

4º SBRC

RECIFE - 24 A 26 DE MARÇO 86

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O PTV/SERPRO E AS TENDÊNCIAS DA ISO
PARA A PADRONIZAÇÃO DA SINTAXE DE TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÕES

Eveline Távora de Queiroz Cobra

Pedro Koshino

SERPRO - DIOPE/DTE/GPTEL

Brasília - DF

SUMARIO

O presente trabalho consiste em um estudo comparativo entre a solução adotada pelo Projeto Teleinformática do SERPRO para a transferência de informações dentro do seu modelo de rede de computadores e as tendências atuais da ISO para padronização na área de interconexão de sistemas.

1. INTRODUÇÃO

O SERPRO, buscando acompanhar os progressos tecnológicos na área da teleinformática, lançou-se na concepção e desenvolvimento de uma nova rede de computadores que viesse atender aos mais altos padrões de serviços e fosse o mais compatível possível com as recomendações internacionais para a interconexão de sistemas.

A nova rede foi concebida pelo Projeto Teleinformática do SERPRO com o objetivo de viabilizar a existência de um ambiente operacional heterogêneo e melhorar o aproveitamento de serviços e equipamentos nacionais.

O projeto dessa rede baseou-se, fundamentalmente, no modelo Internacional de Referência para Interconexão de Sistemas Abertos (modelo OSI), adotado pela Organização Internacional para Padronização (ISO), objetivando com isto, permitir futuras incorporações de sistemas que venham a adotar este modelo.

A implementação das principais funcionalidades da rede SERPRO tornou-se viável com a concepção dos Processadores de Comunicações (PCs) que passaram a integrar o modelo da nova rede.

No momento da especificação e implementação das primeiras versões do PC, a ISO ainda não havia definido os serviços e protocolos das camadas mais altas do modelo OSI (níveis 6 - Apresentação e 7 - Aplicação, respectivamente) e, por isso, foi necessário especificar um protocolo de alto nível próprio para a rede SERPRO, com o objetivo de homogeneizar o seu sistema de transferência de informações. Foi, então, adotado um protocolo de Terminal Virtual que define um modelo abstrato de terminal suportado por todos os computadores conectados à rede e que permite o diálogo entre equipamentos de características diferentes.

Este trabalho descreve, em linhas gerais, o modelo da rede SERPRO, apresentando sua solução para transferência de informações em comunicação de alto nível. Expõe, ainda, as tendências da ISO para padronização nesta área e finaliza fazendo uma breve análise do modelo adotado pelo SERPRO à luz dessas tendências.

2. REDE SERPRO

A atual rede SERPRO de Teleprocessamento é configurada através de vários tipos de protocolos de linhas e de equipamentos de grande e médio porte que se utilizam de diversas facilidades de comunicação de dados, como TRANSDATA, linhas telefônicas comutadas e conexão através de Telex. As ligações entre os equipamentos são otimizadas através de multiplexadores

estatísticos, mas não oferecem facilidades de roteamento de mensagens e de comunicação entre computadores, possuindo apenas terminais dedicados a sistemas.

A nova rede SERPRO, em fase final de desenvolvimento, procura integrar todo o parque já instalado através do diálogo homogêneo com os usuários.

Procurando manter uma maior aderência ao modelo OSI e reduzir os custos operacionais, o SERPRO concebeu os Processadores de Comunicações (PCs), que implementam grande parte das funcionalidades para a nova rede e cuja primeira versão foi desenvolvida em equipamento Cobra 520.

Os PCs tem por função controlar as atividades de concentração de terminais e de frontalização de centros de tratamento de informações, além de implementar um protocolo com a finalidade de possibilitar que as diversas aplicações da nova rede possam ser acessadas por terminais de características diferentes /FERREIRA84b/. A rede SERPRO utiliza a rede de comutação por pacotes (RENPAK) da Embratel como uma sub-rede de transporte (Figura 1).

