

Título: AMBIENTE JTM/OSI PARA O SISTEMA VAX/VMS

Resumo: Este artigo descreve os principais aspectos envolvidos no desenvolvimento de uma proposta de implementação dos serviços de Transferência e Manipulação de Tarefas ("Job, Transfer and Manipulation - JTM") em processo de apadronização pela ISO, para o sistema VAX/VMS.

Autor: LUIZ FERNANDO RUST DA COSTA CARMO

Engenheiro eletrônico - UFRJ

M.Sc. em Engenharia de Sistemas e Computação - UFRJ

Analista Consultor do Grupo de Redes do NCE/UFRJ

Núcleo de Computação Eletrônica

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Caixa Postal 2324 - CEP 20.001

Telefone: 290 - 3212, ramal 203

Rio de Janeiro/RJ.

1. Introdução

O objetivo deste artigo é retratar os aspectos de maior relevância derivados do desenvolvimento de uma proposta de implementação dos serviços de transferência e manipulação de tarefas, em processo de padronização pela ISO ("Job, Transfer and Manipulation - JTM"), para o ambiente específico composto pelo sistema VAX/VMS.

Inicialmente é realizado um breve embasamento teórico sobre os serviços de JTM para a arquitetura OSI. Em seguida é definido um perfil de especificação dos serviços que melhor se adapta aos requisitos almejados. Por último é apresentado uma proposta de implementação, através da metodologia SARA, objetivando uma perfeita adequação aos recursos proporcionados pelo sistema VAX/VMS.

2. JTM segundo padrão OSI

O ambiente de Processamento, Monitoração e Manipulação de submissão de tarefas para arquitetura OSI, é coletivamente chamado de JOB TRANSFER AND MANIPULATION (JTM).

No passado, as tarefas eram submetidas ou no próprio sistema hospedeiro, onde eram executadas, ou então em uma estação remota conectada ao sistema. Em uma rede de sistemas abertos que incorpore um ambiente de JTM de acordo com a proposta ISO, uma tarefa pode ser submetida em qualquer sistema aberto, para ser executada em outro sistema aberto, utilizando arquivos coletados de quaisquer outros sistemas abertos, e com as saídas direcionadas para periféricos ou arquivos de outros sistemas abertos. O trabalho executado em um sistema aberto pode gerar um novo trabalho a ser realizado em outro sistema aberto, e assim sucessivamente.

Os serviços de JOB TRANSFER AND MANIPULATION não cobrem apenas o movimento de dados relacionados com a tarefa. Existe também o movimento de dados associados com a monitoração das atividades relacionadas com a tarefa, controle e manipulação do processamento da atividade, que serão apresentados posteriormente.

2.1 - Modelo do Ambiente JTM/ISO

O modelo do ambiente de JTM é composto de dois elementos:

- Provedor de Serviços JTM;
- Agências.

O Provedor de Serviços JTM é definido como o conjunto de SASEs JTM (elementos específicos de serviços de aplicação JTM) que proporcionam os serviços de JTM.

Para dar progresso a execução de uma tarefa, o provedor de serviços JTM interage com ambientes locais em cada sistema aberto envolvido na submissão da tarefa. Estes ambientes locais são denominados agências e dão suporte aos serviços de JTM. As agências se enquadram como elemento de usuário na entidade de aplicação JTM. As agências se classificam em:

- a) Fontes: são aquelas que fornecem documentos (arquivos). Um exemplo seria um gerenciador de arquivos em disco;
- b) Sorvedouras: são aquelas que consomem documentos (arquivos). Um exemplo seria um gerenciador de impressão;
- c) Execução: são aquelas que agem como sorvedouras e subsequentemente como fontes. Um exemplo seria o próprio servidor da fila de execução do sistema operacional residente no sistema aberto hospedeiro;
- d) Inicialização: é quem especifica o trabalho a ser efetuado pelo provedor de serviços. Um exemplo seria o programa de IHM (Interface Homem-Máquina) responsável por adquirir os parâmetros do usuário.

2.2 - Submissão de tarefas

Para a submissão de uma tarefa num ambiente de JTM/ISO, o usuário provê parâmetros para agência de inicialização, que por sua vez é responsável por requisitar a criação de uma especificação de trabalho (E.T.) ao provedor de serviços. Esta E.T. se propaga no ambiente de JTM à medida que a tarefa for sendo executada.

A especificação de trabalho é dividida em duas partes:

- a) Parte de controle;
- b) Parte de documento.

A parte de controle possui informações que definem as operações selecionadas pelo usuário, além das informações de controle necessárias à realização destas. Inseridas na parte de controle estão as informações para a definição de "Proformas", que especificam trabalhos futuros ou sub-tarefas. No decorrer da execução, as proformas vão sendo utilizadas para formarem novas especificações de trabalho derivadas do processamento do trabalho anterior. Este processo de retirar dados de uma proforma e utilizá-los para produzir uma nova especificação de trabalho é denominado "spawning". Uma proforma pode conter outras proformas aninhadas em qualquer profundidade. O processo de "spawning" consiste em gerar especificações de trabalho a partir de proformas que não estão contidas em nenhuma outra proforma (proforma "Top-level").

A parte de documentos consiste em uma coleção de dados

(arquivos) que formam a unidade de interação entre o provedor de serviços JTM e as agências.

Ao ser criada uma tarefa ou sub-tarefa, através da especificação de trabalho inicial ou pelo processo de "spawning", respectivamente, é definido o sistema aberto que estas E.T's têm como objetivo.

A obtenção de documentos de outros sistemas abertos pode ser realizada de duas formas :

- a) Transferindo a E.T. aos sistemas abertos envolvidos ("relays") para então obter os documentos;
- b) Utilizando o FTAM (Transferência, Acesso e Manipulação de arquivos) para a transferência de documentos até o sistema objetivo. Os serviços de FTAM são padronizados pela ISO através das recomendações ISO DIS8571/2/3/4, referências (11), (10) e (9).

A transferência através de sistemas intermediários, para a coleta de documentos, implica na execução das atividades de uma forma sequencial. Para o caso de cada documento pertencer a um sistema aberto distinto, o tempo de execução da submissão terá que englobar, necessariamente, o tempo de cada transferência. Com a utilização do FTAM, os procedimentos de busca de documentos podem ser desenvolvidos simultaneamente.

O fluxo de atividades no processamento de uma E.T. pode ser escrito da seguinte forma :

- i) Um usuário (humano) provê informações para criar a E.T.
- ii) Criação da E.T. e resolução de algumas referências fontes (obtenção de documentos).
- iii) Obtenção de documentos de outros sistemas abertos (através de "relays" ou utilizando o FTAM).
- iv) Processamento da E.T. para envio de documentos para agências sorvedouras ou de execução.
- v) Se não houver mais nenhum trabalho a ser realizado é encerrado o processamento, caso contrário passa para o item seguinte.
- vi) Criação de uma nova E.T. (subtarefa proveniente de uma Proforma) pelo Provedor de Serviços JTM, com a resolução de algumas referências fontes (obtenção de documentos). Volta para o item (iii).

