

UM ESTUDO DO SERVIÇO QUARENTENA DE DADOS
COM O MODO DE DIALOGO DUPLEX

Maria Izabel Cavalcanti Cabral

Departamento de Sistemas e Computação

e

Grupo de Redes de Computadores

Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

Este trabalho apresenta a modelagem do protocolo da camada de sessão com o serviço gerência de interação com o modo de diálogo duplex, e com o serviço quarentena de dados com as opções local e remota. Analisa a participação desses serviços na medida de desempenho atraso médio fim-a-fim do referido protocolo. Considera como modelo básico, o modelo de uma conexão de sessão na fase de transferência de dados.

1. INTRODUÇÃO

Os serviços oferecidos pela camada de sessão atendem diretamente às aplicações solicitadas pelos usuários finais de uma rede de computadores. Contudo, pouco se conhece sobre a participação desses serviços no desempenho de redes de computadores. Somente recentemente começam a surgir contribuições em modelagem do protocolo da camada de sessão. Essas contribuições consideram os serviços gerência de interação e quarentena de dados [1-3].

Entre os serviços da camada de sessão, o serviço sincronização de sessão da International Standards Organization (ISO) [4] é particularmente útil na transferência de arquivos longos pois evita a retransmissão do arquivo por completo, no caso de quebra de conexão. Uma variante desse serviço, o serviço quarentena de dados da camada de sessão proposto pelo National Bureau of Standards (NBS) [5], permite a uma entidade de apresentação submeter unidades de dados de comprimento variável, denominadas Unidades de Quarentena de Dados (UQDs), que podem

ficar armazenadas na camada de sessão e fornecidas como um bloco de dados único à entidade de apresentação par. O serviço quarentena de dados oferece duas opções:

.Quarentena de dados local: onde os dados permanecem na entidade de sessão de referência até o fim da quarentena, quando então podem ser enviados à entidade de sessão par; e,

.Quarentena de dados remota: onde os dados permanecem na entidade de sessão par até o fim da quarentena, quando então podem ser enviados ao usuário do Serviço de Sessão (usuário SS).

O serviço quarentena de dados volta-se essencialmente para as aplicações que envolvem atomicidade transacional, isto é, transações que devem ser enviadas em um único bloco de dados. O serviço telecompras é um exemplo de aplicação que utiliza o serviço quarentena de dados. Essa aplicação permite, por exemplo, que informações de débito de um comprador e de crédito do seu vendedor, sejam enviadas juntas em um mesmo bloco de transações para o servidor de telecompras.

O objetivo deste trabalho é modelar o protocolo de sessão na fase de transferência de dados, com o serviço gerência de interação com o modo de diálogo duplex e o serviço quarentena de dados com as opções local e remota. Considera-se como aplicação de referência o serviço telecompras.

Os modelos considerados, doravante denominados quarentena local duplex e quarentena remota duplex, relacionam-se respectivamente às opções de quarentena local e remota.

O modelo quarentena local pode introduzir atraso na camada de sessão em consequência do tempo de espera de uma UQD que não pode ser entregue à camada de transporte devido à falta de espaço de armazenamento nesta camada. Esse atraso médio, denominado atraso médio de admissão, é uma medida que pode influenciar o desempenho desse modelo.

O serviço quarentena de dados introduz atraso na liberação de UDPSs de uma entidade de sessão, devido ao tempo necessário ao recebimento do número de UDSSs na composição de UQDs. Esse atraso médio, denominado atraso médio de quarentena, é uma medida de desempenho a ser considerada na avaliação de desempenho do protocolo de sessão com o referenciado serviço.

Este trabalho investiga a participação das medidas de desempenho atraso médio de admissão, para o primeiro modelo, e atraso médio de quarentena, para ambos os modelos, na medida de desempenho atraso médio fim-a-fim da conexão de sessão, como também, investiga os efeitos da integração dos serviços gerência de interação e quarentena de dados nas medidas de desempenho referenciadas.

O restante deste trabalho é organizado da seguinte forma: as seções 2 e 3 apresentam respectivamente a descrição e a solução

dos modelos quarentena local duplex e quarentena local remota; a seção 4 apresenta um exemplo numérico para os modelos considerados, e, finalmente, a seção 5 apresenta as conclusões do presente trabalho.

