



UNifeob
| ESCOLA DE NEGÓCIOS

2023

PROJETO INTEGRADO



UNIFEOB

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO

OCTÁVIO BASTOS

ESCOLA DE NEGÓCIOS

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PROJETO INTEGRADO

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DA INTERNET

DAS COISAS (IOT) NA UNIFEOB

IACIT - Soluções Tecnológicas

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP

NOVEMBRO 2023

UNIFEOB

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO

OCTÁVIO BASTOS

ESCOLA DE NEGÓCIOS

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PROJETO INTEGRADO

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DA INTERNET

DAS COISAS (IOT) NA UNIFEOB

IACIT - Soluções Tecnológicas

MÓDULO INTERNET OF THINGS (IOT)

Internet Of Things – Prof. Rodrigo Marudi de Oliveira

Redes de Computadores – Prof. Nivaldo Andrade

Interface Homem Máquina – Prof. Mauro Gloria Junior

Algoritmo e Programação – Prof. Mariângela Martimbianco Santos

Projeto Internet Of Things (IOT) – Prof. Mariângela Martimbianco Santos

Estudantes:

Marcos Whynycyus Gomes da Silva, RA 23001375

Emanuel da Silva Correa, RA 21001358

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP

NOVEMBRO 2023

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	DESCRIÇÃO DA EMPRESA	6
3	PROJETO INTEGRADO	7
3.1	INTERNET OF THINGS	7
3.1.1	IMPLEMENTANDO A CONECTIVIDADE IOT EM SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS	7
3.1.2	PROTÓTIPO ELETRÔNICO DO PROJETO: MODELAGEM 3D E CIRCUITO INTEGRADO	7
3.1.3	ABORDAGENS SIMPLES DE SEGURANÇA EM PROJETOS DE IOT	8
3.2	REDES DE COMPUTADORES	8
3.2.1	MEIOS DE COMUNICAÇÃO	8
3.2.2	SEGURANÇA DE REDES DE COMPUTADORES: POLÍTICAS DE SEGURANÇA, CRIPTOGRAFIA, AUTENTICAÇÃO E CERTIFICADOS DIGITAIS	8
3.2.3	ARQUITETURAS DE REDES	8
3.3	INTERFACE HOMEM MÁQUINA	9
3.3.1	APLICABILIDADE E UTILIZAÇÃO DO SISTEMA ATRAVÉS DA ACESSIBILIDADE, COMUNICABILIDADE, USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO.	9
3.3.2	NOÇÕES DO DESIGN DE INTERAÇÃO CENTRADO NO USUÁRIO E FATORES HUMANOS.	9
3.4	ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO	9
3.4.1	INTRODUÇÃO À LÓGICA	9
3.4.2	ALGORITMOS	9
3.5	CONTEÚDO DA FORMAÇÃO PARA A VIDA: ADAPTANDO-SE A MUDANÇAS	10
3.5.1	ADAPTANDO-SE A MUDANÇAS	10
3.5.2	ESTUDANTES NA PRÁTICA	10
4	CONCLUSÃO	12
	REFERÊNCIAS	13
	ANEXOS	14

1 INTRODUÇÃO

Nós do 1º e do 5º semestre do curso de ciências da computação e análise e desenvolvimento de sistemas da faculdade Unifeob, pretendemos criar uma implementação para rastrear e monitorar o consumo de energia elétrica de aparelhos e máquinas em pontos estratégicos.

Nesse módulo, temos como o tema a **Inovação Sustentável através da Internet das Coisas**, portanto, em um mundo movido pela eletricidade, a implementação de sistemas para rastrear e monitorar o consumo de energia em pontos estratégicos emerge como uma solução crucial.

Essa implementação possibilita não apenas a economia de gastos para residências e indústrias, mas também auxilia na redução dos picos de energia, que frequentemente resultam em desperdício ou estragos em aparelhos e máquinas.. Além dos benefícios financeiros, essa abordagem promove uma utilização mais eficiente dos recursos energéticos, contribuindo significativamente para a luta global contra as mudanças climáticas. Ao adotar medidas inteligentes de monitoramento de energia, estamos não só economizando dinheiro, mas também construindo um futuro mais sustentável para o nosso planeta.

Com o foco na medição do consumo de energia, será possível realizar uma série de análises de gastos mensais, identificação dos maiores horários de consumo, falhas em aparelhos e outras funcionalidades que fazem parte da sustentabilidade do nosso planeta.

Para realizarmos a construção dessa implementação, contaremos com diversos componentes, cada um responsável por sua função, como um componente para realizar a detecção da corrente elétrica, um módulo Wi-Fi para executar a transmissão dos dados para o armazenamento em tempo real – não esquecendo da segurança e criptografia desses dados – e uma placa para a interface de prototipagem de todo o ecossistema da implementação.

O projeto tem em seu cerne o desenvolvimento sustentável, visto que implementações tecnológicas baseadas em internet das coisas possuem grande potencial quando se trata desse quesito, pauta apresentada em “Internet of things in industries: a survey for sustainable development”, na qual discorre sobre o papel da IoT no desenvolvimento sustentável.

