



Lana Ramza Venâncio Marques
Igor Ferreira Pimentel

Testador de Cabos de Rede

CAMPINAS
2024

□

Lana Ramza Venâncio Marques
Igor Ferreira Pimentel

Testador de Cabos de Rede

Relatório referente ao Projeto de Conclusão de Curso, apresentado ao Centro Profissional Dom Bosco da Escola Salesiana São José, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Técnico em Eletroeletrônica.

Orientador: Camila Tobasco Furlan
Coorientador: Galesandro Henrique Capovilla

CAMPINAS
2024

□

Dedicamos este trabalho à professores pedagógicos que incentivaram e orientaram com desenvolvimento do projeto, proporcionando maior aprendizado e evolução pessoal e profissional.

□

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus e todos os professores pedagógicos que incentivaram, orientaram e apoiaram a desenvolver esse projeto, não só proporcionando maior aprendizado e dando maior alcance em nossos objetivos.□

“Frase ou pensamento ligado diretamente ao assunto do trabalho”.

Nome do autor da frase

□

RESUMO

Este projeto tem como principal objetivo ajudar profissionais instaladores de rede a identificar problemas de conexões, desenvolvendo um protótipo que auxiliará os profissionais a resolver esse empecilho que vem ocasionando grandes contratempos em suas vidas profissionais. Com base em cabeamentos estruturados desenvolvido por “Corá Marcos A. de Almeida”, buscamos identificar os protocolos de rede dos cabos, onde eles transmitiram os dados coletados pelos cabos por meio de uma placa Arduino Uno que terá a programação feita em display LCD e Cat06.

Palavras-chave: Cabeamentos estruturados. Programação. Problemas de conexões.

□

ABSTRACT

This project's main objective is to help professional network installers identify connection problems, developing a prototype that will help professionals resolve this obstacle that has been causing major setbacks in their professional lives. Based on structured cabling developed by “Corá Marcos A. de Almeida”, we sought to identify the network protocols of the cables, where they transmitted the data collected by the cables through an Arduino Uno board that will have programming done on an LCD display and Cat06.

Keywords: structured cabling. Programming. connection problems.

□

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Display LCD1602	13
Figura 2 -Caixa MDF	14
Figura 3 -Conector RJ-45 Fêmea	.14
Figura 4 -Cabo de Rede	15
Figura 5 -Cabo USB	15
Figura 6 - Cabo de Rede RJ-45 Macho	16

□

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Planilha de custos do projeto	22
--	----

□

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11	
2.	JUSTIFICATIVA	12	
2.1	REFERENCIAL		TEÓRICO
.....		12	
3.	OBJETIVOS	13	
3.1.	OBJETIVO GERAL	13	
3.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	13	

<u>4.</u>	<u>MATERIAIS E MÉTODOS</u>	14
<u>4.1.</u>	<u>MATERIAIS</u>	14
<u>4.1.1.</u>	<u>Display LCD 1602</u>	14
<u>4.1.2.</u>	<u>Caixa MDF</u>	15
<u>4.1.3.</u>	<u>Conector RJ-45 fêmea</u>	15
<u>4.1.4.</u>	<u>Cabos de rede</u>	16
<u>4.1.5.</u>	<u>Cabo USB</u>	16
<u>4.1.6.</u>	<u>Conector RJ-45 macho</u>	17
<u>4.2.</u>	<u>MÉTODOS</u>	18
<u>4.2.1.</u>	<u>Display LCD 1602</u>	18
<u>4.2.2.</u>	<u>Caixa MDF</u>	19
<u>4.2.3.</u>	<u>Conector RJ-45 fêmea</u>	19
<u>4.2.4.</u>	<u>Cabos de rede</u>	20
<u>4.2.5.</u>	<u>Cabo USB</u>	20
<u>4.2.6.</u>	<u>Conector RJ-45 macho</u>	21
<u>4.2.7.</u>	<u>LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO</u>	22
<u>5.</u>	<u>PLANILHA DE CUSTOS DO PROJETO</u>	23
<u>6.</u>	<u>RESULTADOS OBTIDOS</u>	24
6.1	MONTAGEM INICIAL DOS COMPONENTES.....	24
6.2	DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO SOFTWARE.....	24

