



Universidade do Vale do Itajaí

Campus KobraSol

Redes de Computadores

Simulador de janelas deslizantes

Grupo: Maurício Macário de Farias Junior

Leonardo Maurício de Farias

Professora: Michele Silva Wangham

São José, 2020, 29 de Março

Aula Prática no Laboratório: Simulador de Janelas Deslizantes

Fonte: Prof. Rodrigo Antunes (<http://www.rora.com.br/slidingwindow/>)

Nesta prática, você vai usar um simulador de janelas deslizantes para ver como funciona um protocolo de transmissão que usa janelas deslizantes na prática. Além disso, você vai alterar diversos parâmetros da simulação para comparar como podem afetar o tempo de transmissão.

Antes de começar, consulte a página, faça download do simulador, instale na sua máquina local e **veja como utilizá-lo** em <http://www.rora.com.br/slidingwindow/>

Simulações

O objetivo da aula é comparar diferentes protocolos simulados. Para isso, vamos alterar os parâmetros do simulador e executá-lo várias vezes. Anote para cada simulação, o tempo total de transmissão. Assim teremos uma base de comparação para analisarmos os melhores protocolos.

Protocolos Stop & Wait

Um protocolo stop & wait é aquele que não usa janelas deslizantes. Ou seja, para enviar o segundo pacote, o transmissor precisa receber a confirmação (ACK) do primeiro pacote. Esse tipo de protocolo é menos eficiente. Para comparar um protocolo de janelas deslizantes com um sem janelas deslizantes, siga os passos abaixo. Configure o simulador com os seguintes parâmetros e inicie a simulação:

Simulacao 1	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	10
	Tamanho da janela de envio	1
	Tamanho da janela de recepção	1
	Taxa de erro (%)	0%
	Variação da velocidade	0%

Agora configure o simulador com os seguintes parâmetros, inicie a simulação e compare com o anterior.

Simulacao 2	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	10
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	0%
	Variação da velocidade	0%

Pergunta 1: Qual simulação terminou primeiro? Por que?

R: A segunda simulação termina mais rápido, isso acontece pelos pacotes serem enviados em fila, ele não precisa receber um ack para depois enviar o segundo pacote.

Tempo de referência

Para compararmos várias execuções do simulador, precisamos ter um tempo de referência para fazermos as comparações. Esse tempo será medido com base na transmissão de 100 pacotes sem erro, sem variação.

Atenção Durante as simulações, não use a pausa ou entre na configuração do simulador. O programa não pára a contagem de tempo e fará com que você faça uma medição errada.

Tempo de referência	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	0%
	Delay de transmissão	2.0
	Variação da velocidade	0%
	Timeouts independentes	ligado

Anote o tempo desta simulação para comparar com as demais. Esse será o melhor tempo possível para a transmissão de 100 pacotes, com base nos parâmetros utilizados. Se quiser, anote também a taxa de transmissão obtida (*throughput*).

Pergunta 2: Porque o buffer de envio não chega a ser todo utilizado?

R: Isso acontece porque quando o 13º pacote é enviado ele já começa a receber os acks e não consegue usar todos os 24 espaços da janela.

Tamanho da janela de transmissão

Simulacao 3	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	8
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	0%
	Delay de transmissão	2.0
	Variação da velocidade	0%
	Timeouts independentes	ligado

Pergunta 3: Porque a transmissão levou mais tempo com uma janela de transmissão menor?

R: Como a janela tem a limitação de 8 espaços, ela é preenchido com os envios, e fica em aguardo dos acks para liberar espaço e enviar novos pacotes.

Perda de pacotes

O protocolo de janelas deslizantes precisa funcionar bem mesmo quando algum pacote transmitido é perdido ou alterado (em função de um erro de transmissão por exemplo). Para simular esse tipo de situação, configure agora o programa com as opções abaixo e execute-o:

Simulacao 4	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	10%
	Variação da velocidade	0%
	Timeouts independentes	ligado

Os pacotes "com defeito" são os vermelhos. Você também pode causar os erros por conta própria clicando na opção Alterar e em seguida clicando nos pacotes sendo transmitidos (no meio da tela). Agora coloque a taxa de erro em 33% e repita a simulação.

Simulacao 5	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	33%
	Variação da velocidade	0%
	Timeouts independentes	ligado

Pergunta 4: Qual foi a diferença de tempo?

