

PUC

Monografias em Ciência da Computação
nº 3/92

Cooperatividade na Manipulação de Documentos Multimídia

Thaís V. Batista
Heloísa R. A. Santos
Hugo Fuks

Departamento de Informática

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
RUA MARQUÊS DE SÃO VICENTE, 225 - CEP 22453
RIO DE JANEIRO - BRASIL

PUC RIO - DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Monografias em Ciência da Computação, Nº 3/92

Editor: Carlos J. P. Lucena

Março, 1992

**Cooperatividade na
Manipulação de Documentos Multimídia ***

Thaís V. Batista

Heloísa R. A. Santos

Hugo Fuks

* Este trabalho foi patrocinado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República Federativa do Brasil.

In charge of publications:

Rosane Teles Lins Castilho
Assessoria de Biblioteca, Documentação e Informação
PUC Rio - Departamento de Informática
Rua Marquês de São Vicente, 225 - Gávea
20453 - Rio de Janeiro, RJ
Brasil

Tel.: (021) 529-9386

Telex: 31078

Fax: (021) 511-5645

E-mail: rosane@inf.puc-rio.br

Resumo

Um Sistema de Gerência de Conversação é proposto para coordenar o fluxo da conversação entre os participantes de uma teleconferência. O ambiente de conversação é baseado em *menus*, que são gerados a partir do clichê definido para o processo de negociação. Esse sistema funciona sob o ACCORD que permite a estruturação do diálogo e o registro dos compromissos gerados durante a conversação.

Palavras-chave

Documentos Multimídia, Conversação para Ação, Teleconferência, Clichês

Abstract

A Conversation Management System is proposed for coordinating the conversation flow among the participants of a teleconference. It is a menu based environment, modeled on a negotiation cliché. The system uses ACCORD's dialog primitives, which provides it with a dialog structure and keeps track of the commitments generated during the negotiation process.

Keywords

Multimedia, Conversation for Action, Teleconference, Clichés

Cooperatividade na Manipulação de Documentos Multimídia

Thaís V. Batista
Heloísa R. A. Santos
Hugo Fuks

hugo@inf.puc-rio.br
Departamento de Informática
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Rua Marquês de São Vicente 225
22453 RJ Brasil

Resumo

Um Sistema de Gerência de Conversação é proposto para coordenar o fluxo da conversação entre os participantes de uma teleconferência. O ambiente de conversação é baseado em *menus*, que são gerados a partir do clichê definido para o processo de negociação. Esse sistema funciona sob o ACCORD que permite a estruturação do diálogo e o registro dos compromissos gerados durante a conversação.

Palavras-chave

Documentos Multimídia, Conversação para Ação, Teleconferência, Clichês

1. Introdução

As pessoas utilizam-se da linguagem como uma forma básica de atuação no mundo (Winograd 86). Linguagem é uma forma de ação social (Austin 62). A comunicação dá-se através de linguagem pela interação entre dois ou mais participantes, que compartilham um conhecimento comum, impondo-lhes um comportamento e determinando compromissos (Leite 91).

Winograd (88) apresenta uma perspectiva linguagem/ação onde a linguagem é considerada a dimensão primária da atividade humana cooperativa. Uma conversação funciona como um processo de negociação entre participantes que leva a execução de ações específicas. Conversação gera ações porque compromissos são estabelecidos durante o diálogo. Assumir um compromisso implica em estar comprometido a realizar ações no futuro. Justificando a perspectiva linguagem/ação, Winograd (88) afirma que pessoas trabalhando juntas estabelecem e assumem compromissos de maneira que podem antecipar as ações dos outros e coordená-las com suas próprias ações. Ele ainda observa que é possível criar sistemas computacionais para trabalhos que envolvam comunicação e ações coordenadas entre um grupo de pessoas.

Os ambientes de trabalho em organizações podem ser vistos como um sistema formado por vários participantes que estão constantemente interagindo entre si. Computadores normalmente estão inseridos numa rede de interações dentro de organizações. Eles são ferramentas linguísticas que funcionam como um complexo meio de comunicação (Winograd 86).

A disseminação das redes de computadores introduziu novas possibilidades para comunicação entre os membros de uma organização. Além de possibilitar a interligação de agentes capazes de trocar informações, a rede pode prolongar o efeito dessas ações. Embora esse novo potencial seja decorrente da tecnologia de redes de computadores, o potencial para projetar ferramentas novas, práticas e mais eficazes encontra-se no domínio de rede de pessoas engajadas na conversação e na rede de ações que conectam essas pessoas.

Sistemas de Teleconferência estão inseridos num ambiente de rede de computadores, com a finalidade de proporcionar uma infra-estrutura para comunicações remotas. São

utilizados para explorar o uso de computadores na comunicação humana, funcionando como mediadores na interação entre indivíduos trabalhando em grupo (Hiltz 81).

Esse trabalho aborda aspectos da cooperatividade em Sistemas Multimídia. Em particular, apresenta uma maneira de prover suporte eficiente à comunicação entre participantes de um Sistema de Teleconferência durante a fase de negociação para manipulação de documentos, possibilitando uma maior cooperação entre eles.

Desta forma, ferramentas computacionais para conversação podem simplificar o tratamento entre as pessoas, reduzir tempo e esforço gasto em conversações que não resultam em ações e coordenar ações (Flores 88).

Dentro da perspectiva linguagem/ação, Winograd (88) propõe um sistema para gerenciar conversações que normalmente ocorrem em escritórios - *Conversação para Ação*. Esse sistema direciona os participantes no contexto da conversação, evitando que rumos indesejáveis sejam tomados. Sistemas com essa perspectiva podem ser aplicados em diferentes atividades onde há conversação.

Nesse trabalho, a proposta de *Conversação para Ação* é adaptada para dar suporte à conversação que ocorre quando participantes da teleconferência discutem sobre alterações em documentos multimídia.

Inicialmente é descrito na seção 2, o LANBRETA-GCS (Bastos 89), um Sistema de Conferência Áudio-Gráfica desenvolvido pela PUC-RJ e o Centro Científico da IBM Brasil.

A seção 3 mostra uma maneira de sistemas de teleconferência tratar documentos multimídia. A estrutura e característica desses documentos são examinadas em detalhe (Mourad 90). Ainda nesse tópico são estabelecidas as formas de manipulação dos documentos.

Na seção 4 é introduzida a idéia de Sistemas de Coordenação de Conversações (Winograd 88) - um *groupware* para coordenação de conversações. Em seguida está a definição de um Sistema de Coordenação de Conversações para o ambiente do LANBRETA-GCS. Para isto, tratamos das conversações travadas no contexto da manipulação de documentos e então coordenamos os passos da conversação utilizando menus. Os menus por sua vez, funcionam sobre o ACCORD - um esquema para representação de diálogo usando compromissos (Fuks 91). Então, é feita uma breve descrição do ACCORD, cujas primitivas de representação de diálogo são usadas nas fases da conversação mapeadas no diagrama de estados - clichê.

Finalmente mostramos alguns problemas que surgiram devido à limitação do esquema de diálogo utilizado, principalmente por ser restrito a dois participantes.

2. LANBRETA-GCS

O LANBRETA-GCS é um sistema de teleconferência áudio-gráfica. Um ambiente de conferência áudio-gráfica deve ter, a seguinte configuração (Sarin 85): Cada participante pode estar no seu próprio escritório, numa estação de trabalho que deve incluir uma tela de alta resolução, teclado, mouse, microfone e alto-falante. Parte da tela de cada participante deve ser dedicada à uma janela compartilhada na qual todos veem a mesma informação. Adicionalmente, os participantes podem ter uma janela privada na sua tela, que permite a ele, acessar dados privados, compor e revisar informações antes de submetê-las à janela compartilhada.

