

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

RODRIGO WERNECK FRANCO

INTERFACE DE VOZ PARA AUTOMAÇÃO
Proposta de Arquitetura e Implementação

RIO DE JANEIRO
2022

RODRIGO WERNECK FRANCO

INTERFACE DE VOZ PARA AUTOMAÇÃO
Proposta de Arquitetura e Implementação

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. João Carlos Pereira da Silva
Co-orientador: Prof. ...

RIO DE JANEIRO
2022

CIP - Catalogação na Publicação

R484t Ribeiro, Tatiana de Sousa
 Titulo / Tatiana de Sousa Ribeiro. -- Rio de
 Janeiro, 2018.
 44 f.

 Orientador: Maria da Silva.
 Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Matemática, Bacharel em Ciência da Computação,
2018.

 1. Assunto 1. 2. Assunto 2. I. Silva, Maria da,
orient. II. Titulo.

RODRIGO WERNECK FRANCO

INTERFACE DE VOZ PARA AUTOMAÇÃO
Proposta de Arquitetura e Implementação

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em ____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA:

João Carlos Pereira da Silva
Professor (Instituto de Computação)

Nome do Professor1
Titulação (Instituição)

Nome do Professor2
Titulação (Instituição)

Dedicatória: Texto no qual o autor do trabalho oferece homenagem ou dedica o seu trabalho a alguém.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos devem ser dirigidos àqueles que contribuíram de maneira relevante à elaboração do trabalho, restringindo-se ao mínimo necessário, como instituições (CNPq, CAPES, UFRJ, empresas ou organizações que fizeram parte da pesquisa), ou pessoas (profissionais, pesquisadores, orientadores, etc.).

Os agradecimentos devem ser colocados de forma hierárquica de importância e para trabalhos financiados com recursos de instituições (CAPES, CNPq, FINEP, FAPERJ, etc.) os agradecimentos são obrigatórios a essas instituições.

Epígrafe: É um item onde o autor apresenta a citação de um texto que seja relacionado com o tema do trabalho, seguido da indicação de autoria do mesmo.
(texto iniciando do meio da página alinhado à direita)

*"Few are those who see with their
own eyes and feel with their own hearts."*

Albert Einstein
(Nome do autor da epígrafe)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo de aplicação com interface de controle por voz, que será utilizada para controlar diferentes aplicações no computador e em dispositivos eletrônicos conectados à rede local. Para esta finalidade são comparadas e utilizadas bibliotecas de inteligência artificial para conversão de voz em texto e interpretação da fala, e um banco de dados editável pelo usuário para a definição das frases que o sistema será capaz de reconhecer e do que ele irá executar em resposta a elas.

Resumo em português. O texto deve ser digitado ou datilografado em um só parágrafo com **espaçamento simples** e conter de **150 a 500** palavras. Utilizar a terceira pessoa do singular, os verbos na voz ativa e evitar o uso de símbolos e contrações que não sejam de uso corrente. O resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento. As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecedidas da expressão **Palavras-chave:**, separadas por ponto e vírgula (;) e finalizadas por ponto. Devem ser grafadas com as iniciais em letra minúscula, com exceção dos substantivos próprios e nomes científicos.

Palavras-chave: inteligência artificial; criptografia; mineração de dados; Sociedade Brasileira de Computação; redes neurais.

ABSTRACT

Abstract in english. The text should be typed in a single paragraph with **single spacing** and contain between 150 and 500 words. Use the third person singular, the verbs in the active voice and avoid the use of symbols and contractions that are not of current use. The keywords must appear right below the abstract, preceded by the expression **Keywords:**, separated by a semicolon (;) and ending with a period. They must be written with the initials in lowercase, with the exception of proper nouns and scientific names.

