

Poscot - um protocolo de sessão para redes
de computadores

Stefania Stiubiener (Politécnica-USP)

Wagner Luiz Zucchi (Politécnica-USP)

RESUMO

O trabalho apresenta um protocolo de sessão, projetado de acordo com as recomendações da ISO (International Standard Organization), que pode ser implantado numa rede pública de computadores onde existe uma categoria de usuários que se liga à rede diretamente através de computadores e outra categoria, que se liga através de um equipamento PAD.

As características da rede de computadores, bem como do equipamento PAD, que afetam o protocolo de sessão são apresentados e discutidas nos Cap. 2 e 3.

O protocolo de sessão é apresentado no Cap. 5 como um conjunto de serviços oferecidos ao nível superior, através de primitivos define a interface entre o nível de sessão e o usuário de sessão.

Finalmente, no Cap. 5, discutimos a realização dos serviços de sessão dentro do nível, sem entrarmos em detalhes sobre a implementação.

POSCOT - um protocolo de sessão para redes públicas de computadores

1. INTRODUÇÃO

Observa-se ultimamente, nas atividades dos profissionais atuantes na área de redes de computadores, uma pronunciada tendência em adotar os princípios elaborados pela I.S.O. (International Standard Organization) em relação à arquitetura de sistemas abertos, princípios divulgados no documento conhecido como "Modelo I.S.O."

Neste sentido, o funcionamento de uma rede ou de um conjunto de redes interligadas é considerado como uma sequência de atividades agrupadas em sete níveis (físico, enlace, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação) e especificadas através de protocolos de nível.

Os órgãos internacionais de padronização na área elaboraram protocolos de acordo com o Modelo I.S.O. como também diretrizes para a execução de projetos de protocolos de acordo com as características específicas de cada rede.

Este trabalho tem o propósito de apresentar um protocolo de nível de sessão, projetado para atuar numa rede do tipo acima mencionado, onde existem terminais assíncronos que estão integrados através do equipamento PAD (Packet Assembly/Disassembly), protocolo este, denominado "Protocolo de Sessão para Computadores e Terminais-POSCOT".

Menciona-se que, numa rede semelhante, existem dois tipos de comunicações: ligações computador - computador e ligações computador-terminal, via PAD.

2. ESTRUTURA DE PROTOCOLOS DE UM SISTEMA PERTENCENTE A REDE PÚBLICA

Na fig. 1 é apresentada a estrutura de protocolos

(de acordo com o Modelo ISO), implementada num computador pertencente a uma rede pública.

| | | |
|--------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| NÍVEL APLICAÇÃO | PROTOCOLO DE APLICAÇÃO | |
| NÍVEL APRESENTAÇÃO | PROTOCOLO DE APRESENTAÇÃO | |
| NÍVEL SESSÃO | PROTOCOLO DE SESSÃO | |
| NÍVEL TRANSPORTE | PROTOCOLO DE TRANSPORTE (A) | PROTOCOLO DE TRANSPORTE (B) |
| NÍVEL REDE | PROTOCOLO DE REDE(TIPO X25- NÍVEL 3) | |
| NÍVEL ENLACE | PROTOCOLO DE ENLACE(TIPO X25-NÍVEL2) | |
| NÍVEL FÍSICO | PROTOCOLO DE NÍVEL FÍSICO | |

Figura 1

De acordo com o Modelo I.S.O, em cada nível podem atuar um ou mais protocolos, tendo em vista que o agrupamento das tarefas de nível conduz a modularidade e conseqüentemente a protocolos de mais fácil implementação.

Observa-se na figura 1 a existência de dois protocolos em nível de transporte: o protocolo de transporte A que é utilizado para atender as exigências da comunicação entre computadores e o protocolo de transporte B, utilizado nas ligações PAD - computador, que possui os recursos necessários para comunicar-se, através de mensagens de nível trocados no ambiente da Arquitetura de Sistemas Abertos, com o protocolo CCITT X.29. Figura 2).

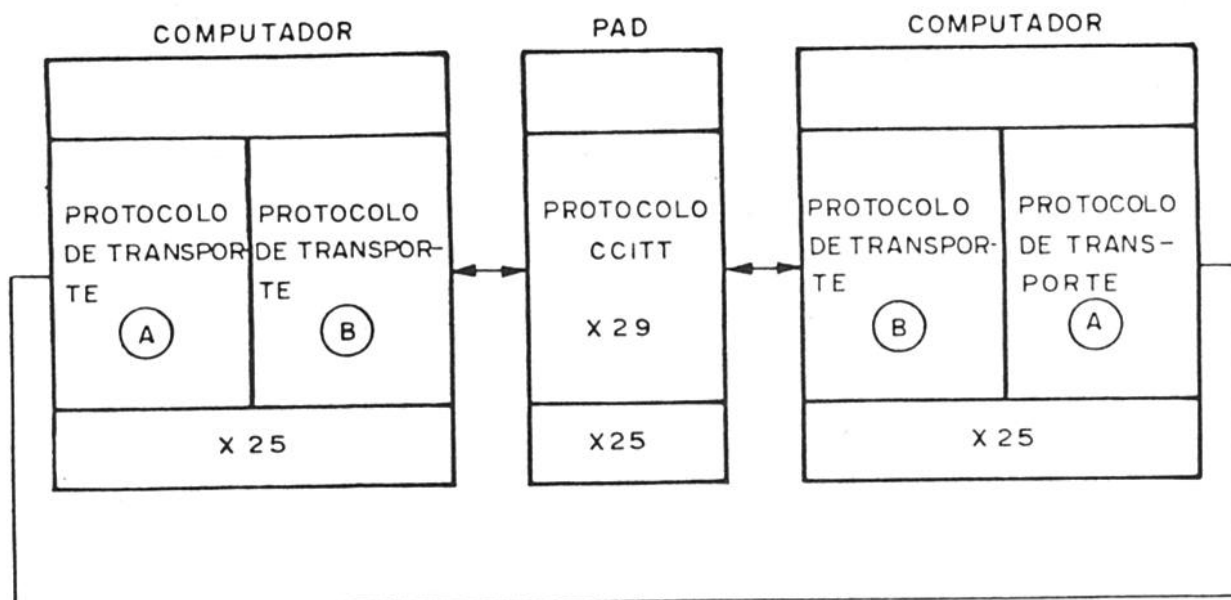


Figura 2

Na estrutura de protocolos apresentada na figura 1, cabe ao protocolo de nível de sessão a tarefa de criar "sessões" de comunicação entre aplicações, com base nos serviços fornecidos pelo(s) protocolo(s) de transporte.

O Modelo I.S.O. não menciona entre as tarefas do nível de sessão e conseqüentemente entre as funções do protocolo de sessão itens relacionados à comunicação via PAD. Porém, considerando a necessidade da existência de uma entidade de sessão que solicita serviços de transporte a serem atendidos via um protocolo tipo B, o protocolo POSCOT foi projetado para atuar em conjunto com o protocolo de transporte A e com o protocolo de transporte B

3. DESCRIÇÃO SUSCINTA DOS PROTOCOLOS DO PAD

3.1. Introdução ao P.A.D.

O equipamento PAD é definido pela CCITT como uma interface entre os Equipamentos Terminais de Dados (ETD) ope

rando em modo START-STOP, de acordo com a Recomendação V₃, e uma rede pública, ambos situados no mesmo país.

