

SERVIÇOS DE TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS EM REDES
DE AUTOMAÇÃO DE ESCRITÓRIO

AUTOR:

TEREZA CRISTINA MELO DE BRITO CARVALHO

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA ENGENHARIA - FDTE
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - EPUSP

SUMÁRIO:

Atualmente, tem-se verificado o uso crescente de sistemas computacionais em ambientes de automação de escritório. Com o objetivo de compartilhar recursos e de possibilitar a troca de documentos, tem-se, então, utilizado redes locais para interligar tais sistemas computacionais. Dentre os principais serviços oferecidos por redes locais usadas neste tipo de aplicação, destaca-se os serviços de transferência de arquivos. Este artigo apresenta os requisitos de especificação de tais serviços, analisando padronizações existentes e um exemplo de implementação dos mesmos em redes de automação de escritório.

1. INTRODUÇÃO

Como resultado da evolução tecnológica que vem ocorrendo nas últimas décadas, tem-se constatado atualmente o uso crescente de sistemas computacionais de portes variados em ambientes de automação de escritório. Neste contexto tais sistemas computacionais são usados, sobretudo, na geração de documentos que podem ser desde cartas, memorandos, circulares até relatórios.

Contudo, nem sempre é economicamente viável equipar todos os sistemas computacionais ou estações de trabalho com os mesmos recursos de hardware e software. Como consequência, o que se tem observado é também o uso cada vez maior de redes locais em ambientes de automação de escritório, usadas na interligação de tais estações de trabalho, por permitir o compartilhamento de tais recursos e a troca de informações, tais como: mensagens, cartas e quaisquer outros documentos entre estações da rede.

No momento em que se decide implantar uma rede local num ambiente de automação de escritório precisa, então, ser desenvolvido para esta rede uma série de protocolos de comunicação, que deve oferecer aos usuários da mesma os serviços de correio eletrônico, transferência de arquivos, submissão remota de tarefas, dentre outros.

Este artigo tem como objetivo, então, caracterizar a implementação dos serviços de transferência de arquivos para uma rede local de automação de escritório, hoje em fase final de desenvolvimento no Laboratório de Sistemas Digitais da Universidade de São Paulo.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS

Antes de abordar qualquer aspecto referente aos serviços de transferência de arquivos oferecidos em redes locais de automação de escritório, faz-se necessário caracterizar a abrangência exata de tais serviços. Para tal é necessário definir os seguintes conceitos:

- . Arquivo: conjunto de informações sempre tratadas como um todo, cujas representações seguem as convenções do sistema operacional local [7];
- . Acesso a Arquivo: operações de inspeção, modificação, substituição ou remoção de parte das informações de um arquivo [7];
- . Gerenciamento de Arquivo: operações de criação, remoção e inspeção ou manipulação de atributos associados a um arquivo como um todo [2];
- . Transferência de Arquivo: operações que permitam mover um arquivo todo ou parte de suas informações entre estações quaisquer da rede [2].

Normalmente, quando se afirma que uma rede oferece os serviços de transferência de arquivo, tais serviços não incluem somente a movimentação de arquivos entre estações da rede, mas também operações de gerenciamento e/ou acesso a arquivos em estações remotas conforme as definições apresentadas acima. Desta maneira, no decorrer do texto, que se segue, o termo serviços de transferência de arquivos será usado para designar os serviços de transferência, acesso e gerenciamento de arquivos, a menos que seja explicitamente mencionado o contrário.

Contudo, quando se decide implementar os serviços de transferência de arquivos numa rede local de automação de escritório devem ser levantados os requisitos característicos da aplicação em questão, que devem ser atendidos por tais serviços de modo a garantir a operacionalidade da rede.

3. REQUISITOS DOS SERVIÇOS DE TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS EM REDES LOCAIS DE AUTOMAÇÃO DE ESCRITÓRIO

Os usuários convencionais dos serviços oferecidos em ambientes de automação de escritório geralmente desconhecem as peculiaridades dos sistemas computacionais que utilizam. Assim sendo, a

solicitação dos serviços oferecidos por uma rede local deve ser feita através de comandos simples, que não obriguem os mesmos a conhecer a linguagem de controle de cada sistema computacional que desejarem acessar.

Além disso, os serviços de transferência de arquivos muitas vezes envolvem operações sobre documentos confidenciais, sendo o acesso aos mesmos restrito a grupos de pessoas bem determinados. Ou seja, os serviços de transferência de arquivos oferecidos por uma rede local usada no contexto de automação de escritório devem garantir aos seus usuários proteção contra o acesso indevido a documentos pertencentes ao sistema.

