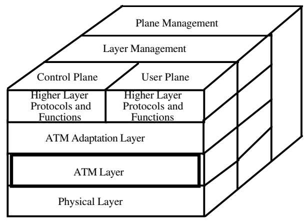
A Camada ATM

- Introdução
- Conexões ATM
- Primitivas de Serviço
- Estrutura das Células

A Camada ATM e o ATM-RM



Modos de Transferência

- O termo *modo de transferência* diz respeito a aspectos que abrangem a transmissão, multiplexação e comutação numa rede de telecomunicações [I.113].
- **Modos de Transferência:**
  - Modo de Transferência Síncrono (STM - *Synchronous Transfer Mode*)
  - Modo de Transferência Assíncrono (ATM - *Asynchronous Transfer Mode*)

Comparação entre o STM e o ATM

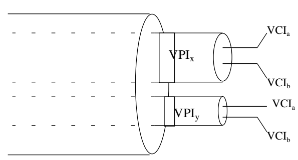
Aspecto	STM	ATM
Taxas variáveis (sob demanda)	restrito	flexível
Abrangência da integração	apenas na linha do assinante	em todos os níveis da rede
Tipo do fluxo de informação	melhor para tráfego contínuo	melhor para tráfego em surtos
Conexões virtuais em cada canal	impossível	possível
Atraso da informação	constante, pequeno	variável, maior
Perda de células de informação	impossível	possível (baixa probabilidade)

Desafios do ATM

- Garantia da Qualidade de Serviço
- Controles de tráfego e de congestionamento
- Suporte a serviços não-orientados a conexões
- Interfuncionamento
- Expansibilidade

Conexões ATM

- O ATM é um modo de transferência orientado a conexões
- Uma conexão é identificada pelo:
  - Identificador do caminho virtual (VPI - *Virtual Path Identifier*)
  - Identificador do canal virtual (VCI - *Virtual Channel Identifier*)



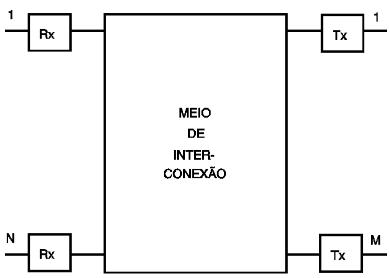
Conexões ATM

- Conexões Virtuais Permanentes (PVC)
- Conexões Virtuais Comutadas (SVC)
  - UNI 3.0/3.1 apenas SVCCs
  - UNI 4.0 inclui SVPCs
- O processo de estabelecimento de conexões será tratado no Plano de Controle

Função de Comutação Básica

- Diz respeito à comutação propriamente dita, ou seja, à transferência de blocos de informação de uma porta de entrada para uma porta de saída, está localizada no núcleo do comutador *(switch).*

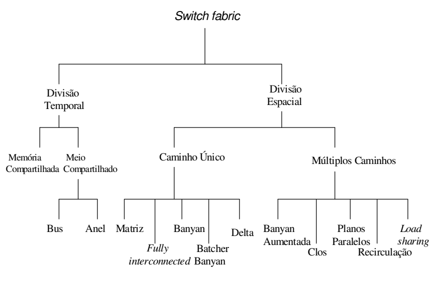
Blocos Funcionais de um Elemento de Comutação



Critério de Classificação dos Elementos de Comutação

- Canais compartilhados/dedicados
- Modos de transporte:
  - alocação prévia ou estatística
- Distribuição da inteligência de roteamento:
  - distribuído ou centralizado
- Armazenamento
- Técnicas de comutação:
  - comutação espacial, comutação no tempo, comutação de freqüências e filtragem de endereços.

