

**Especialização em
Telecomunicações**

**TP 318 – Introdução às
Redes Multimídia**

© Antônio M. Alberti

Voz sobre ATM

Prof. Antônio M. Alberti

© Antônio M. Alberti

AAL Tipo 1

- ✓ Introdução
- ✓ Funções da SAR
- ✓ Protocolo da SAR
- ✓ Funções da CS para o Transporte de Circuitos
- ✓ Protocolo da CS
- ✓ O Serviço de Emulação de Circuitos
- ✓ O Serviço de Emulação de Circuitos Não Estruturado
- ✓ O Serviço de Emulação de Circuitos Estruturado

Introdução

- ✓ A AAL 1 suporta o tráfego da **classe A**:
 - Orientado a conexão.
 - Taxa de *bits* constante.
 - **Requer** transferência de **informação temporal** entre fonte e destino.
 - **Requer** **indicação** de informações perdidas ou erradas que não foram recuperadas pela AAL.

Funções da SAR

- ✓ **Mapeamento entre CPCS PDUs e SAR PDUs**
 - A SAR acomoda os 47 *bytes* de um CPCS-PDU em um SAR PDU, acrescentando um cabeçalho de 1 *byte*.

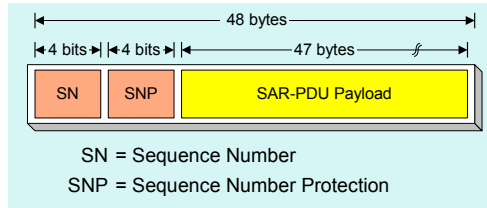
- ✓ **Indicar a Existência das Funções da CS**
 - A SAR indica para a CS do receptor, se a CS do transmissor necessitará de funções de recuperação de sincronismo e de recuperação de estrutura no receptor.

Funções da SAR

- ✓ **Numeração de Seqüência**
 - Para cada SAR PDU que será transmitido a SAR recebe da CS um número de seqüência.
 - No receptor, este número de seqüência é passado para a CS, que determina se houve perda ou inserção de SAR PDUs.

- ✓ **Detecção e Correção de Erros**
 - A SAR protege a numeração de seqüência e a indicação da CS contra erros.

Protocolo da SAR



✓ Campo SN

- Divide-se em dois sub-campos:
 - Convergence Sublayer Indicator (CSI) – 1 *bit* utilizado para indicar se as funções de recuperação de sincronismo e recuperação de estrutura serão necessárias no receptor.
 - Sequence Count (SC) – 3 *bits* que carregam uma numeração de seqüência utilizada para detecção de perda e inserção de células.

Protocolo da SAR

✓ Campo SNP

- Divide-se em dois sub-campos:
 - Cyclic Redundancy Check (CRC) – Serve para proteger o campo SN. Utiliza um código CRC de 3 *bits*. Permite a detecção e correção de erros simples no campo SN.
 - Bit de Paridade Par – Serve para proteger os 7 *bits* do cabeçalho (CSI+SC+CRC). Utiliza 1 *bit* de paridade par.

Funções da CS para o Transporte de Circuitos

- ✓ **Manipulação de AAL SDUs**
 - O tamanho de uma AAL SDU é de 1 *bit* ou 1 *byte*.

- ✓ **Manipulação da Variação de Atraso**
 - A CS utiliza um *buffer* para acomodar o tráfego.
 - Caso este *buffer* fique vazio (ou seja, sofra um *underflow*), a CS deverá inserir *bits* de enchimento.
 - No caso de sinais de 2048 kbps, estes *bits* devem ter o valor "1".
 - Caso este *buffer* fique cheio (ou seja, sofra um *overflow*), a CS deverá descartar *bits*.

Funções da CS para o Transporte de Circuitos

- ✓ **Manipulação de Células Perdidas ou Mal-Inseridas**
 - A numeração de seqüência é processada na CS para detectar a perda de células ou a inserção de células de outros fluxos.
 - Células detectadas como mal-inseridas são descartadas.
 - Para compensar as células descartadas, SAR-PDUs vazios podem ser inseridos na CS.

