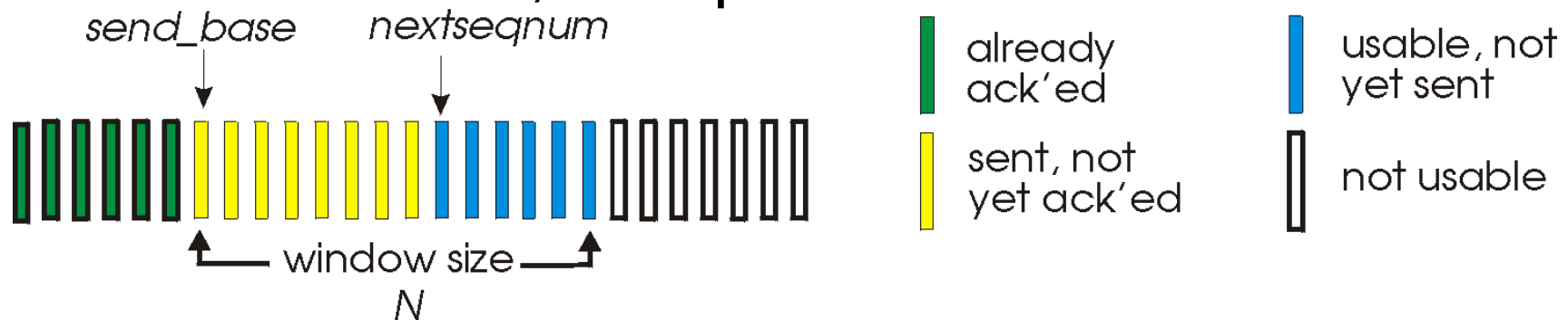


Camada de Transporte

Protocolos TCP e UDP

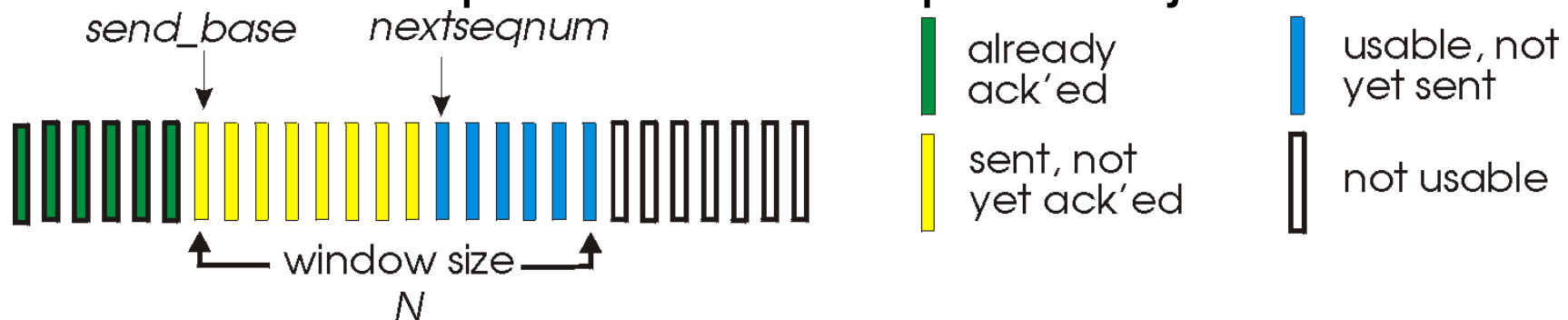
Janelamento

- Transmissor:
 - Número de seqüência com k bits no cabeçalho do pacote
 - “janela” de até N pacotes não reconhecidos, consecutivos, são permitidos