Keywords: artificial intelligence; cryptography; data mining; Sociedade Brasileira de Computação; neural network.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Diagrama ER do Banco de Dados. | 17 |
| Figura 2 – Diagrama do funcionamento da aplicação. | 18 |
| Figura 3 – Tela de input de voz. | 20 |
| Figura 4 – Tela gerenciamento de Frases. | 21 |
| Figura 5 – Tela gerenciamento de Ações. | 22 |
| Figura 6 – Tela de gerenciamento de Associações. | 23 |

LISTA DE CÓDIGOS

| | | |
|----------|-------------------------------------|----|
| Código 1 | Exemplo em Linguagem C | 25 |
| Código 2 | Exemplo em Linguagem Java | 26 |

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------------------|---|
| TTS | Text to Speech |
| Fig. | Area of the i^{th} component |
| 456 | Isto é um número |
| 123 | Isto é outro número |
| Bibliot. | Biblioteconomia |
| Inform. | Informática |
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| I ² C | Inter-Integrated Circuit |
| SRAM | Static Random-Access Memory |
| EEPROM | Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory |
| LED | Light-Emitting Diode |
| MLP | Modulação por Largura de Pulso |
| PWM | Pulse-Width Modulation |
| PID | Proportional–Integral–Derivative |
| RAM | Random-Access Memory |
| API | Application Programming Interface |
| GPL | GNU General Public License |
| GNU | GNU's Not Unix |
| iid | Independente e identicamente distribuídas |

LISTA DE SÍMBOLOS

| | |
|-----------|----------------------------|
| Γ | Letra grega Gama |
| Λ | Lambda |
| ζ | Letra grega minúscula zeta |
| \in | Pertence |
| $\$$ | subcampo |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 16 |
| 2 | ARQUITETURA E FUNCIONAMENTO | 17 |
| 2.1 | BANCO DE DADOS | 17 |
| 2.2 | FLUXO PRINCIPAL DA APLICAÇÃO | 18 |
| 3 | PROTÓTIPO DE TELAS E CASOS DE USO | 20 |
| 3.1 | ESCUTA E EXECUÇÃO DOS COMANDOS DE VOZ | 20 |
| 3.2 | CRUD DE FRASES | 21 |
| 3.3 | CRUD DE AÇÕES | 22 |
| 3.4 | CRUD DE ASSOCIAÇÕES | 23 |
| 4 | PROTÓTIPO | 24 |
| 4.1 | ESTRUTURA DA APLICAÇÃO | 24 |
| 4.2 | REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS (TECNOLOGIAS) | 24 |
| 4.2.1 | Frontend | 24 |
| 4.2.2 | Backend | 24 |
| 4.3 | EQUAÇÕES | 24 |
| 4.4 | CÓDIGOS | 25 |
| 4.5 | REFERÊNCIAS | 26 |
| 5 | CONCLUSÃO | 28 |
| | REFERÊNCIAS | 29 |
| | GLOSSÁRIO | 30 |
| | APÊNDICE A – ANÁLISE DOS RELATÓRIOS MENSAIS DE USO DO SERVIÇO DE RENOVAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS. | 32 |
| | APÊNDICE B – ANÁLISE DOS RELATÓRIOS MENSAIS DE USO DO SERVIÇO DE EMPRÉSTIMO DOMICILIAR. | 33 |
| | ANEXO A – DEMONSTRATIVO DE FREQUÊNCIA DIÁRIA AGO./SET. 2001 | 35 |

| | |
|---|-----------|
| ANEXO B – DEMONSTRATIVO DE FREQUÊNCIA DIÁRIA JAN./DEZ. | |
| 2002 | 36 |

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da era da computação digital e das interfaces de usuário, muitas pessoas tem desejo e/ou necessidade de controlar aplicações através de comandos de voz. Em muitos casos, tais pessoas são impossibilitadas de utilizar mouse, teclado ou touch, seja por alguma deficiência, por estarem constantemente com as mãos ocupadas, ou por outras questões diversas de acessibilidade. Porém até a década passada, a alta demanda de recursos de hardware necessária para uma eficácia aceitável, tornava inviável que tal aplicação fosse acessível ao mercado. Contudo, com o rápido desenvolvimento recente das tecnologias relacionadas a inteligência artificial, em especial algoritmos de processamento de fala e texto baseados em Redes Neurais, tem surgido um grande interesse do mercado por dispositivos e aplicações controlados por voz. Através do estudo da literatura e da análise e de aplicações comerciais configuráveis pelo desenvolvedor, como o DialogFlow da google, foi possível idealizar um modelo de aplicação básico e compreensível que pode satisfazer essa finalidade.

O presente trabalho se propõe a desenvolver um modelo de aplicação que possibilite ao usuário o acesso às suas funcionalidades através de comandos de voz configuráveis por ele próprio.

