



Redes de Computadores I

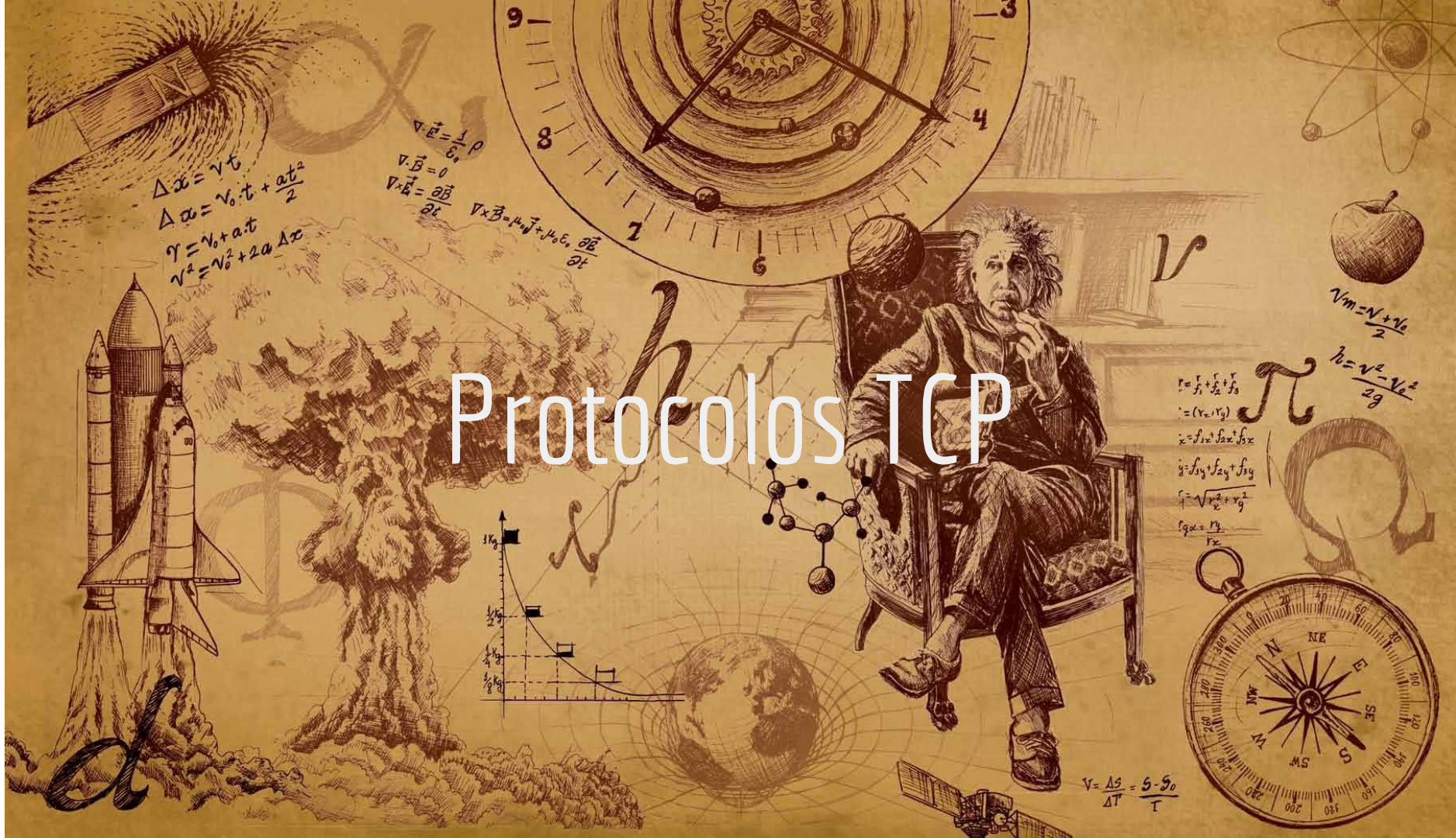
Aula 9

Centro Universitário 7
Setembro - Uni7
Sistemas de Informação

Prof. MSc Manoel Ribeiro

manoel@opencare.com.br

Protocolos TCP



Protocolo com Transmissão Garantida

O problema de um protocolo como o da figura 3.7 é que o emissor deve esperar o reconhecimento de cada pacote antes que um novo pacote possa ser enviado, o que torna a transmissão bastante ineficiente.