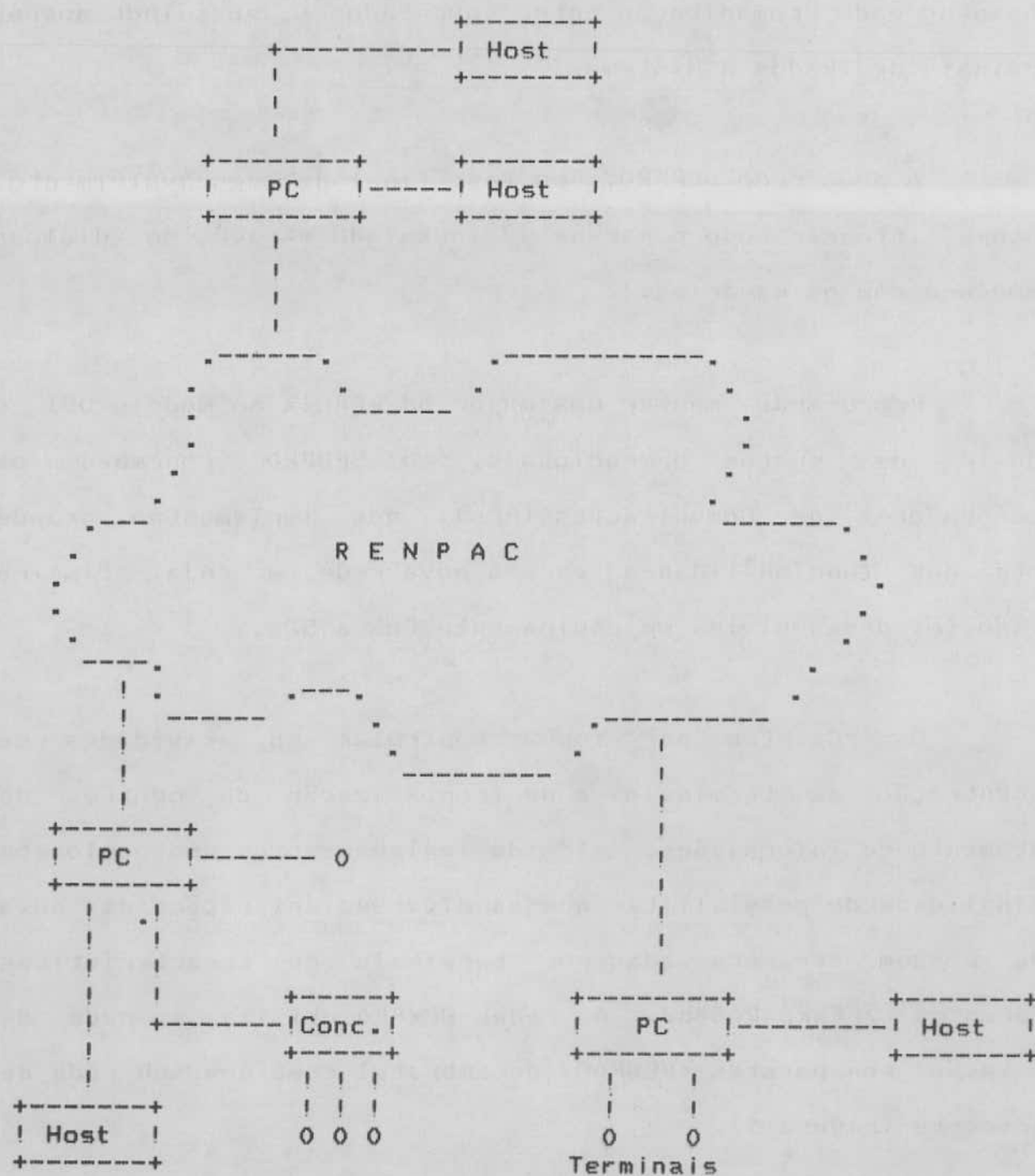


Figura 1 - Posicionamento dos Processadores de Comunicações na rede SERPRO

Através dos PCs é feito o roteamento das mensagens, e a administração das migrações dos usuários a vários Estados da rede (que podem ser sistemas ou processos) bem como dos seus direitos de acesso. Sendo, ainda, solucionadas as diferenças entre os equipamentos conectados à rede. O modelo da rede SERPRO implementa ainda a gestão de máscaras, que é um conjunto de facilidades para permitir que apenas as informações que podem ser modificadas pelos usuários ou aplicações trafeguem pela rede.

