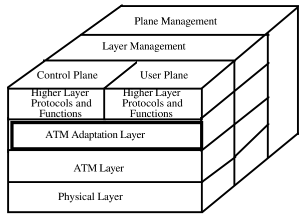
A Camada de Adaptação (AAL)

- Estrutura da AAL
- Classificação dos Serviços
- Requisitos das classes de serviços
- AAL1, AAL2, AAL3/4 e AAL5
- Recuperação de Erros
- Serviço de Frame Relay (FRS)
- AAL de Sinalização (SAAL)
  - SSCOP e SSCF

A Camada de Adaptação e o ATM-PRM



A Camada de Adaptação (AAL)

- A Camada AAL *(ATM Adaptation Layer)* tem como finalidade adaptar as características específicas de cada serviço para que sejam transmitidos através da rede comum ATM.
- Exemplos de serviços fornecidos pela AAL:
  - recuperação dos erros de transmissão;
  - tratamento do efeito de quantização devido ao comprimento do campo de informação de uma célula;
  - tratamento de perda e inserção inapropriada de células; e
  - controle de fluxo e controle de sincronismo.

Estrutura da AAL

- A camada AAL é estruturada em duas subcamadas lógicas:
  - **a subcamada de convergência (CS):** é aquela que fornece o serviço AAL no ponto de serviço AAL (AAL-SAP) e contém funções específicas a um dado protocolo de alto-nível.
  - **a subcamada de segmentação e remontagem (SAR):** tem como finalidade a segmentação das informações das camadas superiores (PDUs) em comprimento compatível com o campo de informações de uma célula ATM, para transmissão. E, na recepção, a remontagem do campo de informação da unidade de dados da camada superior (PDUs) a partir dos campos de informação de células ATM. Um mesmo SAR pode ser comum a diversos protocolos de alto-nível.

Classificação dos Serviços

Parâmetro	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Sincronização entre origem e destino	Necessária		Não necessária	
Taxa de transmissão	Constante	Variável		
Modo de conexão	Orientado a conexões			Não orientado a conexões
Exemplos de serviços	Emulação de circuitos; vídeo a taxa constante	Vídeo e áudio a taxas variáveis	Transferência de Dados orientada a conexões	Transferência de Dados não orientada a conexões
Tipo de AAL	AAL1	AAL2	AAL3/4 e AAL5	AAL3/4

Requisitos das Classes A e B

- Pequeno atraso máximo (da mesma ordem de grandeza do atraso a que seria submetido se houvesse um cabo interligando diretamente os dois pontos);
- Variação de atraso desprezível;
- Transporte de cada dois bits/octetos com manutenção do intervalo de tempo entre eles;
- Transmissão completa da cadeia de bits/octetos (completa no sentido de que nenhuma informação é perdida nem a ordem é alterada).

Requisitos das Classes C e D

- Atraso máximo moderado;
- Variação moderada do atraso;
- Ausência de requisito de sincronização entre unidades de dados;
- Cadeia de unidades de dados de serviço de comprimentos variáveis, mantendo o seu conteúdo e delimitações.

Protocolo AAL Tipo 1 (AAL1)

- Serviços:
  - transferência de unidades de dados de serviço com uma taxa constante de geração e asua entrega ao destino na mesma taxa;
  - transferência de informações de sincronização entre origem e destino;
  - tranferência de informações sobre a estrutura de dados entre origem e destino;
  - indicação de informações perdidas ou com erros não recuperáveis pela AAL1

Primitivas da AAL1

AAL-UNITDATA.request	A camada superior pede a transferência de uma AAL-SDU da entidade local AAL para a(s) entidade(s) AAL parceira(s). O comprimento da AAL-SDU é constante e o intervalo de tempo entre duas chamadas da primitiva também é constante.
AAL-UNITDATA.indication	Indica a entrega de uma AAL-SDU pela camada AAL ao seu usuário. O comprimento da AAL-SDU deve ser constante e o intervalo de tempo entre duas chamadas da primitiva também deve ser constante.

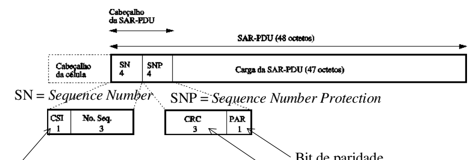
Funções da AAL1

- Segmentação e remontagem das informações dos usuários;
- Tratamento da variação do atraso das células (CDV);
- Tratamento do atraso de montagem do conteúdo da célula;
- Tratamento de células perdidas ou inseridas erroneamente;
- Recuperação da freqüência do relógio da fonte no receptor;

Funções da AAL1 (cont.)

