

8º CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA

Anais Vol. 2



de 10 a 14 de setembro de 1990
Centro Cultural Tancredo Neves

Belém, Pará - Brasil

629.806 C749 1990

Autor: Congresso Brasi

Título: Anais.



00051085
32.685

V. 2 PUC-Rio - PUCC



PROMOÇÃO:

SOCIEDADE BRASILEIRA DE AUTOMÁTICA

APOIO:

CNPq - FINEP - UFPA
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

COMISSÃO ORGANIZADORA:

Presidente: Jurandyr Nascimento Garcez (UFPA)

COMITÊ EXECUTIVO:

Gervásio Protásio dos Santos Cavalcante (UFPA)
Luiz Antônio Corrêa Lopes (UFPA)
Marcelo Lima Barretto (UFPA)
Tadeu da Mata Medeiros Branco (UFPA)

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL:

Atair Rios Neto (EMBRAER)
Benjamim Menezes (UFMG)
Celso Pascoli Bottura (UNICAMP)
Édison Roberto Cabral da Silva (UFPB)
Hermano M. Tavares (UNICAMP)
J.A.M. Felipe de Souza (ITA)
Jorge Roberto Brito de Souza (UFPA)
Jurandyr Nascimento Garcez (UFPA)
Katsuhito Takita (UFPA)
Liu Hsu (COPPE/UFRJ)
Plínio Benedito L. Castrucci (USP)
Ronaldo Tadeu Pena (UFMG)
Ubiratan Holanda Bezerra (UFPA)
Wálter Celso de Lima (UFSC)

SECRETARIA:

Alfen Ferreira de Souza Jr
Ângela Maria Vale da Rosa
Henrique Ramiro Viegas do Nascimento

SISTEMAS DE CORREIO ELETRÔNICO MULTIMÍDIA

Nelson R. Ribeiro

Laboratório Nacional de Computação Científica (L.NCC/CNPq)
Rua Lauro Muller, 455 - CEP:22290, Botafogo, Rio de Janeiro/RJ

Luiz Fernando G. Soares

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - (PUC/RJ)

Departamento de Informática

Rua Marquês de São Vicente, 225- CEP: 22453, Gávea, Rio de Janeiro/RJ

Simone de Lima Martins

Centro Científico Rio - IBM Brasil

Estrada das Canoas 3520- CEP: 22600, São Conrado, Rio de Janeiro/RJ

RESUMO

Este trabalho visa apresentar a integração de várias mídias de informação como voz, texto, imagem e gráficos em um ambiente de troca de mensagens como a melhor resposta às solicitações de evolução de sistemas de troca de informação.

O sistema telefônico convencional apresenta inúmeras desvantagens, como a exigência da presença simultânea das partes envolvidas e o baixo grau de inteligência do sistema. Sua maior vantagem é o imediatismo. O correio eletrônico de dados, de outro lado, oferece um alto grau de inteligência na manipulação da informação antes e/ou depois de transformar-se em mensagem, e não requer a simultaneidade, mas não suporta outras mídias e apresenta baixa disponibilidade de pontos de acesso (restritos a uma única mídia).

Assim são apresentados alguns sistemas multimídia existentes em ambientes distribuídos e de redes locais de computadores, particularmente o LANBRETAS (LAN-based Real Time Audio-Data System) em desenvolvimento na PUC/RJ em convênio com o Centro Científico da IBM Brasil. Uma comparação deste com outros sistemas de correio eletrônico multimídia também é oferecida.

MULTIMEDIA ELECTRONIC MAIL SYSTEMS

ABSTRACT

This paper presents the integration of information media such as voice, text, image and graphics in a message exchange environment as the best answer to evolution of information exchange systems.

The ordinary telephony system has many disadvantages, such as requiring both the caller and the called users to be present in the system at the same time. The best advantage of this system is promptness. Electronic mail, on the other hand, offers a high intelligence degree in data handling, before and/or after it becomes a message, without requiring simultaneity. Its main disadvantages are the absence of other media and the low availability of access points (restricted to a single medium).

