

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

JOGO DA MEMÓRIA:
DESENVOLVIMENTO DE *SKILL* COM CONCEITOS DO
JOGO *GENIUS*

RAFAEL DOS SANTOS RODRIGUES

BLUMENAU
2021
RAFAEL DOS SANTOS RODRIGUES

JOGO DA MEMÓRIA:
DESENVOLVIMENTO DE *SKILL* COM CONCEITOS DO
JOGO *GENIUS*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof. Dalton Solano dos Reis - Orientador

BLUMENAU
2021

1. INTRODUÇÃO

O ser humano procura a simplificação, delegação ou gerenciamento de suas tarefas pessoais em busca de maior conforto, tempo livre, bem-estar e segurança. De acordo com Costa (2019), **vivemos** uma verdadeira revolução tecnológica. Constantemente são anunciados novos conceitos, novos desenvolvimentos tecnológicos, novas alusões futuristas, entre outros. A par do momento que se vive, registra-se cada vez mais um aumento na procura, não só num contexto industrial como também num contexto doméstico.

Consequentemente, uma das áreas em destaque da indústria 4.0 seria a *IoT* (*Internet of Things* ou Internet das Coisas). Segundo Nascimento et al (2019), a *IoT* está em rápida evolução como também a rede de periféricos que contém tecnologia de comunicação embarcada. Dessa forma, está cada vez mais comum **encontrarmos** dispositivos conectados entre si ou a sistemas externos.

Pode-se citar como uma dessas inovações o surgimento de assistentes pessoais inteligentes, que têm como propósito auxiliar a realizar diversas tarefas do cotidiano, sendo o principal meio de interação os comandos de voz realizados pelo usuário (SILVA, 2021).

A tecnologia de assistentes virtuais não se limita apenas a *smartphones*, já sendo possível ter acesso a outros dispositivos eletrônicos que possuem a tecnologia do comando de voz. Conforme o site Soho (2017) destacou, até alguns anos atrás, os dispositivos domésticos eram limitados ao controle por toque ou controle remoto. Desde o lançamento de dispositivos de automação residencial, como *Amazon Echo* e *Google Home*, a tecnologia de reconhecimento de voz progrediu significativamente e mudou a maneira como interagimos com os aparelhos comuns em casa. –Retirar?

Em suma, Amazon Alexa é um serviço de assistente pessoal inteligente na nuvem que utiliza aprendizagem de máquina e inteligência artificial para realizar diversas ações. Permite solicitar tarefas como pesquisas, criar listas de afazeres, comprar produtos, mandar executar uma lista de músicas ou questionar o horário atual (VIGLIAROLO, 2020). Conforme descrição disponibilizada no site da Amazon Alexa (2021), o serviço permite conectar-se com dispositivos, sejam eles Amazon ou fabricados por terceiros, por meio do Web Service da Amazon (AWS), efetuar comandos de voz, interpretá-los e tomar uma ação correspondente como evocar Application Programming Interfaces (APIs) ou executar uma determinada tarefa.

Um outro exemplo do emprego de tecnologia é o jogo clássico Genius, produzido pela empresa Brinquedos Estrela. Segundo Ferrari (2013) este era um jogo de memória popular na

década de 80 que possuía quatro botões coloridos que se iluminavam em sequência e que o objetivo dos jogadores era reproduzir o encadeamento apresentado.

Diante dos fatos apresentados anteriormente, têm-se como propósito estudar a assistente de voz Alexa criando uma *skill* que irá reproduzir algumas das funções do jogo Genius, desenvolvendo uma arquitetura que será composta pela Alexa, controlador inteligente e um conjunto de lâmpadas Light Emitting Diodes (LED's). Isso permitirá um meio de interação alternativa referente ao jogo original aonde a ação do usuário é clicar nas cores corretas com as mãos. Consequentemente será feita uma modernização do jogo clássico que irá abranger toda e qualquer pessoa que tenha interesse em jogar e testar sua capacidade de memorização.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver uma *skill* através da plataforma Amazon AWS com arquitetura para integrar lâmpadas LED's e um controlador inteligente utilizando o recurso de processamento dos comandos de voz da assistente virtual Alexa. É possível listar como objetivos específicos os itens abaixo:

