

RELATÓRIO TÉCNICO

ESTUDO DOS SERVIÇOS
DE TRANSPORTE

Luci Firmez

NCE-04/89

Agosto/89

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Núcleo de Computação Eletrônica
Caixa Postal 2324
20001 - Rio de Janeiro - RJ
BRASIL

ESTUDO DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE

Luci Pirmez

RESUMO

Este relatório foi baseado, principalmente, nas normas ISO/DIS 8072 e ISO/DIS 8073, que são responsáveis, respectivamente, pela definição dos serviços de transporte e especificação do protocolo de transporte. O objetivo desse relatório é a obtenção de um documento introdutório para a leitura dessas normas.

Para a próxima etapa do nosso trabalho, este documento será utilizado como base para a análise e especificação dos subconjuntos de serviços de transporte, que mais se enquadram a um ambiente de trabalho que permita a interligação das Universidades do Rio de Janeiro através da RENPAC.

A STUDY ABOUT TRANSPORTE LAYER SERVICES

ABSTRACT

This report was based mainly upon the norms ISO/DIS 8072 and ISO/DIS 8073, which describe Transport Layer Services and Specify Transport Protocol. The aim of this report is to offer an introductory document to help the understanding of those norms.

This document will be used in the next step of our work, as a bases for analysis and specification of Transport Services Subset which fit best an environment allowing the interconnection of several universities in Rio de Janeiro by RENPAC.

ESTUDO DOS SERVICOS DE TRANSPORTE

Autora: Luci Pirmez

I. INTRODUÇÃO

As normas ISO/DIS 8072 e ISO/DIS 8073 são responsáveis, respectivamente, pela definição dos serviços de transporte e especificação do protocolo de transporte.

O estudo da primeira norma constitui a primeira fase da etapa relativa a camada de transporte dentro do projeto Rede-Rio. O objetivo desse estudo é apresentar de forma didática o nível de transporte.

Esse relatório está organizado da seguinte forma:

- (1) Objetivos da camada de transportes;
- (2) Uma visão geral dos serviços de transportes;
- (3) Descrição do modelo da camada de transportes;
- (4) Qualidade do serviço de transportes;
- (5) Sequência de primitivas do serviço de transportes;
- (6) Fases e seus respectivos serviços;
- (7) As classes do protocolo de transporte;
- (8) Elementos utilizados na especificação do protocolo de transporte;
- (9) Análise realizada para determinar a classe a ser implementada.

II. OBJETIVO DA CAMADA DE TRANSPORTE:

O protocolo de transporte é a peça chave no conceito de uma arquitetura de comunicações entre computadores. Dentro da estrutura de uma arquitetura de comunicações é o protocolo de transporte que provê um mecanismo confiável para a troca de dados entre os processos em diferentes computadores. O protocolo assegura que os dados serão liberados sem erro, em sequência, sem perda ou duplicação. O serviço de transporte libera o software de mais alto nível da tarefa de gerenciar a facilidade de comunicação.

A função básica do nível de transporte é aceitar dados no nível imediatamente superior, parti-los em unidades menores se necessário, passá-los para o nível de controle da rede, e garantir que todos os pedaços cheguem corretamente ao seu destino. Além disso, tudo deve ser feito da maneira mais eficiente possível, e de forma que isole o nível de controle de sessão das inevitáveis mudanças do hardware.

Esse nível é na verdade um nível fonte-para-destino ou "end-to-end". Em outras palavras, um programa na máquina fonte estabelece uma conversação com um programa similar na máquina

destino.

III. UMA VISÃO GERAL DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE

O serviço de transporte (TS) é prestado pelo protocolo de transporte fazendo uso dos serviços disponíveis na camada de rede.

O serviço de transporte oferece as seguintes funções:

a) Seleção da Qualidade de Serviço

A camada de transporte é necessária para otimizar o uso dos recursos de comunicações disponíveis para oferecer a qualidade do serviço requerida pelos usuários do TS a custo mínimo.

b) Independência dos Recursos de Comunicação Utilizados:

O serviço de transporte oculta dos usuários do TS as diferenças na qualidade de serviço oferecida pelo Serviço de Rede.

c) Significado Fim-a-Fim:

O serviço de transporte oferece a transferência de dados entre dois usuários finais do TS.

d) Transparência das Informações Transferidas

O serviço de transporte não restringe o conteúdo, formato ou codificação da informação (dados), nem necessita interpretar sua estrutura ou significado.

e) Endereçamento de Usuários de TS

O serviço de transportes utiliza um sistema de endereçamento que é mapeado no esquema de endereçamento do Serviço de Rede que o suporta.