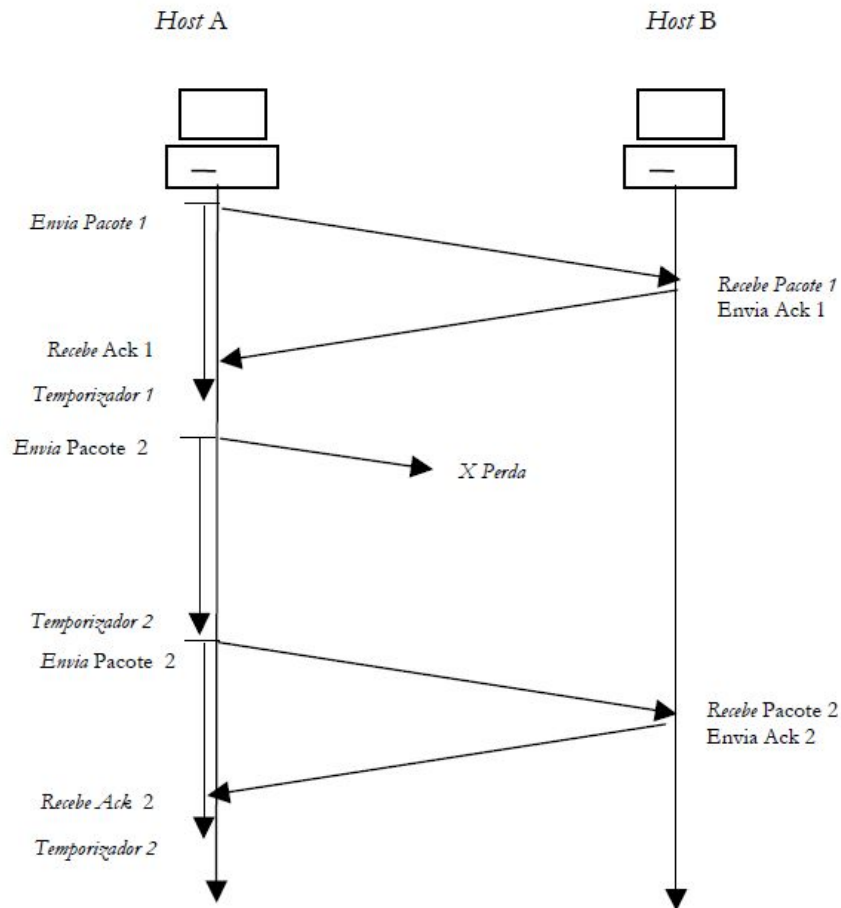




Figura 3.7. Protocolo de confirmação positiva.



Um novo segmento precisa esperar a
confirmação do anterior?

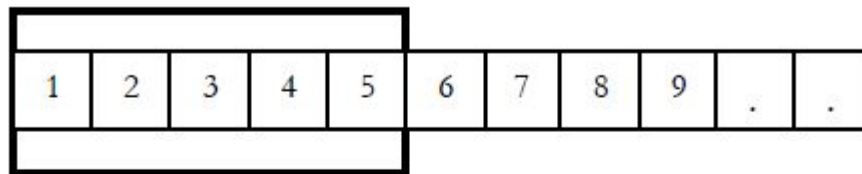


Janelas Deslizantes

- No mecanismo de janelas deslizantes o emissor pode enviar uma sequência de pacotes, contidos dentro de uma “janela” de tamanho fixo, antes de esperar uma confirmação.

