



Redes de Sensores sem Fio: conceitos e aplicações

Prof. Ivan Müller

Tópicos

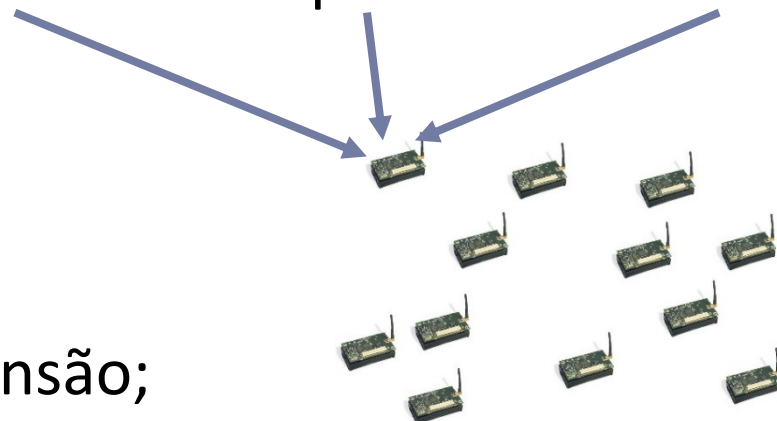
- ▶ O que são as Redes de Sensores Sem Fio;
- ▶ Principais características;
- ▶ Aplicações;
- ▶ Objetos de estudo no desenvolvimento de RSSF.