Obs: Durante a realização destas atividades, ocorrem eventos significativos do tipo : término da submissão, erro em atividades que acarretam em término anormal, término de determinadas atividades... Para dar conhecimento desses eventos, o provedor cria novas especificações de trabalho que têm por finalidade a transferência destas mensagens ao local de acesso por parte do usuário.

2.3 - Especificações de Trabalho.

Para suprir as funções descritas anteriormente são previstos diversos tipos de especificações de trabalho específicos: especificação de trabalho inicial, especificação de trabalho para relatórios, especificação de trabalho para manipulação de relatórios, especificação de trabalho para manipulação de especificações de trabalho, e especificação de trabalho de transferência.

A especificação de trabalho inicial, é quem cuida dos aspectos iniciais da submissão de uma tarefa, sendo apresentada anteriormente no ítem descritivo desta função. Seu principal objetivo é a movimentação de documentos. Por isso esse tipo de especificação também é chamada de E.T. de movimentação de documentos. Com o intuito de proporcionar um melhor esclarecimento de como são utilizados os serviços de JTM são descritos a seguir os principais campos que são adquiridos através da agência de inicialização para que este dispare a execução de uma tarefa através da criação de uma E.T. inicial. A definição destes campos pode ser encontrada na referência (12).

- . Identificação inicial;
- . Nome da tarefa OSI;
- . Nome do sistema aberto objetivo;
- . Identificação dos documentos a serem movimentados (consiste dos nomes dos documentos adicionados das agências e sistemas abertos fornecedores, além das agências destinatárias);
- . Elemento para autorização da execução da tarefa;
- . Proformas (consistem de elementos que possuem os mesmos campos descritos anteriormente, ou seja, a definição de novas especificações de trabalho que serão executadas ao término da execução da sua antecessora).

Após a submissão de uma tarefa, o usuário pode se desagregar dela. Em geral, a execução do trabalho demora e o usuário tem que possuir meios de obter informações sobre o progresso da tarefa. A medida que ocorrem eventos significativos (criação de uma tarefa, transferências de especificações de trabalho, deleção de especificações de trabalho, aceitação de documentos pelas agências sorvedouras ou de execução, etc.), o provedor de serviços JTM gera relatórios. Estes são transferidos aos monitores (sistemas abertos especificados pelo usuário) para que o usuário, através do sistema de monitoração, possa obter as informações desejadas.

A especificação de trabalho para relatórios é utilizada para movimentar os relatórios das entidades JTM de processamento para os monitores associados.

Para manipular as informações presentes nestes relatórios ("display", "delete", etc) o usuário irá criar um outra especificação de trabalho denominada E.T. para manipulação de relatórios (inicializada na entidade de manipulação).

O sistema de manipulação e controle permite que no decorrer da evolução de uma tarefa, modificações ou operações sejam realizadas nos próprios trabalhos em andamento, não se restringindo aos relatórios contidos no sistema de monitoração.

A fim de alterar as especificações de trabalho no decorrer da tarefa, o usuário pode criar uma especificação de trabalho para manipulação de especificações de trabalho, que possuam as operações de selecionar, interromper, modificar e mostrar ("select", "kill", "modify" e "display").

A última especificação de trabalho prevista é a que atua em cima dos registros de controle de transferência, denominada E.T. de transferência. Estes registros são estruturas de dados que controlam quais especificações estão eleitas para transferência para outros sistemas abertos (especificados), e o número de transferências que podem ser efetuadas simultaneamente.

2.4 - Entidade de aplicação JTM

Uma entidade de aplicação JTM é composta do elemento específico de serviço de aplicação JTM, das agências que se enquadram como elemento de usuário e dos elementos comuns de serviço de aplicação CASE (Common Application Service Element) KERNEL e o CASE CCR. A figura 1 ilustra a composição da entidade de aplicação JTM.

Os serviços proporcionados pelo CASE CCR são utilizados na comunicação entre dois SASEs JTM e entre o SASE JTM e as agências. NA comunicação entre agência e o SASE JTM, os serviços CCR não utilizam os serviços de apresentação, já que os dois elementos pertencem ao mesmo sistema aberto. Consequentemente, pode se dizer que apenas a semântica CCR é envolvida neste tipo de comunicação.

2.4.1 - Elemento comum de serviço de aplicação para controle de associação - CASE Kernel

A definição dos serviços de controle de associação é realizada através da recomendação ISO DIS8649/2, referência (14), e a especificação do protocolo de associação através da recomendação ISO DIS8650/2, referência (13).

Para o fornecimento dos serviços de controle de associação são utilizados os serviços de apresentação. Existe uma correspondência única, que será discutida posteriormente, entre uma associação de aplicação e uma conexão de apresentação.

