

ANALISE E ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TRANSFERENCIA, ACESSO E MANIPULAÇÃO DE ARQUIVOS ("FTAM")

RESUMO:

Este artigo analisa os serviços de Transferência, Acesso e Manipulação de Arquivos (FTAM) derivados da proposta de padronização apresentada pela ISO. De acordo com a proposta oferecida, é feita uma especificação dos elementos necessários ao funcionamento do FTAM no contexto da REDE-RIO.

PALAVRA-CHAVE: REDES;

INTERCONEXÃO DE SISTEMAS ABERTOS;

TRANSFERENCIA, ACESSO E MANIPULAÇÃO DE
ARQUIVOS;

FTAM;

ARQUITETURA ISO.

AUTORA: Esther de Castro Pacitti

Analista do Projeto de Redes do

Núcleo de Computação Eletrônica da

Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ENDEREÇO: NUCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRONICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CAIXA POSTAL 2324 - CEP 20.001

TELEFONE: 290-3212, RAMAL 294

RIO DE JANEIRO

BRASIL

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, as redes públicas são uma realidade. O compartilhamento de recursos entre diversos centros computacionais torna-se um investimento de grandes atrativos. Os serviços de transferência, acesso e manipulação de arquivos vêm ocupar este espaço, fornecendo ao usuário todo um universo de possibilidades para o compartilhamento de arquivos.

O ambiente de Transferência, Acesso e Manipulação de arquivos para arquitetura OSI, é coletivamente chamado de File Transfer Access and Manipulation (FTAM). Este ambiente permite que arquivos de entidades computacionais distintas sejam compartilhadas. Neste cenário, um usuário conectado ao microcomputador, a fim de implementar uma certa aplicação, deseja executar um programa, no hospedeiro "mainframe", que dispõe de ferramentas que a aplicação exige. O programa encontra-se armazenado em disco, num servidor de arquivos. Os resultados da execução devem ser impressos na instalação do usuário. Operações possíveis neste caso seriam acesso (pelo usuário) ao arquivo no servidor de arquivos, a transferência desses arquivos para compilação e execução no mainframe, e finalmente a transferência do arquivo, com os resultados para instalação do microcomputador. O compartilhamento de bases de dados num banco de dados distribuídos ilustra a operação de manipulação de dados. Para que as operações requisitadas pela aplicação sejam realizadas, é necessário resolver as incompatibilidades de cada equipamento. Em seguida é preciso viabilizar a comunicação entre os sistemas (remotos) cooperantes para que eles sejam informados das operações a serem efetuadas e ajam de modo adequado.

Este artigo analisa os pontos mais importantes dos serviços de FTAM num contexto de interconexão de sistemas abertos proposto pela ISO baseado no modelo de referência OSI. Na sequência é feita uma análise dos elementos envolvidos na especificação dos serviços de FTAM de forma conclusiva.

A especificação dos serviços de FTAM e futuramente sua implementação estão incluídos num projeto denominado REDE-RIO. Este projeto possui como objetivo principal interconectar os ambientes computacionais das universidades do RIO DE JANEIRO. Deste modo as propostas encontradas neste artigo dependem dos serviços oferecidos pelas camadas inferiores:, apresentação, sessão e transporte definidas pelo projeto como um todo.

2. VISÃO GERAL DOS SERVIÇOS DE FTAM

Os serviços de FTAM permitem que sistemas incompatíveis cooperem eficazmente para realizarem operações em arquivos. Esses serviços definem como devem ser a transferência, o acesso e a gerência de arquivos armazenados ou trocados pelos sistemas de uma rede de computadores, permitem adicionar ou remover dados de uma facilidade de arquivamento e descrever os dados armazenados sem a necessidade de informações sobre detalhes de implementação/manutenção do sistema de arquivos.

Para resolver estas incompatibilidades é definido o arquivo virtual que tem como função criar um modelo de arquivo que independa da máquina hospedeira. Ao conjunto de arquivos virtuais armazenados num sistema aberto denomina-se Depósito de Arquivos Virtuais. Deste modo ao transferir um arquivo para um hospedeiro remoto transforma-se o arquivo no formato virtual para em seguida transferi-lo.