Redes de Sensores sem Fio

Rede de Sensores sem Fio

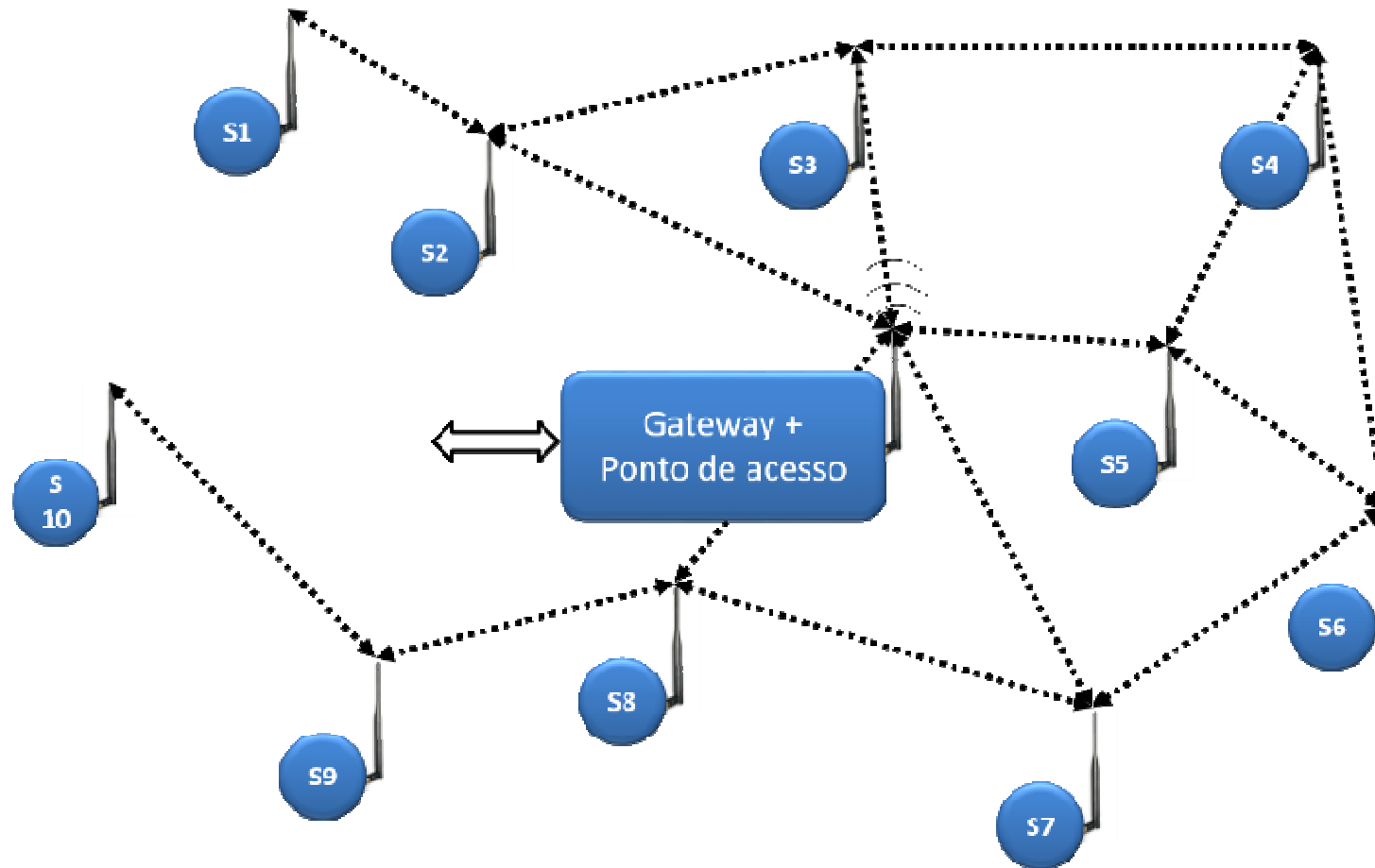
=

$N * (\text{Sensores} + \text{Computador} + \text{Comunicação})$



- ▶ Pequena dimensão;
- ▶ Restritos em poder de computação e energia;
- ▶ Específicos, em função do sensoriamento e comunicação necessários.

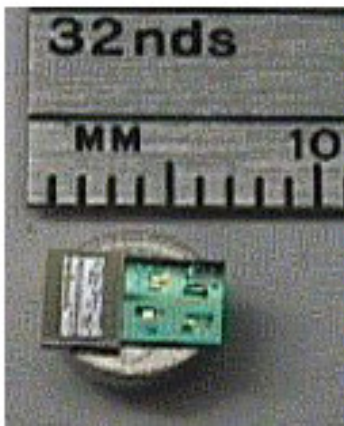
Redes de Sensores sem Fio



Redes de Sensores sem Fio: palavras-chave

- ▶ Sistemas embarcados de **ultra baixo consumo** com capacidade de **sensoriamento** e **comunicação** (RF, IR, Ultrassom, etc);
- ▶ Formam uma rede de comunicação, em geral **independente** de uma **infra estrutura** usual;
- ▶ Elementos são **espalhados/lançados** no local de interesse;
- ▶ O **número de elementos** pode ser de dezenas, **centenas** ou milhares de sensores.

Nós sensores: a “poeira inteligente”, 1997



UC Berkeley: Smart Dust



Nós sensores: o que existe



Sensor WEB: 1998

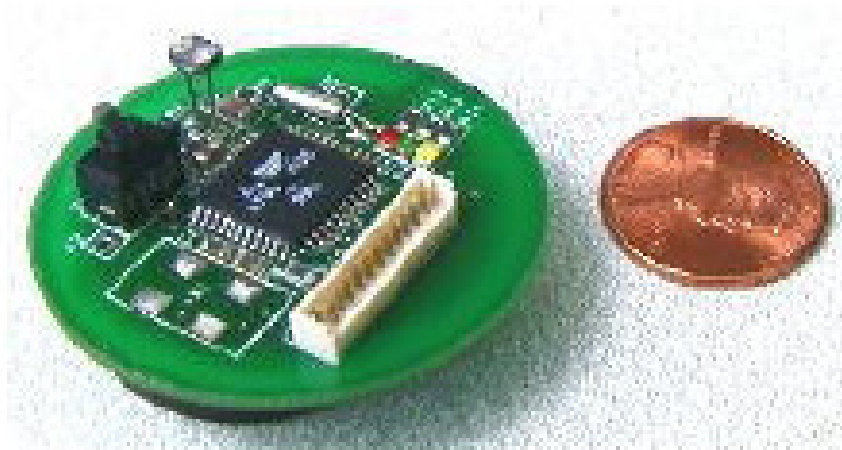
Nós sensores: o que existe

UC Berkeley
310, 433, 868/916 MHz
Radio transceptor multicanal
>1 ano de autonomia (*sleep*)
2 x Bateria AA
Luminosidade
Temperatura
Pressão barométrica
Aceleração
Acústica
Magnética
GPS
Outros sensores disponíveis
\$125



Mica2 Mote

Nós sensores: o que existe



UC Berkeley: COTS Dust

2005



UC Berkeley: DOT

Temperatura, umidade, pressão barométrica, luminosidade, impacto e vibração, campo magnético
Encapsulamento de 16 cm³, incluindo rádio, microcontrolador e bateria
Alcance de comunicação de 20 metros
Uma semana de vida quando operando continuamente, dois anos com ciclagem de 1%