Um terminal tipo start-stop pode, portanto, através do PAD, comunicar-se com qualquer computador ligado à rede pública operando por comutação de pacotes ou com um outro terminal start-stop, também conectado à rede através de um PAD.

As funções do PAD podem ser divididas em três grandes grupos:

a) funções de montagem de pacotes; responsáveis pela recepção dos caracteres enviados pelo terminal assíncrono e pelo agrupamento destes caracteres em pacotes, de acordo com os parâmetros que definem o funcionamento interno do PAD, como também com a Recomendações X.25 - Nível 3;

b) funções de desmontagem de pacotes: responsáveis pela separação dos caracteres de dados que chegam nos pacotes transmitidos pela rede e pelo envio destes caracteres ao terminal assíncrono, conforme os parâmetros internos do PAD.

c) funções de gerenciamento; responsáveis pelo controle de congestão no PAD, supervisão do estado das conexões, controle de temporização etc.

3.2. Protocolos do P.A.D.

As funções realizadas pelo PAD foram objeto de padronização pela CCITT, através de três recomendações publicadas em 1977 e revistas em 1980, Estas recomendações dividem as funções específicas do PAD em três protocolos, conhecidos como protocolo X₃, X₂₈ e X₂₉, respectivamente. O protocolo utilizado para acesso à rede é o protocolo CCITT X₂₅.

A Recomendação X₂₈ define o interface ETD/ECD que permite a um terminal start-stop acessar o PAD numa rede pública de dados.

A recomendação X₃ define os modos possíveis de funcionamento do PAD na rede pública, escolhidos conforme a conveniência dos usuários e a Recomendação X₂₉ define os proce-

dimentos que permitem, tanto a um computador da rede (ETD modo pacote) controlar o funcionamento do PAD, como também possibilita o inter-relacionamento entre dois PAD's, conectados através da rede pública.

Observa-se na figura 3 a estrutura de protocolos específica do PAD.

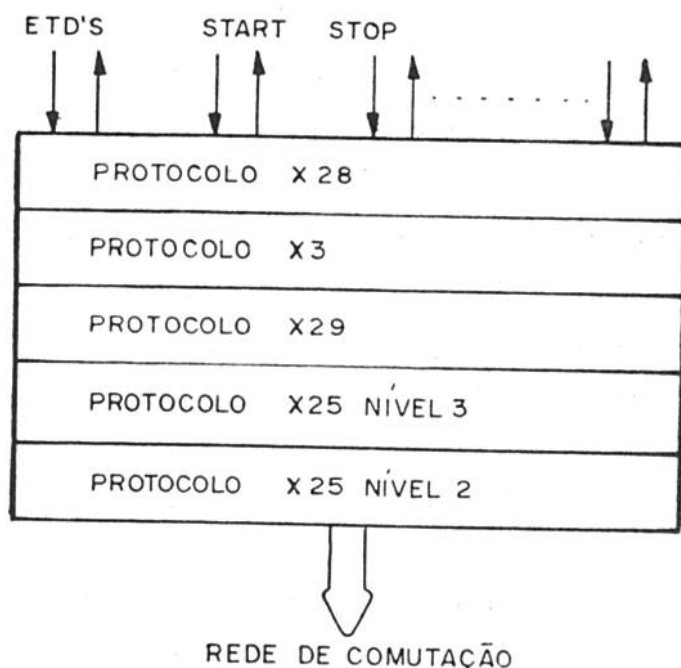


Figura 3

Do ponto de vista do protocolo de sessão, são relevantes as funções do PAD que podem ser alteradas pelo ETD modo pacote, de modo a adequar o PAD às aplicações específicas destes ETD's. Tais funções são definidas pelo protocolo X3 e são as seguintes:

- a) Seleção de sinais de envio de dados;
- b) Controle de fluxo do PAD pelo terminal assíncrono;

- c) Controle de eco dos caracteres originados pelo terminal assíncrono;
- d) Saída da fase de dados através de um caracter e passagem para a fase de espera de comandos;
- e) Seleção do máximo tempo aceito como intervalo de recepção entre caracteres consecutivos;
- f) Edição;
- g) Controle de sinais de serviço do PAD;
- h) Controle de sincronização mecânica do terminal:

O protocolo de sessão deve possibilitar às aplicações existentes na rede alterarem estes parâmetros da maneira mais conveniente. Os formatos das mensagens trocadas entre o PAD e o ETD modo pacote para atualização dos parâmetros do PAD é definido pela recomendação X₂₉.

Da mesma maneira, o usuário do ETD start-stop pode modificar os parâmetros do PAD conforme sua conveniência.

3.3. Endereçamento nas comunicações com o PAD.

O equipamento PAD é considerado pela rede pública, do ponto de vista de endereçamento, como um dos ETD's conectados à rede. O protocolo X25 Nivel 3 estabelece as normas de endereçamento dos ETD's através da rede e, neste sentido, quando um terminal assíncrono comunica-se com um ETD modo pacote, é associado um canal lógico a esta conexão, estabelecendo-se um circuito virtual entre o terminal assíncrono o PAD e o ETD modo pacote.

Porém, quando um usuário da rede deseja ligar-se a um terminal conectado ao PAD, o endereço deste não é suficiente para estabelecer-se a ligação porque ao PAD estão ligados diversos terminais que o utilizam de forma multiplexada. Para identificar unicamente um determinado terminal é atribuído, a cada um deles, um "Identificador de Usuário na Rede - IUR". Através deste número, o PAD identifica os seus

terminais e os demais usuários da rede identificam cada terminal pela combinação do IUR e do endereço do PAD (Figura 4)

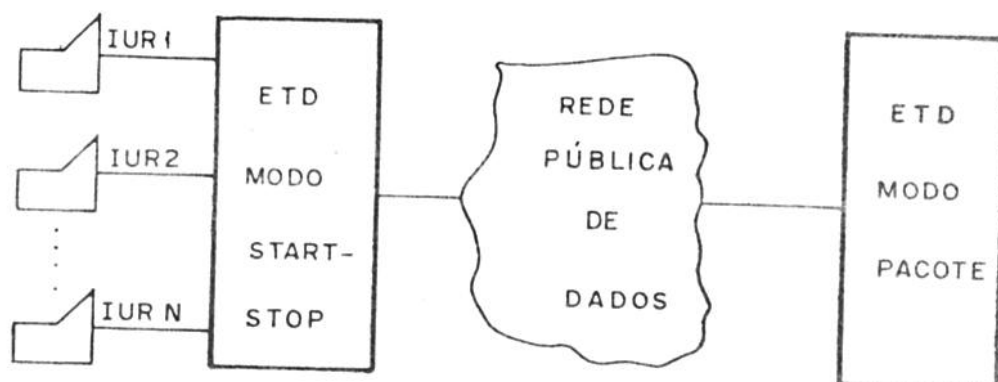


Figura 4

O endereçamento de um processo específico dentro do ETD modo pacote deverá ser feito pelo usuário situado no terminal assíncrono, utilizando os recursos de transporte de dados oferecidos pelo PAD, uma vez que os protocolos do PAD não oferecem a possibilidade de estabelecimento automático de conexões processo-a-processo.

4. SERVIÇOS OFERECIDOS PELO PROTOCOLO DE SESSÃO

4.1. Princípios Gerais

Os serviços de um nível são as capacidades que ele oferece para um usuário do nível imediatamente superior. A fim de fornecer os seus serviços, uma região (ou nível) realiza funções baseadas nos serviços oferecidos pelo nível que lhe é imediatamente inferior (Figura 5).