O LANBRETA-GCS é um sistema onde o gerenciamento é centralizado na figura de um gerente que coordena todas as atividades da conferência. Abaixo listamos os membros de uma conferência e suas respectivas funções:

Gerente Responsável por tarefas de organização e gerência da conferência: determina quem tem o controle dos recursos, estabelece o início e o fim

da conferência, determina tempo de discussão, pode falar, representando os demais participantes.

Secretário Um participante nomeado pelo gerente, que é o único conferencista que pode arquivar novas versões dos documentos compartilhados. Ele é proibido de editar documentos compartilhados, participar de votações e de manter comunicação particular durante a conferência. É responsável pela elaboração da ata da reunião.

Participantes Um participante nomeado pelo gerente, que é o único conferencista que pode arquivar novas versões dos documentos compartilhados. Ele é proibido de editar documentos compartilhados, participar de votações e de manter comunicação particular durante a conferência. É responsável pela elaboração da ata da reunião.

Ouvintes Um participante nomeado pelo gerente, que é o único conferencista que pode arquivar novas versões dos documentos compartilhados. Ele é proibido de editar documentos compartilhados, participar de votações e de manter comunicação particular durante a conferência. É responsável pela elaboração da ata da reunião..

Os documentos compartilhados são armazenados num depósito de documentos e cada um deles possui uma relação dos nomes de conferencistas que podem acessá-lo. Os graus de liberdade no manuseio de tais documentos estão associados ao papel que o conferencista desempenha na conferência, podendo ser alterado pelo gerente. O documento é compartilhado por todos os participantes, mas só um pode alterá-lo por vez. Não há alteração concorrente do documento compartilhado.

A configuração do LANBRETA-GCS inclui uma janela compartilhada onde o material compartilhado é manipulado, uma janela particular do usuário de cada estação, e uma janela de status onde são exibidas informações sobre a teleconferência.

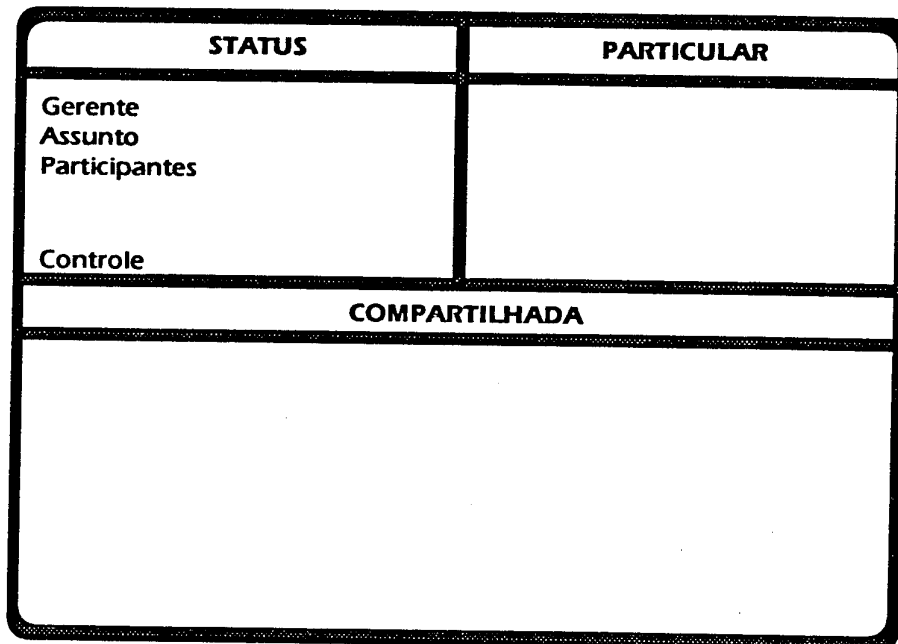


Figura 1: Interface do LANBRETA-GCS

Na janela compartilhada são exibidos sempre dois ponteiros. Um da estação local e outro de quem detém o controle do espaço compartilhado. A determinação de quem deterá o controle do espaço compartilhado está vinculada à disputa de recursos. O conferencista de posse do controle pode falar e alterar o espaço compartilhado durante um intervalo de tempo determinado pelo gerente no início da conferência. O tempo de discurso determinado

pelo gerente é o tempo máximo que o conferencista pode permanecer com o controle dos recursos.

A janela de status indica o assunto da conferência, quais participantes estão presentes, quem é o gerente e qual participante está com o controle dos recursos.

Cada participante pode solicitar uma cópia do documento compartilhado, criar sua própria versão, editar o documento na sua janela particular e fazer alterações em cima dessa versão. O participante tem total liberdade de ação sobre sua versão do documento. Porém, quando deseja alterar a versão original do documento compartilhado, ele tem de entrar num processo de negociação com os demais participantes.

Para preservar a integridade dos documentos manipulados no espaço compartilhado, existe a figura do secretário. Apenas ele pode gravar documentos compartilhados. Os demais conferencistas apenas editam ou consultam o documento.

A edição de documentos é feita sobre uma cópia do mesmo, só sendo incorporada ao original através do secretário e com aprovação dos demais conferencistas. No final da edição o participante comunica ao secretário o término da alteração, para que ele incorpore ao documento original. O secretário então, comunica o fim da alteração aos demais conferencistas, caso nenhum deles se pronuncie contra, o secretário copia a versão atualizada sobre a versão definitiva do documento. Cada participante tem o direito de requerer uma cópia do documento antes que ele seja atualizado em definitivo.

Pode-se identificar dois níveis de ações no sistema de teleconferência para manipulação de documentos: a negociação entre os participantes à respeito da modificação a ser feita, e a alteração do documento.

É importante oferecer ferramentas para suportar cooperação em cada um desses níveis. Um editor que permita vários participantes trabalharem simultaneamente sobre a mesma versão do documento é uma ferramenta para cooperação no nível de alteração. Um sistema para coordenar o processo de negociação possibilita cooperação no nível de negociação.

Estamos interessadas especificamente na fase da negociação que antecede a ocorrência da alteração.

O LANBRETA-GCS optou por não automatizar tal mecanismo de negociação. O sistema possui um esquema de votação que pode auxiliar na decisão de incorporar ou não as modificações.

Tendo em mente a perspectiva linguagem/ação, automatizar o mecanismo de negociação, consiste em esclarecer os passos linguísticos fundamentais que ocorre na fase de negociação. O participante que deseja modificar tem que pedir permissão aos demais conferencistas. Em seguida eles discutem sobre a proposta de modificação. Finalmente chegam a um acordo, dando permissão ao participante de alterar ou não o documento. Após a alteração, se algum participante julgá-la insatisfatória, pode cancelá-la e voltar ao passo inicial para uma nova negociação. Assim, eles usam a linguagem para discutirem sobre uma ação a ser tomada. O Sistema de Coordenação de Conversações delineado no escopo desse trabalho visa fornecer suporte computacional ao processo de negociação para alteração de documentos multimídia. A incorporação dessa ferramenta para trabalho cooperativo acarreta num aumento da potencialidade do LANBRETA-GCS.

3. Documentos Multimídia

A estrutura apresentada a seguir pode ser considerada uma estrutura básica de representação de documentos multimídia. Porém, cada sistema tem sua forma de adaptar tal estrutura de acordo com suas necessidades.

O LANBRETA-GCS trata documentos multimídia de maneira particular, ele usa um modelo hipermídia de contexto aninhado. Entretanto, queremos abstrair as particularidades, e mostrar algumas formas manipulação em cima de uma estrutura

básica. Como o enfoque desse trabalho não é centrado no nível de alteração, então não se faz necessário o detalhamento da estrutura particular do LANBRETA-GCS.

3.1. Estrutura

Informação multimídia é composta de vários objetos que constituem um documento. Esses objetos podem ser de diferentes tipos de dados como texto, gráfico, vídeo e áudio.