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 25

8.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 25

□

2

1 INTRODUÇÃO

Segundo NASA Tecnologia cabeamentos estruturados “os maiores problemas de rede são: Desorganização e cabos expostos lentidão e oscilação na Rede, Internet e Sistemas desconhecimento sobre o cabeamento estruturado e os equipamentos adequados”.

Segundo Microsoft os “problemas de conectividade de rede podem ser através de um congestionamento de rede por excesso de downloads, sobre carregamentos de dados e dispositivos, cabos danificados ou mal conectados, equipamentos de rede configurados incorretamente, cabos podem estar conectados que ocasionaram problemas de rede”.

O projeto tem como principal objetivo de ajudar os instaladores de rede a identificarem as conexões de cabos, por meio de um dispositivo que identificará o problema e seus protocolos de rede, esse protótipo através de um contratepo provocado por grandes falhas de conectividade causando não só danos em empresas e residências, pois com a falta de informação acabam gerando problemas de sobre carregamento e danificando componentes, assim como cabos danificados Microsoft. (2024). Dynamics GP.

Através de uma placa Arduino UNO será utilizada para a programação do protótipo, e com cabos de rede, conectores USB e Display LDC 1602 serão utilizados para a testagem. “Com base em cabeamentos estruturado T568A e T568B, será utilizado cabos de rede para transmitir sinal de rede e do reconhecimento através da placa Arduino, em um display LCD aparecerá o código de rede”. ALMEIDA, Marcos (2024). Subsistemas de Cabeamento Estruturado.

Os protocolos de cabeamentos estruturados são responsáveis de identificar e encaminhar dados dos cabos transmitidos para a rede de IP, pois são as normas que permite as máquinas se comunicarem com a rede, a partir das normas podemos identificar sinais através de Software ou Hardware diferentes.

Em uma placa Arduino iremos conectar nos terminais 8 e 9 como para mandar sinal para os cabos USB e cabos de rede CAT 06, com o sinal mandado aparecerá no display os protocolos, se caso não aparecer é porque está com

problemas na entrada, problemas em reconhecimento do cabo ou de variáveis.

2 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema, deve a partir de uma necessidade e conforme os avanços das tecnologias, ocasionou grandes contratempos de sobrecarga com excesso de equipamentos, conexões de cabos danificados ou mal testados, testador de cabos de rede facilita a medição para funcionamento de acordo com a especificações técnica.

Com base em cabeamentos estruturados, o protocolo T568 A e B, serão usufruídos para transmissão de sinal através de um testador cabo de rede que serão programados através de uma placa Arduino Uno e porta conector rede.

A utilização de uma placa Arduino Uno para a programação do protótipo demonstra praticidade, tornando-a uma escolha ideal para este projeto. O projeto aborda os desafios na gestão de redes, utilizando novas tecnologias práticas e eficientes. Através deste protótipo programado, esperamos melhorar a eficiência das redes, contribuindo para a melhoria de meios dos sinais.