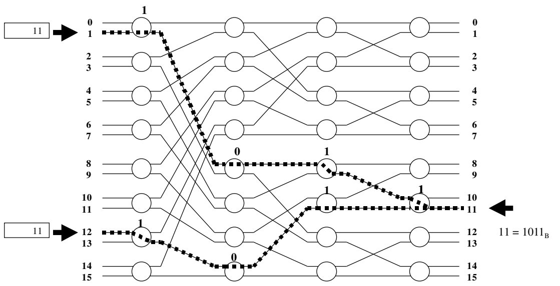
Tipos de Elementos de Comutação



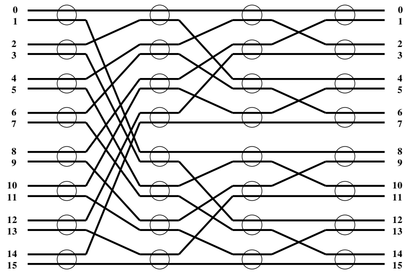
Arquiteturas Propostas

- Redes de interconexão com múltiplos estágios:
  - Bloqueantes:
    - » Comutador rápido de pacotes [Turn86a]
    - » Rede de Banyan com divisão (balanceamento) de carga [Lea86]
  - Não-bloqueantes:
    - » Starlite [HK84]
    - » Rede Batcher-Banyan [Hui87, HA87]

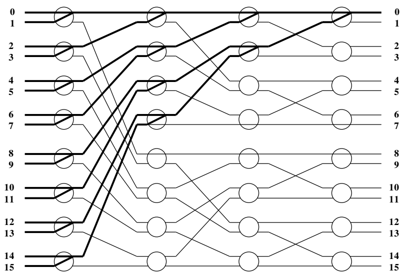
Comutador rápido de pacotes (Rede de Banyan)



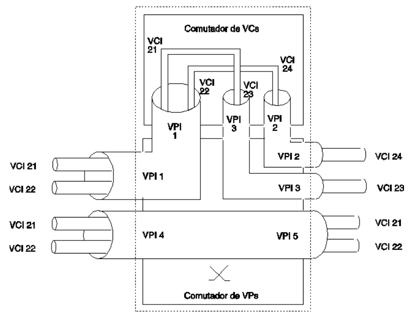
Tráfego com interferência mínima



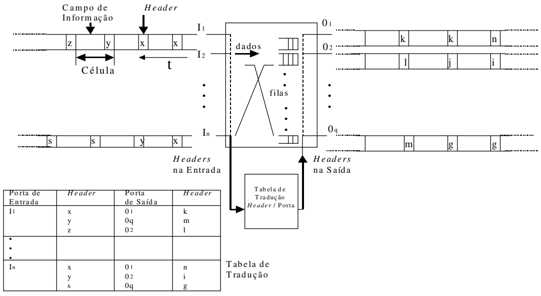
Tráfego com interferência máxima *(hot spot)*



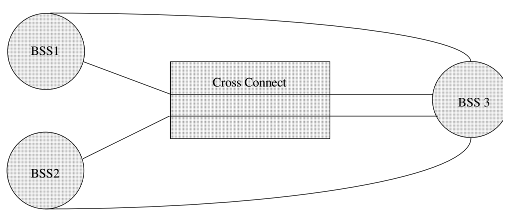
Comutação de canais e de caminhos virtuais



Princípio de Comutação ATM



VPCIs - *Virtual Path Connection Identifiers*



Tipos de Conexões

- Ponto a ponto
- Ponto a multiponto

Primitivas de Serviço da Camada ATM

ATM-DATA.request	Uma entidade de mais alto nível (por exemplo, entidade AAL) solicita a transferência de uma ATM-SDU para sua(s) entidade(s) parceira(s) através de uma conexão ATM.
ATM-DATA.indication	A camada ATM informa a uma entidade de mais alto nível (por exemplo, entidade AAL) da chegada de uma ATM-SDU através de uma conexão ATM.

Parâmetros do ATM-SAP

Parâmetro	Primitivas Associadas	Significado	Valores válidos
ATM-SDU	ATM-DATA.request ATM-DATA.indication	Padrão de 48 bytes a ser transportado	Qualquer padrão de 48 bytes
Tipo da SDU	ATM-DATA.request ATM-DATA.indication	Indicador fim-a-fim do tipo da célula	0 ou 1
Prioridade de perda solicitada	ATM-DATA.request	Prioridade de perda solicitada para a célula	Alta ou Baixa prioridade
Prioridade de perda recebida	ATM-DATA.indication	Prioridade de perda recebida da célula	Alta ou Baixa prioridade
Indicação de Congestionamento	ATM-DATA.indication	Indicação de EFCN	Verdadeiro ou Falso

Estrutura de uma célula ATM

8 7 6 5 4 3 2 1
Cabeçalho (5 octetos)
INFORMAÇÃO (48 octetos)