Multimedia mail systems, developed for distributed systems and local area networks, are then introduced, particularly LANBRETAS (LAN-based Real Time Audio-Data System), designed and being implemented at PUC/RJ and Centro Científico-Rio, IBM Brasil. A comparison of LANBRETAS with other multimedia mail systems is also presented.

Keywords: Office Automation, Multimedia Electronic Mail, Computer Networks.

1 - INTRODUÇÃO

O mundo moderno tornou-se tão familiarizado, tão intimamente dependente do telefone, que se torna surpreendente lembrar que seu antecessor, o telégrafo, a primeira forma de telecomunicação elétrica, é a raiz dos atuais sistemas de correio eletrônico baseados em computadores. Segundo (Holland, 1986), quando foi inventado, o telégrafo era um serviço em tempo real entre operadores, além de um modo de trocar mensagens entre terceiros. Em geral, os dois tipos de serviço apresentam-se bem separados hoje em dia, distinguindo-se a comunicação em tempo real ou orientada à conexão, tal como o telefone, e a comunicação não orientada à conexão, como os sistemas de correio eletrônico baseados em computadores ("Computer-Based Message Systems - CBMS"), onde o remetente e o destinatário de uma mensagem não necessitam estar presentes ao mesmo tempo, no sistema, para o sucesso da comunicação. Assim, a maior virtude do modo orientado à conexão é o imediatismo, enquanto a do modo não-orientado à conexão, a flexibilidade.

Todavia, a tecnologia continuou avançando, e atualmente busca-se casar estas duas vantagens em um mesmo ambiente tecnológico, acrescentando-lhes ainda outras como: confiabilidade, segurança, simplicidade, diversidade e ubiquidade ou onipresença, além é claro, de custos acessíveis. Tal meta dotaria o ambiente alvo de um enorme grau de inteligência associado ou potencialmente adquirível, bem distante do "pré-histórico" telégrafo, onde toda a inteligência envolvida era suprida pelo operador.

A partir da introdução de uma base computacional aos sistemas de correio eletrônico, inúmeros recursos surgiram em tais sistemas, acrescentando-lhes o grau de inteligência acima mencionado. Contudo, mesmo com tal evolução, quatro pressupostos devem ser fixados para que o correio eletrônico se torne tão necessário quanto o telefone: familiaridade, simplicidade, diversidade e ubiquidade.

Por familiaridade, entende-se que o correio eletrônico deve buscar atingir as necessidades de comunicação do

usuário, provendo-lhe, satisfatoriamente, aquilo que ele precisa, no momento em que ele precisa, e na forma em que ele precisa. Esta característica traz consigo a segunda, a simplicidade. Quanto mais competitivo for o mercado, maior o discernimento do usuário e mais importante se tornam as interfaces dos sistemas para com os usuários, movendo-se de uma apresentação conveniente à operação da máquina, para idéias que imitem/ atividades humanas análogas, como apontar, falar, descrever por imagens, etc., o que deságua naturalmente na terceira característica, a diversidade. Suportando-se basicamente em dispositivos multitarefa, o correio eletrônico oferece um dos mais excitantes desenvolvimentos em comunicação, que é a composição de documentos multimídia, como gráficos, textos, fotografias, voz, etc. Outra tendência derivada da diversidade é a utilização de redes de múltiplos acessos, sejam públicas ou privadas, telefônica, de telex, com chaveamento por pacote ou circuito, a cabo, por difusão, etc. Isso traz a última área de mudanças e melhorias no correio eletrônico, que é a ubiquidade, ou seja, a disponibilidade. Atualmente, nos mais diferentes setores da sociedade, a informação atualizada, rápida, acessível e plena, é vista como um agente promotor da eficiência, capaz de maximizá-la e, portanto, de vital importância. Decorre daí, naturalmente, a necessidade de meios disponíveis para a troca de informações, o que pode ser suprido pelo correio eletrônico na medida em que, integrado, ele se faça apto e presente sempre que uma comunicação qualquer se fizer necessária.