2.1 Referencial Teórico

Para entender a importância deste projeto, é essencial conhecer alguns conceitos básicos sobre redes de computadores e o uso do Arduino. O cabeamento estruturado organiza os cabos de comunicação conforme padrões como ANSI/TIA-568, assegurando uma rede eficiente e minimizando problemas de conexão. Problemas de conectividade podem surgir de danos físicos aos cabos, conectores defeituosos ou configuração inadequada dos componentes de rede. Protocolos como Ethernet e TCP/IP garantem a correta transmissão dos dados e a identificação de erros. O Arduino é usado para criar um dispositivo de diagnóstico de rede que testa cabos e exibe resultados em uma tela LCD, facilitando a identificação de problemas de conexão.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal é ajudar os instaladores de redes, criaremos um protótipo que automatize a aquisição de códigos, o que agilizará a montagem dos cabos. A conectividade de rede costuma ser complicada. Esses problemas têm origem em vários lugares, incluindo adaptadores de rede de baixa qualidade, switches mal configurados, hardware defeituoso e problemas de driver, bem como problemas associados à conectividade esporádica. Além disso, a capacidade de transferência de dados também pode desempenhar um papel nestas questões.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Os objetivos, como resultado, são abordar estas questões:

- Identificar as causas principais dos problemas de conectividade de rede
- Caracterizar o funcionamento do protótipo do testador de Cabo de rede
- Avaliar a eficácia do algoritmo de identificação de código

□

4 MATERIAIS E MÉTODOS

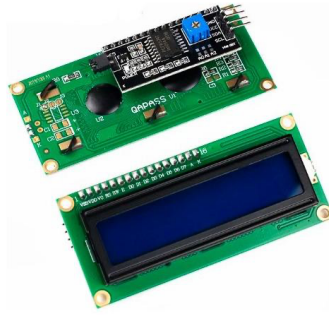
4.1 MATERIAIS

Display LCD 1602

Display LCD é um componente eletrônico será utilizado para aparecer os

protocolos dos cabos, este componente tem principal objetivo no nosso projeto para que os protocolos possam aparecer no display. O circuito LCD será conectado junto com o I2C na protoboard, sem o I2C não tem como o display LCD funcionar.

Figura 1 - Display LCD 1602



Fonte: mercado livre

4.1.2 Caixa MDF

A caixa MDF ela é principal em nosso projeto pois é a base, nesta caixa serão colocados os componentes e o Arduino que fará programação dos protótipos.

Figura 2 - Caixa MDF



Fonte: mercado livre

4.1.3 Conector RJ-45 fêmea

Conector RJ-45 fêmea é um plug de rede padronizado utilizado para conectar o cabo de rede, este componente tem principal objetivo de facilitar a pesagem de condutores ele será utilizado para receber informação para a placa Arduino Uno.

Figura 3 - conector de rede



Fonte: mercado livre

4.1.4 Cabos de rede

Os cabos de rede são conectados no conector car06 e o outro lado será conectado no dispositivo, se caso o cabo não tiver funcionado o display LCD enviará o problema se caos estiver correto o display aparecerá os protocolos corretos. Esse componente tem principal objetivo de recebe a corrente dos Cat06.

Figura: Cabo de rede



Fonte: mercado livre

4.1.5 Cabo USB

Cabo USB será utilizado também para a conexão para a testagem dos cabos, que será conectado ao USB fêmea, que fará a leitura a través da placa

Figura: Cabo USB



Fonte: mercado livre

4.1.6 Conector RJ-45 macho

Conector RJ-45 macho é um componente eletrônico que utilizado na terminação do cabo de rede, este componente manda a informação que será

plugado no RJ-45 fêmea para receber a informação. Existe padrões de cortes para cada cabo de rede, sendo eles o T568A e o T568B que são utilizados para entrada ou saída.

Figura: cabo de rede



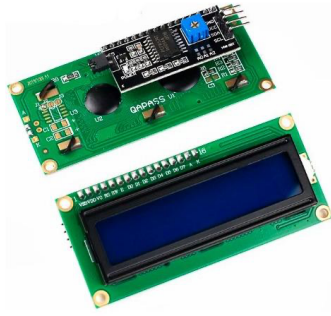
Fonte: mercado livre

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Display LCD 1602

Display LCD é um componente eletrônico será utilizado para aparecer os protocolos dos cabos, este componente tem principal objetivo no nosso projeto para que os protocolos possam aparecer no display. O circuito LCD será conectado junto com o I2C na protoboard, sem o i2c não tem como o display LCD funcionar.