- Recuperação da estrutura de dados da origem pelo receptor;
- Monitoramento das informações de controle do protocolo (AAL-PCI - *AAL Protocol Control Information*) para detectar bits com erro;
- Tratamento dos bits com erro do AAL-PCI;
- Monitoramento do campo de informações do usuário para detectar bits com erro com possível ação corretiva.

AAL1: Formato da SAR-PDU

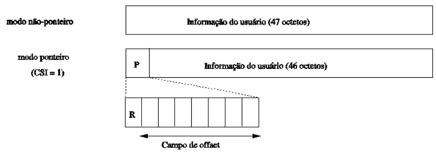


CSI = *CS Indication*
- Os bits CSI de SAR-PDUs ímpares são usados para transportar a informação do RTS *(Residual Time Stamp);*
- O bit CSI de uma SAR-PDUs par indica a existência ou não de um campo ponteiro.

CRC: $P(x)=x^3+x+1$

Permitem a correção de erros simples e a detecção de erros múltiplos.

Formato da carga da SAR-PDU para a AAL1



Subcamada de Convergência (CS) da AAL1

- CS para suporte à emulação de circuitos
- CS para suporte a voz
- CS para suporte a vídeo
- CS para suporte a áudio de alta qualidade

CS para suporte à emulação de circuitos

- AAL-SDUs de 1 bit caso seja usado o SRTS *(Synchronous Residual Time Stamp)*, caso contrário o comprimento da SDU ainda não está definido;
- AAL-SDUs perdidos são compensados através de bits de enchimento (definido apenas para circuitos G.702 de 1,544 Mbps e 2,048 Mbps, que utilizam o bit '1');
- O relógio da fonte para circuitos G.702 são recuperados a partir do método SRTS; para outros circuitos o método de recuperação ainda não está definido;

CS para suporte à emulação de circuitos (cont.)

- No caso de buffer *underflow* devido a um longo intervalo entre chegadas de células, são inseridos bits de enchimento e um número correspondente de bits do final da célula em atraso são descartados;
- No caso de buffer *overflow* devido a um intervalo entre chegadas de células extremamente curto, o número de bits que não couberem no buffer são descartados;
- Possibilidade de marcar transparentemente blocos contíguos de dados.

CS para suporte a voz

- AAL-SDU de 1 octeto;
- Recuperação de SAR-SDUs perdidas ainda em estudo;
- O relógio da fonte é recuperado a partir do relógio da rede (disponível globalmente). Ou seja, o relógio da fonte deve estar amarrado ao relógio da rede.

CS para suporte a vídeo

- AAL-SDUs de 1 octeto caso seja usado o FEC *(Forward Error Correction)*, caso contrário o comprimento da SDU ainda não está definido;
- Detecção opcional de bits com erros nos dados do usuário AAL;
- Compensação da perda de SAR-SDUs por dados de enchimento (valor ainda não definido);
- Método de recuperação do relógio da fonte (para fontes que não estejam amarradas ao relógio da rede) ainda em estudo;

CS para suporte a vídeo (cont.)

- Possibilidade de marcar transparentemente blocos contíguos de dados se o FEC não for utilizado;
- No caso de buffer *underflow* devido a um longo intervalo entre chegadas de células, são inseridos bits de enchimento e um número correspondente de bits do final da célula em atraso são descartados;
- No caso de buffer *overflow* devido a um intervalo entre chegadas de células extremamente curto, o número de bits que não couberem no buffer são descartados.

CS para suporte a áudio de alta qualidade

Ainda não se chegou a uma conclusão sobre as funções e procedimentos para este protocolo. Uma das propostas é a seguinte:

- AAL-SDUs de 1 octeto caso seja usado o FEC *(Forward Error Correction)*, caso contrário o comprimento da SDU ainda não está definido;
- Detecção opcional de bits com erros nos dados do usuário AAL;
- Recuperação opcional de perdas de SAR-SDUs e bits com erros nos dados do usuário AAL através do FEC;
- Recuperação do relógio da fonte ainda está em aberto.

Protocolo AAL Tipo 2 (AAL2)

- Serviços:
  - transferência de unidades de dados de serviço com uma taxa variável de geração de bits;
  - transferência de informações de sincronização entre origem e destino;
  - indicação de informações perdidas ou com erros não recuperáveis pela AAL2.

Funções da AAL2

- Segmentação e remontagem das informações dos usuários;
- Tratamento da variação do atraso das células (CDV);
- Tratamento de células perdidas ou inseridas erroneamente;
- Recuperação da freqüência do relógio da fonte no receptor;
- Recuperação da estrutura de dados da origem pelo receptor;

Funções da AAL2 (cont.)