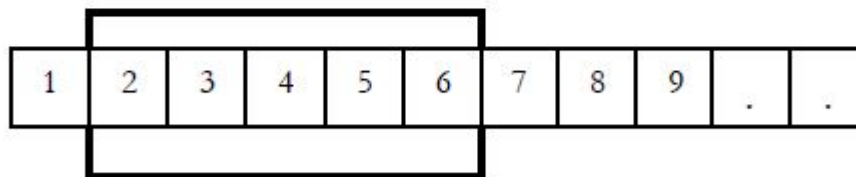
Janelas Deslizantes

Janela inicial



(a)

Janela desliza



(b)

Figura 3.8 Mecanismo de janelas deslizantes

Janelas Deslizantes

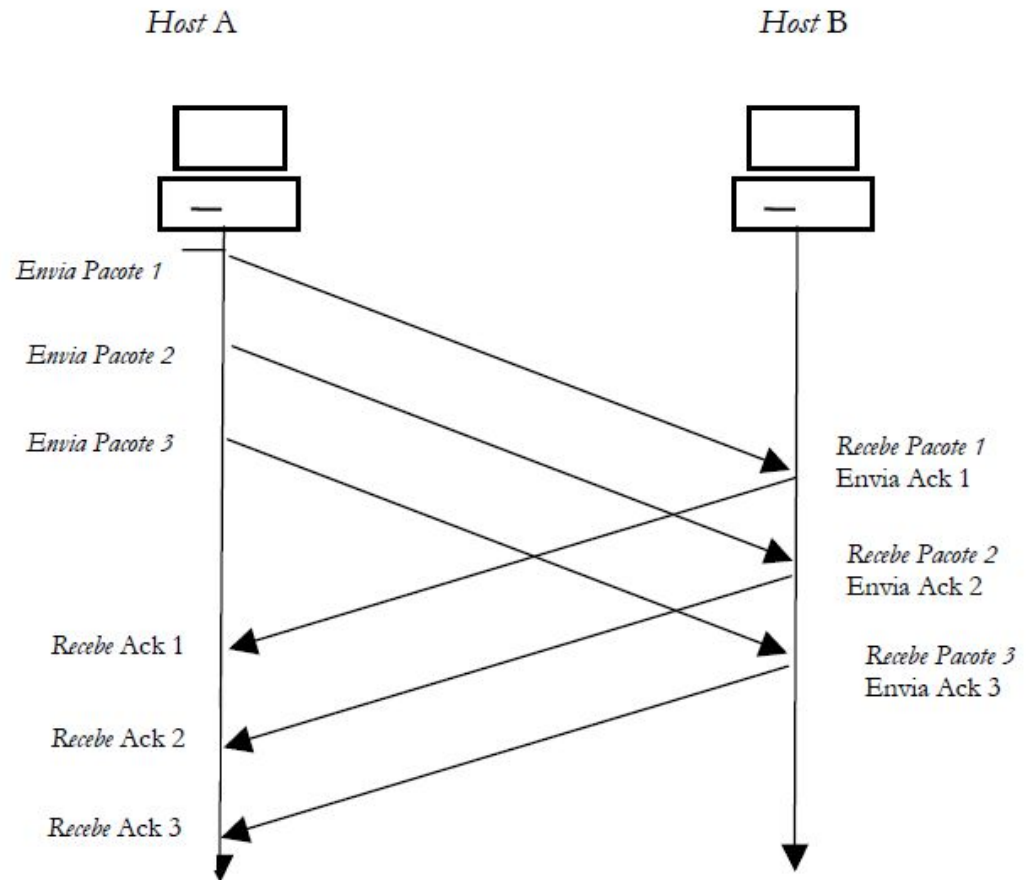
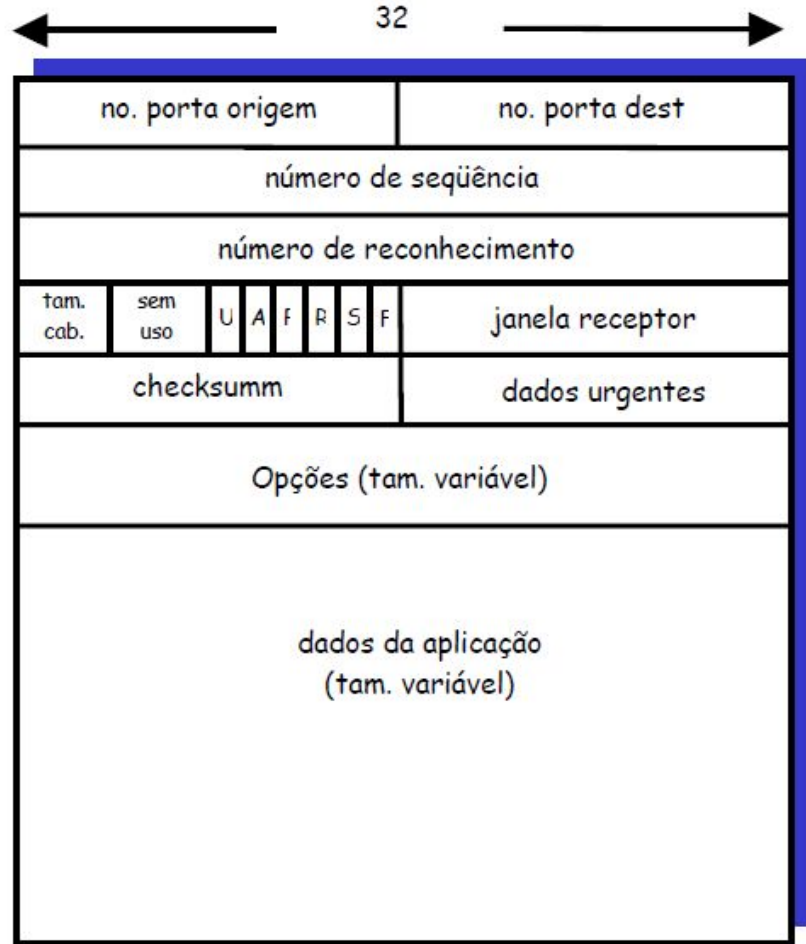