Em ambientes de automação de escritório geralmente os sistemas computacionais são distribuídos fisicamente por diversas salas e até por diversos andares, o que torna inviável aos usuários dos mesmos terem conhecimento sobre os documentos que estão sendo manipulados por outros usuários da rede. Desta maneira, devem existir mecanismos de controle de concorrência de acessos a arquivos, que garantam a consistência dos dados obtidos de tais arquivos.

Outro aspecto a ser considerado, é que num ambiente de automação de escritório geralmente existe uma grande variedade de tipos de sistemas computacionais, que apresenta capacidades de armazenamento e processamento diferenciados. Assim sendo, um protocolo desenvolvido para microcomputadores de 16 bits por exemplo, poderá não ser executado em microcomputadores de portes menores, de 8 bits por exemplo, devido às restrições de espaço de endereçamento e capacidade de processamento. Devido a isso, deseja-se ter a possibilidade de se definir subconjuntos de serviços de transferência de arquivos, dentre eles um subconjunto de serviços básicos que possa ser implementado em sistemas de portes menores.

Normalmente em ambientes de automação de escritório, outros serviços são integrados aos serviços de transferência de arquivos. Dentre estes serviços destaca-se o de submissão remota de tarefas, terminais virtuais, transmissão de imagens e outros, que

utilizam os serviços de transferência de arquivos para realizar suas funções. Deste modo deve ser definida uma interface para esses serviços de transferência de arquivos, tal que a integração com os demais serviços seja feita de maneira simples e uniforme.

Ainda, quando se trata dos serviços de transferência de arquivos oferecidos por uma rede local, independentemente da aplicação a que a mesma se destina, sempre se deseja que seja garantida a integridade dos arquivos transferidos. Isto obriga, que existam mecanismos de detecção e recuperação de erros que dêem ao sistema um nível mínimo de confiabilidade.

Dentro deste contexto, pode-se dizer que numa rede local de automação de escritório a especificação dos serviços de transferência de arquivos deve atender aos seguintes requisitos:

- . interface padronizada com os usuários, que não obrigue os mesmos a conhecerem as linguagens de controle de todos os sistemas que desejarem acessar;
- . proteção contra acessos indevidos a documentos (arquivos) armazenados em sistemas pertencentes à rede;
- . controle de acesso concorrente a arquivos por vários usuários do sistema;
- . garantia da integridade dos arquivos transferidos;
- . portabilidade dos serviços implementados entre sistemas computacionais de portes diferentes;
- . facilidade de integração com outros serviços implementados na rede local em questão.

4. SERVIÇOS DE TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS E O MODELO ISO

Desde meados da década de 70, a ISO (International Standard Organization) vem elaborando uma série de padronizações de serviços e protocolos de comunicação com objetivo de possibilitar a interconexão de sistemas abertos. Como resultado de tais esforços,

a ISO em 1977 apresentou o seu modelo de referência, que propõe uma arquitetura básica estruturada em camadas, as quais estão associadas os protocolos de comunicação.

Tais padronizações vem sendo mundialmente aceitas e cada vez mais adotadas em aplicações que envolvam redes de uma maneira geral. Como exemplo típico, pode-se citar a arquitetura TOP (Technical and Office Protocols), que baseada no modelo de referência da ISO, propõe um conjunto de protocolos de comunicações e seus parâmetros a serem adotados em redes locais de automação de escritório [6], [12]. Dentre tais protocolos, destaca-se o protocolo de transferência de arquivos, que presta os serviços de transferência, acesso e gerenciamento de arquivos aos usuários da rede.

Considerando as tendências atuais em se adotar definitivamente a arquitetura TOP para o desenvolvimento de protocolos de comunicação para redes locais de automação de escritório, decidiu-se, então, implementar o protocolo de transferência de arquivos proposto pela ISO, mais conhecido como FTAM (File Transfer Access and Management). Dentre outras vantagens, este protocolo tem como característica o fato de satisfazer a maioria dos requisitos relacionados no item anterior.

Os serviços de transferência de arquivos dentro do modelo da ISO são prestados pela camada de aplicação, cuja estrutura é apresentada a seguir.

4.1. Estrutura da Camada de Aplicação .

A camada de aplicação tem por objetivo oferecer meios aos processos de aplicação de acessar os recursos do ambiente de interconexão de sistemas abertos. Num sistema aberto podem residir vários processos de aplicação, que são elementos lógicos responsáveis pelo processamento de informações relativas a uma determinada aplicação. Cada processo de aplicação é representado num sistema aberto através de uma entidade de aplicação.

