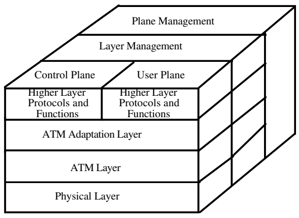
RDSI-FL

- O Plano de Controle
- O Plano de Gerenciamento
- Interfuncionamento com outras Redes
- Comutadores ATM
- Estratégias de Implantação

Modelo de Referência dos Protocolos da RDSI-FL



Plano de Controle

- Sinalização
- Roteamento

Sinalização

- Q.2931 (DSS2)
- UNI 3.1 e UNI 4.0
- IISP (P-NNI Fase 0) e P-NNI Fase 1
- B-ICI
- B-ISUP
- Interfuncionamento entre redes privativas e pública

Capacitações da UNI 4.0

No.	**Capability**	**Terminal Equipment**	**Switching System**
1.	Point-to-point Calls	M	M
2.	Point-to-multipoint Calls	O	M
3.	Signalling of Individual QoS Parameters	M	M
4.	Leaf Initiated Join	O	O
5.	ATM Anycast	O	Note 1
6.	ABR Signalling for Point-to-point Calls	O	O
7.	Generic Identifier Transport	O	O
8.	Virtual UNIs	O	O
9.	Switched Virtual Path (VP) service	O	O
10.	Proxy Signalling	O	O

Note 1 - This capability is optional for public networks/switching systems and is mandatory for private networks/switching systems.

Capacitações da UNI 4.0

No.	**Capability**	**Terminal Equipment**	**Switching System**
11.	Frame Discard	O	O(Note 2)
12.	Traffic Parameter Negotiation	O	O
13	Supplementary Services	-	-
A.	Direct Dialing In (DDI)	O	O
B.	Multiple Subscriber Number (MSN)	O	O
C.	Calling Line Identification Presentation (CLIP)	O	O
D.	Calling Line Identification Restriction (CLIR)	O	O
E.	Connected Line Identification Presentation (COLP)	O	O
F.	Connected Line Identification Restriction (COLR)	O	O
G.	Subaddressing (SUB)	O	Note 3
H.	User-user Signalling (UUS)	O	O

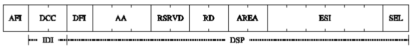
Note 2 - Transport of the Frame Discard indication is Mandatory.

Note 3 - This capability is mandatory for networks/switching systems (public and private) that support only native E.164 address formats.

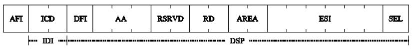
Endereços

- Alternativas:
  - Número E.164 number (até 15 dígitos)
  - Endereço ATM de 20-octetos baseado no formato de codificação do ISO NSAP [RFC 1629].
- Procedimentos para registrar endereços e a definição da MIB correspondente estão incluídas na ILMI 4.0.

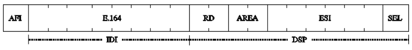
Endereços Privados



(a) Formato ATM DCC



(b) Formato ATM ICD



(c) Formato ATM E.164

Campos do IDP

- IDP = *Initial Domain Part*
  - AFI = *Authority and Format Identifier*
  - IDI = *Initial Domain Identifier*
  - DCC = *Data Country Code*
  - ICD = *International Code Designator*

AFI		Format
Hexadecimal	Bits	
0x39	0 0 1 1 1 0 0 1	DCC ATM Format
0x47	0 1 0 0 0 1 1 1	ICD ATM Format
0x45	0 1 0 0 0 1 0 1	E.164 ATM Format

Campos do DSP

- DSP = *Domain Specific Part*
- *High Order DSP* (HO-DSP),
- End System Identifier (ESI) e
- Selector (SEL).

Diretrizes para escolha de endereços

- Os formatos ICD e DCC são úteis para organizações que desejam manter um plano de numeração privado baseado na organização.
- O formato E.164 é útil para organizações que desejem usar o formato de numeração pública para telefonia e RDSI.

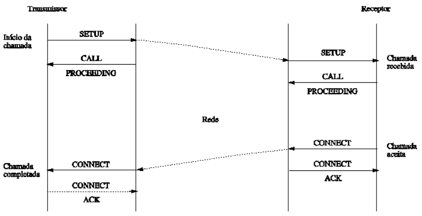
Redes Públicas

- Endereço Nativo E.164.
- Estrutura de endereços ATM privados (todos os 3 formatos anteriores)
- Ambas as opções.