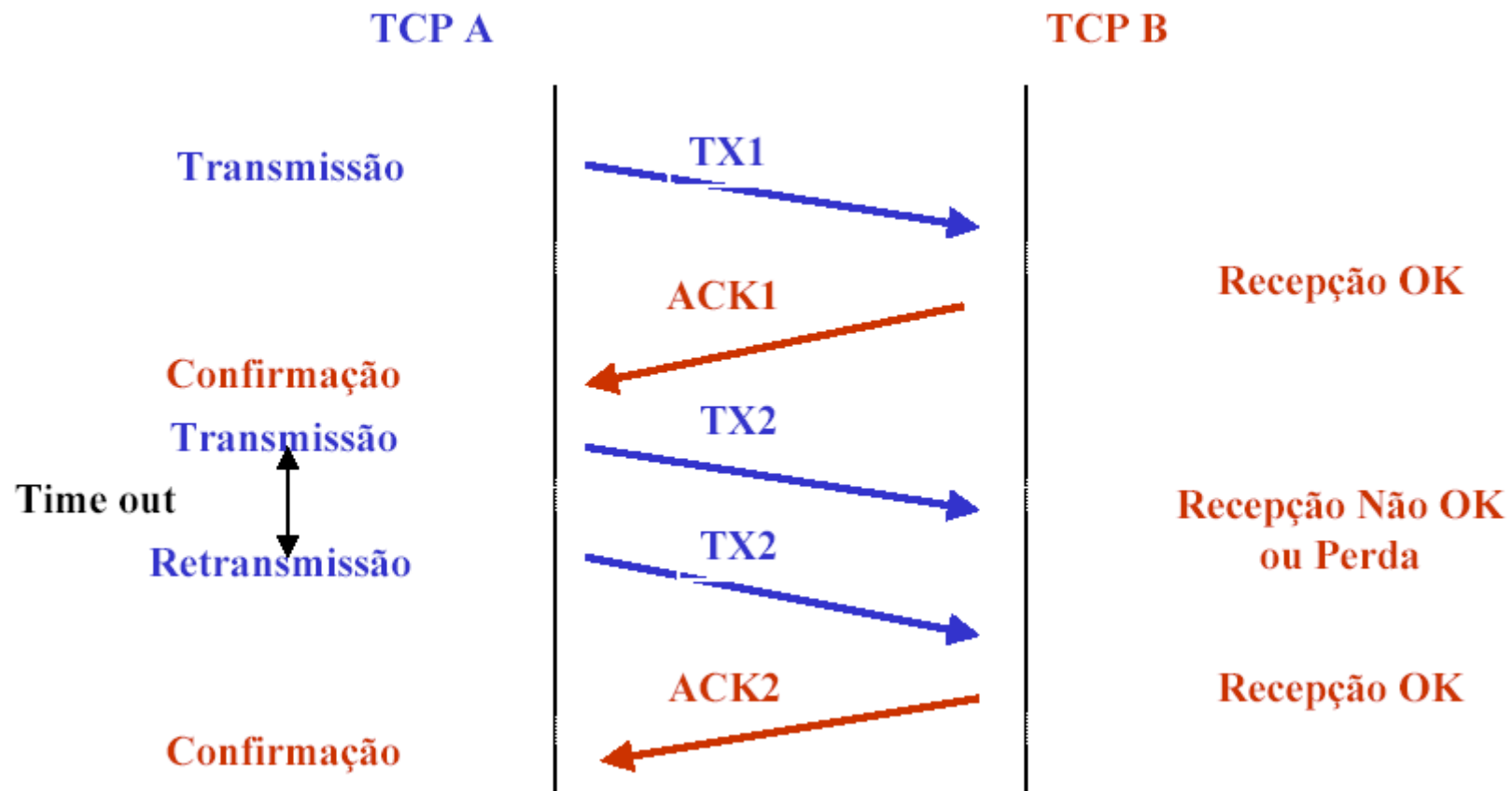


Ack

- Confirmação de recebimento
- ACK(n): reconhece todos os pacotes até o número de sequência N (incluindo este limite). “ACK cumulativo”
- Há um temporizador para cada pacote enviado e não confirmado
- Timeout(n): retransmite pacote e todos os pacotes com número de sequência maior que estejam dentro da janela