//–

No Capítulo 2 são apresentados a arquitetura, a descrição de seu funcionamento, e o banco de dados propostos para a aplicação; No Capítulo 3 são apresentados os protótipos de tela, bem como o funcionamento de cada uma a partir do ponto de vista do usuário; No Capítulo 4 são apresentadas as características do protótipo desenvolvido, dentre elas, as linguagens, os algoritmos e as bibliotecas escolhidos para a sua implementação;

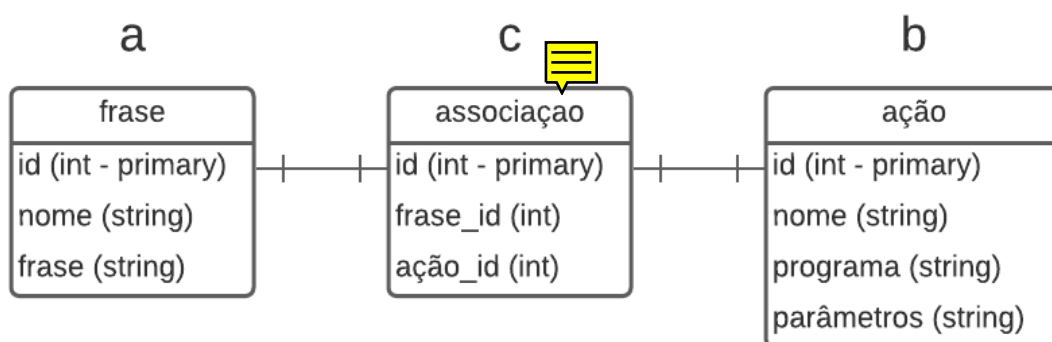
2 ARQUITETURA E FUNCIONAMENTO

Neste capítulo será apresentado o modelo ER do banco de dados desenvolvido, e em seguida o diagrama de funcionamento do sistema juntamente com a explicação de como funciona cada componente seu.

2.1 BANCO DE DADOS

O banco de dados será utilizado para armazenar as frases que serão identificáveis pelo sistema ao serem faladas pelo usuário; para definir quais ações serão executadas para cada frase; e como essas ações serão executadas (parâmetros).

Figura 1 – Diagrama ER do Banco de Dados.



