**SERVIDOR DE CIDADE INTELIGENTE**

**SMART CITY SERVER**

Arthur Antônio da Silva Cruz

[arthur.cruz8@etec.sp.gov.br](mailto:arthur.cruz8@etec.sp.gov.br)

Caio Alves Machado

[caio.machado23@etec.sp.gov.br](mailto:caio.machado23@etec.sp.gov.br)

Fellipe Antônio Martins

[fellipe.martins@etec.sp.gov.br](mailto:fellipe.martins@etec.sp.gov.br)

Gabriel Milher Moreira Flor

[gabriel.flor@etec.sp.gov.br](mailto:gabriel.flor@etec.sp.gov.br)

Guilherme Dias Cardoso

[guilherme.cardoso82@etec.sp.gov.br](mailto:guilherme.cardoso82@etec.sp.gov.br)

João Emanuel de Souza

[joao.souza907@etec.sp.gov.br](mailto:joao.souza907@etec.sp.gov.br)

Manuela Pires de Souza Batista

[manuela.batista@etec.sp.gov.br](mailto:manuela.batista@etec.sp.gov.br)

Sophia Macedo Barbosa

[sophia.barbosa01@etec.sp.gov.br](mailto:sophia.barbosa01@etec.sp.gov.br)

ETEC de Embu, Embu das Artes

2024

“*A única maneira de fazer um ótimo trabalho é amar o que você faz. Se você ainda não encontrou, continue procurando. Não se acomode. Assim como em todos os assuntos do coração, você saberá quando encontrar.”*

**(Steve Jobs)**

**RESUMO**

Neste artigo, será feito a instalação de um servidor que visa centralizar os dados dos processos em execução na cidade inteligente com o menor custo possível, podendo ser escalável para sistemas industriais ou empresariais, com algumas adaptações, mas mantendo o baixo custo junto do maior benefício possível. O projeto terá uma arquitetura contendo o microcontrolador ESP32 como um hub central dos dados de outros processos e enviando eles via wi-fi para um banco de dados da Firebase do Google. Esse banco vai fornecer dados para uma página web, permitindo que pessoas de fora tenham acesso aos processos em execução na cidade, caso queiram, permitindo assim uma visualização externa de todas as integrações feitas, também é possível fazer relatórios ou até mesmo treinar uma LLM (Modelos de linguagem de grande escala) baseado nos dados que estão sendo armazenados. O grupo chegou a esse projeto graças a ideia de que a cidade não é "inteligente", então foi visado a ideia de integrar os processos de alguma maneira. O grande diferencial é pavimentar um caminho que permita que outras turmas enxerguem outras ideias inovadoras como essa a cidade, permitindo que futuras turmas tragam conceitos ainda não abordados na cidade, assim como trouxemos a ideia de "conectividade".

**Palavras-chave:** ESP32, servidor, firebase, inteligente.

**ABSTRACT**

In this article, the installation of a server will be carried out to centralize the data of processes running in the smart city at the lowest possible cost, which can be scalable for industrial or business systems, with some adaptations, but maintaining the low cost along with the greatest benefit possible. The project will have an architecture containing the ESP32 microcontroller as a central hub for data from other processes and sending them via Wi-Fi to a Google Firebase database. This database will provide data for a web page, allowing outsiders to have access to the processes running in the city, if they wish, thus allowing an external view of all the integrations made. It is also possible to make reports or even train an LLM ( Large-scale language models) based on the data being stored. The group arrived at this project thanks to the idea that the city is not "smart", so the idea of ​​integrating the processes in some way was aimed at. The big difference is paving a path that allows other classes to see other innovative ideas like this in the city, allowing future classes to bring concepts not yet addressed in the city, just as we brought the idea of ​​"connectivity".

**Keywords:** ESP32, server, firebase, smart.

1. **INTRODUÇÃO**

A ideia de conectividade nas cidades tem sido muito inovadora, graças ao avanço de novas tecnologias que vem dominando o mercado, como a computação em nuvem e a internet das coisas, formando assim um pilar que se mantém na indústria 4.0. "O futuro das cidades está em sua capacidade de aproveitar o poder da tecnologia para resolver questões urbanas complexas e criar comunidades sustentáveis e habitáveis." disse Michael Bloomberg, político, filantropo e autor americano.