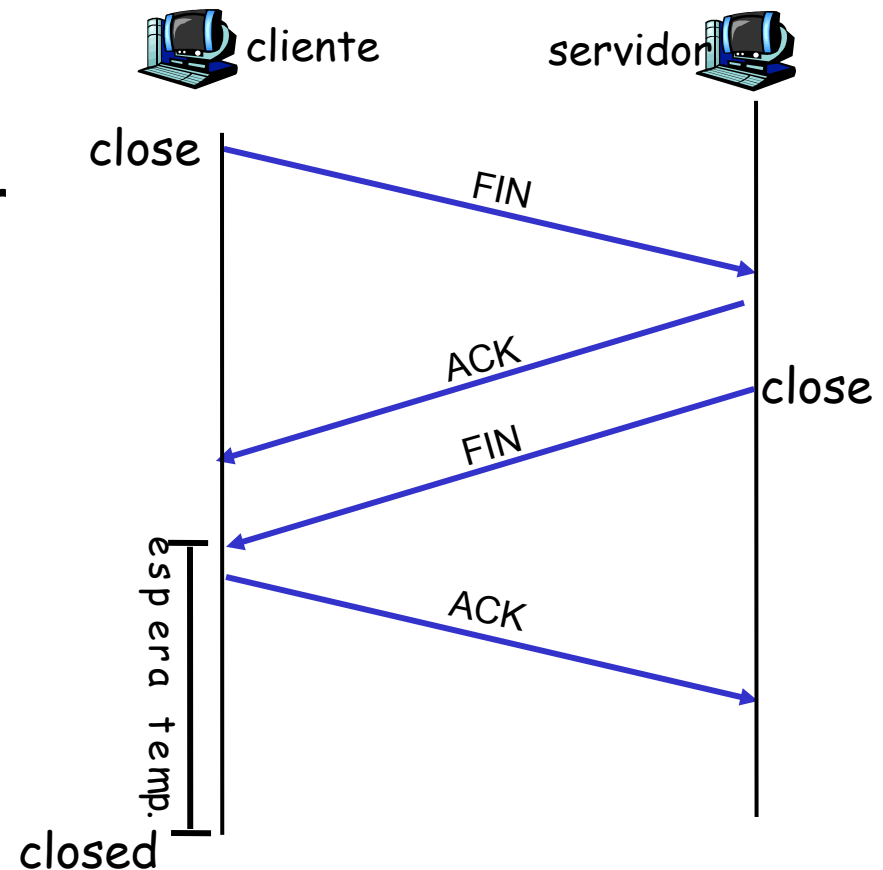


Retransmissão de segmentos



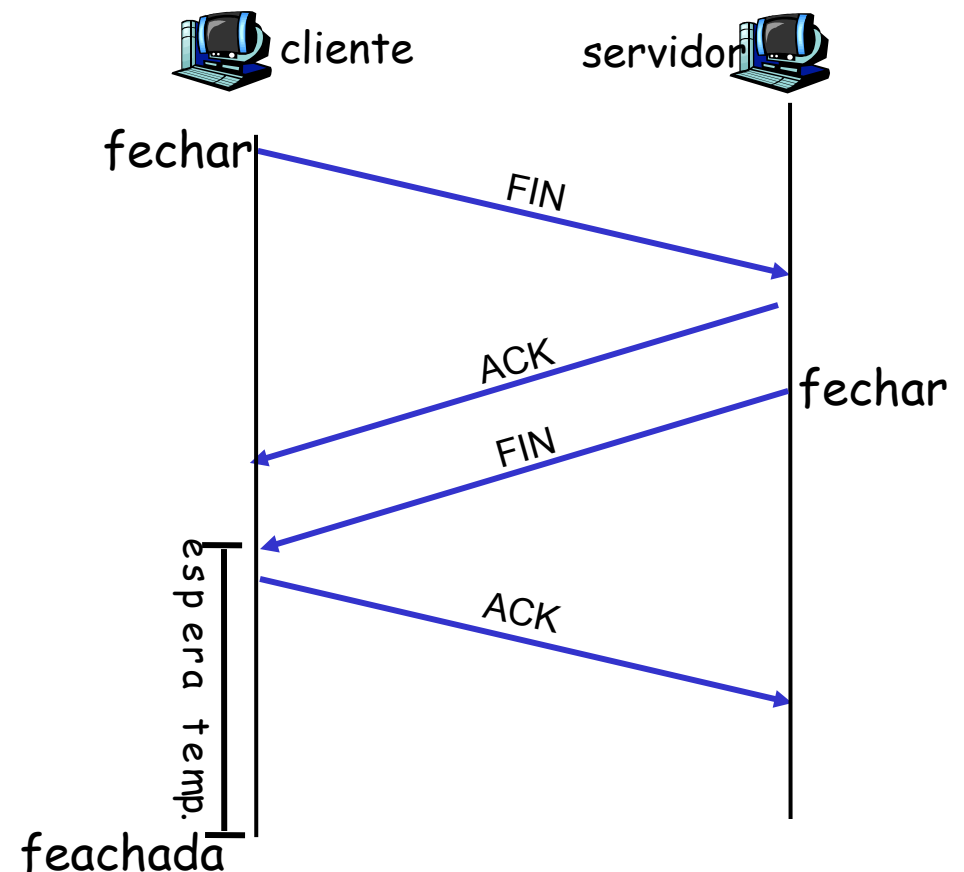
Fechando a conexão

- **Passo 1** o cliente envia o segmento TCP FIN ao servidor
- **Passo 2** servidor recebe FIN, responde com ACK. Fecha a conexão, envia FIN.