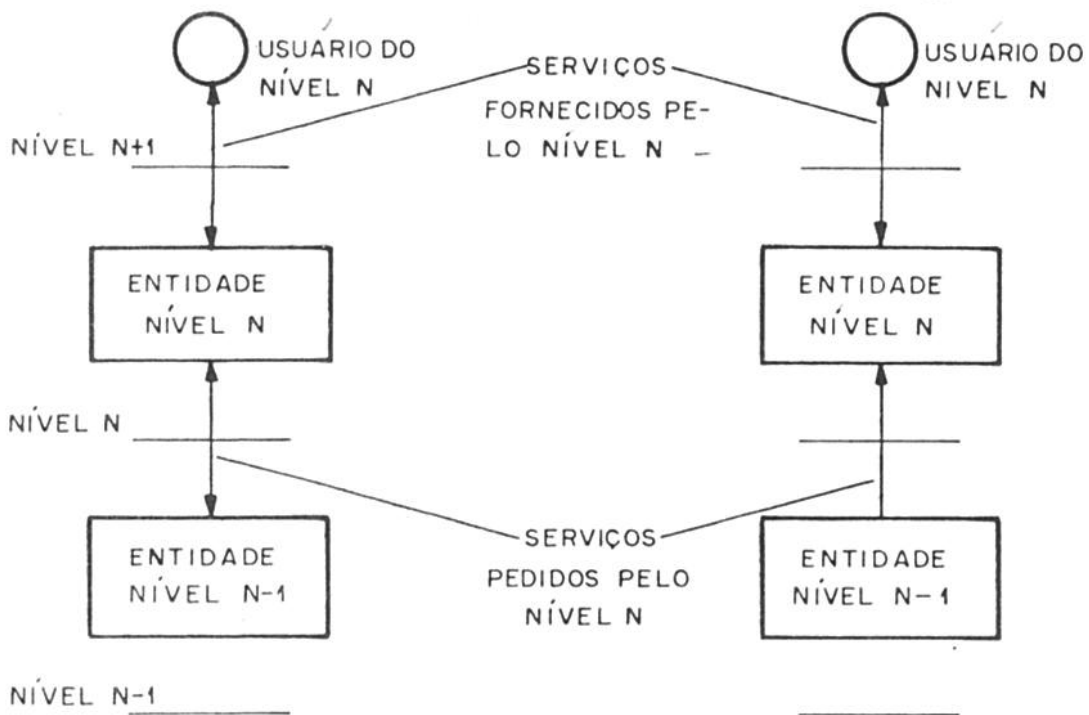


Figura 5

A especificação de um serviço é uma descrição da atividade entre o usuário do nível n e a região de nível n . Esta atividade é descrita especificando a funcionalidade dos serviços fornecidos e as primitivas utilizadas para requisição do serviço. A definição de um serviço é independente de uma interface específica entre o nível $n+1$ e o nível n .

4.2. Especificação dos Serviços

Todo serviço oferecido pelo nível n é especificado por um conjunto de primitivas e por uma série de parâmetros associados a cada uma das primitivas. Uma primitiva de serviço é definida pela sua funcionalidade, direção, e pelo conjunto de parâmetros que lhe podem ser associados.

A funcionalidade de uma primitiva é o aspecto específico do serviço que ela realiza. Naturalmente primitivas

pertencentes ao mesmo serviço possuem funcionalidades correlatas.

A direção indica a origem do relacionamento, entre o n-usuário e o n-nível, que a primitiva estabelece. Primitivas do usuário são originados pelo usuário no nível n+1. Primitivas para o usuário são as originadas pelo entidade do nível n que fornece o serviço.

Um modelo do relacionamento de interface entre os usuários do nível n e a região do nível n está representado na figura 6.

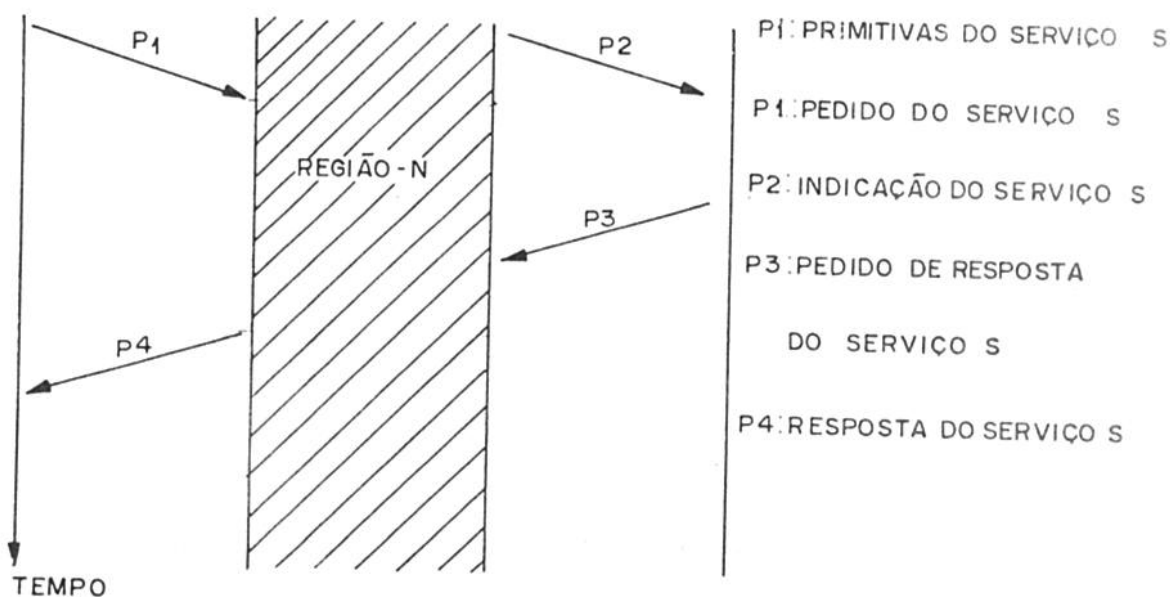


Figura 6

Os parâmetros associados com uma primitiva são especificados pela faixa de valores permissíveis

4.3. Visão Geral dos Serviços Oferecidos pelo Nível de Sessão

A finalidade básica do nível de sessão é estabelecer e manter um caminho lógico adequado para troca de dados

entre entidades de aplicação que desejam se comunicar. Estas entidades de aplicação são chamadas de usuários de sessão e o caminho lógico entre as entidades em comunicação é chamado de conexão de sessão.

Existe também um tipo especial de conexão de sessão que é utilizado nas comunicações entre um computador e um terminal assíncrono através do PAD. O formato dos dados transmitidos sobre esta conexão de sessão é diferente dos formatos utilizados nas conexões computador-computador dado as exigências peculiares do protocolo X29.

Para fornecer seus serviços, a região de sessão se apoia nos serviços fornecidos pelo nível de transporte. Tipicamente este será constituído por duas entidades de transporte: uma para conexões tipo canal virtual, e outra implementando o protocolo X29 para conexões computador-PAD.