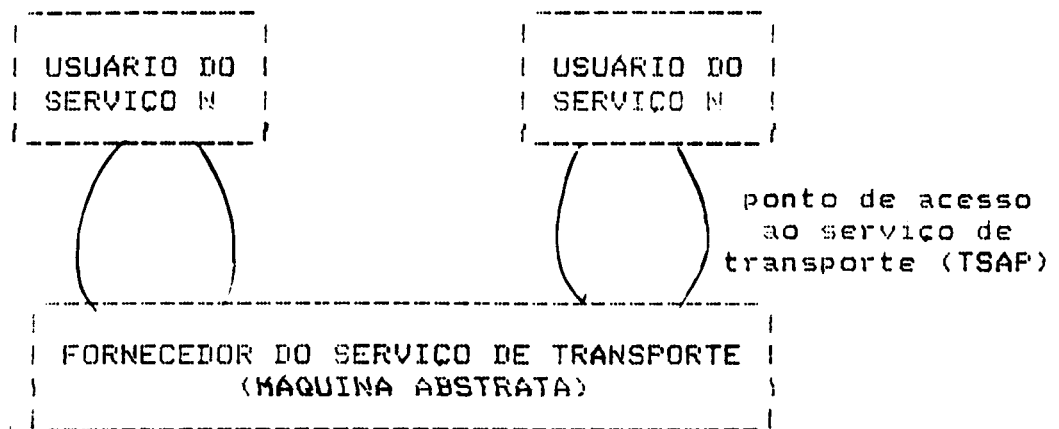
IV. DESCRIÇÃO DO MODELO DA CAMADA DE TRANSPORTE

O serviço da camada de transporte é definido em termos de um modelo abstrato tendo os seguintes elementos:

- a) usuários do serviço de transporte
- b) o prestador de serviço de transporte

Cada usuário do serviço de transporte ganha acesso ao prestador do serviço de transporte em um ou mais pontos de acesso ao serviço de transporte, e cada um desses pontos, está unicamente identificado por um endereço de ponto de acesso ao serviço de transporte.

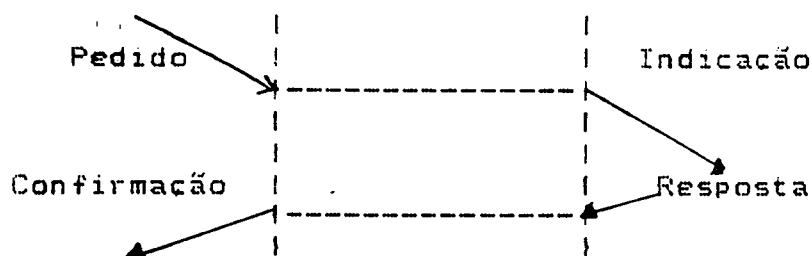
Todas as interações estão definidas entre os dois usuários do serviço de transporte localizados em pontos de acesso ao serviço diferentes na camada (n+1). Os usuários do serviço de transporte se comunicam via prestador do serviço da camada de transporte (N), utilizando todos os serviços observáveis abaixo da camada (n+1). A informação é passada entre os usuários do serviço de transporte e o prestador do serviço de transporte por meio de primitivas. O prestador do serviço de transporte encapsula as informações numa unidade de dados de protocolos de transporte (TPDU), que contém os dados do usuário mais informação de controle, tal como o endereço destinatário.



Definições:

- 1) **Usuário Chamador do Serviço de Transporte:** Um usuário do Serviço de Transporte que inicia o pedido de um estabelecimento de uma conexão de transporte (TC).
- 2) **Usuário Chamado do Serviço de Transporte:** Um usuário do Serviço de Transporte com o qual o usuário de TS chamador deseja estabelecer uma conexão de transporte.
Nota: Usuários chamadores e chamados do Serviço de Transporte são definidos em relação a uma conexão simples. Um usuário do Serviço de Transporte pode ser, simultaneamente, tanto chamador quanto chamado.
- 3) **Usuário Emissor no Serviço de Transporte:** Um usuário do Serviço de Transporte que age como fonte de dados durante a fase de transferência de dados de uma conexão de transporte.