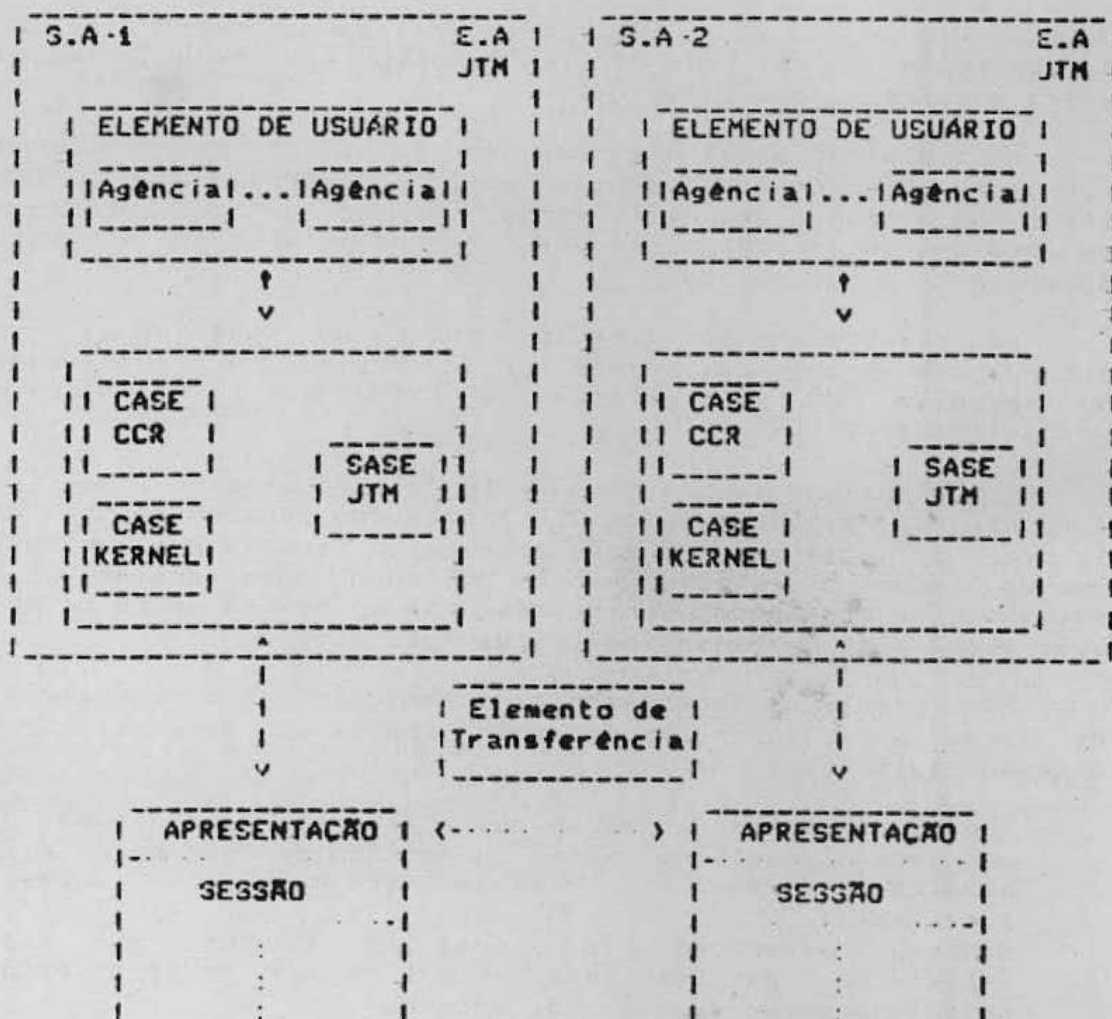


Figura 1 - Entidades de aplicação JTM

O CASE Kernel é utilizado para o estabelecimento de uma associação de aplicação num contexto de aplicação JTM com CCR.

Para a transferência de informações entre SASE's JTM, é requisitado ao CASE Kernel uma associação de aplicação. Ao final desta atividade a associação é desfeita. É importante destacar que o CASE Kernel só é utilizado na comunicação entre SASE's JTM.

2.4.2 - Elemento comum de serviço de aplicação CCR - CASE CCR

As duas recomendações responsáveis pela definição do CASE CCR são: a ISO DIS8649/3 (8), que define os serviços, e a ISO DIS 8650/3 (15), que especifica os protocolos.

O elemento de serviço CASE CCR é definido como o conjunto

de serviços para controle de aceitação, controle de concorrência e controle de recuperação num relacionamento entre elementos de aplicação.

A comunicação através dos serviços CCR é baseada numa estrutura hierárquica do tipo superior/subordinado. O CCR provê um conjunto de primitivas de serviço que irão coordenar um pedido de execução de uma atividade por um elemento superior a um subordinado.

Ao relacionamento efetuado entre um superior e um subordinado através das primitivas de serviço CCR, envolvendo a execução de uma determinada atividade, denomina-se "relacionamento CCR".

O CCR define também o conceito de ação atômica como um conjunto de relacionamentos CCR encadeados numa estrutura de árvore, de forma que uma ação atômica só termina com sucesso, quando todos os relacionamentos CCR envolvidos terminam com sucesso. Ao elemento superior responsável pelo disparo de uma ação atômica denomina-se "mestre da ação atômica".

São previstos mecanismos para controle de concorrência, de forma a assegurar que uma ação atômica só terminará com sucesso (aceitação), se:

- Todas as ações atômicas que alteraram o conteúdo de um dado "envolvido" antes do período de uso pela ação atômica em questão, tenham terminado com sucesso (aceitação);
- Nenhuma alteração foi realizada sobre o dado "envolvido" durante esse período de uso, exceto pelos relacionamentos dessa ação atômica.

Para os mecanismos de controle de recuperação, O CCR define que estes devem garantir o perfeito progresso de uma ação atômica na presença de falha da aplicação ou da comunicação.

Os serviços CCR são utilizados numa entidade de aplicação JTM, em todas as atividades desenvolvidas pelo elemento específico de serviço de aplicação SASE JTM em suas interações com as agências e com outro SASE JTM.

A entidade de aplicação JTM, define um parâmetro a mais denominado "nível de aceitação", que é enviado na abertura de um relacionamento através da primitiva de serviço C-BEGIN. Este parâmetro especifica até que ponto da atividade requisitada pelo superior deve ser executada pelo subordinado antes que esse envie a primitiva de serviço C-READY, significando que está pronto para terminar o relacionamento. Através deste mecanismo pode se particionar uma atividade de acordo com suas partes mais significativas.

2.4.3 - Elemento específico de serviço de aplicação - SASE JTM

Os elementos específicos de serviço de aplicação cooperativamente com os elementos usuários (agências) e os elementos comuns de serviço de aplicação (Kernel e CCR) irão proporcionar os serviços para transferência e manipulação de tarefas descritos anteriormente. Para realizar essas interações são utilizadas primitivas de serviços específicas embutidas em diferentes tipos de relacionamentos que por sua vez irão compor as ações atômicas e, num nível superior, os protocolos envolvidos.

Para cada ação atômica que engloba um conjunto de relacionamentos (pode ser unitário) são previstos três diferentes níveis de aceitação definidos pelo mestre. A descrição das atividades e das primitivas de serviço envolvidas nos relacionamentos encontra-se na referência (2).

3. Especificação de uma Entidade de aplicação JTM

O objetivo desta especificação é analisar a conjugação dos serviços, protocolos e ambientes, fornecendo uma estruturação para implementação de uma entidade JTM. Procura-se enquadrar os procedimentos propostos (aspecto lógico) num ambiente real (aspecto físico), mantendo-se os aspectos de normalização embutidos nas propostas da ISO.

Para completar os atributos utilizados na especificação é necessário apresentar o ambiente para a implementação. Na definição deste ambiente, existe uma divisão natural dos recursos para interconexão em rede e dos recursos do sistema particular almejado.

Como recursos de rede, está disponível um ambiente OSI completo, com exceção para os serviços de apresentação definidos através da recomendação ISO DIS8822 ("Definição dos serviços de apresentação"). Portanto, esta implementação deve se reportar diretamente aos serviços de sessão definidos através das recomendações ISO DIS8326 ("Definição dos serviços de sessão") e ISO DIS8327 ("Especificação dos protocolos de sessão"). Na classificação funcional dos serviços de sessão está disponível o subconjunto de serviços representativos da classe 0, incluindo apenas as unidades funcionais "Kernel" e "Full duplex".

No tocante aos serviços de aplicação, é previsto os serviços de Transferência, Acesso e Manipulação de arquivos - FTAM, conforme as propostas ISO, que efetivamente são os únicos de interesse para o ambiente JTM.

No que se refere aos recursos do sistema alvo, estes serão aprofundados no tópico seguinte, pois atingem mais especificamente os aspectos de implementação. Porém entende-se que estes não devem ser desconsiderados neste âmbito, pois o

objetivo prioritário deste trabalho é gerar uma implementação para atingir diretamente este ambiente. Ressalta-se que os aspectos de portabilidade da especificação são previstos, mas no tratamento de uma aplicação voltada para uma rede heterogênea, existem aspectos de especificação locais e aspectos globais. A seguir são apresentados sucintamente os recursos de maior interesse:

O ambiente utilizado é o VAX 11/780 com o sistema operacional VMS. Este sistema é multi-usuário e incorpora mecanismos para comunicação e sincronização entre processos utilizando recursos de memória virtual. Sua configuração atual inclui recursos de armazenamento em disco e um "spolling" para impressão em dispositivos de saída. A sua operação se dá através de terminais interativos.