Figura 3.9. Sequência de pacotes transmitidos com janelas deslizantes.

Segmento TCP

A figura mostra a estrutura do segmento TCP.

No cabeçalho, além dos números de porta e checksum que também existem no UDP, há outros campos com informações necessárias a implementação do serviço de transferência garantida, controle de fluxo e controle de congestionamento.



Segmento TCP

- O campo de dados da aplicação do segmento TCP (Figura 3.10), contém um fragmento ou pedaço dos dados da aplicação, cujo tamanho máximo, chamado de MSS (maximum segment size), depende da implementação do TCP.
- Os valores típicos do MSS são 1.500 bytes, 536 bytes e 512 bytes, não incluindo o cabeçalho.

Segmento TCP - campos fundamentais

- Número de **seqüência e reconhecimento**, utilizado para o emissor e receptor implementarem o serviço de transferência garantida.
- **Tamanho da janela do receptor**, usado para o controle de fluxo, e indica o número de bytes que o receptor é capaz de receber.
- **Tamanho do cabeçalho**, especifica o tamanho da cabeçalho, que pode variar em função do campo de opções, todavia, tipicamente, o tamanho do cabeçalho é de 20 bytes.

Segmento TCP - campos fundamentais

- O campo de **opções** é usado quando o emissor e receptor precisam negociar o tamanho máximo de segmento (MSS).
- Os **flags** (bandeiras) contém 6 bits.
 - O **Ack** é usado para indicar que o campo de reconhecimento é válido,
 - O **Rst**, **Syn** e **Fin** são usados para abertura e encerramento de conexão
 - O **Psh** indica que o receptor deve passar imediatamente o dado a camada superior
 - O **Urg** indica um dado urgente.

