

Redes sem Fio: Pré-Projeto

Avaliação da Influência de Interferências na Eficiência de Transmissão de Dados do Módulo ESP8266 em Redes WiFi

Italo Manzine (20204027)
Rodrigo Ferraz Souza (19103563)

1 - Descrição do Projeto:

1.a - Aplicação Proposta:

O projeto, [desenvolvido neste repositório do GitHub](#), propõe uma análise detalhada do desempenho do módulo ESP8266 em redes sem fio, focando na influência de diferentes interferências e distâncias na eficiência de transmissão de dados. O estudo visa identificar e quantificar os efeitos de interferências como Bluetooth, obstruções físicas (1, 2 e 3 paredes), micro-ondas e campos eletromagnéticos, bem como suas combinações. Um objetivo adicional é determinar a distância máxima de transmissão sem obstrução do ESP8266.

1.b - Componentes de Hardware:

- Módulos ESP8266
- Celular com Bluetooth ativado
- Caixa de som Bluetooth
- Forno de micro-ondas
- Furadeira elétrica

2 - Nível de Conhecimento:

2.a - Rodrigo

- **Experiência Geral em Programação:** Muita experiência em programação, tendo participado de vários projetos complexos.
- **Conhecimento em Redes Sem Fio:** Familiarizado com os conceitos básicos de redes sem fio, adquiridos em experimentos e trabalhos acadêmicos.
- **Experiência com ESP8266/ESP32:** Já trabalhou com os dispositivos ESP8266 e ESP32 em alguns projetos.
- **Habilidade em Análise de Dados:** Já realizou análises de dados em contextos acadêmicos e tenho uma compreensão básica dessa área.
- **Familiaridade com Ferramentas de Análise de Pacotes:** Já utilizou ferramentas como o Wireshark em algumas ocasiões (aula de Redes de Computadores).
- **Habilidade em Desenvolvimento de Interfaces:** Tem experiência moderada em desenvolver interfaces para diferentes projetos.

2.b - Italo

- **Experiência Geral em Programação:** Possui experiência moderada em programação, tendo trabalhado em alguns projetos pessoais ou profissionais.
- **Conhecimento em Redes Sem Fio:** Não está familiarizado com o conceito de redes sem fio.
- **Experiência com ESP8266/ESP32:** Já ouviu falar dos dispositivos ESP8266 e ESP32, mas nunca os utilizou.
- **Habilidade em Análise de Dados:** Realizou algumas análises básicas, principalmente em contextos acadêmicos.
- **Familiaridade com Ferramentas de Análise de Pacotes:** Utilizou ferramentas de análise de pacotes, como o Wireshark, ocasionalmente em alguns contextos.
- **Habilidade em Desenvolvimento de Interfaces:** Possui experiência moderada em desenvolvimento de interfaces, tendo criado várias para diferentes projetos.

3 - Metodologia:

A execução dos testes será realizada utilizando um script em Python que se comunica diretamente com o módulo ESP8266 configurado como cliente via comunicação serial. O script tem a função de automatizar a coleta de dados e a passagem de parâmetros para o ESP cliente, que, por sua vez, se comunica com o ESP servidor. A solicitação HTTP é enviada pelo cliente ao servidor através da rota */file*, contendo uma query que especifica o tamanho do arquivo a ser transmitido, por exemplo, *?size=<qtd bytes>*. O servidor responde enviando caracteres "A" equivalentes ao tamanho do arquivo em bytes, e o tempo de transmissão é registrado.

4 - Descrição dos Testes:

Os testes serão categorizados em condições de teste e condições de interferência. As condições de teste referem-se às distâncias entre os módulos ESP8266 e os tamanhos dos arquivos transmitidos. As condições de interferência envolvem os diferentes tipos de interferências que serão aplicadas durante os testes.

4.1. Condições de Teste:

- Distâncias:
 - 0m
 - 1m
 - 10m
 - 20m
 - Distância máxima sem obstrução
- Tamanhos de Arquivos:
 - 128B
 - 256B
 - 512B
 - 1024B
 - ...