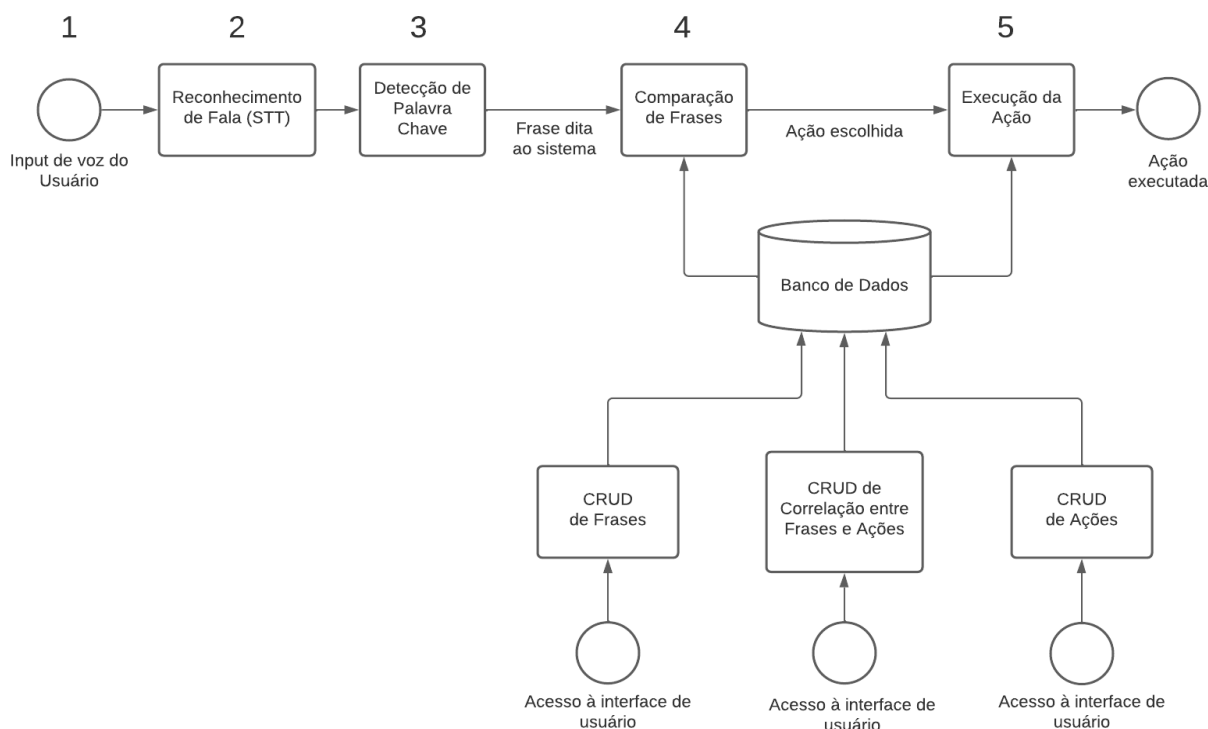
Fonte: Autoria Própria

- A entidade **Frase** possui um **identificador numérico** como chave primária; uma string **nome**, que servirá de identificador para o usuário; e um campo **"frase"**, que guardará a string representando uma frase que poderá ser reconhecida pelo sistema.
- A entidade **Ação** possui um **identificador numérico** como chave primária; **uma string nome**, que servirá de identificador para o usuário; um campo **"programa"**, que indicará ao sistema a aplicação ou dispositivo para qual será direcionado o comando; e o campo **"parametro"** que representa o comando em si, seja ele uma combinação de teclas, parâmetros para a aplicação ou dispositivo.
- A entidade **Associação** é a responsável por correlacionar Frases com Ações, por isso possui, além de um identificador numérico como chave primária, as referências aos ids das tabelas Ação e Frase.

2.2 FLUXO PRINCIPAL DA APLICAÇÃO

Uma vez que o banco de dados já esteja povoado, o usuário pode acessar a tela de input de voz que o permite executar o fluxo principal da aplicação, como descrito a seguir:

Figura 2 – Diagrama do funcionamento da aplicação.



Fonte: Autoria Própria



1. O usuário fala algo;
2. Sua fala é convertida em texto no primeiro bloco por um algoritmo de Reconhecimento de Fala (TTS) nativo do próprio browser;
3. A cada palavra reconhecida é testado no segundo bloco se essa palavra corresponde a uma palavra chave específica pré configurada; Caso a palavra chave seja detectada, todas as palavras a partir de então, até o momento em que houver uma pausa na fala maior do que determinado intervalo, serão enviadas ao próximo bloco;
4. A frase recebida neste bloco será comparada com todas as frases previamente cadastradas no banco de dados. Essa comparação é feita percorrendo palavra por palavra de cada par de frases sendo comparadas e contando quantas palavras são iguais entre cada par, o par que tiver a maior contagem de palavras em comum será aquele que contém a frase desejada. Caso a comparação seja bem sucedida, é retornado o



id da frase do **bd** mais similar à que foi dita, e esse **id** é utilizado para encontrar a ação que foi cadastrada e correlacionada pelo usuário com a frase detectada.

5. Com o **id** da ação desejada pelo usuário é possível acessá-la no bloco seguinte, e nele é feita a execução dessa ação. Existem 4 tipos de ação permitidos pelo sistema, são eles:



- Console - se a ação for desse tipo, os atributos “**programa**” e “**parâmetros**” são concatenados e executados como uma linha de comando em um emulador de terminal no próprio sistema operacional;
- Hotkey - nesse caso, o software que contiver em seu título a string contida no atributo “**programa**” será chamado para o estado ativo, e será executado nele a combinação de teclas de teclado definidas no atributo “**parâmetros**”.
- Browser -
- MQTT - é enviada uma publicação para o servidor MQTT cadastrado, onde o “**programa**” define o tópico do pacote e o atributo “**parâmetros**” define a mensagem a ser enviada.