- a) utilizar o recurso da assistente virtual para reconhecer e sintetizar voz, permitindo toda interação do usuário ser exclusivamente por voz, em português brasileiro;
- b) ser capaz de tomar ações a partir de um comando do usuário, como por exemplo explicar o objetivo do jogo ou iniciar o jogo;
- c) controlar o estado (ligado/desligado) da lâmpada através de comandos de voz;
- d) receber uma sequência de palavras por voz e validar se era o valor esperado ou não;
- e) persistir os dados após o encerramento da *skill*; → Requisito
- f) Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg) para analisar e avaliar a usabilidade e a experiência de usuário ao utilizar a *skill*, relacionando os requisitos da aplicação com as heurísticas de Nielsen. → Verificar um método simples

2. TRABALHOS CORRELATOS

A seguir, será feito uma correlação entre três trabalhos com o tema proposto. No item 2.1 deste estudo é detalhado o jogo desenvolvido por Zuffo (2008) que consiste em utilizar como base os conceitos do jogo Genius usufruindo de uma nova interface física. No item 2.2 está descrito o protótipo desenvolvido por Dallarosa Neto (2018), que tem como principal característica o uso da Alexa como intermediária do Arduíno. Por fim, no item 2.3 consta o

jogo Pirâmide multiplicativa, um jogo de memória desenvolvido por Rolino, Afini e Vieira (2015).

2.1 JOGO DA MEMÓRIA EMBARCADO MULTINÍVEL

Neste trabalho de Zuffo (2008) é realizada uma releitura do jogo Genius da Brinquedos Estrela através do desenvolvimento de um protótipo. O protótipo criado era composto de um microcontrolador Programmable Interrupt Controller (PIC) do microchip responsável pela lógica do jogo, *buzzer* para a emissão de sons, um display para mostrar a sequência, dez botões e quatro cores distintas de LED (Figura 1). O protótipo constava com todas as funcionalidades do jogo Genius original, mas com a diferença no formato passando a ser retangular e o histórico de pontuação com a maior sequência alcançada.

De acordo com Zuffo, a vantagem de usar microcontrolador no lugar de microprocessador é que eles são mais simples e existem vários modelos, facilitando assim para encontrar um microcontrolador com as características ideais para os projetos.

Figura 1 – Protótipo do jogo



Fonte: Zuffo (2008).

O protótipo criado contava com dois modos de jogos, fácil e difícil, tendo como diferença entre eles que o modo fácil contava com um sistema de nova chance, ou seja, mesmo se errar uma sequência era possível continuar de onde errou sem perder a sua pontuação. A cada sequência correta era acrescentado um novo elemento a fim de ter um sistema de fases e aumento da dificuldade ao jogador.

O motivo de escolha do tema “jogos” foi pelo fato de que eles possibilitam a criação de ambientes de aprendizagem atraentes e gratificantes, constituindo-se num recurso poderoso de estímulo para o desenvolvimento integral do aluno, permitindo o desenvolvimento de inúmeras habilidades. (ZUFFO)

Para os testes deste equipamento foi utilizado ferramentas específicas para validar todos os periféricos, como o display, led, botões e buzzer. Após a montagem foi disponibilizado para um grupo de 20 pessoas jogarem uma partida em cada nível.

O projeto mostrou-se bastante eficiente com relação ao que foi proposto e o objetivo de desenvolver um jogo de memória eletrônico para estimular a memorização de cores e sons, foi alcançado. (ZUFFO).

Por fim, de acordo com Zuffo, como melhorias futuras, são propostas alterações na alimentação do *buzzer* de forma que permita proporcionar sons mais altos e colocá-lo na parte externa da caixa, reduzir o tamanho da caixa para facilitar o manuseio durante o jogo, definir um tempo para serem pressionados os botões após a exibição da sequência e ajustar a mesma intensidade de luz dos leds para não causar mudanças bruscas que atrapalha na visualização.