A estrutura lógica dos documentos multimídia pode ser definida em termos da estrutura lógica dos objetos:

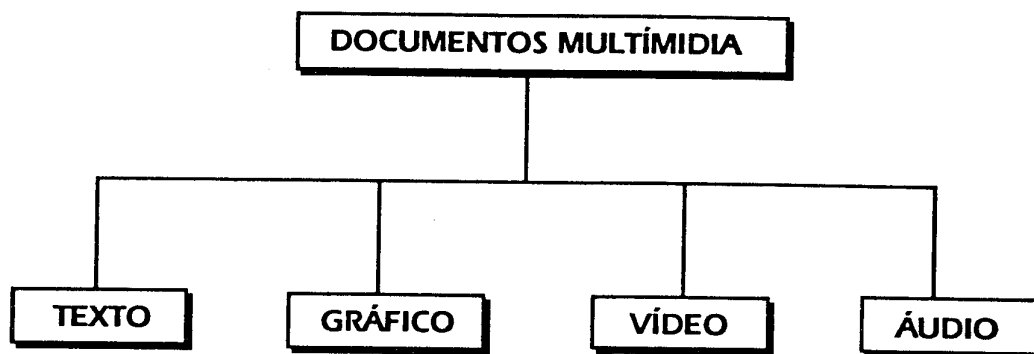


Figura 2: Estrutura de Documento Multimídia

Essa estrutura lógica pode ser representada em termos de um árvore hierárquica onde a raiz (maior nível) representa o documento inteiro. Abaixo desse nível deve existir um ou mais níveis representando os componentes lógicos do documento. As folhas da árvore são chamadas objetos lógicos básicos, que representam os conteúdos atuais do documento. Cada folha deve representar um simples objeto indivisível de um tipo simples. Em objetos textuais, uma folha deve representar um parágrafo e em objeto vídeo, deve representar uma *frame*. Os nós da estrutura da árvore representam o conteúdo de um documento e os ramos indicam como as folhas (ex.: parágrafo) são organizadas em objetos lógicos maiores (ex.: seções, capítulos, etc).

Em árvores, existem relações de dependência entre os nós. A existência de um nó de nível inferior depende da existência dos seus ancestrais - nós de níveis superiores. Como o documento é um nó raiz, então ele é objeto independente, mas um parágrafo nesse documento é um objeto que só existe enquanto o documento existir. Ou seja, é um objeto cuja existência depende do documento como um todo.

Um objeto de mais baixo nível pode ser compartilhado por um ou mais objetos de mais alto nível. Se o objeto compartilhado é modificado ou deletado, todos os objetos que o referenciam, devem ser notificados da mudança.

Tal estrutura então, pode ser vista como um sistema hipermídia onde o documento está estruturado de forma não linear com segmentos de diferentes mídias interligados entre si. Cada objeto corresponde a um nó e as ligações entre eles representam os links (Nielsen 90).

Atributos devem acompanhar a estrutura para descrever as características da apresentação isto é, tipo e tamanho de letra (nó texto), resolução e cores (nó gráfico). Outros atributos são necessários para especificar como uma página é projetada no dispositivo de saída. Por exemplo, a informação numa página na forma de apresentação poderia ser projetada na tela primeiramente limpando a informação que existe, ou poderia ser projetada superpondo as informações existentes. Objetos de áudio e vídeo requer atributos necessários para especificar a coordenação da sincronização (tempo de início, duração).

3.2. Formas de Manipulação

Considerando a estrutura do documento, definiremos quais as possíveis ações básicas que poderiam ser tomadas sobre ele:

a) Alteração da estrutura: corresponde à modificação das conexões entre os objetos (eliminação de links, inclusão de novos links, criação de novos objetos), reorganizando a estrutura do documento.

b) Alteração dos atributos de um objeto: no caso de nó texto poderia mudar os atributos tipo e tamanho de letra e forma de apresentação. Tratando-se de nó gráfico, resolução, tamanho do gráfico e cores são os atributos sujeitos à mudança.

c) Alteração de um objeto específico: devido a complexidade do tratamento das mídias áudio e vídeo, esse tipo de manipulação se restringe à objetos textuais e gráficos.

Então, os tipos de alteração podem ser especificados pelos participantes como a, b ou c.

4. Sistemas de Coordenação de Conversações

O *design* de uma ferramenta para comunicação e gerenciamento numa organização incorpora uma orientação em direção à ação e o gerenciamento da ação (Flores 88).

Quando você solicita que alguém realize uma ação, você antecipa a realização de certas condições. Nem todas as condições precisam ser explicitadas quando o background por si só é suficiente.

Sistemas de Coordenação de Conversação para ação são baseados na perspectiva linguagem/ação desenvolvida por Flores e Winograd (88), considerando os 'atos de fala' da linguagem. Essa perspectiva, considera que quando você declara ou escreve sentenças, você está realizando atos de fala que tem consequências para sua ação futura e para as ações das pessoas com quem você está interagindo. Uma conversação pode ser vista como um tipo de 'dança' na qual passos linguísticos movem-se em direção à conclusão.

Os sistemas de coordenação para ação são sistemas de gerência da conversação. Ele não está interessado nos detalhes das declarações em linguagem natural, mas com a questão da forma, significado e uso das declarações comuns à toda comunicação humana. A interpretação do que foi dito é tarefa do participante do diálogo. Nesses sistemas, diagramas de transição de estado ilustram os possíveis movimentos numa conversação para ação, que é iniciada, por exemplo, por uma solicitação. Usando tais diagramas, o sistema guia os usuários em passos da 'dança' conversacional, onde em determinada hora certos movimentos são possíveis e outros não.

Os atos linguísticos fundamentais são: Solicitações, Promessas, Aserções e Declarações. Uma solicitação marca o início de uma *conversação para ação*, iniciando uma simples estrutura de possibilidades de atos linguísticos para continuar o diálogo. Alternativamente, a solicitação pode ser cancelada, ou uma futura solicitação pode ser feita (por qualquer parte do diálogo) para clarificar ou modificar as condições de realização.

Conversações para Ação é o núcleo do trabalho cooperativo. Porém, muitos tipos de atos linguísticos não influenciam diretamente as futuras ações de qualquer participante da conversação. Uma regra da perspectiva linguagem/ação é que todas as conversações ocorrem com respeito à ações futuras. Desta forma, pode-se distinguir vários tipos adicionais de conversação: para Clarificação, para Possibilidades e para Orientação.

Cada um tipo de conversação tem suas próprias estruturas que podem ser usadas no *design* de ferramentas computacionais para conduzi-las.

Conversação para Clarificação ocorre quando surge interpretações conflitantes sobre um determinado assunto e há necessidade de esclarecimento.

Na Conversação para Possibilidades o objetivo é a especulação e a antecipação de subseqüentes conversações para ação.

O objetivo da Conversação para Orientação é criar um background compartilhado como base para uma futura interpretação das conversações. Esse background compartilhado inclui conhecimento específico, relações interpessoais e atitudes gerais. Conversações para Orientação não geram ações diretamente, porém, é fundamental para o reconhecimento da importância do desenvolvimento de orientação mútua como base para uma ação futura e para que os participantes compartilhem uma interpretação dos atos linguísticos.

