

Logical Link Control (LLC) IEEE 802.2

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

Funções da Camada LLC

- Multiplexação do acesso ao meio físico (SAPs)
- Controle de Erro
- Controle de Fluxo
- Definição de diferentes classes de serviço

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

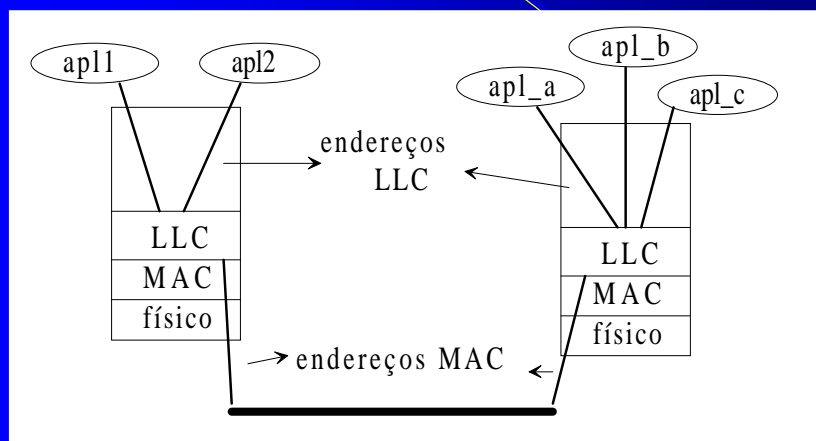
IEEE 802.2: Logical Link Control

- define **Pontos de Acesso a Serviços** (SAPs)
- inclui dois novos endereços DSAP e SSAP (SAPs de destino e envio)
- endereços de 7 bits
 - bit menos significativo
 - **DSAP** - indica mensagem de grupo ou individual
 - **SSAP** - indica se é comando ou resposta

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

IEEE 802.2: Logical Link Control



Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

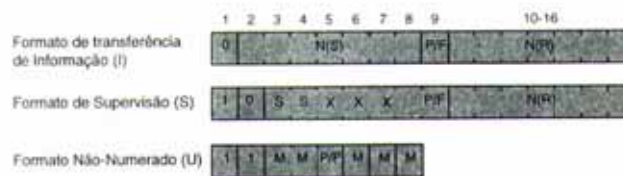
GCAR

LLC

a) Formato do quadro



b) Formato do campo de controle



Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

LLC

- Quadro LLC (PDU = protocol data unit) é transportado no campo de informação de um quadro MAC
- Informações no campo de controle
 - N(s) nro de seqüencia da PDU transmitida
 - N(R) nro de seqüencia da PDU esperada
 - S: bits de função de supervisão
 - M: bits identificadores de comando não-numerado
 - X: bits reservados
 - P/F: (P=1) solicitação de resposta imediata (F=1) indicador de resposta de solicitação imediata

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

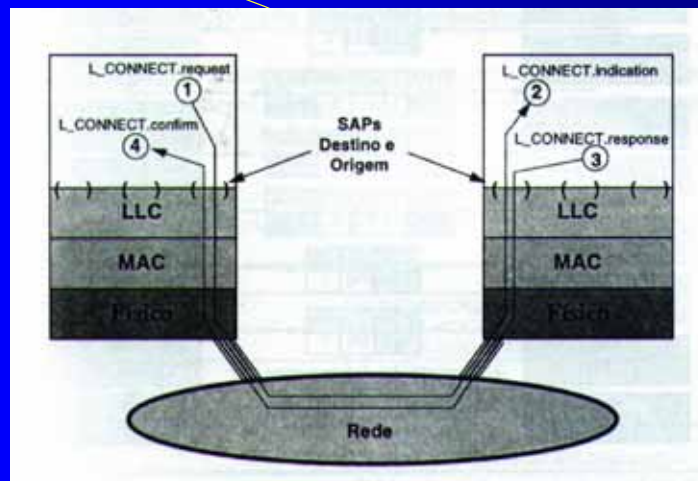
GCAR

Primitivas de Serviço

- ⇒ **Pedido:** uma entidade quer que o serviço faça algo
- ⇒ **Indicação:** uma entidade deve ser informada sobre um evento
- ⇒ **Resposta:** uma entidade deseja responder a um evento
- ⇒ **Confirmação:** entidade deve ser informada a respeito de um pedido seu

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR



Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

Tipos de Serviço

- **Tipo 1: Sem conexão e Sem confirmação**
- **Tipo 2: Orientado à conexão**
- **Tipo 3: Sem conexão e Com confirmação**