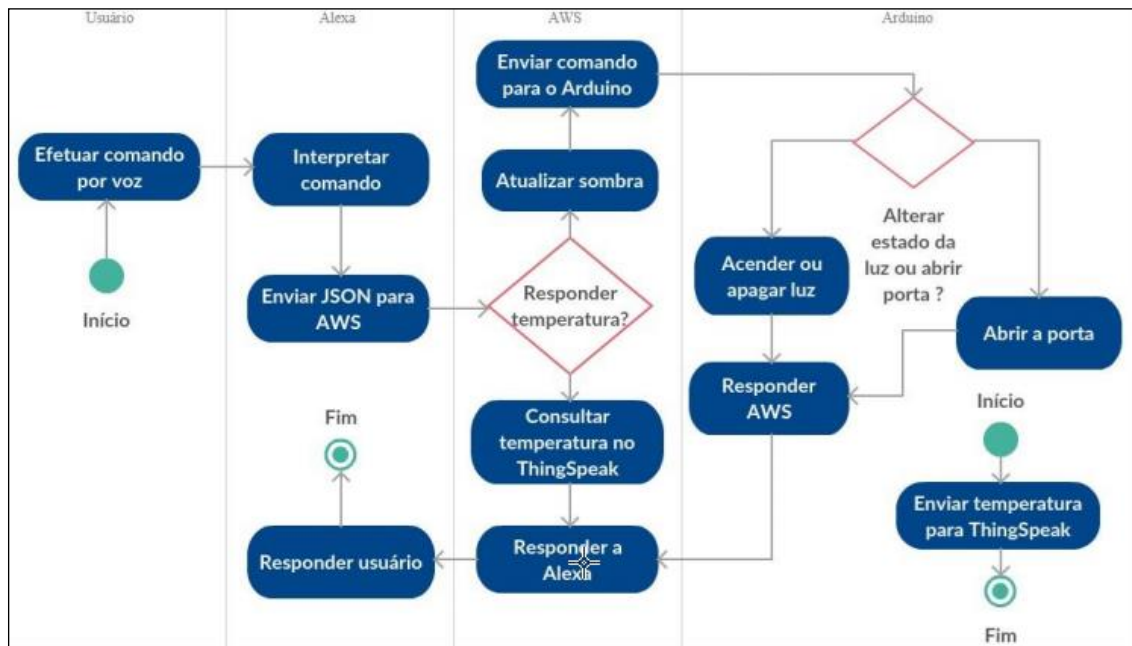
2.2 PROTÓTIPO DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO UMA ASSISTENTE DE VOZ

Dallarosa Neto (2018) teve como objetivo criar um protótipo de automação residencial utilizando a assistente virtual Alexa. O protótipo foi criado utilizando para parte de software da assistente virtual a linguagem de programação JavaScript na plataforma Node.js disponibilizado no próprio site da Amazon Web Services. Já na programação do dispositivo embarcado Arduino é utilizada a linguagem de programação C++.

Esse protótipo possibilita alterar e consultar os estados da lâmpada entre ligado/desligado, controlar uma porta eletrônica e consultar a temperatura do ambiente por meio de comandos de voz pelo aplicativo Alexa.

Na Figura 2 é possível observar o processo de como é realizado o comando de voz até a execução da ação no Arduino. Consequentemente, é possível observar que existem quatro camadas: (i) usuário que requisita o comando, (ii) o aplicativo Alexa que interpreta e envia o comando aonde posteriormente retorna uma mensagem de erro ou sucesso ao usuário, (iii) AWS que processa o comando e retorna à Alexa ou envia a ação ao Arduino, e por fim (iv) o Arduino que executa a ação solicitada, assim retornando à AWS resultado de sucesso ou não.

Figura 2 – Diagrama de Atividades



Fonte: Dallarosa Neto (2018).

O processo inicia-se pelo comando de voz efetuado pelo usuário. A Alexa sintetiza o comando em formato JSON para o servidor AWS tomar a ação de acordo com o comando. Se a ação solicitada for a temperatura, o AWS consulta a temperatura no servidor ThingSpeak e retorna para a Alexa com o valor da temperatura. Se for um comando para alterar o estado da luz ou abrir a porta, o AWS envia a requisição para o Arduino efetuar a ação correspondente. Além disso, constantemente o Arduino efetua a ação de enviar ao servidor ThingSpeak a temperatura, sem necessidade de uma solicitação do AWS (NETO).