Os serviços oferecidos pelo FTAM são definidos sob unidades funcionais. Uma classe de serviço consiste na combinação de um grupo de unidades funcionais para um determinado propósito. O nível de serviço define se o protocolo é confiável ou não. Deste modo em cada inicialização da associação de aplicação é necessário negociar a classe de serviço, as unidades funcionais opcionais e o nível de serviço.

A operação do protocolo de FTAM cria um contexto para

realização das atividades desejadas pela entidade iniciadora. A criação desse contexto se dá em estágios. O período de tempo em que alguma informação contextual permanece válida é chamado de regime. São definidos quatro regimes : FTAM, seleção, arquivo aberto e transferência de dados. Os regimes são aninhados e a conclusão de um regime encerra todos os outros que o sucederam. Em cada associação de aplicação só pode ocorrer uma instância de cada regime. Um regime concluído pode ser reiniciado quando necessário ou desejado.

Os serviços de FTAM são realizados através das primitivas de serviço que estão descritas nas normas ISO 8571/3.

O SASE (Elemento Específico da camada de aplicação) FTAM utiliza obrigatoriamente os serviço comum de aplicação (CASE) KERNEL e opcionalmente o CCR (Commitment Concurrency and Recovery), dependendo das unidades funcionais negociadas na inicialização. A utilização do CASE CCR torna algumas primitivas de serviço atômicas, proporcionando maior confiabilidade no protocolo.

Existem dois tipos de protocolos especificados pelas normas 8571/4: o protocolo básico e o de recuperação. O protocolo básico suporta o nível de serviço corrigível pelo usuário (UCFS). O protocolo de recuperação suporta o nível confiável utilizando o UCFS, ou seja, ele é uma extensão do protocolo básico. A utilização destes protocolos também dependem das unidades funcionais negociadas na inicialização.

Na transferência, acesso e manipulação de um arquivo é necessário especificar o formato do arquivo virtual que será utilizado na operação. Os modelos virtuais utilizam FADU's (File Access Data Unit's) para descrever a posição de cada registro dentro da estrutura hierárquica, denotando seus irmãos, filhos, pai, se possui unidade de dados associado e revela sua identidade dentro da estrutura. Deste modo caso a operação a ser realizada no arquivo for só de transferência as informações e espaço ocupado pelas FADU's tornam-se redundantes. Por outro lado se a operação a ser realizado envolve acesso e manipulação em registros do arquivo,

torna-se necessário a utilização de modelos virtuais mais complexos. A estes modelos virtuais adicionado as informações de operações válidas no arquivo dá-se o nome de conjunto restrito. Os conjuntos restritos definidos pelas normas são desestruturado (possui apenas uma FADU), sequencial, e hierarquico.

A implementação do depósito de arquivos virtuais é um problema local de cada sistema aberto não possuindo nenhuma padronização referente ao assunto.

Em seguida serão apresentados os serviços das camadas inferiores necessários a implementação integral dos serviços de FTAM.

3. SERVIÇOS NECESSARIOS DAS CAMADAS INFERIORES

Na transferência de dados através dos serviços de apresentação, é necessário definir uma representação para os dados envolvidos. Para isso, é necessário definir uma descrição genérica das estruturas de dados (sintaxe abstrata) e negociar as regras de codificação através dos serviços de apresentação.

O conjunto sintaxe abstrata e regras de codificação é definido como sintaxe de transferência. A sintaxe de transferência específica utilizada numa transferência de dados utilizando os serviços de apresentação, é dado o nome de contexto de apresentação.

O SASE FTAM, o CASE Kernel e o CASE CCR utilizam para especificação da sintaxe abstrata de suas unidades de informação a ASN-1 (notação para sintaxe abstrata-1) definida pela norma 8224/2. E também especificado que pelo menos as regras de codificação propostas pela norma 8825 (regras básicas de codificação para ASN-1) devem estar presentes na implementação. Porém não é descartado a hipótese de utilização de outras regras de codificação.

Deste modo as unidades funcionais necessárias da

camada de apresentação são: kernel, resincronização (opcionalmente) e de manipulação (opcionalmente).