A partir dos pressupostos acima citados, foi pela incorporação da voz ao correio eletrônico que se obteve a melhor resposta às solicitações de evolução daquele. De fato, casar a voz, enquanto mídia, ao correio eletrônico enquanto suporte tecnológico, permite somar o imediatismo da comunicação orientada à conexão, à flexibilidade da comunicação não orientada à conexão, além de liberar o potencial informativo da comunicação de voz de sua dependência de comunicação em tempo real.

A incorporação da voz é importante, já que as sutis nuances da linguagem transportam informações extras, seja no timbre, na entonação, na ênfase e/ou na atenuação de palavras em uma frase, revelando aspectos mais subjetivos da pessoa que fala, além de reter sua identidade pessoal. Tais características intuitivas são melhor representadas por mídias tais como voz ou imagem, cuja integração a outras mídias permitiu prever um ambiente de comunicação extremamente versátil e abrangente. A partir do casamento de vantagens do correio eletrônico, tais como, comunicação não-simultânea, múltiplas cópias múltiplos destinos, com as vantagens do sistema telefônico, tais como, acessibilidade e suporte a comunicação em tempo real, chegou-se aos Sistemas de Mensagem de Voz (SMV), que entre outras vantagens oferecem :

- Redução do número de chamadas telefônicas pela indisponibilidade do chamado;
- Redução da duração de chamadas telefônicas, já que não há conversação;
- Redução da má interpretação de mensagens causada pela participação de terceiros;
- Possibilidade de envio de mensagens em horários de baixa utilização, e portanto de menor tarifação;
- Redução do fator de interrupção causado pelo telefone (estima-se que 60% dos telefonemas são

menos importantes do que o trabalho que eles interrompem);

- Mecanismo de geração de cópias para múltipla distribuição;
- Acesso a pessoas, disponíveis em períodos curtos de tempo, em virtude de fuso horário, do trabalho em si, etc.

Dois métodos podem ser distinguidos para a implementação de sistemas SMV: implementação baseada em PABX (SMV autônomo e SMV integrado) e implementação baseada em estações de trabalho.

O SMV autônomo independe do PABX e, para ser usado, requer que o usuário disque o número do sistema, isto é, se o usuário chamou a outro por linhas telefônicas convencionais e não obteve resposta, ele terá necessariamente de desligar e ligar novamente o número do SMV. Já o SMV integrado, permite a total integração ao PABX, através de um barramento de dados disponível, que permite uma comunicação duplex, tal que, por exemplo, endereços possam ser passados do sistema telefônico ao SMV, ou o PABX possa ser notificado de mensagens pendentes.

A implementação baseada em estações de trabalho permite que mensagens de voz ou mensagens misturadas com voz e textos sejam trocadas entre usuários em um ambiente comum. Aqui, a voz é tratada como dado, sofrendo processamentos de edição, arquivamento e recuperação em correios eletrônicos.

Sistemas de mensagens de voz são o objeto deste artigo. No item 2 são apresentados alguns sistemas existentes com correio eletrônico multimídia, dentre os quais destacamos o sistema LANBRETAS ("LAN-Based Real Time Audio-Data System"), em desenvolvimento pela PUC/RJ em convênio com o Centro Científico da IBM Brasil, o qual suporta integração de voz e dados para comunicação em ambiente de rede local. O item 3 fez algumas comparações entre os sistemas descritos e o LANBRETAS, chamando a atenção para as várias funções desejáveis em um SMV. O item 4 foi reservado às conclusões.

2 - CORREIO ELETRÔNICO MULTIMÍDIA - ALGUNS SISTEMAS EXISTENTES

Neste item são apresentados alguns sistemas com suporte a integração de mídias. Embora o enfoque maior na apresentação que se segue seja dado aos aspectos pertinentes à administração, ao envio e ao recebimento de mensagens, deve-se enfatizar a presença rica de inúmeros aspectos concernentes à composição, edição, armazenamento, recuperação, gerenciamento e processamento de documentos, aqui entendidos como entidades que serão ou não submetidas à transmissão, transformando-se em mensagens.