Canal Virtual de Sinalização

- VPI=0 e VCI=5

Estabelecimento de uma Chamada



Formato geral das mensagens/Q.2931

Bits 8	7	6	5	4	3	2	1	Octetos
Discriminador de protocolo								1
0	0	0	0	Comprimento do valor de referência da chamada				2
Flag	Valor de referência da chamada							3
Valor de referência da chamada (continuação)								4
Valor de referência da chamada (continuação)								5
Tipo da mensagem								6
Tipo da mensagem (continuação)								7
Comprimento da mensagem								8
Comprimento da mensagem (continuação)								9
Elementos de informação de comprimento variável								etc.

Tipo de Mensagens/UNI 3.1

Bits		Meaning
8 7 6 5	4 3 2 1	
0 0 0 -	- - - -	Call establishment messages:
0	0 0 1 0	CALL PROCEEDING
0	0 1 1 1	CONNECT
0	1 1 1 1	CONNECT ACKNOWLEDGE
0	0 1 0 1	SETUP
0 1 0 -	- - - -	Call clearing messages:
0	1 1 0 1	RELEASE
1	1 0 1 0	RELEASE COMPLETE
0	0 1 1 0	RESTART
0	1 1 1 0	RESTART ACKNOWLEDGE
0 1 1 -	- - - -	Miscellaneous messages:
1	1 1 0 1	STATUS
1	0 1 0 1	STATUS ENQUIRY
1 0 0 -	- - - -	Point-to-Multipoint messages:
0	0 0 0 0	ADD PARTY
0	0 0 0 1	ADD PARTY ACKNOWLEDGE
0	0 0 1 0	ADD PARTY REJECT
0	0 0 1 1	DROP PARTY
0	0 1 0 0	DROP PARTY ACKNOWLEDGE

Elementos de Informação/UNI3.1

Formato Geral de um Elemento de Informação

Bits 8	7	6	5	4	3	2	1	Octetos
Identificador do elemento de informação								1
1 ext	Padrão de Codificação		Campo de instrução do EI					2
			Flag	Res.	Livre	Indicador de ação		
Comprimento do elemento de informação								3
Comprimento do elemento de informação (continuação)								4
Conteúdo do elemento de informação								5 etc.

Descritor de Tráfego

Bits

8	7	6	5	4	3	2	1	Octets
ATM user cell rate								
0	1	0	1	1	0	0	1	1
Information element identifier								
1 ext	Coding Standard		IE Instruction Field					2
Length of ATM user cell rate contents								3
Length of ATM user cell rate contents (continued)								4
1	0	0	0	0	0	1	0	5*
Forward Peak Cell Rate Identifier (CLP=0)								
Forward Peak Cell Rate								5.1*
Forward Peak Cell Rate (continued)								5.2*
Forward Peak Cell Rate (continued)								5.3*
1	0	0	0	0	0	1	1	6*
Backward Peak Cell Rate Identifier (CLP=0)								
Backward Peak Cell Rate								6.1*
Backward Peak Cell Rate (continued)								6.2*
Backward Peak Cell Rate (continued)								6.3*
1	0	0	0	0	1	0	0	7 (Note 3)
Forward Peak Cell Rate Identifier (CLP=0+1)								
Forward Peak Cell Rate								7.1 (Note 3)
Forward Peak Cell Rate (continued)								7.2 (Note 3)
Forward Peak Cell Rate (continued)								7.3 (Note 3)
1	0	0	0	0	1	0	1	8 (Notes 3,4)
Backward Peak Cell Rate Identifier (CLP=0+1)								
Backward Peak Cell Rate								8.1 (Notes 3,4)
Backward Peak Cell Rate (continued)								8.2 (Notes 3,4)
Backward Peak Cell Rate (continued)								8.3 (Notes 3,4)
1	0	0	0	1	0	0	0	9* (Note 5)
Forward Sustainable Cell Rate Identifier (CLP=0)								
Forward Sustainable Cell Rate								9.1* (Note 5)
Forward Sustainable Cell Rate (continued)								9.2* (Note 5)