2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A IACIT, ou Indústria e Aerolevante e Cartografia S/A, CNPJ: 56.035.876/0001-28., localizada em São José dos Campos - SP, é uma destacada empresa no cenário tecnológico brasileiro desde sua fundação em 1986. Atuando com excelência e inovação, a IACIT consolidou-se nos mercados de aerolevante, cartografia, sistemas de defesa e monitoramento ambiental.

A IACIT demonstra um compromisso sólido com o desenvolvimento sustentável, portanto alinha-se perfeitamente com o projeto IoT como opção de desenvolvimento sustentável. A integração de dispositivos IoT para medir e documentar energia elétrica, por exemplo, não apenas otimiza a eficiência operacional, mas também promove práticas sustentáveis ao reduzir o consumo desnecessário de recursos, contribuindo para a redução da pegada de carbono.

Como no artigo, "Application of IoT in Healthcare: Keys to Implementation of the Sustainable Development Goals", em uma análise abrangente que destaca como a Internet das Coisas (IoT) pode desempenhar um papel fundamental na promoção da sustentabilidade ambiental, que defende a tese na qual equipamentos IoT podem ser amplamente utilizados para promover o desenvolvimento sustentável.

3 PROJETO INTEGRADO

Nesta etapa do PI serão apresentados os conteúdos que cada unidade de estudo utilizará para realizar o projeto, assim como a forma que serão aplicados na empresa escolhida para a realização do projeto.

3.1 INTERNET OF THINGS

Na era digital, projetos de IoT, como os baseados em NodeMCU e módulo PZEM-004T, são cruciais. Este texto explora a aplicação de princípios-chave para garantir o sucesso a longo prazo desses sistemas. Os conhecimentos da disciplina de IoT na faculdade desempenharam um papel essencial no desenvolvimento do projeto. A compreensão aprofundada de escalabilidade, flexibilidade e sustentabilidade guiou a concepção robusta do sistema. Além disso, a familiaridade com protocolos padronizados e estratégias eficientes de gerenciamento de energia contribuíram para a eficácia do projeto. Essa integração sólida de conhecimentos foi crucial para enfrentar os desafios dinâmicos dos projetos de IoT.

3.1.1 IMPLEMENTANDO A CONECTIVIDADE IOT EM SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Escolher o protocolo MQTT para um projeto IoT traz uma série de vantagens significativas, impulsionando a eficiência, segurança e sustentabilidade das soluções, assim como descrito no artigo “Secure-MQTT: an efficient fuzzy logic-based approach to detect DoS attack in MQTT protocol for internet of things” publicada pela plataforma Springer Open. O MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) é uma escolha popular devido à sua natureza leve e orientada a mensagens.

Aqui estão alguns motivos pelos quais essa escolha pode ser a melhor para o seu projeto:

Eficiência na Comunicação: O MQTT é um protocolo leve, projetado para operar em redes com largura de banda limitada. Sua arquitetura de mensagens assíncronas minimiza o tráfego de dados, resultando em uma comunicação eficiente entre os dispositivos conectados. Isso é particularmente benéfico em ambientes IoT, onde a otimização de recursos é essencial.

Baixo Consumo de Energia: O MQTT oferece modos de operação que minimizam o consumo de energia, essencial para dispositivos alimentados por bateria. A capacidade de colocar os dispositivos em modos de espera e acordá-los apenas quando necessário contribui para uma gestão eficiente da energia, prolongando a vida útil das baterias.

Segurança na Transmissão de Dados: O MQTT suporta a criptografia TLS/SSL para proteger a integridade e confidencialidade dos dados transmitidos. Ao adotar esse protocolo, as soluções IoT garantem uma camada adicional de segurança, essencial para a proteção de informações sensíveis, como dados de sensores e comandos de controle.

Conectividade Assíncrona: A natureza assíncrona do MQTT permite que os dispositivos enviem e recebam mensagens de forma independente. Isso contribui para uma maior flexibilidade e adaptabilidade, uma vez que os dispositivos podem operar de maneira independente, respondendo a eventos em tempo real sem depender de uma comunicação constante.

Escalabilidade Simples: O modelo de pub/sub do MQTT facilita a escalabilidade do sistema. Novos dispositivos podem ser adicionados sem impactar drasticamente a infraestrutura existente, tornando o protocolo ideal para projetos que precisam crescer com o tempo.

Manutenção Remota Eficiente: A arquitetura do MQTT permite atualizações remotas de firmware e manutenção eficiente dos dispositivos. Isso reduz a necessidade de intervenções físicas, economizando tempo e recursos.

3.1.2 PROTÓTIPO ELETRÔNICO DO PROJETO: MODELAGEM 3D E CIRCUITO INTEGRADO

Durante o desenvolvimento do projeto, foi amplamente explorado o uso de ferramentas e modelagem 3D e de criação de circuitos integrados na plataforma Tinkercad, no qual foi sumariamente importante para criar as devidas noções de design, tamanho e posição dos componentes do projeto, realizando todas as tarefas propostas de maneira otimizada.