3.1 - Definição do Perfil de especificação

Na obtenção do perfil de especificação que irá conduzir a posterior proposta de implementação de uma entidade JTM para o ambiente definido anteriormente foram analisados os seguintes aspectos :

- Enquadramento nas propostas ISO;
- Complexidade inicial;
- Funcionalidade desejada;
- Serviços disponíveis nas camadas inferiores.

Com relação ao primeiro item analisou-se a consistência do subconjunto de serviços previstos na classe básica. Entende-se que o objetivo da classe básica é diminuir a complexidade embutida no conjunto global de serviços JTM, de forma a permitir uma primeira implementação mais natural, fazendo com que a migração para uma versão completa seja feita gradualmente. Porém, verifica-se que a própria classe básica já traz embutida um grau de complexidade muito grande para um conjunto de serviços ineficaz.

A seguir é feita uma análise sucinta das consequências decorridas das principais restrições da classe básica, apresentando uma proposta, com o intuito de contornar tais restrições. É importante ressaltar que entende-se como desnecessário uma descrição mais detalhada dos serviços propostos para classe básica, já que estes encontram-se disponíveis na recomendação ISO DP8831, referência (12):

- A E.T. suporta no máximo um documento - Isto implica que os usuários dos serviços de JTM não podem transmitir, numa operação de submissão, mais do que um documento.
- A E.T. suporta no máximo uma proforma - A principal implicação deste item está relacionada com os arquivos de saída gerados através de uma submissão remota. Esta restrição adicionada à anterior, implica que apenas um arquivo de saída possa ser coletado remotamente dentro de uma mesma submissão.

- Não é previsto o uso do FTAM ou de RELAYS - Esta restrição pode ser classificada como a que acarreta as mais graves consequências. Dentro de um ambiente classificado como Transferência e Manipulação de Tarefas é imprescindível que o usuário possa coletar arquivos remotamente ao submeter uma tarefa.

Com o objetivo de contornar estas restrições, definimos que funcionalmente o escopo de especificação irá incorporar a totalidade dos serviços da classe básica adicionada de alguns itens da classe completa:

- Utilização do FTAM para obtenção de documentos;
- E.T. suportando mais do que um documento.

Observa-se que a inserção destes serviços interfere efetivamente em vários aspectos dos procedimentos previstos na especificação da classe básica e que seus próprios procedimentos não estão definidos em nenhuma recomendação com cunho padronizador da ISO. Mesmo assim, entende-se como imprescindível esta inclusão, pois a mesma acarreta num balanceamento entre complexidade de implementação e funcionalidade disponível.

Quando da definição do item "E.T. suportando mais do que um documento", o que se espera é o aspecto funcional representativo deste, ou seja, que possam ser coletados e enviados mais do que um documento entre sistemas abertos. Não está sendo restringida a forma de contornar esta insuficiência.

Com relação aos serviços disponíveis nas camadas inferiores observa-se que a falta dos serviços de apresentação imprime várias consequências na utilização do CASE CCR e do SASE JTM. Porém a sua ausência não descaracteriza necessariamente a implementação destes serviços. A principal questão, e única incluída na definição deste escopo, é o comprometimento da utilização do elemento comum de serviço de aplicação CASE Kernel.

No CASE KERNEL, verifica-se que uma das suas principais funções é o mapeamento dos serviços de apresentação no serviço de estabelecimento de uma associação de aplicação. Como os serviços de apresentação não estão disponíveis, é necessário atribuir uma obrigatoriedade para todas as entidades JTM da utilização de uma sintaxe comum. Isto restringe a capacidade funcional deste elemento, comprometendo a sua utilização. Tendo em vista estas restrições optou-se por utilizar diretamente os serviços da camada de sessão, fazendo um transporte dos procedimentos responsáveis por estabelecer uma associação de aplicação para o estabelecimento de uma conexão de sessão.

Uma definição importante deste escopo refere-se ao conjunto de agências que a entidade de aplicação vai suportar. Através dessa definição pode-se enquadrar a implementação numa das classificações funcionais previstas.

A classe básica não prevê a utilização de agência fonte. Isso implicaria que todos os documentos deveriam ser fornecidos diretamente pelo usuário. Porém este ítem fica automaticamente resolvido a partir do instante em que é anexado a esta especificação a utilização do FTAM. Através deste pode-se coletar documentos situados em qualquer sistema, caracterizando assim a entidade com os serviços de uma agência fonte.

As agências de inicialização, sorvedouras e de execução, exercem um papel fundamental na composição do serviços de JTM. A agência de inicialização é indispensável de forma a prover subsídios para utilização do ambiente por um usuário final. A agência sorvedoura é indispensável no armazenamento e impressão dos documentos. A agência de execução é indispensável para a prestação do principal serviço que é a execução de uma tarefa. Portanto define-se que a composição de uma entidade de aplicação JTM engloba todas as agências.

Conjuntamente com a definição dos tipos de agências suportadas pode-se restringir a variedade destas, ou seja, para cada tipo de agência pode-se definir quantas unidades distintas serão suportadas por uma única entidade de aplicação. Para a agência de inicialização é fundamental prever a utilização simultânea de várias instâncias desta imprimindo características para multi-uso dos serviços em um determinado sistema. Porém o número exato deve ser uma função dos recursos de implementação.

Para as agências de execução e sorvedoura pode-se restringir a composição da entidade de aplicação para suporte de uma única agência de cada tipo sem perdas significativas na qualidade funcional. Uma única observação é que a agência sorvedoura suporte operações de armazenamento e impressão conjuntamente.

Não é previsto o suporte para nenhuma linguagem específica de programação. Entende-se que este tópico, apesar de ampliar o limite de utilização dos serviços de JTM não é de forma alguma imprescindível para a maioria das aplicações que este se destina.

Finalizando, a classificação funcional do escopo de especificação dentro dos aspectos de conformidade estática da classe básica pode ser definida como "suporte completo para JTM classe básica". Esta classificação se fez levando-se em conta apenas o conjunto de facilidades previstas. Não tendo portanto nenhum compromisso com o cumprimento do conjunto das demais características apresentadas pela recomendação.

3.2 - Análise dos procedimentos do SASE JTM

- Utilização dos serviços de FTAM :

A utilização dos serviços do FTAM internamente a uma entidade de aplicação JTM, não faz parte da proposta de especificação da classe básica. Para compor a especificação, analisou-se o conteúdo específico para utilização do FTAM apresentado na descrição de serviços da recomendação ISO DP8831, concluindo-se que a sua potencialidade está apenas parcialmente explorada. Entende-se que isso pode ser decorrente do estágio de desenvolvimento das propostas para o FTAM quando do início dos trabalhos para o JTM, além de um direcionamento da ISO DP8831 (descrição dos serviços) para uma posterior especificação da classe básica (não inclui os serviços de FTAM).