- 4) **Usuário Receptor no Serviço de Transporte:** Um usuário do serviço de transporte que absorve os dados durante a fase de transferência de dados de uma conexão de transporte.
- Nota:** Um usuário no Serviço de Transporte pode ser, simultaneamente, tanto emissor quanto receptor.
- 5) **Primitiva:** Um elemento abstrato, independente de implementação, de uma interação entre os usuários do serviço e o prestador do serviço.
- 6) **Pedido:** Uma primitiva emitida pelo usuário do serviço para solicitar algum serviço.
- 7) **Indicação:** Uma primitiva emitida pelo prestador de serviço para:
- . Solicitar algum serviço,
 - . Indicar que um serviço foi solicitado pelo usuário do serviço.
- 8) **Resposta:** Uma primitiva emitida pelo usuário do serviço para completar, num ponto de acesso ao serviço específico, algum procedimento previamente solicitado por uma indicação neste ponto de acesso ao serviço.
- 9) **Confirmação:** Uma primitiva emitida pelo prestador do serviço para completar, num ponto de acesso ao serviço específico, algum procedimento previamente solicitado por um pedido nesse ponto de acesso ao serviço.
- Nota:** Primitivas relacionadas têm nomes idênticos e a qualificação de cada uma delas serve para diferenciar sua função.



V. QUALIDADE DO SERVIÇO DE TRANSPORTE (QOS):

O termo qualidade de Serviço se refere a certas características de uma TC do modo como é observado entre os pontos extremos. A QOS é descrita em termos de parâmetros de QOS. Estes parâmetros dão a usuários do TS um método de especificação de suas necessidades e dão ao prestador do TS uma base para seleção do protocolo.

A QOS é normalmente negociada entre os usuários do TS e o prestador TS, em base individual por TC, usando as primitivas TS de pedido, indicação, resposta e confirmação de T-CONEXÃO. A seguir serão apresentados alguns desses parâmetros:

- Atraso de estabelecimento de TC
- Probabilidade de Falha no Estabelecimento de TC
- Vazão
- Atraso de Trânsito
- Taxa de Erro Residual
- Probabilidade de Falha de Transferência
- Atraso de Liberação de TC
- Probabilidade de Falha de Liberação da TC
- Proteção de TC
- Prioridade
- Elasticidade da TC

VI. SEQUENCIA DE PRIMITIVAS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE:

Este item define as restrições nas sequências em que as primitivas de TS podem ocorrer. As restrições determinam a ordem em que primitivas de TS ocorrem mas não especificam completamente quando podem ocorrer.

Outras restrições, tais como controle de fluxo de dados, afetarão a capacidade de um usuário ou prestador do TS de emitir uma primitiva do TS em algum instante particular de tempo.

Uma lista completa de primitivas do TS aparece na Tabela 1 abaixo:

TABELA 1 - PRIMITIVAS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE

FASE	SERVIÇO	PRIMITIVA	PARAMETROS
Estabelecimento de TC	Estabelecimento de TC	Pedido de T-CONEXÃO	Endereço chamado, End. chamador, Opção de dado urgentes, Qualidade, Dados do Usuário.
		Indicação de T-CONEXÃO	Endereço chamado, End. chamador, Opção de dado urgente, Qualidade, Dados do Usuário.

FASE	SERVICO	PRIMITIVA	PARAMETROS
		Resposta de T-CONEXAO	Qualidade, End. Respondedor, Opção de dado ur- gentes, Dados do Usuário.
		Confirmação de T-CONEXAO	Qualidade, End. Respondedor, Opção de dado ur- gentes, Dados do Usuário.
Transferência de dados	Transferência de dados normais	Pedido de T-DATA	Dados do Usuário.
		Indicação de T-DATA	Dados do Usuário.
	Transferência de dados urgentes (1)	Pedido de T-DATA urgente	Dados do Usuario.
		Indicação de T-DATA urgente	Dados do Usuário.
Liberação de TC	Liberação de TC	Pedido de T-DESCONEXAO	Dados do Usuário.
		Indicação de T-DESCONEXAO	Razão da desconexão, Dados do Usuário.

(1) Opção do Usuário: Fornecido somente sob pedido do usuário TS.

