

CAMADA DE ENLACE DE DADOS/ INTERFACE DE REDE

Definição: é a segunda camada do modelo OSI, ela é a camada de protocolo que gerencia os dados entre a camada física e a de rede.

Funções

fornece uma interface de serviço (comunicação) bem definida à camada de rede;

lida com erros de transmissão;

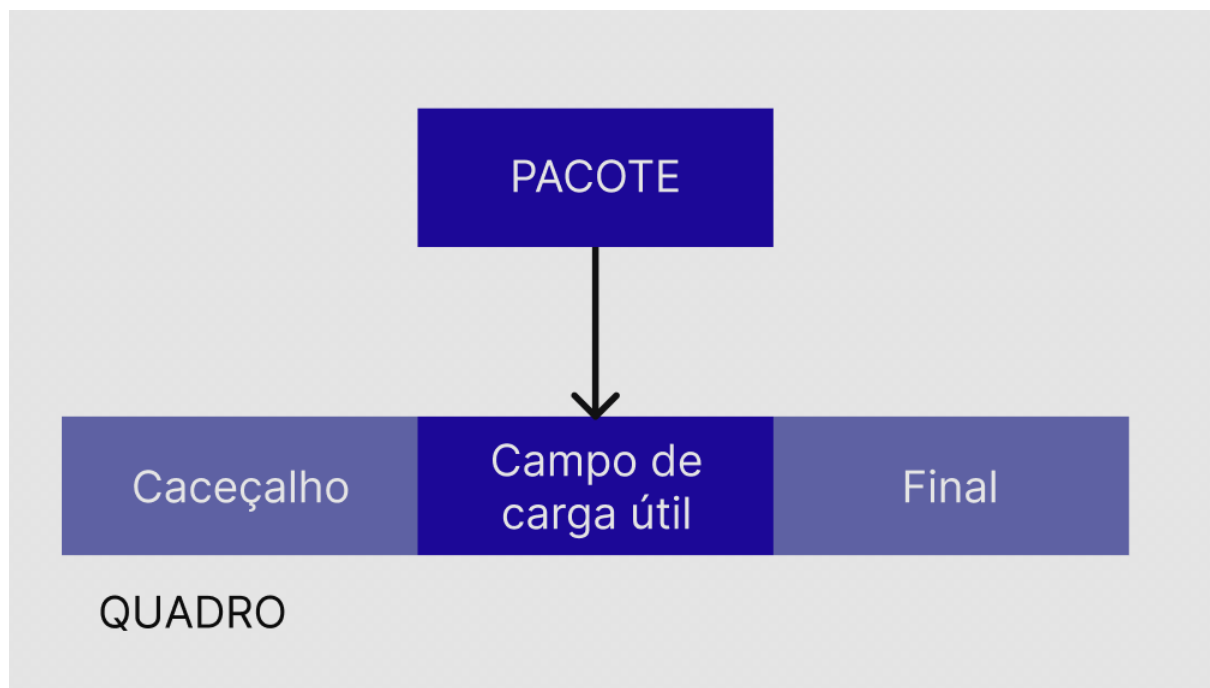
regula o fluxo de dados, de modo que os receptores lentos não sejam atropelados por transmissores mais rápidos;

controla o acesso ao meio;

faz o endereçamento físico.

Switch é o principal equipamento.

A camada de enlace recebe os pacotes da camada de rede e os encapsula em quadros (frames) para transmissão, cada quadro tem um cabeçalho (header), um campo de carga útil, que contém o pacote e um final (trailer).



Como foi dito, a função da camada de enlace é fornecer serviços a camada de rede, entre eles estão:

1. Serviço sem conexão e sem confirmação - utilizado na ethernet
2. Serviço sem conexão e com confirmação - utilizado no WiFi
3. Serviço orientado a conexões e com confirmação - utilizado em sistemas de satélites

No primeiro serviço não há uma transação inicial, além disso, a máquina de origem envia quadros sem que a máquina receptora confirme o recebimento desses quadros, esse serviço é indicado quando a taxa de erro é baixa, por exemplo na transmissão de voz, e também quando a recuperação fica a trabalho das classes mais altas. O segundo serviço é igual ao primeiro, com a diferença de que a máquina receptora envia a confirmação do recebimento, caso não for recebido é solicitado o reenvio de dados. Já o serviço 3 é o mais sofisticado, as máquinas estabelecem conexão, cada quadro é numerado e a camada de enlace garante que todos os quadros serão recebidos na ordem correta.