A não existência de padronizações para os procedimentos de utilização do FTAM permite que estes sejam definidos objetivando a maior adequação funcional na composição dos procedimentos de busca e envio de documentos internamente ao processamento de uma E.T..

Para aumentar a flexibilidade dessa proposta de especificação atribuiu-se que os serviços de FTAM seriam embutidos nas agências e estas seriam responsáveis por todos os procedimentos de busca remota de documentos. Dessa forma, a inclusão dos serviços de FTAM pode ser vislumbrada como uma alternativa de composição da agência, conseqüentemente não se constituindo num desvio da proposta de especificação da classe básica.

Os serviços de FTAM já possuem todo o tratamento necessário para a transferência confiável de arquivos, incluindo a codificação em formatos virtuais para contornar as diferentes estruturas de armazenamento. Com isso, torna-se redundante a manutenção dos procedimentos de transferência de documentos internamente a uma E.T.. Porém, a efetiva implantação dessa filosofia de transferência implica numa alteração do perfil dos procedimentos de uma especificação de trabalho:

- Uma E.T. é transferida sempre vazia para o seu sistema objetivo independente dos documentos a serem coletados. Ao chegar no sistema objetivo é feito o recolhimento dos documentos através dos serviços de FTAM se estes não pertencerem ao diretório local. Este procedimento também é válido para o caso de uma proforma.
- Para o caso de relatório não há necessidade da utilização do FTAM pois o documento está embutido na E.T. de relatório.
- Todo documento portanto deve ser identificado com o nome do sistema aberto pertencente e o nome próprio do documento.

Os serviços de FTAM necessários para a composição dos procedimentos de uma agência fonte são todos aqueles envolvidos numa operação de transferência do arquivo. Para efetivação destes serviços o provedor do FTAM definiu uma única primitiva específica que é mapeada internamente às

primitivas de serviço previstas nas recomendações afins. Esta primitiva é denominada "TRANSFERE".

Dando prosseguimento a essa definição é necessário estabelecer o fluxo de atividades da agência fonte para acessar os serviços de FTAM:

- Verifica se o documento requisitado é do sistema local. Caso afirmativo busca no diretório especificado e portanto não utiliza os serviços de FTAM. Caso negativo, utiliza a primitiva TRANSFERE para realizar a operação de busca.

- Especificações de trabalho :

A classe básica define a existência de apenas três tipos de E.T's : Movimentação de documentos (inicial), relatório e manipulação de E.T's.

Para uma E.T. de movimentação de documentos, a utilização do FTAM e conseqüente caracterização de uma agência fonte, conforme a descrição anterior, altera substancialmente os procedimentos responsáveis pelo seu tratamento. Isso não impede que os demais ítems apresentados nesta análise não exerçam também influência neste procedimentos.

A alteração mais substancial é a inclusão da operação de busca de documentos em qualquer sistema aberto objetivado pelo usuário. Concluindo, os procedimentos de tratamento de uma E.T. de movimentação de documentos podem ser resumido da seguinte forma :

- Transferência para o sistema objetivo;
- Coleta de documentos através de relacionamentos com a agência fonte local;
- Envio dos documentos para as agências especificadas pelo usuário.

No que diz respeito a E.T. de manipulação são previstas apenas três tipos de operações na classe básica: "kill", "stop" e "brief display". A operação de "brief display" é responsável por gerar um documento com mensagens representativas das atividades desencadeadas pelas agências adquiridas através do emprego da primitiva J-STATUS. Para não sobrecarregar os procedimentos da agência de execução preferiu-se pela não utilização destes diagnósticos. A conseqüência disso é a não disponibilidade da operação "brief display". Com isso a operação de parar o processamento de uma E.T., representada pela função "stop", perde o seu significado. Pois de nada adianta a possibilidade de encerrar o processamento da E.T. num determinado ponto, se não há conhecimento do estado instantâneo do processamento.

Concluindo a E.T de manipulação só possui a operação de

"kill" representada pelos seguintes procedimentos :

Primeiramente é verificado se a E.T selecionada ainda está sobre a responsabilidade local, caso afirmativo são disparados os procedimentos para interrupção de todos os relacionamentos. Caso negativo, a E. T. de manipulação é transferida para o sistema objetivo onde é verificado se a E.T. selecionada ainda está em processamento. Se não estiver a E.T. de manipulação é encerrada sem nenhum efeito. Se esta estiver presente são disparados os procedimentos para interrupção da E.T selecionada.

- A interrupção de uma E.T. sempre acarreta na geração de uma E.T. de relatório do tipo término de manipulação.

Para a E.T. de relatório, restringiu-se o conjunto de eventos que incidem na criação desta, e automatizou-se a sua geração, fazendo com que não haja necessidade do usuário discriminar quais os eventos geradores. A restrição se concentra no descarte do evento "mensagem ao usuário", gerado através de iniciativa de uma agência de execução. Este evento tem como finalidade participar ao usuário a ocorrência de algum aspecto significativo durante a execução de um documento. Porém, entende-se que apesar de incrementar o universo de facilidades do JTM, este não é imprescindível e a sua função pode ser implementada pelo usuário através da geração de documentos a nível de execução que seriam recolhidos posteriormente através de uma proforma. Para a automatização da geração, considerou-se que se o relatório não é de interesse para o usuário este pode simplesmente desprezá-lo sem acarretar em nenhum prejuízo. Além de que, dificilmente não interessará ao usuário obter o resultado de uma submissão, já que a classe básica não permite o desenvolvimento de uma E.T. com nível de aceitação 3 (atividade completa). Os três eventos geradores são:

- Término anormal;
- Término normal;
- Término de manipulação.

Os procedimentos para uma E.T. de relatório são:

- Transferência para o sistema inicial da submissão da E.T.;
- Envio do relatório para a agência fonte através da nomeação prevista pelo usuário.

5 - Proposta de Implementação

Para o desenvolvimento da da proposta de implementação optou-se por utilizar a técnica de projeto "TOP-DOWN" associada à metodologia de projeto SARA, referência (1). Quando necessário, particularizou-se o processo definido por esta metodologia, otimizando o desenvolvimento da

implementação.

Para cada primitiva estrutural definida por SARA é feita uma associação ao recursos proporcionados pelo sistema VAX/VMS. Para a primitiva módulo, existe uma correspondência direta que é a definição de processo. Portanto a estruturação do sistema será feita em processos. Como a nomenclatura mais usual para sistemas multi-programados é tarefa, optou-se pela utilização desta. Para a primitiva soquete, que associada com as interconexões definem a comunicação entre os módulos, optou-se pela utilização de caixas postais, para a troca de mensagens curtas e a utilização de áreas globais ("GLOBAL SECTION"), para a troca de mensagens longas. Portanto para o interfaceamento entre as tarefas que irão compor a estruturação do sistema são utilizadas primitivas de envio bloqueante e recebimento não bloqueante associadas a caixas postais, caracterizando uma comunicação entre tarefas semi-síncrona. Desta forma um "soquete de saída" pode-se caracterizado como o ponto de envio de uma mensagem, e um "soquete de entrada" pode ser caracterizado como o ponto de espera de uma mensagem. Concluindo, a definição de um soquete portanto resume-se na especificação da estrutura de dados das mensagens trocadas.