De acordo com Dallarosa Neto, um dos maiores desafios a realizar o desenvolvimento deste protótipo seria a documentação, consequentemente a sua configuração, de como criar o ambiente da Amazon Alexa e do AWS Lambda (2018), das constantes melhorias do ambiente de desenvolvimento do console do desenvolvedor da Alexa e o entendimento do passo-a-passo da Realtek Iot/Arduino Solution que está em idioma estrangeiro, inglês.

Como resultados após testes dessa aplicação a Amazon Alexa foi clara ao falar e assertiva em identificar os comandos do usuário com um baixo tempo de resposta, em torno de quatro segundos, podendo variar dependendo da velocidade de conexão da Internet. Não foram feitos testes com usuários apenas realizado os comandos previstos se executavam o seu propósito.

2.4 PIRÂMIDE MULTIPLICATIVA: UM JOGO SÉRIO PARA A MEMORIZAÇÃO DA TABUADA

O trabalho de Rolino, Afini e Vieira (2015) tem como objetivo entregar um jogo educacional chamado Pirâmide Multiplicativa. Conforme Rolino, Afini e Vieira (2015), o jogo tem como finalidade auxiliar na memorização da tabuada, estimular a rapidez do raciocínio matemático, o cálculo mental, a memória visual além de o jogador conseguir refletir onde errou e de desenvolver estratégias de verificação dos seus resultados.

O jogo Pirâmide Multiplicativa foi programado na linguagem C/C++ no aplicativo Game Editor e, conforme Figura 3, ele consiste em uma interface simples onde existem uma série de quadros com valores numéricos e operações matemáticas que precisam ser relacionadas corretamente a fim de não sobrar nenhuma em tela para o término do jogo.

Foi disponibilizado o jogo com um questionário avaliativo para quinze professores de matemática em formação para aplicarem em suas aulas e como resultado afirmaram que a interface do jogo é chamativa e as cores geram motivação gerando interesse e vontade de jogá-lo. Outra análise foi que os professores avaliadores apoiaram a ideia de ter outras ferramentas auxiliares como forma de ensino sendo este jogo proposto para a faixa de 11 a 14 anos de idade. Por fim, apesar das conclusões iniciais serem positivas é citado que para validar a efetividade do jogo ele precisaria de uma amostra maior para análise.

Figura 3 – Interface inicial do jogo



Fonte: Rolino, Afini e Vieira (2015).

3. PROPOSTA

Nos tópicos posteriores será apresentada a justificativa para completar este estudo, os Requisitos Funcionais (RFs), os Requisitos Não Funcionais (RNFs) e a metodologia que deverá ser utilizada no desenvolvimento do projeto.

3.1 JUSTIFICATIVA

Nas seções anteriores foi evidenciada a relevância do tema proposto. No Quadro 1 é realizada uma comparação entre os trabalhos correlatos que foram analisados para contribuir à fundamentação teórica deste projeto. As linhas representam as características e as colunas os trabalhos.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

| Características \ Trabalhos Correlatos | ZUFFO (2008) | Dallarosa Neto (2018) | ROLINO, AFINI e VIEIRA (2015) |
|--|--------------|-----------------------|-------------------------------|
| Jogo | Sim | Não | Sim |
| Genius | Sim | Não | Não |
| Periférico | Sim | Sim | Não |
| Assistente de voz | Não | Sim | Não |
| Controlador Inteligente | Não | Alexa | Não |
| Memorização | Sim | Não | Sim |

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme demonstrado no Quadro 1, percebe-se que Zuffo (2008) e Rolino, Afni e Vieira (2015) têm ambos os conceitos de jogos em que o primeiro faz a releitura de um jogo antigo aprimorando e aumentando as possibilidades dele enquanto o segundo foca totalmente em uma matéria específica de ensino. Por fim, ambos estimulam a memorização o que consequentemente ajuda o aprendizado, sendo um por meio físico e outro totalmente virtual.

