



UNIVERSIDADE
TÉCNICA DO
ATLÂNTICO



CAMPUS
DO MAR

UNIVERSIDADE TÉCNICA DO ATLÂNTICO

LICENCIATURA ENGENHARIA INFORMÁTICA TELECOMUNICAÇÕES

INTRODUÇÃO A REDES COMPUTADORES

Autor:

Fábio Monteiro

Orientador:

Paulo Silva

Mindelo – SV

15 de novembro de 2023



R1. Suponha que uma camada de rede forneça o seguinte serviço. A camada de rede no computador-fonte aceita um segmento de tamanho máximo de 1.200 bytes e um endereço de computador-alvo da camada de transporte. A camada de rede, então, garante encaminhar o segmento para a camada de transporte no computador-alvo. Suponha que muitos processos de aplicação de rede possam estar sendo executados no hospedeiro de destino.

a. Crie, da forma mais simples, o protocolo da camada de transporte possível que levará os dados da aplicação para o processo desejado no hospedeiro de destino. Suponha que o sistema operacional do hospedeiro de destino determinou um número de porta de 4 bytes para cada processo de aplicação em execução.

Do lado da origem recebe dados da aplicação, divide os dados em segmentos no máximo de 1.200 bytes, adiciona o número de porta de 4 bytes no cabeçalho da camada de transporte do computador alvo e envia o segmento para a camada de rede. A camada de rede recebe o segmento da camada de transporte, envia o segmento para o computador-alvo usando o endereço da camada de transporte. Do lado do destinatário recebe o segmento, remove o cabeçalho da camada de transporte, extrai os segmentos e entrega os dados para a aplicação no computador-alvo.

b. Modifique esse protocolo para que ele forneça um “endereço de retorno” ao processo-alvo.

Adiciona um endereço de retorno que contém a porta para o processo do computador de origem ao cabeçalho da camada de transporte do lado de origem e o lado destinatário utiliza esse endereço de retorno ao enviar os dados para a origem.

c. Em seus protocolos, a camada de transporte “tem de fazer algo” no núcleo da rede de computadores?

A camada de transporte não precisa realizar operações diretamente no núcleo da rede. Sua função principal é fornecer serviços de transporte confiáveis e eficientes entre os processos de aplicação no computador de origem e destino. O núcleo da rede encaminha os pacotes entre os hosts de origem e destino, garantindo a entrega dos segmentos da camada de transporte.



UNIVERSIDADE
TÉCNICA DO
ATLÂNTICO



CAMPUS
DO MAR

R3 Considere uma conexão TCP entre o hospedeiro A e o hospedeiro B. Suponha que os segmentos TCP que trafegam do hospedeiro A para o hospedeiro B tenham número de porta da origem x e número de porta do destino y . Quais são os números de porta da origem e do destino para os segmentos que trafegam do hospedeiro B para o hospedeiro A?

Resposta:

Os números que trafegam do hospedeiro B para o hospedeiro A são invertidos em relação aos segmentos que trafegam do hospedeiro A para o hospedeiro B. Então, os segmentos TCP que trafegam do hospedeiro B para o hospedeiro A terão número de porta da origem y e número de porta do destino x .

R4. Descreva por que um desenvolvedor de aplicação pode escolher rodar uma aplicação sobre UDP em vez de sobre TCP?

Resposta:

Pelo motivo do UDP ser mais rápido que o TCP, pela confiabilidade mesmo que ele não da certeza de entrega confiável de dados, e também pelo controle de aplicação onde o UDP possibilita que os desenvolvedores tenha mais controle do comportamento da aplicação.

R6. É possível que uma aplicação desfrute de transferência confiável de dados mesmo quando roda sobre UDP? Caso a resposta seja afirmativa, como isso acontece?

Resposta:

Sim é possível, se a aplicação configurasse seus próprios mecanismo de gerenciamento de erros de confirmação de receção de pacotes.

R7. Suponha que um processo no hospedeiro C possua um socket UDP com número de porta 6789 e que o hospedeiro A e o hospedeiro B, individualmente, enviem um segmento UDP ao hospedeiro C com número de porta de destino 6789. Os dois segmentos serão encaminhados para o mesmo socket no hospedeiro C? Se sim, como o processo no hospedeiro C saberá que os dois segmentos vieram de dois hospedeiros diferentes?



UNIVERSIDADE
TÉCNICA DO
ATLÂNTICO



CAMPUS
DO MAR

Resposta:

Sim serão enviados para mesmo socket no hospedeiro C, eles tem o mesmo número de porta de destino e o host C é capaz de distingui-los com base nos endereços IP e nos números das portas de origem.

R8. Suponha que um servidor da Web seja executado no computador C na porta 80. Esse servidor utiliza conexões contínuas e, no momento, está recebendo solicitações de dois computadores diferentes, A e B. Todas as solicitações estão sendo enviadas por meio do mesmo socket no computador C? Se estão passando por diferentes sockets, dois deles possuem porta 80? Discuta e explique.

Resposta:

Não, um computador C não recebe as comunicações dos computadores A e B através do mesmo socket. Sim, dois dos sockets possuem a porta 80. O servidor web do computador C roda na porta 80 e, como as solicitações estão sendo enviadas para este servidor, os sockets utilizados para essas solicitações também possuem a porta 80.

R14. Falso ou verdadeiro?

a. O hospedeiro A está enviando ao hospedeiro B um arquivo grande por uma conexão TCP. Suponha que o hospedeiro B não tenha dados para enviar para o hospedeiro A. O hospedeiro B não enviará reconhecimentos para A porque ele não pode dar carona aos reconhecimentos dos dados.

b. O tamanho de rwnd do TCP nunca muda enquanto dura a conexão.

c. Suponha que o hospedeiro A esteja enviando ao hospedeiro B um arquivo grande por uma conexão TCP.