A modelagem 3D se mostrou importante no quesito de visualização e organização eficiente dos componentes do projeto, sendo eles respectivamente o nodeMCU e o PZEM-004T, nos quais foram posicionados de maneira paralela entre si, assim facilitando o manejo e a manutenção de fios ao mesmo tempo que o otimiza o uso do espaço disponível.

No que se refere ao circuito integrado no Tinkercad, por mais limitada que seja esta plataforma, nos ajudou a visualizar as ligações de fios entre componentes e o código operante no microcontrolador.

3.1.3 ABORDAGENS SIMPLES DE SEGURANÇA EM PROJETOS DE IOT

No projeto, a proteção da integridade dos dados é implementada por meio da autenticação básica, uma medida essencial para minimizar os riscos de ataques cibernéticos. A autenticação básica é um método de segurança que requer a apresentação de credenciais (geralmente um nome de usuário e senha) para verificar a identidade do usuário ou dispositivo antes de permitir o acesso aos dados.

Autenticação Básica: A autenticação básica é implementada no projeto, exigindo credenciais válidas para o acesso aos dados e comandos. Isso garante que apenas usuários autorizados possam interagir com o sistema, preservando a integridade dos dados.

Criptografia de Dados: Para reforçar a segurança, a comunicação entre dispositivos e o servidor MQTT é protegida por criptografia, utilizando protocolos como TLS/SSL. Essa medida assegura a confidencialidade e a integridade dos dados transmitidos, mesmo em ambientes potencialmente vulneráveis.

Atualizações Regulares de Senhas: O projeto incorpora a prática de atualizações periódicas de senhas, fortalecendo a autenticação. Isso reduz o risco de comprometimento de contas devido a senhas fracas ou vazadas, contribuindo para a segurança contínua do sistema.

Monitoramento de Anomalias: Sistemas de monitoramento contínuo identificam padrões incomuns ou atividades suspeitas. Essa abordagem proativa permite respostas rápidas a possíveis ameaças, minimizando o impacto de potenciais ataques cibernéticos.

Firewalls e Restrições de Acesso: Firewalls e restrições de acesso são implementados para controlar o tráfego de dados, permitindo apenas comunicações autorizadas entre dispositivos e servidores. Essas medidas criam uma barreira adicional contra possíveis ataques externos, reforçando a segurança global do sistema IoT.

3.2 REDES DE COMPUTADORES

No cenário em constante evolução das redes de computadores, a necessidade de comunicação eficiente e confiável é crucial para a integração de dispositivos eletrônicos no mundo digital, como enfatizado no artigo “Performance evaluation of CoAP and MQTT with security support for IoT environments”. No contexto do consumo elétrico de aparelhos, a transmissão precisa e segura de dados tornou-se uma área de pesquisa significativa. Optamos

pela utilização da tecnologia Wi-Fi como método principal para facilitar a transmissão de informações relacionadas ao consumo elétrico de aparelhos.

3.2.1 MEIOS DE COMUNICAÇÃO

Em nosso projeto que utiliza um NodeMCU e um módulo PZEM-004T, a comunicação desempenha um papel crucial para a coleta e transmissão eficiente de dados. O NodeMCU, um módulo de desenvolvimento baseado no ESP8266, serve como o cérebro do projeto. Ele é responsável por executar o código, controlar o fluxo de dados e interagir com os periféricos, como o módulo PZEM-004T. A comunicação principal aqui é realizada por meio de protocolos de comunicação sem fio, como o Wi-Fi. O NodeMCU se conecta à rede local, permitindo a transferência de dados para servidores na nuvem ou dispositivos conectados. O módulo PZEM-004T, por sua vez, é crucial para medir parâmetros elétricos, como corrente, tensão e potência. Ele normalmente utiliza uma comunicação serial (UART) para se comunicar com o NodeMCU. Essa conexão serial é essencial para garantir uma transmissão confiável e precisa dos dados elétricos para o NodeMCU, que, por sua vez, os processa e toma decisões com base nessas informações.

3.2.2 SEGURANÇA DE REDES DE COMPUTADORES: POLÍTICAS DE SEGURANÇA, CRIPTOGRAFIA, AUTENTICAÇÃO E CERTIFICADOS DIGITAIS

Visto que a todo momento está passando informações entre os dispositivos do projeto IoT via MQTT, protocolos de segurança baseados em criptografia se tornam de suma importância como foi citado no artigo “Lightweight Cryptography: A Solution to Secure IoT”.

Para a criptografia da comunicação sem fio (Wi-Fi), utilizamos protocolos de segurança robustos, como WPA2 ou WPA3, para proteger a comunicação sem fio entre o NodeMCU e a rede local.

Adequado a comunicação entre dispositivos (NodeMCU e PZEM-004T), implementamos criptografia nos dados transmitidos entre o NodeMCU e o módulo PZEM-004T, especialmente se estiverem se comunicando por meio de conexões serial (UART). O uso de algoritmos criptográficos modernos garantirá a confidencialidade e integridade dos dados.

