

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

**Bluetooth Low Energy em dispositivos embarcados: uma análise da eficiência por medições de RSSI em locais distintos.**

**AUTOR PRINCIPAL:** Thauany Corrêa Martins.

**ORIENTADOR:** José Antônio Oliveira de Figueiredo e Vanessa Lago Machado.

**UNIVERSIDADE:** Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - Câmpus Passo Fundo.

## INTRODUÇÃO

Atualmente as redes de sensores sem fio (RSSF) estão em constante progresso e desenvolvimento devido aos avanços tecnológicos nas áreas de sistemas embarcados, sensores e comunicação sem fio. Conforme Xu et al. (2010), a relação entre os valores de RSSI (Indicador de Potência de Sinal Recebido) e a distância é a base e a chave para o alcance e o posicionamento de dispositivos baseados em rede de sensores sem fio. Medidas do valor RSSI podem ser utilizadas para estabelecer a distância entre nodos de comunicação sem fio. Este trabalho tem como finalidade analisar as variações do valor RSSI, de acordo com a posição (local da medida) em ambientes distintos (local aberto ou fechado). Os resultados apresentados neste trabalho foram obtidos com experimentos de mediação do valor RSSI, por meio de um aplicativo desenvolvido no framework Ionic em um smartphone Android, em conjunto com uma placa de desenvolvimento Arduino Genuino 101, com comunicação sem fio por Bluetooth Low Energy (BLE).

## DESENVOLVIMENTO:

O projeto em questão, originou-se da necessidade de averiguar a qualidade de um sinal bluetooth, por meio de medições do valor RSSI em ambientes diferentes, verificando as alterações em determinadas posições nestes ambientes. A ideia central foi verificar o resultado de medições RSSI em pontos demarcados, e então comparar os valores encontrados em locais diferentes, sendo que não foram consideradas possíveis

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



interferências externas nos testes. Para a execução do experimento foi desenvolvido um aplicativo no Framework Ionic (IONIC, 2018), que é responsável pelo monitoramento da intensidade do sinal recebido, este sinal é emitido pela interface BLE da placa Arduino Genuino 101 (ARDUINO, 2017), responsável pela comunicação entre os sistemas. Para obter os valores RSSI foi utilizado uma função disponibilizada pelo plugin BLE na plataforma Ionic, a execução deste valor é feita assim que o aplicativo é aberto, e este valor é atualizado sempre que for solicitado com o acionamento de um botão do app. Para realização dos testes, foram executados sete baterias de coletas, com três medidas do valor RSSI em cada posição. A primeira medida em cada ponto foi descartada, sendo registrados apenas a segunda e a terceira, além disso, das coletas registradas os valores extremos (o maior e o menor) de cada local foram descartados, calculando-se então a média aritmética, o desvio padrão e identificando a moda entre os valores intermediários. Os testes foram executados em um local aberto (ao ar livre) e em um local fechado (em uma garagem). Nestes locais as medidas foram feitas a três metros de distância do microcontrolador, e a cinco metros de distância. Durante a execução dos testes em local aberto, a coleta no ponto de 3 metros, o RSSI médio apresentado foi de -59,1dBm com desvio padrão de 4,3 para mais ou para menos, neste teste a moda foi de -58dBm. Ainda no mesmo ambiente; no ponto de 5 metros, o valor médio encontrado foi de -60dBm com desvio padrão de 2,31 para mais ou para menos e a moda encontrada foi de -60dBm. O teste realizado em um ambiente fechado, na posição de 3 metros o RSSI médio encontrado foi de -58.7dBm com desvio padrão de 6 para mais ou para menos e o valor que mais se repetiu neste ponto foi de -56dBm; na posição de 5 metros de distância, o valor médio apresentado foi de -68.6dBm com desvio padrão de 4,5 para mais ou para menos e a moda encontrada foi de -72dBm. Os experimentos demonstraram que em ambientes fechados, principalmente nos pontos mais distantes (3m e 5m) do emissor, o sinal acaba por sofrer uma degradação, pois o desvio padrão aumentou e a moda encontrada também foi de um valor menor (mais distante de 0). Nesta fase do trabalho, não foram identificadas as causas desta degradação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Com estudo realizado, notou-se que o valor do RSSI altera de acordo com a posição e o local da medida, constatando que medições RSSI em locais fechados não apresentam eficiência como os valores RSSI em ambientes abertos, devido às variações elevadas e o desvio padrão encontrado com a execução dos testes.

## **REFERÊNCIAS**



# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



ARDUINO. **Getting Started with the Arduino/Genuino 101**. 2017. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/Arduino101>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

IONIC. **Ionic API Docs**. Disponível em: <<https://ionicframework.com/docs/api/>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

K. Benkic, M. Malajner, P. Planinsic and Z. Cucej. Using RSSI value for distance estimation in wireless sensor networks based on ZigBee. International Conference on Systems, Signals and Image Processing, Bratislava, pp. 303-306, 2008.

XU, Jiuqiang; LIU, Wei; LANG, Fenggao; ZHANG, Yuanyuan; WANG, Chenglong. Distance Measurement Model Based on RSSI in WSN. Wireless Sensor Network, Vol.2 No.8, 2010.

**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa):** Número da aprovação.

## **ANEXOS**

Aqui poderá ser apresentada somente uma página com anexos (figuras e/ou tabelas), se necessário.