Nós sensores: o que existe

Berkeley motes

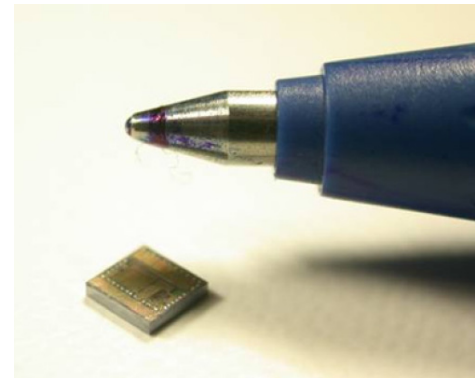


Possui:

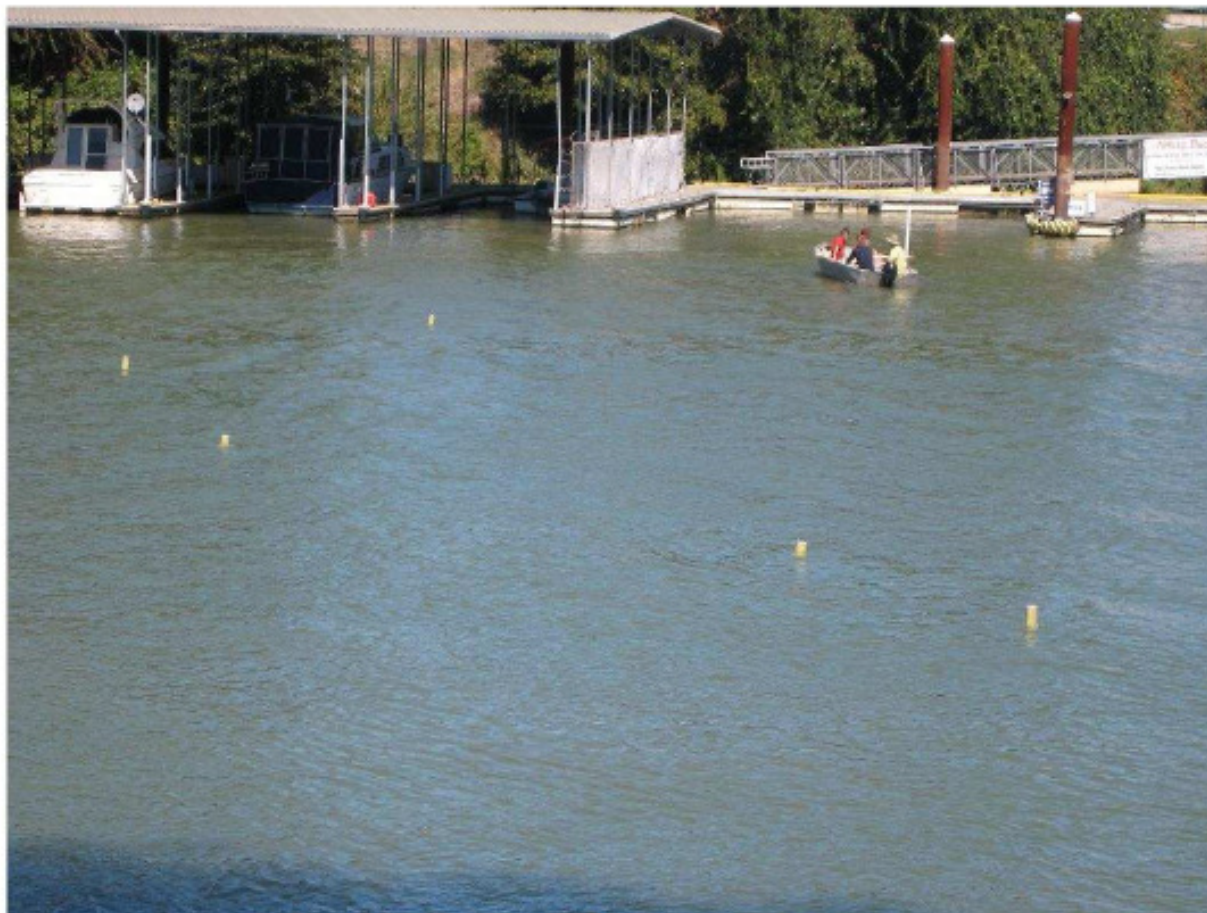
- CPU
- Memória
- ADC
- Radio

Necessita:

- Sensores
- Antena
- Bateria

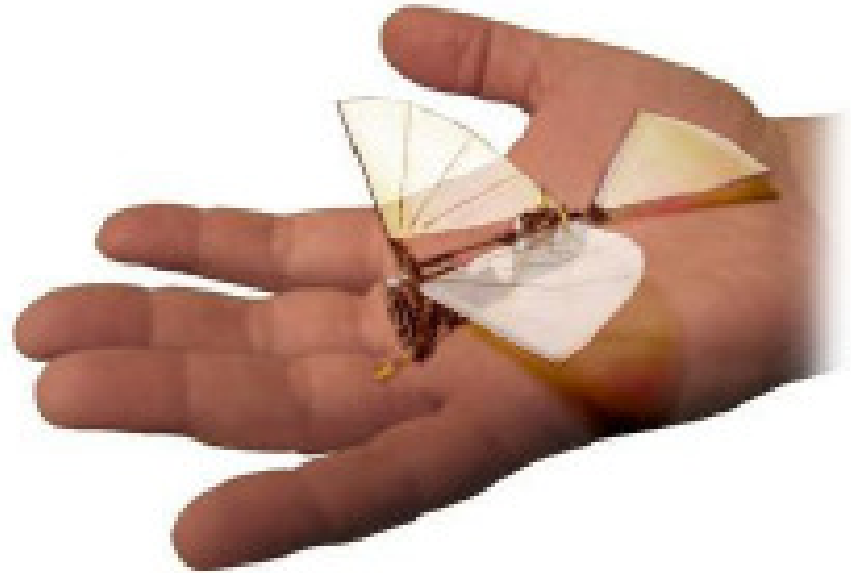


Nós sensores: outros tipos

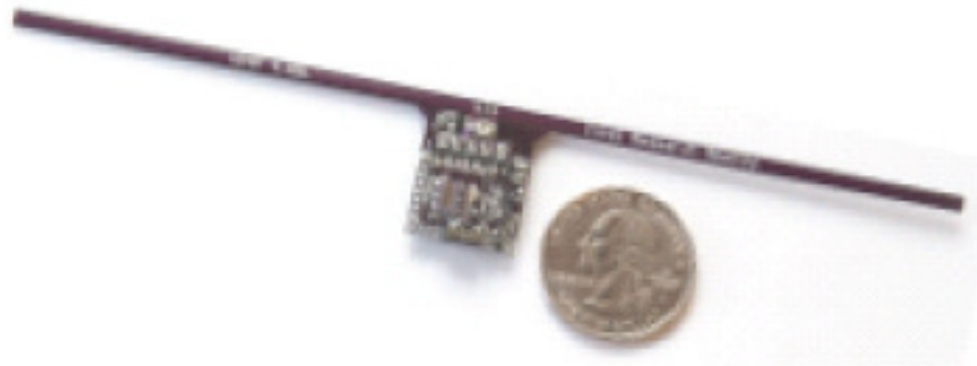


FSN, Floating Sensor Network

RSSF com nodos móveis



RSSF: grandes *players*



Intel: RFIDSensorNode