2. OS MODELOS

O comprimento de uma UQD pode variar durante a troca de dados entre usuários SS pares. Esse comprimento deve respeitar o limite máximo negociado entre esses usuários durante a fase de estabelecimento da conexão da sessão. Contudo, para efeito de simplificação dos modelos abordados, considera-se que uma UQD corresponde a um número fixo de UDPSs. Considera-se também, as seguintes suposições: independência estatística nos processos de chegada e de serviço, disciplinas de filas do tipo "First Come First Served" (FCFS) [6], e correspondência uma a uma entre Unidades de Dados do Serviço de Sessão (UDSSs), Unidades de Dados do Protocolo de Sessão (UDPSs) e Unidades de Dados do Serviço de Transporte (UDSTs) [7].

As subseções que seguem, apresentam as descrições dos modelos quarentena local duplex e quarentena remota duplex juntamente com a notação utilizada no presente trabalho.

2.1 MODELO QUARENTENA LOCAL DUPLEX

O modelo quarentena local duplex considera uma conexão de sessão na fase de transferência de dados com os serviços gerência de interação com modo de diálogo duplex, e quarentena de dados com a opção local.

Nesse modelo, UDSSs chegam à entidade de sessão de referência conforme processo de Poisson com taxa média de chegada λ UDSSs por segundo [6]. Esse processo é ativado ou desativado pela camada de sessão dependendo desta camada possuir ou não espaço de armazenamento de UDSSs disponível, conforme exposto em [8]. UDSSs que chegam à camada de sessão são quarentenadas (como UDPSs) até a composição de uma UQD, quando então podem ser liberadas e enviadas pela conexão de sessão à entidade de sessão par. UDPSs que chegam à entidade de sessão par são entregues (como UDSSs) ao usuário SS receptor.

Não há controle de diálogo na camada de sessão. O modo de diálogo duplex não introduz bloqueio de UDSSs nessa camada.

Para o transporte das UDPSs de uma UQD, a conexão de sessão utiliza a conexão de transporte a ela atribuída. A capacidade de armazenamento de UDSTs na conexão de transporte é limitada. A conexão de transporte somente recebe UDSTs se há espaço de

armazenamento suficiente para todas as UDSTs associadas às UDPSs de uma UQD. Nesse caso, UDSTs chegam em lotes iguais ao comprimento de uma UQD. Não havendo espaço de armazenamento suficiente na conexão de transporte, UQDs podem ficar bloqueadas na entidade de sessão de referência enquanto aguardam a liberação do referido espaço. A capacidade de armazenamento de UDSTs na conexão de transporte deve ser igual ou maior que o comprimento de uma UQD. O tempo de transmissão de uma UDST na conexão de transporte tem distribuição exponencial com média $1/\mu$ segundos.

A limitação de espaço de armazenamento de UDSTs na conexão de transporte, pode causar bloqueio de UQDs na entidade de sessão de referência. O tempo médio desse bloqueio, isto é, o atraso médio de admissão integrado ao atraso médio de quarentena, são medidas de desempenho a serem investigadas na análise do presente modelo.

A possibilidade de bloqueio de UQDs na entidade de sessão de referência, faz com que mais de uma destas unidades possam estar armazenadas nesta entidade. Dessa forma, essa entidade pode utilizar capacidade de armazenamento de UDPSs superior ao comprimento de uma UQD. Considera-se capacidade finita de armazenamento de UDPSs na entidade de sessão de referência, igual ou maior que o comprimento de uma UQD.

A figura 1 apresenta o modelo quarentena local duplex. Nessa figura, λ representa a taxa média de chegada de UDSSs à entidade de sessão de referência, conforme processo de Poisson; FQ representa a Fila de Quarentena que armazena UDPSs em quarentena na entidade de sessão de referência; CQ representa o Controlador de Quarentena, que controla a emissão de UDPSs de uma UQD (como UDSTs) à conexão de transporte simplex, finalmente, CT representa essa conexão com taxa média de transmissão μ UDSTs por segundo.

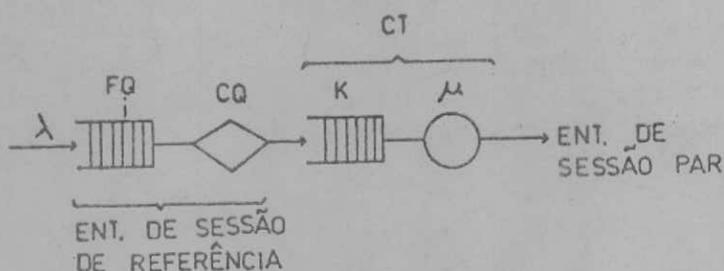


Figura 1: Modelo Quarentena Local Duplex.

2.2 MODELO QUARENTENA REMOTA DUPLEX

O modelo quarentena remota duplex considera uma conexão de sessão na fase de transferência de dados, com os serviços gerência de interação com o modo de diálogo duplex, e quarentena de dados, com a opção remota.

