

GERÊNCIA DE RSSF PARA CONTROLE DE TEMPERATURA E LUMINOSIDADE EM AMBIENTES DE SAÚDE

Silvio C. P. CARVALHO¹; João Paulo de T. GOMES²

RESUMO

Desenvolvimento de uma aplicação em C++ para monitorar uma RSSF no controle de temperatura e luminosidade em ambientes de serviços de saúde. Foi utilizado a plataforma Rádium (base e sensor) e o *software* ScadaBR (gerência SNMP), onde os resultados obtidos são enviados por *e-mail* aos responsáveis pelo local monitorado.

INTRODUÇÃO

Redes de Sensores Sem Fio (RSSFs) (Loureiro et al. 2003) são um tipo particular de Redes Móveis *Ad hoc* (*Mobile Ad hoc Networks* – MANETs). Elas são formadas em sua maioria por pequenos nós sensores cujos recursos de energia, largura de banda, processamento e armazenamento são extremamente escassos. Estes sensores, por sua vez, se conectam com o mundo externo por meio de dispositivos poderosos chamados de nós sorvedouros (*sink*) ou Estações Rádio Base (ERBs). RSSFs podem ser utilizadas em diversos tipos de aplicações. Dentre sua vasta gama de aplicações está o monitoramento em áreas de conflito e/ou desastre, monitoramento de ambientes industriais, detecção de exploração ilegal de recursos naturais, monitoramento de umidade e temperatura em lugares fechados, entre outros.

O objetivo deste trabalho é monitorar as grandezas de temperatura e luminosidade em intervalos curtos e constantes com a finalidade de manter um

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Passos. Passos/MG, email: silvio.cecar@gmail.com;

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Passos. Passos/MG, email: joao.gomes@ifsuldeminas.edu.br.

equilíbrio térmico em ambientes como veículos termoestáveis, câmaras frias, geladeiras ou em ambientes externos em que mudanças bruscas de temperaturas podem ocasionar danos e perdas consideráveis, neste contexto será abortado testes em ambientes de serviços de saúde na busca de prevenir perdas com medicamentos e vacinas que necessitam de um controle constante de temperatura e luminosidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Segundo informações do site Radiuino (www.radiuino.cc), esta plataforma foi concebida para facilitar a implementação de rede de sensores sem fio. Esta necessidade surgiu da dificuldade das plataformas existentes não permitirem de forma fácil formar este tipo de rede. A plataforma Radiuino utiliza o ambiente de programação do Arduino (www.arduino.cc), que facilita em muito o desenvolvimento do *firmware*. Porém, a plataforma Radiuino possui as suas peculiaridades e foram desenvolvidas bibliotecas específicas.

Para o projeto foi utilizado a plataforma Radiuino com o kit de desenvolvimento DK101, conforme figura 1. Também foi utilizado um *Shield Ethernet* acoplado ao Arduino (figura 2) que tem como função ser o agente SNMP.

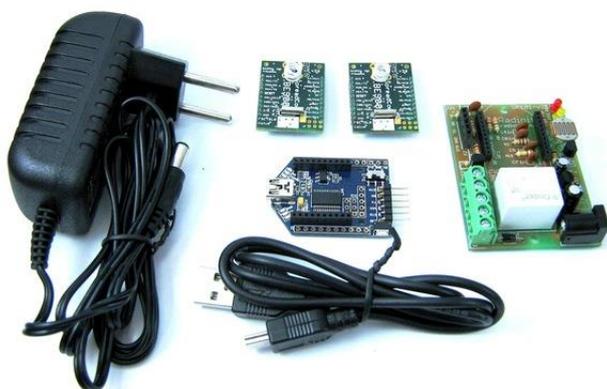


Figura 1. Kit de desenvolvimento Radiuino DK 101

Como procedimentos iniciais, a base está acoplada a estação de gerência que faz uma requisição ao nó sensor (que está acoplado a placa de aplicação) e este lhe responde. Para a gerência da rede será utilizado o *software* ScadaBR para automatizar os processos de medição, ou seja, gerenciar os sensores, conforme ilustra a figura 3.