Serviço sem conexão e sem reconhecimento

- nenhuma tentativa de recuperação de quadros pela camada de enlace de dados
- usado quando taxa de erros é baixa
- usado em aplicações 'rápidas' ou quando aplicação pode tolerar perda de quadros (ex: transmissão de voz)

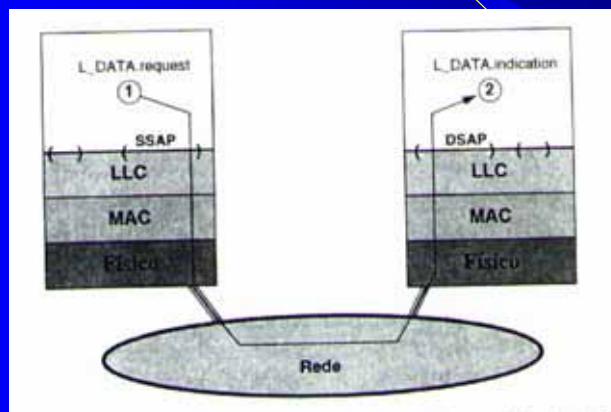
Serviço sem conexão e sem reconhecimento

- Usa primitivas: L-data.request, L-data.indication com os seguintes parâmetros
 - endereços MAC de origem e destino
 - informação a ser transmitida
 - classe de serviço desejada (prioridade na camada MAC onde este suporte é oferecido)
- permite envio de três tipos de quadros
 - UI (Unnumbered Information): transporte de dados
 - XID e TEST: implementação livre

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

Serviço sem conexão e sem reconhecimento



Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

Serviço com conexão

- conexão é estabelecida no início da comunicação (quadros são numerados)
- nível de enlace garante que os quadros transmitidos são entregues ao receptor sem erros e na ordem correta
- possui 3 fases: estabelecimento da conexão (inicialização de variáveis e contadores), transmissão dos quadros, final da conexão

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

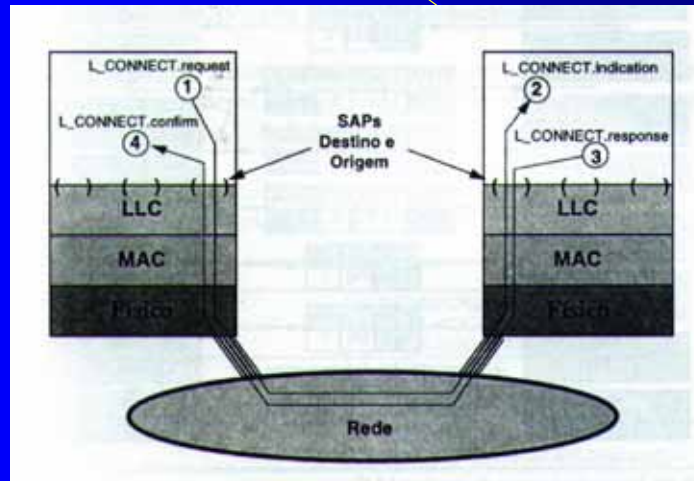
Serviço com conexão

Serviço	Primitivas
Estabelecimento de conexão	L-CONNEN.request L-CONNEN.indication L-CONNEN.response L-CONNEN.confirm
Transferência de dados	L-DATA.request L-DATA.indication
Encerramento de conexão	L-DISCONNECT.request L-DISCONNECT.indication
Reiniciação da conexão	L-RESET.request L-RESET.indication L-RESET.response L-RESET.confirm
Controle de fluxo	L-FLOWCONTROL.request L-FLOWCONTROL.indication

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

Serviço com conexão



Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

Serviço sem conexão e com reconhecimento

- cada quadro (da camada de enlace de dados) é individualmente confirmado

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

Tabela 9.4: Primitivas do serviço LLC orientado à conexão.

Serviço	Primitivas
Transferência de dados	L-DATA-ACK.request L-DATA-ACK.indication L-DATA-ACK-STATUS.indication
Solicitação de resposta	L-REPLY.request L-REPLY.indication L-REPLY-STATUS.indication
Atualização de resposta	L-REPLY-UPDATE.request L-REPLY-UPDATE-STATUS.indication

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR

Interface LLC/MAC

- MA-UNITDATA.request(source_address, destination_address, data, priority, service-class)
 - solicita que uma MSDU (MAC service data unit)
- MA-UNITDATA.indication(source_address, destination_address, data, reception_status, priority, service-class)
 - comunica à entidade LLC a chegada de uma unidade de dados
- MA-UNITDATA-STATUS.indication
 - provê informações sobre sucesso ou falha de uma primitiva MA-UNIDATA.request

Carlos E. Pereira - UFRGS/DELET

GCAR