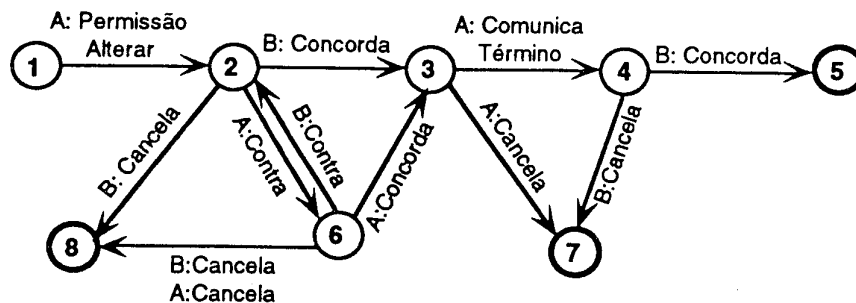
O *The Coordinator Workgroup Productivity System I*, desenvolvido por (Flores, Graves, Hartfield & Winograd 88), é um sistema integrado que inclui um gerenciador de conversação, processador de texto, calendário e correio eletrônico. Desenvolvido com base na teoria exposta acima, o núcleo desse sistema é o gerenciador de conversações que modela conversações que normalmente ocorrem em ambientes de escritório.

Gerenciamento da Conversação pode ser aplicada em diferentes domínios envolvidos com trabalho cooperativo. Para isso, é necessário modelar as conversações existentes nesse domínio e então definir o gerenciador de tal modelo. Assim, com base apenas no módulo de gerenciamento da conversação do *The Coordinator*, mapeamos um sistema de coordenação de conversação para uso em um domínio restrito; Sistemas de Teleconferência quando os participantes negociam sobre a manipulação dos documentos multimídia armazenados.

4.1. Sistemas de Coordenação de Conversações para o LANBRETA-GCS

Queremos delinear um módulo de gerência de conversação para ação, que coordene o fluxo da conversação numa teleconferência na fase de negociação para manipular algum documento compartilhado e que registre todos os compromissos assumidos pelos participantes.

A conversação descrita abaixo é adaptada do diagrama de *Conversação para Ação* (Winograd 88) e será representada através do ACCORD - um esquema de representação de diálogo usando compromisso. Como esse esquema está restrito à dois participantes, consideramos que o diálogo na teleconferência sempre ocorre entre o participante que detém o controle dos recursos (A) e um outro participante qualquer (B). (B) será o participante que obteve a permissão do gerente para dialogar com (A). Durante o diálogo, ora o (B) será o gerente, ora o (B) será qualquer outro participante, dependendo de quem deseja dialogar em determinado momento. Essa é uma adaptação para que n participantes possam tomar parte, dois a dois, de um diálogo restrito à dois participantes.



- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Início da Conversação | 5. Fim da Conversação Com Acordo |
| 2. Contratação da Ação | 6. Proposta e Contraproposta |
| 3. Execução da Ação | 7. Fim da Conversação por Cancelamento |
| 4. Validação da Execução | 8. Fim da Conversação Sem Acordo |

4.1.1. Conversação na Teleconferência

Numa teleconferência existem n participantes, porém, o diálogo no espaço compartilhado sempre ocorre dois a dois. O diálogo sempre acontece entre o participante que detém o controle do espaço compartilhado e o gerente. Qualquer outro conferencista que deseje participar do diálogo, deve informar ao gerente através de mensagem o desejo dialogar com o participante que detém o controle do espaço compartilhado. Então, o gerente abre um canal de conversação no espaço compartilhado para os dois. Isso não significa que ambos tenham o controle dos recursos, o primeiro continua com o controle, o segundo pode apenas dialogar. Então, nesse esquema apenas o gerente da teleconferência pode permitir que dois participantes dialoguem no espaço compartilhado.

É importante salientar que os participantes têm total liberdade para conversar paralelamente a qualquer hora, através do uso do sistema de correio eletrônico que a teleconferência oferece. Essas conversas paralelas são totalmente livres e não influenciam a conversação que estamos tratando aqui. Uma mensagem é um ato informal que pode ocorrer em paralelo à conversação, auxiliando-a. As restrições de diálogo expostas acima referem-se apenas aos diálogos que acontecem no espaço compartilhado.

Denominamos o participante que detém o controle dos recursos, de participante A e o outro participante do diálogo, de participante B. B pode ser qualquer um dos outros $n-1$ participantes, incluindo o gerente.

Queremos tratar aqui apenas do fluxo da conversação que ocorre quando um participante (A) tem o direito de acesso ao espaço compartilhado e deseja efetuar algum tipo de alteração (dentre as já definidas na seção 3.2) sobre um documento público. Tal conversação ocorre na janela compartilhada e todos os participantes tomam conhecimento dela.

Inicialmente (A) expõe o tipo de alteração que deseja fazer.

Se nenhum outro participante discordar, o gerente (B) concede o direito de manipulação.

Caso um ou mais participantes discordem, eles devem enviar mensagens ao gerente pedindo para dialogar com B. O gerente coloca os participantes numa fila e concederá o direito de dialogar com (A) ao primeiro da fila, que passa a se chamar (B).

Caso na discussão de (A) com (B), em algum momento ocorra o cancelamento do diálogo, não há necessidade do gerente passar a palavra ao segundo da fila, pois a discussão já foi cancelada.

Se eles chegarem a um acordo, o gerente passa a palavra para o segundo da fila, e assim sucessivamente até que todos da fila já tenham dialogado e chegado a um acordo com (A) ou até que a discussão seja cancelada com (A) retirando sua proposta.

Caso todos cheguem a um acordo, todos estão compromissados com a permissão de alteração que eles concederam a (A). E o gerente sabendo que não há mais ninguém na fila esperando para entrar na discussão e que todos concordam com a permissão, então concede a A a permissão de alterar.

(A), então, altera o documento e em seguida comunica a alteração.

Se algum participante discorda da alteração, envia uma mensagem ao gerente e esse cancela o diálogo.

Se nenhum deles se pronuncia contra, o gerente comunica que todos estão compromissados com a alteração, e o secretário grava a alteração realizada.

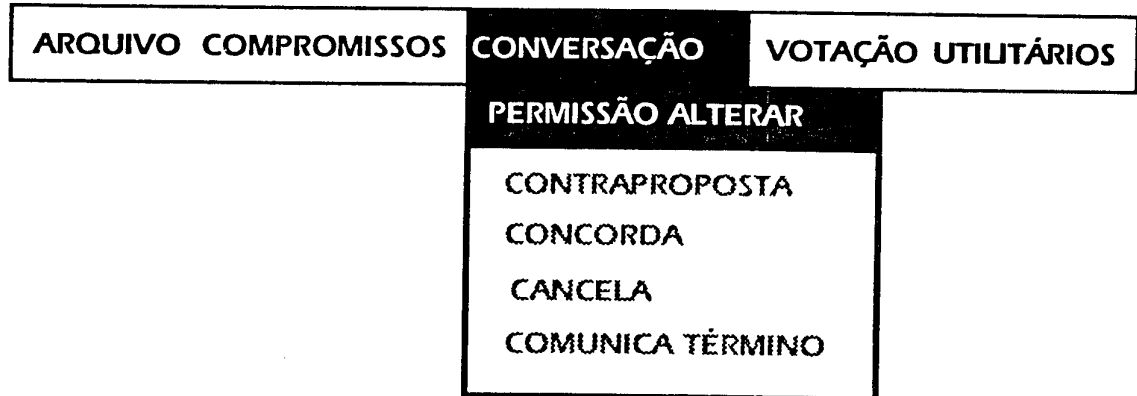
Essa sequência de passos descrita acima corresponde à adaptação do Sistema de Coordenação de Conversação para Ação proposto por Winograd (88) para um ambiente onde N participantes podem participar do diálogo dois a dois.

4.1.2. Conversação Coordenada por Menus

Uma forma de implementação do Sistema de Coordenação da Ação para um ambiente de Teleconferência poderia ser feita de maneira análoga ao *The Coordinator* (Flores 88). Os possíveis estados da conversação seriam representados por menus hierárquicos gerados por um interpretador do estado da conversação, responsável por manter o caminho que está sendo seguido.