- Monitoramento das informações de controle do protocolo (AAL-PCI - *AAL Protocol Control Information*) para detectar bits com erro;
- Tratamento dos bits com erro do AAL-PCI;
- Monitoramento do campo de informações do usuário para detectar bits com erro com possível ação corretiva.

AAL2

- A finalidade do AAL2 é satisfazer os requisitos da classe de serviços B.
- Como a fonte gera tráfego a uma taxa variável, é possível que as células transmitidas não estejam completamente preenchidas com dados. Portanto, é necessário incluir mais mecanismos de controle na subcamada SAR.
- O ITU-T ainda não chegou a nenhum acordo referente a este protocolo.

Modos de Serviços oferecidos pela AAL3/4

- Serviço modo mensagem:

  uma unidade de dados de serviço (AAL-SDU) é passada através da interface AAL em, exatamente uma unidade de dados da interface AAL.

- Serviço modo fluxo:

  uma AAL-SDU é passada através da interface AAL em uma ou mais unidades de dados da interface AAL. São permitidas apenas AAL-SDUs de comprimento variável. Neste modo de funcionamento pode ser pedido o aborto da transferência em progresso de uma AAL-SDU antes que ela tenha sido completamente recebida *(pipelining)*.

Procedimentos Operacionais da AAL3/4

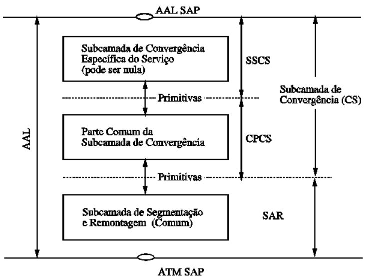
- Operações Seguras:

  todas as AAL-SDUs são entregues corretamente através da retransmissão de SSCS-PDUs recebidas com erros ou perdidas. É obrigatório o uso de controle de fluxo.

- Operações Inseguras:

  as AAL-SDUs podem ser perdidas ou corrompidas, não são feitas retransmissões e o controle de fluxo é opcional.

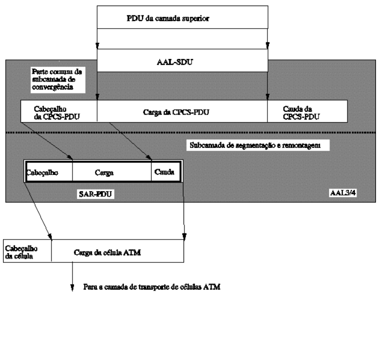
Estrutura Geral do AAL3/4 e AAL5



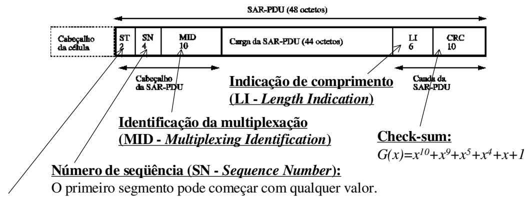
Primitivas da AAL3/4 para SSCS nulo

AAL-UNITDATA.request	A camada superior pede a transferência de uma AAL-SDU da entidade local AAL para a(s) entidade(s) AAL parceira(s).
AAL-UNITDATA.indication	Indica a entrega de uma AAL-SDU pela camada AAL a(s) entidade(s) que utiliza(m) o serviço AAL.
AAL-U-Abort.request	Pedido de aborto da transferência de uma AAL-SDU iniciado pelo Usuário (válido apenas no serviço modo fluxo).
AAL-U-Abort.indication	Pedido de aborto da transferência de uma AAL-SDU iniciado pelo Usuário remoto (válido apenas no serviço modo fluxo).
AAL-P-Abort.indication	Indicação de aborto da transferência de uma AAL-SDU iniciado pela camada AAL (válido apenas no serviço modo fluxo).

Processo de Transmissão do AAL3/4

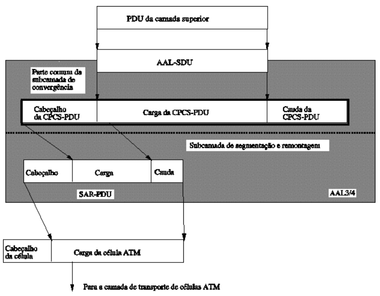


Formato da SAR-PDU do AAL3/4

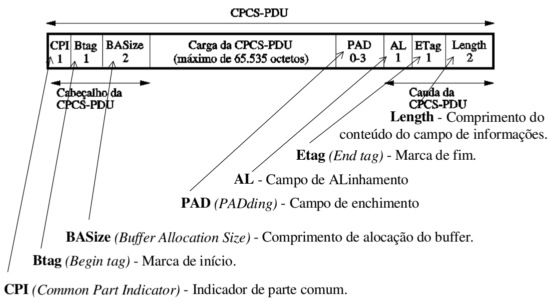


<u>Tipo do Segmento (ST - *Segment Type*):</u>
10 BOM: Início de mensagem *(Begin Of Message)*
00 COM: Continuação da mensagem *(Continuation of Message)*
01 EOM: Fim da mensagem *(End Of Message)*
11 SSM: Mensagem de um único segmento *(Single Segment Message)*