- ✓ **Manipulação da Relação Temporal**
 - Preocupa-se com entrega em taxa constante das informações do cliente. O sincronismo pode ser recuperado, se necessário.

Protocolo da CS

- ✓ O protocolo da CS define:
 - **Dois métodos** para a **recuperação de relógio da fonte**:
 - *Synchronous Residual Time Stamp (SRTP)*
 - *Adaptive Clock*

 - **Dois modos** de **transporte de circuitos**:
 - Modo Não Estruturado
 - Modo Estruturado

Protocolo da CS

- ✓ *Synchronous Residual Time Stamp (SRTP)*
 - Baseia-se na **diferença de frequência** existente entre um **relógio da rede** e um **relógio de serviço local**, que determina a taxa de transmissão e de recepção de informações.

 - Assume que o relógio da rede está disponível tanto no receptor quanto no transmissor.

 - No transmissor é calculada a diferença entre o relógio da rede e a taxa de transmissão.

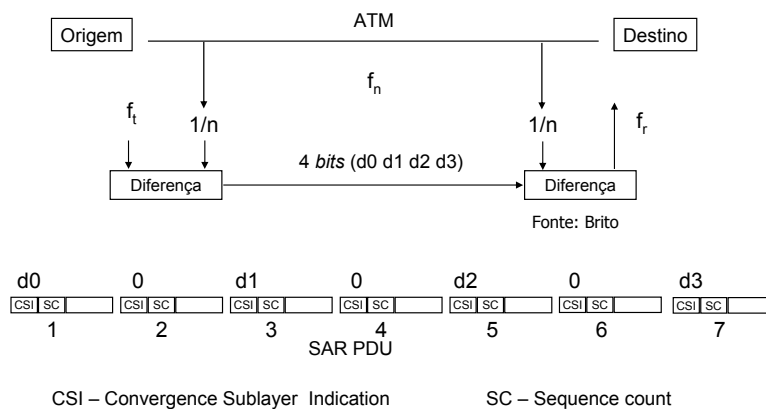
Protocolo da CS

✓ Synchronous Residual Time Stamp (cont.)

- Esta diferença é codificada em 4 bits que são transmitidos serialmente no sub-campo CSI das SAR-PDUs somente quando os campos SN forem iguais a 1, 3, 5 e 7.
- No terminal receptor os 4 bits são decodificados e a informação de sincronismo é somada ou subtraída da referência de relógio da rede de forma a recuperar o sincronismo do transmissor.
- Para funcionar adequadamente requer uma boa sincronização e distribuição de relógio na rede.

Protocolo da CS

✓ Synchronous Residual Time Stamp (cont.)

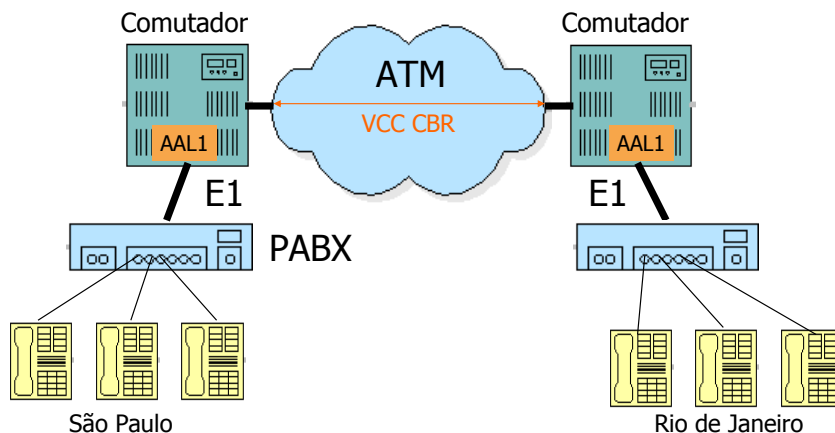


O Serviço de Emulação de Circuitos

- ✓ É construído em cima de uma implementação da AAL 1.
- ✓ Utiliza a categoria de serviço CBR.
- ✓ Permite transportar troncos telefônicos, tais como o E1, ou canais individuais, através da rede ATM.
- ✓ A grande vantagem desta solução é permitir que usuários que disponham de uma rede ATM interligando dois sites transportem os seus canais de voz através da rede ATM, tornando-os independentes de outras redes de transporte de tráfego telefônico.