Com o objetivo de autenticar o acesso ao NodeMCU, implementamos um sistema de autenticação para controlar o acesso ao NodeMCU. Senhas fortes e práticas como a

autenticação de dois fatores podem ser aplicadas para garantir que apenas usuários autorizados possam interagir com o dispositivo.

Em relação a comunicação entre dispositivos, certifiquemos de que o NodeMCU e o módulo PZEM-004T autenticuem mutuamente antes de estabelecerem a comunicação. Isso evita a possibilidade de dispositivos não autorizados se conectarem e interferirem nas operações do sistema.

Em prol da certificação digital e da comunicação segura, utilizamos certificados digitais para estabelecer conexões seguras, especialmente se estiver transmitindo dados pela Internet. Protocolos como HTTPS podem ser implementados, garantindo a autenticidade do servidor e a confidencialidade dos dados durante a transmissão.

Próprio a identificação do dispositivo atribuímos certificados digitais aos dispositivos IoT para garantir que apenas dispositivos confiáveis possam se comunicar com o servidor central. Isso evita a inserção de dispositivos não autorizados na rede.

Para as atualizações de firmware seguras, implementamos um sistema seguro para atualizações de firmware no NodeMCU. Utilize assinaturas digitais para verificar a autenticidade das atualizações e evite o risco de instalação de firmware adulterado.

Em relação ao monitoramento e auditoria, implementamos um sistema de monitoramento e auditoria para registrar atividades suspeitas ou acessos não autorizados. Isso permite a detecção proativa de potenciais ameaças à segurança.

3.2.3 ARQUITETURAS DE REDES

A arquitetura utilizada será uma tipo estrela, baseada no protocolo MQTT e CoAP. Essa combinação de MQTT e CoAP oferece uma arquitetura sólida que atende aos requisitos de eficiência energética, conectividade, segurança, padrões abertos e capacidade de escala em contextos de IoT, incluindo aqueles alinhados com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

3.3 INTERFACE HOMEM MÁQUINA

Nessa parte do projeto, desenvolvemos o protótipo das interfaces dos dispositivos tecnológicos atendendo a necessidade do usuário, enfatizando na usabilidade e intuitividade da interface, a qual é de suma importância para o desenvolvimento do projeto e qualquer outra aplicação, sendo fortemente ressaltado em “The usability in the information use studies: in scene, users and interactive information systems”.

3.3.1 APLICABILIDADE E UTILIZAÇÃO DO SISTEMA ATRAVÉS DA ACESSIBILIDADE, COMUNICABILIDADE, USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO.

As necessidades dos usuários constituem em alguns aspectos, como realizar a identificação do custo elétrico que tal dispositivo cadastrado gerou, criação de alertas para picos elétricos e análises agendadas, relatórios sobre as atividades de todos os dispositivos e seus gastos.

Para facilitar a visualização, o gerenciamento e *alerta* dos dados capturados pelos componentes, é necessário ter uma interface visual interativa para o projeto. Com o foco do desenvolvimento em qualidade de todos os pilares da **Interface Homem Máquina**, o projeto consta com um protótipo visual de alto nível, uma ponte para a acessibilidade, comunicabilidade, usabilidade e experiência do usuário para utilização do mesmo.

3.3.2 NOÇÕES DO DESIGN DE INTERAÇÃO CENTRADO NO USUÁRIO E FATORES HUMANOS.

A construção do protótipo visual interativo do aplicativo foi desenvolvido utilizando a ferramenta Figma, para demonstração de suas funcionalidades e integrações com o protótipo hardware.

O design da interface abaixo é centrada no usuário considerando os fatores humanos como usabilidade e legibilidade e outras categorias da **Interface Homem Máquina**.

Figura 1: Página de login do usuário no aplicativo.