VI.1 - Relações de Primitivas do TS nos Extremos da TC

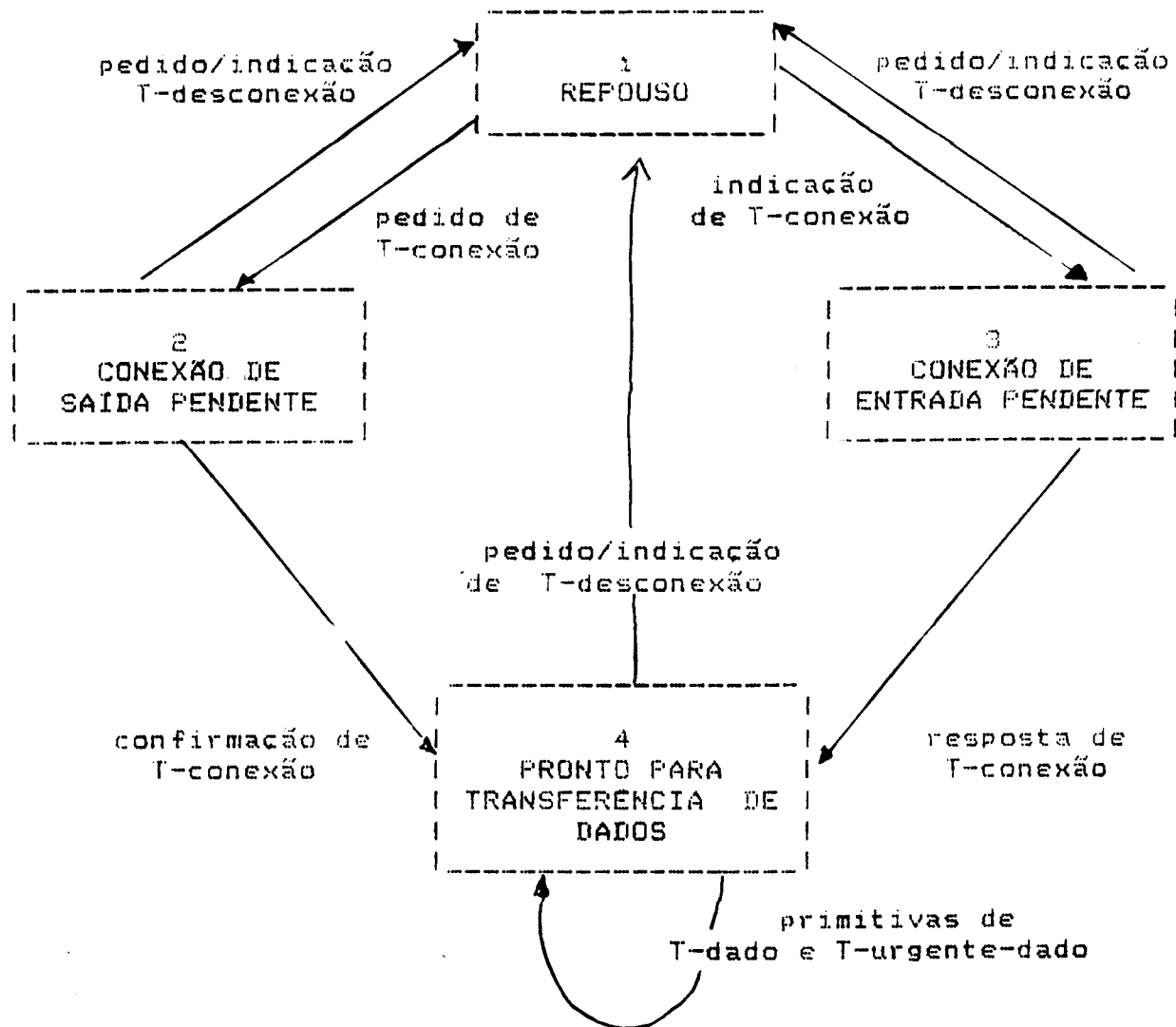
Uma primitiva de TS emitida em um extremo da TC terá, em geral, consequências no outro extremo da TC. As relações de cada tipo de primitivas do TS no outro extremo são definidas em detalhes nos item VII.

VI.2 - Sequência de Primitivas do TS em um dos Extremos da TC

As possíveis sequências globais permitidas de primitivas do TS em um dos extremos da Conexão de Transporte (TC) são definidas no seguinte diagrama de Transição de estados.

Na figura 2:

- a) O estado de repouso (1) reflete a ausência de uma TC. É o estado inicial e final de qualquer sequência e uma vez que tenha sido reentrado, a TC é liberada.
- b) Um procedimento de liberação da TC pode ser iniciado em qualquer ponto durante a fase de estabelecimento ou transferência de dados.
- c) Procedimentos que não o de liberação da TC não podem ser iniciados dentro de uma fase de estabelecimento.
- d) Qualquer ação a ser tomada na ocorrência de uma sequência não permitida de primitivas do TS é de responsabilidade local.