Cada entidade de aplicação, por outro lado, é constituída

por elementos funcionalmente distintos. Pode-se identificar dois tipos de elementos: o elemento de usuário e os elementos de serviços de aplicação. O elemento de usuário (User Element (UE)) corresponde à parte do processo de aplicação que usa os elementos de serviços de aplicação com a finalidade de atingir os objetivos de comunicação deste processo [1]. Enquanto, os elementos de serviços de aplicação são classificados da seguinte maneira:

. Elementos de Serviços de Aplicação Comuns - (Common Application Service Elements (CASE's)) - oferecem serviços básicos que podem ser utilizados por diversas aplicações. Como exemplo, pode-se citar o estabelecimento e liberação de uma conexão entre entidades de aplicação;

. Elementos de Serviços de Aplicação Específicos - (Specific Application Service Elements (SASE's)) - oferecem serviços específicos relacionados a uma dada aplicação. Como exemplo, pode-se citar a Transferência, Acesso e Gerenciamento de Arquivos (File Transfer Access and Management (FTAM)), Submissão Remota de Tarefas (Job Transfer and Manipulation (JTM)), Terminais Virtuais (Virtual Terminal (VT)), entre outros (Figura 1).



Figura 1 - Estrutura da Entidade de Aplicação

Os SASE's podem invocar uns aos outros, e/ou os CASE's e/ou as entidades de apresentação para realizar as funções a eles atribuídas. Os CASE's, por sua vez, invocam somente as entidades de apresentação.

4.2. Elemento de Serviço de Aplicação Específico para Transferência, Acesso e Gerenciamento de Arquivos (SASE-FTAM)

Como foi dito anteriormente, o primeiro problema encontrado quando se deseja implementar os serviços de transferência de arquivos numa rede, são as diferenças existentes na representação dos dados de um arquivo de um sistema para outro [8] [9]. Diferentes sistemas apresentam uma grande variedade de maneiras de descrever o armazenamento dos dados num arquivo e de acessá-los. Tendo isto em vista, a ISO decidiu especificar um modelo para armazenamento de arquivos em sistemas abertos conhecido pelo nome de Sistema de Arquivos Virtual (SAV).

Este modelo SAV resolve, então, os problemas de heterogeneidade dos sistemas de arquivos associados a diferentes estações da rede, definindo tanto a estrutura e os atributos associados aos arquivos, como também um conjunto de operações sobre arquivos que deve ser suportado. Dentre tais atributos, define-se uma forma padronizada de especificar o nome de um arquivo, eliminando assim, a necessidade do usuário conhecer a linguagem de controle de cada sistema que desejar acessar. Estes atributos são divididos em subconjuntos: básico, armazenamento e segurança (Tabela I), sendo apenas obrigatório existir o subconjunto básico e opcionalmente os outros, que são definidos de acordo com a necessidade das aplicações envolvidas. Quanto à estrutura de arquivos, definiu-se o modelo hierárquico, que tem como vantagens a simplicidade e o grande poder descritivo, permitindo descrever, entre outros, os arquivos seqüenciais e indexados. Por último foram definidas as seguintes operações: CREATE (criação de arquivo), SELECT (verificação da existência de arquivo), READ ATTRIB (leitura de atributos), CHANGE ATTRIB (alteração de atributos), OPEN (abertura de arquivo), CLOSE (fechamento de arquivo), DELETE (remoção de arquivo), READ (leitura de registros) e WRITE (gravação de registros).

Outro problema encontrado são as diferenças sintáticas, por exemplo o formato de arquivos, existentes entre os sistemas de arquivos das estações da rede. Isto é resolvido utilizando os serviços da camada de apresentação, que tem como uma de suas funções básicas resolver problemas desta natureza.

Em relação aos mecanismos de proteção, estes são especificados através de senha e listas de controle de acesso. O grau de proteção associado ao sistema depende das senhas, opcionalmente definidas para cada tipo de serviço oferecido ao usuário e dos subconjuntos de atributos definidos para o sistema de arquivos virtual, mais especificamente dos atributos definidos para o subconjunto de segurança. Da mesma maneira, os mecanismos de controle de concorrência são definidos a partir dos parâmetros associados aos serviços oferecidos e dos atributos definidos para o sistema de arquivos virtual.

Os problemas de falha na transferência de arquivos são resolvidos através de mecanismos de recuperação de erros, que possibilitam a retomada de uma transferência a partir de pontos de verificação inseridos nos dados transferidos através da rede. Contudo, na ocorrência de erros irrecuperáveis, que causam a interrupção de uma transferência em andamento, não existem mecanismos de recuperação de erros que garantem a integridade dos arquivos envolvidos. Para que isto seja possível, precisam ser utilizados os serviços correspondentes do CASE, que implementam mecanismos de transações atômicas, que garantem no caso de ocorrência de erros, que nenhuma ou todas operações sobre os arquivos dos sistemas sejam efetuadas.