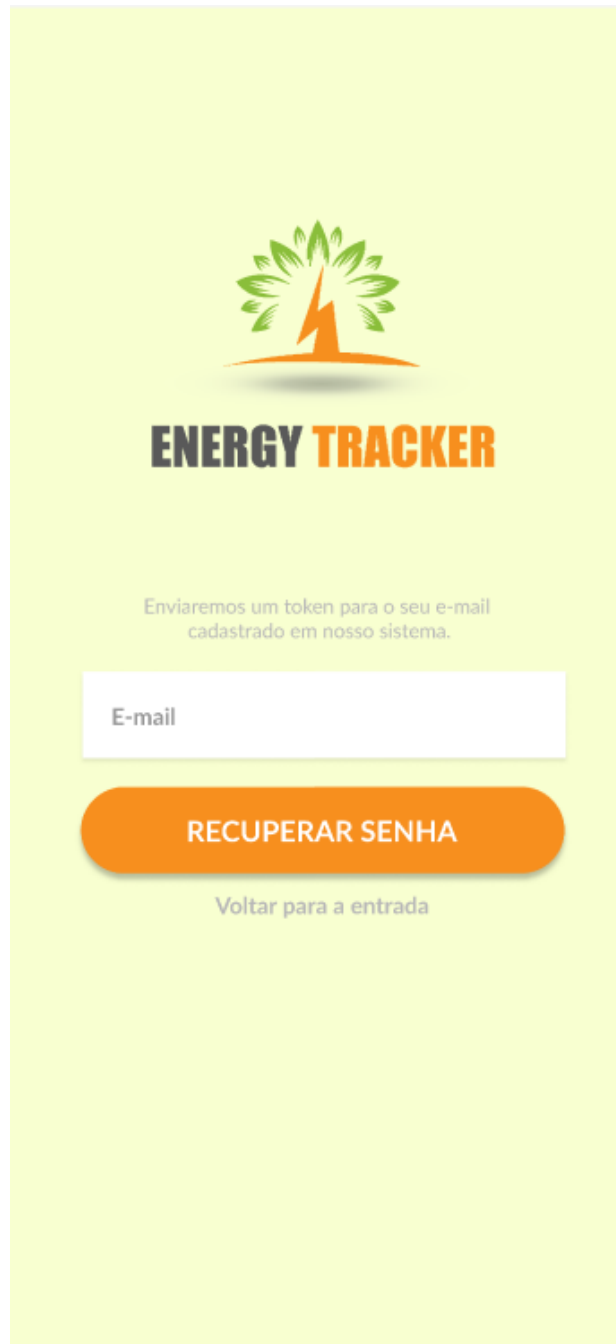
A imagem mostra a tela de login do aplicativo Energy Tracker. No topo, há um ícone de uma árvore com uma lâmpada no lugar do tronco, simbolizando energia sustentável. Abaixo do ícone, o nome "ENERGY TRACKER" é exibido em letras maiúsculas, com "ENERGY" em cinza e "TRACKER" em laranja. Abaixo do nome, há dois campos de entrada de texto: "E-mail" e "Senha". Abaixo dos campos, há um botão laranja arredondado com o texto "ENTRAR" em branco. Abaixo do botão, há um link "Esqueci minha senha" em cinza.

Fonte: Protótipo visual no site do Figma.

1. Após o usuário preencher os campos de e-mail e senha com seus dados de entrada e pressionar o botão **Entrar**, o usuário será redirecionado para a tela inicial do aplicativo. A tela também possui um botão para recuperação de senha do usuário, após pressionar o botão, ele será redirecionado para uma tela onde bastará preencher o

campo de e-mail e um e-mail será disparado contendo o código de recuperação da conta.

Figura 2: Tela para recuperação de senha.



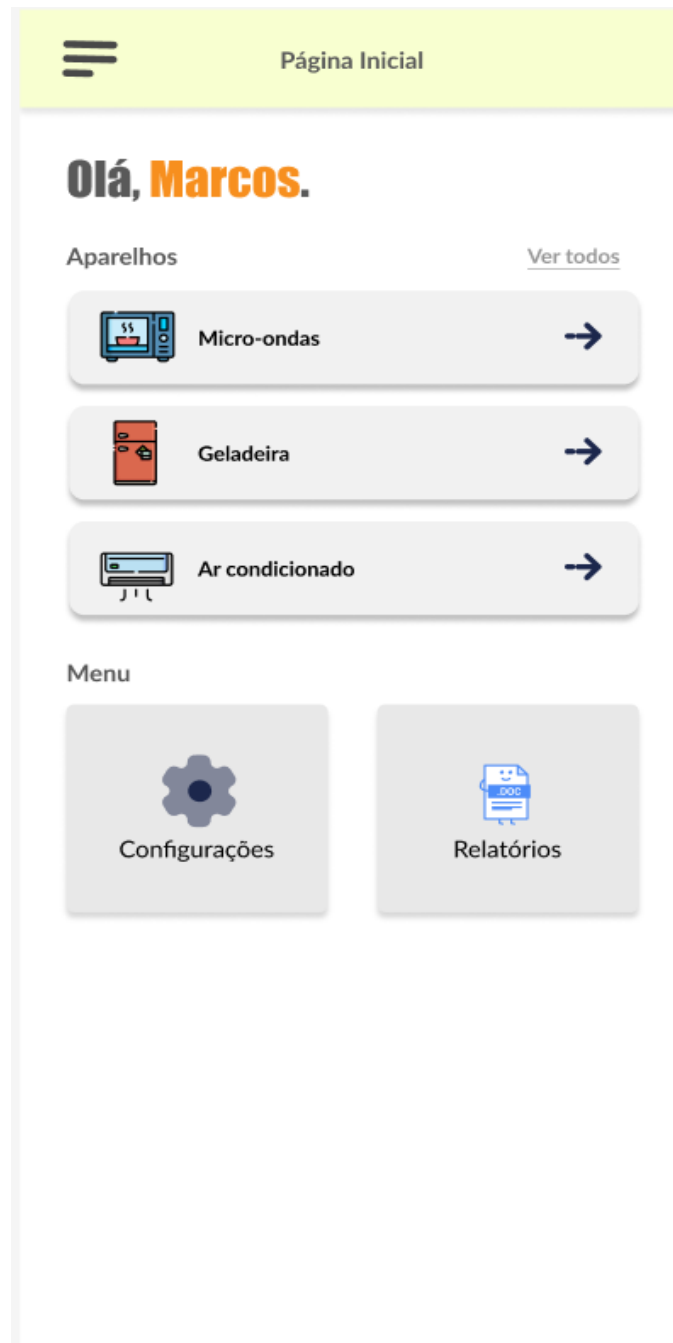
A imagem mostra a interface de usuário para a recuperação de senha do sistema Energy Tracker. O fundo é verde claro. No topo, há um ícone de uma árvore com um relâmpago no tronco. Abaixo do ícone, o texto "ENERGY TRACKER" está em letras maiúsculas, com "ENERGY" em cinza e "TRACKER" em laranja. Abaixo disso, há um texto explicativo: "Enviaremos um token para o seu e-mail cadastrado em nosso sistema." Segue um campo de entrada branco com o rótulo "E-mail". Abaixo do campo, há um botão laranja arredondado com o texto "RECUPERAR SENHA" em branco. Na base, há um link de texto cinza: "Voltar para a entrada".