O nível de controle de sessão é o meio do usuário ter acesso a rede. E neste nível que se realiza a negociação para o estabelecimento de uma conexão com um processo em uma máquina hospedeira remota. Outro serviço necessário desta camada é sincronização o diálogo e o gerenciamento as trocas de dados entre os usuários cooperantes do serviço de sessão. Neste escopo as unidades funcionais requisitadas pelos serviços de FTAM são: Kernel, Duplex, resincronização, sincronização secundária e Dado Transparente.

As primitivas de serviço do SASE FTAM são mapeadas nas primitivas de serviço do CASE Kernel e em alguns casos são tratadas como ações atômica embutidas nas primitivas de serviço do CASE CCR ou então são mapeadas diretamente nas primitivas de serviço da camada de apresentação. Não há nenhuma restrição sobre o nível de transporte e rede.

4. SERVIÇOS PROPOSTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO FTAM

Em função das restrições impostas pelos serviços oferecidos pelas camadas inferiores (apresentação e sessão) selecionou-se para especificação um subconjunto dos serviços de FTAM. Deste modo é possível definir o modelo funcional do sistema, a classe e nível de serviços a serem implementados, a estrutura do depósito de arquivos virtuais e consequentemente o protocolo a ser utilizado.

A classe de serviços escolhida foi a de ACESSO, que possui como obrigatório as seguintes Unidades Funcionais:

UNIDADES FUNCIONAIS	SERVIÇOS OFERECIDOS
KERNEL U1	.Estabelecimento de Regime FTAM .Término de Regime FTAM ordenadamente .Término de Regime FTAM desordenadamente .Seleção de Arquivo .Fim de Seleção de Arquivo
LEITURA U2	.Leitura de Massa de Dados .Transferência de Unidade de Dados .Fim de Transferência de dados .Fim de Transferência .Cancelamento de Transferência .Abertura de Arquivo .Fechamento de Arquivo
ESCRITA U3	.Escrita de Massa de Dados .Transferência de Unidade de Dados .Fim de Transferência de Dados .Fim de Transferência .Cancelamento de Transferência .Abertura de Arquivo .Fechamento de Arquivo
ACESSO A ARQUIVO U4	.Localização de FADU .Apagamento de FADU

TABELA 1 - UNIDADES FUNCIONAIS DE ACESSO

As seguintes unidades funcionais opcionais foram selecionadas para enriquecer a classe de ACESSO:

UNIDADE FUNCIONAL	SERVIÇOS OFERECIDOS
MANIPULAÇÃO DE ARQUIVO LIMITADA U5	.Criação de Arquivo .Deleção de Arquivo .Leitura de Atributos
MANIPULAÇÃO DE ARQUIVO AUMENTADA U6	.Requer U5 .Mudança de Atributos

TABELA 2 - UNIDADES FUNCIONAIS OPCIONAIS DE ACESSO

A não inclusão das unidades funcionais de Recuperação e de Recomeço de Transferência de Dados se deve ao fato que a implementação destas unidades requerem alguns serviços do nível de sessão que não serão oferecidas (Sincronismo secundário resincronização e Dado transparente).

O nível de serviço UCFS será adotado, uma vez que as

unidades funcionais apresentadas para este nível se adequam com as utilizadas na classe de serviço escolhida.

A implementação do protocolo de Recuperação e do CASE CCR exigem que as unidades funcionais de recomeço e recuperação tenham sido negociadas com sucesso. Como tais unidades não são suportadas pelo nível de sessão, optou-se pela implementação do protocolo Básico, que não inclui obrigatoriamente uso de tais unidades funcionais, e a não utilização do CASE CCR.

O conjunto restrito que predominará em todo o DAV será desestruturado por apresentar o modo de representação simples, se enquadrando na estrutura de arquivo sequencial simples e possuindo apenas uma FADU apontando para o primeiro registro do arquivo. Neste conjunto restrito são permitidas operações de leitura, escrita, apagamento e extensão no arquivo como um todo.

Os serviços apresentados acima proporcionam bastantes facilidades e recursos para um usuário dos serviços de FTAM, de modo que as restrições encontradas no ambiente de implementação e os serviços oferecidos pelas camadas inferiores não afetarem o resultado final do projeto.