Números de seqüência

- Como vimos, os dados das aplicações são transportados pelos segmentos TCP.
- Caso as mensagens forem maior que o valor de MSS, as mesmas são fragmentadas para poderem ser acomodadas na parte de dados do segmento.
- Por exemplo:
 - um arquivo GIF de 500K bytes trocado pelo HTTP será fragmentado em vários pedaços para ser transmitido pelo TCP.
 - Os números de seqüência servem, portanto, para que o lado receptor TCP possa reordenar corretamente os dados recebidos.

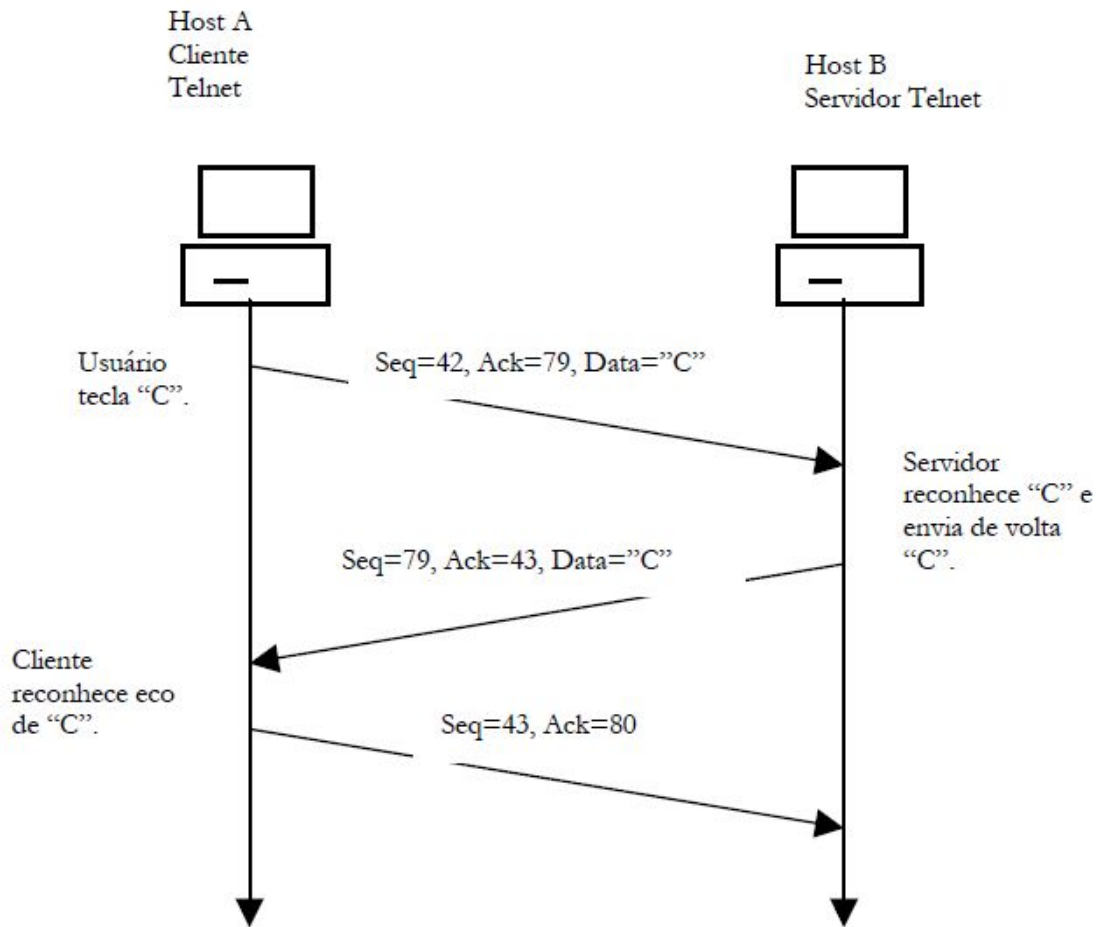
Exercício

- O número de sequência não reflete a ordem dos segmentos de um arquivo, mas a quantidade de bytes transmitidos antes deste
- Por exemplo, suponha que o bloco total de dados que será transmitido tenha 500.000 bytes, que o valor de MSS é de 1.000 bytes, e que o primeiro byte dos dados é numerado como zero.
 - Quantos segmentos serão gerados?
 - Qual o número de sequência do segundo segmento?