Figura 2. Arduino com *Shield Ethernet*

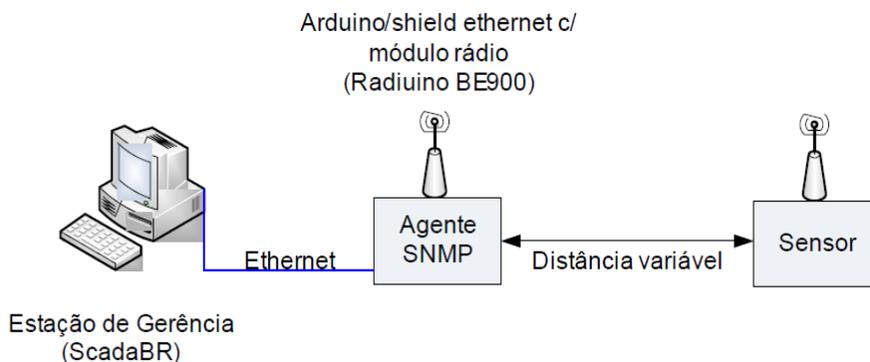


Figura 3. Esquema de monitoramento

Na estação de gerência será utilizada a IDE do Arduino para desenvolver a aplicação de teste com temperatura e luminosidade, e com comunicação ao ScadaBR que tem a função de coletar e informar tais medidas via SMS ou pela *internet*, através de alarmes.

Nesta etapa serão apresentadas as configurações feitas para que o agente (base) e gerente ScadaBR se conectem podendo realizar o controle sobre o sensor:

- Configurar o *data source* do ScadaBR para SNMP, como mostra a figura 4, em seguida acrescentar os *data points* de temperatura e fazer os ajustes mínimos e máximos para servirem de parâmetros, na medida da grandeza, e caso estes valores sejam ultrapassados deverá ser enviado um alarme na tela da estação de gerência informando o problema.

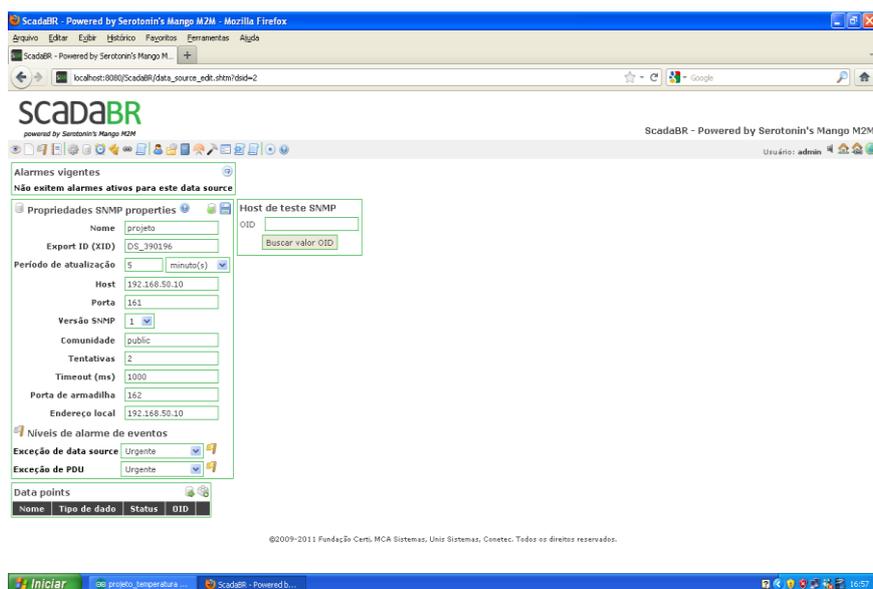


Figura 4. Configuração do ScadaBR

- O código é implementado na IDE do Arduino (conforme figura 5), que está conectado a base (Rádium) e faz com esta base faça a requisição ao sensor que está localizado a 15m da estação de gerência. Esta estação de gerência possui o sistema operacional Windows XP com SNMP ativado e o *software* ScadaBR instalado e configurado no modo SNMP.

