

UNIVERSIDADE FEEVALE

MÁRCIO DIEGO BERLITZ

SCTP: UM ESTUDO TEÓRICO E EXPERIMENTAL
UTILIZANDO A FERRAMENTA NS2

(Título Provisório)

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão

Novo Hamburgo
2013

MÁRCIO DIEGO BERLITZ

SCTP: UM ESTUDO TEÓRICO E EXPERIMENTAL
UTILIZANDO A FERRAMENTA NS2

(Título Provisório)

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão de
Curso, apresentado como requisito parcial
à obtenção do grau de Bacharel em
Ciência da Computação pela
Universidade Feevale

Orientador: Vandersilvio da Silva

Novo Hamburgo
2013

RESUMO

A importância das redes de computadores vem crescendo progressivamente com o passar dos anos. Hoje em dia as redes de computadores são encontradas em todos os lugares desde uma residência familiar até grandes empresas multinacionais, isso acontece devido sua grande versatilidade, pois ela pode ser utilizada por uma grande variedade de aplicações que são capazes de atender as necessidades de cada usuário. Quando se fala de redes, não se pode deixar de falar da Internet, pois se trata da principal ferramenta de comunicação da atualidade, pelo fato de interligar o mundo inteiro. Para que essa informação chegue ao seu destino são utilizados protocolos de transporte, que são responsáveis pela transferência de dados de forma eficiente, confiável e econômica entre máquina de origem e máquina de destino. Os protocolos de transporte mais tradicionais são o TCP e UDP. O protocolo UDP é utilizado para fornecer um serviço de comunicação simples, porém, rápido e eficiente. Porém o protocolo UDP não possui qualquer mecanismo de controle de erros, se tornando um protocolo não confiável. Já o protocolo TCP tem como objetivo principal oferecer o nível de confiabilidade e controle não existente na camada de rede da Internet. O TCP possui um controle de erros que garante que os segmentos perdidos ou descartados sejam recuperados por mecanismos de retransmissão, e que segmentos duplicados sejam devidamente tratados. Apesar de o TCP ser um protocolo confiável, um número crescente de aplicações recentes tem descoberto que o TCP é muito limitante. Com a evolução da tecnologia e a necessidade de obter melhores resultados surgiu a necessidade de novos protocolos, como o SCTP. O SCTP (*stream control protocol*) foi elaborado visando o atendimento de requisitos de transmissão de sinalização telefônica sobre redes IP. Contudo, as características do SCTP o tornam atraente para inúmeras aplicações da Internet, em oposição aos protocolos tradicionalmente utilizados. A proposta deste trabalho é comparar as funcionalidades do SCTP com aquelas ligadas ao protocolo TCP, que é o protocolo de transporte confiável da Internet. Desta forma, pretende-se não apenas mostrar as características do protocolo SCTP, mas também realizar um estudo comparativo dos protocolos SCTP e TCP através de ferramentas de simulação de redes.

Palavras Chave: Protocolos de Transporte, UDP, TCP, SCTP, Internet, Redes.

SUMÁRIO

MOTIVAÇÃO	5
OBJETIVOS	8
METODOLOGIA	9
CRONOGRAMA	10
BIBLIOGRAFIA	11

MOTIVAÇÃO

A Internet tem revolucionado muitos aspectos em nossas vidas. Ela tem afetado a maneira como fazemos negócios, assim como o modo de passarmos o nosso tempo livre. A Internet trouxe benefícios na utilização das tecnologias com fácil acesso ao conhecimento, na colaboração entre as pessoas e organizações, na inclusão social, e na criação de valores.

O grande objetivo das redes, e o que a torna tão importante é ela fazer com que múltiplos usuários em distâncias indeterminadas compartilhem um determinado recurso. Tanenbaum (2011, p.19) define o objetivo das redes de computadores como “tornar todos os programas, equipamentos e especialmente dados ao alcance de todas as pessoas na rede, independente da localização física do recurso e do usuário”.

A Internet consiste em um conjunto de padrões (protocolos) que definem como as informações são transmitidas pela rede. Sendo um conjunto de protocolos, ou pilha de protocolos, a Internet oferece serviços de comunicação de forma modular, tratando problemas específicos em etapas bem definidas. Devido a essa característica *multiprotocolar*, a Internet é usualmente denominada de pilha TCP/IP, em alusão a dois de seus protocolos: o IP (*Internet Protocol*) e o TCP (*Transport Control Protocol*). (COSTA 2005, p.2)

Atualmente nas pilhas de protocolos de rede típicas, como TCP/IP, a confiabilidade na entrega dos dados não é garantida, devido à natureza do protocolo IP. Dessa forma, algum mecanismo deve ser fornecido para garantir a confiabilidade na transmissão dos dados, caso esse serviço seja necessário. Para oferecer a confiabilidade necessária na comunicação em rede, podem ser utilizados protocolos de transporte. (COSTA, 2005).