A assistente de voz, o sensor inteligente e o controlador inteligente podem ser encontrados apenas no trabalho de Dallarosa Neto (2018) que monta uma estrutura de automação residencial em maquete. Estas três são as principais características a serem visadas já que o intuito é aprender a utilizar novas tecnologias e entender o que já é possível fazer com elas, bem como a dificuldade em encontrar conteúdo e o quanto dele será útil no desenvolvimento.

Apesar dos três trabalhos não encontrarem uma característica comum, por fim, todos agregam informações relativo ao que pode ser feito com as tecnologias utilizadas. Dallarosa Neto (2018) carrega a bagagem mais técnica dessa nova tecnologia que será estudada, Rolino, Afni e Vieira (2015) de como um jogo pode contribuir para a educação, e Zuffo (2008) de como o jogo pode ser melhorado.

Como argumento técnico destaca-se o estudo sobre o uso dos recursos das assistentes virtuais, bem como das plataformas online de desenvolvimento aonde será necessário utilizar a linguagem Python juntamente com a plataforma Amazon Web Services. Como contribuição prática ou social ressalta-se a sua aplicação para todos, tornando jogos simples e até mesmo educacionais mais dinâmicos e interativos, pois permitirá a utilização da fala para controlar e jogar. Observa-se que foram encontrados aplicativos similares na loja de *skills* da Alexa mas nenhum deles foi possível testar pois são bloqueados geograficamente mas pela descrições dos jogos nenhum utiliza um dispositivo externo a Alexa para auxiliar.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Os seguintes requisitos fazem parte da arquitetura:

- a) o sistema deverá reconhecer comandos de voz pré-definidos (RF);
- b) o sistema deverá usar comando de voz para invocar a *skill* (RF);
- c) o sistema deverá permitir escolher a dificuldade (RF);
- d) o sistema deverá gravar na sessão qual foi a melhor sequência (RF);
- e) o sistema terá que conferir a resposta por voz do usuário (RF);
- f) o sistema deverá ser desenvolvido em Python e na própria plataforma disponibilizada pela Amazon (RNF);

- g) o sistema deverá utilizar lâmpadas e uma controladora na sua arquitetura (RNF);
- h) o sistema deverá acionar (ligar/desligar) a lâmpada (RF).

3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: realizar a pesquisa da bibliografia existente sobre os assuntos acerca de Alexa, Amazon Web Services, jogo Genius e controlador inteligente;
- b) preparar ambiente de desenvolvimento: instalar os recursos necessários para implementar métodos e funções que serão executados pela *skill* da Alexa;
- c) fase de especificação e planejamento: formalizar as funcionalidades da *skill* por meio de casos de uso e diagramas de atividade da Unified Modeling Language (UML);
- d) desenvolvimento da skill: desenvolvimento da skill na Amazon Web Services e componentes necessários para o funcionamento do jogo;
- e) desenvolvimento da arquitetura: realizar a validação e integração das tecnologias, sendo elas a Alexa, controladora e lâmpada que fazem parte da arquitetura que realizará a execução das funções e métodos;
- f) testes de arquitetura: utilizar a *skill* depurando os valores aleatórios gerados em conjunto com o acionamento(ligar/desligar) da lâmpada e a resposta final que será disponibilizada. E posteriormente realizar testes com usuários.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

| etapas / quinzenas | 2022 | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|
| | fev. | | mar. | | abr. | | maio | | jun. | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| levantamento bibliográfico | | | | | | | | | | |
| preparar ambiente de desenvolvimento | | | | | | | | | | |
| desenvolvimento da skill | | | | | | | | | | |
| desenvolvimento da arquitetura | | | | | | | | | | |
| testes de arquitetura | | | | | | | | | | |

Fonte: elaborado pelo autor.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem por objetivo apresentar os principais assuntos que estão relacionados com o trabalho proposto. A seção 4.1 abordará uma visão geral sobre a assistente virtual Alexa. A seção 4.2 tratará de apresentar o que é a Amazon Web Services, na seção 4.3 explica o jogo

Genius e de onde surgiu a ideia, e por fim a seção 4.4 apresentará o funcionamento de um controlador inteligente.