De acordo com o relatório Cities in Motion que visa definir métricas dos conceitos que definem uma cidade inteligente, elaborado pelo IESE Business School (Universidade de Navarra, Espanha), existem nove indicadores de inteligência urbana e o último deles é tecnologia, o desenvolvimento tecnológico é fundamental, já que ele está atrelado a sustentabilidade, segurança, bem-estar, etc. Visando estabelecer esses conceitos na cidade, foi feito a elaboração desse projeto.

1. **REFENCIAL TEÓRICO**

As cidades inteligentes utilizam tecnologias como Big Data que de acordo com o relatório "Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives" da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a implementação de tecnologias como IoT e Big Data é essencial para o desenvolvimento de cidades inteligentes, pois permite a coleta e análise de dados em tempo real, otimizando a gestão dos recursos urbanos (OCDE, 2020).

Outro conceito é a computação em nuvem que permite gerenciar sua infraestrutura de maneira flexível para armazenamento e processo de dados. De com acordo com o relatório Gartner, o mercado de serviços em nuvem deve crescer e se expandir a uma taxa de 20% ao ano, impulsionado pela demanda por soluções de armazenamento e processamento em tempo real (Gartner, 2021). A Firebase Platform, da Google, é reverenciado pela sua documentação abrangente e fácil integração com microcontroladores, sendo uma boa escolha para projetos de IoT que requerem realtime (Google Firebase, 2021).

Um dos principais objetivos do projeto é manter o baixo custo e alta eficiência, características essenciais para a escalabilidade em diferentes contextos. De acordo com um estudo da Open Source Initiative, o uso de tecnologias open-source pode reduzir significativamente os custos de desenvolvimento e manutenção, além de fomentar a inovação e colaboração (Open Source Initiative, 2020). A combinação de ESP32 e Firebase proporciona uma solução econômica e escalável, adequada para replicação em diversos cenários, desde projetos urbanos até industriais.

O projeto visa não apenas integrar os processos de uma cidade inteligente, mas também criar um modelo que possa ser expandido e adaptado por futuras turmas e projetos.

1. **BASE TECNOLÓGICA**
   1. Diagrama

      Descrição gerada automaticamente**Arquitetura do Projeto**

Figura 1: Visão geral do projeto

É essencial que você tenha total noção sobre como o projeto será executado, por isso, aqui será explicado um passo-a-passo dando uma visão geral de todas as tecnologias que serão envolvidas aqui no projeto.

A parte da cidade, é necessário conhecimento sobre os comandos que vão manipular dados em portas seriais e a biblioteca SoftwareSerial que permite que você faça a abertura de novas portas seriais por meio de software (graças a isso, elas têm um desempenho menor que uma nativa de hardware), essas duas tecnologias estão interligadas e são uma parte essencial do projeto.

Já em ambiente web, vamos fazer uso da plataforma de serviços de nuvem da google, a Firebase, já que ela tem uma documentação mais abrangente e permite uma melhor integração com os microcontroladores. Os dados serão armazenados em um banco de dados chave-valor que irá alimentar uma página web por meio de uma API. Essa API irá consultar as informações do banco e transmiti-la para a página web, permitindo que pessoas externas consultem as informações da cidade.

* 1. **O que é o microcontrolador ESP32?**

Um servidor seguindo uma explicação mais simples, é uma espécie de computador que se mantém

**2.3 O que é a Firebase Google Platform?**

**Skibid toliet**

1. **MANUAL DE INSTRUÇÃO**

**SKIBIDI AINDA NÃO PROGRAMO ÁI É FODA**

**REFERÊNCIAS**

1. IBM. Smart Cities: Leveraging Technology for Urban Efficiency. 2020.
2. OCDE. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. 2020.
3. Lenovo: Mapping the Value Beyond the Hype. 2020.
4. Espressif Systems. ESP32 Technical Reference Manual. 2021.
5. Gartner. Cloud Services Market Forecast. 2021.
6. Google Firebase. Firebase Documentation. 2021.
7. Arduino. SoftwareSerial Library: Overview and Examples. 2020.
8. ProgrammableWeb. What is an API? A Beginner's Guide. 2021.