O principal objetivo dos protocolos de transporte é oferecer um serviço confiável, eficiente e econômico a seus usuários. São responsáveis por promover uma transferência de dados confiável e econômica entre máquina de origem e máquina de destino, independente das redes físicas em uso no momento (TANENBAUM, 2011). Os protocolos mais conhecidos são o UDP (*User Datagram Protocol*) (DARPA, 1980) e o TCP (*Transport Control Protocol*) (DARPA, 1981).

Conforme Costa (2005), a Internet originalmente definiu os protocolos UDP e TCP como padrões para transmissão dados, chamados de protocolos de transporte. As aplicações que desejam uma comunicação rápida e flexível recorrem ao protocolo UDP, enquanto o TCP é destinado às comunicações confiáveis. Entretanto, algumas aplicações precisam de

confiabilidade, porém, são limitadas ou tornam-se menos eficientes devido à operação do TCP.

De acordo com Stewart et al. (2000, tradução nossa) o TCP tem realizado imenso serviço como o principal meio de transferência confiável de dados em redes IP. No entanto, um número crescente de aplicações recentes descobriram TCP muito limitante, e assim incorporaram seu próprio protocolo de transferência de dados confiável sobre UDP.

Com a evolução das aplicações e da Internet, e a necessidade de obter melhores resultados em determinadas situações, surgiu à necessidade de utilização de novos protocolos, como o SCTP (*Stream Control Transmission Protocol*). Conforme Costa (2005) o SCTP foi inicialmente elaborado visando o atendimento de requisitos de transmissão de sinalização telefônica sobre redes IP. Contudo, as características do SCTP o tornam atraente para inúmeras aplicações da Internet, em oposição aos protocolos mais tradicionais.

Segundo Stewart et al. (2000) o protocolo SCTP é um protocolo de transporte confiável que opera em cima de uma rede de pacotes sem conexão, como o IP. Costa (2005) ainda afirma que o protocolo SCTP apresenta todas as características de um protocolo de transporte confiável, como o TCP, porém, possui funcionalidades adicionais em relação a este último, conhecidas como *multistreaming* e *multihoming*. De acordo com Stewart e Metz (2001, tradução nossa) o SCTP apresenta algumas características herdadas do TCP, mas oferece outras funcionalidades adicionais como:

- Entrega confirmada, livre de erros e não duplicada de dados de usuário;
- Fragmentação de dados em conformidade com o MTU (*Maximum Transmission Unit*) descoberto do caminho;
- SCTP suporta vários modos de entrega incluindo ordem de transmissão estrita (como o TCP), parcialmente ordenado e entrega desordenada (como o UDP).
- Entrega sequencial de mensagens de usuário em múltiplos fluxos, com opção para entrega por ordem de chegada de mensagens de usuário individuais;
- Empacotamento opcional de múltiplas mensagens de usuário em um único pacote SCTP;
- Tolerância a falhas de rede através do suporte a multicaminhos (*multihoming*), SCTP envia pacotes para um endereço IP de destino, mas pode redirecionar mensagens para um suplente se o endereço IP atual torna-se inacessível.

O protocolo UDP é considerado um protocolo não confiável, já o protocolo TCP apesar de ser confiável, tem-se apresentado limitado e menos eficiente em certas ocasiões. Com a crescente necessidade de melhores resultados, e a criação de novos protocolos de transporte, como o SCTP, surge à necessidade da presente pesquisa. Fazer um estudo comparativo do protocolo SCTP com o protocolo TCP, que é o protocolo mais utilizado na atualidade. Propõe-se então, apresentar características do protocolo SCTP, estudar a aplicabilidade do mesmo, bem como realizar testes de vazão e latência utilizando ferramentas de simulação de redes.

OBJETIVOS

Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é apresentar o protocolo de transporte SCTP e realizar um estudo comparativo dos protocolos SCTP e TCP, de acordo com a RFC 2544 - *Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices*.