Nesse modelo, UDSSs chegam à entidade de sessão de referência conforme processo de Poisson, com taxa média de chegada λ UDSSs por segundo. Esse processo de chegada é ativado ou desativado pela camada de sessão dependendo da camada de transporte ter ou não espaço de armazenamento disponível para essas unidades. Não há bloqueio de UDSSs na entidade de sessão de referência. Essas unidades são entregues à conexão de transporte (como UDSTs) para serem transmitidas à entidade de sessão par. Nessa entidade, são quarentenadas (compõem uma UQD), e entregues ao usuário SS receptor. Considera-se a capacidade de armazenamento de UDPSs na entidade de sessão par igual ao comprimento de uma UQD.

A capacidade de armazenamento de UDSTs na conexão de transporte é limitada. Alcançado esse limite, cessa a geração de UDSSs à entidade de sessão de referência, e, conseqüentemente, a chegada de UDSTs à conexão de transporte. O tempo de transmissão de uma UDST na conexão de transporte tem distribuição exponencial com média $1/\mu$ segundos.

A figura 2 mostra o modelo quarentena remota duplex. Nessa figura, λ representa a taxa média de chegada de UDSTs à conexão de transporte; CT representa a conexão de transporte simplex que serve à conexão de sessão, com taxa média de transmissão μ UDSTs por segundo; FQ representa a Fila de Quarentena que armazena as UDPSs em quarentena na entidade de sessão par, e, finalmente, CQ representa o Controlador de Quarentena que controla a emissão de UDSSs, associadas às UQDs, ao usuário SS receptor à medida que essas unidades são compostas.



Figura 2: Modelo Quarentena Remota Duplex.

2.3 NOTAÇÃO

A notação utilizada no presente trabalho é a seguinte:

- λ : Taxa média de chegada de UDSSs à entidade de sessão de referência.
- μ : Taxa média de transmissão de UDSTs na conexão de transporte
- N : Número máximo de UDSSs que a camada de sessão pode armazenar.
- W : Número máximo de UDSTs que a conexão de transporte pode armazenar.
- K : Comprimento em UDPSs de uma unidade de quarentena de dados.
- I_a : Comprimento médio da fila de admissão.
- I_c : Número médio de UDSTs na conexão de transporte.
- I_q : Comprimento médio da fila de quarentena.
- V_a : Vazão média (número de UDPSs transmitidas por unidade de tempo).
- A_t : Atraso médio de transmissão na conexão de transporte.
- A_q : Atraso médio de quarentena.
- A_d : Atraso médio de admissão.
- A_f : Atraso médio fim-a-fim.
- $A_d \wedge A_q$: Integração de A_d com A_q .

3. SOLUÇÃO

Os modelos quarentena local duplex e quarentena remota duplex apresentam características que dificultam a procura de soluções exatas sem restrições para esses modelos quando se considera o comprimento de uma UQD maior que 1. Essas características são: chegadas em lote em CT, para o primeiro modelo, e bloqueio de UDPSs em FQ para ambos os modelos.

Adota-se como solução para esses modelos, a utilização de Cadeias de Markov, conforme método de solução iterativa apresentado em [9]. Essa solução é exata, contudo apresenta a

restrição de tornar-se impraticável para um grande número de estados do modelo considerado. O modelo quarentena local duplex apresenta $K \cdot (N + W - K + 2)$ estados possíveis, e o modelo quarentena remota duplex apresenta $K \cdot (W + 1)$ estados possíveis.

Apresenta-se a seguir, os limites e restrições entre as variáveis de estado para cada modelo considerado, juntamente com as equações necessárias à obtenção das medidas de desempenho de interesse.

3.1 MODELO QUARENTENA LOCAL DUPLEX

Seja $Pr[i,k]$ a probabilidade que o modelo está no estado (i,k) , isto é, há i UDPSs em FQ e k UDSTs em CT.

Considera-se os seguintes limites para as variáveis de estados referenciadas:

$$0 \leq i \leq N$$

$$0 \leq k \leq W$$

As seguintes restrições entre os limites superiores das variáveis de estados e K existem:

$$N \geq K$$

$$W \geq K$$

As medidas de desempenho de interesse para esse modelo considerando os limites e as restrições acima mencionados, são as seguintes:

$$I_a = \sum_i i \cdot Pr[i,k], \text{ para } 1 \leq i \leq N \text{ e } \forall k$$

$$I_c = \sum_k k \cdot Pr[i,k], \text{ para } 1 \leq k \leq W \text{ e } \forall i$$

$$V_a = (1 - Pr[i,k]) \cdot \lambda, \text{ para } i = N \text{ e } \forall k$$

$$A_d \wedge A_q = I_a / V_a$$

$$A_t = I_c / V_a$$

$$A_f = (A_d \wedge A_q) + A_t$$

3.2 MODELO QUARENTENA REMOTA DUPLÉX

Seja $Pr[k_1, k_2]$ a probabilidade que o modelo está no estado (k_1, k_2) , isto é, há k_1 UDSTs em CT e k_2 UDPSs em FQ.