Forward Sustainable Cell Rate (continued)								9.3* (Note 5)
1	0	0	0	1	0	0	1	10* (Note 5)
Backward Sustainable Cell Rate Identifier (CLP=0)								
Backward Sustainable Cell Rate								10.1* (Note 5)
Backward Sustainable Cell Rate (continued)								10.2* (Note 5)
Backward Sustainable Cell Rate (continued)								10.3* (Note 5)
1	0	0	1	0	0	0	0	11* (Note 5)
Forward Sustainable Cell Rate Identifier (CLP=0+1)								
Forward Sustainable Cell Rate								11.1* (Note 5)
Forward Sustainable Cell Rate (continued)								11.2* (Note 5)
Forward Sustainable Cell Rate (continued)								11.3* (Note 5)
1	0	0	1	0	0	0	1	12* (Note 5)
Backward Sustainable Cell Rate Identifier (CLP=0+1)								
Backward Sustainable Cell Rate								12.1* (Note 5)
Backward Sustainable Cell Rate (continued)								12.2* (Note 5)
Backward Sustainable Cell Rate (continued)								12.3* (Note 5)
1	0	1	0	0	0	0	0	13* (Note 5)
Forward Maximum Burst Size Identifier (CLP=0)								
Forward Maximum Burst Size								13.1* (Note 5)
Forward Maximum Burst Size (continued)								13.2* (Note 5)
Forward Maximum Burst Size (continued)								13.3* (Note 5)
1	0	1	0	0	0	0	1	14* (Note 5)
Backward Maximum Burst Size Identifier (CLP=0)								
Backward Maximum Burst Size								14.1* (Note 5)
Backward Maximum Burst Size (continued)								14.2* (Note 5)
Backward Maximum Burst Size (continued)								14.3* (Note 5)
1	0	1	1	0	0	0	0	15* (Note 5)
Forward Maximum Burst Size Identifier (CLP=0+1)								
Forward Maximum Burst Size								15.1* (Note 5)
Forward Maximum Burst Size (continued)								15.2* (Note 5)
Forward Maximum Burst Size (continued)								15.3* (Note 5)
1	0	1	1	0	0	0	1	16* (Note 5)
Backward Maximum Burst Size Identifier (CLP=0+1)								
Backward Maximum Burst Size								16.1* (Note 5)
Backward Maximum Burst Size (continued)								16.2* (Note 5)
Backward Maximum Burst Size (continued)								16.3* (Note 5)

Descritor de Tráfego

1	0	1	1	1	1	1	0	17* (Note 6)
Best Effort Indicator								
1	0	1	1	1	1	1	1	18* (Note 7)
Traffic Management Options Identifier								
0	0	0	0	0	0	Tag - ging Back- ward	Tag - ging For- ward	18.1* (Note 7)
Reserved								

Elemento de Informação sobre a AAL

Bits

8	7	6	5	4	3	2	1	Octets
ATM adaptation layer parameters								
0	1	0	1	1	0	0	0	1
Information element identifier								
1 ext	Coding Standard		IE Instruction Field					2
Length of AAL parameters contents								3
Length of AAL parameters contents (continued)								4
AAL Type								5
Further content depending upon AAL type								6 etc.

Elemento de Informação AAL1

Bits

8	7	6	5	4	3	2	1	Octets
Subtype identifier								6
1	0	0	0	0	1	0	1	
Subtype								6.1
CBR Rate Identifier								7
1	0	0	0	0	1	1	0	
CBR Rate								7.1
Multiplier Identifier								8* (Note 1)
1	0	0	0	0	1	1	1	
Multiplier								8.1* (Note 1)
Multiplier (continued)								8.2* (Note 1)
Source Clock Frequency Recovery Method Identifier								9*
1	0	0	0	1	0	0	0	
Source Clock Frequency Recovery Method								9.1*
Error Correction Method Identifier								10*
1	0	0	0	1	0	0	1	
Error Correction Method								10.1*
Structured Data Transfer Blocksize Identifier								11*
1	0	0	0	1	0	1	0	
Structured Data Transfer Blocksize								11.1*
Structured Data Transfer Blocksize (continued)								11.2*
Partially Filled Cells Identidier								12*
1	0	0	0	1	0	1	1	
Partially Filled Cells Method								12.1*