Figura 1 - Display LCD 1602



Fonte: mercado livre

4.2.2 Caixa MDF

A caixa MDF ela tem principal objetivo no nosso projeto ela é a base do nosso projeto, nesta caixa serão colocados os componentes e o Arduino que fará programação dos protótipos.

Figura 2 - Caixa MDF



Fonte: mercado livre

4.2.3 Conector RJ-45 fêmea

Conector RJ-45 fêmea é um plug de rede padronizado utilizado para conectar o cabo de rede, este componente tem principal objetivo de facilitar a pesagem de condutores ele será utilizado para receber informação para a placa Arduino Uno.

Figura 3 - conector de rede



Fonte: mercado livre

4.2.4 Cabos de rede

Os cabos de rede são conectados no conector car06 e o outro lado será conectado no dispositivo, se caso o cabo não tiver funcionado o display LCD enviará o problema se caos estiver correto o display aparecerá os protocolos corretos. Esse componente tem principal objetivo de recebe a corrente dos Cat06.

Figura: Cabo de rede



Fonte: mercado livre

4.2.5 Cabo USB

Cabo USB será utilizado também para a conexão para a testagem dos cabos, que será conectado ao USB fêmea, que fará a leitura a través da placa

Figura: Cabo USB



Fonte: mercado livre

4.2.7 Conector RJ-45 macho

Conector RJ-45 macho é um componente eletrônico que utilizado na terminação do cabo de rede, este componente manda a informação que será plugado no RJ-45 fêmea para receber a informação. Existe padrões de cortes para cada cabo de rede, sendo eles o T568A e o T568B que são utilizados para entrada ou saída.

Figura: cabo de rede



Fonte: mercado livre

4.2.8 LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Envolveria a criação de um código que gera automaticamente códigos de acesso e controla como os usuários interagem com peças eletrônicas, como display LCD, conector RJ-45 e conector USB. A programação do display LCD visa mostrar dados de relevância para o usuário, como status da rede, mensagens de erro e códigos de acesso gerados através da conexão do cabo RJ-45 macho na entrada do RJ-45 fêmea, os testes do sistema devem ser realizados para verificar se todos os componentes do sistema estão funcionando corretamente e se os códigos de acesso são gerados com alto grau de precisão. Se necessário, pode incluir a identificação de bugs de programação, sua correção e resolução de problemas de conexão física.

O projeto é voltado para criar um testador de cabos Ethernet que verifica a integridade de cabos nos padrões 10Base-T, 100Base-TX e 1000Base-T, identifica os padrões de cabeamento T-568A e T-568B e detecta se o cabo é crossover. Utiliza um Arduino Uno para controlar o dispositivo, um display LCD I2C para exibir informações e LEDs para indicar o estado dos pares de fios.

O testador executa uma série de funções para testar a integridade dos cabos, identificar o padrão de cabeamento, verificar se o cabo é crossover e configurar o sistema. No código, essas funções são chamadas repetidamente na função principal, exibindo resultados no LCD e atualizando os LEDs conforme o status dos fios.

O feedback visual é fornecido pelo display e pelos LEDs, que indicam a condição dos cabos e dos pares de fios. O projeto pode ser aprimorado com a

implementação de métodos reais de medição, feedback auditivo adicional e uma interface de usuário mais interativa.

