

# Um Simulador para Redes Móveis Sem Fio Tolerantes a Atrasos e Desconexões

Renato N. da Rocha<sup>1</sup>, André T. Lopes<sup>1</sup>, Rodrigo F. Silva<sup>1</sup>, Helder de A. Mendes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Computação – Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES)  
Caixa Postal 16 – CEP 29500-000 – Alegre – ES – Brasil

{renatorochanolasco, andreteixeiralopes}@hotmail.com,  
rodrigo.f.silva@ufes.br, helderamendes@yahoo.com.br

***Abstract.** The aim of this work is develop a new platform for wireless networks simulation that be able to evaluate a network protocols used in mobile devices. Therefore, the simulator called SimDTN, implements the major synthetic mobility models present in previous work and a wide range of routing protocols used in DTN. In Additional, the resulting simulations of the connectivity metrics and routing can be graphically explained.*

## 1. Introdução

Nos últimos anos, presencia-se um aumento significativo do número de usuários móveis nas redes sem fio. Dentro desse contexto, pesquisadores tendem a desenvolver e avaliar novos protocolos de redes que objetivam, em geral, maximizar a taxa de entrega dos dados, diminuir o atraso de transmissão fim-a-fim, evitar a sobrecarga de dados e o descarte de pacotes na rede. Dada à dificuldade e o alto custo de se testar tais protocolos em um ambiente real, simuladores de redes são propostos a fim de oferecer uma plataforma de mobilidade e de comunicação capaz de simular a transmissão de dados entre os nós da rede.

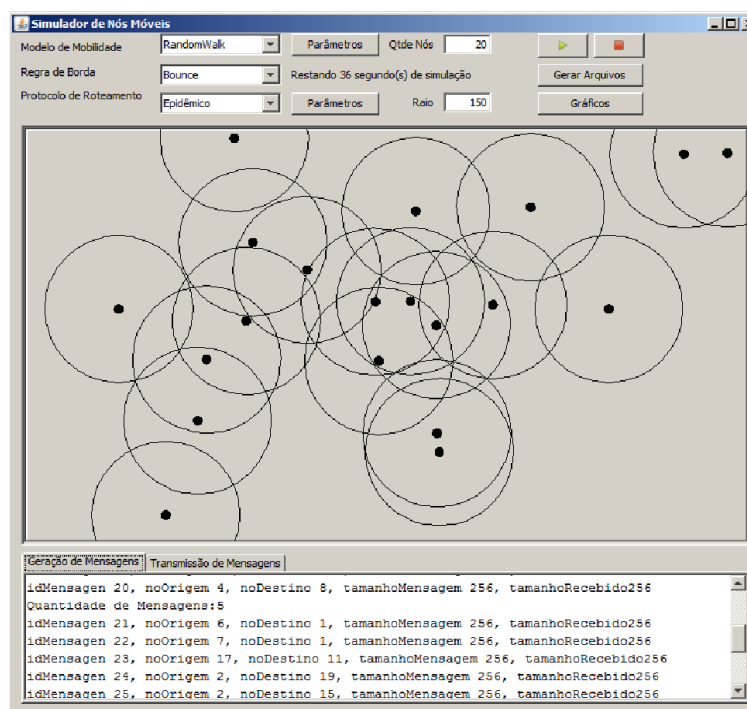
Atualmente, os principais simuladores de redes móveis sem fio tolerantes a atrasos e desconexões (Delay Tolerant Networking - DTN) existentes na literatura são: o ONE (Keranen et al., 2009), o SUMO (Behrisch et al., 2011) e o OMNeT++ (OMNeT, 2012). Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento e a avaliação de um Simulador alternativo para DTN, o SimDTN, que seja de código aberto, tenha uma interface amigável e implemente uma ampla variedade de modelos de mobilidade, de protocolos de roteamento e de métricas de conectividade. O intuito é que, através deste simulador, possa se fazer uma análise mais apurada em relação à movimentação dos nós e a transmissão dos dados em uma rede sem fio, além de retornar os resultados da simulação graficamente.

## 2. Solução Proposta

A solução proposta neste trabalho consiste na implementação do SimDTN. A linguagem de programação escolhida foi o Java. Os modelos de mobilidade implementados foram: o *Random WayPoint*, *Random Walk* e o *Smooth* (Camp et al., 2002). Os protocolos de roteamento disponibilizados no simulador foram: Contato Direto, Epidêmico, *Spray and Wait*, Primeiro Contato e *Prophet* (D'Souza and Jose, 2010). Por último, as métricas de conectividade utilizadas nas simulações foram: grau

de conectividade do nó, número de nós isolados, duração do enlace e coeficiente de clusterização (Bezerra, 2009).

No simulador, ainda é possível que o usuário escolha como parâmetros da simulação: quantidade de nós, o tamanho da área, o tempo de simulação, o raio dos nós, tamanho dos pacotes gerados e a regra de borda adotada. As regras de borda implementadas foram: *Bounce*, *Delete and Replace* e *Wrap Around*. Na Figura 1 é possível visualizar o SimDTN em execução, embora seu projeto ainda não esteja completamente concluído. Neste caso, a simulação ocorreu com 20 nós, roteamento Epidêmico e mobilidade regida pelo Random Walk com a regra de borda Bounce.



**Figura 1. SimDTN em execução.**

### 3. Considerações Finais

Esperamos que o desenvolvimento deste simulador possa auxiliar pesquisadores e profissionais da área a reduzir os custos de avaliação dos protocolos de rede, além de permitir, via simulações, a implementação e a análise de novos métodos propostos. Também almeja-se que o SimDTN auxilie no processo de ensino/aprendizado sobre redes de computadores e, por fim, sirva como base para projetos de pesquisas futuras.

### Referências

- Behrisch, M., Bieker, L., Erdmann, J., and Krajzewicz, D. (2011). Sumo - simulation of urban mobility: an overview, In SIMUL, Barcelona, Espanha.
- Bezerra, R. L. Análise da Conectividade em Redes Móveis Utilizando Dados Obtidos da Mobilidade Humana. 140f. Dissertação de Mestrado, PESC/COPPE/UJRJ, 2009.
- Camp, T., Boleng, J. and Davies, V. (2002). Mobility models for ad hoc networks simulations. WCMC: Special issue on Mobile Ad Hoc Networking, 2(5):483–502.

- D'Souza, R. J. and Jose, J. (2010). Routing Approaches in Delay Tolerant Networks: A Survey, In International Journal of Computer Applications, vol. 1, no. 17.
- Keranen, A., Ott, J., and Karkkainen, T. (2009). The ONE Simulator for DTN Protocol Evaluation, In SIMUTools' 09, Nova York, EUA. ICST.
- OMNeT++ (2012). Disponível em: < <https://omnetpp.org/>>. Acesso em: 19 out. 2015.