Objetivos específicos

- Realizar estudo bibliográfico sobre o protocolo SCTP.
- Realizar estudo da ferramenta de simulação NS2 - *Network Simulator*.
- Efetuar estudo sobre a RFC 2544
- Efetuar testes de vazão e latência dos protocolos SCTP e TCP.
- Apresentar dados da simulação e fazer análise dos mesmos.

METODOLOGIA

O estudo atual tem por natureza a pesquisa aplicada, que segundo Prodanov e Freitas (2013, p.51) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Do ponto de vista do seu objetivo, pode-se dizer que é exploratório, quando a pesquisa tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que será investigado, possibilitando sua definição e seu delineamento, ou seja, facilitar a delimitação do tema da pesquisa. (PRODANOV e FREITAS, 2013, p.52).

Com o desenvolvimento deste trabalho, pretende-se fazer um estudo comparativo do protocolo SCTP com o protocolo mais tradicional da internet, o TCP. Para realização desta tarefa serão feitas coletas de informações através de pesquisas bibliográficas sobre os determinados protocolos. Conforme Prodanov e Freitas (2013, p.55) “[...] todas as pesquisas necessitam de um referencial teórico”. Portanto é de extrema importância uma ampla análise inicial do assunto.

Será realizado um estudo da RFC 2544, documento que define uma série de testes que podem ser utilizados para medir e relatar as características de uma rede, além de descrever formatos específicos para análise dos resultados dos testes. Será realizado também um estudo sobre a ferramenta NS2, a qual será utilizada nas simulações e testes.

Com o estudo bibliográfico finalizado, será criado um ambiente de rede no simulador NS2, com o intuito de realizar testes dos protocolos SCTP e TCP, onde serão coletados os dados dos testes. Com os dados obtidos, será realizado um estudo comparativo entre os protocolos SCTP e TCP.

CRONOGRAMA

Trabalho de Conclusão I

Etapa	Meses			
	Ago	Set	Out	Nov
Pesquisa bibliográfica acerca dos principais protocolos de transporte, assim como o protocolo SCTP.	x			
Redação do anteprojeto.	x			
Revisão do anteprojeto.		x		
Entrega do anteprojeto.		x		
Estudo e aprofundamento sobre protocolo SCTP.		x	x	x
Estudo da RFC 2544.		x	x	x
Estudo do simulador NS2.		x	x	x
Redação do TCC I.		x	x	x
Revisão do TCC I.			x	x
Entrega do TCC I.				x

Trabalho de Conclusão II

Etapa	Meses			
	Mar	Abr	Mai	Jun
Realizar os testes de vazão e latência dos protocolos SCTP e TCP no simulador NS2.	x	x		
Fazer a coleta dos dados da simulação.	x	x		
Analisar os dados obtidos realizando a comparação entre os protocolos SCTP e TCP.		x	x	
Redação do TCC II.	x	x	x	x
Revisão do TCC II.			x	x
Entrega do TCC II.				x

BIBLIOGRAFIA

BRADNER, S.; MCQUAID, J. **RFC 2544 - Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices**. Mar, 1999. Disponível em: < <http://www.ietf.org/rfc/rfc2544.txt>>
Acesso em: 31 ago. 2013.

COSTA, Daniel Gouveia. **SCTP: Uma Alternativa aos tradicionais protocolos de transporte da Internet**. Rio de Janeiro, 2005.

DARPA. **RFC 793: Transmission Control Protocol**. Sep. 1981. Disponível em:
<<http://www.ietf.org/rfc/rfc0793.txt>>. Acesso em: 09 ago 2013.

DARPA. **RFC 768: User Datagram Protocol**. Aug. 1980. Disponível em:
<<http://www.ietf.org/rfc/rfc0768.txt>>. Acesso em: 09 ago. 2013.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científica: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**, 2º Edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

STEWART, Randall; METZ, Chris. **SCTP New Transport Protocol for TCP/IP**. Dec. 2001. Disponível em: <<http://roland.grc.nasa.gov/nrg/local/sctp.net-computing.pdf>>. Acesso: 21 ago. 2013.

STEWART, R.; XIE, Q.; MORNEAULT, K. et al. **RFC 2960 – Stream Control Transmission Protocol**. IETF Network Working Group, 2000. Disponível em:
<<http://www.ietf.org/rfc/rfc2960.txt>>. Acesso em: 06 ago. 2013.

TANENBAUM, Andrew S.; **Redes de Computadores**. 4ª Edição, 2003.