Então, o menu principal do sistema que definimos seria:

MENU 1



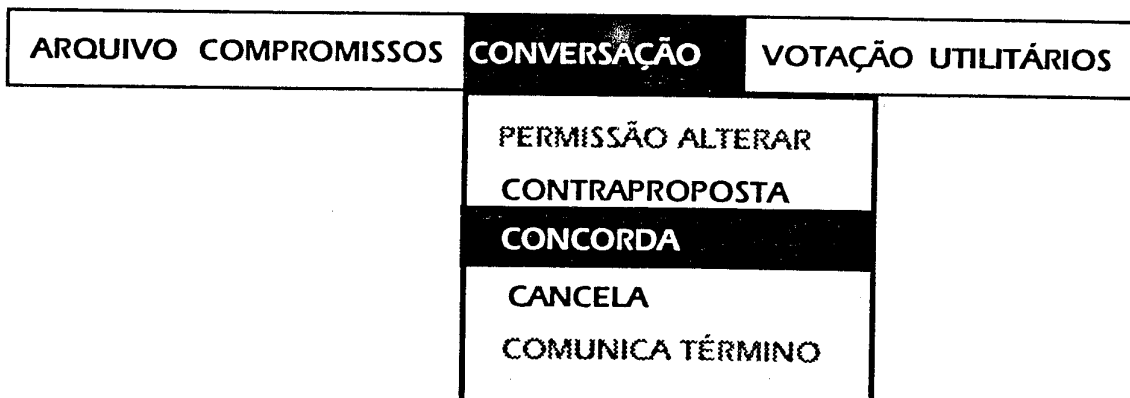
Quando o item "PERMISSÃO ALTERAR" for selecionado, o participante que deseja manipular o documento, será induzido a especificar o documento que deseja alterar, o tipo de alteração (a, b ou c), e sobre que objeto ou conexão do documento multimídia, um breve cabeçalho da ação - correspondente ao *subject header* nos tradicionais sistemas de mail - e ainda um corpo de mensagem no qual ele irá expor um comentário sobre sua ação. O sistema não procura interpretar esse texto pois seu propósito básico é estruturar a coordenação da comunicação, deixando para os participantes a interpretação do que é comunicado.

Após esse passo inicial, um segundo menu é mostrado (MENU 2).

Esse segundo menu tem as possíveis ações a serem tomadas pelo gerente ou algum outro participante ao qual o gerente conceda o direito de fala. A cada novo passo da conversação, um novo menu representando as possíveis ações é apresentado, mantendo assim, a estrutura da conversação mapeada no diagrama de estados.

Caso todos concordem, o gerente escolhe a opção CONCORDA do menu e todos passam a estar comprometidos com permissão_alterar(s).

MENU 2



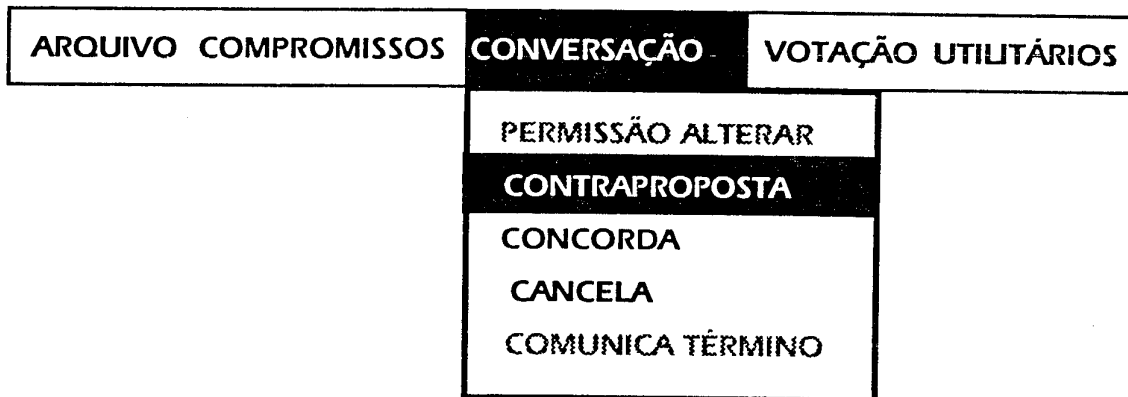
Se um discordar e o gerente conceder o direito de discussão com o participante que pediu a permissão, então ele pode fazer uma contraproposta ou cancelar o diálogo. Se ele cancelar o diálogo, a discussão está encerrada e então aparece apenas uma mensagem no espaço compartilhado: DISCUSSÃO ENCERRADA SEM ACORDO. E todos estão não comprometidos com permissão_alterar(s). Se ele escolher a opção contraproposta, significa que ele está tratando sobre o mesmo documento, pois contraproposta refere-se ao mesmo documento, porém com o tipo de alteração ou o conteúdo diferente. Então, selecionando CONTRAPROPOSTA ele será induzido a especificar ou o novo tipo da alteração ou o novo objeto que deseja ser alterado, bem como uma breve explicação da ação. E então, um novo menu aparece (MENU 3) para que o participante que pediu permissão se pronuncie sobre a contraproposta.

No Menu 3, pode-se escolher três opções:

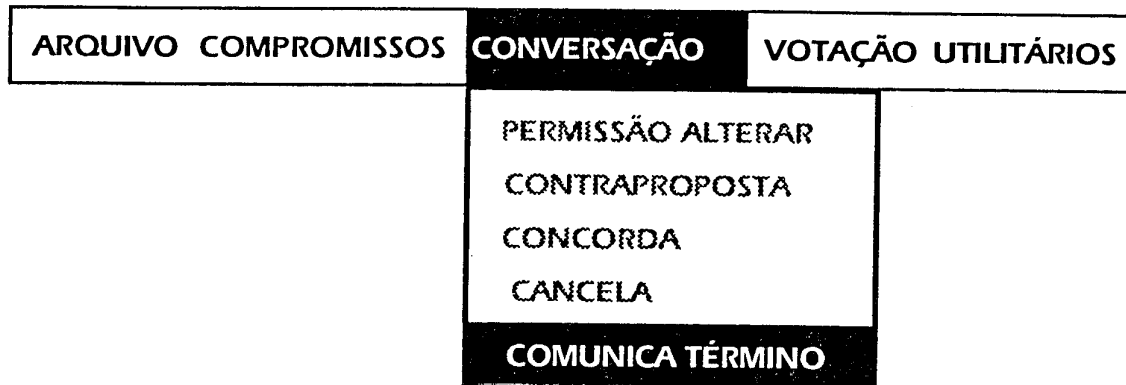
Caso ele concorde - opção CONCORDA - significa que está retirando sua proposta (s) e comprometendo-se com a contraproposta (s'). Então, como eles chegaram a um acordo, o gerente verifica se há alguém na fila querendo dialogar com o participante que pediu permissão. Se houver, o diálogo volta ao passo 2 MENU 2). Se não houver, o participante faz a alteração e depois vai para o passo 4 (MENU 4) comunicar o término.

Caso não concorde pode cancelar - opção CANCELA - ou oferecer uma nova contraproposta - opção CONTRAPROPOSTA. Cancelar significa fim do diálogo. Se oferecer contraproposta terá de especificar o novo tipo de alteração ou o novo objeto a ser alterado. E então o diálogo volta ao passo 2 (MENU 2).

MENU 3



MENU 4



Após a comunicação de término no MENU 4, surge o MENU 5. Se todos os participantes concordaram com a alteração realizada, o gerente escolhe a opção CONCORDA e todos

estão comprometidos com a alteração(s), então o secretário grava o documento atualizado. Caso algum deles discorde, o diálogo e a alteração é cancelada.