Processo de Transmissão do AAL3/4



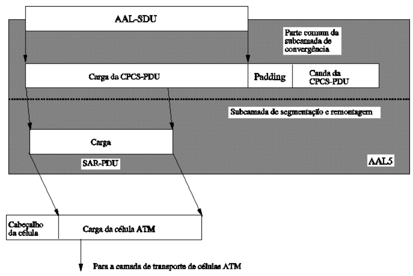
Formato da CPCS-PDU do AAL3/4



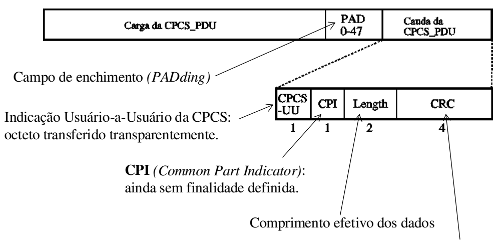
Protocolo AAL Tipo 5 (AAL5)

- Protocolo simplificado.
- Proposto pelo Fórum ATM e padronizado também pelo ITU-T [I.363]
- Idéia básica: simplicidade e redução de *overheads*
  - Não faz o cálculo de CRC para cada segmento da mensagem
  - Não faz multiplexação de conexões AAL em uma única conexão ATM
  - Descarta a pré-alocação de buffers de remontagem

Processo de Transmissão do AAL5



Formato da CPCS-PDU do AAL5



$G_{32}(x)=x^{32}+x^{26}+x^{23}+x^{22}+x^{16}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^{8}+x^{7}+x^{5}+x^{4}+x^{2}+x+1$

Mesmo CRC usado pelo Ethernet/IEEE 802.3 e FDDI.

Recuperação de Erros

- O tratamento de PDUs com erros pelo AAL e camadas superiores têm impacto sobre os mecanismos de prioridade e de policiamento.
- Se as PDUs de alto nível forem aceitas apenas completas, a perda de uma única célula implica na perda total da PDU.
- Neste caso, uma vez descartada uma célula por problemas de congestionamento, o UPC poderia descartar todas as demais células que compõem a mesma PDU, aliviando assim a carga da rede.

Recuperação de Erros (cont.)

- **Problema:** Requer que o UPC (atuando ao nível da camada ATM) tome decisões baseadas em informações obtidas nos campos de controle de PDUs de camadas superiores, violando o princípio de independência entre as camadas.

Causas de Perdas de Células

- **Bits com erro:** as células são descartadas por erros de transmissão se houver erro no cabeçalho e este não puder ser corrigido.
- **Congestionamento:** Células são descartadas pelos mecanismos de policiamento (UPC e NPC) sempre que o tráfego for superior ao limite máximo admissível contratado durante o estabelecimento da conexão.

Causas de Perdas de Células (cont.)

- **Erros de roteamento:**
  - Um erro não detectado do cabeçalho modifica o valor do campo identificador do caminho ou do canal virtual (VPI e VCI, respectivamente). Nestes casos, a célula pode "desaparecer" de sua conexão original e aparecer como se pertencesse a uma outra conexão.
  - Um outro erro de roteamento seria causado por erro de processamento nos nós de comutação.

Efeito da Perda de Células

- AAL3/4:
  - Se uma célula contendo o BOM se perder, toda a CPCS-PDU será descartada.
  - Por outro lado, ao receber um BOM válido, pelo menos os primeiros 44 octetos da CPCS-PDU terão sido recebidos corretamente.
  - Caso a perda de células tenha sido detectada por falha na seqüência, poderá ser passado para o usuário o conteúdo da CPCS-PDU até o ponto onde foi detectado o erro.

Efeito da Perda de Células

- AAL3/4:
  - A perda de um EOM pode ser detectado de diversas formas:
    - » pela recepção de um BOM válido no mesmo fluxo;
    - » caso haja perda também do BOM seguinte e não dá erro na verificação do número de seqüência. Neste caso, a perda de célula deve ser detectada pelo comprimento da mensagem (CPCS-PDU) e/ou pelo erro de casamento entre o campo Btag da primeira CPCS-PDU com o campo Etag da segunda CPCS-PDU. Nestes casos é seguro passar para o usuário apenas o primeiro segmento da CPCS-PDU.