O número de bytes não reconhecidos que o hospedeiro A envia não pode exceder o tamanho do buffer de recepção.

d. Imagine que o hospedeiro A esteja enviando ao hospedeiro B um arquivo grande por uma conexão TCP. Se o número de sequência para um segmento dessa conexão for m, então o número de sequência para o segmento subsequente será necessariamente $m + 1$.



UNIVERSIDADE
TÉCNICA DO
ATLÂNTICO



CAMPUS
DO MAR

e. O segmento TCP tem um campo em seu cabeçalho para `rwnd`.

f. Suponha que o último `SampleRTT` de uma conexão TCP seja igual a 1 s. Então, o valor corrente de `TimeoutInterval` para a conexão será necessariamente ajustado para um valor 1 s.

g. Imagine que o hospedeiro A envie ao hospedeiro B, por uma conexão TCP, um segmento com o número de sequência 38 e 4 bytes de dados. Nesse mesmo segmento, o número de reconhecimento será necessariamente 42.

Resposta:

a. Falso. O Host B ainda enviará confirmações ao Host A, mesmo que não tenha dados para enviar. Isso ocorre porque o TCP exige que o receptor reconheça os segmentos recebidos para garantir uma transferência confiável de dados.

b. Falso. O tamanho da janela de recepção (`rwnd`) do TCP pode mudar dinamicamente durante a conexão com base no espaço de buffer disponível no lado do receptor. Pode ser ajustado para controlar o fluxo de dados entre o remetente e o destinatário.

c. Verdadeiro. O número de bytes não confirmados que o host A envia não pode exceder o tamanho do buffer de recebimento no host B. Se isso acontecer, o buffer do host B transbordará, levando a uma potencial perda de dados.

d. Verdadeiro. Em uma conexão TCP, o número de sequência dos segmentos subsequentes será incrementado pelo número de bytes do segmento anterior. Isso garante a ordem correta dos dados no final do receptor.

e. Verdadeiro. O cabeçalho do segmento TCP inclui um campo para a janela anunciada do receptor (`rwnd`), que indica a quantidade de espaço de buffer disponível no lado do receptor.

f. Falso. O valor atual de `TimeoutInterval` para uma conexão TCP é ajustado dinamicamente com base no tempo de ida e volta (RTT) estimado e em outros fatores. Não é necessariamente igual ao RTT da última amostra.



g. Falso. Em um segmento TCP, o número de confirmação (não o número de reconhecimento) indica o próximo número de sequência esperado, não necessariamente o número de sequência do último segmento recebido.

R15. Suponha que o hospedeiro A envie dois segmentos TCP um atrás do outro ao hospedeiro B sobre uma conexão TCP. O primeiro segmento tem número de sequência 90 e o segundo, número de sequência 110.

a. Quantos dados tem o primeiro segmento?

b. Suponha que o primeiro segmento seja perdido, mas o segundo chegue a B. No reconhecimento que B envia a A, qual será o número de reconhecimento?

Resposta:

a. A quantidade de dados no primeiro segmento não pode ser determinada apenas com base no número de sequência fornecido. O tamanho dos segmentos não é mencionado nas informações fornecidas.

b. Se o primeiro segmento for perdido, mas o segundo chegar ao host B, o número de confirmação no reconhecimento enviado pelo host B ao host A será 91. O número de confirmação indica o próximo número de sequência esperado, portanto será o número de sequência do próximo segmento que o host B espera receber.

P1. Suponha que o cliente A inicie uma sessão Telnet com o servidor S. Quase ao mesmo tempo, o cliente B também inicia uma sessão Telnet com o servidor S. Forneça possíveis números de porta da fonte e do destino para:

a. Os segmentos enviados de A para S.

b. Os segmentos enviados de B para S.

c. Os segmentos enviados de S para A.

d. Os segmentos enviados de A para B.

e. Se A e B são hospedeiros diferentes, é possível que o número de porta da fonte nos segmentos de A para S seja o mesmo que nos de B para S?

f. E se forem o mesmo hospedeiro?



UNIVERSIDADE
TÉCNICA DO
ATLÂNTICO



CAMPUS
DO MAR

Resposta:

a.

O número da porta de origem dos segmentos enviados do cliente A para o servidor S poderia ser qualquer número de porta disponível no cliente A, enquanto o número da porta de destino seria a porta 23, que é a porta bem conhecida para comunicação Telnet.

b.

Semelhante ao cliente A, o número da porta de origem dos segmentos enviados do cliente B para o servidor S poderia ser qualquer número de porta disponível no cliente B, e o número da porta de destino também seria a porta 23.

c.

O número da porta de origem dos segmentos enviados do servidor S para o cliente A seria a porta 23, pois é a porta conhecida para comunicação Telnet. O número da porta de destino seria o número da porta usada pelo cliente A para estabelecer a sessão Telnet.

d.

Como o cliente A e o cliente B estão iniciando sessões Telnet separadas com o servidor S, não haveria segmentos enviados diretamente do cliente A para o cliente B.

e.

Sim, é possível que o número da porta de origem nos segmentos do cliente A ao servidor S seja igual ao do cliente B ao servidor S, pois os números da porta de origem são escolhidos aleatoriamente no intervalo de portas disponíveis em cada cliente.

f.

Se o cliente A e o cliente B forem o mesmo host, os números das portas de origem nos segmentos de A a S e de B a S ainda seriam diferentes, pois os números das portas de origem são escolhidos aleatoriamente no intervalo de portas disponíveis em cada cliente.