar os objetivos. O sistema envia mensagens aos co-autores alertando sobre a chegada das datas previstas no cronograma para o término das atividades.

Para informar os co-autores sobre as alterações efetuadas pelos colegas durante o período que ele estava desconectado do sistema, são apresentados boletins informativos com o histórico das atividades e a possibilidade de comparar versões de hiperdocumentos para visualizar as diferenças.

3.5 A Funcionalidade da Fase de Revisão

Devido ao fato de ser um ambiente assíncrono, os co-autores precisam ter consciência que as informações lidas no visualizador podem estar sendo modificadas. Outra consideração importante está relacionada ao fato que os co-autores procuram estar cientes das informações que são do seu interesse ou estão relacionadas ao que ele está escrevendo

no momento. Eles não ficam lendo tudo o que os outros estão escrevendo. Existe a necessidade de um processo de revisão do hiperdocumento como um todo antes dele ser considerado como concluído. Todos os co-autores devem dedicar um tempo a leitura completa do hiperdocumento após os colegas darem o processo de execução como concluído de forma a verificar como as idéias foram colocadas, o estilo de escrita e a consistência das informações. Se um co-autor não concordar com algo que está escrito, ou mesmo a forma como está escrito, este assunto precisa entrar em discussão e uma solução deve ser encontrada.

Segundo o modelo de cooperação proposto, não existe a necessidade de implementar nenhum mecanismo de suporte à fase de revisão, pois poderão ser utilizadas todas as ferramentas previstas para a fase de planejamento e execução. Os co-autores poderão fazer a leitura do hiperdocumento usando o visualizador ou através da versão impressa do mesmo. Para contestar ou opinar sobre o que foi escrito pelos colegas poderão ser utilizados o correio eletrônico, a janela de discussão síncrona, ou ainda a inclusão de comentários. Se houver a necessidade de uma reunião do grupo, deverá ser utilizado a ferramenta de suporte à reuniões e apoio à decisões.

4. Conclusão

A construção de sistemas de apoio ao trabalho cooperativo tem recebido grande atenção tanto nos meios científicos como nos meios comerciais/industriais. Eles são uma ferramenta eficiente para auxiliar as pessoas que trabalham em grupo na obtenção de melhores resultados tanto na qualidade do produto final como na redução de tempo e custos.

Apresentamos um ambiente de suporte ao trabalho em grupo que auxilia na produção de documentos complexos, como manuais técnicos de produtos, tutoriais, entre outros, que normalmente são escritos por várias pessoas que estão envolvidas no projeto.

Foi dada ênfase ao suporte da fase de planejamento da atividade cooperativa, através da integração de ferramentas de apoio à reuniões e a tomada de decisão, a elaboração da estrutura do hiperdocumento através da criação do sumário, atribuição das atividades e a elaboração de um cronograma consensual com a previsão em termos de tempo necessário à conclusão das tarefas. A interação entre os co-autores ocorre quase sempre de forma assíncrona, porém o conjunto de ferramentas de suporte à fase de execução permite o compartilhamento das informações de forma eficiente, tanto pelos co-autores ativos no sistema, como por aqueles que utilizam o sistema em horários diferentes.

Teóricamente, todo este conjunto de ferramentas facilitam a realização das principais atividades de um processo de autoria cooperativa de hiperdocumentos. A

principal contribuição está relacionada com integração de ferramentas para o suporte a fase de planejamento que não são encontradas nos sistemas estudados. Existe porém, a necessidade da realização de experiências em situações reais com grupos de co-autores para validar estas idéias.