Considera-se os seguintes limites para as variáveis de estado referenciadas:

$$0 \leq k_1 \leq W$$

$$0 \leq k_2 \leq K$$

As medidas de desempenho de interesse para esse modelo considerando os limites acima mencionados, são as seguintes:

$$I_c = \sum_{k_1=1}^W k_1 \cdot Pr[k_1, k_2], \text{ para } 1 \leq k_1 \leq W \text{ e } \forall k_2$$

$$I_q = \sum_{k_2=1}^K k_2 \cdot Pr[k_1, k_2], \text{ para } 1 \leq k_2 \leq K \text{ e } \forall k_1$$

$$V_a = (1 - Pr[k_1=0, k_2=0]) \cdot \lambda, \text{ para } k_1=0 \text{ e } \forall k_2$$

$$A_t = I_c / V_a$$

$$A_q = I_q / V_a$$

$$A_f = A_t + A_q$$

4. EXEMPLOS NUMERICOS

Apresenta-se a seguir, para cada modelo considerado no presente trabalho, um exemplo numérico juntamente com uma análise dos resultados obtidos.

4.1 MODELO QUARENTENA LOCAL DUPLEX

Considera-se uma conexão de sessão com modo de diálogo duplex e quarentena local, com chegadas de UDSSs conforme processo de Poisson. A capacidade de armazenamento na entidade de sessão de referência é de 6 UDPSs. A taxa média de transmissão na

conexão de transporte atribuída a essa conexão de sessão é de 10 UDSTs por segundo. A conexão de transporte tem capacidade de armazenamento para 6 UDSTs.

Para esse exemplo tem-se: $N = 6$ UDP5s, $W = 6$ UDSTs, $\mu = 10$ UDSTs por segundo, e $K = 1, 2, \dots, 6$ (UDP5s).

As figuras 3 e 4 apresentam as medidas integradas atraso médio de admissão e atraso médio de quarentena e a medida atraso médio fim-a-fim, respectivamente, em função da taxa média de chegada de UDSSs.

A figura 5 mostra a participação das medidas integradas atraso médio de admissão e atraso médio de quarentena na medida atraso médio fim-a-fim, em função da taxa média de chegada de UDSSs. Conforme mostra essa figura, pode-se obter a participação da medida atraso médio de transmissão na conexão de transporte, subtraindo da participação total dessas medidas a participação das medidas integradas referenciadas.

A figura 3 mostra para $K = 1$, que as medidas integradas atraso médio de admissão e atraso médio de quarentena apresentam um comportamento típico, aumentando com a taxa média de chegada de UDSSs. Para $K > 1$, esta medida apresenta inicialmente um comportamento atípico, sendo muito significativa para os valores menores da taxa média de chegada de UDSSs e decrescendo com o crescimento desta taxa até um valor limite. A partir desse valor, volta a assumir o comportamento típico mencionado, tendendo a um valor de saturação.

Para taxas médias de chegada de UDSSs acima dos valores limites referenciados das medidas integradas atraso médio de admissão e atraso médio de quarentena, para cada valor de K , esta medida apresenta valores menores conforme os valores atribuídos a K sejam maiores. Esse comportamento também se verifica na medida atraso médio de transmissão da conexão de transporte, e, conseqüentemente na medida atraso médio fim-a-fim da conexão de sessão.

O comportamento atípico apresentado para as medidas integradas atraso médio de admissão e atraso médio de quarentena deve-se a participação da medida atraso médio de quarentena, onde, para valores pequenos da taxa média de chegada de UDSSs, apresenta atraso maior na composição de UQDs. O comportamento típico para $K = 1$ era esperado, uma vez que este valor caracteriza uma situação particular onde não ocorre atraso de quarentena na camada de sessão.

A figura 5 mostra a participação das medidas integradas atraso médio de admissão e atraso médio de quarentena na medida atraso médio fim-a-fim, para $K = 1, 2$ e 6 . A curva para $K = 1$ representa o caso particular da participação isolada da medida atraso médio de admissão na medida atraso médio fim-a-fim. As demais curvas, apresentam a participação das medidas integradas atraso médio de admissão e atraso médio de quarentena. Essa

participação é maior, quanto maior é o valor atribuído a K.