Efeito da Perda de Células

- AAL5:
  - É impossível garantir quantos segmentos do início da mensagem foram recebidos corretamente devido à ausência de números de seqüência e na indicação apenas de fim da CPCS-PDU.
  - Como não há CRC para os segmentos, erros simples são detectados apenas após a verificação do CRC de toda a CPCS-PDU. Em caso de erros, toda CPCS-PDU é descartada.

Efeito da Perda de Células

- AAL5:
  - A perda de células com AUU=0 (isto é, não são a última célula de nenhuma CPCS-PDU), deve ser detectada por falha na verificação do comprimento da mensagem e/ou na verificação do CRC. Ambas as verificações só poderão ser feitas após o recebimento da cauda da CPCS-PDU.

Efeito da Perda de Células

- AAL5:
  - A perda de células com AUU=1 provoca a concatenação de duas CPCS-PDUs. Uma das formas de se detectar esta perda seria através da falta de casamento do comprimento da mensagem recebida com o declarado no campo de comprimento e/ou erro do CRC.

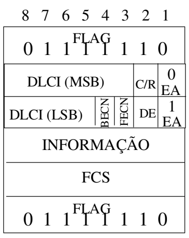
Efeito da Perda de Células

- AAL5:
  - Em relação ao AAL3/4, apesar da impossibilidade de passar mensagens incompletas para o usuário, seria necessária uma taxa de perda de células superior a, aproximadamente, $2{,}6 \times 10^{-3}$ para que o overhead do AAL3/4 se justificasse [AA93].

FR-SSCS

- *Frame Relay Service Specific Convergence Sublayer*
- Serviço de Frame Relay:
  - O FR é um protocolo padrão de interface (assim como o X.25)
  - Não define nem protocolos internos nem topologias.
  - Q.922 (LAP-F) - Especificação melhorada (estendida) do LAP-D

Formato do Quadro do LAP-F



DLCI = Data Link Connection ID

C/R = Command/Response bit

EA = Extended Address

DE = Discard Eligibility

FECN = Forward Explicit Congestion Notification bit

BECN = Backward Explicit Congestion Notification bit

FCS = Frame Check Sequence

Divisão de funções para o suporte ao serviço Frame Relay

Funções básicas do FRBS	Função da camada ATM	Funções da AAL5	Função do FR-SSCS
Delimitação, alinhamento e transparência do quadro		Preservação da CPCS-SDU	
Multiplexação e demultiplexação de quadros usando o campo DLCI	Multiplexação e demultiplexação usando o VPI/VCI		Multiplexação e demultiplexação usando o campo DLCI

Divisão de funções para o suporte ao serviço Frame Relay

Funções básicas do FRBS	Função da camada ATM	Funções da AAL5	Função do FR-SSCS
Inspeção do quadro para garantir que ele consiste de um número inteiro de octetos			Inspeção da PDU para garantir que ela consiste de um número inteiro de octetos
Inspeção do quadro para garantir que ele não seja demasiado longo nem demasiado curto			Inspeção da PDU para garantir que ela não seja demasiado longa nem demasiado curta

Divisão de funções para o suporte ao serviço Frame Relay

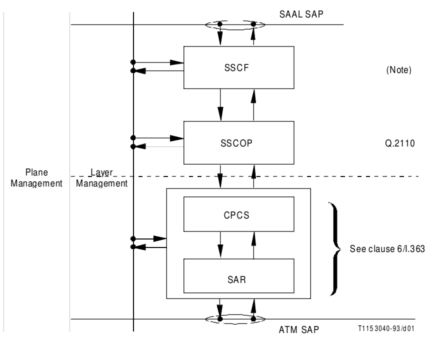
Funções básicas do FRBS	Função da camada ATM	Funções da AAL5	Função do FR-SSCS
Detecção (mas não recuperação) de erros de transmissão		Detecção (mas não recuperação) de erros de transmissão	
Indicação de congestionamento no sentido do fluxo	Indicação de congestionamento no sentido do fluxo		Indicação de congestionamento no sentido do fluxo
Indicação de congestionamento no sentido contrário ao fluxo			Indicação de congestionamento no sentido contrário ao fluxo

Divisão de funções para o suporte ao serviço Frame Relay

Funções básicas do FRBS	Função da camada ATM	Funções da AAL5	Função do FR-SSCS
Comando/ resposta			Comando/ resposta
Indicação de possibilidade de descarte por parte do controle de congestionamento	Prioridade de perda de células		Indicaçao de possibilidade de descarte por parte do controle de congestionamento

AAL de Sinalização (SAAL)

- Utiliza os serviços fornecidos pela CPCS e SAR da AAL5
- A parte específica do serviço (SSCS) do AAL5 é efetuada pela combinação:
  - do SSCOP (*Service Specific Connection Oriented Protocol*) e
  - uma das diversas SSCFs (*Service Specific Coordination Function*)



NOTE – SSCF-UNI (see Recommendation Q.2130) or SSCF-NNI (see Recommendation Q.2140).

