



**FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA**

Redes Móveis

2015/2016

Estimação da distância entre dois
sensores sem fios através
das perdas de propagação

Rodolfo Oliveira

rado@fct.unl.pt

Versão 1.0

1. Introdução

Este enunciado descreve as linhas orientadoras para implementação de uma aplicação numa rede de sensores sem fios que pretende identificar o fenómeno de perdas de propagação. A aplicação é desenvolvida para dispositivos SUNSPOT, desenvolvidos pela SUN e presentemente suportadas pela Oracle.

É disponibilizada documentação sobre a biblioteca de desenvolvimento em java e dois projectos de demonstração.

2. Especificação Técnica

A aplicação a desenvolver tem como objectivo disponibilizar uma indicação visual da distância aproximada a que diversos sensores sem fios se encontram do sensor que serve de estação base (encontrando-se ligado via USB a um computador). Pretende-se desenvolver dois tipos de aplicações:

- uma aplicação estação base;
- uma aplicação genérica que será executada nos sensores sem fios;

Primeira fase

Para iniciar o desenvolvimento, são disponibilizados dois projectos no ambiente de desenvolvimento, denominados:

“SendDataDemo-onSpot” – que é a aplicação executada nos sensores, a qual envia informação periódica para a estação base;

“SendDataDemo-GUIonDesktop” – que é a aplicação executada na estação base, e que se limita a receber a informação dos sensores e a disponibilizar o valor recebido num gráfico.

Inicialmente deve compreender o código disponibilizado nos dois projectos.

Após a compreensão do código, complementado com a informação disponibilizada no manual do programador dos *Sunspots*, **deve criar dois projectos novos** (um para a estação base e outro para os sensores) de forma a realizar a operação inversa, ou seja, de envio periódico de informação da estação base para os sensores:

1. A estação base deve enviar para os sensores 3 inteiros consecutivos (ciclicamente) com o valor do número de aluno adicionado de uma, duas e três unidades, sendo enviados com um intervalo temporal de 1 segundo (e.x. o aluno número 40012 envia os inteiros 40013, 40014 e 40015);
2. A mensagem enviada pela estação base deverá ser constituída por:
 - um *long* que representa o instante em que a mensagem é enviada;
 - um *int* que representa o número consecutivo descrito anteriormente;
 - um *int* que representa o número de sequência da mensagem (este número de sequência deve ser iniciado a 0 e incrementado sempre que é enviada uma nova mensagem);

3. A aplicação a ser executada nos sensores deve somente receber a informação e **modificar a cor do led mais à esquerda** de forma a ficar branco quando recebe o primeiro inteiro (número de aluno + 1), verde quando recebe o segundo inteiro (número de aluno + 2), e vermelho quando recebe o terceiro inteiro (número de aluno + 3).

Segunda fase

Após realizada a aplicação descrita na primeira fase, os sensores podem medir o nível de potência que lhes é enviado pela estação base, aproveitando para isso as mensagens recebidas.

Cada SUNSPOT poderá medir o nível de potência através do método `getRssi()` associado a um objecto do tipo `radiogram`, tal como se exemplifica de seguida:

```
rcvConn = (RadiogramConnection)Connector.open("radiogram://:" + BROADCAST_PORT);  
rcvConn.setTimeout(PACKET_INTERVAL - 5);  
Radiogram rdg = (Radiogram)rcvConn.newDatagram(rcvConn.getMaximumLength());  
while (recvDo) {  
    try {  
        rdg.reset();  
        rcvConn.receive(rdg);                // listen for a packet  
        long packetTime = rdg.readLong();    // receives one long  
        int intValue = rdg.readInt();        // receives one int  
        q = rdg.getRssi(); //reads the RSSI value
```

Consoante o nível de potência recebida nos sensores, a aplicação dos sensores deve utilizar **os 5 leds mais à direita** de forma a indicar o nível de potência recebida através da cor verde (a função devolve valores entre +60 e -60, tal como poderá consultar no guia do programador dos Sunspots). Note-se que para melhor calibrar a potência transmitida, poderá ser necessário modificar o nível de potência emitida pela estação base, a qual poderá ser ajustada através da instrução `rpm.setOutputPower(0)`, antes de abrir qualquer `RadiogramConnection`:

```
IRadioPolicyManager rpm = Spot.getInstance().getRadioPolicyManager();  
rpm.setChannelNumber(IProprietaryRadio.DEFAULT_CHANNEL);  
rpm.setPanId(IRadioPolicyManager.DEFAULT_PAN_ID);  
rpm.setOutputPower(0);    // valid range between -32 and +31
```

Sempre que há incoerência no número de sequência recebido (face ao último recebido), os 5 leds devem ser iluminados com a cor vermelha.

Por fim, pretende-se que cada sensor envie para a estação base a média das últimas 5 medições recebidas. A estação base irá registar esta informação e afixá-la na forma de um gráfico (observação: use um porto de comunicação entre a estação base e os sensores diferente do utilizado entre os sensores e a estação base).

3. Desenvolvimento do trabalho

O desenvolvimento deste trabalho decorre durante três semanas, sendo a aula da primeira semana dedicada à apresentação do trabalho e à elaboração da aplicação apresentada na subsecção “Primeira fase”. Nas restantes duas aulas os alunos devem implementar e testar a aplicação descrita na subsecção “Segunda fase”. A entrega do **código do projecto** deve ser **por email até às 23:59 de 28 de Março** (rado@fct.unl.pt).