O modelo quarentena local duplex apresenta as medidas integradas atraso médio de admissão e atraso médio de quarentena como parcelas significativas da medida atraso médio fim-a-fim. No exemplo numérico considerado, observa-se para uma taxa média de chegada de UDSSs de referência, por exemplo, igual a 42 UDSSs por segundo, que essa participação é de 48,0 % para $K = 1$ (menor participação), e 60,0 % para $K = 6$ (maior participação).

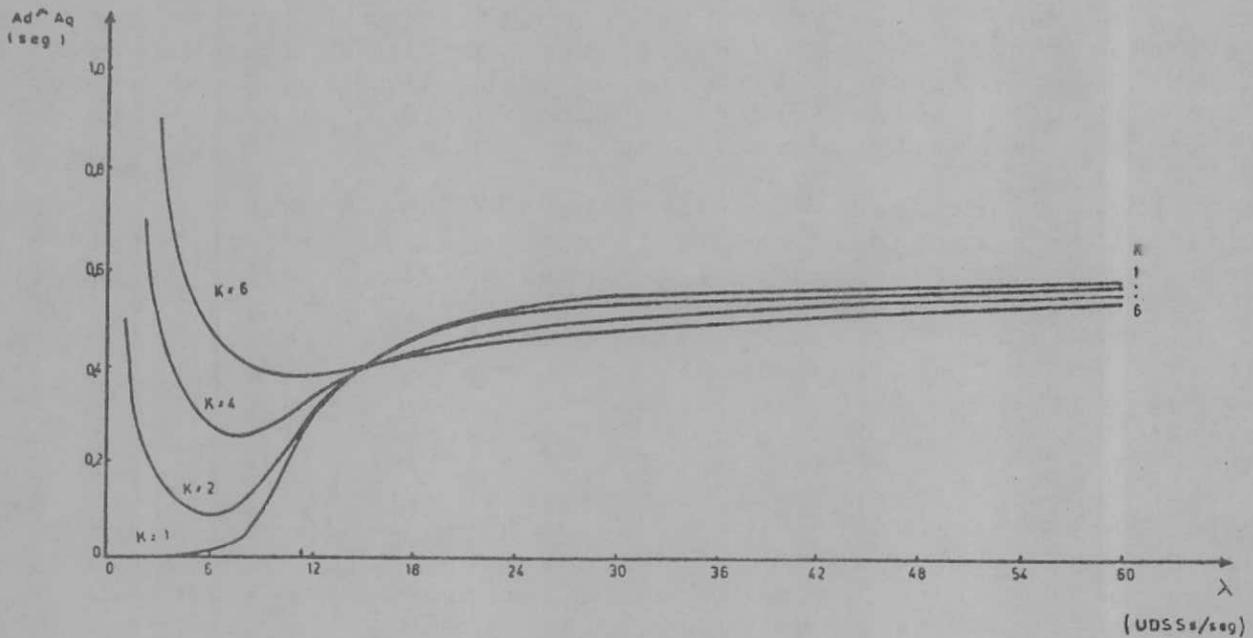


Figura 3: Atraso Médio de Admissão e Atraso Médio de Quarentena vs Taxa Média de Chegada para o Modelo Quarentena Local Duplex.