A região de sessão fornece serviços de três tipos:

- a) Serviços de gerenciamento da conexão da sessão: permitem ao usuário de sessão criar, manter e terminar associações com um correspondente usuário de sessão
- b) Serviços de Transferência de Dados: fornecem os meios para troca de dados entre o par de usuários da sessão
- c) Serviços de Gerenciamento dos Dados Trocados: permitem aos usuários da sessão impor uma estrutura sobre suas interações

4.4. Serviços de Sessão

4.4.1. Serviços de Gerenciamento da Sessão

4.4.1.1 Serviço de Estabelecimento da Sessão

Este serviço permite estabelecer uma conexão de sessão entre dois usuários de sessão. Durante o estabelecimen

to os usuários podem trocar os respectivos endereços da sessão e uma limitada quantidade de dados em cada direção.

Primitivas de Interface: a) ABRA-SESSÃO

parâmetros: nome do usuário local,
identificador do processo remoto, dados de usuários, senha

sentido : do usuário de sessão para o nível de sessão

Obs: os identificadores dos usuários de sessão local é um nome local. É responsabilidade do nível de sessão mapear este nome local num endereço conhecido através da rede.

- dados de usuário constituem um conjunto limitado de dados que podem ser transferidos entre os usuários durante a fase de estabelecimento da conexão

- senha é uma palavra de código para acesso à aplicação restritas (no cap. V está explicado o que é uma aplicação com acesso restrito)

b) CONEXÃO-ACEITA

parâmetros: (nome do usuário local)

sentido: do nível de sessão para o usuário de sessão

Obs: informa que a conexão pedida pelo usuário local foi estabelecida

c) ESCUTE

parâmetros: (nome do usuário local, número de reentrância, senha)

sentido : do usuário de sessão para o nível de sessão

Obs: permite a um usuário colocar-se à disposição da rede para ser utilizado por usuários remotos.

O parâmetro "número de reentrância" indica o número máximo de conexões de sessões que o usuário está disposto a aceitar em qualquer instante.

O parâmetro senha é um código de acesso restrito opcional. Nos casos em que a senha é fornecida pelo usuário local somente serão estabelecidas conexões com usuários remotos que possuam a mesma senha

d) ABERTURA-REMOTA

parâmetros: (nome do usuário local, identificador do usuário remoto, tipo de ligação)

sentido: do nível de sessão para o usuário da sessão

Obs: Esta primitiva corresponde a um aviso de que uma conexão foi estabelecida por um usuário remoto com um usuário local que se tinha colocado à disposição da rede.

O parâmetro tipo de ligação informa se a ligação provém de outro computador ou de um PAD

A figura 7 apresenta as primitivas de interface associadas ao serviço de estabelecimento da sessão

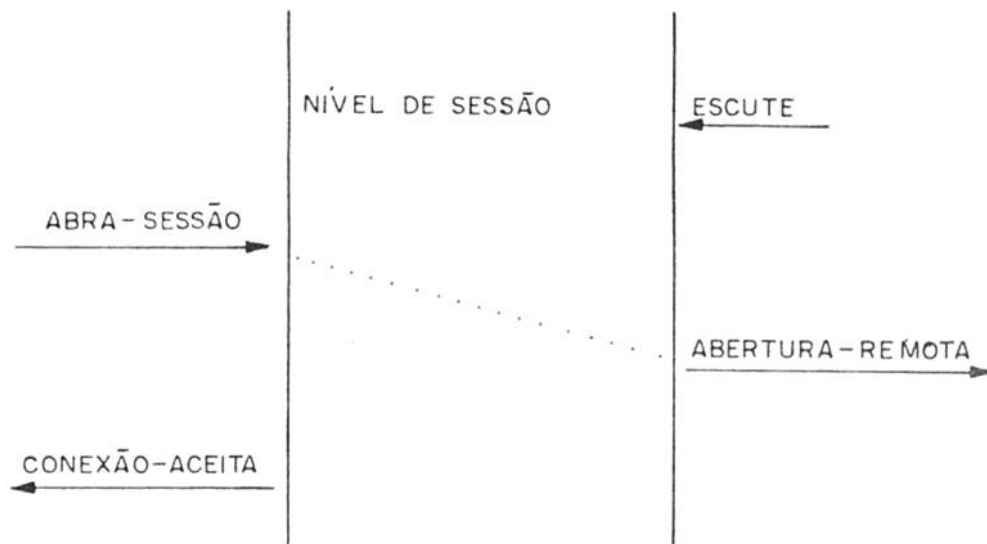


Fig. 7 - Primitivas de Serviço para Abertura de Conexão

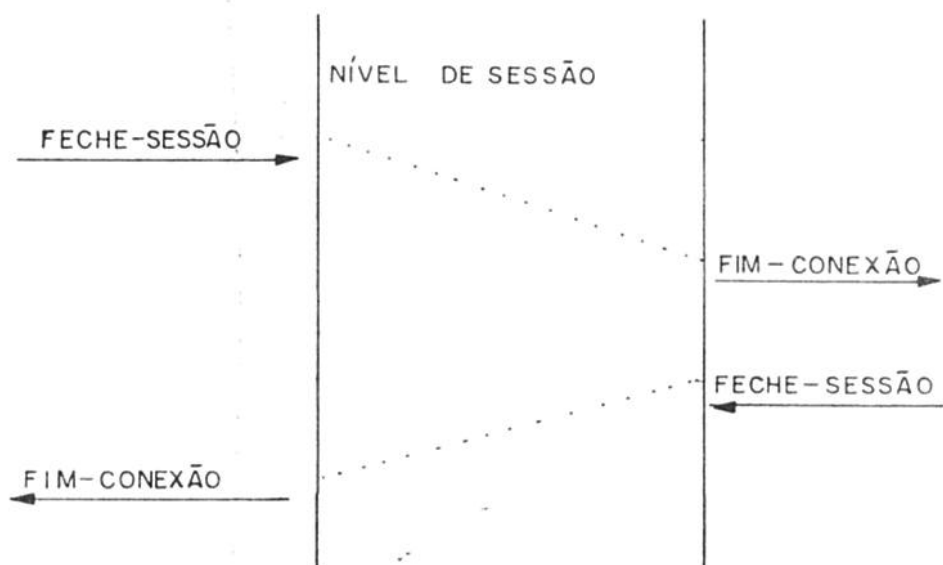


Fig. 8 - Primitivas de Serviço para Desconexão Normal

4.4.1.2. Serviço de Fechamento Normal da Sessão

Este serviço permite terminar uma conexão sem perda de dados que estejam sendo transferidos sobre a sessão. Quando um usuário solicita este serviço ele deve parar de enviar dados, porém ele continuará recebendo dados até que

o usuário remoto concorde com o fim da conexão de sessão

Primitivos de Interface:

a) FECHÉ-SESSÃO

parâmetros: nome do usuário local, causa

sentido: do usuário de sessão para o nível de sessão

Obs: no campo de causa, o usuário que inicia a desconexão pode colocar uma razão para a desconexão. Valores específicos deste campo dependem das entidades de aplicação envolvidas.

b) FIM-CONEXÃO

parâmetros: nome do usuário local, causa

sentido: da região de sessão para o usuário de sessão

Obs: esta primitiva informa ao usuário de sessão que:

a) o usuário remoto pediu uma desconexão, no caso em que o usuário local não pediu desconexão

b) o pedido do usuário de sessão local para uma desconexão foi atendido pelo usuário remoto, no caso em que o usuário local pediu desconexão

A figura 8 mostra os eventos de interface correspondente a este serviço

4.4.1.3. Serviço de Fechamento Forçado da Sessão

Neste serviço o usuário de sessão termina a conexão de sessão abruptamente, sem esperar pela confirmação do usuário remoto. O nível de sessão não garante a integridade

dos dados transferidos quando da utilização deste serviço.