4.1 AMAZON ALEXA

A Alexa é o serviço de voz baseado em nuvem da Amazon disponível em dezenas de milhões de dispositivos da Amazon e de fabricantes de dispositivos de terceiros (AMAZON ALEXA, 2021). Com ela é possível realizar diversas tarefas por comando de voz, por exemplo, receber as principais notícias do dia, qual será a previsão do tempo, lembrete de algum compromisso, comando para desligar/ligar a luz, entre diversos outros, além de conseguir criar a sua própria *skill*.

O nome *skill*, que em tradução literal é habilidade, consiste em um comando de voz a ser interpretado e executado nos servidores da própria Amazon para realizar determinada tarefa. Por esta razão é possível comparar as *skills* da Alexa com os aplicativos utilizados no celular. A Figura 4 apresenta a sequência de passos do funcionamento ao realizar um comando por voz de uma *skill*.

Figura 4 – Imagem do processamento do comando de voz na Alexa



Fonte: Realtek (2021).

4.2 AMAZON WEB SERVICES

A computação em nuvem consiste em disponibilizar recursos de forma online e sob demanda, pagando apenas aquilo que realmente utilizou não sendo necessário manter de forma física servidores e *datacenters*.

De acordo com a Amazon (AMAZON AWS, 2021), a Amazon Web Services é uma plataforma de serviços de computação em nuvem prestando soluções para empresas, como processamento e armazenamento de dados. O desenvolvedor/cliente que utiliza a tecnologia deve apenas se preocupar em gerenciar o seu negócio ou desenvolver a sua *skill* sem pensar na parte do hardware que está conectado à rede.

Um dos serviços disponibilizados é o AWS Lambda, que segundo a Amazon (AMAZON LAMBDA, 2021) o serviço permite executar o código sem provisionar ou gerenciar servidores, onde você paga apenas pelo tempo efetivo de computação que utilizar, ou

seja, apenas quando existir o processamento ativo nos servidores e quando o código não estiver em execução não será cobrado nenhum valor. O serviço permite executar praticamente qualquer código ou serviço de *backend*, basta fazer o *upload* do código e o Lambda irá se encarregar de todos os itens necessários para executar e alterar a escala do código com alta disponibilidade. É possível fazer com que ele seja acionado automaticamente por meio de outros produtos da AWS ou chamá-lo diretamente usando qualquer aplicação móvel ou da Web.

4.3 GENIUS

O jogo Genius era um brinquedo muito popular na década de 80 no Brasil, e que é comercializado até hoje. Lançado pela Brinquedos Estrela SA o brinquedo buscava estimular a memorização de cores e sons. Utilizava um formato simples e oval e possuía botões coloridos (Figura 5) que emitiam sons harmônicos e se iluminavam em sequência.

O objetivo deste jogo é reproduzir a sequência de cores apresentada previamente sem errar, contando com três fases distintas, cuja diferença é marcada pela velocidade que as cores são apresentadas, com o tempo médio de jogatina por 15 minutos por jogo.

O motivo do jogo Genius ter sido escolhido se deve ao fato de ele se tratar de um jogo que estimula a memória, e esta tem um papel importante no dia a dia do homem e com o avanço da tecnologia, como aponta Almeida (2021), existem cada vez mais comodidades fazendo com que não seja desenvolvida a capacidade cognitiva. Segundo Gunter (2020), com o jogo da memória são obtidos benefícios como a de desenvolver habilidades de concentração, autonomia e confiança.

Figura 5 – Jogo Genius



Fonte: VejaSP (2017).

4.4 CONTROLADOR INTELIGENTE

Um controlador inteligente é um interruptor tradicional que possui boa capacidade de processamento e fácil integração com demais computadores. O intuito dele é gerenciar os

aparelhos a ele conectado, sendo usualmente lâmpadas, com isso ele pode além de gerenciar o acionamento das luzes, também permite controlar a intensidade. Permite também criar uma política de horários para acender ou apagar em momentos pré-determinados e controlar a sua situação também por meio de aplicativos.