VII. FASES E SEUS RESPECTIVOS SERVIÇOS

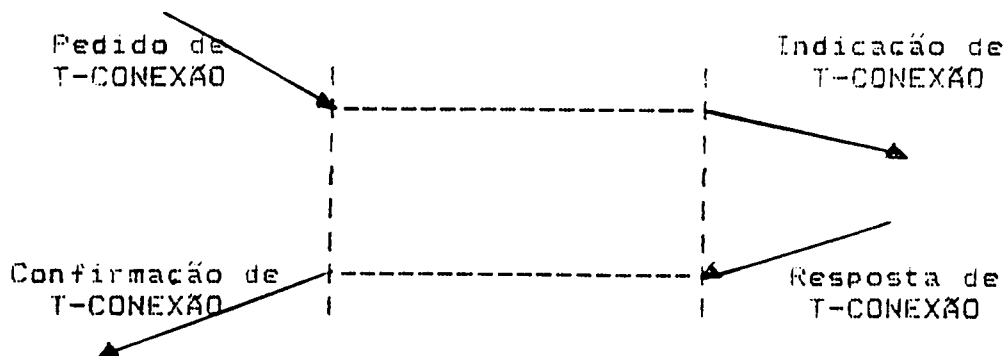
VII.1 - FASE DE ESTABELECIMENTO DA CONEXÃO DE TRANSPORTE

1. Função:

As primitivas do Serviço de Transporte para estabelecimento da TC podem ser usadas para estabelecer uma conexão de transporte desde que os usuários do serviço de transporte existam e sejam conhecidos pelo prestador de TS.

2. Sequência de Primitivas do Serviço de Transporte:

A sequência de primitivas do TS num estabelecimento de conexão de transporte bem sucedido é definida pelo seguinte diagrama de sequência de tempo:



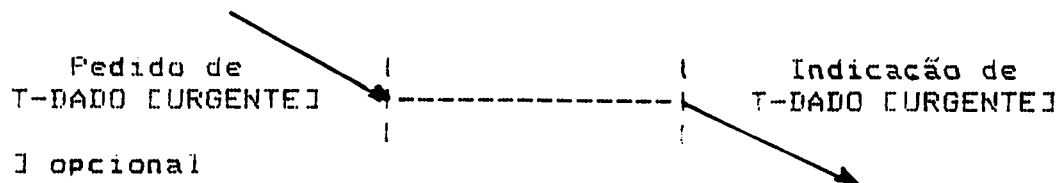
VII.2 - FASE DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS

1. Função:

O prestador do TS provê as necessidades de intercâmbio dos dados em ambas as direções simultaneamente.

2. Sequência de Primitivas TS:

A sequência de primitivas do TS numa transferência de dados [urgentes] bem sucedida pode ser definida no seguinte diagrama de sequência de tempo:



Obs.: [] opcional

VII.3 - FASE DE LIBERAÇÃO DA CONEXÃO DE TRANSPORTE:

1. Função:

As primitivas do Serviço de Transporte para liberação da TC são usadas para liberar a conexão de transporte. A liberação pode ser realizada:

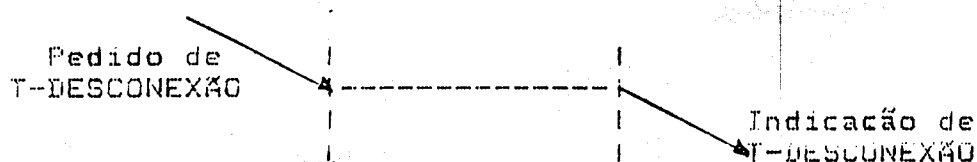
- a) Por um ou ambos os usuários dos serviços de transporte para liberar a conexão de transporte estabelecida;
- b) Pelo prestador de TS para liberar uma TC estabelecida;
- c) Por um ou ambos os usuários do TS para abandonar o estabelecimento da TC.
- d) Pelo prestador do TS, para indicar sua falta de capacidade em estabelecer a conexão de transporte solicitada.

Liberar a TC é permitido a qualquer momento, não importando a fase atual da TC. Um pedido de liberação não pode ser rejeitado. O serviço de transporte não garante a entrega de qualquer dado do usuário TS, uma vez iniciada a fase de liberação.