Primitivos de Interface:

a) ABORTE-SESSÃO

parâmetros: nome do usuário local, causa
sentido : do usuário de sessão para a região de
sessão

b) SESSÃO-ABORTADA

parâmetros : nome do usuário local, causa
sentido : da região de sessão para o usuário da
sessão

A figura 9 mostra os eventos de interface corres-
pondente a este serviço

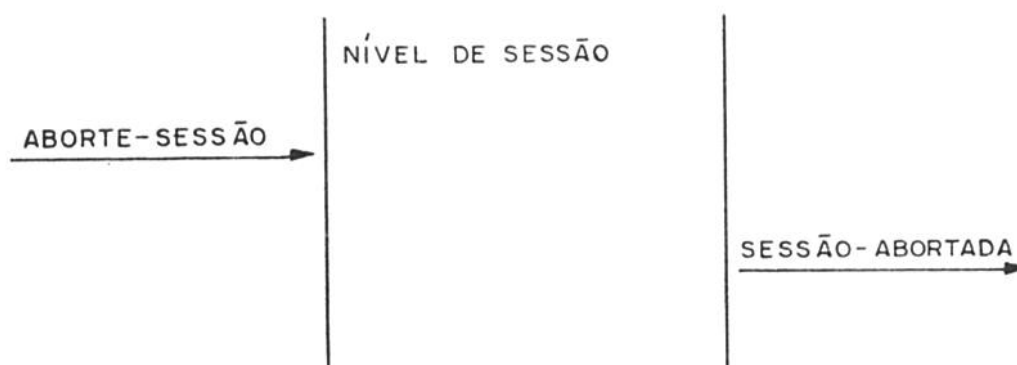


Figura 9

Obs: a região de sessão também pode abortar uma conexão por sua própria iniciativa em decorrência de falhas graves na comunicação. Neste caso o primitivo SESSÃO-ABORTADA será enviado em ambos os sentidos

4.4.2. Serviços de Gerenciamento dos Dados Trocados

4.4.2.1. Serviço de Negociação dos Parâmetros da Sessão

É utilizado para caracterizar a conexão de sessão por um conjunto de parâmetros. Este conjunto de parâmetros é denominado perfil da conexão. Os parâmetros da sessão e seus possíveis valores estão descritos no Cap. V deste trabalho.

Primitivas do Serviço:

a) NEGOCIE-PARAMETROS

parâmetros: nome do usuário local, parâmetros, valores

sentido: do usuário de sessão para a região de sessão

Obs: "parâmetros" especifica os parâmetros que devem ser negociados entre os usuários de sessão e "valores" os respectivos valores de cada parâmetro

b) NEGOCIAÇÃO-COMPLETA

parâmetros : nome do usuário local, parâmetros, valores

sentido: da região de sessão para o usuário de sessão

Obs: este primitivo informa ao usuário de sessão sobre o resultado da negociação por ele pedida. Os valores dos parâmetros não precisam ser necessariamente iguais aos pedidos pelo usuário de sessão pois são resultado de uma negociação dentro da região da sessão.

A figura 10 mostra os eventos de interface correspondentes a este serviço

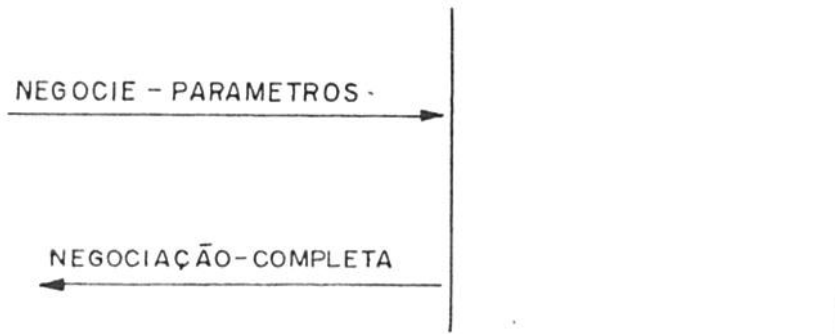


Figura 10 - Primitivas de Serviço para Negociação

4.4.2.2. Serviço de Leitura dos Parâmetros da Sessão

É utilizado pelo usuário de sessão para conhecer o perfil de uma sessão

primitivos do serviço

a) LEIA-PARAMETROS

parâmetros: nome do usuário local

sentido: do usuário de sessão para a região de sessão

b) INDICAÇÃO PARAMETROS

parâmetros: nome do usuário local, parâmetros, valores

sentido: da região de sessão para o usuário de sessão

A figura 11 mostra os eventos de interface associados a este serviço

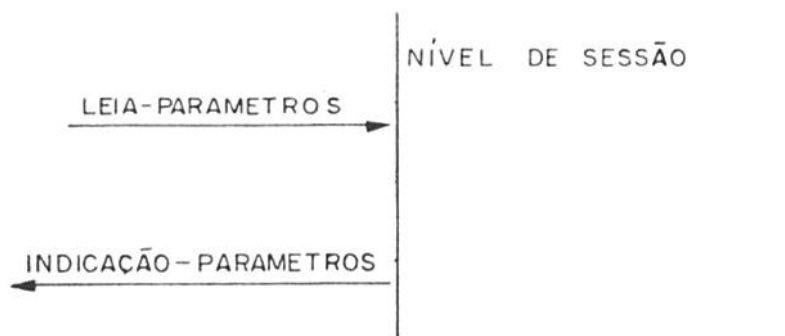


Figura 11 - Primitivas de Serviço para Leitura dos Parâmetros da Sessão

4.4.2.3. Serviço de Gerenciamento do Diálogo

Este serviço é utilizado pelo usuário de sessão para alterar o sentido da comunicação. Ele só deve ser utilizado nas conexões meio-duplex e pelo usuário que possui a vez de comunicação.

primitivas do serviço:

a) ALTERA-SENTIDO

parâmetros: nome do usuário local

sentido : do usuário de sessão para a região de sessão

Obs: através deste primitivo o usuário dá a vez de falar ao usuário remoto

b) SENTIDO-ALTERADO

parâmetros: nome do usuário local

sentido : da região de sessão para o usuário de sessão

Obs: este primitivo informa ao usuário de sessão que ele está recebendo a vez de falar

A figura 12 mostra os eventos de interface associados a este serviço

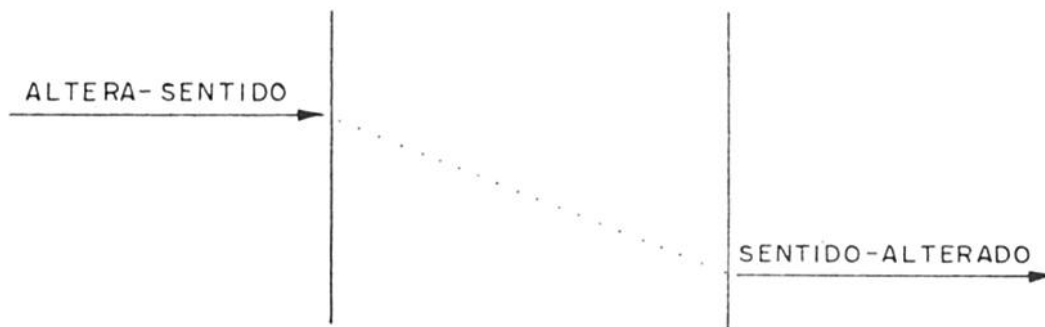


Figura 12 - Primitivas de Serviço para Gerenciamento do Diálogo

4.4.2.4. Serviço de Gerenciamento de Bloco Compactado (Quarentena)

Este serviço permite ao usuário de sessão apagar um bloco compactado de dados (veja o Cap. 5 parag. 5.3. para detalhes sobre blocos compactados) que está retido pela região de sessão.

primitivas

a) ANULA-BLOCO-COMPACTADO

parâmetros: nome do usuário local

sentido : do usuário de sessão para a região de sessão

Obs: quando este comando é utilizado os dados armazenados pela região de sessão são perdidos.