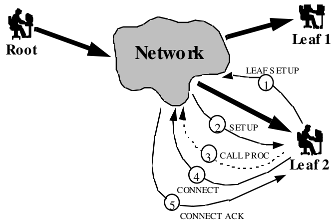
Elemento de Informação da AAL5

Bits

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
ATM adaptation layer parameters								
0	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	1
Information element identifier								
1 ext	Coding Standard **= ITU-T Specified**		Information Element Instruction Field **= Not Significant**					2
1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Length of AAL parameter contents								3
Length of AAL parameter contents (continued) = **7** octets								4
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	
AAL Type **= AAL5**								5
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	
Forward Maximum CPCS-SDU Size Identifier								6
1	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	
Forward Maximum CPCS-SDU Size								6.1
Forward Maximum CPCS-SDU Size (continued) **= 1542 octets**								6.2
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	
Backward Maximum CPCS-SDU Size identifier								7
1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	
Backward Maximum CPCS-SDU Size								7.1
Backward Maximum CPCS-SDU Size (continued) **= 1542 octets**								7.2
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	

Inclusão iniciada por uma folha

- *Leaf Initiated Join* (LIJ)

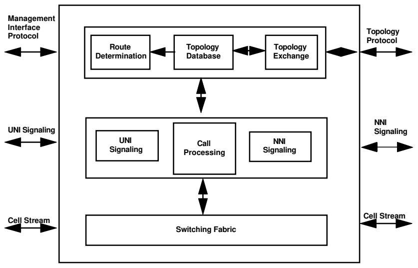


PNNI

- Private Network Node Interface
- Private Network-to-Network Interface

- Protocolo PNNI para uso entre comutadores privados e entre grupos de comutadores privados.
- Pode também ser usado por redes públicas.
- Protocolos:
  - Distribuição de Informações sobre a topologia
  - Sinalização

Modelo de Referência para a Arquitetura do Comutador


Switching System Architectural Reference Model

Protocolo de Sinalização da P-NNI

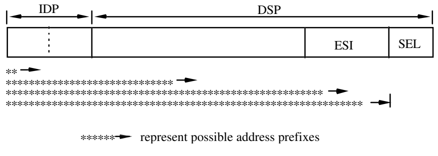
- Extensão da sinalização na UNI
- Os P-NNIs Fases 0 e 1 suportam apenas as capacitações da UNI3.0/3.1.
- O P-NNI Fase 0 (ou IISP - *Interim Inter-Switch Signaling Protocol*):
  - usa a sinalização UNI para comunicação entre switches.
  - os pedidos de sinalização são roteados através de tabelas pré-configuradas, portanto não necessitam de nenhum protocolo de roteamento.

Protocolo de Sinalização da P-NNI

- O P-NNI Fase 1 incorpora Elementos de Informação adicionais para parâmetros relacionados com a NNI tais como a lista de nós e enlaces (DTL - *Designated Transit Lists*) que serão utilizados pelo roteamento.
- Utiliza o mesmo canal virtual de sinalização da UNI (VCI=5)

Endereçamento

- Registro de Endereços usando o ILMI
- Estrutura do Endereço NSAP



Protocolo IISP

- IISP = *Interim Inter-Switch Signaling Protocol* (P-NNI Fase 0)
- Usa a sinalização UNI para comunicação entre nós, onde cada nó assume arbitrariamente o papel de usuário ou de rede.
- Os pedidos de sinalização são roteados através de tabelas pré-configuradas, portanto não necessitam de nenhum protocolo de roteamento.
- Implementações do IISP não serão interoperáveis com as implementações do P-NNI Fase 1.

Características da P-NNI Fase 1

- Suporta todas as capacitações da UNI 3.1 e algumas da UNI 4.0
- Escalona bem para redes muito grandes
- Suporta roteamento hierárquico
- Suporta QoS
- Suporta medidas e atributos para múltiplas rotas
- Usa estabelecimento de conexão com roteamento pela origem
- Opera na presença de áreas particionadas

Características da P-NNI Fase 1 (cont.)