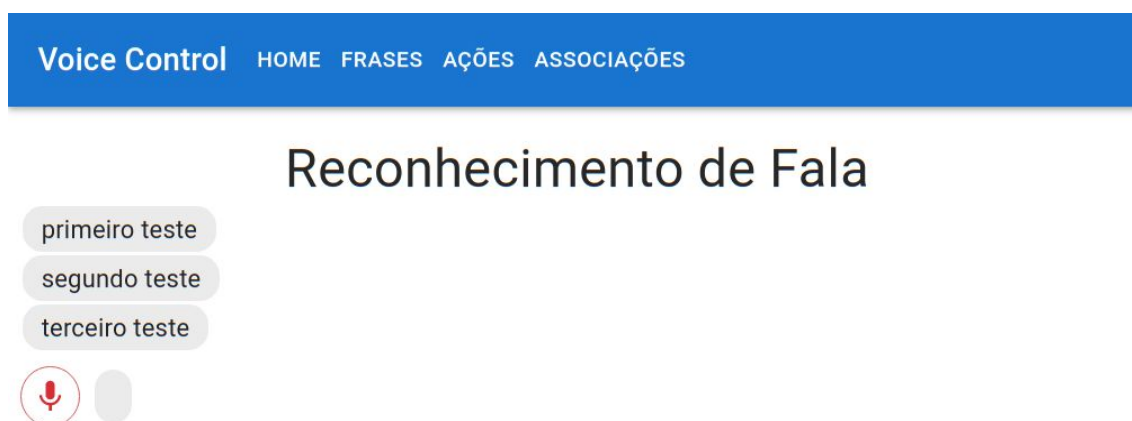
3 PROTÓTIPO DE TELAS E CASOS DE USO

Neste capítulo serão apresentados os protótipos das telas que compõe o sistema, e para cada uma delas, a descrição de seu funcionamento do ponto de vista do usuário.

No total, a interface de usuário é composta por 4 telas: 3 delas que permitem ao usuário editar tabelas do banco de dados: uma para as frases que o sistema será capaz de interpretar, uma para a definição das ações de automação que poderão ser executadas pelo sistema; E outra para correlacionar os dois; E mais uma tela onde a fala do usuário será capturada e enviada para o Backend interpretar de acordo com as informações previamente inseridas no banco de dados.

3.1 ESCUTA E EXECUÇÃO DOS COMANDOS DE VOZ

Figura 3 – Tela de input de voz.



Fonte: Autoria Própria

A tela de Reconhecimento de Fala permite que o sistema reconheça a voz do usuário, interpretando sua fala de acordo com frases inseridas previamente por ele próprio no banco de dados, e que, com isso, executa uma ação no dispositivo ‘host’, também determinada previamente pelo próprio usuário. Nela existe um botão que inicia ou pausa o reconhecimento contínuo; as palavras só serão interpretadas a partir do momento em que for dita uma palavra chave pré configurada; a partir disso, a medida que são reconhecidas, as palavras aparecem escritas textualmente ao lado do botão, até o momento em que houver uma pausa na fala maior que um intervalo pré determinado; Em seguida a frase dita é

adicionada a um breve histórico em forma de lista com todas as frases reconhecidas até então e seus respectivos status de reconhecimento.



3.2 **CRUD** DE FRASES

Figura 4 – Tela gerenciamento de Frases.

| Voice Control HOME FRASES AÇÕES ASSOCIAÇÕES | | |
|---|----------------------|---------|
| Editar Frases | | |
| + ADICIONAR NOVA FRASE | | |
| Nome | Frase | Excluir |
| Abrir VLC | abrir vlc | |
| Abrir Playlist geral | abrir minha playlist | |
| Mostrar Playlist VLC | mostrar playlist | |
| Play Música | tocar música | |
| Next Música | próxima música | |
| Modo Aleatório | modo aleatório | |
| Pausar Música | pausar música | |
| Play Video | tocar vídeo | |
| Acender Luz | acenda a luz | |
| Adicionar Comando | adicione o comando | |
| Ligar TV | liga a tv | |
| Rows per page: 25 1–11 of 11 < > | | |










Fonte: Autoria Própria

Na tela CRUD de Frases o usuário poderá inserir textualmente frases que o sistema será capaz de reconhecer. Nesta tela é exibida uma lista contendo todas as frases já inseridas no banco de dados até então, onde é possível editar ou excluir cada uma delas; e um botão “Adicionar Nova Frase”, que adiciona uma nova linha à lista na interface e, após sua edição, a insere no banco de dados.