Por último, precisam ser apresentados, então, os serviços de transferência de arquivos oferecidos pelo SASE-FTAM. Estes serviços são agrupados nos seguintes subconjuntos:

a) Subconjunto de Serviços Básicos

Neste subconjunto são especificados os serviços de estabelecimento e liberação de conexão de aplicação, além dos serviços de

Subconjunto de Atributos	Atributos
Atributos Básicos	<ul style="list-style-type: none"> . Nome do Arquivo . Tipo de Dados . Modo de Processamento
Atributos de Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> . Tamanho do Arquivo . Data da Criação . Data da Última Alteração . Data da Última Leitura . Tipos de Operações Permitidas . Conta Corrente . Controle de Concorrência
Atributos de Segurança	<ul style="list-style-type: none"> . Controle de Acesso . Algoritmo de Criptografia . Senhas de Acesso

Tabela I - Subconjuntos dos Atributos Definidos para o Sistema de Arquivos Virtual

seleção e "deseleção" de arquivo. O serviço de seleção é usado para verificar se o arquivo especificado existe no sistema de arquivos de uma estação remota, em caso positivo este arquivo passa a ser associado a conexão de aplicação anteriormente estabelecida. Esta associação é desfeita utilizando-se o serviço de "deseleção".

b) Subconjunto de Serviços de Transferência de Dados

Os serviços deste subconjunto têm por função prover meios para que seja possível transferir dados de um arquivo entre dois sistemas abertos. Assim sendo, este subconjunto inclui os serviços de abertura, fechamento, leitura e gravação de dados de um arquivo no sistema de arquivos de uma estação remota.

c) Subconjunto de Serviços de Gerenciamento de Arquivos Limitado

Este subconjunto inclui os serviços de criação, remoção e leitura dos atributos de um arquivo do sistema de arquivos de uma estação remota.

d) Subconjunto de Serviços de Gerenciamento de Arquivos Estendido

Este subconjunto inclui o serviço de alteração dos atributos de um arquivo do sistema de arquivos de uma estação remota, e pressupõe a existência obrigatória do Subconjunto de Serviços de Gerenciamento de Arquivos Limitado.

e) Subconjunto de Serviços de Controle de Erros

Os serviços deste subconjunto tem por função prover mecanismos de recuperação de erros e de retransmissão de dados de um arquivo, que estava sendo transferido.

f) Subconjunto de Serviços de Acesso a Arquivo

Neste subconjunto são especificados os serviços de localização, remoção e movimentação de registros de um arquivo do sistema de arquivos de uma estação remota.

Naturalmente, nem todos subconjuntos destes serviços precisam ser implementados a menos do subconjunto de serviços básicos, cuja implementação é obrigatória. Isto dá ao usuário a flexibilidade de implementar os subconjuntos de serviços que atendam as suas necessidades dentro das restrições impostas pelo sistema computacional utilizado.

Analisando os requisitos apresentados no item anterior, pode-se verificar que o SASE-FTAM da ISO satisfaz a maioria deles, o que justifica a escolha feita.

5. ASPECTOS DE ESPECIFICAÇÃO DO ELEMENTO DE SERVIÇO DE APLICAÇÃO SASE-FTAM

Antes de prosseguir com a apresentação dos aspectos relevantes de implementação do SASE-FTAM é importante apresentar algumas características da rede local, para a qual foram implementados os serviços de transferência de arquivos.

5.1. Descrição da Rede Local de Automação de Escritório (REDUSP)

A rede local REDUSP foi desenvolvida tendo como objetivo principal, possibilitar o compartilhamento de recursos computacionais associados a estações de trabalho heterogêneas.

A topologia desta rede é uma via comum, implementada fisicamente por um cabo coaxial ou par trançado, ao qual estão ligadas as estações de trabalho através de Unidades de Comunicação (UC) (Figura 2). A taxa de transmissão no cabo coaxial ou par trançado é de até 10Mbps, sendo neste caso a distância máxima permitida entre duas estações igual a 500m para até 255 estações conectadas.

A função da UC é possibilitar a interconexão entre estações de trabalho heterogêneas. A interligação entre uma UC e uma estação de trabalho é feita através de um canal serial padrão RS-232 C, podendo a transmissão de dados neste canal ser síncrona ou assíncrona dependendo da estação.