Fonte: Protótipo visual no site do Figma.

2. Caso aconteça de o usuário esquecer a senha, ele precisará recuperá-la para realizar o login no sistema. Para isso, foi desenvolvida uma tela onde após digitar o e-mail

cadastrado, disparamos um token diretamente na caixa e-mail para que ele consiga recuperar sua conta.

Figura 3: Página inicial do protótipo visual.



Fonte: Protótipo visual no site do Figma.

3. A tela de página inicial proporciona uma usabilidade fluída para o usuário, com o foco na acessibilidade, é possível navegar facilmente através de atalhos para os dispositivos cadastrados e itens do menu.

Após a identificação do usuário com uma mensagem de boas vindas, o usuário poderá escolher como seguir com a navegação no sistema. Os dispositivos listados estão com uma limitação de 3 itens (sendo listados desde o mais utilizado, até o menos usado).

Figura 4: Tela para visualização do dispositivo.



Fonte: Protótipo visual no site do Figma.

4. Após escolher um dispositivo cadastrado na tela inicial ou na listagem de dispositivos, o usuário poderá visualizar um relatório breve sobre todos os custos que aquele dispositivo gerou, facilitando a comunicação do usuário com o protótipo hardware.

Nessa mesma seção, o usuário poderá realizar um agendamento de alerta de acordo com um limite de custo que aquele dispositivo gerou, como por exemplo: Disparar uma mensagem após o dispositivo gerar um custo de 970 kWh.

3.4 ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO

A lógica é como a cola que mantém as coisas juntas na programação. Ela é a estrutura e o raciocínio por trás de como as coisas funcionam. Quando falamos em algoritmos, estamos nos referindo a uma sequência de passos bem definidos para realizar uma tarefa específica. A ideia por trás do seu protótipo com o NodeMCU e o sensor PZEM-004T é bastante interessante. O NodeMCU é uma placa de desenvolvimento baseada no ESP8266, que é um módulo Wi-Fi, e o sensor PZEM-004T é utilizado para medir o consumo de energia elétrica.

Falaremos um pouco mais sobre a lógica implementada do algoritmo para funcionamento do projeto.

3.4.1 INTRODUÇÃO À LÓGICA

A lógica de programação é como o cérebro por trás de um código. É a maneira como estruturamos as instruções para que o computador compreenda e execute uma tarefa específica. No contexto do nosso projeto, a lógica foi construída para permitir a integração de todos os componentes que serão utilizados: **NodeMCU** com o **Módulo ESP8266** e o **Sensor PZEM-004T**. Para isso, dividiremos a lógica em alguns tópicos:

- **Conexão do módulo wifi:**

Primeiramente, precisaremos estabelecer uma conexão wi-fi para possibilitar a comunicação dos dados fluírem com constância e segurança em um protocolo **MQTT**. As credenciais para a configuração da conexão precisam ser definidas para melhor manutenibilidade do algoritmo.

- **Leitura dos dados do Multímetro:**

Após estabelecer a conexão Wi-Fi, o próximo passo é a leitura dos dados recebidos do multímetro. Este dispositivo é responsável por medir a potência em determinado sistema, fornecendo informações cruciais para o monitoramento e controle. A integração do módulo Wi-Fi com o voltímetro possibilita a obtenção desses dados de forma eficiente, permitindo uma análise precisa do estado elétrico.

- **Comunicação dos dados para nuvem:**

E por fim, a última etapa envolve a transmissão dos dados coletados usando o protocolo MQTT. Ao estabelecer uma conexão Wi-Fi e realizar a leitura dos dados do voltímetro, o sistema está preparado para enviar essas informações de maneira segura e eficiente. O protocolo MQTT, conhecido por sua eficácia na comunicação entre dispositivos IoT, garante a transmissão constante e confiável dos dados, proporcionando uma solução completa para monitoramento remoto e controle.