- Provê roteamento dinâmico que responde a mudanças na disponibilidade de recursos
- Separa o protocolo de roteamento usado dentro de um grupo do usado entre grupos
- Interopera com domínios de roteamento externo que não usem necessariamente a PNNI
- Suporta tanto enlaces físicos como tunelamento em VPCs
- Suporta soft PVPC/PVCCs
- Suporta *anycast*

Roteamento

- P-NNI
- B-ISUP e MTP 3
- B-ICI

Protocolo de Roteamento da P-NNI

- Protocolo de roteamento de circuitos virtuais
- Usado para rotear as mensagens de sinalização como o pedido de estabelecimento de conexão.
- Maior complexidade que os algoritmos tradicionais de modo a:
  - permitir maior escalabilidade
  - dar suporte a roteamento baseado na QoS

P-NNI Fase 1

- Dá suporte a conexões com QoS garantidas.
- O protocolo de roteamento deve garantir de que o pedido de estabelecimento de conexão seja roteado por um caminho que leve ao destino desejado e que tenha uma alta probabilidade de que a QoS pedida seja respeitada, sem que o CAC de um dos comutadores rejeite a conexão.

Protocolo de Roteamento (P-NNI Fase 1)

- Cada nó passa informações sobre a QoS e alcançabilidade de modo que todos os nós obtêm conhecimento sobre a alcançabilidade e recursos disponíveis na rede.
- Estas informações são enviadas através de pacotes de estado da topologia P-NNI (PTSP - *PNNI Topology State Packet*), que contêm diversos elementos de estado da topologia (PTSE) codificados no formato TLV (*Type/Length/Value).*

Protocolo de Roteamento (P-NNI Fase 1)

- Semelhante ao algoritmo OSPF (*Open Shortest Path First*).
- Envia também informações sobre os nós ou rede agregada.
- Roteamento efetuado pela fonte (*source routing*) como primeira aproximação pois:
  - O CAC é um problema local de cada nó.
  - As tabelas construídas pelas fontes não refletem o estado atual da rede
  - Agregação das informações sobre a rede provocam perda de informação

CAC Genérico (GCAC)

- Algoritmo de CAC é realizado por cada nó e não será padronizado.
- GCAC é uma função padrão que cada nó pode usar para calcular o comportamento esperado do CAC de um outro nó, dadas as medidas dos enlaces e os requisitos de tráfego da nova conexão.
- O GCAC da P-NNI Fase 1 foi projetado primariamente para conexões CBR e VBR.
- A única forma de GCAC efetuado para conexões UBR é determinar se um dado nó dá suporte a estas conexões.

GCAC (cont.)

- Estes caminhos possíveis são posteriormente limitados a partir do uso das medidas aditivas dos enlaces, tais como atraso e outras restrições. Um dos caminhos aceitáveis é então escolhido. O nó poderá opcionalmente proceder a um balanceamento de carga.
- Uma vez escolhido um caminho o nó constrói a lista de nós trânsito (DTL) que descreve a rota completa até o destino e a insere no pedido de sinalização. O pedido é então enviado através deste caminho.

P-NNI Fase 1: Escalabilidade

- Projetado para ser aplicado tanto a redes pequenas quanto a uma rede global envolvendo milhões de comutadores.
- Organização hierárquica com resumos de informação de alcançabilidade entre níveis da hierarquia.
- OSPF suporta apenas dois níveis.
- O P-NNI com endereços NSAP de 20 bytes suporta até 105 níveis (número de bits nos 13 bytes de ordem mais alta excluindo os campos ESI e SEL).

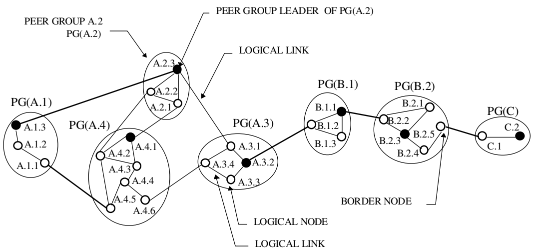
Modelo Hierárquico da P-NNI

- Modelo de rede uniforme em cada nível da hierarquia.
- Explica:
  - como opera cada nível da hierarquia
  - como múltiplos dispositivos ou nós de um dado nível podem ser resumidos para um nível mais alto.
  - como são trocadas informações entre os níveis.
- O modelo é recursivo: mesmos mecanismos usados num dado nível podem ser usados no nível seguinte.