5. MODELO FUNCIONAL FTAM

De acordo com o modelo apresentado na figura 1 é descrito o funcionamento da entidade de aplicação FTAM.

O Sistema implementa os serviços de FTAM é controlado pelo SASE FTAM que é responsável por gerenciar e sincronizar todas as tarefas necessárias ao funcionamento da aplicação.

O procedimento básico do SASE FTAM, do ponto de vista interno, consiste em um ciclo de interações. Cada ciclo analisa os requerimentos do elemento usuário, analisa as solicitações do CASE KERNEL e a comunicação com a camada de

apresentação e ativa quando necessário o módulo de mapeamento, acesso e manipulação de arquivos. Cada análise efetuada se refere a uma possível recepção de uma mensagem proveniente do elemento usuário, do CASE KERNEL, do módulo de mapeamento, acesso e manipulação de arquivos ou da camada de apresentação.

Para o tratamento de entrada e saída entre os diversos módulos e a camada de apresentação, optou-se pelo emprego do dispositivo virtual (mailbox). O SASE FTAM apenas consulta as caixas postais quando deseja verificar a existência de mensagens.

O sistema FTAM pode ser dividido em cinco módulos (processos) que são:

5.1. Sistema de Arquivo Local (SAL):

Sistema de arquivos utilizado pelo sistema aberto localmente.

5.2. Mapeamento, Acesso e Manipulação de arquivos:

Responsável mapeamento dos arquivos reais para o formato virtual e vice-versa. Além disso são realizadas as operações de manipulação e acesso nos arquivos virtuais solicitadas pelo usuário requisitante através do SASE FTAM. A este processo está associado o depósito de arquivos virtuais (DAV). Deste modo todas as operações relativas aos arquivos são realizadas neste módulo.

5.3. SASE FTAM

O SASE FTAM é o provedor de serviços, agindo do seguinte modo:

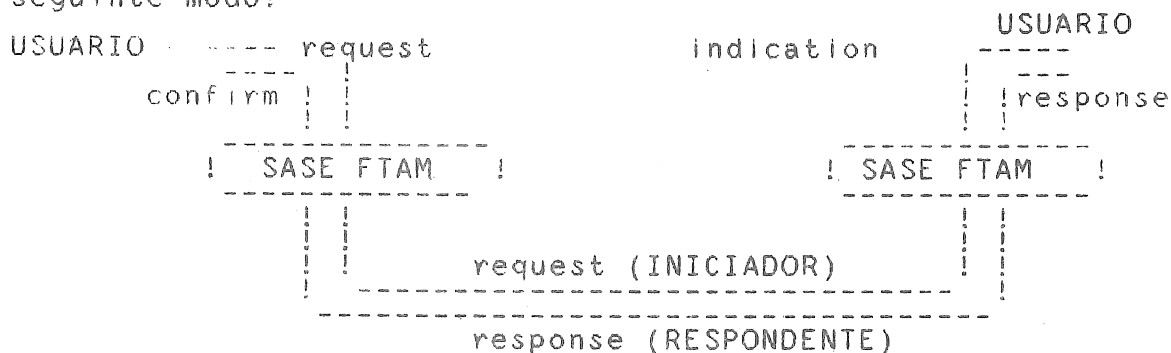


FIGURA 1: SASE FTAM

Este módulo é responsável por operar a máquina de estados de estabelecimento de associação de regimes FTAM, SELEÇÃO, ARQUIVO ABERTO e de TRANSFERENCIA DE DADOS. O SASE FTAM é o processo central, ele possui acesso e informações a todos os outros processos. Qualquer operação a ser realizada sobre o DAV é controlado pelo SASE FTAM.

