

## **QUALIDADE DE CONTEXTO (QoC) APLICADA À ADAPTAÇÃO DE SERVIÇOS EM REDES (DTN)**

Nathália Locatelli Cezar<sup>1</sup>, João Vitor Pereira<sup>2</sup>, Cinara Terezinha Menegazzo<sup>3</sup>, Débora Cabral Nazário

<sup>1</sup>Acadêmico (a) do Curso de Ciência da Computação CCT - bolsista PROIP/UDESC

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Ciência da Computação - CCT

<sup>3</sup>Orientador, Departamento de Ciência da Computação CCT - debora.nazario@udesc.br

<sup>3</sup>Orientador, Departamento de Ciência da Computação CCT - cinara.menegazzo@udesc.br

Palavras-chave: Redes DTN. Protocolo de Roteamento. Qualidade de Contexto.

O projeto intitulado “Qualidade de Contexto (QoC) aplicada à adaptação de serviços em Redes Tolerantes a Atrasos e Desconexões (DTN)” iniciou-se em agosto de 2016 orientado pelas professoras Débora Cabral Nazário e Cinara Terezinha Menegazzo. O principal objetivo do projeto é a adaptação de serviços em redes DTN, tendo como base analisar principalmente os resultados de simulações em cenários específicos.

A metodologia utilizada no projeto iniciou com uma revisão bibliográfica de literatura sobre redes DTN e QoC, com este material pode-se escolher os protocolos a serem utilizados, seguindo da simulação de cada um dos cenários definidos. Com os resultados das simulações, foi possível realizar a análise dos mesmos através de gráficos.

A revisão bibliográfica principal foi levantada a partir das teses de Doutorado de ambas as orientadoras do projeto. A partir da tese sobre DTN (MENEGAZZO, 2015) foi possível identificar os principais serviços e protocolos de roteamento e sobre a adaptação de contexto para cenários em DTN. Protocolos de roteamento definem as regras para que pacotes possam ser enviados de uma origem e entregues a um destino, a partir da definição de um caminho otimizado. As redes designadas como DTN sofrem com atrasos elevados, bem como perdas de mensagens, devido principalmente à mobilidade dos nós e contatos intermitentes.

Segundo Nazário (2015), baseado nos cenários e parâmetros estudados em sua tese, aplica-se QoC para avaliar a qualidade da informação de contexto em determinados cenários. Neste projeto, um dos objetivos é aliar, aos parâmetros que definem um contexto de desempenho para protocolos de roteamento em DTN, a garantia de que estes possam ter sua eficiência máxima na busca pelo destino de uma mensagem enquanto as informações do contexto validarem a qualidade.

Inúmeras simulações foram feitas no simulador *The One* que possui um arquivo de configuração (*default.txt*) com campos de valores usados para delimitar parâmetros de um cenário a ser simulado. Os parâmetros utilizados no projeto de pesquisa realizado foram: capacidade de armazenamento do nó, tamanho de mensagens, TTL (*Time To Live*) das mensagens, densidade (área), números de nós e velocidade dos nós. Os protocolos utilizados foram: *Epidemic*, *Spray and Wait* (SPW), PROPHET (*Probabilistic Routing using History of Encounters and Transitivity*) e RAPID (*Resource Allocation Protocol for Intentional DTN*).

Como resultado das simulações é gerado um arquivo em formato de texto com os valores resultantes. Os cenários definidos para simulação seguiram todos um mesmo padrão, onde apenas

um parâmetro recebia valores entre um limite e os demais eram fixados para cada rodada de simulação. Os mesmos cenários foram executados para todos os quatro protocolos. Os valores utilizados para avaliar o comportamento dos protocolos quando submetidos a alterações em sua capacidade de armazenamento compreenderam os valores de 1Mb, 30Mb e 600Mb. Para a avaliação quanto ao desempenho do *Epidemic*, *PRoPHET*, *SPW* e *RAPID* para o parâmetro densidade de rede, utilizaram-se valores para área de 800x800 (m x m), 5000x5000 (m x m) e 30.000x30.000 (m x m) para uma mesma quantidade de nós. Para classificar o desempenho dos protocolos, todos foram comparados em termos de latência, quantidade de mensagens entregues e sobrecarga para esta entrega.

O tempo de cada simulação foi a maior dificuldade encontrada nas simulações e no projeto em si, pois variava de acordo com o tamanho dos parâmetros e dependia da memória da máquina utilizada. Utilizou-se para executar os resultados o sistema operacional Linux, executando as simulações em *background* e em uma pasta armazenando todos os relatórios dos valores identificados pelo grupo do projeto. Após uma pesquisa para identificar os valores necessários para comparação de latência, mensagens entregues e sobrecarga foram desenvolvidos gráficos comparativos de cada seção fixa com os outros valores variados de cada protocolo, utilizou-se a ferramenta "*HighChart*".

Os resultados obtidos pelas simulações validam o projeto pelo fato de representarem delimitadores de comportamento para os quatro protocolos de roteamento em DTN estudados. A partir da avaliação do desempenho demonstrado é possível se classificar um contexto de ótimo desempenho para cada protocolo e aplicar-se QoC para garantir um ecossistema para total aproveitamento do serviço de roteamento durante o processo de entrega de mensagens em DTN.

As publicações alcançadas durante o desenvolvimento deste projeto auxiliam na comprovação do alcance de seus objetivos e, também a veracidade das conclusões até o momento. Durante o projeto foram publicados dois artigos no evento internacional CONTECSI (MENEGAZZO *et al.*, 2017; NAZÁRIO *et al.*, 2017).

O tema Qualidade de Contexto (QoC), apesar de ter sido estudado e aplicado na primeira parte do projeto, tornou-se inviável sua aplicação em DTN durante o desenvolvimento deste projeto. Isto se deve a quantidade de simulações realizadas e necessárias para se classificar contextos de desempenho para cada um dos quatro protocolos avaliados. Assim gerou-se a necessidade de abranger e explorar os parâmetros e contextos com seus respectivos comportamentos na Qualidade de Contexto futuramente, na prorrogação deste projeto. Serão feitas novas simulações para garantir a solução determinada para os protocolos, juntamente com a escrita de novos artigos científicos para publicação.

MENEGAZZO C. T. **Método Adaptativo para Roteamento em Redes Tolerantes a Atrasos e Desconexões Baseado em Conhecimento de Contexto**, 2015. Universidade Federal do Paraná.

MENEGAZZO, C.; NAZÁRIO, D. C.; CEZAR, N. L.; PEREIRA, J. V.; ALBINI, L. C. P.; DANTAS, M. A. R. An Evaluation about Routing Protocols in Delay-Tolerant Networks (DTNs) to apply Quality of Context (QoC). In: International Conference on Information Systems and Technology Management - CONTECSI, **Proceedings...**São Paulo. 2017. p. 4536-4554.

NAZÁRIO, D. C. **CUIDA - um modelo de conhecimento de qualidade de Contexto aplicado aos ambientes Ubíquos Internos em Domicílios Assistidos**, 2015. Universidade Federal de Santa Catarina.

NAZÁRIO, D. C.; MENEGAZZO, C.; CEZAR, N. L.; PEREIRA, J. V.; DANTAS, M. A. R.; ALBINI, L. C. P. Ontology using to represent a systematic literature review about Quality of Context. In: International Conference on Information Systems and Technology Management - CONTECSI, **Proceedings...**São Paulo. 2017. p. 1772-1796.