

Sistema de Assistente Virtual para Monitoramento de Consumo Energético

Descrição:

O Sistema de Assistente Virtual para Monitoramento de Consumo Energético visa fornecer uma interface inteligente para monitoramento e otimização do uso de energia nas residências. O assistente utiliza inteligência artificial (IA) para interagir com os usuários, oferecendo dicas personalizadas de economia de energia e relatórios detalhados sobre o consumo. Com integração IoT, o sistema fornece feedback em tempo real sobre o status e o consumo de dispositivos conectados, possibilitando controle e automação.

Arquitetura da Solução

A solução é composta por várias camadas integradas que garantem a eficiência no gerenciamento de energia:

1. Sensores IoT:

Dispositivos como o **ESP32** e sensores especializados coletam dados em tempo real sobre o ambiente, como temperatura, umidade e consumo de energia. Esses sensores fornecem as informações essenciais para o funcionamento do sistema.

2. Backend:

A camada de backend é responsável pelo processamento e análise dos dados provenientes dos sensores. Usando **.NET ou Java**, o backend fornece APIs RESTful que executam a lógica de negócios, como a análise de padrões de consumo e recomendações de economia de energia.

3. Banco de Dados Relacional:

Um **banco de dados relacional** (como **PostgreSQL** ou **MySQL**) é utilizado para armazenar o histórico de consumo energético, logs de sensores, e interações dos usuários com o assistente, permitindo consultas rápidas e relatórios detalhados.

4. Inteligência Artificial (IA):

A IA analisa os dados históricos de consumo para identificar padrões e comportamentos de uso de energia. A IA faz previsões e sugere ajustes automáticos ou recomendações para melhorar a eficiência energética.

5. App Móvel:

O aplicativo móvel, desenvolvido em **Flutter**, oferece a interface com o usuário, onde o assistente virtual interage com os moradores para fornecer feedback em tempo real, sugestões de economia de energia e controle de dispositivos. A integração com **tecnologia de reconhecimento de voz** permite que o usuário interaja com o assistente de forma intuitiva.

6. Controle de Dispositivos:

O sistema pode enviar comandos para os dispositivos conectados (lâmpadas, climatizadores, ventiladores, etc.), ajustando automaticamente seu funcionamento com base nas sugestões da IA, otimizando o consumo de energia.

7. DevOps e Monitoramento:

Através de pipelines **DevOps**, o sistema recebe atualizações contínuas, incluindo testes automatizados, implementações e monitoramento em tempo real. Ferramentas como **Spring Boot Actuator** são integradas para garantir a performance e escalabilidade da solução.

Fluxo de Dados

1. **Coleta de Dados (Sensores IoT):** Sensores IoT como o **ESP32** coletam dados de dispositivos conectados (como consumo de energia) e enviam as informações ao **Broker MQTT**, que gerencia a troca de mensagens entre os dispositivos e o backend.
2. **Processamento e Armazenamento (Backend):** O backend consome os dados do broker MQTT, processa as informações e armazena-as em um banco de dados relacional (como **PostgreSQL** ou **MySQL**) para manter um histórico detalhado de consumo.
3. **Análise de IA:** A IA utiliza os dados históricos para identificar padrões e prever o consumo de energia. Com isso, faz sugestões automáticas, como o

desligamento de dispositivos ou ajustes em configurações, para otimizar o uso de energia.

4. **Controle de Dispositivos:** A IA pode enviar comandos aos dispositivos conectados para ajustá-los automaticamente. Por exemplo, desligar luzes ou reduzir a temperatura do climatizador de acordo com as recomendações.
5. **Interface com o Usuário (App Mobile):** O aplicativo permite que o usuário consulte os dados de consumo em tempo real e receba dicas de economia de energia. O assistente também interage via **voz**, fornecendo feedback e recomendações.

Componentes de Hardware e Software

Hardware:

- **ESP32:** Microcontrolador utilizado para conectar os dispositivos à rede e coletar dados dos sensores.
- **Sensores de Temperatura e Umidade:** Para coletar dados ambientais (ex: DHT11).
- **Sensores de Consumo de Energia:** Sensores como o **Zeropower Metering IC** ou **transformadores de corrente (CTs)** para monitorar o consumo de energia dos dispositivos conectados.
- **Dispositivos Domésticos:** Lâmpadas, ventiladores, climatizadores, entre outros, que podem ser controlados remotamente.

Software:

- **Broker MQTT:** Para a troca de mensagens entre dispositivos e backend (Exemplo: **Mosquitto** ou **HiveMQ**).
- **Backend (API RESTful):** Desenvolvido em **.NET** ou **Java**, fornecendo a lógica de negócios e controle dos dispositivos.
- **Banco de Dados Relacional:** **PostgreSQL** ou **MySQL** para armazenar os dados históricos e interações.
- **Inteligência Artificial:** **Python**, utilizando bibliotecas como **TensorFlow** ou **Scikit-learn**, para análise de dados e previsões.
- **App Flutter:** Para a criação de uma interface intuitiva e multiplataforma (iOS e Android).
- **DevOps:** Ferramentas para integração contínua e automação de testes e deploys.

Benefícios do Sistema

- **Otimização do Consumo de Energia:** A IA aprende com os hábitos de consumo dos usuários e ajusta automaticamente os dispositivos para otimizar a eficiência energética.
- **Controle Remoto e Interativo:** Os usuários podem controlar os dispositivos remotamente através do app, interagindo também com o assistente virtual via voz.
- **Economia de Energia e Custos:** Ao reduzir o consumo de energia, o sistema ajuda a diminuir as contas de luz dos usuários.
- **Relatórios Detalhados:** O sistema fornece relatórios detalhados sobre o consumo de energia, permitindo ao usuário compreender seu padrão de uso e buscar melhorias.
- **Atualizações e Manutenção Contínuas:** Com **DevOps**, o sistema está sempre atualizado, com melhorias constantes em performance, funcionalidades e segurança.

Conclusão

O **Assistente Virtual para Monitoramento de Consumo Energético** oferece uma solução inovadora para otimizar o consumo de energia nas residências. Ele utiliza IA, IoT e automação para proporcionar uma experiência personalizada e eficiente, com o objetivo de reduzir custos de energia e melhorar a sustentabilidade. O sistema é escalável, seguro e atende a padrões rigorosos de proteção de dados, garantindo a privacidade dos usuários.