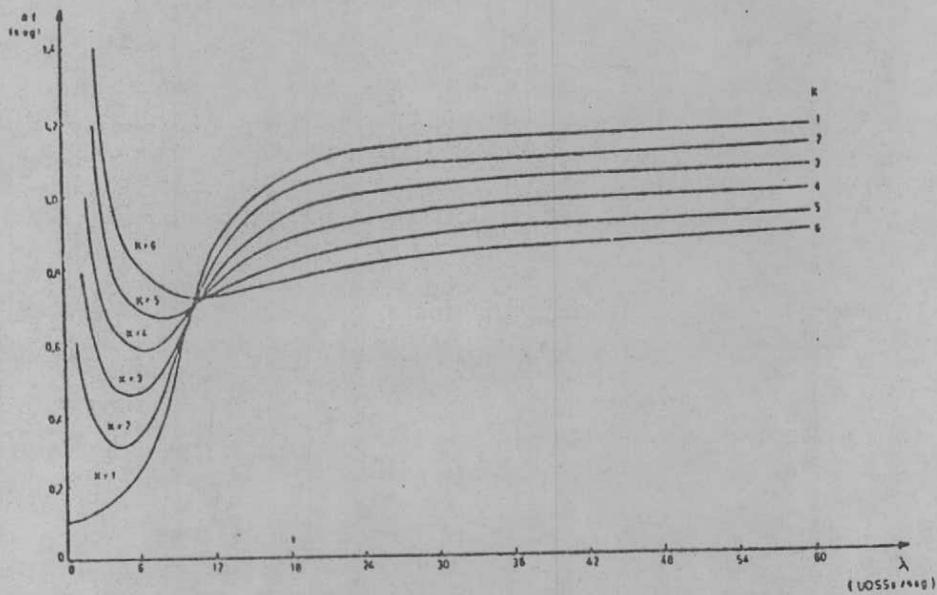


Figura 4: Atraso Médio Fim-A-Fim vs Taxa Média de Chegada para o Modelo Quarentena Local Duplex.

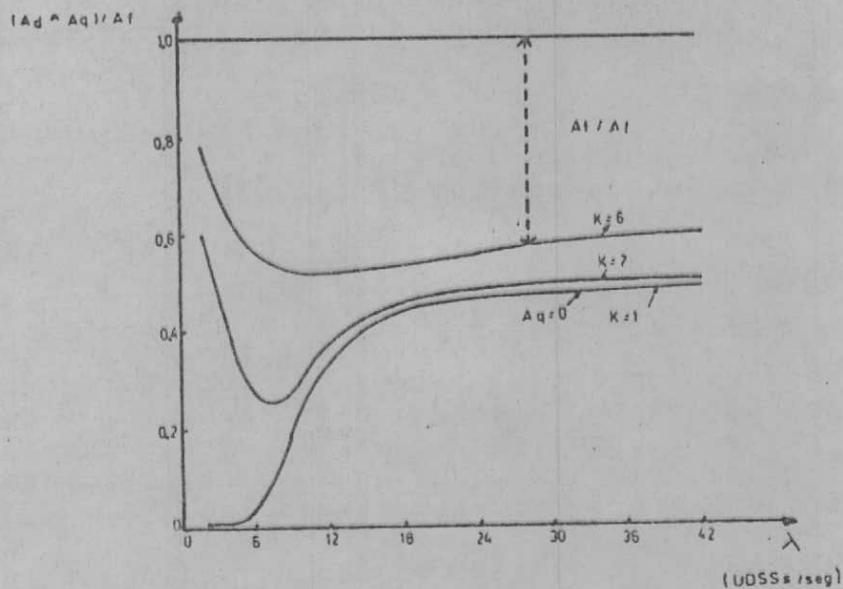


Figura 5: Participação das Medidas Integradas Atraso Médio de Admissão e Atraso Médio de Quarentena na Medida atraso Médio Fim-A-Fim para o Modelo Quarentena Local Duplex.

4.2 MODELO QUARENTENA REMOTA DUPLEX

Considera-se uma conexão de sessão com modo de diálogo duplex e quarentena remota com chegadas de UDSSs conforme processo de Poisson. A taxa média de transmissão na conexão de transporte atribuída a essa conexão de sessão é de 10 UDSTs por segundo. A capacidade de armazenamento na conexão de transporte é de 6 UDSTs.

Assume-se que a capacidade de armazenamento de UDPSs na entidade de sessão par é igual ao comprimento atribuído a uma UOD.

Para esse exemplo tem-se: $W = 6$ UDSTs, $\mu = 10$ UDSTs por segundo, e $N = K = 1, 2, \dots, 6$ (UDPSs).

As figuras 6 e 7 apresentam as medidas atraso médio de quarentena e atraso médio fim-a-fim, respectivamente, em função da taxa média de chegada de UDSSs.

A figura 8 mostra a participação da medida atraso médio de quarentena na medida atraso médio fim-a-fim, em função da taxa média de chegada de UDSSs. Conforme mostra essa figura, pode-se obter a participação da medida atraso médio de transmissão na conexão de transporte, subtraindo da participação total dessas medidas, a participação da medida atraso médio de quarentena.

A figura 6 mostra que a medida atraso médio de quarentena diminui com o aumento da taxa média de chegada de UDSSs até um valor de saturação, que depende do valor atribuído a K .

Analisando intuitivamente a figura 6, observa-se que os valores do atraso médio de quarentena devem ser maiores para as taxas médias de chegadas de UDSSs menores, uma vez que implicam em um atraso maior na composição de uma UOD.

Na figura 7, observa-se que a medida atraso médio fim-a-fim apresenta um comportamento típico para $K = 1$, isto é, esta medida aumenta com a taxa média de chegada de UDSSs. Contudo para $K > 1$, esta medida apresenta inicialmente um comportamento atípico, sendo muito significativa para os valores menores da taxa média de chegada de UDSSs, e diminuindo com o aumento desta taxa até um valor limite. A partir desse valor, volta a apresentar o comportamento típico mencionado, tendendo a um valor de saturação que é função do valor atribuído a K .