A figura 13 mostra os eventos de interface associados a este serviço



Figura 13 - Primitivas do serviço para Gerenciamento de bloco compactado

4.4.2.5. Serviço de Recuperação de Erros das Conexões de Sessão

É utilizado sempre que o usuário origina uma primitiva incorreta ou incompatível com o estado da conexão correspondente

primitivas do serviço:

a) ERRO-LOCAL

parâmetros: nome do usuário local, causa do erro

sentido : da região de sessão para o usuário de sessão

A figura 14 mostra os primitivos de interface associados a este serviço



Fig. 14 - Primitivos do serviço de recuperação de erros das conexões de sessão

4.4.3 Serviços de Transferência de Dados

4.4.3.1. Serviço de Transferência de Dados sobre a Conexão de Sessão

Este serviço prove a transferência de um bloco de dados entre os usuários de sessão. Este bloco de dados é chamado de "unidade de dados do serviço de sessão". (UDSS). A integridade das UDSS é garantida pela região de sessão, e o seu tamanho máximo é um parâmetro negociável na região da sessão.

primitivas do serviço

a) ENVIA-BLOCO

parâmetros (nome do usuário local, dados, compactação)

sentido: do usuário de sessão para a região de sessão

Obs: o parâmetro "compactação" indica a localização do UDSS dentro de um bloco compactado. Se este parâmetro é igual a zero então existem outros UDSS depois deste no mesmo bloco compactado, caso contrário, este UDSS é o último do atual bloco compactado

b) RECEBE-BLOCO

parâmetros: nome do usuário local, dados

sentido : da região de sessão para o usuário de sessão

Obs: esta primitiva é utilizada para entrega de dados ao usuário destinatário

A figura 15 mostra os eventos de interface para este serviço

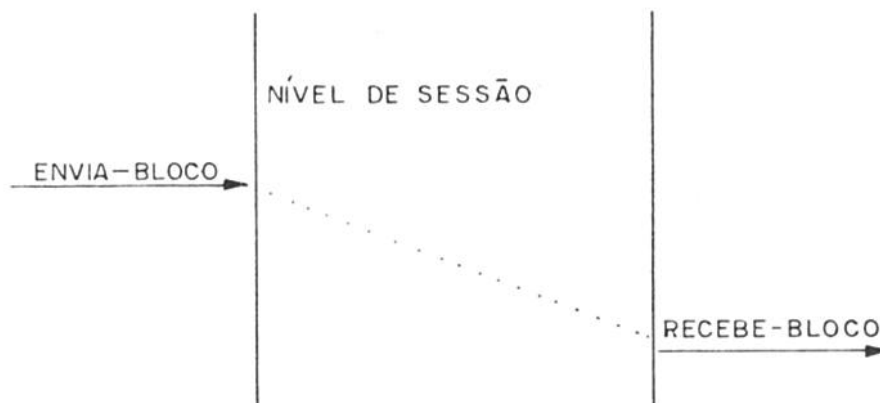


Figura 15 - Primitivas do serviço de transferência de dados

4.4.3.2. Serviço de Transferência de Telegramas sobre a Conexão de Sessão

Este serviço é utilizado pelo usuário de sessão para transmitir um bloco de dados curto sobre a conexão de sessão, independentemente dos mecanismos de controle de fluxo das regiões inferiores, do estado de recepção de blocos compactados, e de quem é a vez de transmitir nas conexões meio-duplex. Os dados transferidos pelo serviço de telegramas não são sincronizados com relação aos dados transferidos pelo serviço normal

Primitivas do serviço:

a) ENVIA-TELEGRAMA

parâmetros: nome do usuário local, dados

sentido : do usuário de sessão para a região da sessão

Obs: O conjunto de dados transferidos não deve ser maior do que 8 bits

b) RECEBE-TELEGRAMA

parâmetros: nome do usuário local, dados
sentido: da região de sessão para o usuário de
sessão

A figura 16 mostra os eventos de interface do serviço de transferência de telegramas

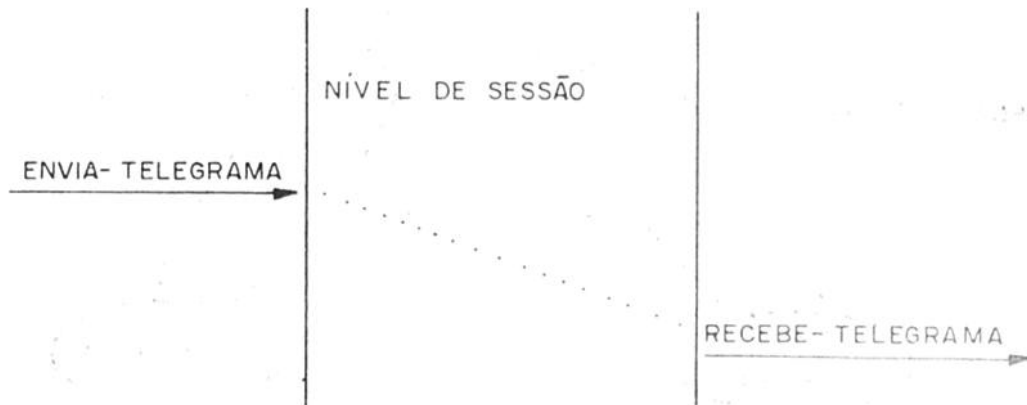


Figura 16 - Primitivas do Serviço de Transferência de Telegramas

5. PROTOCOLO DE SESSÃO-POSCOT

O protocolo de sessão é o conjunto de regras e de procedimento utilizados pelas entidades de sessão, nas suas comunicações visando o cumprimento dos serviços de sessão oferecidas aos usuários do nível de sessão.

Dado o carácter sintético deste trabalho descreveremos apenas os mecanismos utilizados pelo protocolo sem deter-nos no formato das mensagens trocadas pelos usuários

5.1. Estabelecimento e Fim de Sessões

O protocolo de sessão deve permitir aos seus usuários o estabelecimento de conexões de sessão, quer ativamente, isto é, chamando outro usuário através da rede, quer passivamente, isto é, sendo chamado por um usuário remoto.

As conexões de sessão são estabelecidas utilizando-

do-se dos serviços fornecidos pela região de transporte, razão pela qual, não há mensagens de nível para estabelecimento de sessões. As conexões de sessão são mapeadas uma a uma nas conexões de transporte e não há multiplexação na região de sessão.