5. Bibliografia

- [ARA 94] ARAUJO, R.M.; BORGES, M.R.S. QUORUM, um SSDG para o desenvolvimento de Software. ANAIS... VIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Curitiba, 15-18., Out. 1994. SBC 343-356.
- [BAR 94] BARROS, Ligia Alves. Suporte a Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Cooperativa. COPPE/UFRJ. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro 1994.
- [BEN 94] BENTLEY, R.; RODDEN, T.; SAWYER, P.; SOMMERVILLE, I. Architectural Support for Cooperative Multiuser Interfaces. Computer IEEE, p.37-45, May. 1994.
- [BOR 95] BORGES, M.R.S.; CAVALCANTI, M.C.R.; CAMPOS, M.L.M. Suporte por Computador ao Trabalho Cooperativo. XV Congresso da SBC, JAI 95- XIV Jornada de Atualização em Informática. Canela, RS. 1995.
- [CON 87] CONKLIN, Jeff. Hypertext: An Introduction and Survey. Computer IEEE. Vol. 20 N. 9, p. 17-20; 32-41, Sep. 1987.
- [JON 95] JOHNSON, P. M. MOORE, C. Investigating Strong Collaboration with Annotated EGRET Navigator. DICS. University of Hawaii. Honolulu Jan. 1995.
- [ELL 91] ELLIS, C.A.; GIBBS, S.J.; REIN, G.L. GROUPWARE Some Issues and Experiences. Communications of the ACM, V.34. N.1. January, 1991.
- [FIS 88] FISH, R.S.; KRAUT, R.E.; LELAND, M.D.P.; COHEN, M.. QUILT: a Collaborative Tool For Cooperative Writing. Proceedings...COIS'88. 30-37
- [FRI 95] FRITZKE, U.J. Projeto e Implementação de um Suporte para Aplicações Cooperativas do tipo Editor Distribuído. Dissertação de Mestrado UFSC, Florianópolis, Nov. 1995.
- [GRU 94] GRUDIN, J. Eih Challenges for Developers. Communications of the ACM. V.37.N.1. January 1994.
- [HAA 92] HAAKE, J.M.; WILSON, B. Supporting Collaborative Writing of Hyperdocuments in SEPIA. CSCW 92 Proddedings..., November 1992.
- [KNI 93] KNISTER, M.J.; PRAKASH, A. Issues in the Design of a Toolkit For Supporting Multiple Group Editors. To appear in Computing Systems, USENIX, April 1993.
- [LEW 88] LEWIS, B.T.; HODGES, J.D. Shared Books: Collaborative Publication Management for an Office Information System. CSCW: A Book of Readings. San Mateo LA. Morgan Kaufmann Publishers
- [LIM 89] LIMA, J. V.; GALY, H.; LOPES, M. Integração da Estrutura Lógica de Documentos em SGBD. Proceedings...XV CLEI, Santiago, Chile. 190-202, Jun. 89.
- [LIM 90] LIMA, J. V.; GALY, H. The Integration of Structured Documents into DBMS. Proceedings...EP90. Gaithersburg, MD-USA, sep. 90.
- [NEU 90] NEUWIRTH, C. M.; KAUFER, D. S.; CHANDHOK, R.; MORRIS J. H. Issues in the Design of Computer Support for Co-authoring and Commenting. Proceedings... CSCW 90, p 537-549, Oct. 1990.
- [POS 92] POSNER, I. R.; BAECKER, R. M. How People Write Together. Proceedings... Hawaii, IEEE. Jan. 1992.
- [QUI 89] QUINT, V.; VATTON, I. Une Introduction à Grif. RR. INRIA/CNRS Grenoble, Fr Jun 1989.
- [QUI 94] QUINT, V.; VATTON, I. The Thot Editing Tool Kit, Manual de Utilização INRIA/CNRS, Grenoble Fr. Sept. 1994.
- [QUI 95] QUINT, V.; RICHY, H.; ROISIN, C.; VATTON, I. The Thot User Manual, Manual de Utilização. INRIA/CNRS, Grenoble Fr. Nov. 1995
- [ROB 91] ROBINSON, M. Computer Supported Co-operative Work: Cases and Concepts. Groupware'91 Proceedings... 1991.