A figura 8 mostra a participação da medida atraso médio de quarentena na medida atraso médio fim-a-fim em função da taxa média de chegada de UDSSs. Essa participação diminui com o aumento da taxa média de chegada de UDSSs conduzindo a um valor de saturação. Observa-se que para uma mesma taxa média de chegada de UDSSs de referência, essa participação mencionada é maior conforme maior for o valor de W .

O comportamento considerado típico da medida atraso médio fim-a-fim para $K = 1$ era esperado, uma vez que para este valor não há atraso de quarentena na entidade de sessão par, e, como tal, esta medida torna-se função somente do atraso médio de transmissão na conexão de transporte.

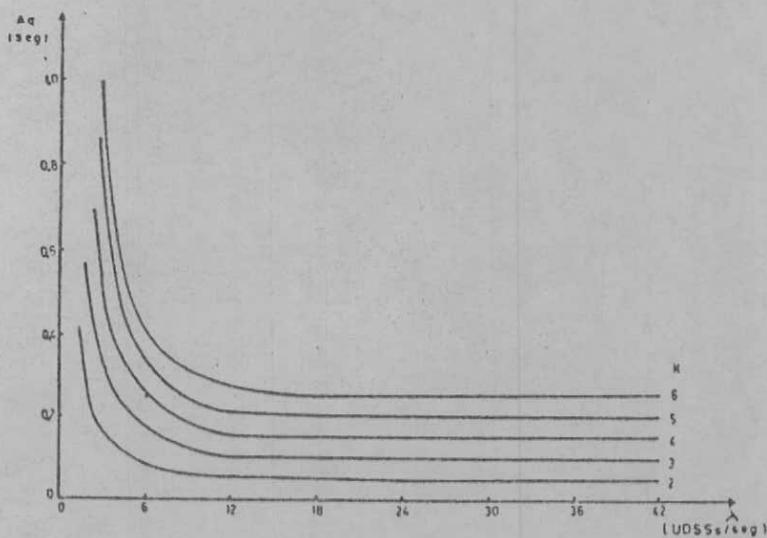


Figura 6: Atraso Médio de Quarentena vs Taxa Média de Chegada para o Modelo Quarentena Remota Duplex.

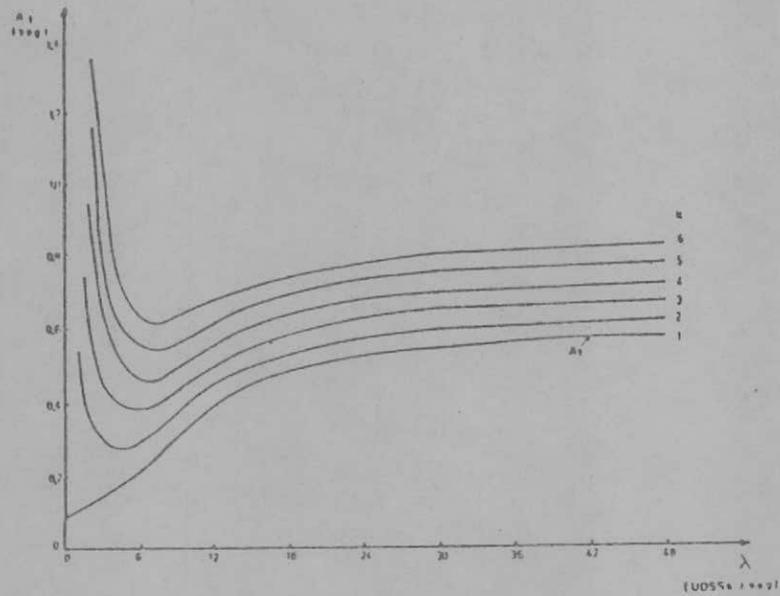


Figura 7: Atraso Médio Fim-A-Fim vs. Taxa Média de Chegada para o Modelo Quarentena Remota Duplex.