MICE

O sistema MICE ("Modular Integrated Communications Environment") descrito em (Feustel, 1986), foi desenvolvido na "Bell Communications Research, Inc.", com o objetivo de prover um ambiente conveniente para o projeto e a avaliação de serviços avançados de comunicação, enfatizando o papel da rede como um "Facilitador Inteligente" de comunicações entre

8º CBA - UFPa - Belém-Pa.

indivíduos, independente de espaço, tempo e meio. Assim, os serviços devem ser acessíveis de qualquer ponto arbitrário de entrada da rede, através da identificação do usuário e da consequente personalização temporária daquele ponto de entrada. Os serviços devem ainda prover a entrega atrasada de mensagens, além de comunicações em tempo real, e oferecer também, escolhas de mídia como voz, dados e vídeo.

O serviço de Telefone Interativo, existente no MICE, permite recursos como chamadas por nomes, apelidos, ou códigos definidos pelo usuário, tratamento seletivo de chamadas recebidas, além do roteamento dinâmico de chamadas que entram e que saem. Outro serviço existente no MICE, o serviço de mensagens, permite ao usuário especificar opções de entrega, controlando como e onde as mensagens são enviadas ou acessadas. Através de uma única Caixa Postal, o usuário do MICE pode acessar suas mensagens de texto e de voz.

As mensagens de voz na Caixa Postal são manipuladas de maneira análoga às de texto, isto é, podem ser passadas à frente, arquivadas, respondidas e apagadas. O tratamento seletivo de chamadas e o roteamento dinâmico do serviço de Telefone Interativo também são aplicáveis ao serviço de mensagens.

O Correio Multimídia da ISI - USC

O Correio Multimídia da ISI-USC, descrito em (Reynolds,1985) e em (Postel, 1988), foi desenvolvido pelo "Information Sciences Institute" (ISI) da "University of Southern California" (USC). A figura 1 ilustra os componentes principais do sistema.

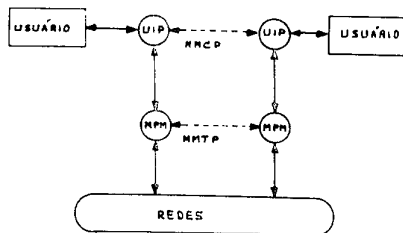


Figura 1- Componentes do Correio ISI-USC

O UIP ("User Interface Program") interage com o usuário, auxiliando na composição, na edição, na leitura e no envio de mensagens. O segundo elemento, o MPM ("Message-Processing Module") implementa procedimentos para mover correspondência de modo confiável no sistema, sendo o responsável pelo roteamento e pela entrega de mensagens. Tipicamente, as UIPs estão implementadas em estações SUN2 e XEROX 1108, que proporcionam os requerimentos funcionais necessários à manipulação multimídia, enquanto os MPMs estão em computadores maiores, mais adequados ao armazenamento confiável de arquivos e a serviços contínuos.

Um dos aspectos mais importantes em correios multimídia é o controle da sequência de apresentação, já que aqui ela difere da apresentação de textos. A relação temporal existente entre as várias partes (de diferentes mídias) que compõe a mensagem é que determinam seu caráter informativo. Assim, o sistema do ISI permite três tipos de apresentação: sequencial, independente (onde a ordem de apresentação não é importante) e simultâneo. Outro aspecto importante é a localização dos dados. Na versão apresentada por (Reynolds,1985), havia uma área

de tela reservada para cada mídia, o que mais tarde se revelou incômodo. A partir da versão apresentada por (Postel, 1988), incorporou-se o conceito de uma página de tamanho A4 como sendo uma janela de mensagem, e, na composição do documento, um elemento traz consigo a informação de controle espacial que descreve sua localização nesta janela.