Em relação aos protocolos de comunicação, tomou-se por base a estrutura de protocolos proposta pelo modelo de referência da ISO. A camada física e de enlace (Controle de Acesso ao Meio - (CAM) - CSMA/CD e Controle Lógico de Enlace (CLE)) foram implementadas a partir das recomendações IEEE 802.3 e IEEE 802.2. Como inicialmente, não foi prevista a possibilidade de interconexão da REDUSP com outras redes, optou-se, então, pela não implementação da camada de rede que seria responsável pelos mecanismos de roteamento de mensagens. Quanto à camada de transporte, foi implementada a classe 2 do protocolo de transporte proposto pela ISO, que oferece os serviços de estabelecimento e término da conexão de transporte e de transferência de dados. Estes protocolos das camadas física e de enlace ficam residentes na própria UC, enquanto os protocolos de níveis superiores ficam residentes nas estações propriamente ditas (Figura 3).

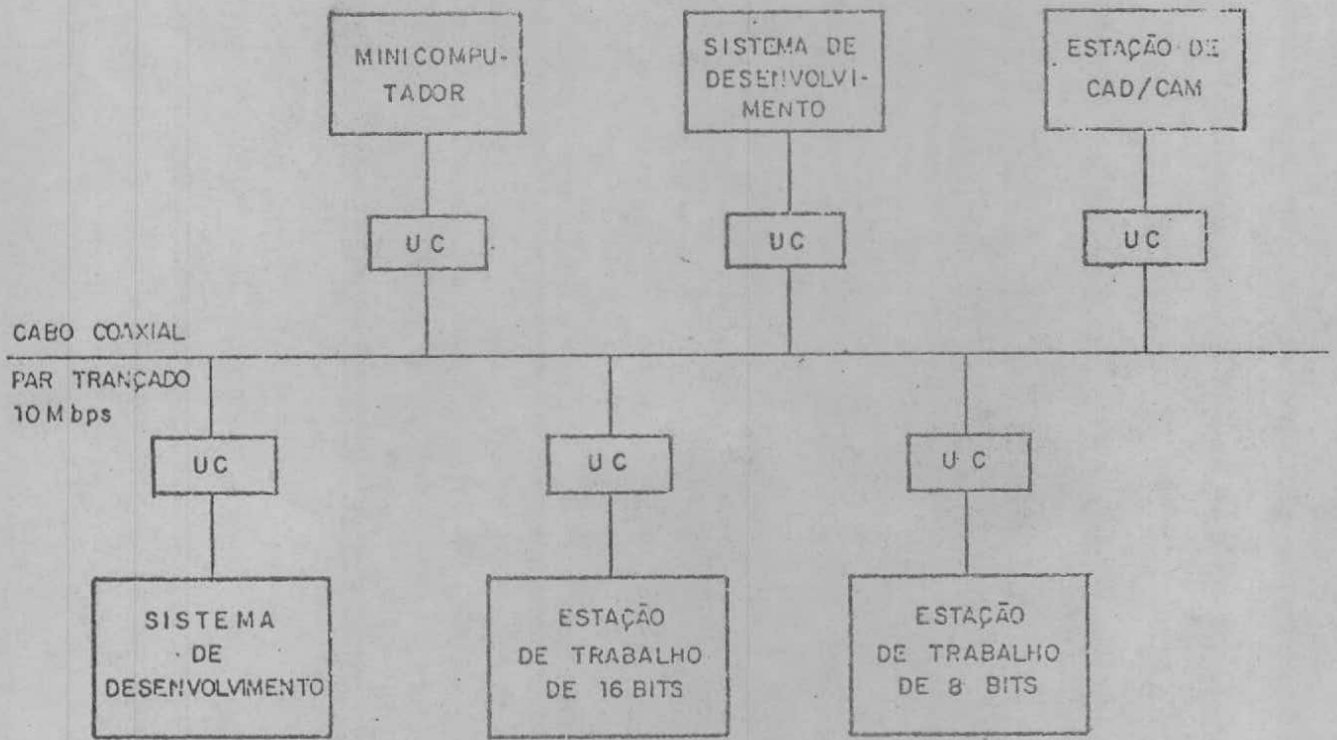


Figura 2 - Rede Local REDUSP interligando estações heterogêneas através de Unidades de Comunicação