Intel: iMote

Nós sensores: o que existe



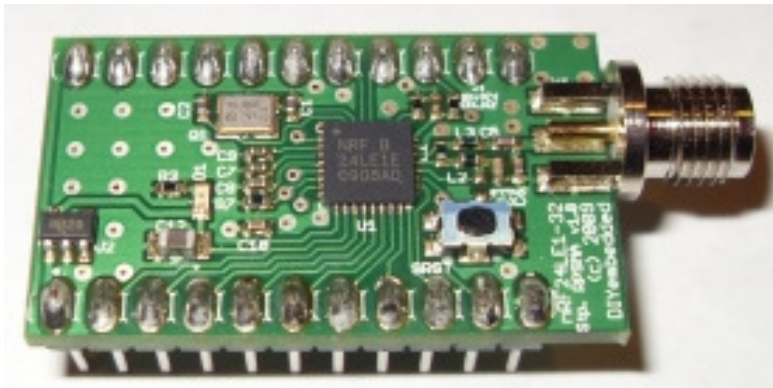
SUN spot

Nós sensores: o que existe



Philips Sand

Nós sensores: módulos RF prontos

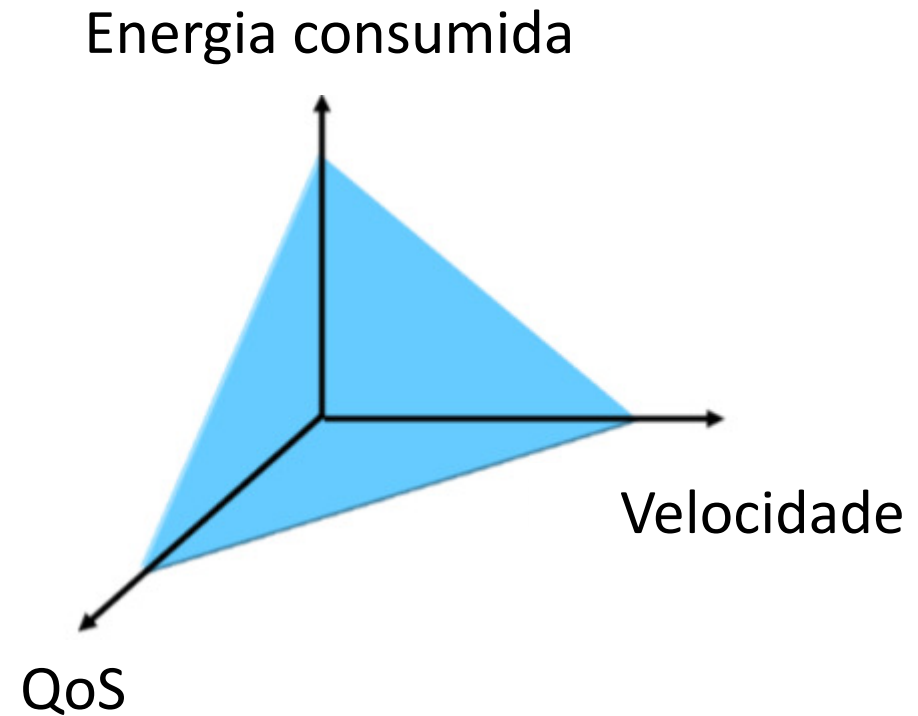
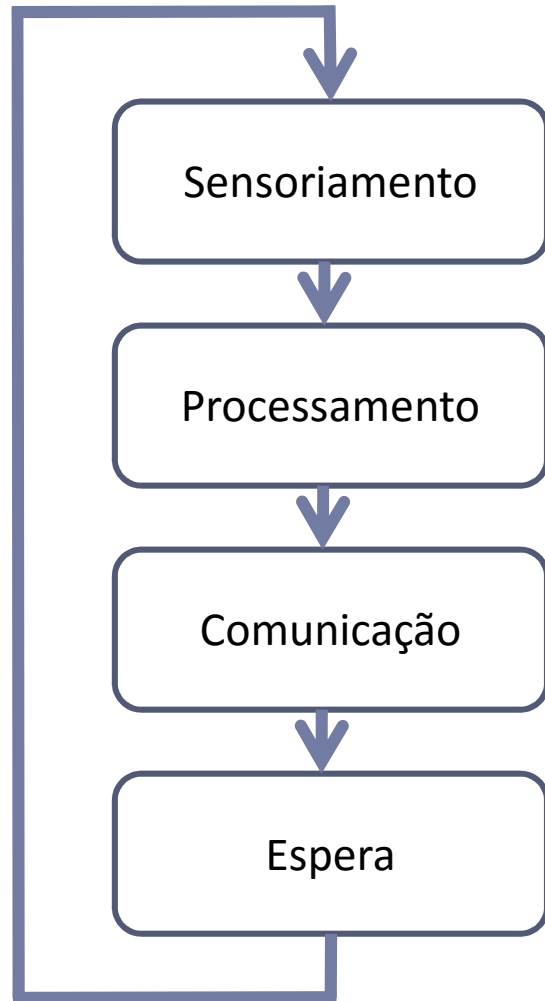