DIAMOND

O sistema DIAMOND, descrito em (Thomas, 1985), foi projetado para criar, editar, transmitir e manipular documentos multimídia, além de outros objetos como planilhas eletrônicas. Implementado como um sistema distribuído, com bases de dados distribuídas - para armazenar documentos e informações sobre os usuários - por ele gerenciadas, o DIAMOND é acessado a partir de estações de trabalho que, interagindo com outros componentes distribuídos, permitem ao usuário obter os serviços do sistema. Tais estações de trabalho foram especificadas como de capacidade suficiente para prover uma interface amigável com o usuário, com múltiplas janelas, capacidade gráfica, requerendo para tal de 1 a 2Mbytes de memória principal, interface com rede local de alto desempenho, além de equipamento de E/S para voz. Uma consequência do uso de computadores pessoais como ponto de acesso ao DIAMOND foi o emprego de uma arquitetura distribuída, incluindo-se aí vários computadores compartilhados pelas estações de trabalho, provendo-lhes serviços como entrega de mensagens e armazenamento de documentos multimídia. Um documento multimídia, no DIAMOND, é um objeto estruturado, contendo os elementos multimídia e as informações referentes aos elementos, suas interrelações e sua relação temporal. Os documentos podem incluir: texto, gráficos, imagens, voz e outros objetos como planilhas eletrônicas. A voz é representada no documento por um ícone e uma legenda e, para ouvir um trecho de voz, o usuário deve invocar uma determinada operação. A composição de tais documentos está entregue a um editor multimídia, que combina a entrada de diversos dispositivos de E/S, como teclado, "mouse", "vocoder" e "scanner", em um documento integrado.

CCWS

O sistema CCWS ("Command and Control Workstation"), descrito em (Poggio, 1985), foi desenvolvido sob o patrocínio da marinha norte-americana, com a finalidade de servir às atividades navais de Comando e Controle (CC). Embora algumas das características do CCWS sejam voltadas para o ambiente naval, os autores enfatizam e exemplificam a grande aplicabilidade do mesmo para ambientes comerciais, acadêmicos, industriais, etc.

O sistema de correio eletrônico multimídia do CCWS, consiste em um conjunto de módulos interrelacionados, cuja arquitetura é mostrada na figura 2.

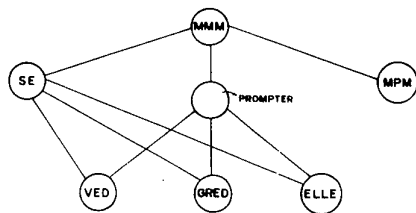


Figura 2 - Arquitetura do Correio Eletrônico do CCWS

O módulo MMM ("Multimedia Mail") é a interface de mais alto nível com o usuário, o qual a invoca para realizar tarefas de correio. Ela por sua vez, se vale do Editor de Estruturas (SE) e do "Prompter" para criar ou modificar documentos multimídia que constituem as mensagens. A criação e manipulação de documentos requer o emprego de editores específicos para cada mídia. O "Prompter" é usado para a criação de documentos cuja forma ou conteúdo seja previsível, ou que possa ser usado repetitivamente. Ele opera analisando um padrão, ou molde, avaliando as variáveis nele contidas. O documento assim criado é simplesmente uma cópia do molde, com as variáveis substituídas por suas avaliações. O Editor de Estruturas SE é um editor visual, orientado a objetos. Para documentos multimídia, que são hierarquicamente organizados, o SE exibe o conteúdo do documento de acordo com a mídia. Além disso, é possível criar ou apagar objetos, podendo as várias instâncias de mídia em um documento serem editadas através da invocação de um editor apropriado para cada objeto selecionado.

Para os serviços de transmissão e recepção de mensagens multimídia, o MMM se vale do Módulo de Processamento de Mensagem (MPM), composto de dois submódulos: ACCEPT e DELIVER. O ACCEPT recebe novas correspondências do MMM, que, se são destinadas a usuários em estações remotas, são enviadas pela Internet. DELIVER recebe correspondência da Internet e a distribui aos usuários. Quando ACCEPT tem mensagens para usuários na estação local, ele as devolve a estação local através do DELIVER. O sistema possui um mecanismo para organizar mensagens por tópicos ou outras características, arquivando-as em "Mail Folders", que são subdiretórios do diretório principal do correio. Este mecanismo se vale da capacidade de ligação de arquivos do UNIX para arquivar mensagens em mais de um "folder", mantendo porém somente uma cópia da mesma, reduzindo assim a necessidade de mais espaço de armazenamento.

