

Introdução à Simulação de Redes com NS-3

Carlos Marcelo Pedroso

Mestrado em Engenharia Elétrica - PPGEE/UFPR

5 de novembro de 2014

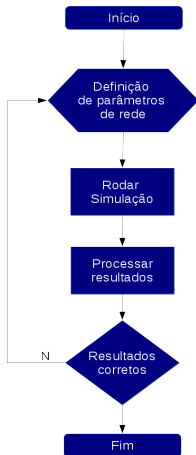
Técnicas de Análise de Redes

- ▶ Ferramentas analíticas: análise matemática, por exemplo, usando cadeias de Markov, teoria de filas, séries temporais, entre outras.
- ▶ Simulação: é a técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema utilizando um computador digital. Vários simuladores de redes disponíveis: NS-3, OPNET, OMNet.
- ▶ Emulação: utilizar um componente que se comporta como um sistema real.
- ▶ Medição: pode ser ativa (ex. ping, traceroute) ou passiva (ex. Wireshark).
- ▶ Experimentos: montagem de topologias para teste.

Simulação de Redes

- ▶ Motivação: sistemas reais são caros, complexos, indisponíveis.
- ▶ Vantagens: facilidade de uso, menor consumo de tempo, isolamento de variáveis importantes.
- ▶ Desvantagens: pode simplificar problemas complexos a ponto de levar a resultados incorretos. Difícil generalização e interpretação de resultados

O Processo de Simulação



- ▶ Definir topologia, protocolos e modelos a serem empregados.
- ▶ Especificar valores iniciais.
- ▶ Processar resultados (ex. throughput, delay, jitter, perda).
- ▶ Os resultados estão de acordo com o esperado? O nível de confiança necessário foi atendido?

Simulador NS3

- ▶ O ns-3 é um simulador baseado em eventos discretos.
- ▶ O simulador foi desenvolvido para atender necessidades de análise na camada 1.5 (!) até a camada 4.
- ▶ O público alvo é a comunidade de pesquisa e educação.
- ▶ O sistema é *open-source* e o desenvolvimento é *community-oriented*.

Simulador NS3

- ▶ O software foi desenvolvido em C++.
- ▶ Utiliza o Python para scripts e visualizações.
- ▶ Alguns protocolos/modelos suportados:
 - ▶ TCP, UDP, SCTP
 - ▶ IPv4, IPv6.
 - ▶ IEEE 802.11

Simulador NS3

- ▶ O ns-3 pode ser encontrado em <http://www.nsnam.org/>
- ▶ A documentação está disponível em <http://www.nsnam.org/documentation/>
- ▶ Download - Configure - Compile - Run
- ▶ Princípios de programação orientada a objetos
- ▶ Estudo dos exemplos:
 - ▶ First.cc
 - ▶ Second.cc
 - ▶ Third.cc
 - ▶ ...