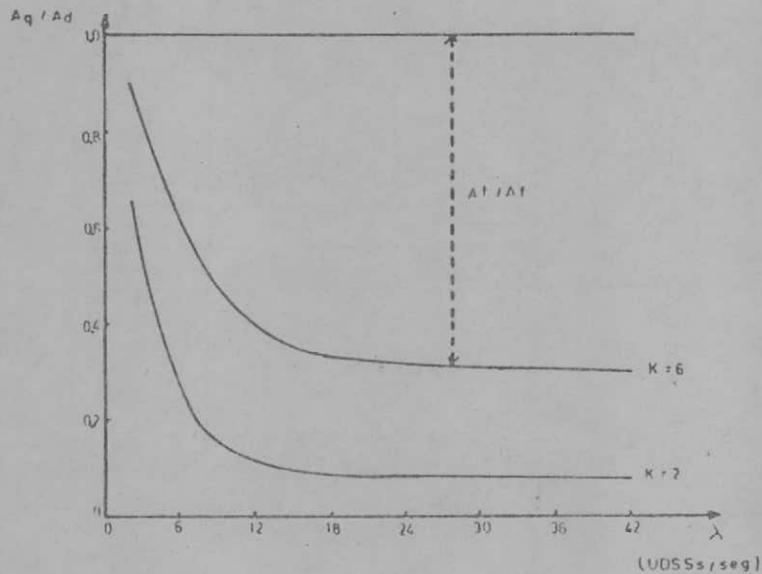


Figura 8: Participação da Medida Atraso Médio de Quarentena na Medida atraso Médio Fim-A-Fim para o Modelo Quarentena Remota Duplex.

- [5] Nielsen, F.H. & Heafner, J.F.; Description of a Planned Federal Information Processing Standard for the Session Protocol, Proc. COMPCON, Spring 82 (IEEE Catalog No. 82 CH 1739-2), february 1982, p. 272-278.
- [6] Moura, J.A.B. et alli; Redes Locais de Computadores - Protocolos de Alto Nivel e Avaliaçãõ de Desempenho, McGraw-Hill Ltda., 1986.
- [7] DP8327 Open Systems Interconnection Basic Connection Oriented Session Protocol Specification, Doc. ISO/TC 97/SC 16N1443, march 1987.
- [8] Cabral, M.I.C. & Sauvê, J.P.; Modelagem do Serviço Gerenciamento de Diálogo da Camada de Sessão, Anais do 4o. SBRC, Recife, Pe, Julho de 1986, p. 42-57.
- [9] Sauer, C.H. & Chandy, K.M.; Computer Systems Performance Modeling, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1981.

5. CONCLUSOES

O modelo quarentena local duplex pode apresentar a medida atraso médio de quarentena integrada à medida atraso médio de admissão. A integração dessas medidas não é um efeito de integração dos serviços gerência de interação e quarentena de dados. Essa integração, ressaltamos, representa uma situação particular para esse modelo devido à restrição da limitação da capacidade de armazenamento na conexão de transporte.

Comparando a medida atraso médio fim-a-fim nos modelos considerados, observa-se que o modelo quarentena local duplex apresenta maiores valores desta medida que o modelo quarentena remota duplex. Esse resultado deve-se à introdução da medida atraso médio de admissão que no primeiro modelo, é somada a medida atraso médio de quarentena.

A medida atraso médio de quarentena apresenta um comportamento atípico para taxas médias de chegadas de UDSSs menores, isto é, diminui com o aumento destas taxas. Esse comportamento atípico faz-se presente na integração desta medida com a medida atraso médio de admissão, para o modelo quarentena local duplex, e conseqüentemente, na medida atraso médio fim-a-fim da conexão de sessão, para ambos os modelos.

Finalmente pode-se concluir que a participação dos serviços gerência de interação com o modo de diálogo duplex e quarentena de dados com as opções local ou remota, é relevante na análise de desempenho do protocolo de sessão. Esses serviços introduzem as medidas de desempenho atraso médio de admissão (para o modelo quarentena local duplex) e atraso médio de quarentena (para ambos os modelos), como parcelas significativas na medida de desempenho atraso médio fim-a-fim da conexão de sessão.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Cabral, M.I.C. & Sauv , J.P.; Modelling of Dialogue Management in the Session Layer, IEEE Global Telecommunications Conference, Vol. 2, Houston, Texas, E.U.A., December 1986, p. 22.6.1-22.6.4.

[2] Cabral, M.I.C. & Sauv , J.P.; Uma Abordagem em Modelagem do Protocolo da Camada de Sess o, Anais do 5o. SBRC, S o Paulo, SP, 1987, p. 96-106.

[3] Cabral, M.I.C. & Sauv , J.P.; Modelagem do Servi o Quarentena de Dados Local, Anais do XIV SEMISH, Salvador, Ba, Julho de 1987, p. 581-589.

[4] DP8326 Open Systems Interconnection Basic Connection Oriented Session Service Definitions, Doc. ISO/TC 97/SC 16N1442, march 1987.