

Universidade Federal de Ouro Preto

A parallel simulator for large scale wireless sensor network

Danniel Hugo Ribeiro, Joubert de Castro Lima, Ricardo A.R.
Oliveira

{dannielhugo,joubertlima,rrabelo}@gmail.com –
Universidade Federal de Ouro Preto

Andre L L Aquino
alla.lins@gmail.com – Universidade Federal de Alagoas

Outubro de 2012

Agenda

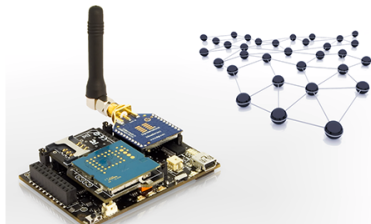
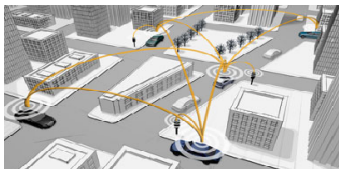
- 1 O problema
- 2 O que já foi feito ?
- 3 Solução JSensor
- 4 Experimentação
- 5 Trabalhos Futuros

Agenda

- 1 O problema
- 2 O que já foi feito ?
- 3 Solução JSensor
- 4 Experimentação
- 5 Trabalhos Futuros

A parallel simulator for large scale WSN

O problema



Como simular, dezenas, senão centenas de milhões de sensores?

Como garantir simplicidade, escalabilidade e realismo nas simulações massivas?

A parallel simulator for large scale WSN

Impacto para Sociedade

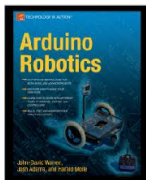
Cidades mais Inteligentes



Serviços de roteamento mais eficientes



Automação residencial



E MUITOS MAIS...

Agenda

- 1 O problema
- 2 O que já foi feito ?
- 3 Solução JSensor
- 4 Experimentação
- 5 Trabalhos Futuros

A parallel simulator for large scale WSN

O que já foi feito ?

- Lee et al e Fernekess et al.
Limitação: desconsidera os elementos de redes de Sensores
- TOSSIM
Limitação: não possui uma versão paralela (multicore) e nem distribuída (multicomputer).
- OMNET.
Possui versão de alto desempenho com extensão Horizon
Muito utilizado pela sociedade, em especial pela comunidade acadêmica.

Agenda

- 1 O problema
- 2 O que já foi feito ?
- 3 Solução JSensor**
- 4 Experimentação
- 5 Trabalhos Futuros

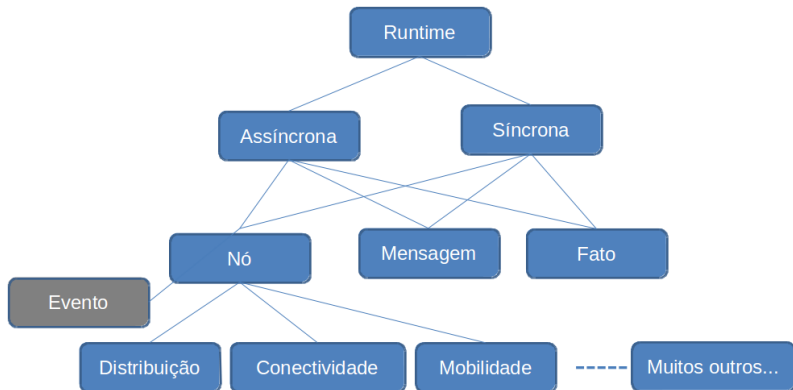
A parallel simulator for large scale WSN

Solução JSensor

- Linguagem Java (portabilidade e simplicidade de codificação)
- Solução atual para arquiteturas de computadores com múltiplos núcleos de processamento
- Simulações Síncronas e Assíncronas
- Simples customizações para uso de quaisquer modelos de conectividade, mobilidade e distribuição
- Livre, Gratuita e disponível em:
(www.joubertlima.com.br/jsensor)