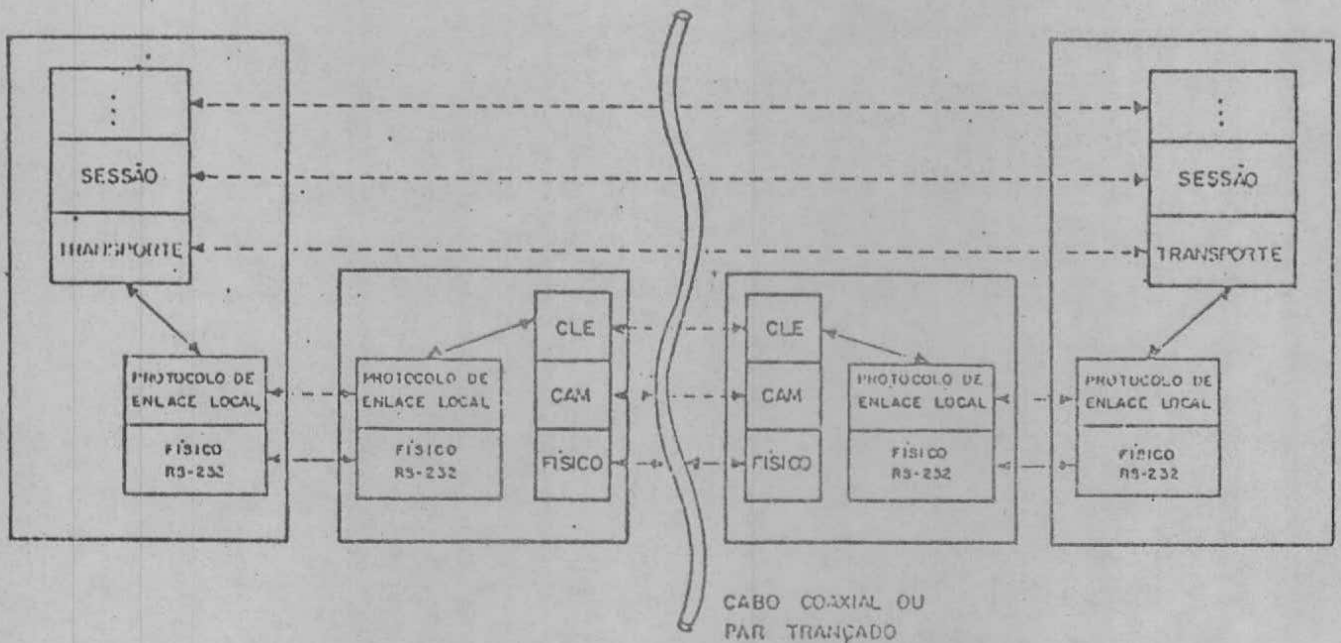


Figura 3 - Estrutura dos Protocolos da REDUSP

5.2. Descrição do Elemento de Serviço de Aplicação SASE-FTAM Implementado.

A especificação do Elemento de Serviço de Aplicação Específico SASE-FTAM foi feita considerando as características do sistema de arquivos associado a cada estação da rede e os subconjuntos de serviços oferecidos aos usuários da rede.

O modelo de Sistema de Arquivos Virtual (SAV) da ISO, como foi dito anteriormente, é definido segundo os seguintes aspectos: estrutura do arquivo, atributos associados ao arquivo e tipo de operações efetuadas sobre o mesmo. A partir deste sistema de arquivos virtual e do sistema real são definidas as funções de mapeamento, que absorvem as diferenças de representação e especificação de arquivos existentes entre os dois sistemas.

Em relação a estrutura do arquivo, no caso dos sistemas utilizados, inicialmente, só estão sendo manipulados arquivos sequenciais. Arquivos deste tipo são considerados como sendo casos particulares do modelo hierárquico definido para o SAV da ISO. Quanto aos atributos, pode-se dizer que são somente suportados os subconjuntos de atributos básicos e de armazenamento, devendo posteriormente, serem utilizados os atributos de segurança usados no controle de acesso a arquivos do sistema. Por último, tem-se os tipos de operações definidos para os sistemas de arquivos real, que são as seguintes: OPEN (abertura/criação de arquivo), CLOSE (fechamento de arquivo), READ (leitura de dados do arquivo), WRITE (gravação de dados no arquivo), RENAME (alteração do nome do arquivo), ERASE (remoção do arquivo) e DIR (leitura de diretório). Através de funções de mapeamento estas operações são mapeadas nas operações definidas para o SAV da ISO.