2. Sequência de Primitivas TS quando Liberam uma Conexão de Transporte Estabelecida:

A sequência de primitivas TS depende da origem ou origens da ação de liberação da conexão de transporte. Pode ser:

a) Invocação pelo Usuário TS:



b) Invocação Simultânea por ambos os Usuários TS:



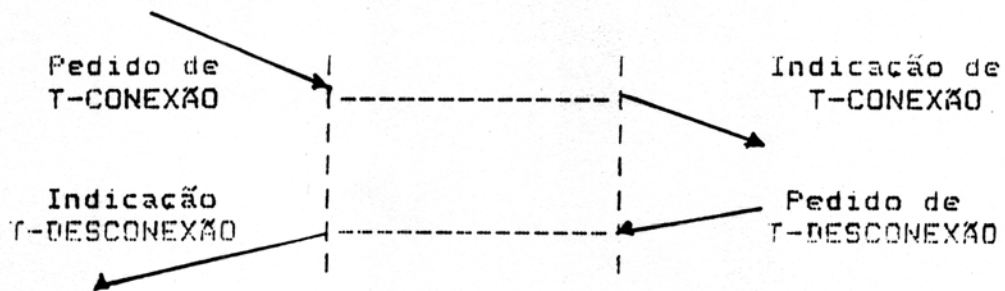
c) Invocação pelo Prestador do TS:



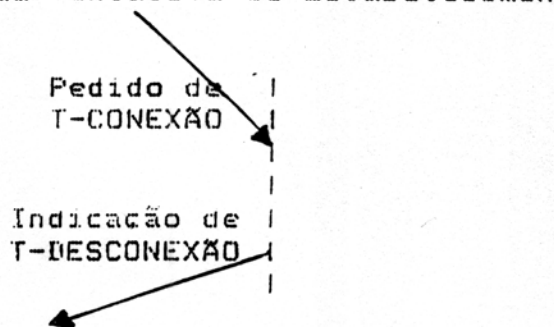
d) Invocação Simultânea pelo Usuário TS e pelo Fornecedor do TS:



3. Sequência das Primitivas TS numa Rejeição pelo Usuário TS de um estabelecimento de Conexão de Transporte:



4. Sequência de Primitivas TS numa rejeição pelo Prestador de TS de uma Tentativa de Estabelecimento de Conexão de Transporte:



VIII - AS CLASSES DO PROTOCOLO DE TRANSPORTE:

A ISO desenvolveu uma família de protocolo de transporte composta de classes de transporte. Uma classe define um conjunto de funções. Opções definem quais funções são opcionais ou não dentro de cada classe.

O principal propósito da existência de uma classificação de serviço de rede, em termos de qualidade relativa às necessidades do usuário, é prover uma base para a definição das classes do protocolo de Transporte.

São três os tipos de serviço:

TIPO A: Conexão de rede com taxas de erros residuais e sinalizadores aceitáveis.

TIPO B: Conexão de rede com taxas de erros residuais aceitáveis e sinalizadores inaceitáveis.

TIPO C: Conexão de rede com taxas de erros inaceitáveis.

A seguir é apresentado um resumo de cada classe:

A) Classe 0 - Classe projetada para redes TIPO A.

É a classe mais simples e oferece somente as funções necessárias para o estabelecimento de conexões com negociação, transferência de dados com segmentação e relatório de erros de protocolo.

A classe 0 também oferece conexões de transporte com controle de fluxo baseados no controle de fluxo do nível de redes e a desconexão baseada no serviço de desconexão do nível de rede.

B) Classe 1 - Classe projetada para redes TIPO B.

A Classe 1 oferece conexões de transporte com controle de fluxo baseado no controle de fluxo do nível de rede, recuperação de erros básicos, transferência de dados urgentes, desconexão e, também, a capacidade para suportar consecutivas conexões de transporte numa conexão de rede.

C) Classe 2 - Classe projetada para redes TIPO A.

A classe 2 oferece conexões de transporte com opção de se ter controle de fluxo. Quando o controle de fluxo explícito é usado, o mecanismo de crédito é acrescentado. Esta classe não provê detecção e recuperação de erros.

D) Classe 3 - Classe projetada para redes TIPO B.

A classe 3 possui as mesmas funções da Classe 2 (com uso de controle de fluxo explícito) mais a capacidade de recuperação após uma falha sinalizada pelo nível de rede sem

envolver os usuários do serviço de transporte.

C) Classe 4 - Classe projetado para redes FIFO C.

A Classe 4 possui as mesmas funções da Classe 3 mais a capacidade de detecção e recuperação de TPDU perdidos, duplicados ou fora da sequência sem envolver os usuários do serviço de transporte. Esta detecção de erros é feita usando o mecanismo de numeração da Classe 2 e 3 mais o mecanismo de time-out.

O uso do mecanismo de checksum para detecção e recuperação de erros pode ser disponível desde que seu uso, ou não, seja sujeito a negociação.

IX. ELEMENTOS UTILIZADOS NA ESPECIFICAÇÃO DO PROTOCOLO DE TRANSPORTE:

Esse item contém a definição dos elementos que são utilizados na especificação das diferentes classes do protocolo de transporte.