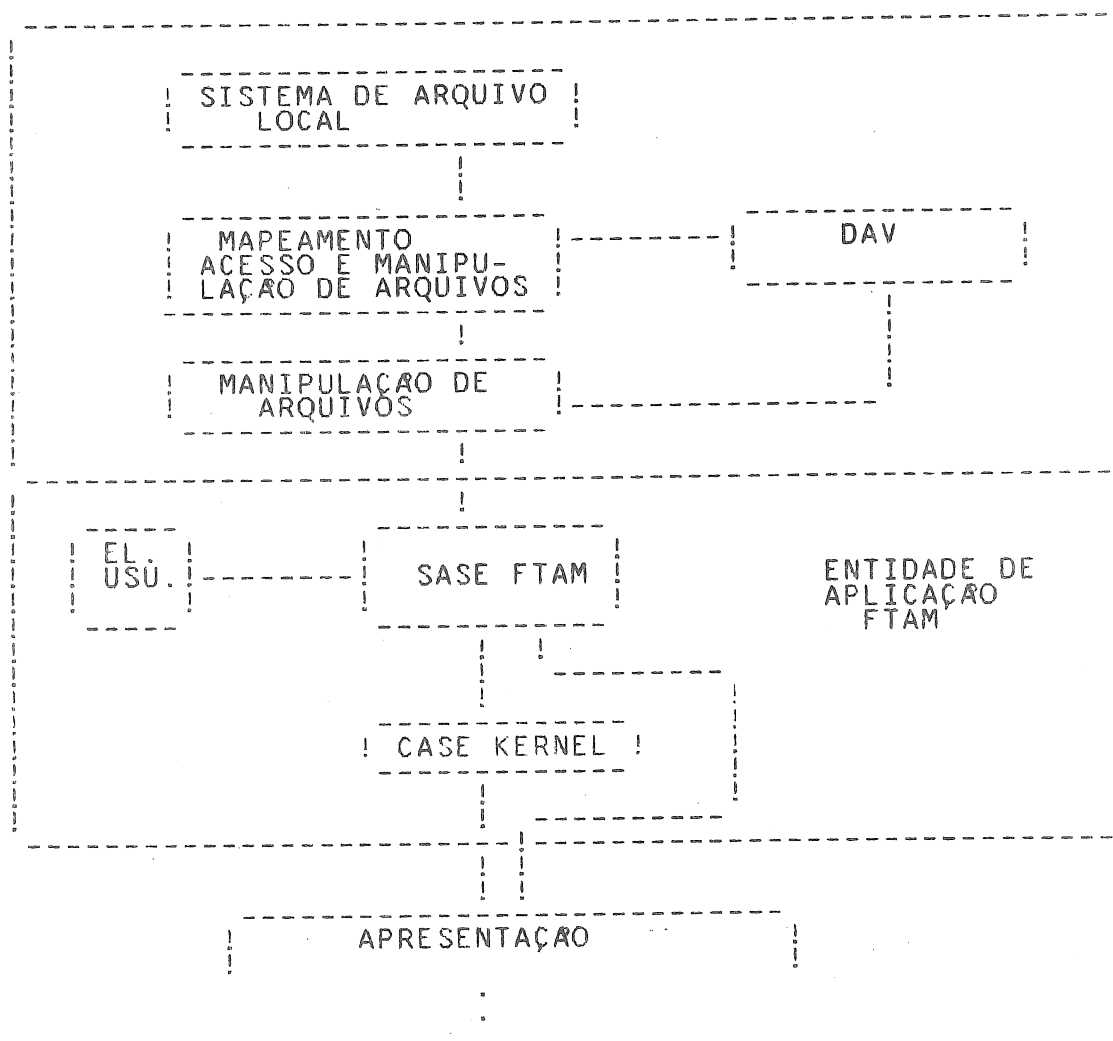


FIGURA 2: MODELO FUNCIONAL DO FTAM

5.4. CASE KERNEL

Responsável por efetuar e encerrar as associações de aplicação. Algumas primitivas de SASE FTAM são mapeadas como PDU's (Protocol Data Unit) nas primitivas do CASE KERNEL, outras são mapeadas diretamente como PDU's nas primitivas de apresentação.

5.5. Elemento Usuário

Consiste no usuário do FTAM, pode ser um usuário humano ou um programa de aplicação. Neste módulo são obtidos os requisitos do usuário, ou seja, verificar quais as funções que são desejadas mapeando-as nas primitivas de serviço do SASE FTAM.

6. INTERFACES ENTRES OS PROCESSOS

Como mencionado, as informações trocadas entre os processos internos ao sistema e com a camada de apresentação pode ser implementado através de dispositivos virtuais de entrada e saída denominado caixa postal (mailbox).