nRF24LE1



Maxstream XBee

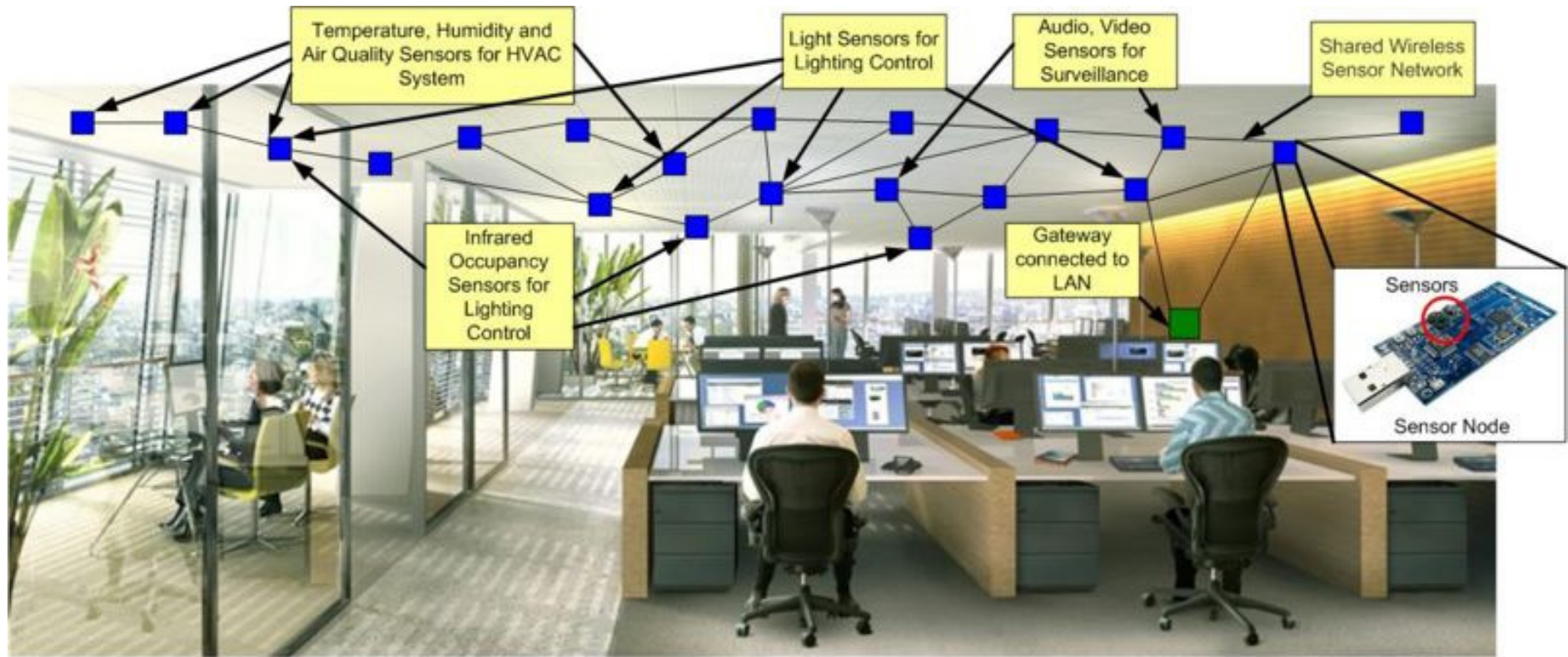
RSSF: tarefas e compromissos



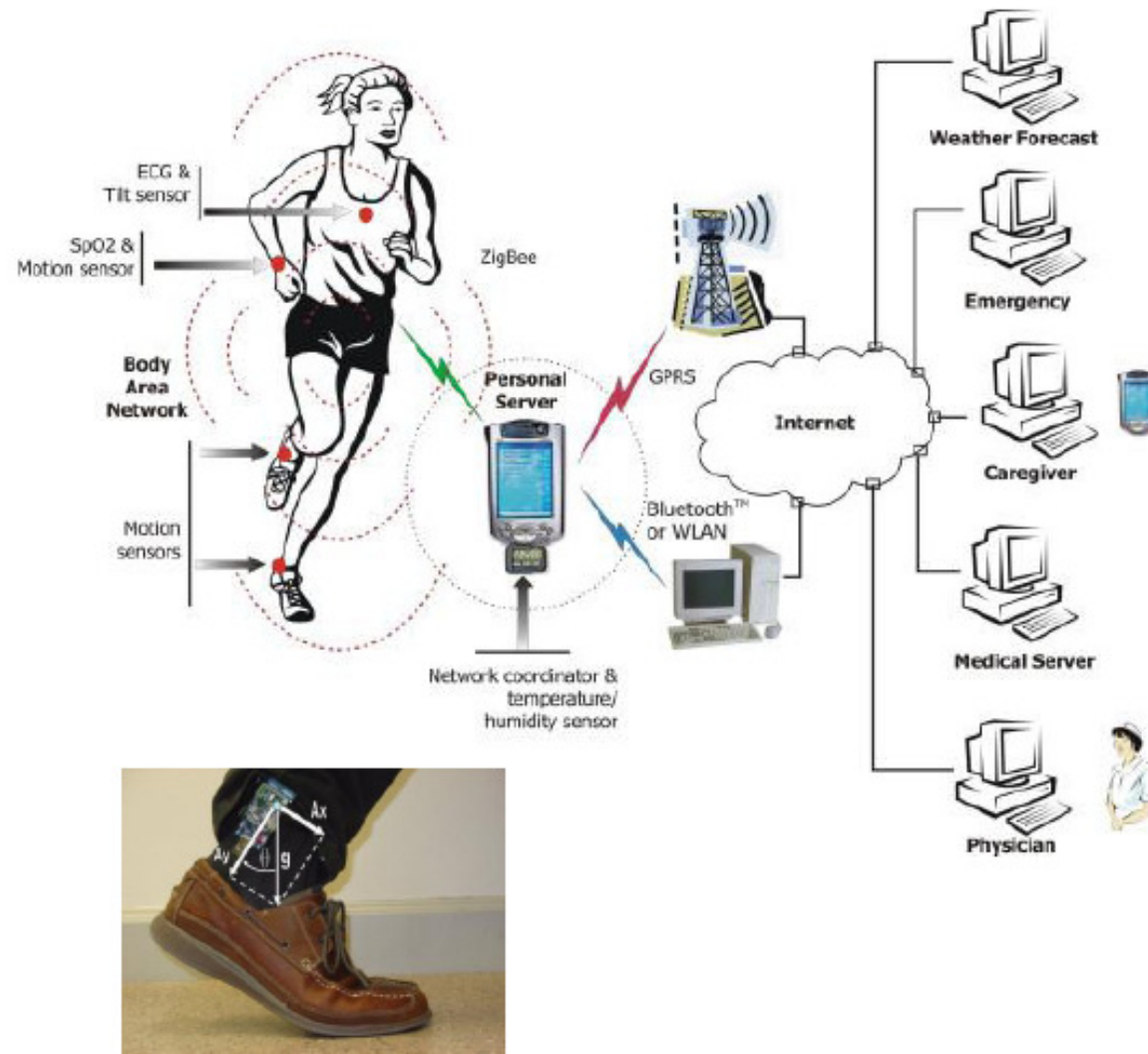
Aplicações de RSSF: redução de custos, peso, distribuição de monitoramento, etc