A partir desses quatro tópicos, temos a nossa lógica de programação definida, portanto, as próximas etapas considerando os algoritmos, serão baseadas inteiramente nela.

3.4.2 ALGORITMOS

Em termos simples, um algoritmo é uma sequência detalhada de instruções para resolver um problema, como foi objetivamente descrito no artigo “What an algorithm is”, publicado pela plataforma digital **Springer Link**.

Antes de iniciar com as instruções, é necessário projetarmos a organização de algumas informações relevantes para a configuração do projeto, como constantes para as credenciais da comunicação wireless, constantes para armazenar a localização dos pinos, etc.

3.5 CONTEÚDO DA FORMAÇÃO PARA A VIDA: ADAPTANDO-SE A MUDANÇAS

A Formação para a Vida é um dos eixos do Projeto Pedagógico de Formação por Competências da UNIFEQB.

Esta parte do Projeto Integrado está diretamente relacionada com a extensão universitária, ou seja, o objetivo é que seja aplicável e que tenha real utilidade para a sociedade, de um modo geral.

3.5.1 ADAPTANDO-SE A MUDANÇAS

O tema "Adaptando-se a Mudanças" aborda a essência de enfrentar e prosperar em um mundo dinâmico e em constante evolução. Reconhecendo a natureza frenética das mudanças na sociedade contemporânea, a proposta do projeto nos incentiva a desenvolver habilidades essenciais em múltiplas circunstâncias.

- **Tempos de mudanças frenéticas:** Com a grande velocidade da expansão tecnológica, se torna necessário possuir a habilidade de adaptação e resiliência em quaisquer ambientes de trabalho.

A inteligência artificial serve como exemplo em conjunto da automação, após o evento da **Covid-19**, tivemos um impulsionamento no desenvolvimento de tecnologias que envolvem o subcampo de **Machine Learning**, possibilitando o desenvolvimento de I.As que buscam a melhoria da performance com base na experiência, e com o avanço dessa área, se tornou imprescindível a busca da adaptação dessas ferramentas no mercado de trabalho ou no cotidiano.

O nosso projeto proporciona um benefício ecológico, com a capacidade de um registro eficiente no consumo de energia, podemos utilizar a inteligência artificial para realizar uma análise preditiva dos dados captados pelos dispositivos cadastrados, gerando um relatório para a residência no geral.

- **Planejamento do futuro:** Com o mundo todo sendo afetado pela incrível velocidade das mudanças, se torna muito valioso a prática de planejamento do futuro em qualquer âmbito. O planejamento a longo prazo permite uma melhor visualização dos dados e análises precisas sobre o próprio negócio.

O Energy Tracker pode permitir esse gerenciamento de dados para o âmbito empresarial. Com a captação dos dados gerados pelos dispositivos cadastrados, se torna viável o planejamento de custos futuros, como por exemplo, de várias máquinas.

Portanto, nesse contexto profissional, o planejamento do futuro é especialmente vital. A rápida evolução das demandas do mercado de trabalho exige o desenvolvimento de aplicações que realizam o monitoramento energético de todos os equipamentos.

- **Novos cenários:** Viver em um mundo de rápidas e constantes mudanças abre espaço para novos cenários, desafiando a maneira tradicional de enfrentar desafios. Este contexto dinâmico exige não apenas adaptação, mas uma atitude proativa na busca por oportunidades nos territórios inexplorados do ambiente profissional e pessoal.

Antes do Energy Tracker, o monitoramento do consumo de energia era muitas vezes limitado e pouco preciso. Os usuários geralmente tinham acesso apenas às informações globais de suas contas de energia, sem insights específicos sobre quais dispositivos estavam consumindo mais eletricidade. A conscientização sobre os custos e impactos ambientais de aparelhos individuais era limitada, dificultando a tomada de decisões informadas para otimizar o consumo.

A inserção do Energy Tracker como um novo cenário para uma residência ou empresa revoluciona o monitoramento de energia elétrica, capacitando a identificação dos dispositivos que impactam mais em custos energéticos, fornecendo dados detalhados em tempo real e precisos.

- **Possibilidades na mudança:** Com as grandes mudanças, grandes oportunidades surgem no mercado de trabalho e nos negócios.

A mudança é apresentada como uma constante inesgotável de oportunidades para crescimento pessoal e profissional. E isso vai além da mera adaptação, incentivando a todos a encararem a mudança como uma fonte valiosa de experiências enriquecedoras. Aqueles que buscam constantemente adquirir novos conhecimentos e habilidades não apenas fortalecem sua resiliência, mas também ampliam significativamente seus

horizontes e perspectivas, destacando-se em um mundo onde a adaptabilidade é uma competência fundamental.

3.5.2 ESTUDANTES NA PRÁTICA

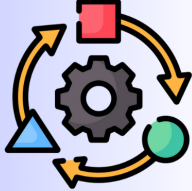
Explore novos horizontes no mundo dinâmico e em constante evolução com o Energy Tracker. Em tempos de mudanças frenéticas, nossa ferramenta de inteligência artificial impulsiona a adaptação, oferecendo benefícios ecológicos e eficiência. Planeje o futuro com análises precisas de dados, gerenciando custos no ambiente empresarial. O Energy Tracker revoluciona o monitoramento de energia, proporcionando insights detalhados em tempo real.