1) Associação para Conexão de Rede

É usado para associar conexões de transporte com conexões de rede.

2) Transferência de TPDU

É usado para transportar TPDU (unidade de dados do protocolo de transporte) para o campo de dados do usuário das primitivas do serviço de rede.

3) Segmentar e Remontar

É usado para mapear as TPDU's (unidades de dados do serviço de transporte) para TPDUs.

4) Concatenar e Separar

É usado para carregar múltiplas TPDU's da mesma ou diferentes conexões de transporte em uma NSDU (unidade de dado do serviço de rede).

5) Estabelecimento de Conexão

É usado para criar uma nova conexão de transporte.

6) Recusa de uma Conexão

É usado quando uma entidade de transporte recusa uma conexão.

7) Liberação Normal

É usado por uma entidade de Transporte para terminar uma conexão de Transporte.

8) Liberação por Erro

É usado para liberar uma conexão de transporte na indicação de recepção de N-DESCONEXÃO ou N-RESET (desconexão ou reset oriunda da camada de rede).

9) Associação de TPDU's com Conexão de Transporte

É usada para interpretar uma NSDU recebida como TPDU e, se possível, associar cada TPDU com a conexão de transporte.

10) Numeração de TPDU do Tipo DATA

É usado para numerar TPDU do tipo DATA. Seu objetivo é possibilitar o uso do controle de fluxo, a recuperação e o resequenciamento.

11) Transferência de Dados Urgentes

São negociados durante o estabelecimento de uma conexão.

12) Recuperação depois de uma Falha

É usado para iniciar a recuperação de uma desconexão sinalizado pelo comando de rede.

13) Retenção até Confirmação de TPDU's

É usado para possibilitar e minimizar a retransmissão após uma possível perda de TPDU's.

14) Resincronização

É usado para restaurar a conexão de transporte para normal após um RESET ou durante a Recuperação depois de uma Falha.

15) Multiplexação e demultiplexação

É usado para permitir que varias conexões de transporte compartilhem de uma conexão de rede ao mesmo tempo.

16) Controle de Fluxo Explícito

É usado para regular o fluxo das TPDU's do tipo DATA independente do controle do fluxo de outros níveis.

17) Checksum

É usado para detetar TPDU corrompidas pelo provedor do Serviço de Rede.

18) Referência Congelada

É usado para evitar reutilização da referência enquanto TPDU associado com o antigo uso da referência ainda possa existir.

19) Retransmissão devido o Time-out

O procedimento de Time-out é usado para possibilitar a retransmissão de TPDU's que foram perdidas pelo provedor do Serviço de rede.

20) Resequenciamento

É usado para ordenar as TPDU's que foram entregues fora de ordem pelo provedor do serviço de rede.

21) Controle de Inatividade

É usado para terminar uma conexão de rede que está inativa.

22) Tratamento de Erros de Protocolo

É usado para lidar com TPDU's inválidas.

23) Dividir e Recombinar

É usado para permitir que uma conexão de transporte faça uso de múltiplas conexões de rede.

A seguir, será apresentada uma tabela que dá uma visão de quais os elementos são incluídos em cada classe. Em certos casos, um mesmo elemento tem um comportamento diferente para as diferentes classes. Por essa razão, essa tabela não pode ser considerada como completa.

NOMENCLATURA:

 | * | - Procedimento sempre presente na classe.

 | | - Não utilizado.

 | M | - Procedimento negociável cuja implementação no equipamento é mandatória.

 | O | - Procedimento negociável cuja implementação no equipamento é opcional.

a - Procedimento negociável cuja implementação no
 0 equipamento é opcional e o seu uso depende da
 disponibilidade dentro do serviço de rede.

(1) - Não é utilizado na Classe 2 quando a opção de não
 usar o controle de fluxo explícito é
 selecionada.