MENU 5



Pode-se também incluir novos itens no menu, à respeito da conversação, mas que não avança seu estado. Exemplos de itens importantes:

- * Registro das Conversações: onde o participante possa consultar as conversações armazenadas no arquivo de conversações.
- * Minhas Alterações: onde o participante possa consultar todas as suas alterações ou propostas de alterações.
- * Mensagem: esse item possibilitaria o participante enviar mensagens para outros participantes que estivesse alterando um documento. Seria bastante útil para que durante uma alteração os demais participantes colaborassem, enviando suas opiniões.

4.2. ACCORD

Cada opção dos menus acima representa uma transição no diagrama de estados da conversação. Essas transições correspondem à atos linguísticos. No ACCORD (Fuks 91) os atos linguísticos são as locuções. Como o sistema de coordenação de conversação para ação através de menus funciona sobre o ACCORD, há um mapeamento direto entre os atos linguísticos do menu e as locuções deste.

Cada participante do diálogo tem uma Carteira de Compromissos onde armazena seus compromissos dentro do diálogo. A carteira de compromissos tem duas áreas: \mathcal{C} onde são armazenados as sentenças com as quais o participante está comprometido; \mathcal{D} onde são armazenadas as sentenças com as quais o participante *não* está comprometido. Um compromisso é um contrato público que restringe a liberdade de ação e que prende o participante às consequências dessa declaração.

Os conteúdos da carteira de compromissos de cada participante mudam com o progresso do diálogo. São as locuções que afetam as carteiras de compromissos. ACCORD estabelece a alternância do direito de fala - *Turn-Taking* - ou seja, cada participante só pode falar um modificador de locução por vez.

O esquema para sistemas de representação de diálogo - ACCORD - é formado pelo Cálculo de Compromissos (CC) e um Componente Diálogo Ação (DAC). O CC define a relação entre os compromissos dentro das carteiras de compromisso individuais. O DAC define a sequência de locuções num diálogo - quais modificadores de locução são permitidos - e como eles afetam a carteira de compromissos.

4.2.1. Componente Diálogo Ação (DAC)

O DAC é responsável pela inserção/deleção de compromissos na carteira de compromissos. Os axiomas são divididos em axiomas de compromisso e axiomas de legalidade.

4.2.2. Axiomas de compromisso

Axiomas de compromisso definem as mudanças nas carteiras de compromissos de cada participante e as situações (*healthy* ou erro) das pós-condições decorrentes pela declaração de cada locução específica. Forma dos axiomas de compromisso:

$$\text{Pré} \rightarrow [\text{Participante_AtoParticipante_B, Locuções}] \text{ Pós}$$

4.2.3. Axiomas de Legalidade

Existem normas para se usar os modificadores de locução. As locuções que podem ser ditas em um determinado estágio dependem da locução que foi dita no estágio anterior. Os axiomas de legalidade determinam a sequência legal do diálogo. Forma geral:

$$\text{Pré} \rightarrow [\text{AtoB, Locução}] [\text{BtoA, Locução}] \text{ Pós}$$

4.2.4. Locuções

São as primitivas de conversação usadas. Consiste de uma sentença e um modificador, representado como Modificador de Locução(Sentença). No diálogo os participantes se comunicam através de atos linguísticos que utilizam tais modificadores. Essas ações irão afetar de alguma forma suas carteiras de compromissos.

4.2.5. Modificadores de Locuções

Apresentamos a seguir somente os tres modificadores de locução relevantes ao nosso trabalho. São mostrados a sintaxe e os seus respectivos axiomas de compromisso e de legalidade.

4.2.5.1. Assertion

axioma de compromisso

$$\text{healthy} \rightarrow [\text{AtoB, asserts(s)}] \text{ C}_a(s) \ \& \ \text{ C}_b(s)$$

Coloca (s) nas carteiras de compromisso C dos dois participantes do diálogo.

axioma de legalidade

Não se pode emitir um asserts para reafirmar um compromisso. Para reafirmar a aceitação do compromisso é necessário apenas não se pronunciar sobre tal compromisso.

Depois de asserts o próximo evento pode ser asserts (quando referido à uma sentença diferente da sentença do asserts anterior), questions, withdraws e resolve.

Asserts pode ser dito depois de asserts, questions, withdraws, justifies, denies e resolve.

4.2.5.2. Question

axioma de compromisso

$healthy \rightarrow [AtoB, questions(s)] healthy$

Não afeta as carteiras de compromissos.

axioma de legalidade

Depois de questions o próximo evento deve ser uma confirmação (asserts), uma negação (denies) ou a retirada do compromisso (withdraws).

4.2.5.3. Withdrawal

axioma de compromisso

$healthy \rightarrow [AtoB, withdraws(s)] \mathcal{D}a(s)$

Retira (s) da área C, carteira de compromissos do participante que falou withdraws, e coloca na área D da carteira de compromissos do mesmo participante.

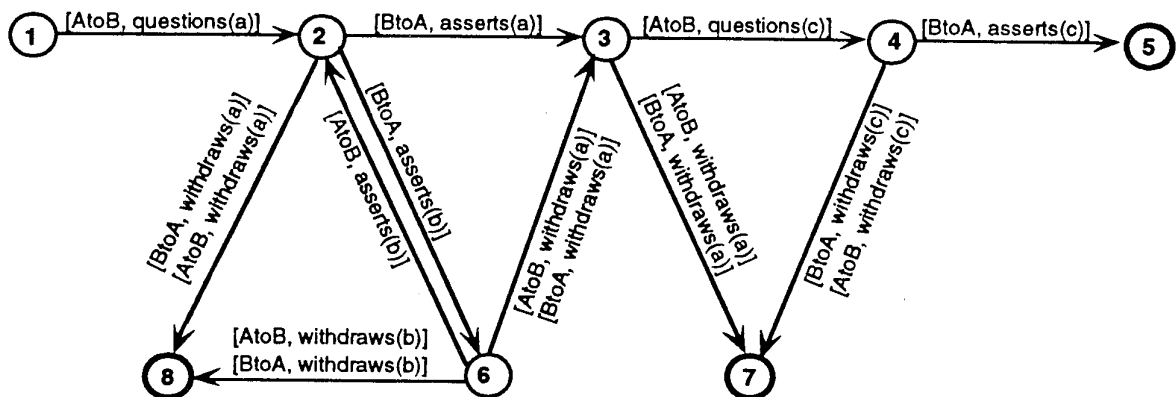
axioma de legalidade

Withdraws pode ser dito depois de qualquer outra locução.

4.3. Clichê

Para delinear o Sistema de Coordenação da Ação que gerencia a conversação descrita anteriormente, mapeamos a estrutura da conversação em um diagrama de estados denominado de clichê, que é composto por conjuntos de estados da conversação e a transição entre os estados ocorre através de atos linguísticos.

Cada círculo representa um estado da conversação e os arcos são os atos linguísticos que os participantes (A e B) fazem. Para representar os atos linguísticos usamos os modificadores de locução definidos acima.



4.3.1. Eventos do Diálogo no Clichê

O clichê funciona como uma máquina que controla os modificadores de locução usados pelo participantes, com a finalidade de restringir os caminhos que o diálogo pode percorrer e registrar os compromissos de cada participante.

Segundo (Laufer, Fuks & Schwabe 92) uma *conversação para ação* pode ser subdividida em três fases:

- Contratação da Ação;
- Execução da Ação;
- Término da Ação.