LANBRETAS

LANBRETAS ("Local Area Network Based Real-Time Audio Data System"), descrito em (Soares, 1990) é um sistema em desenvolvimento na PUC/RJ, em convênio com o Centro Científico da IBM, e consiste de um ambiente de suporte à comunicação em escritórios, oferecendo a integração de voz e dados em serviços como correio eletrônico, telefonia e teleconferência, que receberam as seguintes denominações:

- LANBRETA-DMS ("LAN Based Real Time Audio-Data Message System") - consiste de um conjunto de aplicações associadas a um sistema de correio eletrônico que suporta mensagens de voz, dados e de voz e dados integrados.

- LANBRETA-DTS ("LAN Based Real Time Audio Data Telephony System") - consiste de um conjunto de aplicações associadas à telefonia, tais como chamada por nome do assinante, rastreamento de assinante, resposta seletiva, mensagens seletivas e rediscagem automática.
- LANBRETA-GCS ("LAN Based Real Time Audio-Graphics Conferencing System") - consiste de um sistema que permite o estabelecimento de uma conferência audiográfica em uma rede local de computadores.

Com vistas a integrar a voz ao sistema, uma placa de extensão inteligente foi desenvolvida para os microcomputadores, baseada no microprocessador Intel 80188, sendo responsável por inúmeras tarefas, tais como digitalização e síntese do sinal de voz, montagem e desmontagem dos pacotes, detecção de silêncio, compensação da variância do retardo, sinalização, sincronização entre o transmissor e o receptor, criptografia, tratamento de eco, e outras funções necessárias à operação do sistema.

LANBRETA-DMS

O LANBRETA-DMS é um conjunto de serviços que suporta o envio ou recebimento de mensagens para ou de um ou mais usuários da rede. Três tipos de mensagens são definidos: notas, recados e comunicados. Uma suposição básica no LANBRETAS é a de que um usuário pode estar conectado em qualquer estação da rede, mas ele possui uma estação associada ao seu nome (a sua "estação base"), para a qual as comunicações são redirecionadas, quando ele não está conectado ao sistema.

O LANBRETA-DMS possui um serviço de notas, um serviço de recados e um serviço de comunicados. Nota é uma mensagem que pode conter voz, dados ou ambos. Sua transmissão não é feita em tempo real. O serviço de nota se utiliza de uma caixa postal associada ao usuário e implementada como um subdiretório no Servidor de Arquivos. Cada caixa postal é criada quando o usuário se cadastra na rede. Uma nota enviada a um usuário específico é armazenada em sua caixa postal, sendo o usuário notificado de sua chegada. Existe um arquivo chamado DIRENOTAS localizado na caixa postal do usuário, que contém informações sobre cada nota ali presente, como nome, fonte, data e hora, e que é atualizado a cada chegada de uma nota. Quando um usuário envia uma nota, uma cópia é armazenada em um subdiretório (chamado CANIENHO) local, na estação de origem.

O recado é uma mensagem que contém voz ou dados, mas não ambos. O serviço de recados requer que tanto o usuário de origem quanto o de destino estejam conectados. O recado é editado mas não é salvo na fonte. No destino, ele é armazenado temporariamente, e portanto sua transmissão não necessita ser realizada em tempo real. O usuário destino pode consultar seu recado a qualquer instante.

O comunicado é uma mensagem que só contém voz, sendo enviado em tempo real, isto é, quando os pacotes de voz são gerados, eles são logo enviados para o destino, e ao serem recebidos, são imediatamente remetidos para a reprodução na placa de voz. O serviço de comunicados oferece duas opções: comunicado individual e comunicado de grupo. Quando o comunicado

8: CBA - UFPa - Belém-Pa.

de grupo é utilizado, a mensagem é enviada a todos os usuários que estejam listados em um grupo no ambiente de rede, desde que o usuário esteja conectado e sua estação livre para receber voz em tempo real. É importante destacar que este serviço não se utiliza de nenhum recurso da estação (como tela, teclado, memória local, etc.) ou de rede (como servidores), exceto a placa de voz. Deste modo, o serviço jamais interferirá com quaisquer outras aplicações que não utilizem a PV, podendo rodar em paralelo com elas.