Números de reconhecimento

- Os reconhecimentos servem para o receptor informar o emissor quais blocos que foram recebidos corretamente.
- Todavia, lembre-se que uma comunicação TCP é sempre full-duplex.
- Desta forma, haverá números de reconhecimentos para dados seguindo de A para B e outros para dados seguindo de B para A.

Números de sequência e reconhecimento



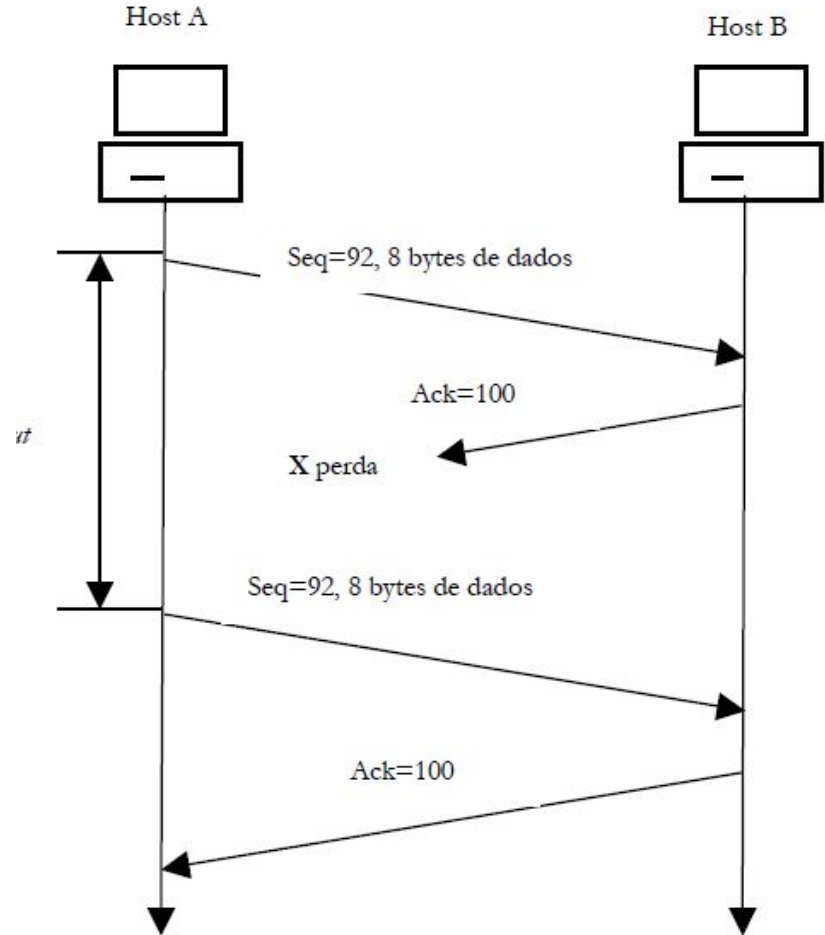
Retransmissão de segmentos

- Quando recebe dados da camada aplicação o TCP cria segmentos com números de seqüência, correspondentes aos próximos número de seqüência a serem transmitidos, e inicia um temporizador para cada segmento criado.
- Caso o temporizador de um segmento enviado estoure o tempo (time-out), o TCP retransmite este segmento.
-

Retransmissão de segmentos

- Caso o TCP receba um reconhecimento um segmento enviado (ou de um conjunto de segmentos), ele cancela os temporizadores remanescentes a estes segmentos;
- Caso receba reconhecimentos de segmentos que já haviam sido reconhecidos (reconhecimentos cumulativos), ele retransmite os segmentos cujos números de seqüência são superiores ao reconhecimento cumulativo.

Cenário I - Retransmissão devido a reconhecimentos perdidos



Fim