

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

CENTRO DE INFORMÁTICA  
2013.1

---



**Análise de Interferência em Redes Sem Fio  
802.15.4 utilizando a Plataforma Z1 Zolertia.**

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

**Aluno:** Vinícius Viana Brito (vub@cin.ufpe.br)

**Orientador:** Djamel Fawzi Hadj Sadok (jamel@cin.ufpe.br)

Recife, 01 de julho de 2013.

# Índice

Índice .....	2
Contexto .....	3
Objetivo .....	4
Cronograma .....	5
Referências.....	6
Assinaturas.....	7

## Contexto

Redes sem fio são, atualmente, meios de transmitir dados com segurança e eficácia sobre diversas condições do ambiente. Para tanto existem uma série de padrões na camada de enlace que possibilitam tais características da rede. Dentre esses padrões, dois se destacam nas redes sem fio: o padrão 802.11 e o 802.15.4.

O padrão 802.11 subdivide-se em 20 sub-padrões. Os mais comuns são: 'a', 'b', 'g' e 'n'. Cada padrão trabalha em uma faixa de frequência. O padrão 'a' compreende a faixa entre 5.475GHz e 5.825GHz. Já os padrões 'b', 'g' e 'n' operam na faixa entre 2.4GHz e 2.484GHz. Essas faixas de frequência são liberadas pelo governo federal para uso gratuito. Nelas operam também aparelhos de micro-ondas, babás eletrônicas, telefones sem fio, dentre outros.

Em ambientes industriais, uma aplicação das redes sem fio é o monitoramento através de sensores dos robôs que compõem o parque industrial. Esse conceito é conhecido como *manufacturing plant without cables* (chão de fábrica sem fios, em uma tradução livre).

As redes de sensores sem fio – RSSF – operam sobre a mesma faixa de frequência do padrão 802.11, porém, operam em outro padrão, o 802.15.4. Esse padrão possui características que se adequam melhor aos ambientes industriais que comumente são compostos por grandes quantidades de máquinas elétricas e motores que geram sinais em várias faixas do espectro eletromagnético.

Todo esse tráfego de sinais, oriundo de diversos pontos, geram ruídos e interferências nas redes sem fio. A natureza dessas perturbações nas faixas de frequências onde se encontram as redes sem fio é muito diversificada como citado acima. No entanto os prejuízos que elas causam a rede são muito grandes. Como o espectro eletromagnético é ocupado por outros sinais em níveis de potência indeterminados (interferência), o tráfego de dados através da rede pode ser interrompido causando perdas de pacotes que podem ter consequências graves a aplicação que utiliza a rede.

Em uma tentativa de mitigar os efeitos indesejáveis nas redes sem fio causados pelas interferências e ruídos do ambiente, vários algoritmos de troca de canal e análise contínua da estrutura da rede são estudados e implementados. No Grupo de Pesquisas em Redes e Telecomunicações da Universidade Federal de Pernambuco (GPRT - UFPE), alunos de graduação e mestrado trabalham em um projeto de cooperação Brasil – União Européia denominado BEMO-COFRA (Brazil – Europe MONitoring and CONtrol FRameworks) que “tem como objetivo desenvolver um framework distribuído inovador que permita o controle e monitoramento em rede de sistemas complexos de grande porte pela integração de objetos inteligentes, dispositivos e sub-sistemas legados, possivelmente cooperando para suportar administração integrada e alcançar eficiência sistêmica geral com respeito a energia e matéria prima”.

A análise de interferência em RSSF é um subproduto do projeto e como atividade é realizada utilizando a plataforma Z1 Zolertia sobre o sistema

operacional Contiki OS. Esse hardware possui sensores de temperatura e posição e se comunica utilizando o padrão 802.15.4 e o protocolo IPV6 para dispositivos de baixo consumo de energia (6LowPan), características requeridas para ambientes industriais e por isso é aproveitado para fazer a análise de interferência. Contudo, possui pouca memória, o que gera um conhecido desafio de programação eficiente e objetiva.

