

Medidor de Potência de Sinal em Transmissões ZigBee

Rychelly G. S. Ramos^{1,2,3,4}, Gabriela M. Torres^{1,3,4},
Gustavo R. Silva^{1,3}, Katyusco F. Santos^{1,3,4}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
Campus Campina Grande (IFPB-CG)

Rua Tranquilino Coelho Lemos, 671, Dinamérica, Campina Grande, PB, Brazil

²Bolsista de Iniciação Científica e Tecnológica do IFPB - *Campus* Campina Grande

³Curso Superior de Tecnologia em Telemática

⁴Laboratório de Sistemas Cognitivos e Redes Pessoais - LaBee

{rychelly.g.ramos, gabriela.m.torres, gustavo.r.silva}@ieee.org,
katyusco.santos@ifpb.edu.br

Abstract. *Applicability to WSN (Wireless Sensor Networks) are abundant, however, the projection and implementation of this is a significant challenge. The reliability of the collected data dissemination and processing of information that will travel in a certain environment, it is essential to guarantee the delivery of packets to the correct recipients[Sousa 2009]. This work aims to establish a methodology for prototyping a device capable of measuring the signal strength in ZigBee transmissions, and for example, may assist in better projection and deployment of WSNs.*

1. Introdução

Em sistemas *ZigBee*, problemas no canal de comunicações sem fio, como ruído elétrico, espúrios, distorção do sinal e multipercurso, afetam diretamente a conexão entre os nós na RSSF (Rede de Sensores Sem Fio). Quanto maior é o impacto negativo causado por tais efeitos, maior é a diferença entre o sinal transmitido e o sinal recebido, o que diminui a confiabilidade da rede. Como consequência isso aumenta a taxa de erro de bit, que incrementa a taxa de perda de pacote. Por utilizar um esquema de retransmissão automática, quando erros de transmissão são percebidos, mais energia precisa ser gasta por causa do processo de retransmissão e menor é o tempo de vida da rede. Além disso, o atraso para entregar corretamente a mensagem original aumenta[Krishna and Priya 2012]. Esses efeitos deterioram o desempenho final da rede de sensores, o que caracteriza um problema a ser solucionado com o uso de métodos para melhorar o posicionamento dos nós na RSSF[Sousa 2009]. O protótipo descrito neste trabalho pode ser utilizado para propor modelos de disposição de nós, que venham a minimizar os problemas citados.

Este trabalho propõe a criação de um protótipo de medição de potência de sinal recebido em transmissões *ZigBee*, afim de otimizar a topologia geográfica da rede. Com isso, é possível obter um posicionamento estratégico dos nós sensores, repetidores e *gateways*.

2. Solução Proposta

O modelo resultante deste trabalho viabiliza métodos eficientes na projeção de uma RSSF, que utiliza como base a tecnologia *ZigBee*. Ao conhecer a intensidade da potência de sinal de um determinado nó sensor, é possível otimizar a topologia geográfica da rede.

Por meio dos resultados das medições da potência do sinal recebido, é possível elaborar um modelo empírico de atenuação do sinal e compará-lo com o modelo teórico de perda para um ambiente específico. Isso nos permite verificar o quanto as medições realizadas estão próximas do modelo teórico, justificando assim, mecanismos de calibração e de divulgação de novos modelos de propagação [Miyoshi and Sanchez 2002].

O protótipo é baseado em dois dispositivos principais: o Microcontrolador ATmega328P, desenvolvido pela *Atmel Corporation*, o mesmo utilizado nas placas Arduino UNO; e o módulo transceptor *XBee* (Série 1) da *Digi International® Inc. (Digi®)* [Ramos 2012].

Esse módulo transceptor possui um pino (o sexto) que fornece a informação da potência do sinal recebido, na forma de RSSI (*Receive Signal Strength Indicator*), por um sinal PWM (*Pulse Width Modulation*). Os valores coletados neste pino são fornecidos à entrada do microcontrolador ATmega328P, em tempo real. A obtenção do valor de interesse é auxiliado pelo comando *pulseIn*, que é nativo da linguagem de programação usada pelo Arduino (*Wiring*) que especifica a duração de pulso, em microsegundos. Desse modo, é possível obter uma medida em percentual, com relação ao valor máximo permitido, que é de 200 microsegundos para o *XBee*. O próximo passo é converter o percentual de leitura para um valor em dBm e o fornecimento dessa informação a um *display* de cristal líquido (LCD).

Com o auxílio da Média e do Desvio Padrão, este dispositivo é capaz de estimar o grau de confiabilidade da topologia física da RSSF no que se refere a potência de sinal, dado que quanto maior for a potência de sinal, menor será a taxa de perdas de pacotes, resultando assim numa maior eficiência caso o usuário venha a mensurar o que é importante na sua rede, seja um baixo custo energético mas, com uma taxa de perdas de pacotes aceitável, ou uma RSSF que venha a consumir mais, mas que, por outro lado, venha a garantir uma menor taxa de perda de pacotes [Krishna and Priya 2012]. Com o modelo gerado é possível viabilizar uma melhor distribuição e um melhor gerenciamento dos módulos que utilizam a tecnologia *ZigBee* na RSSF.

3. Considerações Finais

A análise dos dados coletados pelo dispositivo nos fará observar, ainda, outras características na implantação de RSSFs que venham a prejudicar o funcionamento destas, o que nos dá a possibilidade de modificar e otimizar a rede para que haja uma menor taxa de perda de pacotes resultando numa maior eficiência da rede, tanto em consumo quanto na confiabilidade.

Como trabalho futuro temos a proposta de desenvolver um sistema de monitoramento de anomalias em nós de uma RSSF utilizando métodos estatísticos, a ideia consiste da observação de que os problemas nas RSSFs não são gerados apenas pela falta de potência de sinal, mas por diversos fatores que geram anomalias no tráfego da rede.

References

- Krishna, P. M. and Priya, K. P. (2012). "Remote Wireless Health Care Monitoring System Using ZigBee". In *International Journal of Engineering Research and Technology*, volume 1. ESRSA Publications.
- Miyoshi, E. M. and Sanchez, C. A. (2002). "*Projetos de Sistemas Rádio*". Érica.
- Ramos, S. B. (2012). "*Instrumentação Eletrônica sem Fio - Transmitindo Dados com Módulos XBee ZigBee e PIC16F877A*". Érica.
- Sousa, M. P. (2009). "Diversidade Cooperativa Adaptativa Aplicada a Redes de Sensores sem Fio". In *Proceedings of the International Information and Telecommunication Technologies Symposium–I2TS*.