Quanto aos subconjuntos dos serviços oferecidos aos usuários da rede, estes foram especificados considerando as necessidades da aplicação em questão e as características da rede local utilizada. Do ponto de vista da aplicação envolvida, o mais adequado seria a implementação da classe de transferência e gerenciamento de arquivos com mecanismos de recuperação de erros. Isto implica

ria na implementação de todos subconjuntos de serviços previstos para SASE-FTAM da ISO a menos do Subconjunto de Serviços de Acesso a Arquivo. Contudo, como ainda não foi implementada a camada de sessão para esta rede local, torna-se inviável implementar os serviços do Subconjunto de Serviços de Controle de Erro, que utilizam os serviços de sincronização da conexão de sessão. Assim sendo, pode-se dizer que foi implementada para esta rede a classe de transferência e gerenciamento de arquivos sem mecanismos de recuperação de erro, ou seja, nível de serviço "corrigível pelo usuário" conforme a definição da ISO.

6. ASPECTOS DE ESPECIFICAÇÃO DO ELEMENTO DE USUÁRIO (UE)

No caso desta rede local de automação de escritório foi definido inicialmente um conjunto de comandos a ser implementado utilizando para isso os serviços de transferência de arquivos oferecidos pela mesma. Estes comandos são os seguintes:

- a) Cópia de arquivos da (para) estação local para (de) estações remotas da rede;
- b) Apresentação na tela do terminal de vídeo acoplado a estação local de arquivos residentes em estações remotas da rede;
- c) Remoção de arquivos residentes em estações remotas da rede;
- d) Renomeação de arquivos residentes em estações remotas da rede;
- e) Apresentação de diretórios de dispositivos do armazenamento alopados a estações remotas da rede.

Para implementar tais comandos, antes de mais nada era necessário desenvolver um analisador léxico e semântico responsável pela verificação da validade de comando fornecido pelo usuário do sistema. Caso seja verificado a validade deste comando, o mesmo é passado para o UE, que se encarrega de solicitar os serviços do SASE-FTAM de modo que o comando especificado pelo usuário

seja executado (Figura 4).