4.2.9 MONTAGEM DO CIRCUITO

A montagem do circuito foi realizada da seguinte forma: o display LCD foi conectado à placa Arduino com o pino RS do LCD ligado ao pino digital 12 do Arduino, o pino EN ao pino digital 11, e os pinos D4, D5, D6 e D7 conectados aos pinos digitais 5, 4, 3 e 2, respectivamente. O pino VSS do LCD foi conectado ao GND do Arduino, o pino VDD ao +5V, e o pino V0 foi ajustado para o contraste. Para as conexões dos LEDs, cada LED foi conectado utilizando resistores de 220Ω, sendo o LED Branco/Verde no pino 2, o LED Verde no pino 3, o LED Branco/Laranja no pino 4, o LED Azul no pino 5, o LED Branco/Azul no pino 6, o LED Laranja no pino 7, o LED Branco/Marrom no pino 8 e o LED Marrom no pino 9. O botão foi conectado ao pino digital 10 do Arduino e ao GND, sendo configurado como INPUT_PULLUP para que o botão seja lido como um sinal baixo quando pressionado. Os pinos dos cabos USB foram interligados aos pinos do Arduino para medição de tensão e estado, com o cabo USB-A no pino 11, o USB-C no pino 12, o USB-Micro no pino 13 e o Lightning no pino A0. Para a medição de pulso TDR, o pino de saída (pino 8) foi conectado a um circuito gerador de pulso, enquanto o pino de entrada (pino 7) foi conectado a um sensor ou circuito para detectar a reflexão do pulso.

4.2.10 CÓDIGO

A montagem do circuito foi realizada da seguinte forma: o display LCD foi conectado à placa Arduino com o pino RS do LCD ligado ao pino digital 12 do Arduino, o pino EN ao pino digital 11, e os pinos D4, D5, D6 e D7 conectados aos pinos digitais 5, 4, 3 e 2, respectivamente. O pino VSS do LCD foi conectado ao GND do Arduino, o pino VDD ao +5V, e o pino V0 foi ajustado para o contraste. Para as conexões dos LEDs, cada LED foi conectado utilizando resistores de 220Ω, sendo o LED Branco/Verde no pino 2, o LED Verde no pino 3, o LED Branco/Laranja no pino 4, o LED Azul no pino 5, o LED Branco/Azul no pino 6, o LED Laranja no pino 7, o LED Branco/Marrom no pino 8 e o LED Marrom no pino 9. O botão foi conectado ao pino digital 10 do Arduino e ao GND, sendo configurado como INPUT_PULLUP para que o botão seja lido como um sinal baixo quando pressionado. Os pinos dos cabos USB foram interligados aos pinos do Arduino para medição de tensão e estado, com o cabo USB-A no pino 11, o USB-C no pino 12, o USB-Micro no pino 13 e o Lightning no pino A0. Para a medição de pulso TDR, o pino de saída (pino 8) foi conectado a um circuito gerador de pulso, enquanto o pino de entrada (pino 7) foi conectado a um sensor ou circuito para detectar a reflexão do pulso.

Verificação de cabos USB: O código verifica se qualquer um dos cabos USB está conectado. Se um cabo estiver detectado como conectado (HIGH), o LCD exibirá a mensagem correspondente, indicando qual cabo foi conectado, por 2 segundos antes de limpar a tela novamente.

5 PLANILHA DE CUSTOS DO PROJETO

QTD	DESCRIÇÃO DO RECURSO	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	FONTE
1 unidade	Display LCD	R\$74,90	R\$74,90	Mercado Livre
1 unidade	Caixa MDF	R\$63,90	R\$63,90	Atacadão
2 unidades	Conector USB FÊMEA	R\$17,86	R\$35,72	Mercado Livre
2 unidades	Conector RJ-45 fêmea	R\$ 16,10	R\$ 16,10	Mercado Livre

2 unidades	Cabo de rede RJ- 45 Macho	R\$ 32,10	R\$ 32,10	Amazon
1 unidade	Modulo serial I2C	R\$ 12,00	R\$ 12,00	Mercado Livre
TOTAL			R\$ 234,72	

6 RESULTADOS OBTIDOS

Embora o desenvolvimento do protótipo ainda esteja em andamento, alguns resultados preliminares já foram alcançados, demonstrando tanto o progresso quanto as limitações observadas até o momento.