LANBRETA-DTS

LANBRETA-DTS é um conjunto de serviços de telefonia que podem ser utilizados ou pelo usuário fonte ou pelo usuário destino de uma comunicação, e podem ser ativados ora pelo usuário ora por um procedimento. Quando um usuário deseja fazer uma chamada para outro, o serviço de conexão telefônica é ativado. Caso o usuário chamado não atenda, pode-se ativar o serviço de rastreamento, para tentar encontrá-lo em outra estação, ou o serviço de mensagens, para saber se algum recado foi deixado para o chamador ou ainda o serviço de rediscagem automática, para tentar a chamada em intervalos regulares. Se o usuário chamado estiver ocupado, pode-se ativar o serviço de mensagens ou o serviço de rediscagem automática. Para deixar uma mensagem para o usuário destino, o chamador deve se utilizar do LANBRETA-DMS.

LANBRETA-GCS

LANBRETA-GCS consiste de um serviço que possibilita o estabelecimento de uma conferência audiográfica. O sistema assume a existência de um "Chairman", responsável pelas tarefas gerenciais e organizacionais da conferência, tais como estabelecimento, controle, etc. Outros membros são chamados participantes e ouvintes. Os participantes podem falar, alterar documentos compartilhados, votar e acessar as informações de status da conferência. Ouvintes podem apenas ouvir a conferência, ver a janela compartilhada e acessar algumas informações de status. Existe ainda o papel de secretário, que pode ser desempenhado por qualquer participante, pelo "Chairman" ou por um usuário dedicado a esta tarefa. O secretário é o responsável por arquivar novas versões de um documento compartilhado, e, caso seja um usuário dedicado, é proibido de votar e editar documentos compartilhados.

3 - COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS

Nos sistemas descritos, um aspecto comum é a localização do usuário no ambiente de rede através de um nome, seja esse o nome do usuário somente ou associado ao nome de sua organização. Isso confirma a visão recomendada no X.400, que, fugindo da comodidade dos números para a identificação, busca a personalização dos serviços, associando-os aos usuários e não às máquinas, isto é, endereços. Tal característica também está presente no LANBRETAS, e está de acordo com o cotidiano do ser humano, cuja identificação primeira e mais importante é o seu nome. Outro aspecto comum é a oferta de suporte a mídias como voz, texto, gráficos e imagem, sendo que esta última não é suportada pelo LANBRETAS.

Quanto aos serviços, o MICE oferece o telefone interativo, bastante semelhante ao LANBRETA-DTS, particularmente na capacidade de oferecer rediscagem automática, rastreamento do usuário chamado pelo sistema e tratamento seletivo de chamadas que entram. O MICE não suporta, contudo, conferência em tempo real, o que, dos cinco sistemas, só é suportado pelo CCWS e pelo LANBRETAS. A tabela abaixo apresenta algumas características comuns mais importantes.

TABELA 1 - Comparação entre os sistemas descritos

Característica suportada	MICE	ISI-USC	DIAMOND	CCWS	LANBRETAS
M texto	sim	sim	sim	sim	sim
I voz	sim	sim	sim	sim	sim
D imagem	sim	sim	sim	sim	não
I gráfico	sim	sim	sim	sim	sim
A					
msgs. interativas	sim	*	*	sim	sim
msgs. atrasadas	sim	sim	sim	sim	sim
Tel. interativo:					
trat. seletivo	sim	não	*	*	sim
roteamento dinâmico	sim	não	*	*	sim
Confer. tempo real	não	não	não	sim	sim
End. por nome	sim	sim	sim	sim	sim
Compartilhamento de documentos	sim	sim	sim	sim	sim
Documento como objeto estruturado	sim	sim	sim	sim	sim

* - não mencionado

Pode-se observar nos sistemas com documentos multimídia a escassez de recursos inerentes ao envio/recebimento de mensagens, contrastando com uma variedade enorme de recursos para a composição e armazenamento de tais documentos. É provável que isto se deva a natureza menos informal de um documento multimídia ou ainda a sua demanda de espaço de armazenagem. Fato é que, de uma maneira geral, o forte desses serviços integrados é a composição e o armazenamento. Alguns sistemas, entretanto, (e entre eles o LANBRETAS, particularmente em sua aplicação de correio eletrônico, o LANBRETA-DMS), oferecem suporte multimídia a facilidades comuns de correio eletrônico, como resposta automática ("REPLY"), passar adiante mensagens ("FORWARD"), notificação de chegada de mensagem, arquivamento, etc.