Fechando a conexão

- **Passo 3:** cliente recebe FIN, responde com ACK.
 - Entra “espera temporizada” - vai responder com ACK a FINs recebidos
- **Passo 4:** servidor, recebe ACK. Conexão fechada.



Protocolo UDP

- Protocolo de transporte da Internet “sem gorduras”
- Serviço “best effort” , segmentos UDP podem ser:
 - perdidos
 - entregues fora de ordem para a aplicação
- Sem conexão:
 - não há apresentação entre o UDP transmissor e o receptor
 - cada segmento UDP é tratado de forma independente dos outros



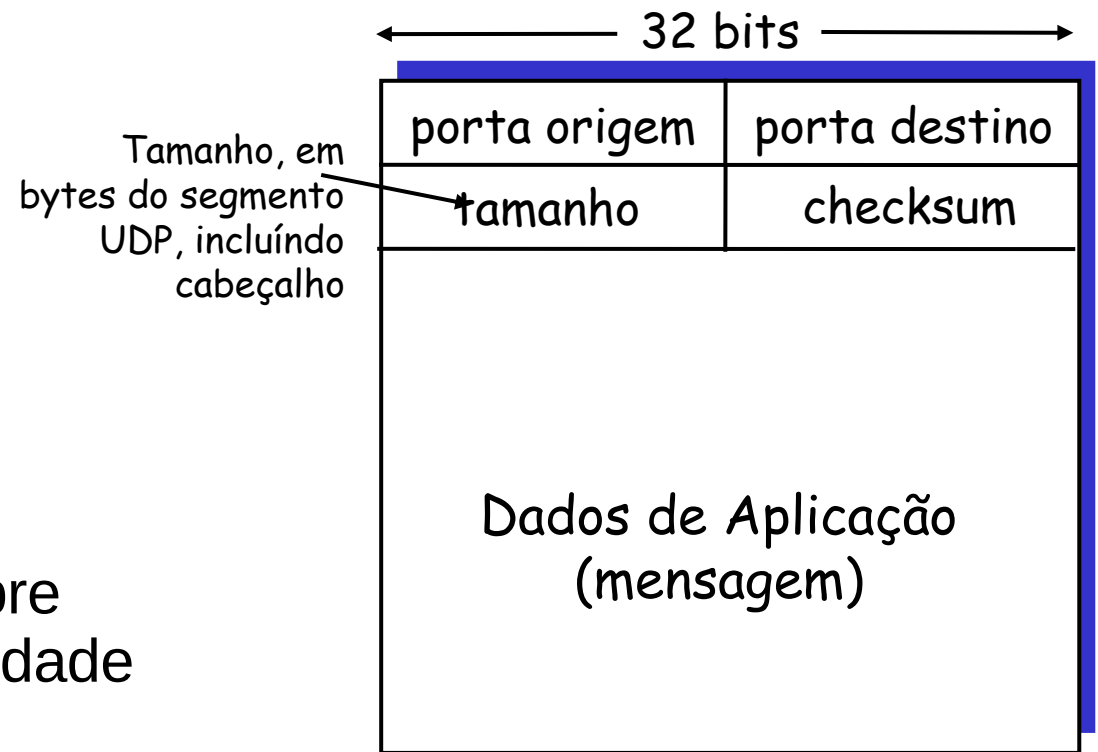
Vantagens do UDP

- Não há estabelecimento de conexão (que pode redundar em atrasos)
- Simples: não há estado de conexão nem no transmissor, nem no receptor
- Cabeçalho de segmento reduzido
- Não há controle de congestionamento: UDP pode enviar segmentos tão rápido quanto possível



UDP

- Muito usado por aplicações de multimídia contínua (Voz e vídeo)
 - tolerantes à perda
 - sensíveis à taxa
- Outros usos do UDP
 - DNS
 - SNMP
- Transferência confiável sobre UDP: acrescentar confiabilidade na camada de aplicação
 - recuperação de erro específica de cada aplicação



formato do segmento UDP



UDP Checksum

- Objetivo: detectar “erros” (ex., bits trocados) no segmento transmitido
- Transmissor:
 - computa o checksum do segmento a enviar
 - coloca o valor do checksum no campo de checksum do UDP
- Receptor:
 - computa o checksum do segmento recebido
 - verifica se o checksum calculado é igual ao valor do campo checksum:
 - Checksum diferente - erro detectado
 - Checksum igual - não há erros