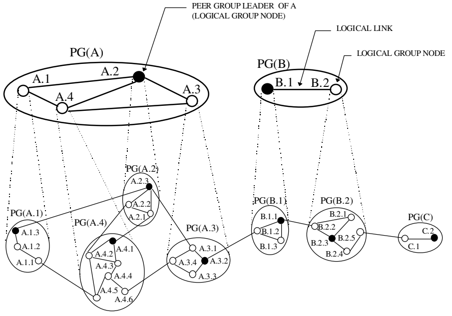
Modelo Hierárquico da P-NNI

- Cada nível na hierarquia consiste de:
  - um conjunto de nós lógicos
  - interconectados por enlaces lógicos.
- No nível mais baixo cada nó lógico representa um sistema comutador físico composto por:
  - um único comutador físico, ou
  - um conjunto de comutadores que operam internamente com um protocolo NNI proprietário e que suporta o protocolo P-NNI para conectividade externa.

Hierarquia da PNNI

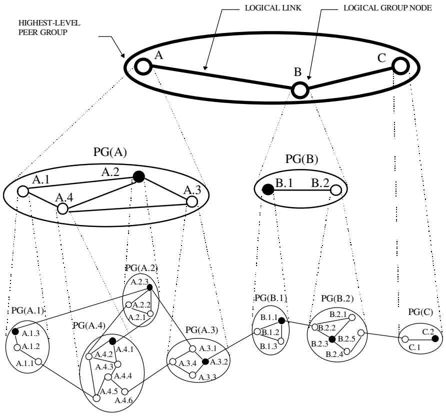


Hierarquia PNNI



Conhecimento do Estado da Rede

- No nível mais baixo, os nós possuem:
  - informação completa sobre o seu próprio *peer group,*
  - informação agregada sobre o seu *parent group,*
  - informação ainda mais agregada sobre o seu *grandparent group,*
  - e assim por diante.



Identificação da Conectividade

- Eles usam um mecanismo de "inundação" de PTSPs dentro do *peer group* para garantir uma convergência rápida.
- Os pacotes de Hello e os PTSPs são enviados através do VCI=18.
- PTSPs são enviados a intervalos regulares ou quando disparados por algum evento significativo.

Identificação da Conectividade

- Os nós se descobrem através do envio de pacotes de Hello a intervalos regulares entre nós vizinhos.
- Se dois vizinhos descobrem que pertencem a um mesmo *peer group*, através da comparação entre seus IDs, começam a trocas PTSPs e a sincronizar suas bases de alcançabilidade.

Roteamento

- Uma vez que todos os nós tenham informações sobre a alcançabilidade, o nó de entrada determina um caminho viável e cria DTLs correspondentes aos diversos *peer groups* pelos quais deve passar.
- Estas DTLs contêm informações detalhadas ou agregadas sobre cada um destes *peer groups.*
- As DTLs são organizadas numa pilha na mensagem de sinalização.

Roteamento (cont.)

- Quando a mensagem deixa um *peer group,* isto é, usa todas as informações de uma dada DTL, esta é removida da pilha.
- Quando a mensagem chega a um *peer group* para o qual a informação é apenas agregada, o nó fronteira cria uma ou mais DTLs correspondentes ao caminho que deve prosseguir e insere-as na mensagem.
- Este procedimento prossegue até a chegada ao destino final.

Sinalização da PNNI Fase 1

- Baseada na Sinalização UNI 4.0
- Diferenças da UNI 4.0:
  - Não suporta:
    - sinalização proxy
    - inclusão iniciada por uma “folha”
    - serviço suplementar usuário a usuário.
  - Uso do roteamento PNNI
  - A sinalização da PNNI é simétrica.