Aplicações RSSF: automação residencial / comercial



Aplicações de RSSF: tecnologia assistiva



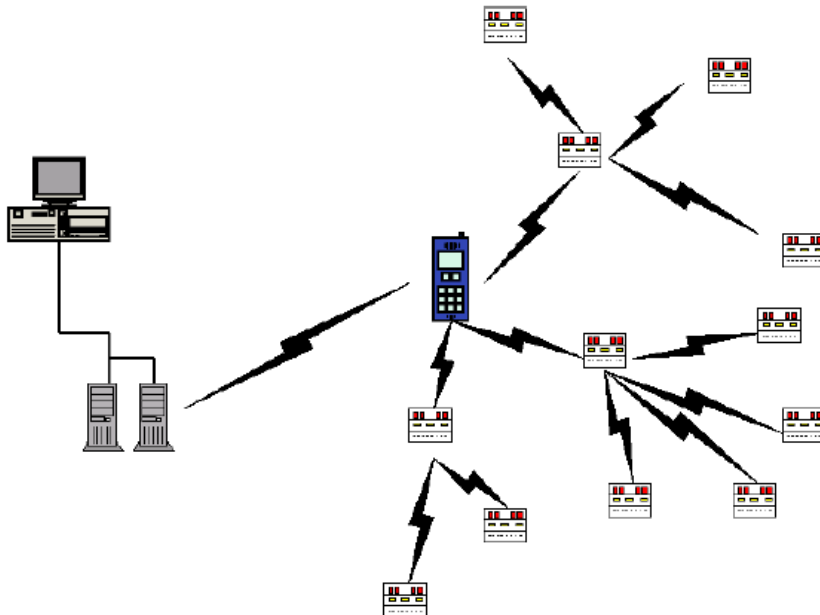
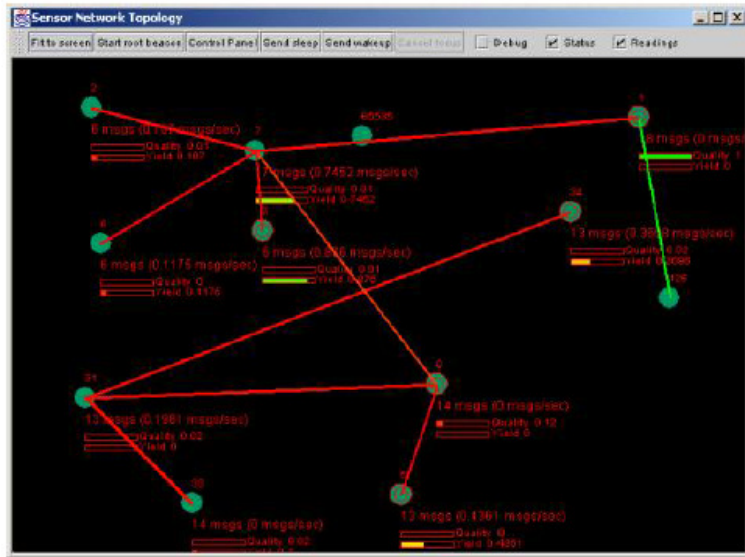
Aplicações de RSSF: desastres (monitoramento e auxílio)