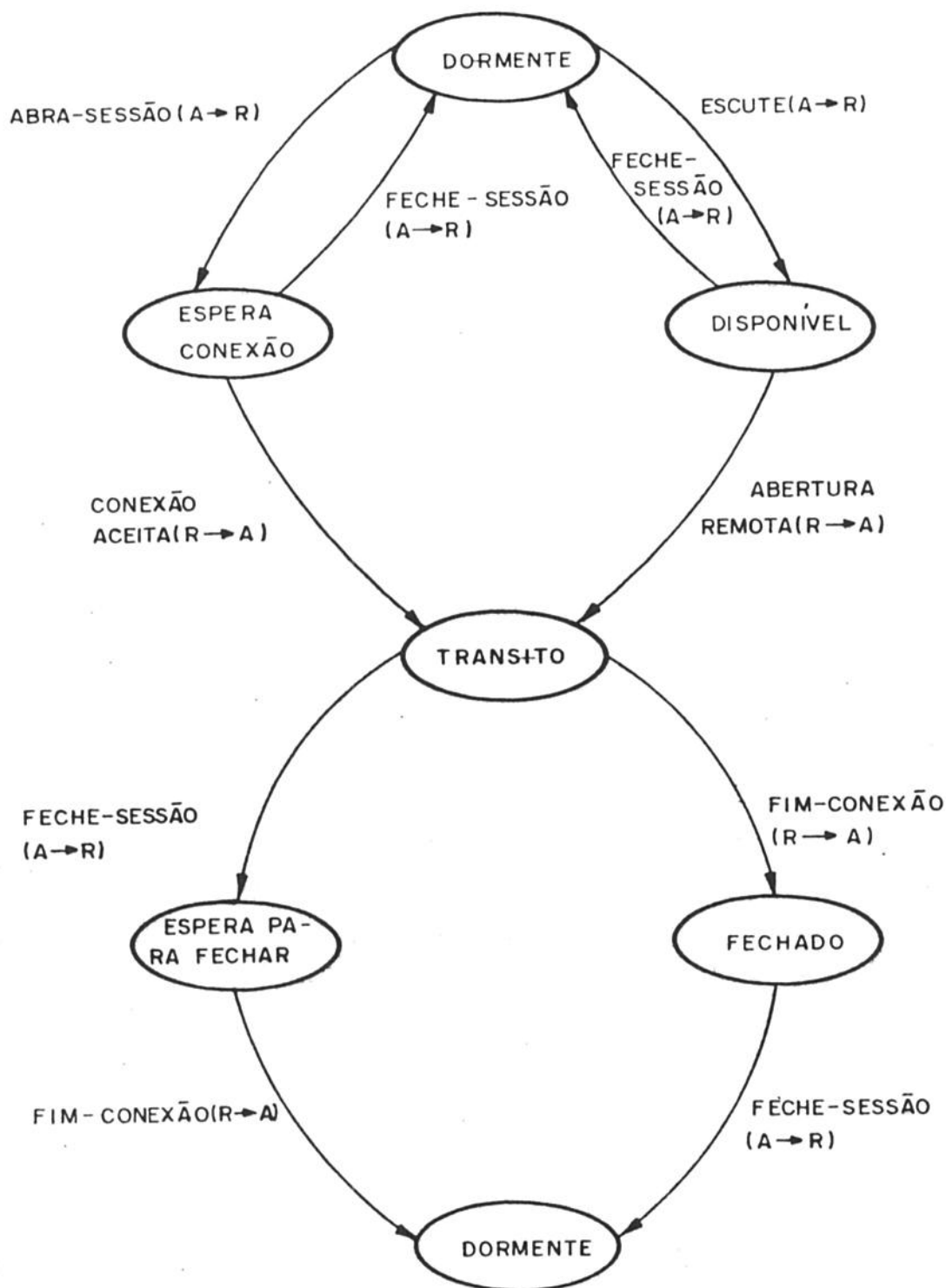


Figura 17 : diagrama de estados na interface entre região de sessão e o nível superior para estabelecimento e fim de sessões

O estabelecimento das conexões de sessão obedece a um esquema do tipo "two-way handshake", e o diagrama de estados da interface com o nível de aplicação está mostrado na figura 17.

Nesta fase da comunicação o protocolo de sessão deve, além de cuidar do estabelecimento das sessões, prever o controle de acessos a aplicações reentrantes, isto é, que devem ser acessíveis a vários usuários simultaneamente, e o controle de acesso a aplicações restritas, isto é, aplicações que são disponíveis apenas a um certo grupo de usuários.

O fim das conexões de sessão pode ser produzido por duas razões

- a. Desconexão local: pedida pela entidade de aplicação local
- b. Desconexão Remota: pedida pelo usuário remoto ou provocada por falhas na região de transporte

5.2. Negociação dos Parâmetros da Sessão

5.2.1. Parâmetros da Sessão

O formato das mensagens utilizados para negociação dos parâmetros da sessão deve ser compatível com o formato utilizado para negociação dos parâmetros do PAD (veja recomendação X29) de forma a permitir a utilização do mesmo protocolo para comunicações com esse tipo de equipamento. Toda sessão possui um conjunto de parâmetros a ela associada que estabelece o funcionamento da sessão durante a comunicação entre os processos de aplicação. A este conjunto de parâmetros damos o nome de perfil da conexão.

Uma vez que a sessão é estabelecida, de acordo com

os mecanismos descritos acima, é associado à sessão um perfil-padrão que permite a comunicação entre as entidades de aplicação ou a negociação de um novo perfil entre as entidades de sessão.

Esta negociação de perfil é feita pelas entidades de sessão a pedido das entidades de aplicação. Os seguintes parâmetros podem ser negociados:

Parâmetro 1

Controle da transferência de dados sobre a conexão de sessão.

Valores possíveis

- 0 - simplex
- 1 - meio duplex com troca de sentido automática após cada mensagem
- 2 - Meio duplex com troca de sentido determinada por mensagem de controle
- 3 - Duplex Completo
- 4 - Indiferente, isto é, a entidade de sessão concorda com qualquer mecanismo proposto pela entidade parceira.

Valor padrão

3

Parâmetro 2

Unidade de Quarentena; especifica quantas unidades de serviços de dados de sessão constituem uma unidade de quarentena (veja o item "serviços de controle de dados trocados na sessão", para maiores detalhes)-

Valores possíveis

1 a 255

Valor padrão

1

Parâmetro 3

Tamanho das unidades de dados de serviço de sessão (UDSS). É a unidade de comunicação entre o nível de sessão e o nível de transporte (Ref. 7)

Valores possíveis

1 a 255

Valor padrão

1

Parâmetro 4

Caracter de fim no formato linha.

Valores possíveis

2 - caracter CR

126 - todos os caracteres nas colunas 0 e 1 do alfabeto internacional número 5 e caracter DEL

6 - caracteres CR, ESC, BEL, ENQ, ACK.

18 - Caracteres CR, EOT, ETX

Valor padrão

2

Parâmetro 5

Entidade de transporte utilizada.

Valores possíveis

0 - Comunicação entre computadores da rede

1 - Comunicação entre computador e PAD

Valor padrão

Não há. O valor deste parâmetros é definido durante a fase de estabelecimento da sessão.

5.2.2. Mecanismo de Negociação dos Parâmetros da Sessão

A negociação dos parâmetros da região de sessão é feita pelas entidades de sessão, através de mensagens de formato padronizado trocados com as outras entidades de sessão que participam do sistema aberto de interconexão.