3.1 - Definição do sistema

Esta definição consiste do particionamento do sistema em tarefas, que corresponde ao modelo estrutural, seguida da definição do seu funcionamento, que corresponde ao modelo comportamental do sistema. A seguir será apresentado apenas a definição do modelo estrutural. O modelo comportamental do sistema e o modelo comportamental de cada tarefa pode ser encontrado na referência (2).

O modelo estrutural do sistema JTM é composto por sete tarefas. Cada uma destas tarefas desempenha um grupo de procedimentos bem definidos e com características próprias, refletindo em modularidade e permitindo uma paralelização lógica da execução de determinados procedimentos. Espera-se com isso dotar a implementação de uma melhor legibilidade e de um melhor desempenho. A seguir são apresentadas as tarefas discriminadas, adicionadas de uma descrição funcional, que permite uma identificação da parte por esta desenvolvida internamente ao aspecto global do sistema.

1) Agência de Inicialização (AGSINIC)

O objetivo desta tarefa é estabelecer um diálogo com o usuário, permitindo a este executar uma operação de submissão de uma especificação de trabalho no sistema JTM. A sua principal função é adquirir os parâmetros que caracterizam uma determinada especificação de trabalho, prepará-los e disparar uma ação atômica na qual é realizado o pedido de criação da E.T. em questão.

A sua composição engloba uma interface homem-máquina baseada em menus hierárquicos acoplada a uma máquina de estado CCR do tipo "superior". Esta tarefa hospeda o soquete denominado AG\$INIC\$CP e possui uma única interconexão com a tarefa MAQ\$CCR1.

Conforme a entrada de novos usuários no sistema JTM, são criadas instâncias desta tarefa, mantendo-se sempre uma correspondência unívoca de uma instância para cada usuário.

2) Máquina CCR 1 (MAQ\$CCR1)

O objetivo desta tarefa é implementar uma máquina de estados CCR do tipo "subordinado", estabelecendo simultaneamente diversos relacionamentos CCR de requisição de serviços JTM. Para cada serviço é acionada a tarefa correspondente, onde localiza-se os procedimentos específicos para desenvolvimento da operação. A sua função principal consiste do enquadramento do desenvolvimento dos serviços internamente aos estados definidos para um relacionamento CCR. Para cada mudança de estado em um dos relacionamentos é ativada uma função de atualização situada na tarefa gerenciador objetivando a centralização do controle total das ações atômicas em andamento.

A sua composição é baseada numa tabela local dos relacionamentos, que definem a situação instantânea da máquina de estados de cada um dos relacionamentos em andamento. A máquina CCR 1 hospeda o soquete denominado MAQ\$CCR1\$CP, e possui interconexões com as tarefas AG\$INIC, AGENCIAS, TRANSFERENCIA, RESS\$REF e GERENCIADOR.

3) Agências (AGENCIAS)

O objetivo desta tarefa é agrupar os procedimentos necessários para realização dos serviços definidos para as agências fonte, execução e sorvedoura, utilizando os recursos disponíveis no ambiente de implementação, e a entidade de aplicação FTAM. Suas funções básicas consistem em busca e envio de documentos envolvendo os seguintes locais: diretórios locais em disco, filas locais de impressão e execução, e diretórios de outros sistemas através dos serviços do FTAM.

A sua composição inclui as máquinas de estados CCR do tipo "superior" e "subordinado", além dos módulos de interface com os recursos do sistema. Para a execução simultânea de diversos relacionamentos, a tarefa baseia-se numa tabela local que retrata a situação instantânea de cada um destes. Desta forma não há restrições na execução de serviços que utilizem recursos distintos simultaneamente, sendo que para os serviços que utilizem os mesmos recursos existem proteções através de mecanismos para concorrência (através de recursos do sistema VAX/VMS). Essa tarefa hospeda o soquete denominado AGENCIAS\$CP, e possui interconexões com as tarefas MAQ\$CCR1 e

MAQ\$CCR2 do sistema JTM, além da tarefa FTAM que não está incluída internamente ao sistema JTM.

4) Resolução de referências (RES\$REF)

O objetivo desta tarefa é executar as atividades discriminadas em uma especificação de trabalho, ou seja, esta tarefa analisa uma E.T., determinando a sua validade, e dispara os relacionamentos necessários para o desenvolvimento desta. Suas funções incluem: disparo de novas E.Ts do tipo relatório e do tipo proforma, acompanhamentos dos relacionamentos envolvidos, disparo dos procedimentos para finalização da execução de uma E.T., requisição de relacionamentos de busca e envio de documentos, requisição da transferência de uma E.T. etc. Para os desenvolvimentos destas funções, são utilizadas as funções do GERENCIADOR para controle das ações atômicas necessárias.

A sua composição engloba procedimentos que possibilitam a execução simultânea de diversas E.Ts, e procedimentos específicos para o tratamento dos diversos tipos de E.Ts. Essa tarefa hospeda o soquete denominado RES\$REF\$CP, e possui interconexões com as tarefas MAQ\$CCR1, MAQ\$CCR2 e GERENCIADOR.

5) Máquina CCR 2 (MAQ\$CCR2)

O objetivo desta tarefa é implementar uma máquina de estados CCR do tipo "superior", estabelecendo simultaneamente diversos relacionamentos para requisição de serviços às agências, e relacionamentos para transferência de uma E.T.. A sua principal função é abstrair a tarefa RES\$REF das questões relacionadas ao protocolo CCR, oferecendo a esta uma interface simples e padrão. Para cada mudança de estado dos seus relacionamentos é ativada a função de atualização da tarefa GERENCIADOR, proporcionando a este o controle central das ações atômicas em andamento.

A sua composição é baseada numa tabela local de instantânea de cada máquina de estados particular de um determinado relacionamento. Esta tarefa hospeda o soquete RES\$REF\$CP e possui interconexões com as tarefas AGENCIAS, TRANSFERENCIA, RES\$REF e GERENCIADOR.

6) Gerenciador (GERENCIADOR)

O objetivo desta tarefa é de agrupar todos os procedimentos com características centralizadas do sistema JTM. Suas funções englobam o controle dos procedimentos de inicialização, tais como a criação das tarefas, além das funções de manipulação das ações atômicas. Estas funções são para: fechamento de uma ação atômica, atualização do estado de um relacionamento de uma determinada ação atômica, abertura de relacionamentos e abertura de ações atômicas.

A sua composição é baseada em tabelas reguladoras que encadeiam relacionamentos nas respectivas ações atômicas, além de associar qual E.T. está sendo regida por uma ação atômica. Esta tarefa hospeda o soquete GERENCIADOR\$CP, e possui interconexões com as tarefas MAQ\$CCR1, MAQ\$CCR2 e RES\$REF.