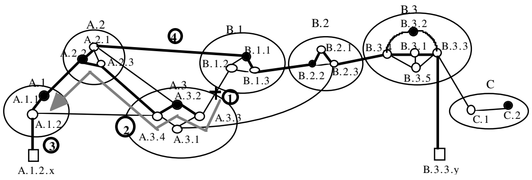
Processamento do Pedido de Conexão

- Cada nó ao longo do caminho efetua o seu próprio CAC pois:
  - seu estado pode ter mudado desde a última divulgação utilizada pelo nó fonte.
  - o seu algoritmo de CAC é mais preciso.
  - agregação de informações em redes de maior porte.
- Procedimento de *Crankback* caso a conexão não possa ser aceita por um dado nó.

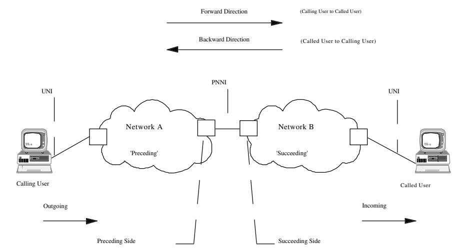
Crankback

- É efetuado quando uma conexão é bloqueada no caminho selecionado.
- O pedido volta a um nó intermediário que tenta descobrir um outro caminho até o destino final, usando o mesmo procedimento do nó fonte, possivelmente usando informações de estado mais precisas/atuais.
- *Fallback:* se mesmo assim não for encontrado nenhum caminho viável, podem ser relaxados alguns requisitos para conexão de modo a encontrar um caminho que satisfaça a requisitos mínimos da mesma.

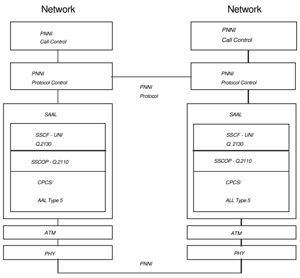
Exemplo de *Crankback*



Interface P-NNI



Plano de Controle da P-NNI



Elemento de Informação do *Crankback*

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Crankback								
1	1	1	0	0	0	0	1	1
Information element identifier								
1 ext	Coding standard		IE Instruction Field					2
Length of crankback contents								3
Length of crankback contents (continued)								4
Crankback level								5
Blocked transit type								6
Blocked transit identifier (format and length dependent on value of blocked transit type)								6.1 etc
Crankback cause								7 (note)
Crankback cause diagnostics (if any)								7.1* etc.

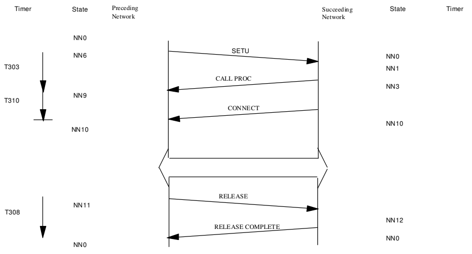
Note - The crankback cause in addition to the Cause information element identifies the cause for crankback.

Elemento de Informação das DTLs

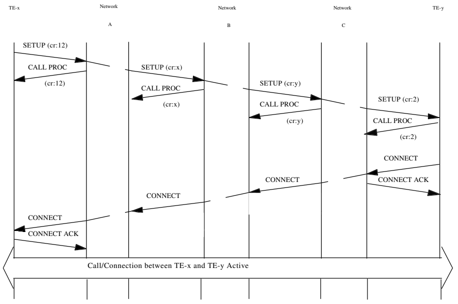
8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Designated transit list								
1	1	1	0	0	0	1	0	1
Information element identifier								
1 ext	Coding standard		IE Instruction Field					2
Length of designated transit list contents								3
Length of designated transit list contents (continued)								4
Current transit pointer								5
Current transit pointer (continued)								6
0	0	0	0	0	0	0	1	7 (Note 3)
Logical node / logical port indicator								
Logical node identifier								7.1 to 7.22
Logical port identifier								7.23 to 7.26

Note 1 - The designated transit list is an ordered list. Interpretation of octet groups within the Designated transit list information element is position dependent.
Note 2 - The designated transit list information element must be structured in a way such that each transit is capable of advancing the current transit pointer from itself to the next node in the list.
Note 3 - Octet group 7 (in its entirety) may appear as many as 20 times.