Formato da Célula na UNI

8	7	6	5	4	3	2	1
GFC				VPI			
VPI				VCI			
VCI							
VCI				PT			CLP
HEC							

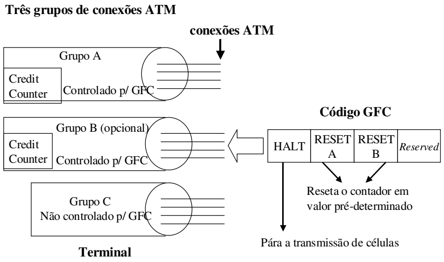
GFC: Generic Flow Control
VPI: Virtual Path Identifier
VCI: Virtual Channel Identifier
PT: Payload Type
CLP: Cell Loss Priority
HEC: Header Error Check

Formato da Célula na NNI

8	7	6	5	4	3	2	1
VPI							
VPI				VCI			
VCI							
VCI				PT			CLP
HEC							

VPI: Virtual Path Identifier
VCI: Virtual Channel Identifier
PT: Payload Type
CLP: Cell Loss Priority
HEC: Header Error Check

Generic Flow Control (GFC)



Células para uso da Camada Física

	1o. octeto	2o. octeto	3o. octeto	4o. octeto
Célula ociosa	00000000	00000000	00000000	00000000
Célula de OAM da camada física	00000000	00000000	00000000	00001001
Reservado para uso da camada física	PPPP0000	00000000	00000000	0000PPP1

Valores pré-definidos de cabeçalho

Use	Value [1,2,3,4]			
	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
Unassigned cell indication	00000000	00000000	00000000	0000xxx0
Meta-signalling (default) [5,7]	00000000	00000000	00000000	00010a0c
Meta-signalling [6,7]	0000yyyy	yyyy0000	00000000	00010a0c
General Broadcast signalling (default) [5]	00000000	00000000	00000000	00100aac
General broadcast signalling [6]	0000yyyy	yyyy0000	00000000	00100aac
Point-to-point signalling (default) [5]	00000000	00000000	00000000	01010aac
Point-to-point signalling [6]	0000yyyy	yyyy0000	00000000	01010aac
Invalid Pattern	xxxx0000	00000000	00000000	0000xxx1
Segment OAM F4 flow cell [7]	0000aaaa	aaaa0000	00000000	00110a0a
End-to-End OAM F4 flow cell [7]	0000aaaa	aaaa0000	00000000	01000a0a

1: "a" indicates that the bit is available for use by the appropriate ATM layer function
2: "x" indicates "don't care" bits
3: "y" indicates any VPI value other than 00000000
4: "c" indicates that the originating signalling entity shall set the CLP bit to 0. The network may change the value of the CLP bit
5: Reserved for user signalling with the local exchange
6: Reserved for signalling with other signalling entities (e.g. other users or remote networks)
7: The transmitting ATM entity shall set bit 2 of octet 4 to zero. The receiving ATM entity shall ignore bit 2 of octet 4.

Cabeçalho da célula do ILMI

Use	Value [1]			
	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
Carriage of ILMI message [2]	00000000	00000000	00000001	0000aaa0

1: "a" indicates that the bit is available for use by the appropriate ATM layer function
2: The transmitting ATM entity shall set the CLP bit to 0. The receiving ATM entity shall process ILMI cells with CLP=1 as ILMI cells and as any other CLP=1 cell.

Codificação do campo de tipo de conteúdo (PT)

PTI Coding (MSB first)	Interpretation
000	User data cell, congestion not experienced, SDU-type = 0
001	User data cell, congestion not experienced, SDU-type = 1
010	User data cell, congestion experienced, SDU-type = 0
011	User data cell, congestion experienced, SDU-type = 1
100	Segment OAM F5 flow related cell
101	End-to-end OAM F5 flow related cell
110	Reserved for future traffic control and resource management
111	Reserved for future functions

Tópicos a serem tratados posteriormente

- Células de fluxos de gerenciamento OAM
- Gerenciamento de Tráfego:
  - Controle de fluxo (ABR)
  - Mecanismo de policiamento (UPC/NPC)
  - Moldagem do tráfego

Multicasting ou Broadcasting

- Servidor de Multicast
- Conexões ponto a multiponto sobrepostas