Como uma solicitação marca o início de uma *conversação para ação*, usando os modificadores de locução apresentados acima, uma solicitação corresponderia a um Question. Então, no primeiro passo da conversação, o participante que deseja permissão para fazer a alteração questiona sobre a possibilidade de fazê-la. Assim, o diálogo deve obrigatoriamente começar com:

healthy → [AtoB, questions(permmissão_alteração(doc,tipo))]

4.3.1.1. Fase de Contratação da Ação

Nessa fase o diálogo pode seguir três rumos distintos:

- Quando o participante A solicita a permissão e todos os demais concordam, sem gerar discussões, então, o gerente da teleconferência permite a alteração, estando todos os participantes comprometidos com a permissão. Quando o participante concorda com um determinado compromisso, ele não precisa pronunciar, o silêncio indica a aceitação do compromisso. O diálogo que ocorre nessa fase é o seguinte:

healthy → [AtoB, questions(permmissão_alterar(doc,tipo))]
[BtoA, asserts(permmissão_alterar(doc,tipo))]
 C_a (permmissão_alterar(doc,tipo)) & C_b (permmissão_alterar(doc,tipo)) &
 C_c (permmissão_alterar(doc,tipo)) &

Então, (permmissão_alterar(doc,tipo)) é introduzido na área C das carteiras de compromissos de todos os participantes, já que nenhum deles se pronunciou contra.

- Quando o participante A solicita uma alteração e algum participante discorda totalmente, ele pode cancelar o diálogo imediatamente. O diálogo que ocorre nessa fase é o seguinte:

healthy → [AtoB, questions(permmissão_alterar(doc,tipo))]
[BtoA, withdraws(permmissão_alterar(doc,tipo))]
[AtoB, withdraws(permmissão_alterar(doc,tipo))]
 D_a (permmissão_alterar(doc,tipo)) & D_b (permmissão_alterar(doc,tipo)) &
 D_c (permmissão_alterar(doc,tipo)) &

Na área D das carteiras de compromissos de todos participantes é introduzido (permmissão_alterar(doc,tipo)).

- Quando o participante A propõe uma alteração e algum outro participante oferece uma contraproposta, começa uma discussão. Tal discussão pode seguir três rumos:

Após a contraproposta de B, A concorda, e fica comprometido com a nova proposta feita por B. O diálogo que ocorre nessa fase é o seguinte:

healthy → [AtoB, questions(permmissão_alterar(doc,tipo))]
[BtoA, asserts(permmissão_alterar(doc,tipo'))]
[AtoB, withdraws(permmissão_alterar(doc,tipo))]
[BtoA, withdraws(permmissão_alterar(doc,tipo))]
 C_a (permmissão_alterar(doc,tipo')) & C_b (permmissão_alterar(doc,tipo')) &
 D_a (permmissão_alterar(doc,tipo)) & D_b (permmissão_alterar(doc,tipo))

Após a contraproposta de B, A cancela a discussão. O diálogo que ocorre nessa fase é o seguinte:

$healthy \rightarrow [AtoB, questions(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo))] \\
[BtoA, asserts(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo'))] \\
[AtoB, withdraws(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo'))] \\
[BtoA, withdraws(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo))] \\
[AtoB, withdraws(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo))] \\
[BtoA, withdraws(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo'))] \\
D_a(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo)) \& D_b(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo)) \\
D_a^a(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo)) \& D_b^b(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo'))]$

Após a contraproposta de B, A coloca uma nova contraproposta e o diálogo volta ao estado 2. O diálogo que ocorre nessa fase é o seguinte:

$healthy \rightarrow [AtoB, questions(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo))] \\
[BtoA, asserts(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo'))] \\
[AtoB, questions(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo'))] \\
C_a(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo')) \& C_b(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo'))]$

4.3.1.2. Fase de Execução da Ação

Nesta fase nenhum diálogo que avance o estado da conversação ocorre, pois para o participante poder executar uma ação, os demais participantes têm de ter concordado com ela. Essa fase corresponde ao estado 3 no clichê.

4.3.1.3. Fase de Término da Ação

Essa fase tem início quando o participante comunica o término da execução da alteração. E todos os participantes estão comprometidos com $permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo)$, pois para que a alteração fosse realizada, todos concederam permissão.

Então, na área C das carteiras de compromissos cada participante tem:

$C_{participante}(permisso\tilde{a}_o_alterar(doc, tipo))$

- O participante A comunica o término da alteração.

$healthy \rightarrow [AtoB, questions(alteração(doc, tipo))]$

- Se algum dos participantes entenderem que a alteração não foi realizada adequadamente, ele comunica ao gerente e o gerente cancela o diálogo, fazendo com que todos os demais participantes não se comprometam com a alteração.

$healthy \rightarrow [AtoB, questions(alteração(doc, tipo))] \\
[BtoA, withdraws(alteração(doc, tipo))] \\
D_a(alteração(doc, tipo)) \& D_b(alteração(doc, tipo)) \& \dots]$

- Se todos concordarem, o gerente determina o fim do diálogo fazendo com que todos fiquem comprometidos com a alteração.

$healthy \rightarrow [AtoB, questions(alteração(doc, tipo))] \\
[BtoA, asserts(alteração(doc, tipo))] \\
C_a(alteração(doc, tipo)) \& C_b(alteração(doc, tipo)) \& \dots]$

5. Exemplo

Considerando uma teleconferência sobre C++, onde estão presentes seis participantes: João, Mara, Tina, Rui, Cid e Ana. Cid é o gerente da teleconferência e os demais participantes têm o direito de requisitar o controle dos recursos.

Inicialmente o controle está com João, que deseja alterar o documento DOC1, cujo conteúdo é "Orientação à objetos em C++".

[A] João: Solicita a permissão de incluir na introdução do DOC1, um novo parágrafo explicando o que seria “CLASSES EM C++”.

No nosso sistema, João seleciona PERMISSÃO ALTERAR no MENU 1. Quando selecionar essa opção, o sistema solicita o nome do documento, tipo de alteração e um breve comentário sobre a alteração. Então, João informa que deseja alterar no DOC1 (nome do documento), na introdução, onde irá incluir um parágrafo sobre “CLASSES EM C++”. A opção de solicitar uma permissão não afeta as carteiras de compromisso dos participantes, pois corresponde à aplicação de um **questions**, então não há compromissos registrados.

Os participantes Tina e Rui, usando o correio eletrônico, enviam uma mensagem para Cid, comunicando que desejam negociar com João. Cid cede o direito de fala à Tina, e Rui fica aguardando o término da negociação entre João e Tina.

[B] Tina: Informa que “CLASSES EM C++” deve ser uma subseção da seção “CARACTERÍSTICAS GERAIS”.

Isso significa que Tina está fazendo uma contraproposta. Então, no MENU 2 ela seleciona CONTRAPROPOSTA e quando o sistema solicita o comentário, ela informa que “CLASSES EM C++” deve ser uma subseção da seção “CARACTERÍSTICAS GERAIS”.

Em termos de compromissos, a opção CONTRAPROPOSTA corresponde à aplicação de um **asserts** no ACCORD que registra o compromisso na carteira de compromissos de todos os participantes.

C_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{JOÃO} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)

[C] João: Concorda com a contraproposta de Tina.

No MENU 3, João escolhe a opção CONCORDA, significando que ele está retirando sua proposta inicial e ratificando o compromisso com a proposta de Tina. CONCORDA no ACCORD corresponde à um **withdraws** na sua proposta, registrando-a na carteira de compromissos **D** de cada participante. Nesse ponto do diálogo, o estado das carteiras de compromisso é:

C_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{JOÃO} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)
C_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção “Classes em C++” na seção “CG”)

D_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 $D_{JOÃO}$ (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 D_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 D_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 D_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 D_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)

Como Tina e João chegaram a um acordo, Cid passa o direito de fala para Rui.

[D] Rui: Informa que "CLASSES EM C++" deve ser uma seção do documento.

Então, Rui está fazendo uma contraproposta. No MENU 2 ela seleciona CONTRAPROPOSTA e quando o sistema solicita o comentário, ele informa que "CLASSES EM C++" deve ser uma seção. Corresponde então a um asserts no ACCORD e o compromisso é registrado. O estado das carteiras de compromisso é:

C_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
 $C_{JOÃO}$ (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
 C_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
 C_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
 C_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
 C_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")

D_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 $D_{JOÃO}$ (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 D_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 D_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 D_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
 D_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)

C_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
 $C_{JOÃO}$ (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
 C_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
 C_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
 C_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
 C_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")

[E] João: Concorda com a contraproposta de Rui.