Protocol Mechanism	Cross Reference	Variant	0	1	2	3	4
Assignment to Network Connection	6.1		*	*	*	*	*
TPDU Transfer	6.2		*	*	*	*	*
Segmenting and Reassembling	6.3		*	*	*	*	*

Protocol Mechanism	Cross Reference	Variant	0	1	2	3	4
Concatenation and Separation	6.4			*	*	*	*
Connection Establishment	6.5		*	*	*	*	*
Connection Refusal	6.6		*	*	*	*	*
Normal Release	6.7	Implicit Explicit	*	*	*	*	*
Error Release	6.8		*		*		
Association of TPDUs with Transport Connection	6.9		*	*	*	*	*
DT TPDU Numbering	6.10	Normal Extended		*	m(1)m o(1)o		m o
Expedited Data Transfer	6.11	Network Normal Network Expedited		m	(1) ao	*	*
Reassignment after failure	6.12			*		*	
Retention until Acknowledgement of TPDUs	6.13	Conf. Receipt AK		ao m		*	*
Resynchronisation	6.14			*		*	
Multiplexing and Demultiplexing	6.15				*	*	*
Explicit Flow (with) Control (without)	6.16		*	*	m o	*	*
Checksum (use of) (non-use of)	6.17						m o

Protocol Mechanism	Cross Refer- ence	Variant	0	1	2	3	4
Frozen References	6.18			*		*	*
Retransmission on Timeout	6.19						*
Resequencing	6.20						*
Inactivity Control	6.21						*
Treatment of Protocol Errors	6.22		*	*	*	*	*
Splitting and Recombining	6.23						*

X - ANÁLISE REALIZADA PARA DETERMINAR A CLASSE A SER IMPLI- MENTADA

Para escolher uma determinada classe do protocolo de transporte é necessário:

a) Conhecer todos os elementos de procedimentos que são usados na especificação das classes do protocolo de transporte, sem se importar em que classe esses elementos são usados;

b) Escolher o subconjunto de elementos de procedimento que se adequam a um ambiente que permite a interligação das Universidades do Rio de Janeiro.

c) Adaptar esse subconjunto a uma das classes.

Após conhecer a lista dos elementos de procedimentos que são utilizados na especificação das classes do protocolo de transporte é apresentado os elementos considerados importantes para o nosso ambiente de trabalho.

01. Associação para conexão de rede;

02. Transferência de TPDU;

03. Segmentar e remontar;

04. Estabelecimento de conexão;

- 05. Recusa de uma conexão;
- 06. Liberação normal;
- 07. Liberação por erro;
- 08. Associação de TPDU's com conexão de transporte;
- 09. Controle de fluxo;
- 10. Multiplexação, demultiplexação;
- 11. Numeração de TPDU tipo data;
- 12. Tratamento de erros de protocolo.

Como resultado de uma análise feita em cima dos elementos pertence a cada classe, podemos notar que:

1) A classe 0, apesar de possibilitar uma implementação simplificada, possui as seguintes desvantagens:

- > não possui os elementos de procedimentos considerados essenciais para:
 - . numeração de TPDU's do tipo Data;
 - . controle de fluxo;
 - . multiplexação e demultiplexação

2) A classe 1 possui as seguintes desvantagens:

- > não possui os seguintes elementos de procedimentos:
 - . multiplexação e demultiplexação;
 - . liberação por erro.
- > possui os seguintes elementos de procedimentos não considerados essenciais:
 - . concatenação e separação;
 - . transferência de dados expedidos;
 - . recuperação após uma falha;
 - . retenção até confirmação de TPDU's;
 - . resincronização;
 - . referência cruzada

3) A classe 2 possui as seguintes desvantagens:

- > possui os seguintes elementos de procedimentos não considerados essenciais:
 - . concatenação e separação;
 - . transferência de dados urgentes.

4) As classes 3 e 4 contêm a classe 2 mais alguns procedimentos que não são considerados essenciais para o nosso ambiente de trabalho.

Concluindo, a classe que mais se adapta ao subconjunto de procedimentos considerados essenciais para o nosso ambiente de trabalho é a 2.

XI. CONCLUSÃO

A confecção desse relatório técnico é importante como fonte de consulta para os grupos existentes na área de redes, já que existem poucas referências sobre o assunto.

Esse relatório foi baseado nas normas ISO/DIS 8072 e ISO/DIS 8073 e teve como objetivo a obtenção de um documento introdutório para a leitura destas normas.

A avaliação da abrangência da classe 2 em relação aos serviços desejados e a complexidade da implementação requerida para esta classe, mostrou-se satisfatória para o ambiente de trabalho em questão.

Dando prosseguimento a esse trabalho, será iniciada a segunda etapa. Esta etapa é responsável pela geração de um documento que contera a especificação para uma futura implementação do nível de transporte.

BIBLIOGRAFIA:

1. ISO 7498
Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model;
2. ISO 8072
Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - Basic Connection oriented Transport Service Definition;
3. ISO 8073
Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - Connection oriented Transport Protocol Specification;
4. GIOZZA, E. et all,
"Redes Locais de Computadores"
"Protocolos de Alto Nível e Avaliação de Desempenho"
Mac-graw-hill, 1986