## **Objetivo**

Diante do contexto apresentado, este trabalho objetiva a realização da análise do problema de interferência e levantamento das causas, desenvolvimento de código para análise de interferência sobre o Contiki OS para a plataforma Z1 Zolertia e simulação e teste de ambientes sujeitos a interferência para o código desenvolvido.

Na etapa de análise do problema de interferência e levantamento das causas será investigada a natureza dos sinais que geram interferência em RSSF e de que forma esses sinais afetam a estrutura da rede. Até que ponto a segurança e eficácia da transmissão de dados é comprometida quando a rede está sujeita a interferências.

Em seguida, será implementado um código em linguagem C adaptada para o Contiki OS que realizará medições em tempo real do nível de força e intensidade do sinal recebido em um nó da RSSF, variando a potência de envio de pacotes e os canais por onde os sinais serão transmitidos. O hardware Z1 Zolertia será a plataforma sobre qual será executado o código.

Finalizando o presente trabalho, será realizada uma simulação de ambientes sujeitos a interferência e teste do código de medição de intensidade do sinal recebido em um cenário em que nós da rede que estão se comunicando sobre condições de interferência gerada por outros nós. A geração de interferência se divide em duas formas: contínua e não contínua. A geração contínua refere-se ao sinal elevado em potência continuamente no tempo e na frequência. A geração não contínua refere-se a vários nós enviando pacotes no mesmo canal.

## Cronograma

Segue o cronograma das atividades relacionadas para desenvolvimento deste Trabalho de Graduação, relacionando o tempo para realizar cada passo e o esforço de trabalho dedicado.

Atividades	Período											
	Junho			Julho			Agosto			Setembro		
<b>Análise do Problema</b>	■	■	■									
<b>Levantamento de Causas</b>				■	■	■						
<b>Desenvolvimento de Estratégia de Medição de Interferência</b>				■	■	■	■	■	■			
<b>Desenvolvimento de Gerador de Interferência</b>							■	■	■			
<b>Simulação e Teste</b>										■	■	■
<b>Escrita da monografia</b>												
<b>Preparação da apresentação</b>												

## Referências

<https://www.gprt.ufpe.br/index.php/projects/ongoing-projects/93-bemo-cofra.html>

[http://zolertia.sourceforge.net/wiki/index.php/Main\\_Page](http://zolertia.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page)

Érico José N. e Silva, Ernani de Araújo de S. Filho, Josiane do C. Rodrigues. *Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM)*. "Interferência em redes Wireless Estudo de Caso: Paragominas".

Antônio A.F. Loureiro, José Marcos S. Nogueira, Linneyer Beatrys Ruiz, Raquel Aparecida de Freitas Mini, Eduardo Freire Nakamura, Carlos Maurício Seródio Figueiredo. *Departamento de Ciência da Computação. Universidade Federal de Minas Gerais*. "Redes de Sensores Sem Fio".

Kay Soon Low, Win Nu Nu Win, Meng Joo Er. *Intelligent Systems Centre. Nanyang Technological University*. "Wireless Sensor Networks for Industrial Environments".

Hussein Khaleel, Claudio Pastore, Frederico Penna, Maurizio A. Spirito, Roberto Garelo. *Politecnico di Torino, Dipartimento di Elettronica, Turin, Italy. Istituto Superiore Mario Boella (ISMB), Turin, Italy*. "Impacto f Wi-Fi Traffic on the IEEE 802.15.4 Channels Occupation in Indoor Environments".

Ashar Ahmed, Junaid Ali, Ahsan Raza, Ghazanfar Abbas. *Department of Electronic Engineering, NED University of Engineering & Technology, Karachi*. "Wired Vs Wireless Deployment Support For Wireless Sensor Networks".

[http://pt.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](http://pt.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11) (acessado em junho/2013)

### Bibliografia

Andrew S. Tanenbaum. Fourth Edition. "Computer Networks".

## **Assinaturas**

Recife, 01 de Julho de 2013.

---

Djamel Fawzi Hadj Sadok (Orientador)

---

Vinícius Viana Brito (Aluno)