A estrutura do PC decompõe-se em quatro módulos, como ilustrado na Figura 2.

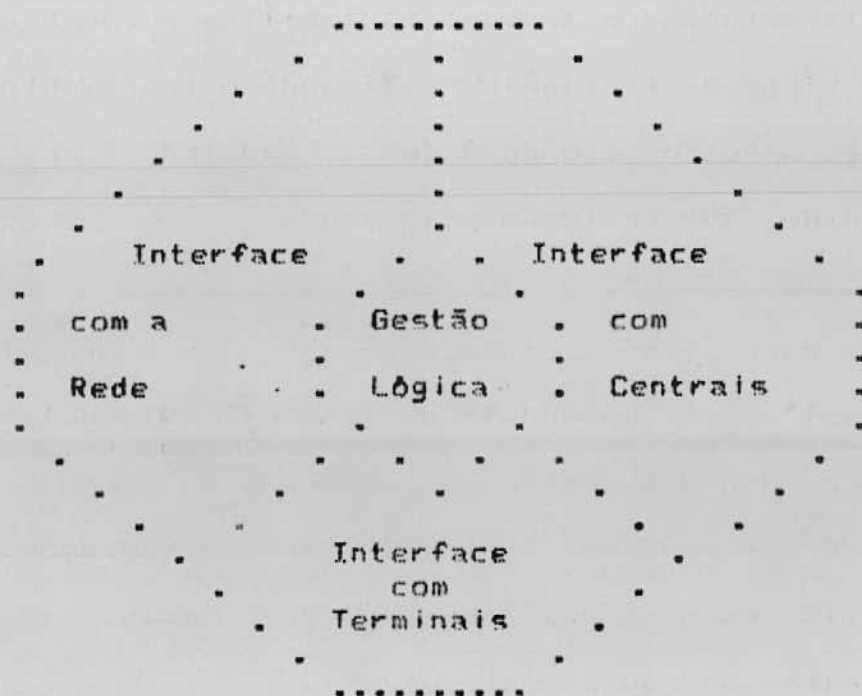


Figura 2 - Módulos do Processador de Comunicações (Fonte: /FERREIRA84b/)

A Gestão Lógica compreende o tratamento de mensagens e a gestão do diálogo entre os diversos equipamentos da rede. Este módulo implementa um modelo de automato finito que representa os Estados da rede e controla as migrações dos usuários.

A Interface com Centrais gerencia a conexão com os diversos tipos de centro de tratamento de informações.

A Interface com a Rede controla a troca de informações entre os PCs, transmitindo e recebendo os dados através do serviço de transporte.

A Interface com Terminais viabiliza a conexão ao PC de diferentes tipos de terminais realizando o tratamento local de máscaras de apresentação de dados, reduzindo, com isso, o volume dos dados que trafegam pela rede.

Os dados transferidos obedecem a um protocolo de alto nível o qual define um modelo de Terminal Virtual que torna homogêneo o diálogo entre as aplicações dos centros de tratamento de informações e as aplicações de tratamento local de terminais (internas ao PC), encobrando, assim, as diferenças existentes entre os equipamentos reais.

2.1. PROTOCOLO DE TERMINAL VIRTUAL DO SERPRO

O Projeto Teleinformática adotou um modelo de Terminal Virtual para o qual os diálogos das aplicações são projetados, cabendo ao PC reconhecer e traduzir o Protocolo de Terminal Virtual (PTV) para códigos específicos de cada tipo de terminal.

A definição deste PTV foi baseada nas especificações propostas à ISO pelo TC97/SC16 /IS078/.

As primitivas de controle do PTV estão agrupadas em classes de terminais, sendo que as classes de mais alta ordem suportam as primitivas das classes de ordens inferiores. Na rede SERPRO, estão definidas, atualmente, duas classes de terminais: a Classe #1, que abriga os terminais de modo rolante, tipo impressora e telex e a Classe #2, que abriga os terminais de modo paginado, como os terminais de vídeo.