A utilização deste dispositivo como interface permite que as estruturas de dados sejam locais a cada processo da aplicação, proporcionando maior grau de modularidade no sistema.

As mensagens que contém as informações consumidas ou produzidas do/para o mailbox possuem o seguinte formato:

6.1 Processo Usuário X Processo SASE FTAM

```
-----  
! USUARIO ! USUARIO ! TIPO DE ! PARAMETROS !  
! FONTE   ! DESTINO  ! FUNÇÃO  !  
-----
```

USUARIO FONTE - Identidade da Aplicação chamadora

USUARIO DESTINO - Identidade da Aplicação chamada

TIPO DE FUNÇÃO - Identifica a primitiva de serviço a ser acionada

PARAMETROS - Contém os parametros da primitiva de serviço

6.2 Processo SASE FTAM X Processo de Mapeamento, Acesso e Manipulação de arquivos

```
-----  
! TIPO DE OPERAÇÃO ! NOME DO ARQUIVO ! PTR$DADO !  
-----
```

TIPO DE OPERAÇÃO : Indica a operação a ser executada

NOME DO ARQUIVO: Arquivo a ser manipulado

PARAMETROS : Parametros necessários a realização da operação

PTR\$DADO: Caso a operação seja de leitura ou de escrita, este campo aponta para área de dados

6.3 Processo SASE FTAM X Processo CASE KERNEL

! USUARIO ! PSAP FONTE ! PSAP DESTINO ! TIPO ! PARAMETROS !

USUARIO - Identidade da aplicação chamadora

PSAP FONTE - Identificador do ponto de acesso do serviço de apresentação chamador

PSAP DEST - Identificador do ponto de acesso do serviço de apresentação chamado

TIPO - Identifica a primitiva do CASE KERNEL

PARAMETROS - Contém os parâmetros da primitiva de serviço

6.4 Processo SASE FTAM X Apresentação

Possui os mesmos campos apresentados acima acrescido de:

PTR - Caso a primitiva de serviço envolva a transferência de dados, este campo aponta para a área de armazenamento.

6.5 Processo CASE KERNEL X Apresentação

Possui os mesmos campos apresentados no item 6.3.

7. CONCLUSÃO:

Devido a grande abrangência dos serviços de FTAM, optou-se como primeira versão de especificação escolher um subconjunto dos serviços que são fundamentais para a transferência de arquivos. A modularidade do sistema permite que novos serviços possam ser acrescentados sem maiores alterações funcionais do projeto.

Cabe mencionar que a aplicação será implementada no VAX/VMS utilizando os serviços de um rede pública.

O direcionamento deste trabalho visa especificar os procedimentos e as estruturas de dados internos de cada processo apresentado. Estes procedimentos deverão ser

especificados seguindo uma metodologia formal para, além de adquirir conhecimento da linguagem ESTELE, evitar interpretações errôneas.

8. REFERENCIAS:

1. ISO 7498
Information Processing Systems Open Systems
Interconnection -
Basic Reference Model;
2. ISO 8571/1
File Transfer, Access and Manipulation -
Part 1 : General Introduction;
3. ISO 8571/2
File Transfer, Access and Manipulation -
Part 2: The Virtual File Definition;
4. ISO 8571/3
File Transfer, Access and Manipulation -
Part 3: The Virtual File Definition;
5. ISO 8571/4
File Transfer, Access and Manipulation -
Part 4: The File Protocol Specification;
6. GIOZZA, E. et al
"Redes Locais de Computadores
Protocolos de Alto Nível e Avaliação de
Desempenho"
Mac-Graw-Hill - 1986;
7. PIRMEZ, LUCI
"Estudo dos Serviços de Sessão"
Relatório Técnico - Maio 1987;

8. RUST, Luis Fermendo e PACITTI, Esther
"Estudo dos Serviços de Transferência e
Manipulação de Tarefas (JTM)"
Relatório Técnico
NCE - 00887 - Maio 1987;
9. PACITTI, Esther
"Estudo dos Serviços de Transferência Acesso e
Manipulação de Arquivos em uma Rede de Sistemas
Abertos"
Relatório Técnico
NCE 01187 - Julho de 1987