7) Transferência (TRANSFERENCIA)

Esta tarefa objetiva o interfaceamento entre o sistema JTM e a camada sessão, realizando uma compatibilização das estruturas de dados internas, com as estruturas de dados externas especificadas no capítulo III, seção III.6. Isto permite que a inclusão de novas sintaxes de transferência, ou alteração da atual, se resume na manipulação desta única tarefa do sistema JTM. Suas funções incluem: abertura e fechamento de conexões de sessão, transformação das primitivas CCR em estrutura de dados (vice-versa), disparo dos procedimentos de "restart" quando da queda de alguma conexão em andamento, empacotamento de uma E.T. num elemento de transferência (vice-versa) e negociação do estabelecimento da associação de aplicação, conforme definido na especificação apresentada.

Sua composição é baseada em tabelas de registros individuais para cada conexão de sessão ativa. Esta tarefa hospeda o soquete TRANSFERENCIA\$CP e possui interconexões com as tarefas MAQ\$CCR1 E MAQ\$CCR2 do sistema JTM, e interconexão com a camada de sessão.

Conforme pode ser verificado na descrição acima, cada tarefa hospeda um único soquete, porém possui outros soquetes definidos no seu escopo, idênticos aos definidos nas tarefas de interesse, de forma a permitir as interconexões necessárias.

A seguir é apresentado graficamente na figura 2 o modelo da estrutura do sistema, de acordo com a seguinte nomenclatura:

- Para a representação de uma tarefa é utilizado um retângulo, com sua identificação escrita internamente ;
- Para a representação de um soquete é utilizado um retângulo menor chelo, com a indicação ao lado de um número que representa o soquete envolvido de acordo com a definição a seguir :

1) AG\$INIC\$CP;	5)TRANSFERENCIA\$CP
2) MAQ\$CCR1\$CP;	6)RES\$REF\$CP
3) MAQ\$CCR2\$CP;	7)GERENCIADOR\$CP
4) AGENCIAS\$CP;	

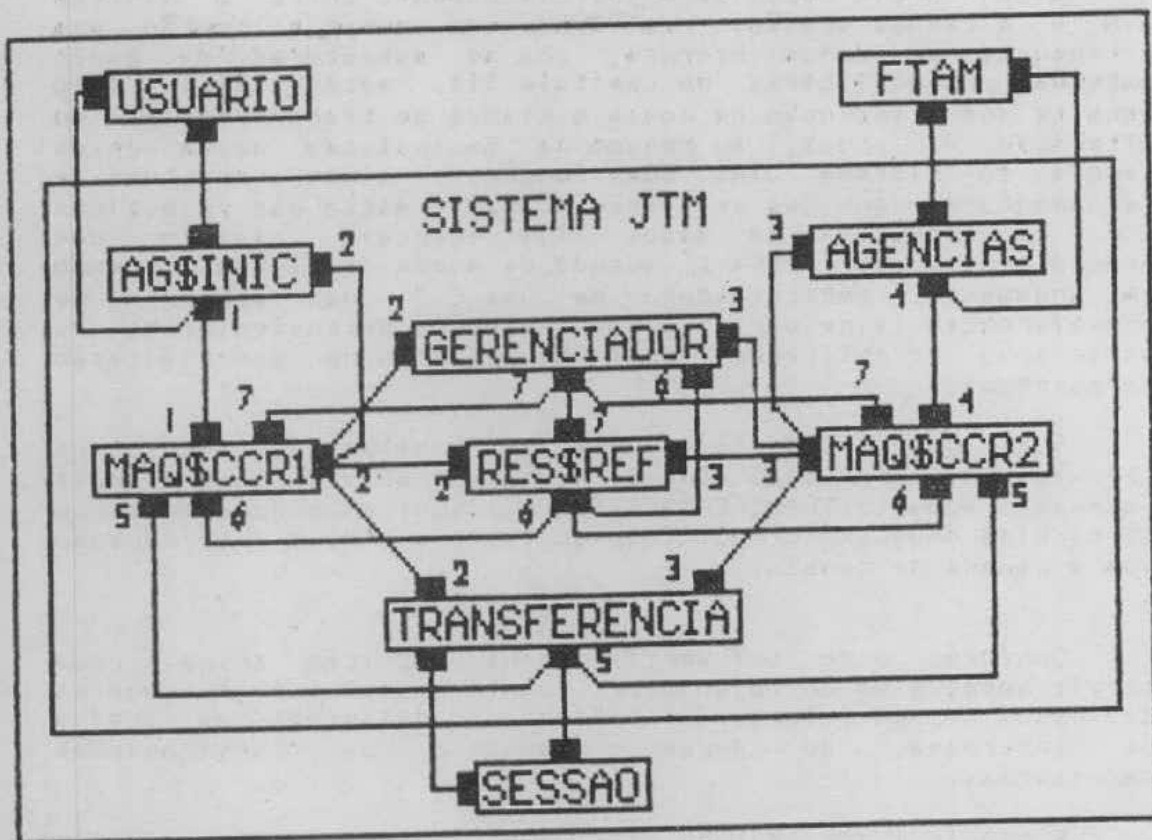


Fig. 2 - Modelo Estrutural do Sistema JTM

3.2 - Mapeamento das principais funções nos recursos disponíveis do ambiente

Os recursos descritos a seguir são definidos no manual de referência dos serviços do sistema VAX/VMS ("VAX/VMS system services reference manual"), referência (43), no manual de programação em "C" para o VAX ("Programming in VAX C"), referência (39), e no manual de conceitos da linguagem de comandos "DCL" do VAX/VMS ("VAX/VMS DCL concepts manual"), referência (42).

a) Estabelecimento de uma caixa-postal ("MAILBOX")

Esta função é utilizada por todas as tarefas do sistema no estabelecimento do mecanismo representativo dos soquetes que possibilita criar interconexões entre as tarefas envolvidas. Cada uma destas tarefas utiliza o mesmo serviço na criação e na associação de caixas-postais, possibilitando que a função seja desenvolvida assincronamente. O serviço definido pelo sistema é :

- SYS\$CREMBX

b) Desestabelecimento de uma caixa-postal ("MAILBOX")

Esta função é utilizada por todas as tarefas do sistema no desestabelecimento das interconexões. O serviço definido pelo sistema é :

- SYS\$DESASIGN

c) Criação de subprocesso

Esta função é utilizada pela tarefa GERENCIADOR na criação das demais tarefas que irão compor o sistema JTM. Na implantação do sistema é automaticamente criado o processo "pai" (tarefa GERENCIADOR) que dispara a criação dos demais subprocessos (tarefas) através de um único serviço denominado:

- SYS\$CREPRC

d) Leitura de mensagens de uma caixa-postal com espera bloqueante

Esta função é utilizada por todas as tarefas do sistema JTM para a efetivação da operação de leitura bloqueante de uma mensagem da caixa-postal, enviada por uma das tarefas interconectadas a esta. O serviço que possibilita esta operação é:

- SYS\$QIOW

e) Envio de mensagens a uma caixa-postal

Esta função é utilizada por todas as tarefas do sistema JTM para a efetivação da operação de envio de uma mensagem a uma caixa-postal previamente associada. A principal diferença da operação de envio para a de leitura é que esta não implica no bloqueio do processo emissor. O serviço que possibilita esta operação é:

- SYS\$QIO

f) Execução de um arquivo do usuário

Esta função é utilizada pela tarefa agências no desenvolvimento das ações pertinentes à agência de execução. Para efetuar esta função é primeiramente criado um arquivo temporário de comandos. De acordo como o tipo de arquivo remetido pelo usuário, este terá uma das seguintes composições:

- Se o arquivo possui a extensão "EXE":
 - \$RUN nome-arq
 - \$RUN final
- Se o arquivo possui a extensão "COM":
 - \$nome-arq
 - \$RUN final

O arquivo "final" é previamente gerado pela tarefa agência e consite das seguintes atribuições:

- Associação à caixa-postal AGENCIAS\$CP;
- Envio de uma mensagem de final de execução à tarefa agências;
- Desassociação da caixa-postal AGENCIAS\$CP.

Por último, o arquivo temporário é enviado para a fila de execução de arquivos "batch" através do serviço:

- SYSSNDJBCW

g) Impressão de um arquivo do usuário

Esta função é utilizada pela tarefa agências no desenvolvimento das ações pertinentes à agência sorvedoura. Para efetuar esta função é enviado o arquivo do usuário para a fila de impressão através do mesmo serviço definido para o ítem anterior.

h) Criação e mapeamento de uma área global ("GLOBAL SECTION")

Esta função é utilizada para o estabelecimento de registros globais e áreas de trabalho comuns a todos os processos do sistema. Para a manipulação destas áreas é previsto a criação de mecanismos para gerenciamento dos aspectos de concorrência. O serviço definido pelo sistema para essa atribuição é:

- SYS\$CRMPSC

i) Interface Homem-Máquina

Essa função faz parte das atribuições da tarefa AGENCIAS. Para sua implementação é previsto a utilização da biblioteca "CURSES" do compilador "C" para manuseio de terminais alfanuméricos, com funções e macros para manipulação de janelas, movimentação do cursor etc.

j) Manipulação de arquivos

Esta função faz parte das atribuições da agência fonte e da agência sorvedura. Para a sua implementação são utilizadas as próprias funções previstas na biblioteca padrão da linguagem "C" para esta finalidade ("CHMOD", "FOPEN", "FCLOSE"...).

5. Conclusões

Os principais resultados obtidos nesta tese, se concentram nas análises efetuadas sobre as propostas de padronização da ISO afins e na obtenção de uma proposta direcionada para a implementação baseada nestas recomendações.

A evolução deste projeto deve-se basear nos resultados experimentais obtidos durante os processos de validação e avaliação da proposta de implementação, visando a perfeita adequação entre os serviços propostos e os anseios por parte da comunidade de usuários.

No instante em que a implementação atingir um grau de maturidade coerente ao desejado, este trabalho deve ser transposto para uma especificação formal (por exemplo ESTELLE, referência (18)), objetivando uma fácil transposição para outros ambientes de implementação. Isso permitirá a disseminação dos serviços de transferência e manipulação de tarefas para redes heterogêneas.

Paralelamente ao desenvolvimento desta proposta, deve-se manter um compromisso em acompanhar, sempre que possível, a evolução das propostas de padronização da ISO, verificando a real aceitação por parte da comunidade internacional. O objetivo principal é permitir a posterior interligação de uma rede nacional dotada destes serviços a redes internacionais.

- Bibliografia:

- (1) CAMPOS I. & ESTRIN, G.. SARA aided design for concurrent system. AFIPS, vol.47, 1978.
- (2) CARMO, Luiz F.R.C.. Ambiente OSI de Transferência e

Manipulação de Tarefas (JTM) para um sistema VAX/VMS, Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE, Rio de Janeiro, Setembro 1988.

- (3) CARMO, Luiz F.R.C.. Análise da implementação dos serviços CCR para uma entidade de aplicação JTM, Anais do 6. simpósio brasileiro de redes de computadores, Belo Horizonte, Março 1988.
- (4) CARMO, Luiz F. R. C. e PACITTI, Esther. Especificação dos serviços de transferência e manipulação de tarefas (JTM) através da metodologia SARA. Anais do XX Congresso Nacional de Informática, vol. 2, São paulo, Agosto 1987.
- (5) CARMO, Luiz F. R. C. e PACITTI, Esther. Estudo dos serviços de transferência e manipulação de tarefas. Relatório técnico NCE - 00887, Rio de Janeiro, Maio 1987.
- (6) DAIVISON, E.. Upper layer architecture. Open Systems DATA TRANSFER, feb. 1986;
- (7) ESTRIN, G. et alii. SARA (System ARchitects Apprentice): Modeling, analysis, and simulation support for design of concurrent systems. IEEE Transactions on Software Engineering, New York, SE-12 (2): 293-311, Feb. 1986.
- (8) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - definition of common application service elements - part 3: commitment, concurrency and recovery. 1985. (ISO/DIS 8649/3).
- (9) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - file transfer, access and management - part 4: the file protocol specification. 1986. (ISO/DIS 8571/4).
- (10) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - file transfer, access and management - part 3: the file service definition. 1986. (ISO/DIS 8571/3).
- (11) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - file transfer, access and management - part 2: the virtual filestore definition. 1986. (ISO/DIS 8571/2).
- (12) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - job transfer and manipulation concepts and services. 1985. (ISO/DP 8831).
- (13) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - protocol specification for common application service elements - part 2: association control. 1986. (ISO/DIS 8650/2).

- (14) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - service definition for common application-service-elements - part 2: Association control. 1986. (ISO/DIS 8649/2).
- (15) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - specification of protocols for common application service elements - part 3: commitment, concurrency and recovery. 1985. (ISO/DIS 8650/3).
- (16) ISO. Information processing systems - open systems interconnection - specification of the basic class protocol for job transfer and manipulation. 1985. (ISO/DP 8832).
- (17) LANGSFORD, A. et all, Management and job transfer services. Proceedings IEEE 12/1983, v. 71, n. 12, pp. 1420-24, 1983.
- (18) LINN Jr, Richard J.. The features and facilities of ESTELLE. National Bureau of Standards, Institute for Computer Science and Technology, Systems and Network Architecture Division, Gaithersburg, U.S.A.. Networks and ISDN Systems, vol. 11, pp 277-286, North-Holland, 1986.
- (19) Programing in VAX C. Digital Equipment Corporation, no. AA-L370b-TE, april 1985.
- (20) VAX/VMS DCL Concepts manual. Digital Equipment Corporation, no. AA-HK73A-TE, april 1986.
- (21) VAX/VMS System Services reference manual. Digital Equipment Corporation, no. AA-Z501B-TE, april 1986.