6.1 Montagem Inicial dos Componentes

Os principais componentes, como a placa Arduino Uno, o display LCD 1602 e os conectores RJ-45, foram parcialmente montados e testados. Nos primeiros testes, verificou-se que o display LCD é capaz de exibir informações básicas sobre a conectividade dos cabos, indicando que a comunicação via protocolo I2C entre o Arduino e o display funciona corretamente.

6.2 Desenvolvimento e Validação do Software

O desenvolvimento inicial do software para o protótipo incluiu a criação de scripts básicos para testar a conectividade dos cabos de rede utilizando o Arduino. Os testes realizados confirmaram que o sistema consegue identificar cabos conectados corretamente e detectar problemas simples, como falhas de continuidade

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como propósito desenvolver um dispositivo capaz de testar e identificar características de cabos Ethernet, utilizando um Arduino como base. Ao longo do trabalho, foram realizadas diversas etapas para garantir que os cabos sejam verificados quanto à sua integridade, aos padrões de cabeamento e à possibilidade de serem cabos crossover.

Este projeto teve início devido à necessidade de se criar uma ferramenta prática e acessível para o diagnóstico de cabos Ethernet, a fim de solucionar problemas comuns de conectividade. A abordagem adotada visou combinar a simplicidade do hardware com a flexibilidade da programação, possibilitando uma análise eficaz dos cabos.

Os objetivos inicialmente propostos foram, em sua maioria, atingidos: estes de integridade*: Foram implementados de maneira funcional para cabos de diferentes especificações (10Base-T, 100Base-TX e 1000Base-T), servindo como base para ajustes e aprimoramentos futuros.

Identificação dos padrões de cabeamento: A detecção dos padrões T-568A e T568B foi possível por meio de funções específicas desenvolvidas para este fim, embora ainda haja espaço para melhorar a precisão e confiabilidade desses testes.

Verificação de cabo crossover: A lógica para determinar se um cabo é crossover foi delineada, demonstrando um resultado satisfatório no protótipo.

A pesquisa permitiu comprovar que é possível criar um dispositivo automatizado para diagnosticar cabos Ethernet de maneira eficiente. No entanto, o desenvolvimento sugere que há várias áreas que ainda precisam de aperfeiçoamento, como a aplicação de testes de integridade reais, a melhoria na detecção de padrões de cabeamento, e a ampliação das funcionalidades do dispositivo para atender a uma gama mais ampla de necessidades de diagnóstico

8 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcos (2024). Subsistemas de Cabeamento Estruturado. Disponível em: https://www.caism.unicamp.br/download/ti/cabeamento_estruturado/05-Subsistemas%20de%20Cabeamento%20Estruturado.pdf. Acesso em: 17 fev. 2024.

Clarity Treinamentos. (2021). Normas para Cabeamento Estruturado. Disponível em: <https://www.claritytreinamentos.com.br/2021/07/20/normas-para-cabeamento-estruturado/>. Acesso em: 17 fev. 2024.

IFSC. (2024). Boas Práticas CE. Disponível em: <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/f/f8/BoaspraticasCE.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2024.

Microsoft. (2024). Dynamics GP. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/solucionando-problemas-de-conectividade-de-rede-ruim-0889e962-885a-4794-9800-1a8fcdaa21a0>. Acesso em: 17 fev. 2024.

Nasa Tecnologia. (2024). Cabeamento Estruturado: O que é, como funciona e quais as normas. Disponível em: <https://nasatecnologia.com.br/cabeamento-estruturado-o-que-e-como-funciona-e-quais-as-normas/>. Acesso em: 17 fev. 2024.

USP. (2024). Aula 10: Protocolo de comunicação de rede TCP-IP. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7266770/mod_resource/content/18/Aula_10_Protocolo_de_comunica%C3%A7%C3%A3o_de_rede_TCP-IP.pdf. Acesso em: 17 fev. 2024.