Estabelecimento de conexão



Estabelecimento de conexão com sucesso



Sinalização na B-ICI

- Baseada na UNI 3.1 e B-ISUP (ITU-T)
- Interoperabilidade assegurada entre um dispositivo que esteja conforme a B-ICI v.2.0 e um dispositivo que esteja conforme as seguintes Recomendações relativas à B-ISUP:
  - Q.2761-Q.2764,
  - Q.2722.1 (ponto-a-multiponto),
  - Q.2723.1 (Parâmetros adicionais de tráfego),
  - Q.2726.1 (Endereço de Sistema Final ATM) e
  - Q.2210 (MTP Faixa Larga Nível 3)

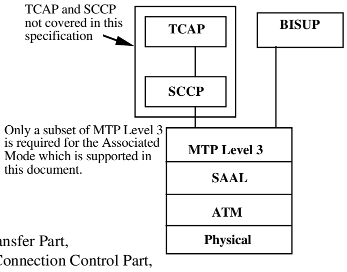
para todas as funcionalidades comuns aos dois protocolos de sinalização.

Sinalização na B-ICI

Capacitações incluídas na Versão 2.0:

- Suporte a conexões ponto a ponto e conexões unidirecionais ponto a multiponto
- Suporte a conexões simétricas e assimétricas
- Suporte a conexões VBR
- Suporte a endereços do sistema final
- Suporte a rejeição de chamada devido a recursos ATM não disponíveis

Pilha de Transporte de Mensagens de Sinalização



TCAP and SCCP not covered in this specification

Only a subset of MTP Level 3 is required for the Associated Mode which is supported in this document.

MTP = Message Transfer Part,
SCCP = Signaling Connection Control Part,
TCAP = Transaction Capabilities Application Part

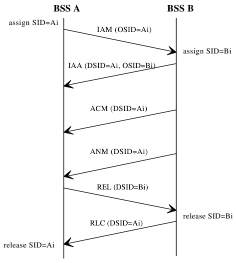
MTP Nível 3

- Provê um serviço não orientado a conexões
- Inclui extensos procedimentos de gerenciamento para
  - desviar de falhas de componentes da rede
  - minimizando perda de mensagens e falhas de sequenciamento
- O Protocolo MTP Nível 3 e procedimentos para uso em enlaces com SAAL estão especificados na Recomendação Q.2210 que se baseia nas Recomendações Q.704 e Q.707.

Mensagens da BISUP para o estabelecimento de conexões

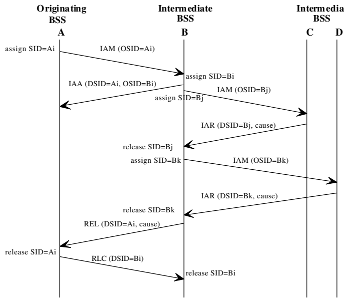
- Initial Address Message (IAM),
- Address Complete Message (ACM),
- IAM Acknowledgment Message (IAA),
- IAM Reject Message (IAR),
- Exit Message (EXM),
- Release Message (REL),
- Release Complete Message (RLC),
- Answer Message (ANM), e
- Call Progress Message (CPG).

Seqüência de Estabelecimento de Conexão com Sucesso



Signaling Identifiers (SIDs).
Origination Signaling Identifier (OSID)
Destination Signaling Identifier (DSID)

Seqüência de Estabelecimento de Conexão sem Sucesso



Interfuncionamento entre redes privativas e pública

- Problemas devido à ausência de serviços SVC públicos.

  É preciso que ao menos as informações de sinalização entre duas redes privativas sejam transportadas transparentemente através da rede pública: *"Permanent Virtual Path (PVP) tunneling"*.

- Muitas redes públicas não darão suporte a P-NNI nas suas redes porque não gostam de mostrar as suas estruturas internas aos usuários.

  Provavelmente as redes privativas tratarão a rede pública como uma subrede e simplesmente enviarão mensagens de sinalização transparentemente através dela.

Mapeamento de Endereços

- Redes públicas utilizam endereços no formato E.164 e não de NSAPs.
  - Como as redes privativas podem obter informações de alcançabilidade das redes públicas, e
  - como os endereços de rede privados podem ser transportados através da rede pública.
- Uso dos NSAPs no campo de subendereçamento.
- É preciso que os nós de interface conheçam o endereço E.164 do nó de destino na saída da rede pública.