No MENU 3, João escolhe a opção CONCORDA, significando que ele está retirando sua proposta inicial e ratificando o compromisso com a proposta de Rui. CONCORDA no ACCORD corresponde à aplicação de um **withdraws** na proposta com a qual todos estão compromissados, registrando-a na área D da carteira de compromissos de cada participante. Nesse ponto do diálogo, o estado das carteiras de compromisso é:

D_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{JOÃO} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)

D_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{JOÃO} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")

C_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{JOÃO} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")

Como não há outro participante querendo dialogar, João efetua a alteração e depois comunica o término no MENU 4.

[F] Cid: Todos concordam com a alteração.

Nenhum participante se pronuncia contra, então Cid seleciona a opção CONCORDA no MENU 5. Essa opção corresponde à aplicação de um asserts no ACCORD, que registra o compromisso com a alteração na carteira de compromissos dos participantes.

D_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{JOÃO} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)
D_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir "Classes em C++" na introdução)

D_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{JOÃO} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")
D_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir subseção "Classes em C++" na seção "CG")

C_{TINA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{JOÃO} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{MARA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{CID} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{RUI} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")
C_{ANA} (PERMISSÃO_ALTERAR(Doc1,Incluir seção "Classes em C++")

C_{TINA} (ALTERAÇÃO(Doc1,Seção "Classes em C++")
C_{JOÃO} (ALTERAÇÃO(Doc1,Seção "Classes em C++")
C_{MARA} (ALTERAÇÃO(Doc1,Seção "Classes em C++")
C_{CID} (ALTERAÇÃO(Doc1,Seção "Classes em C++")
C_{RUI} (ALTERAÇÃO(Doc1,Seção "Classes em C++")
C_{ANA} (ALTERAÇÃO(Doc1,Seção "Classes em C++")

6. Conclusão

Ao propormos o tema "Cooperatividade na Manipulação de Documentos Multimídia", tínhamos como principal objetivo apresentar um mecanismo que permitisse estruturar a interação entre as várias pessoas envolvidas na teleconferência.

Embora a questão da manipulação de documentos compartilhados possa ser tratada sobre a ótica de editoração concorrente, preferimos abordar a introdução de uma etapa de negociação da alteração e posterior concretização da mesma, por ser mais simples e, conseqüentemente mais viável. Nesse sentido então foi proposto um esquema de coordenação do diálogo para o sistema de teleconferência LANBRETA - GCS.

A busca de fundamentação nos levou à linhas de pesquisa a princípio dissociadas, mas que quando analisadas e confrontadas mostraram um forte grau de complementação. Foi justamente dessa associação que surgiu o embasamento para a introdução de cooperação no processo de negociação das alterações em documentos a serem executadas no decorrer da teleconferência.

Baseado no trabalho de Winograd (88) desenvolvemos um clichê específico para o processo de negociação. O mapeamento dos eventos de diálogo levantados no clichê para os modificadores de locução propostos por Fuks (91) permitiu o uso da estruturação do diálogo e registro de compromissos assumidos. A criação de um ambiente de conversação com coordenação pode ser facilmente obtida usando uma interface de menus aproveitando a proposta de Leite (91) para a geração de menus com base em um grafo. No nosso caso este grafo seria o clichê.

Como resultado conseguimos propor um sistema que aumenta a eficiência da tarefa de alteração de documentos compartilhados num ambiente de Teleconferência ao estabelecer um guia de conversação a ser seguido. Acreditamos ainda que a existência de uma etapa de negociação bem conduzida fortaleça o processo de análise e amadurecimento da proposta, contribuindo para a minimização dos erros. Por outro lado, a coordenação por menus garante a dinamicidade da conversação, não colocando-a como um fator desestimulante ou castrador.

Uma peculiaridade do sistema de conversação apresentado, e que poderia ser levantada como restrição é o fato do sistema só suportar conversação entre duas pessoas a cada vez e trabalhar a conversação num esquema de "Turn-Taking", onde a vez de fala é intercalada entre os dois participantes do diálogo. Essa limitação é imposta pela estrutura de diálogo/compromisso utilizada, mas que deve ser minimizada dentro do processo de aperfeiçoamento da proposta de Fuks (91). Outra limitação é que um Sistema de Gerência de Conversações não é considerado muito adequado à aplicações em tempo real, como por

exemplo a manipulação de documentos multimídia, pois, em tempo real os participantes geralmente preferem dialogar livremente usando o equipamento de áudio da teleconferência.

Um Sistema de Coordenação de Conversações poderia ser delineado para auxiliar os participantes na marcação do horário das reuniões na teleconferência. Talvez, essa seja uma aplicação mais adequada para uso de um sistema de coordenação de conversações, visto que a marcação de horário não necessariamente é feita em tempo real e há necessidade de registrar os compromissos. Um participante envia uma mensagem sugerindo um horário aos demais, mesmo que eles não estejam presentes. Estes, quando chegam e recebem a mensagem, respondem de acordo com sua conveniência, podendo concordar, oferecer uma contraproposta ou informar da impossibilidade de comparecer. Desta forma, a gerência de conversações usando o ACCORD para registrar os compromissos facilitaria a marcação dos horários.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a Carlos J. P. de Lucena, Luís F. G. Soares e Jair C. Leite pelas observações e críticas feitas a uma versão deste trabalho.

Referências

- Austin, J.: *How to do Things with Words*; Cambridge, Mass: Harvard V.P, 1962.
- Bastos, T.: LANBRETA-GCS. Um Sistema de Conferência Áudio-Gráfica para um ambiente de Redes Locais; Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Elétrica, PUC-RJ, Abril 1989.
- Flores, F., Graves, M., Hartfield, B. & Winograd, T.: *Computer Systems and the Design of Organizational Interaction*; ACM Transactions on Office Information Systems, Vol. 6, nº. 2, pp 153-172, April 1988.
- Fuks, H.: ACCORD - A Framework for Dialogue Representation using Commitment; Monografias em Ciência da Computação nº 24/91, Departamento de Informática, PUC-RJ, Dezembro 1991.
- Greif, I. & Sarin, S.: *Data Sharing in Group Work*; ACM Transactions on Office Information Systems, Vol. 5, nº. 2, April 1987.
- Hiltz, S. & Turoff, M.: *The Evolution of user behavior in a computerized Conferencing System*; Communications of the ACM, Vol 24, pp 739-751, November 1981.
- Laufer, C., Fuks, H. & Schwabe, D.: ACCORD - Representação de Clichês de Conversação para Cooperação; Monografias em Ciência da Computação nº 1/92, Departamento de Informática, PUC-RJ, Março 1992.
- Leite, J.: *A Interação entre Usuários e Sistemas de Computadores em Linguagem Natural Orientada por Menus*; Dissertação de Mestrado, PUC-RJ, Setembro 1991.
- Mourad, M.: *Some Issues in the Implementation of MultiMedia Communication Systems*; Research Report of IBM Research Division, 1990.
- Nielsen, J.: *Hypertext & Hypermedia*; Academic Press Inc., 1990.
- Sarin, S. & Greif, I.: *Computer-Based Real-Time Conferencing Systems*; IEEE Computer, October 1985.
- Winograd, T.: *Understanding Computer and Cognition: A New Foundation for Design*; Norwood, New Jersey: Ablex; 1986.
- Winograd, T.: *A Language/Action perspective on the design of cooperative work in Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings*; ed: I. Greif, Morgan Kaufmann Publishers, 1988.