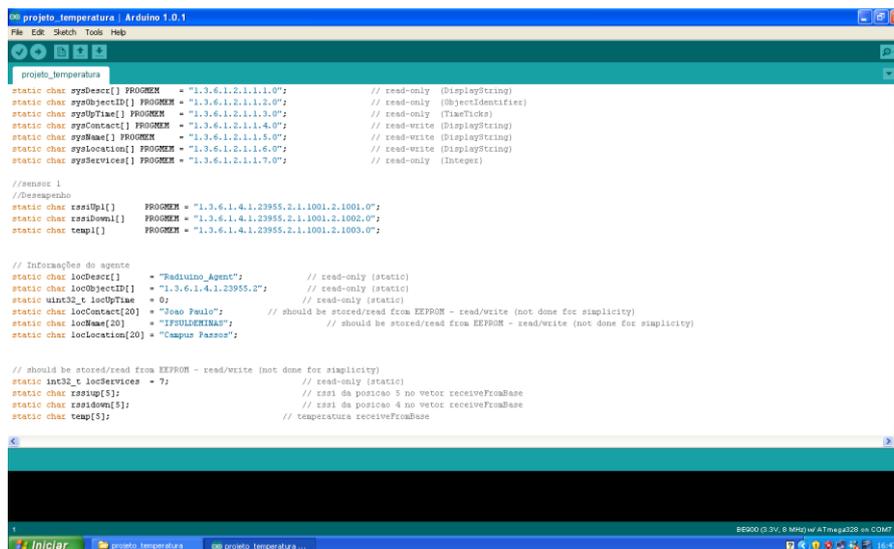
The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The main window displays the code for a project named 'projeto_temperatura'. The code includes several static character arrays for system parameters, sensor data, and agent information. Comments indicate the purpose of each array, such as 'read-only', 'read-write', and 'should be stored/read from EEPROM'. The code is written in C++ and is ready to be compiled and uploaded to an Arduino board. The IDE's status bar at the bottom shows 'Iniciar' and the current project name 'projeto_temperatura'.

Figura 5. IDE do Arduino com o código

RESULTADOS

Através dos testes e controles efetuados, foi possível manter o controle da temperatura em estoque de medicamentos termolábilis, imunobiológicos e insumos medicamentosos, pois a gerência via ScadaBR mostrou-se eficiente na coleta de dados possibilitando o correto ajuste na temperatura do ambiente monitorado.

CONCLUSÃO

A plataforma Radiuino e o *software* ScadaBR mostraram um excelente resultado no processo de gerência em ambientes hospitalares em que devem ser mantidos um controle térmico estável e constante e com isso garantir alto nível de qualidade e eficiência nos processos de produção, manipulação, embalagem, armazenamento, estocagem, transporte de produtos e insumos diversos já mencionados oferecendo aos usuários e consumidores em geral produtos seguros e inócuos. Este projeto também pode ser aplicado em outras áreas como ambientes industriais e agrícolas, entre outros.

Nesta etapa do projeto foi possível gerenciar apenas a temperatura do local monitorado e não foi possível implementar o envio via *internet*, devido a

ausência de infra-estrutura para a pesquisa, e como projeto futuro adaptar o código para a gerência também da luminosidade e umidade e implementar o envio das informações. Outro aspecto importante em analisar em testes futuros é a estatística da eficiência deste controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Loureiro, A. A. F., Nogueira, J. M. S., Ruiz, L. B., de Freitas Mini, R. A., Nakamura, E. F., and Figueiredo, C. M. S. (2003). **Redes de sensores sem fio**. In *Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores*, p. 179 . 226.

RADIUINO. Disponível em: [HTTP://www.radiuino.cc](http://www.radiuino.cc). Acesso em: 03/08/2012.

ScadaBR. Disponível em: [HTTP://www.scadabr.com.br](http://www.scadabr.com.br). Acesso em: 10/09/2012.

ARDUINO. Disponível em: [HTTP://www.arduino.cc](http://www.arduino.cc). Acesso em 10/08/2012.