Um aspecto bastante frisado nos sistemas apresentados, diz respeito ao armazenamento de uma única cópia no caso de um documento multideestino, o que poupa bastante espaço de armazenamento. Este recurso é possível sobretudo devido à natureza multitarefa dos sistemas operacionais utilizados (como o Unix), cuja estrutura de arquivos facilita este compartilhamento. O LANBRETAS, apesar de não estar sendo desenvolvido em um sistema multitarefa, específica em sua aplicação de conferência audiográfica e no serviço de NOTA do correio eletrônico, o compartilhamento de documentos com cópia única, sendo que esta última aplicação se utiliza de um Servidor Dedicado de Arquivos Multimídia, projetado para atender necessidades como cópias únicas para documentos e suporte a tráfego em tempo real.

4 - CONCLUSÃO

Este artigo buscou demonstrar a importância da integração de mídias para sistemas de correio eletrônico, como uma resposta eficiente às demandas de evolução de sistemas de troca de informação. Através do casamento de características como flexibilidade, imediatismo, ubiquidade, diversidade, etc., existentes em maior ou em menor grau em cada mídia de informação, diversos sistemas existentes foram descritos, ressaltando-se o LANBRETAS. Se, por um lado, é possível perceber um senso comum aos vários sistemas, no que tange ao atendimento das demandas de comunicação, por outro lado, somente após a utilização plena de tais sistemas é que este senso poderá ser julgado. A adequação dos serviços oferecidos, as pequenas diferenças entre os vários serviços e interfaces com o usuário, só serão melhor avaliadas com o uso. Este é quem determinará, em última instância, o quanto tais sistemas atendem às demandas de comunicação e o quanto lhes falta.

Todos os sistemas descritos estão circunscritos a um ambiente localmente distribuído, principalmente no que tange às aplicações em tempo real. A extensão geográfica dos diversos serviços através de redes de pacotes, redes digitais de serviços integrados (RDSI), ou mesmo de redes de telefonia, é sem dúvida uma evolução futura. O sistema LANBRETAS já antevê a possibilidade de estender geograficamente alguns de seus serviços, tendo como suporte as Redes Digitais de Serviços Integrados (RDSI), saindo de um universo estritamente local para um universo maior, distribuído e mais diverso, e, por isso mesmo, elegível de oferecer outras interconexões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEUSTEL, T.C. & GREWAL, K.S. & ORDUN, M.R., (1986). "Personalized Communications : Concepts and Prototyping". GLOBECOM '86 vol I.

HOLLAND, L., (1986). "Electronic Mail - Future Directions". Computer Communications, vol. 9, no. 2.

POGGIO, A. & ACEVES, J.J. & CRAIGHILL, E.J. & MORAN, P. & AGUIAR, L. & WORTHINGTON, D. & HIGHT, J., (1985). "CCWS : A Computer-Based Multimedia Information System". IEEE Computer, October 1985.

POSTEL, J.B. & FINN, G.G. & KATZ, A.R. & REYNOLDS, J.K., (1988). "An Experimental Multimedia Mail System". ACM Transactions on Office Information Systems, vol. 6, no. 1.

REYNOLDS, J.K. & POSTEL, J.B. & KATZ, A.R. & FINN, G.G. & DESCHON, A.L., (1985). "The DARPA Experimental Multimedia Mail System". IEEE Computer, 18, 10.

SOARES, L.F. & MARTINS, S. & RIBEIRO, N.R. & CORDEIRO, R.C.S. & BASTOS, T.L.P., (1990). "LAN-based Real Time Audio-Data System". COIS'90. A publicar.

THOMAS, R.H. & FORSDICK, H.C. & CROWLEY, T.R. & SCHAAF, R.W. & THOMLINSON, R.S. & TRAVERS, V.M. & ROBERTSON, G.G. (1985) "DIAMOND : A Multimedia Message System