O material abaixo está relacionado com todos os tópicos sobre as mudanças.

Figura 5: Banner sobre o tema "Adaptando-se a Mudanças".

Adaptando-se a Mudanças

Explore a arte de navegar com sabedoria através dos mares turbulentos das mudanças com nosso guia informativo.



<i>Tempos de Mudanças Frenéticas</i>	<i>Planejamento do Futuro</i>
<p>Vivemos em uma era onde as mudanças acontecem em ritmo acelerado. A agilidade torna-se, assim, a moeda corrente para enfrentar os desafios emergentes. Aqueles que conseguem se adaptar rapidamente não apenas sobrevivem, mas prosperam nesse cenário dinâmico. A flexibilidade é a chave para não apenas acompanhar o ritmo, mas também liderar a dança das mudanças.</p>	<p>No coração da adaptação está o planejamento estratégico. Antecipar-se ao futuro torna-se um exercício fundamental. Ao criar estratégias sólidas e resilientes, podemos moldar o presente com base em metas e visões futuras. O planejamento não é apenas uma ferramenta, mas uma bússola que guia nossos passos, permitindo-nos construir o amanhã que desejamos.</p>
<i>Novos Cenários</i>	<i>Possibilidades na mudança</i>
<p>A mudança não é apenas uma transição, mas uma oportunidade para explorar novos cenários. Desbravar territórios desconhecidos requer coragem e inovação. À medida que os cenários se transformam, surgem possibilidades inexploradas. Encarar o desconhecido não apenas amplia nossos horizontes, mas também nos desafia a crescer além dos limites preestabelecidos.</p>	<p>Em meio a cada mudança, há um convite para descobrir novas possibilidades. Cada transição é uma porta aberta para o crescimento contínuo. Enxergar além das incertezas e desafios, e reconhecer as oportunidades ocultas, é fundamental. A mudança, longe de ser um obstáculo, torna-se o terreno fértil onde plantamos as sementes do progresso e da inovação.</p>

Fonte: Material para a formação da vida.

4 CONCLUSÃO

A conclusão do projeto de medidor de gasto de energia elétrica, apelidado de EnergyTracker, utilizando NodeMCU e sensor PZEM-004T, marca um avanço significativo na integração da Internet das Coisas (IoT) no monitoramento preciso do consumo elétrico.

A escolha do NodeMCU proporcionou uma base sólida com sua conectividade Wi-Fi, enquanto o sensor PZEM-004T permitiu medições abrangentes e confiáveis dos parâmetros elétricos. Superando desafios como a calibração do sensor, a integração com serviços de nuvem e a criação de uma interface de usuário intuitiva, o projeto resultou em um sistema proativo, com alertas para eventos anômalos.

REFERÊNCIAS

Verdejo Espinosa, Á.; Lopez Ruiz, J.; Mata Mata, F.; Estevez, M.E. Application of IoT in Healthcare: Keys to Implementation of the Sustainable Development Goals. *Sensors* 2021, 21, 2330. <https://doi.org/10.3390/s21072330>. <Acessado dia 13/11/2023>

Victor Seoane, Carlos Garcia-Rubio, Florina Almenares, Celeste Campo, Performance evaluation of CoAP and MQTT with security support for IoT environments, *Computer Networks*, Volume 197, 2021, 108338,ISSN 1389-1286, <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108338>. <Acessado dia 13/11/2023>

Hill, R.K. What an Algorithm Is. *Philos. Technol.* 29, 35–59 (2016). <https://doi.org/10.1007/s13347-014-0184-5>. <Acessado dia 13/11/2023>

A. P., H., K., K. Secure-MQTT: an efficient fuzzy logic-based approach to detect DoS attack in MQTT protocol for internet of things. *J Wireless Com Network* 2019, 90 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13638-019-1402-8>. <Acessado dia 20/11/2023 >

Costa, L. F. da ., & Ramalho, F. A.. (2010). A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena usuários e sistemas interativos de informação. *Perspectivas Em Ciência Da Informação*, 15(1), 92–117. <https://doi.org/10.1590/S1413-99362010000100006>. <Acessado dia 20/11/2023>

Dhanda, S.S., Singh, B. & Jindal, P. Lightweight Cryptography: A Solution to Secure IoT. *Wireless Pers Commun* 112, 1947–1980 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11277-020-07134-3>. <Acessado dia 20/11/2023>

Mohammad Zarei, Ayoub Mohammadian & Rohollah Ghasemi. Internet of things in industries: a survey for sustainable development. 12, 2016 pp 419-442. <https://doi.org/10.1504/IJISD.2016.079586> . <Acessado dia 21/11/2023>

ANEXOS

- Link para acessar o banner: <https://i.imgur.com/hizLyRH.png>