A região de sessão, a princípio, não conhece os parâmetros desejados para uma dada sessão que se estabelece, num dado momento, entre duas entidades de aplicação. O perfil das novas sessões será então o perfil-padrão até que a negociação de um novo perfil seja solicitada pela entidade de aplicação.

Quando uma nova negociação é pedida, a entidade de sessão deixa de enviar dados para sua entidade parceira e envia uma mensagem de negociação solicitando o novo perfil; a entidade parceira ao receber a mensagem de negociação atualiza suas variáveis de estado e envia uma resposta à entidade de sessão que iniciou a conexão.

Esta resposta pode ser de três tipos:

a. Aceitação da proposta:

A entidade de sessão que recebe o pedido de negociação concorda com ele e envia uma confirmação da sua ocupação. Doravante todos os dados serão transmitidos e recebidos, de acordo com o novo perfil. A outra entidade de sessão ao receber a confirmação da negociação também passa a enviar e receber dados de acordo com o novo perfil.

b. Envio de uma contra-proposta:

A entidade de sessão não pode aceitar a proposta oferecida por sua parceira e assim envia uma contra-proposta o mais próxima possível da proposta original, porém compatível com as suas possibilidades. A entidade de sessão sempre assume que sua parceira aceitará a contra-proposta e por isto já

passa a transmitir e receber dados de acordo com o perfil oferecido na primeira contra-proposta.

A entidade de sessão, que originou a negociação, ao receber a contra-proposta deve aceitá-la ou encerrar a sessão.

c. Fim da conexão

No caso em que a proposta é totalmente incompatível com os recursos da região de sessão esta pode encerrar a conexão de sessão.

5.3. Transferência de Dados de Usuário e Compactação

Dados podem ser transferidos entre entidades de aplicação usando uma sessão estabelecida. A unidade de dados entregues por um usuário à entidade de sessão cuja identidade é preservada ao longo da sessão é chamada de unidade de dados de serviço de sessão (UDSS). O tamanho de uma UDSS não é limitado e pode variar durante a sessão. A única limitação ao tamanho das UDSS é a memória disponível do sistema onde o protocolo de sessão é implantado.

O usuário pode desejar passar dados para a entidade de sessão porém impedindo a entrega dos dados para o correspondente usuário destinatário até que uma quantidade especificada de dados esteja disponível para entrega. Este serviço de reter porções de dados até totalizar uma certa quantidade é chamado de compactação (em inglês este serviço é chamado de "quarantining"). A quantidade máxima de dados a ser compactada num dado instante, define a unidade de compactação (u), e é um parâmetro estabelecido na fase de negociação. O usuário remoto pode concordar com a unidade de compactação proposta pelo usuário iniciador ou declarar um tamanho menor que se torna a unidade de compactação para ambos os usuários.

O esquema de funcionamento do serviço de compactação é o seguinte: o usuário A transfere n UDSS para o nível de sessão, indicando a primeira e a última UDSS que devem

ser compactadas. A entidade de sessão A transfere para sua entidade parceira as UDSS na medida em que as recebe e vai contando o número de UDSS transferidos. Se, em qualquer instante a unidade de sessão verifica que este número é maior do que a unidade de compactação ($n > u$) ela dá uma mensagem de erro ao nível de aplicação e envia para a entidade de sessão remota uma mensagem para descartar as UDSS ainda não entregues ao nível superior.

Caso contrário, ao receber a última UDSS do bloco a entidade de sessão a envia com uma marca especial indicando o fim da compactação.

A entidade de nível superior também pode requerer à entidade de sessão a anulação dos dados sendo compactados quando, a seu critério, detectar algum erro nos dados já transmitidos porém ainda não entregues à entidade de aplicação destinatária.

Se a entidade de aplicação deseja enviar dados para um PAD ela deve manter a unidade de compactação sempre igual a um e precaver-se de utilizar o serviço de anulação dos dados já transmitidos.

5.4. Controle do Diálogo

É um mecanismo utilizado nas comunicações meio-duplex para comutar o sentido de transmissão da linha entre as entidades de sessão parceiras. Este mecanismo pode ser realizado de duas maneiras de acordo com o valor do parâmetro l.

- a. Se o parâmetro l é igual a 1 a troca de sentido é realizada toda vez que uma mensagem de dados indicando o fim de um bloco compactado é enviada.
- b. Se o parâmetro l é igual a 2 a troca de sentido é realizada por uma mensagem especial independente da transferência de dados. O envio desta mensagem é determinado pelos usuários de nível superior. Somente o usuário que está enviando dados pode soli-

citar o envio desta mensagem. Se o usuário envia a mensagem de troca de sentido durante a transmissão de um bloco compactado, o nível de sessão anulará as UDSS que estavam sendo compactadas.

Este serviço não é oferecido nas comunicações computador-PAD pois as comunicações com o PAD possuem sempre na natureza duplex.

5.5. Transferência de Telegramas

Telegramas são conjuntos de dados de tamanho limitado que são transferidos entre os usuários de sessão, sem obedecer aos mecanismos de controle de fluxo, de compactação. O mecanismo de transferência de telegramas se apoiará nos re cursos fornecidos pela região de transporte e não há garantia de sequencialização entre os telegramas e as mensagens do fluxo normal.

6. Conclusões

O protocolo de sessão Poscot apresentado neste trabalho, possui as características necessárias para atuar numa estrutura de protocolos, projetada de acordo com o Modelo I.S.O, para uma arquitetura de sistemas abertos. Especificamente, o Poscot considera uma estrutura onde atuam: o protocolo de transporte P.T.R, a Recomendação CCITT X25 e as Recomendações CCITT X3, X28 e X29.

O Poscot permite o estabelecimento, gerenciamento de transferência de dados e fechamento de sessões entre aplicações alojadas em computadores e também entre terminais assíncronos ligados a um PAD e aplicações em computadores; oferece primitivas de comunicação de interface com os níveis adjacentes, de transporte e de apresentação.

Bibliografia

1. International Organization for Standardization - ISO
"Reference Model of Open Systems Architecture"
ISO/TC 97/SC16/N, Nov. 1978
2. International Organization for Standardization - ISO
"Data Processing - Open Systems Interconnection -
Basic Reference Model"
ISO/TC 97/SC16/537 Mar. 1981
3. National Bureau of Standards - Institute of Computer
Sciences and Technology
"Specification of the Session Protocol"
Report nº ICST/HLNP-81-2; Mar. 1981
4. CCITT Provisional Recommendation X.3
"Packet Assembly/Disassembly Facility (PAD) in a Pu-
blic Data Network" Genebra, 1980.
5. CCITT Recommendation X.28 "DTE/DCE Interface for a Start-
-Stop Mode Data Terminal Equipment Accessing the Pa-
cket Assembly/Disassembly Facility (PAD) in a Public
Data Network situated in the Same Country", Genebra
1980
6. CCITT Provisional Recommendation X.29
"Procedures for the Exchange of Control Information
and User Data Between a Packet Mode DTE and a Packed
Assembly/Disassembly Facility (PAD)" Genebra 1980
7. Stiubiener, Stefania - Projeto de um Protocolo de trans-
porte segundo orientação da ISO. "Segundo Simpósio La-
tino-Americano sobre Redes de Computador", Junho, 1982.