

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
UNIOESTE - CAMPUS DE FOZ DO IGUAÇU
CENTRO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

TCC - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso
**Desenvolvimento de um sistema multiusuários para
edifícios inteligentes**

Victor Hugo de Almeida Alicino
Orientador(a): Antonio Marcos Massao Hachisuca

Foz do Iguaçu, 12 de agosto de 2024

1 Identificação

1.1 Área e Linha de Pesquisa

Grande Área: Ciência da Computação
Código: 1.03.00.00-7

Linha de Pesquisa: Sistemas de Computação
Código: 1.03.04.00-2

Especialidade: Software Básico
Código: 1.03.04.03-7

1.2 Palavras-chave

1. Edifício inteligente
2. Cidade inteligente
3. Internet das Coisas

2 Introdução e Justificativa

O tema cidades inteligente vem ganhando muita atenção nos últimos anos, tais cidades tem por estratégia gerar uma melhor qualidade de vida para o cidadão e um desenvolvimento econômico e social mais sustentável através do uso de tecnologias da informação e comunicação (MACAYA et al., 2017), um membro das cidades inteligente são os edifícios inteligentes. Indivíduos passam grande parte da sua vida dentro de edifícios, crescem, estudam e se desenvolvem neles (PAIVA; JEDON, 2019) (MEYER, 2022), ao levar em conta a importância que essas estruturas têm no cotidiano, fica claro seu papel nas cidades inteligentes. Desta forma, um dos passos para a realização das cidades inteligentes é a modernização dos edifícios, alinhá-los com as propostas estabelecidas de melhorar a qualidade de vida do ocupante e contribuir com um desenvolvimento sustentável.

Um edifício se torna inteligente através da adição de uma série de dispositivos com a finalidade de monitorar e controlar o ambiente, podem ser citados os seguintes dispositivos:

- Sensores;

- Atuadores;
- Controladores;
- Unidade Central;
- Interface;
- Rede;
- Medidor inteligente.

(MORVAJ; LUGARIC; KRAJCAR, 2011) Suas finalidades são de operar em conjunto para a realização de tomadas de decisões, sejam elas automatizadas ou com interferência humana. Tais dispositivos precisam ser gerenciados por um sistema central que atende as demandas que tornam um edifício inteligente.

Quando o assunto são casas inteligentes, sistemas como este já são realidade e estão consolidados no mercado; Segundo a plataforma Statista, aproximadamente 91 milhões de *Smart Speakers* (do inglês, caixa de som inteligente, dispositivos que atuam duplamente como caixas de som e também como interface de interação humana com algum assistente virtual) foram instalados nos Estados Unidos no ano de 2021 (LARICCHIA, 2022a), dos quais desde 2020, 60% dos *Smart Speakers* já se conectavam a plataforma Amazon Alexa (LARICCHIA, 2022b), essa porcentagem continua aumentando com 64% dos dispositivos em 2024 (BASHIR, 2024). A plataforma Amazon Alexa provê ao usuário uma maneira fácil de se conectar a vários dispositivos de casa inteligente e controlar-los todos através de um só lugar, assim como a plataforma de código aberto Home Assistant, um sistema de automação residencial (MARCIN, 2021) que oferece várias opções de configurações e personalização e possui atualmente mais de 350 mil instalações ativas (HOME..., 2024). Ambos os softwares foram criados com o indivíduo e uso individual em mente, não sendo boas opções para o uso em edifício inteligentes onde mais de um indivíduo pode querer interagir com o sistema do edifício.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um pedaço de uma alternativa viável para um edifício inteligente, que leve em consideração a interação de vários indivíduos com sistema.

3 Objetivos

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho visa desenvolver um sistema básico que demonstre a viabilidade de múltiplos usuários operarem simultaneamente um sistema de edifício inteligente.

3.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo do trabalho, é proposto uma aplicação simplificada que permita entender a viabilidade do uso de um sistema de edifício inteligente por diversos usuários, focando no controle das unidades de climatização.

Dentre os principais objetivos específicos destacam-se:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre edifícios inteligentes e suas demandas;
- Estudar sobre as aplicações da internet das coisas em um edifício inteligente;
- Definir requisitos para um sistema de gerenciamento de um edifício inteligente;
- Propor e implementar um sistema de gerenciamento para edifícios inteligentes;

4 Plano de Trabalho e Cronograma de Execução

1. **Implementação do Sistema Principal;**
2. **Testes com o Hardware;**
3. **Testes e Validação:** Testes no sistema sobre os requisitos elicitados;
4. **Desenvolvimento da monografia:** Desenvolvimento da monografia para apresentação
5. **Desenvolvimento da apresentação:** Desenvolvimento do material para apresentação final

Na Tabela 1 é apresentado o cronograma das atividades.