FIGURE 1/Q.2100

Complete AAL structure for signalling applications

SSCOP

- *Service Specific Connection Oriented Protocol*
- Provê a entrega confiável de dados entre pontos terminais de uma conexão AAL.
- Usado para transferir Unidades de Dados de Serviço (SDUs) de comprimento variável
- Usado pela SAAL (Q.2100)
- Especificado na Q.2110
- Protocolo "peer-to-peer"

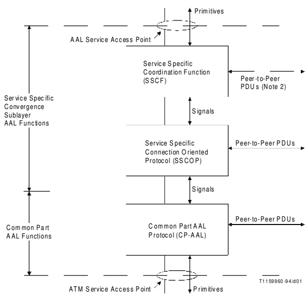
Funções do SSCOP

- Transferência dos dados do usuário com manutenção da seqüência
- Recuperação de erros através da retransmissão seletiva
- Controle de fluxo
- Controle da conexão
- Relato de erro à camada de gerenciamento

Funções do SSCOP

- Manutenção da conexão apesar de uma ausência prolongada de transferência de dados
- Recuperação de dados locais pelo usuário
- Detecção de erros de informações de controle do protocolo, e
- Relato de status

Estrutura da AAL



NOTES

1 The figure represents the allocation of functions and is not extended to illustrate sub-layers as defined by OSI modeling principles. The Common Part AAL jointly consists of the CPCS and SAR protocols.

2 A particular SSCF may include a protocol for the exchange of PDUs.

FIGURE 1/Q.2110

AAL Structure

Sinais e Parâmetros da SSCOP

Generic Name	Type			
	Request	Indication	Response	Confirmation
AA-ESTABLISH	SSCOP-UU BR	SSCOP-UU	SSCOP-UU BR	SSCOP-UU
AA-RELEASE	SSCOP-UU	SSCOP-UU Source	Not Defined	–
AA-DATA	MU	MU SN	Not Defined	Not Defined
AA-RESYNC	SSCOP-UU	SSCOP-UU	–	–
AA-RECOVER	Not Defined	–	–	Not Defined
AA-UNITDATA	MU	MU	Not Defined	Not Defined
AA-RETRIEVE	RN	MU	Not Defined	Not Defined
AA-RETRIEVE COMPLETE	Not Defined	–	Not Defined	Not Defined
MAA-ERROR	Not Defined	Code Count	Not Defined	Not Defined
MAA-UNITDATA	MU	MU	Not Defined	Not Defined
– The signal has no parameters.				

Definição dos Sinais

a) Os sinais de AA-ESTABLISH são usados para estabelecer uma conexão ponto-a-ponto para a transferência garantida de informação entre entidades parceiras.

b) Os sinais de AA-RELEASE são usados para encerrar uma conexão ponto-a-ponto para a transferência garantida de informação entre entidades parceiras.

c) Os sinais de AA-DATA são usados para a transferência garantida ponto-a-ponto de SDUs entre entidades parceiras.

d) Os sinais de AA-RESYNC são usados para re-sincronizar a conexão SSCOP.

Definição dos Sinais (cont.)

e) Os sinais AA-RECOVER são usados durante a recuperação de erros do protocolo.

f) Os sinais AA-UNITDATA são usados para a transferência não-garantida de SDUs através de difusão ou ponto-a-ponto entre entidades parceiras.

g) Os sinais AA-RETRIEVE são usados para recuperar SDUs submetidas pelo usuário para transmissão mas ainda não liberados pelo transmissor.

Definição dos Sinais (cont.)

h) O sinal AA-RETRIEVE COMPLETE é usado para indicar que não há mais SDUs a serem retornados ao usuário SSCOP.
i) Os sinais MAA-ERROR são usados para relatar erros do protocolo SSCOP e certos eventos para a camada de gerenciamento.
j) Os sinais de MAA-UNITDATA são usados para a transferência não garantida de SDUs através de difusão ou ponto-a-ponto entre o SSCOP e entidades parceiras de gerenciamento.