As mensagens trocadas são compostas por um cabeçalho e um corpo de mensagem. O cabeçalho contém informações de controle do fluxo de mensagens e de exibição. Essas informações são: tamanho da mensagem; classe de Terminal Virtual; tipo físico do terminal; sentido da mensagem; opção de migração do usuário; código da máscara a ser exibida; entre outras.

O corpo da mensagem contém primitivas da Linguagem de Terminal Virtual (LTV), que especificam a forma de exibição dos

dados e os controles envolvidos no transporte e representação dos dados finais do diálogo entre o Terminal Virtual e a aplicação. A Figura 3 apresenta as primitivas da LTV.

NOME	SIMBOLO	CLASSE QUE SUPORTA
TEXTO	T	#1 E #2
TEXTO-ASCENDENTE	U	#1 E #2
TEXTO-DESCENDENTE	D	#1 E #2
POS-LINHA-SERVIÇO	S	#1 E #2
POSICIONA	P	#2
POSICIONA-LINHA	Y	#2
POSICIONA-COLUNA	X	#2
ATRIBUTO	A	#2
AVANÇA-FORMULARIO	F	#1 E #2
AVANÇA-LINHA	N	#1 E #2
APAGA-NÃO-PROTEGIDO	E	#2
BASE	B	#2
FIM-LTV	.	#1 E #2
IDENTIFICA-MASCARA	M	#2
INSERE-CURSOR	I	#2
REDEFINE-ATRIBUTO	R	#2
RETORNO-DE-CARRO	C	#1 E #2

Figura 3 - Primitivas da Linguagem de Terminal Virtual

Os Monitores de Terminais, implementados na Interface com Terminais do PC e as aplicações residentes nos computadores que integram a rede reconhecem essas primitivas e as tratam convenientemente.

A grande parte das primitivas referem-se à exibição de dados nos terminais. O PTV prevê que apenas as informações que podem ser modificadas pelos usuários ou aplicações trafeguem pela rede. Para tanto, o PC possui um arquivo de "máscaras" em LTV, constituído de textos fixos e dados de posicionamento de campos e seus atributos de exibição. Essas máscaras são casadas com o texto variável para a composição da tela a ser exibida. Os processos de tratamento local dos terminais efetivam a tradução das informações em Linguagem de Terminal Virtual para a linguagem nativa do terminal.

3. SINTAXE DE TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÕES-TENDÊNCIAS DA ISO

Em uma rede de computadores, diversos tipos de informações podem ser trocadas: dados a serem exibidos em terminais, "jobs" a serem executados remotamente, arquivos, e assim por diante. Dentro do modelo OSI, as camadas de 1 a 5 encarregam-se do controle de transmissão, integridade dos dados, roteamento e conexão a nível de sessão. A camada de Apresentação cabe a tarefa de resolver as diferentes formas de representação dos dados (sintaxe) para que a camada de Aplicação faça a interpretação semântica dos mesmos, o que, efetivamente, desencadeia o processamento final das informações.

A ISO ainda não definiu formalmente os padrões que devem modelar a transferência de informações nas camadas mais altas do modelo OSI. Entretanto, através de artigos e documentos publicados recentemente por profissionais relacionados com aquela Instituição, é possível delinear como será o modelo definitivo.

Atualmente, não existe uma separação rigorosa das funções das camadas de Apresentação e Aplicação, não estando definida uma notação que permita que um padrão da camada de Aplicação especifique apenas os significados a serem transportados, deixando por conta da camada de Apresentação todos os aspectos da sintaxe de transferência. Assim, o nível de Aplicação se vê forçado a especificar, parcialmente, através de uma sintaxe abstrata de transferência, a forma como os dados deverão ser transmitidos, cabendo ao nível de Apresentação a codificação destas informações /LARMOUTH84/.

A ISO está desenvolvendo padrões para a notação de sintaxe abstrata (abreviada de ASN.1) e para regras de codificação para a sintaxe concreta, que é a forma como as informações são repassadas para as camadas inferiores de comunicação. O padrão ASN.1 foi baseado nas recomendações X.400 e X.409 da CCITT para definição de estruturas complexas de transferência de informações.

O desejo de aproximar as definições de semântica cada vez mais da semântica pura e o reconhecimento de que as diversas aplicações terão elementos primitivos e técnicas diferentes de construção já levaram a ISO a visualizar a necessidade de haver mais do que uma notação para definição de sintaxe abstrata.