Atividades	Período								
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
1 - Implementação do Sistema Principal	•	•	•	•	•	•			
2 - Testes com o Hardware			•	•	•	•			
3 - Testes e Validação						•	•		
4 - Desenvolvimento da monografia	•	•	•	•	•	•	•	•	
5 - Desenvolvimento da apresentação								•	

Tabela 1: Cronograma das Atividades

5 Material e Método

Para o desenvolvimento do sistema será usada a linguagem de programação Python; Para a aplicação do usuário será utilizado o framework JavaScript React Native; Para o hardware, é esperado utilizar o firmware Tasmota em um microcontrolador Espressif ESP32, em caso de ser necessário fazer testes com outros microcontroladores que não suportem o firmware Tasmota, firmwares substitutos de código aberto podem ser utilizados, como OpenBeken.

As máquinas que serão usadas para realizar o trabalho tanto na parte prática quanto na teórica serão:

- Laptop HP Omen 2017 - I7 7700HQ, 8GB de RAM, GTX 1050;
- Desktop - I7 3770, 32GB de RAM, GTX 1650.
- Máquina Virtual na Oracle Cloud Infrastructure - 1 Núcleo, 1 GB de RAM

6 Critérios de Avaliação

O sistema será considerado satisfatório se cumprir com as funcionalidades levantadas na elicitação de requisitos e produzir dados para resolver a pergunta do problema inicial (se é ou não é viável a utilização de múltiplos usuários simultâneos em um sistema de edifício inteligente).

7 Referências

BASHIR, U. *Smart speaker ownership by brand in the U.S. as of June 2024*. 2024. Disponível em: <<https://www.statista.com/forecasts/997149/smart-speaker-ownership-by-brand-in-the-us/>>. Acesso em: 12 de agosto de 2024. Citado na página 3.

HOME Assistant Analytics. 2024. Disponível em: <<https://analytics.home-assistant.io/>>. Acesso em: 12 de agosto de 2024. Citado na página 3.

LARICCHIA, F. *Installed base of smart speakers in the United States from 2018 to 2022*. 2022. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/967402/united-states-smart-speakers-in-households/>>. Acesso em: 12 de agosto de 2024. Citado na página 3.

LARICCHIA, F. *Smart speaker devices installed base in the United States from 2017 to 2020*. 2022. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/>

794480/us-amazon-echo-google-home-installed-base/>. Acesso em: 12 de agosto de 2024. Citado na página 3.

MACAYA, J. F. M. et al. Ano IX - Nº 2 - Smart Cities. *Cetic.br - Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação*, nov. 2017. Disponível em: <<https://cetic.br/publicacao/ano-ix-n-2-smart-cities>>. Citado na página 2.

MARCIN. *WHAT IS HOME ASSISTANT AND WHAT IT CAN DO?* 2021. Disponível em: <<https://futurehousestore.co.uk/what-is-home-assistant-and-what-it-can-do>>. Acesso em: 12 de agosto de 2024. Citado na página 3.

MEYER, F. D. *How smart buildings will revolutionize our society* / Frederik De Meyer / *TEDxGlarus*. 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=XDP2Gz7fP38>>. Acesso em: 12 de agosto de 2024. Citado na página 2.

MORVAJ, B.; LUGARIC, L.; KRAJCAR, S. *Demonstrating smart buildings and smart grid features in a smart energy city*. 2011. Citado na página 3.

PAIVA, A. de; JEDON, R. Short- and long-term effects of architecture on the brain: Toward theoretical formalization. *Frontiers of Architectural Research*, Higher Education Press Limited Company, v. 8, p. 564–571, 12 2019. ISSN 20952635. Citado na página 2.

8 Síntese Bibliográfica

NEVES, R. P. A. de A.; CAMARGO, A. R. *Espaços Arquitetônicos de Alta Tecnologia: Os Edifícios Inteligentes*. 2002. Nenhuma citação no texto.

BUCKMAN, A. H.; MAYFIELD, M.; BECK, Stephen B. M. *What is a smart building? Smart and Sustainable Built Environment*, v. 3, n. 2, p. 92-109, set. 2014. DOI: 10.1108/SASBE-01-2014-0003. Nenhuma citação no texto.

STUBBINGS, M. *Intelligent Buildings*. 1986. Contracts. Nenhuma citação no texto.

POWELL, J. A. *Intelligent Design Teams Design Intelligent Buildings. Habitat International*, v. 14, n. 3, p. 83-94, 1990. Nenhuma citação no texto.

WONG, J. K. W.; LI, H.; WANG, S. W. *Intelligent building research: A review. Automation in Construction*, v. 14, n. 1, p. 143-159, 2005. DOI: 10.1016/j.autcon.2004.06.001. Nenhuma citação no texto.