- 10240B

4.2. Condições de Interferência:

Tipo de Interferência:	Próximo à:
Bluetooth	Cliente
Bluetooth	Servidor
1 Parede	-
2 Paredes	-
3 Paredes	-
Micro-ondas	Cliente
Micro-ondas	Servidor
Campo Eletromagnético	Cliente
Campo Eletromagnético	Servidor

Após a fase de coleta de dados, procederemos à sua análise, que será efetuada por meio da elaboração de gráficos. Estes gráficos ilustrarão o tempo de transmissão sob diversas condições de teste e interferência, proporcionando uma representação visual clara e objetiva. A clareza proporcionada por essa representação facilitará a comparação e a análise detalhada dos efeitos das variáveis no desempenho da transmissão de dados do ESP8266.

No que concerne à interferência de campo eletromagnético, esta será gerada utilizando uma furadeira elétrica. A escolha deste equipamento deve-se ao fato de que seu motor, quando em operação, gera um campo eletromagnético significativo. Assim, será possível avaliar de maneira precisa o impacto dessa variável nas condições de transmissão de dados, contribuindo para uma análise abrangente e fundamentada dos resultados obtidos.

5. Análise de Viabilidade:

O teste de viabilidade foi conduzido utilizando dois módulos ESP8266 para avaliar a praticidade e a eficácia da metodologia proposta. Um código específico foi implementado, no qual o lado do cliente enviava uma solicitação HTTP na rota **/file** com a query **?size=<qtdd bytes>**. O servidor, ao receber a solicitação, respondia enviando o caractere "A" repetido um número de vezes equivalente à quantidade de bytes solicitada, aproveitando o fato de que o caractere "A" ocupa exatamente um byte de espaço.

O cliente foi programado para ouvir e contar os bytes recebidos do servidor. A conexão era encerrada pelo servidor após a transmissão completa dos caracteres "A". O cliente, então, calculava a diferença de tempo em milissegundos entre o início da recepção dos bytes e o encerramento da conexão. Este procedimento permitiu uma avaliação precisa do tempo de transmissão sob as condições especificadas, validando a metodologia de teste e demonstrando a viabilidade do projeto proposto.

```
Digite o tamanho do arquivo que você deseja (em Bytes):  
Solicitando arquivo de 1024 Bytes...  
Conectado ao servidor  
  
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
Arquivo recebido!  
Tamanho do arquivo: 1024 bytes  
Tempo de transferência: 10905 ms
```

6 - Análise de Risco:

A realização deste projeto envolve a consideração de vários riscos potenciais que podem afetar a integridade dos dados, a segurança dos componentes de hardware e a precisão dos resultados. Abaixo, identificamos e analisamos os principais riscos associados ao projeto.

6.1 - Integridade dos Dados:

A coleta e transmissão de dados podem ser comprometidas por interferências não controladas ou não identificadas. A presença de outras redes sem fio, dispositivos eletrônicos e obstáculos físicos não contabilizados pode introduzir variáveis não planejadas que afetam a precisão dos dados coletados.

6.2 - Segurança do Hardware:

Os componentes de hardware, incluindo os módulos ESP8266 e outros dispositivos utilizados para criar interferências, podem ser danificados se não forem manuseados e armazenados adequadamente. A exposição prolongada a campos eletromagnéticos intensos ou a operação contínua pode levar ao superaquecimento e falha dos componentes.

6.3 - Precisão dos Resultados:

A precisão dos resultados pode ser afetada pela qualidade do script de teste e pela calibração dos dispositivos. Erros de programação, falhas de comunicação entre os dispositivos e imprecisões na medição podem levar a resultados distorcidos.

6.4 - Mitigação de Riscos:

Para mitigar os riscos identificados, propomos as seguintes estratégias:

- **Monitoramento Contínuo:** Monitorar continuamente as condições de teste para identificar e mitigar interferências não planejadas e variáveis não controladas.

- **Proteção do Hardware:** Durante os testes de interferência, é crucial manusear os equipamentos com cuidado para evitar danos. Uma estratégia simples é seguir as instruções do fabricante e evitar a exposição prolongada a interferências intensas.
- **Validação do Script:** Validar e testar o script de teste para identificar e corrigir erros de programação e garantir a precisão na coleta de dados.
- **Calibração dos Dispositivos:** Calibrar regularmente os dispositivos para garantir a precisão nas medições e a confiabilidade dos resultados.