Functionality	PDU name	PDU type field	Description
stablishment	BGN	0001	Request Initialization
	BGAK	0010	Request Acknowledgement
	BGREJ	0111	Connection Reject
elease	END	0011	Disconnect Command
	ENDAK	0100	Disconnect Acknowledgement
esynchronization	RS	0101	Resynchronization Command
	RSAK	0110	Resynchronization Acknowledgement
ecovery	ER	1001	Recovery Command
	ERAK	1111	Recovery Acknowledgement
ssured Data Transfer	SD	1000	Sequenced Connection-mode Data
	POLL	1010	Transmitter State Information with request for Receive State Information
	STAT	1011	Solicited Receiver State Information
	USTAT	1100	Unsolicited Receiver State Information
nacknowledged Data ransfer	UD	1101	Unnumbered User Data
anagement Data ransfer	MD	1110	Unnumbered Management Data

BGN PDU

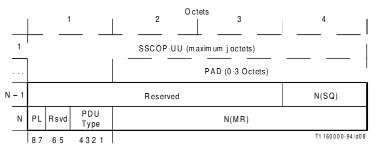


FIGURE 8/Q.2110
Begin PDU (BGN PDU)

SD PDU

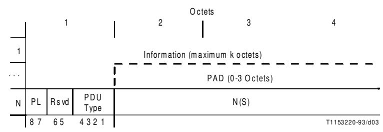


FIGURE 3/Q.2110
Sequenced Data PDU (SD PDU)

STAT PDU

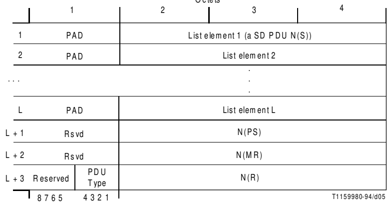


FIGURE 5/Q.2110
Solicited status PDU (STAT PDU)

RS PDU

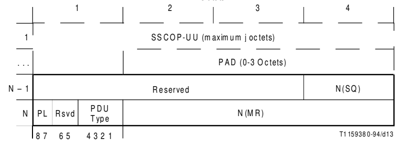


FIGURE 13/Q.2110
Resynchronization PDU (RS PDU)

Variáveis de Estado do Transmissor

a) VT(S) – Send state variable
b) VT(PS) – Poll Send state variable
c) VT(A) – Acknowledge state variable
d) VT(PA) – Poll acknowledge state variable
e) VT(MS) – Maximum Send state variable
f) VT(PD) – Poll Data state variable
g) VT(CC) – Connection Control state variable
h) VT(SQ) – Transmitter Connection Sequence state variable

Variáveis de Estado do Receptor

a) VR(R) – Receive state variable
b) VR(H) – Highest expected state variable
c) VR(MR) – Maximum acceptable Receive state variable
d) VR(SQ) – Receiver Connection Sequence state variable

Créditos

- Créditos são enviados pelo SSCOP receptor de modo a permitir o transmissor parceiro a transmitir novas SD PDUs,
- O processo pelo qual o receptor determina o crédito não está sob padronização, mas está relacionado com a disponibilidade de buffer e a relação largura de faixa/atraso da conexão.

Créditos (cont.)

- O valor dos créditos é enviado no campo N(MR) das seguintes PDUs enviadas pelo receptor: BGN, BGAK, RS, RSAK, ER, ERAK, STAT e USTAT.
- O valor do crédito enviado corresponde ao número de seqüência do primeiro SD PDU que o receptor não aceitará.
- Créditos concedidos anteriormente podem ser reduzidos de modo a efetuar um controle de fluxo, mas a variável de crédito de recepção VR(MR) não pode ser reduzida abaixo do valor de VR(H).

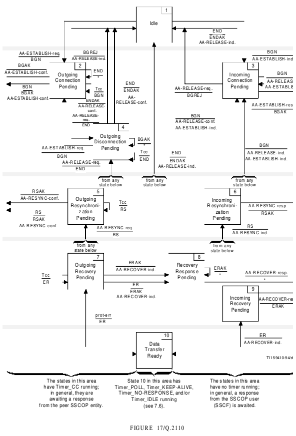


FIGURE 17/Q.2110

Estabelecimento de Conexão

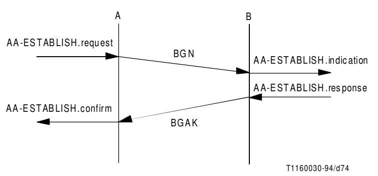


FIGURE II.1/Q.2110

Time flow diagram for SSCOP connection establishment supporting class C service (error-free operation)

Transferência de Dados

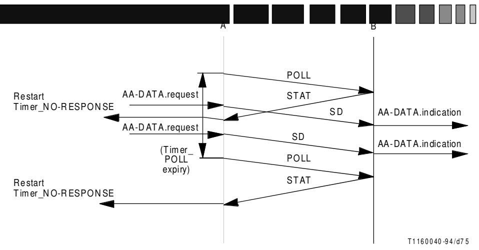


FIGURE II.2/Q.2110

Time flow diagram for SSCOP connection data transfer supporting class C service (error-free operation)