Aplicações de RSSF: monitoramento ambiental



Aplicações de RSSF: UC Berkeley *Firebug*

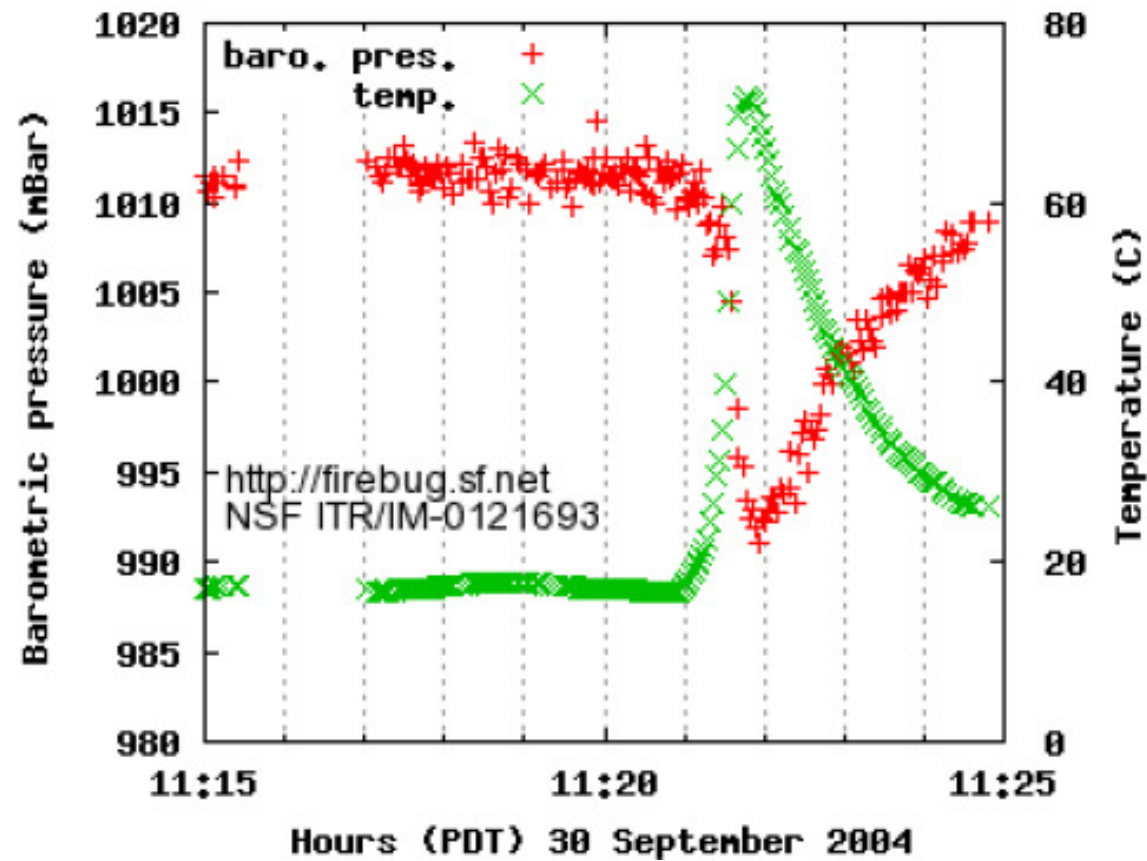


Teste com 10 nodos

- 3 desligaram antes do tempo
- 2 derreteram durante o teste
- Fenômenos associados ao fogo reduziram o alcance dos rádios

Aplicações de RSSF: UC Berkeley *Firebug*

Resultados:



Aplicações de RSSF: agricultura de precisão



Esfera Instrumentada



Redes de Sensores sem Fio

Rede de Sensores sem Fio

=

Sensor + Computador + Comunicação

Quais os objetos de estudo no desenvolvimento de RSSF?

Objetos de estudo de RSSF

- Hardware
 - Poder computacional, necessidade e capacidade de processamento;
 - Aquisição de sinais, conversão analógica digital;
 - Obtenção e gerenciamento de energia. Baixo consumo;
 - Sensores;
- Comunicação
 - Eficiência, uso do espectro, baixo consumo;
 - Acesso ao meio, sincronismo;
 - Técnicas de roteamento;
 - Coleta e envio de dados;
- Software
 - Sistema operacional ou máquina de estados (hardware restrito).