Simulação 4 Tempo: 1:09 minuto(s)

Simulação 5 Tempo: 2:04 minuto(s)

Variação de velocidade de propagação

Durante a transmissão de vários pacotes, a ordem dos pacotes enviados pode ser alterada e um pacote enviado depois pode chegar antes ao seu destino. Simule esta situação e veja o que acontece:

Simulacao 6	Parâmetro	Valor
-------------	-----------	-------

	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	0%
	Variação da velocidade	50%
	Timeouts independentes	ligado

Pergunta 5: A variação da velocidade afetou o tempo total de transmissão? Como ?

R: Gera um atraso razoável, por conta que a janela de recepção precisa organizar os pacotes recebidos fora de ordem, foi percebido na simulação que em alguns casos, acks não enviados, e alguns pacotes eram enviados repetidos e descartados posteriormente.

Tamanho da janela de recepção de pacotes

A janela de recepção é usada para armazenar pacotes que chegaram fora de ordem.

Pergunta 6: Como o tamanho da janela pode influenciar a *performance* do protocolo? Execute o simulador com os parâmetros abaixo e compare o tempo com a simulação 3:

R: Gerou um atraso bem grande em comparação com a simulação 3, pois são enviados 24 pacotes, mas só podem ser guardados 4 pacotes, quando um pacote com erro é enviado, a janela de recepção só pode guardar 4 pacotes, descartando todos os outros até que seja reenviado o pacote com erro.

Simulacao 7	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	4
	Taxa de erro (%)	10%
	Variação da velocidade	0%
	Timeouts independentes	ligado

~~Go back versus Selective repeat (Retransmissão Seletiva)~~

~~O protocolo go back retoma a transmissão a partir de um erro, sem reajustar o timeout de todos os pacotes presentes no buffer de transmissão. O selective repeat, evita retransmitir muitos pacotes reajustando esse timeout. Compare ambos os protocolos nos parâmetros atuais:~~

Simulacao 8	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	4%
	Variação da velocidade	0%
	Timeouts independentes	desligado

~~Compare o tempo desta simulação com a de número 4 (que usa *go back*). Note que essa simulação ainda teve uma taxa de erro menor (4%).~~

Pergunta 7: ~~Porque essa simulação demorou tanto?~~

Timeout de transmissão

O timeout determina por quanto tempo o transmissor aguarda uma resposta do receptor até assumir que houve algum problema de transmissão. Se o timeout for muito grande, o transmissor pode levar muito tempo para retransmitir um pacote. E se o timeout for muito pequeno, o transmissor pode retransmitir pacotes desnecessariamente, antes que a sua confirmação (ACK) retorne. Simule uma transmissão usando um timeout pequeno e veja o seu impacto:

Simulacao 9	Parâmetro	Valor
--------------------	------------------	--------------

	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	0%
	Variação da velocidade	50%
	Timeout (% do tempo de transmissão)	200%
	Timeouts independentes	ligado

Compare essa simulação com a simulação 6 (que usou timeout de 350% do tempo de transmissão).

R: Levou mais tempo, pois pacotes são descartados por conta do timeout com tempo menor.

Utilização do buffer de envio

O buffer de envio precisar armazenar os pacotes enviados até que o seu ACK correspondente seja recebido. Se o tempo de ida do pacote e retorno do ACK for menor (delay de turn around) a quantidade de espaço ocupado no buffer de saída também será menor. Veja na prática.

Pergunta 8: Quantos pacotes do buffer de transmissão foram efetivamente utilizados na simulação para medir o tempo de referência? Se não souber, repita aquela simulação.

R: Apenas 7 espaços foram usados no buffer de transmissão.

Simulacao 10	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	100
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	0%
	Delay de transmissão	0,3
	Variação da velocidade	0%
	Timeout (% do tempo de transmissão)	350%
	Timeouts independentes	ligado

Utilização do buffer de recepção

O buffer de recepção armazena os pacotes recebidos fora de ordem. Mesmo no protocolo go back, o buffer de recepção pode acelerar a transmissão em caso de erros. Veja como funciona o buffer de recepção quando ocorre um erro de transmissão:

Simulacao 11	Parâmetro	Valor
	Quantidade total de pacotes	500
	Tamanho da janela de envio	24
	Tamanho da janela de recepção	24
	Taxa de erro (%)	1%
	Delay de transmissão	0,3
	Variação da velocidade	0%
	Timeout (% do tempo de transmissão)	400%
	Timeouts independentes	ligado