A parallel simulator for large scale WSN

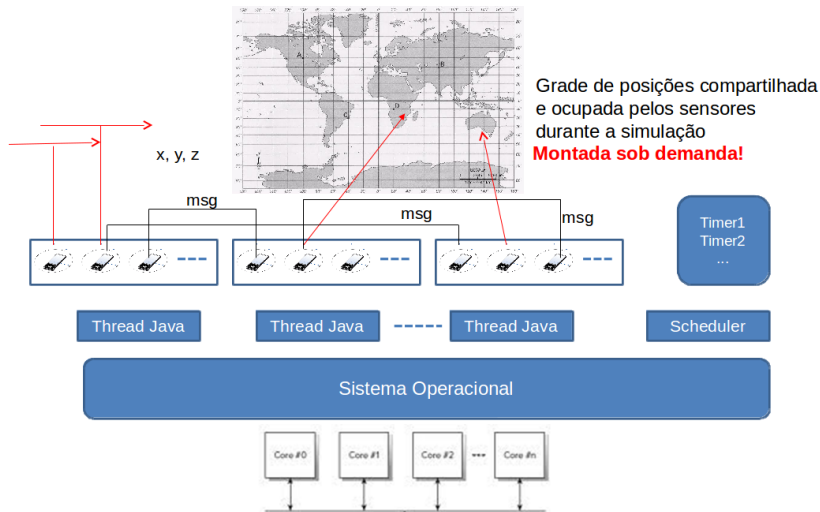
Arquitetura JSensor



 Apenas simulações assíncronas possuem o conceito de eventos

A parallel simulator for large scale WSN

Arquitetura JSensor

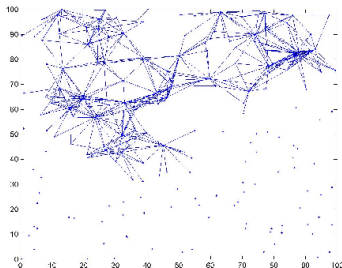


Agenda

- 1 O problema
- 2 O que já foi feito ?
- 3 Solução JSensor
- 4 Experimentação**
- 5 Trabalhos Futuros

A parallel simulator for large scale WSN

Experimentação



Fooding ou Inundação

- Simulação Assíncrona
- Cada sensor possui um conjunto de vizinhos
- Não possui mobilidade
- O sensor não envia a mesma mensagem a seus vizinhos
- Cada mensagem pode ser enviada em qualquer momento futuro da simulação a qualquer vizinho
- Conectividade, mobilidade e disposição também podem ser escalonados em momentos futuros por cada sensor.

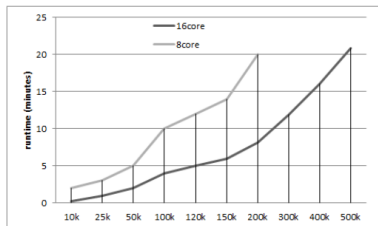
A parallel simulator for large scale WSN

Parâmetros

- Máquinas:
 1. 2 processadores Intel 16 GB de RAM compartilhada; quatro drives SATAII com 7200 rpm; e sistema operacional Windows Server 2003 R2 64-bit
 2. 16 cores de 3 GHz: 8 físicos e 8 lógicos com 12 MB de cache; 48 GB de RAM DDR3 1.03 GHz; dois discos de 500 GB, 10k rpm e um buffer de 64 MB; e sistema operacional Linux Ubuntu 64-bit versão 11.10.
- Número de nós variando de 10k a 500k, cada um com raio de comunicação de 80m.
- Número de threads variando de 1 à 16, dependendo da máquina.
- Média de dez execuções por simulação.

A parallel simulator for large scale WSN

Arquitetura JSensor

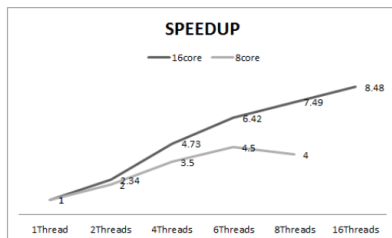


(a) Runtime.

Nessa simulação foi consumido 40-44 GB RAM. Esse tipo de cenário, com milhares de nós, pode facilmente ser encontrado se considerarmos aplicações com sensores em celulares, veículos, sistemas de transporte entre outros.

A parallel simulator for large scale WSN

Arquitetura JSensor



(b) Speedup.

Na máquina 8-core alcançamos 90% de paralelismo, considerando-se a lei de Gustafson. Já na máquina 16-core alcançamos 95% de paralelismo,

- Sensor é eficiente, obtendo entre 90 e 95% de paralelismo.
- JSensor é portátil
- Novos algoritmos de mobilidade, conectividade e distribuição podem ser facilmente adicionados ao JSensor

Agenda

- 1 O problema
- 2 O que já foi feito ?
- 3 Solução JSensor
- 4 Experimentação
- 5 Trabalhos Futuros**

- Versão para memória distribuída
- Implementação de novos tipos de modelos (Ex. energia)
- Testes com o Omnet++ e horizon
- Testes com Sistemas Operacionais que simulam SMPs sobre um grupo de máquinas (Ex. Kerrighed)

A parallel simulator for large scale WSN

Dúvidas



A parallel simulator for large scale WSN

Agradecimentos

LABORATÓRIO
Mobilis
Computação Móvel



UFOP



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

SensorNet UFAL