A Sintaxe Abstrata de Transferência (ASN.1), é definida através de uma notação que se assemelha muito aos mecanismos utilizados para definição de estruturas de dados em linguagem de programação Pascal. São definidos "tipos de dados abstratos" e "objetos de dados abstratos", que são identificáveis por nomes, independente da forma de implementação. O tipo torna-se conhecido através de sua declaração e o objeto é definido por um valor de um tipo conhecido. Para se definir um tipo, devem ser descritos a sua estrutura de dados, a semântica das operações que podem ser executadas sobre os objetos, e o protocolo que define o direito de acesso aos tipos de dados e a ordem em que as operações deverão ser executadas sobre os objetos.

Através de tipos predefinidos, como inteiros, lógicos e string de bits, podem ser definidos outros tipos, utilizando-se, inclusive, definições recursivas. Algumas operações de comparação, de aritmética e de lógica são também predefinidas. Porém, uma rede pode possuir diversos tipos de dados e operações predefinidas além do conjunto mínimo especificado pela ISO.

Para que a estrutura de dados cuja sintaxe de transferência abstrata foi definida usando-se ASN.1 possa, efetivamente, trafegar pela rede, é necessário que a mesma seja codificada em uma cadeia de bits segundo as regras da "sintaxe concreta de transferência". A estrutura dessa sintaxe utiliza a notação TLV (Type, Length, Value - Tipo, Tamanho, Valor) para cada elemento. Esta notação, baseada na recomendação X.409 da CCITT, garante a existência de elementos de tamanhos infinitos e agrupamentos de tipos e objetos para formação de registros. No Anexo A são apresentados exemplos de utilização de ASN.1 e da sintaxe concreta de transferência.

A sintaxe dos dados presentes em uma conexão entre duas entidades da rede define o contexto desta conexão e pode ser estabelecida através do padrão ASN.1. Eventualmente, duas entidades da rede podem possuir vários contextos que necessitem ser negociados. A camada de Apresentação do modelo OSI reconhece essa necessidade e oferece serviços concernentes a troca de contexto. Ao ser estabelecida a conexão entre duas entidades, o contexto da sintaxe de transferência de informações é reconhecido. Existem ainda os serviços de negociação de contexto que parametrizam e definem as estruturas de dados associadas para que diferentes sintaxes possam ser reconhecidas pela rede

/SCHINDLER83c/.

4. PTV SERPRO x TENDENCIA ISO

O Protocolo de Terminal Virtual (PTV) do SERPRO foi concebido numa época em que o conceito de Terminal Virtual e os elementos associados à transferência de informações de alto nível ainda não estavam bem definidos. Para ilustrar, na época, os Serviços de Terminal Virtual eram situados na camada de Apresentação sendo que, atualmente, estes serviços foram delegados ao nível de Aplicação, cabendo à camada de Apresentação a tarefa de tratar as sintaxes dos dados trocados por várias aplicações, entre elas, o Terminal Virtual.

A nomenclatura "PTV", adotada pela rede SERPRO, refletia muito bem a natureza do Protocolo de Terminal Virtual à luz das propostas da ISO daquele tempo. Apesar do Protocolo de Terminal Virtual da ISO ainda não estar definido, este está bem delineado devido à definição dos Serviços de Terminal Virtual. A especificação desses Serviços pela ISO inclui funções de tratamento de pedidos de conexão e desconexão, aborto, controle de fluxo de mensagens, negociação de contexto, mudanças de contexto, etc. Essas funcionalidades, de uma forma geral, são implementadas na rede SERPRO através do PC, mas não são definidas explicitamente no seu PTV.

O controle do fluxo de mensagens e o tratamento das interrupções do diálogo são realizados pela Gestão Lógica do PC, através de um protocolo interno de mensagens que não se propaga

na rede . Para as aplicações, esses controles acontecem de forma transparente.