O controlador inteligente pode ser manipulado via aplicativo específico ou por intermédio de uma assistente virtual, que neste projeto será utilizada a assistente virtual Alexa. Desta forma, ao vincularmos a Alexa neste componente é possível realizar os comandos por voz pretendendo tornar a experiência mais dinâmica, simples e conveniente. Usualmente, é feito o comando direto por voz para ligar e desligar a lâmpada, mas neste caso será executado o jogo e ele irá definir qual será a ação da controladora.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, JÉSSICA. **O uso de tecnologia afeta a nossa memória?** Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.appai.org.br/appai-educacao-revista-appai-educar-edicao-125-o-uso-de-tecnologia-afeta-a-nossa-memoria/>. Acesso em 06 de set. 2021.
- AMAZON ALEXA. **Amazon Alexa**, 2021. Disponível em: <https://developer.amazon.com/en-US/alexa>. Acesso em: 28 ago. 2021.
- AMAZON AWS. **Computação em nuvem com a AWS**, 2021. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is-aws/>. Acesso em: 06 de set. 2021.
- AMAZON LAMBDA. **AWS Lambda**, 2021. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/lambda/>. Acesso em: 29 ago. 2021.
- BRENELLI, R. P. **O Jogo como Espaço para Pensar: A Construção de Noções Lógicas e Aritméticas**. Editora Papirus. 2000.
- DALAROSSA NETO, Leandro. **Protótipo de automação residencial utilizando uma assistente de voz**. 2018. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- FERRARI, Rafael. **GENIUS - O clássico**, 2013. Disponível em: <http://rafa.eng.br/genius.htm>. Acesso em: 25 ago. 2021.
- GUNTER, Ricardo. **Um jogo para todas as disciplinas**, 2020. Disponível em: <https://www.appai.org.br/appai-educacao-revista-appai-educar-edicao-122-um-jogo-para-todas-as-disciplinas/>. Acesso em: 03 out. 2021.
- REALTEK. **Ameba Arduino: [RTL8195AM] Amazon Alexa**, 2012. Disponível em: <https://www.amebaiot.com/en/ameba-arduino-amazon-alexa/>. Acesso em: 28 ago. 2021.
- ROLINO, J.; AFINI, D.; VIEIRA, G. **Pirâmide Multiplicativa: um jogo sério para a memorização da tabuada**. 2015. 77 f. Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas.
- VejaSP. **Dez brinquedos inesquecíveis dos anos 80**. São Paulo, 27 de fev. de 2017. Disponível em: <https://vejasp.abril.com.br/blog/vejinha/dez-brinquedos-inesqueciveis-dos-anos-80/>. Acesso em: 01 de set. de 2021.

VICENTE, MARCOS. **GENIUS**. São Paulo, [2021?]. Disponível em:
<http://www.autobahn.com.br/brinquedos/genius.html>. Acesso em: 06 de set. 2021.

VIGLIAROLO, Brandon. **Amazon Alexa: Cheat Sheet**. [S.I.], 2020. Disponível em:
<https://www.techrepublic.com/article/amazon-alexa-the-smart-persons-guide>. Acesso em: 28 ago. 2021.

ZUFFO, Eduardo H. **Jogo da memória embarcado multinível**. 2008. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia da Computação) - Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Positivo, Curitiba.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): _____

Assinatura do(a) Orientador(a): _____

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): _____

Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

| | | ASPECTOS AVALIADOS ¹ | atende | atende parcialmente | não atende |
|------------------------|--|--|--------|---------------------|------------|
| ASPECTOS TÉCNICOS | 1. INTRODUÇÃO | O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado? | | | |
| | | O problema está claramente formulado? | | | |
| | 1. OBJETIVOS | O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado? | | | |
| | | Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal? | | | |
| | 2. TRABALHOS CORRELATOS | São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos? | | | |
| | 3. JUSTIFICATIVA | Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada? | | | |
| | | São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta? | | | |
| | | São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta? | | | |
| | 4. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO | Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos? | | | |
| | 5. METODOLOGIA | Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC? | | | |
| | Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta? | | | | |
| ASPECTOS METODOLÓGICOS | 6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) | Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC? | | | |
| | | As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)? | | | |
| | 7. LINGUAGEM USADA (redação) | O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica? | | | |
| | | A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)? | | | |

**PARECER – PROFESSOR AVALIADOR:
(PREENCHER APENAS NO PROJETO)**

O projeto de TCC deverá ser revisado, isto é, necessita de complementação, se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.