A camada de enlace divide o fluxo de bits em quadros e calcula o total de verificação (checksum) em relação a cada quadro (usando algoritmo). Quando um quadro chega em seu destino, o total de verificação é recalculado, e se estiver diferente, é feito os ajustes como a solicitação de reenvio de dados.

Modos de fazer a divisão do fluxo de bits em quadros

1. Contagem de caracteres
2. Bytes de flags, com inserção de bytes
3. **Flags iniciais e finais, com inserção de bits - mais utilizada**
4. **Violações de codificação da camada física**

Depois de resolver o problema de delimitação do início e fim de cada quadro é necessário resolver o problema de como eles serão entregues à camada de rede de destino, e também na ordem correta. Para isso, usa-se **timers**.

Quando o transmissor envia um quadro, ele também inicializa um timer, e este é ajustado para ser desativado após um determinado intervalo (suficiente para que o quadro chegue no

destino, processado e que a máquina receptora confirme o recebimento). Caso o timeout (tempo limite) seja ultrapassado e o dado não retorne a origem o timer é desativado e o transmissor recebe o alerta de que o dado não chegou no local correto, depois disso a solução mais óbvia de se fazer é enviar o quadro de novo, entretanto isso pode acarretar em erros, pois ele chegará na ordem errada, para isso é enviado junto com esse quadro o número que corresponde ao seu lugar na sequência de dados (quadros) enviados.

Controle de fluxo

Problema: quando tem um computador rápido enviando dados para um receptor lento, uma hora não será possível tratar os dados, há dois métodos para resolver:

1. Controle de fluxo baseado em feedback
2. Controle de fluxo baseado na velocidade

A primeira alternativa é a mais utilizada, nela o receptor envia de volta ao transmissor informações que permitem que ele envie mais dados. A segunda opção tem um protocolo que limita a velocidade com que os transmissores podem enviar dados, ela não é muito utilizada na camada de enlace.

Detecção e correção de erros

Estratégias para corrigir erros:

Estratégia 1: atribuir informações redundantes suficientes em cada bloco de dados enviados.

Desse modo, o receptor fica capaz de deduzir quais devem ter sido os dados transmitidos;

Estratégia 2: incluir redundância suficiente apenas para o receptor deduzir que houve um erro, para que solicite uma retransmissão, então não há diretamente uma correção de dados.

A primeira estratégia é utilizada em enlaces sem fio, pois tem muito mais ruído comparado ao fio de cobre ou fibra.

Protocolo de enlace de dados: **HDLC e PPP**

O HDLC se baseia na orientação a bits, utilizando a **técnica de inserção de bits** para a transparência de dados.

Point-to-point protocol - PPP

Trata da detecção de erros; aceita vários protocolos; permite que endereços IP sejam negociados em tempo de conexão; permite autenticação.

Referências

FORTRES, Reinaldo. **Camada de Enlace**. DECOM UFOP. 2012. Disponível em: http://www.decom.ufop.br/reinaldo/site_media/uploads/2012-01-bcc361/parte3_camada_enlace_6ppf.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

FROEHLICH, Andrew. **Data link layer**. Tech Target. 2021. Disponível em: <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/Data-Link-layer>. Acesso em: 10 out. 2022.

TANENBAUM, Andrew S; WETHERALL, David J. **Redes de Computadores**. Quinta edição. Pearson, 2011.

WANDERLEY, Bruno. **Entendendo o Modelo OSI: Camada Física, Enlace e Rede - Aula 09**. YouTube, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=4rrJTsxXOPk&ab_channel=BrunoWanderley-TIcomAcai. Acesso em 10 out. 2022.