Devido aos "hosts" integrados na rede não estarem normalizados até as camadas superiores do modelo OSI, o tratamento de diálogo de alto nível é realizado pelos PCs, que funcionam como frontal para esses computadores. As diferenças existentes na forma de comunicação com os "hosts" são resolvidas pela implementação, nos PCs, dos Monitores de Centrais específicos . Conseqüentemente, o contexto e estruturas de dados associados 'a sintaxe de transferência de dados é única - a que o PC reconhece, através do PTV.

CONCLUSÃO

Para que o PTV SERPRO possua maior congruência com as recomendações ou tendências da ISO, será necessário redefinir a forma como é feita a transferência de informações dentro da rede. Essa tarefa é totalmente coerente com os objetivos do Projeto Teleinformática, que pretende, futuramente, estender as pesquisas para sua realização.

Sendo assim, apesar da forma de comunicação utilizada no projeto da nova rede ser uma solução particular, fugindo das tendências atuais da ISO para a padronização de diálogos, ela não deixa de atender as necessidades atuais do modelo da rede SERPRO e deverá continuar sendo utilizado até que a definição dos padrões definitivos para o modelo OSI exijam a sua

substituição por um sistema de troca de informações compatível com tais normas, a fim de permitir que elementos que venham a adota-las possam ser incorporados à Rede SERPRO com o dispêndio do menor esforço possível.

ANEXO A

Exemplo de utilização da Sintaxe Abstrata de Transferência

Usando os elementos disponíveis no padrão ASN.1 para a definição de tipo de dados será exemplificada, a seguir, a construção do tipo de dado "tela" constituído de 25 linhas e 80 colunas com um ponteiro (cursor).

TIPO-TELA ::= SEQUENCE	(Declaração da estrutura de dados)
{ TELA ,	
CURSOR }	
TELA ::= SEQUENCE OF LINHA	(Não é necessário fornecer o tamanho)
LINHA ::= SEQUENCE OF CAMPOS	
CAMPOS ::= SEQUENCE	(As linhas da tela são constituídas de campos compostos por atributos e textos)
{ ATRIBUTO,	
TEXTO }	
ATRIBUTO ::= INTEGER	(Como os campos podem ser visualizados na tela)
{ BRILHANTE (0) ,	
NORMAL (1) ,	
NULO (2) }	
TEXTO ::= ISO646STRING	(Define um conjunto de caracteres ASCII)
CURSOR ::= INTEGER	

Um conjunto de operações válidas para o tipo definido seria: LIMPA-TELA, MOVE-CURSOR (INTEGER,INTEGER), DELETA-LINHA (INTEGER), POSICIONA-PROXIMA-LINHA, etc.

Estas operações devem ser definidas em termos de operações dos tipos predefinidos e dos mecanismos de estruturação utilizados para construir a estrutura de dados.

O padrão que define a sintaxe concreta pode, agora, ser aplicado para determinar o conjunto preciso de bits os quais serão enviados através da linha.

Exemplo de utilização de uma Sintaxe Concreta de Transferência

Uma codificação de valores para o exemplo de definição de tipo de dado apresentada acima poderia ser:

T L V

30 n+4 T L V

30 n T L V (tela)

30 57 T L V (Linha 1)

30 55 T L V (Campo 1)

02 01 01 (Atributo)

16 50 NOMEbbbb ... bbbb (Texto)

+-----v-----+
80

30 5E T L V (Linha 2)

30 2D T L V (Campo 1)

02 01 00 (Atributo)

16 24 ENDERECObbb ... bbb (Texto)

+-----v-----+
40

30 2D T L V (Campo 2)

02 01 00 (Atributo)

16 24 TELEFONEbbb ... bbb (Texto)

+-----v-----+
40

• (Linhas 3 a 25)

T L V

O exemplo apresenta a codificação de valores a serem exibidos em uma tela de terminal e o posicionamento do cursor nesta tela.

As letras T, L e V indicam, respectivamente o Tipo de dado, seu tamanho e seu valor.

A sintaxe concreta utilizada foi baseada nas regras de codificação da norma X409 do CCITT .

Os valores numéricos estão codificados em hexadecimal e os textos também deveriam estar codificados de acordo com um código numérico que representa os caracteres alfabéticos, mas isto não foi feito para dar maior clareza ao exemplo.