O Serviço de Emulação de Circuitos

- ✓ O Cenário de Utilização:



Serviço de Emulação de Circuitos Não Estruturado

- ✓ Neste caso, o tráfego telefônico é carregado de forma **transparente** pela rede ATM.
- ✓ Ou seja, as informações de **controle**, de **framing** e os **canais telefônicos** do quadro **E1** são transmitidos como um fluxo de **bits** único, que é adaptado na AAL 1 em células ATM e enviado transparentemente pela rede.
- ✓ A adaptação na AAL 1 consiste em ler 47 **bytes** deste fluxo e alojá-los em um **SAR-PDU**.
- ✓ A AAL 1 acrescentará 1 **byte** de cabeçalho e enviará para a camada ATM, onde este SAR-PDU é alojado no **payload** de uma célula ATM.

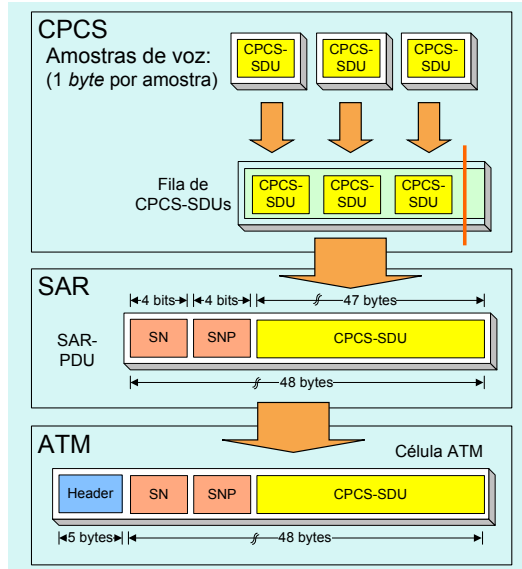
Serviço de Emulação de Circuitos Não Estruturado

- ✓ No destino, as células ATM são "**remontadas**", reconstruindo o fluxo de **bits** do quadro E1 exatamente na **mesma taxa** que na entrada.
- ✓ A **taxa de pico** da conexão **CBR** que transporta o tronco telefônico deve ser configurada em **5448** células/segundo, ou seja, PCR = 5448 células/segundo.

Serviço de Emulação de Circuitos Não Estruturado

✓ Exemplo de Transmissão

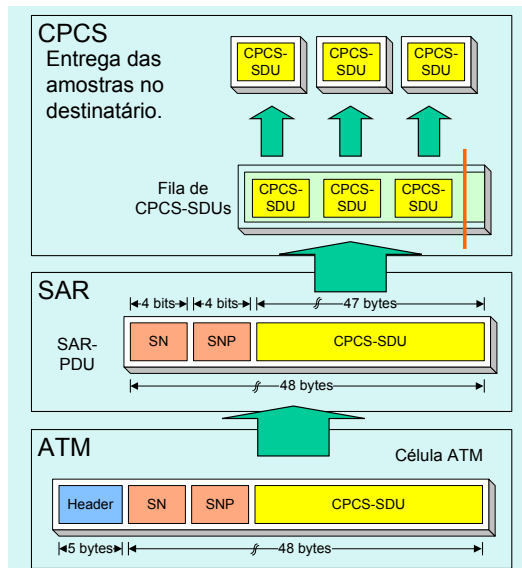
- Se as amostras forem retiradas de um quadro E1, tem-se uma amostra a cada $T = 125/32 \mu s = 3.9 \mu s$.



Serviço de Emulação de Circuitos Não Estruturado

✓ Exemplo de Recepção

- Se as amostras forem entregues a um quadro E1, é necessário se entregar 8000 bytes por segundo = 256 KBytes/seg = 2.048 Mbps.