Resincronização

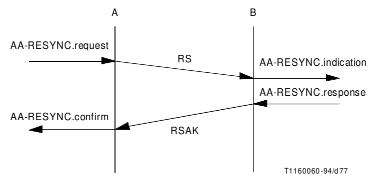


FIGURE II.4/Q.2110

Time flow diagram for SSCOP connection resynchronization for supporting class C service (error-free operation)

Desconexão

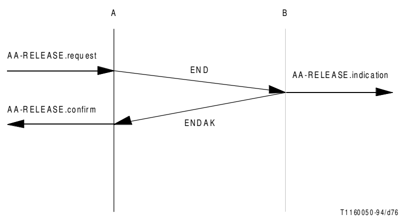


FIGURE II.3/Q.2110

Time flow diagram for SSCOP connection release for supporting class C service (error-free operation)

Recuperação de Erros

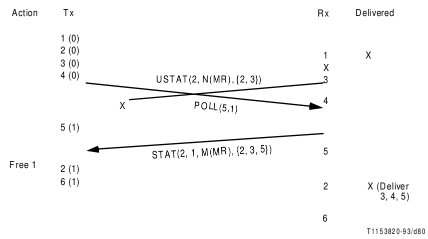


FIGURE II.7/Q.2110

Error recovery via STAT PDU

Recuperação de Erros

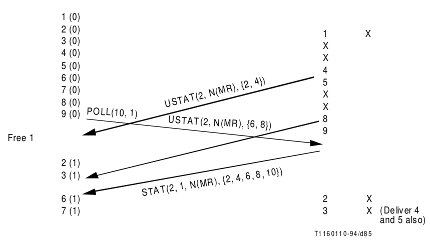


FIGURE II.12/Q.2110

Error recovery of two missing SD sequences

Funções da SAAL na UNI (Q.2130)

a) Transferência de dados não confirmada.

b) Transferência de dados garantida.

c) Transparência da informação transferida.

d) Estabelecimento e encerramento de conexões SAAL para a transferência de dados garantida.

Primitivas da SAAL (SSCF) na UNI

Generic Name	Type				Contents of Primitive Parameter Data
	Request	Indication	Response	Confirm	
AAL-ESTABLISH	X (Parameter Data) (Note)	X (Parameter Data) (Note)		X (Parameter Data) (Note)	L3 peer-to-peer message
AAL-RELEASE	X (Parameter Data) (Note)	X (Parameter Data) (Note)		X	L3 peer-to-peer message
AAL-DATA	X (Parameter Data)	X (Parameter Data)			L3 peer-to-peer message
AAL-UNITDATA	X (Parameter Data)	X (Parameter Data)			L3 peer-to-peer message
NOTE – The use of Parameter Data in this primitive is not specifically required by applications identified at the time this Recommendation is published; however, its use by future signalling applications is not excluded.					

Parâmetros do SSCOP para a SAAL na UNI

SSCOP Parameter	Default Value
MaxCC	4
Timer_CC	1 Second
Timer_KEEP-ALIVE	2 Seconds (Note 1)
Timer_NO-RESPONSE	7 Seconds
Timer_POLL	750 milliseconds (Note 1)
Timer_IDLE	15 Seconds
k (Maximum SSCOP SDU size)	4096 octets
j (Maximum SSCOP-UU size)	4096 octets (Note 2)
MaxPD	25
NOTES 1 For timers KEEP-ALIVE and POLL it does not matter, if the first expiry occurs in less time than the stated value, but subsequent expiries shall occur within the nominal tolerance of the stated value. 2 Applications identified at the time this Recommendation is published do not specifically require the use of this parameter. However, for the purpose of ensuring compatibility with possible future signalling application requirements, this default value was identified.	

Seqüência de Estabelecimento de uma conexão da SAAL

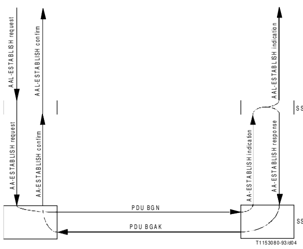


FIGURE I.1/Q.2130

Sequences for establishment of AAL connection

Seqüência de Liberação de uma Conexão da SAAL

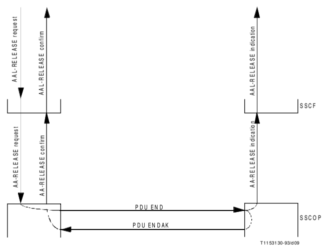


FIGURE I.6/Q.2130

Sequences for release of AAL connection