Os valores hexadecimais de tipo de dado possuem a seguinte correspondência:

hexa 30 - SEQUENCE OF

hexa 02 - INTEGER

hexa 16 - CONJUNTO DE CARACTERES

O tamanho $n + 4$ especifica o comprimento total do elemento codificado, onde n é o número de valores codificados para a especificação da tela, sendo acrescentados mais quatro valores (02 02 0004) para a definição do posicionamento do cursor.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- /BARTOLI83/ - BARTOLI, P. D., "The Application Layer of the Reference Model of Open System Interconnection", IEEE. 1404-07. Dec. 1983
- /CARVALHO84/ - CARVALHO, M. A., "Gestão Lógica de Estados de Terminais na Rede SERPRO de Tratamento de Dados". Anais do XVII Congresso Nacional de Informática - Rio de Janeiro - Nov. 1984
- /CNET84/ - ARCHITEL: L'OUVERTURE DES COMMUNICATIONS TELEMATIQUES INFORMATIQUES ET BUREAUTIQUES PAR LA NORMALISATION", CNET - PIT. 87-120. França, 1984
- /COBRA85/ - COBRA, E. T. O., "Um Protocolo de Terminal Virtual em Microcomputadores". Projeto Final do Curso de Tecnólogo em Process. de Dados, Universidade de Brasília, Brasília - Dez. 1985
- /FERREIRA84a/ - FERREIRA, A. S. S.; ALARCAO, J. D.; CARVALHO, M. A. & KOSHINO, P., "Protocolo de Terminal Virtual". Relatório interno - GPTEL. SERPRO. Out. 1984
- /FERREIRA84b/ - FERREIRA, M. A. & CARVALHO, M. A., "O Projeto Teleinformática". Relatório interno - GPTEL. SERPRO. Out. 1984
- /FRENCH83/ - FRENCH, S., "A Virtual Terminal Specification and Rationale". IEEE. 378-384. 1983

- /GARRAT85/ - GARRAT P. W., "Analysis and Design for a Standard Transport". Software - Practice and Experience, vol. 15(5), 427-438. May. 1985
- /HOLLIS83/ - HOLLIS, L. L., "OSI Presentation Layer Activities", IEEE. 1401-03, Dec, 1983
- /ISO78/ - ISO TC97/SC16 - OSI - IFIP/WG6.1 - INTERNATIONAL NETWORK WORKING GROUP., "Proposal for a Standard Virtual Terminal Protocol". Feb. 1978
- /LARMOUTH84/ - LARMOUTH, J., "Introduction to The Technical Content of OSI Layers 6 and 7"
- /LOWE83/ - LOWE, H., "OSI Virtual Terminal Service", IEEE. 1408-13, Dec. 1983
- /MENASCE84/ - MENASCE, D. A. & SCHWABE, D., "Rede de Computadores - Aspectos Tecnicos e Operacionais". Rio de Janeiro. Campus. 1984
- /MIER82/ - MIER, E. E., "High-level Protocols, Standards, and The OSI Reference Model". Data Communications, 71-101, Jul. 1982
- /SCHINDLER83a/ - SCHINDLER, S. & FLASCHE, U., "Open Systems Interconnection - The Teletex-based Session Protocol: Part 1" Computer Communications, (GB). 78-79. Apr. 1983
- /SCHINDLER83b/ - SCHINDLER, S. & FLASCHE, U., "Open Systems Interconnection - The Teletex-based Session Protocol: Part 2, (GB). 126-40. Jun. 1983.

- /SCHINDLER83c/ - SCHINDLER, S., BORMANN C., FLASCHE U., WILKE H., "Open System Interconnection - The Presentation Service", Computer Communications, 79-95, Apr. 1982
- /TANENBAUM81/ - TANENBAUM, A. S., "Computer Networks", New Jersey. Prentice Hall Inc. 1981
- /WEBER84/ - WEBER, K. C., "Interconexao de Sistemas Abertos", Data News, 14-22, Nov. 1984
- /X400/ - DRAFT RECOMMENDATION X.400., "Message Handling Systems: System Model - Service Elements"
- /X409/ - DRAFT RECOMMENDATION X.409., "Message Handling Systems: Presentation Transfer Syntax and Notation"