Serviço de Emulação de Circuitos Estruturado

- ✓ Neste caso, **N canais** do tronco telefônico podem ser transportados sobre a rede ATM.
- ✓ Ou seja, este serviço permite que apenas **alguns canais** de voz do quadro **E1** sejam selecionados e transmitidos na rede ATM.
- ✓ Cada canal do tronco telefônico possui **64 kbps**.
- ✓ O *slot* de tempo **0**, que é utilizado para fins de **framing**, **não é transportado** sobre a rede ATM, mas sim **recriado** no ponto de destino da rede.

Serviço de Emulação de Circuitos Estruturado

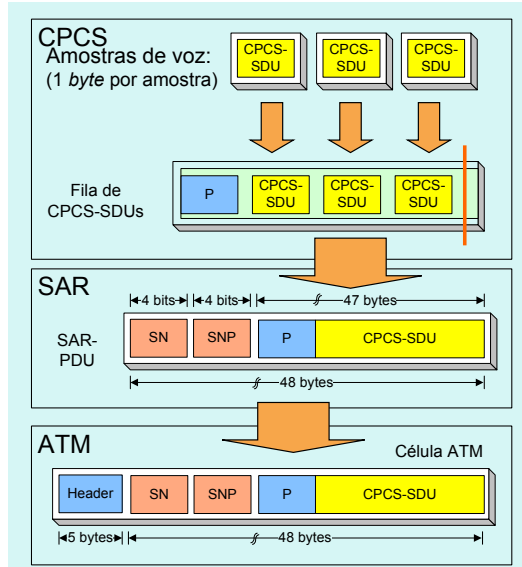
- ✓ Para que no ponto de **egresso da rede** a AAL 1 saiba como **reposicionar** cada *byte* dos canais transportados no quadro E1 de saída, a AAL 1 acrescenta 1 *byte* de ponteiro no *payload* da SAR-PDU.
- ✓ Este *byte*, chamado de **SP**, aponta para o **primeiro byte** da próxima estrutura.
- ✓ Um SP com valor **0**, indica que o *byte* **imediatamente após ao ponteiro**, é o **primeiro byte** da nova estrutura.

Voz sobre ATM
AAL1

Serviço de Emulação de Circuitos Estruturado

✓ Exemplo de Transmissão

- Se as amostras forem retiradas de um quadro E1, tem-se uma amostra a cada $T = 125/32 \mu s = 3.9 \mu s$.

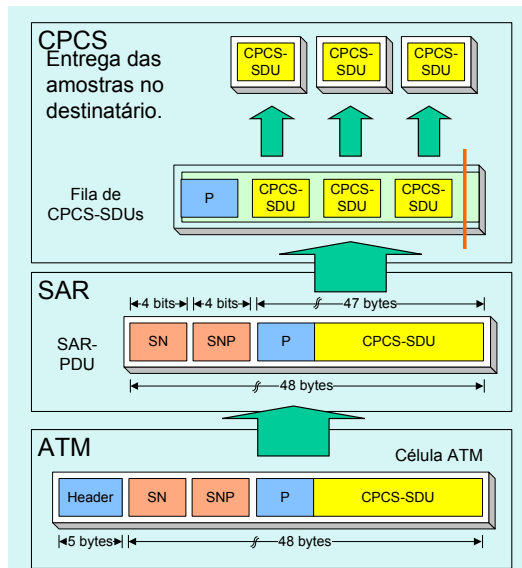


Voz sobre ATM
AAL1

Serviço de Emulação de Circuitos Estruturado

✓ Exemplo de Recepção

- Se as amostras forem entregues a um quadro E1, é necessário se entregar 8000 bytes por segundo = 256 KBytes/seg = 2.048 Mbps.



Referências Bibliográficas

✓ Livros

- SACKETT, G. C., METZ, C., "ATM and Multiprotocol Networking", McGraw Hill, 1997.

✓ Cursos

- BRITO, José Marcos C., "Introdução às Redes Multimídia", Inatel.

✓ Artigos e Recomendações

- McLOUGHLIN, Mike, "A Management Briefing on Adapting Voice for ATM Networks An AAL2 Tutorial", White paper, General Datacomm.
- ITU-T, "B-ISDN ATM Adaptation Layer Specification", Recomendação I.363, 1993.