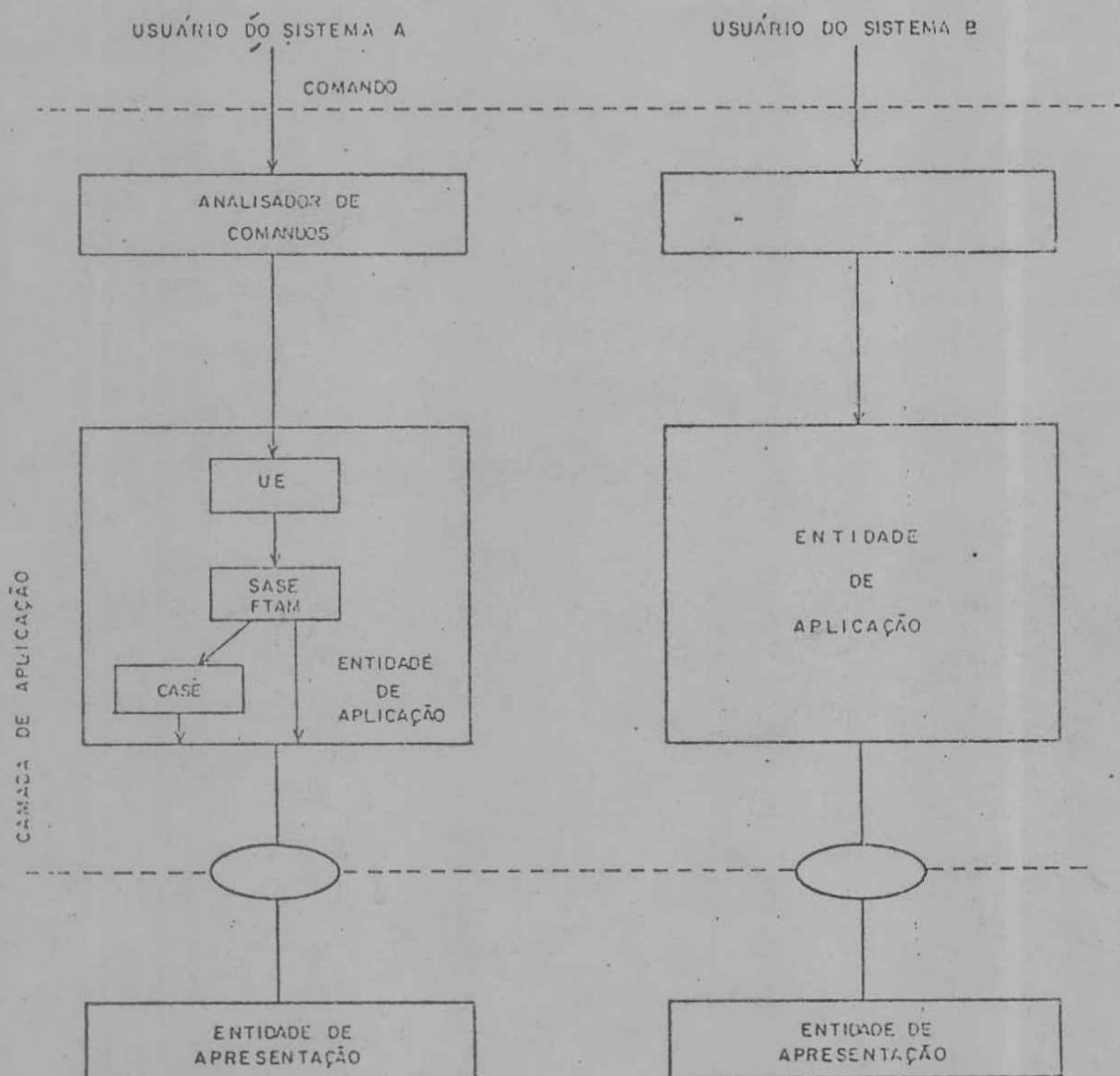


Figura 4 - Estrutura da Entidade de Aplicação no caso dos serviços oferecidos por esta rede de automação de escritório

A maior dificuldade encontrada na implementação destes comandos a partir dos serviços oferecidos pelo SASE-FTAM foi a manipulação de conjunto de arquivos, necessária principalmente no caso dos comandos de cópia e remoção de arquivos e leitura de diretório. Isto deve-se ao fato de que no caso do SASE-FTAM não está prevista a manipulação de conjunto de arquivos, sendo possível somente ler os atributos de arquivo por arquivo, cujo nome seja especificado. Como futuramente deve ser incluída esta facilidade

ao SASE-FTAM, foram feitas alterações provisórias no serviço de leitura de atributos, que possibilitam, então, a leitura de atributos do conjunto de arquivos que foi anteriormente selecionado. A partir daí, foram, então, implementados os comandos de cópia e remoção de arquivos e leitura de diretório.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram apresentados os requisitos de especificação do serviços de transferência de arquivos para redes locais de automação de escritório, verificando-se que a maioria deles são satisfeitos pelo SASE-FTAM especificado pela ISO. Tendo isto em vista, tais serviços foram implementados para uma rede local desenvolvida para aplicações de automação de escritório. Dentre as vantagens encontradas em tal implementação, destaca-se o fato dela seguir as padronizações especificadas pela arquitetura TOP, que atualmente determina as tendências de desenvolvimento de redes para automação de escritório.

8. BIBLIOGRAFIA

- [1] IS 7498 - Data Processing - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model
- [2] ISO DIS 8571/1 - Open Systems Interconnection - File Transfer Access and Management - Part 1: General Description - 1985
- [3] ISO DIS 8571/2 - Open Systems Interconnection - File Transfer Access and Management - Part 2: The Virtual Filestore - 1985
- [4] ISO DIS 8571/3 - Open Systems Interconnection - File Transfer Access and Management - Part 3: The File Service Definition - 1985

- [5] ISO DIS 8571/4 - Open Systems Interconnection - File Transfer Access and Management - Part 4: The File Protocol Specification - 1985
- [6] Technical and Office Protocols - Specification Version 1.0 - Novembro 1985
- [7] GIEN, Michel - A File Transfer Protocol - Computer Networks 2 (1978), pp 312-319
- [8] LEWAN, Douglas; LONG, H. Garrett - The OSI File Service - Proceedings of the IEEE - Vol.7, nº 12 - Dezembro 1983
- [9] LININGTON, Peter F. - The Virtual Filestore Concept - Computer Networks 8 (1984), pp 13-16
- [10] LEWAN, Douglas - Elements of the FTAM Standard - Transmission 24 - OMNICOM Information Services - Outubro 1986
- [11] CAMPOS, Edit G. L.; CARVALHO, Antonio J.C. - Projeto de Infraestrutura de Comunicação para uma Rede Local na EPUSP - XVIII Congresso Nacional de Informática - Setembro 1985
- [12] FAROWICH, Steven A. - Communicating in the Technical Office - IEEE Spectrum - Abril 1986
- [13] LARMOUTH, John - Common Application Service Element (CASE) - Standardization - Transmission 19 - OMNICOM Information Services - Dezembro 1985
- [14] MOURA, José Antão Beltrão; SAUVE, Jacques Philippe; GIOZZA, William Ferreira; ARAÚJO, José Fábio Marinho - Redes Locais de Computadores - Protocolos de Alto Nível e Avaliação de Desempenho - McGraw-Hill - 1986