3.3 CRUD DE AÇÕES

Figura 5 – Tela gerenciamento de Ações.










| Voice Control HOME FRASES AÇÕES ASSOCIAÇÕES | | | | |
|---|---------|-------------------|-------------------------------|---|
| Editar Ações | | | | |
| + ADICIONAR NOVA AÇÃO | | | | |
| Nome | Tipo | Programa / Device | Parâmetros | Excluir |
| Iniciar Playlist VLC | Console | vlc | ~/Music/_Playlists/geral.xspf |  |
| VLC Show Playlist | HotKey | vlc | ctrl l |  |
| Tocar Música | HotKey | vlc | space |  |
| Next VLC | HotKey | vlc | n |  |
| VLC Random | HotKey | vlc | r |  |
| Iniciar VLC | Console | vlc | |  |
| Tocar Vídeo | HotKey | youtube | space |  |
| Luz mqtt On | MQTT | device1 | on |  |
| Copiar | HotKey | none | ctrl c |  |
| Rows per page: 100 ▼ 1–9 of 9 < > | | | | |

Fonte: Autoria Própria

Na tela CRUD de Ações é permitido ao usuário inserir Ações que serão executadas no computador host ou em um dispositivo conectado por MQTT. Nesta tela é exibida uma lista editável com todas as ações assim como na tela anterior, porém os campos pertencentes à cada ação são: Tipo ("Comando"no terminal, "HotKey", "Browser"ou "MQTT"); Programa ou Dispositivo de destino; Parâmetros ou teclas a serem executados no programa ou dispositivo de destino.

3.4 CRUD DE ASSOCIAÇÕES

Figura 6 – Tela de gerenciamento de Associações.

| Voice Control HOME FRASES AÇÕES ASSOCIAÇÕES | | |
|---|----------------------|---|
| Editar Associações | | |
| + ADICIONAR NOVA ASSOCIAÇÃO | | |
| Frase | Ação | Excluir |
| Acender Luz | Luz mqtt On |  |
| Ligar TV | Luz mqtt On |  |
| Abrir VLC | Iniciar VLC |  |
| Abrir Playlist geral | Iniciar Playlist VLC |  |
| Play Música | Tocar Música |  |
| Next Música | Next VLC |  |
| Modo Aleatório | VLC Random |  |
| Mostrar Playlist VLC | VLC Show Playlist |  |
| Play Video | Tocar Vídeo |  |
| Rows per page: 100 ▾ 1–9 of 9 < > | | |

Fonte: Autoria Própria

A tela CRUD de Associações permite ao usuário correlacionar Frases com Ações. Nela é exibida uma lista com todas as associações já inseridas, onde é possível editá-las escolhendo uma dentre todas as frases disponíveis e uma dentre todas as ações disponíveis; e um botão “Adicionar Nova Associação” que insere uma nova linha na tabela que é inserida no banco de dados após ser editada.

4 PROTÓTIPO

A partir da elaboração da estrutura de funcionamento, das telas, e do modelo do banco de dados, foi desenvolvido um protótipo da aplicação proposta, com a finalidade de validar se ela é viável e funcional. Este protótipo será apresentado nesse capítulo, assim como todas as tecnologias utilizadas na composição cada parte dele,

4.1 ESTRUTURA DA APLICAÇÃO

O sistema é dividido em duas partes: O Frontend em Javascript, composto pelas telas da interface de usuário; E o Backend em Python, onde são executadas as ações de automação de fato; que tem a função de API, em que recebe as instruções do frontend através de requisições http; e que se conecta diretamente ao banco de dados.

4.2 REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS (TECNOLOGIAS)

4.2.1 Frontend

Para desenvolver a interface gráfica foi utilizado html5 e javascript com a framework React.js e os elementos de design (componentes) do Material Design para React da google (mui.com). Para o reconhecimento de voz foi utilizada a biblioteca react-speech-recognition, desenvolvida para React.js, que serve como interface para a API de reconhecimento de voz do próprio browser (nem todos são compatíveis, porém funciona bem no google chrome).

4.2.2 Backend

Para o servidor em forma de API utilizei o Python, com Flask para as funcionalidades http (requests), a biblioteca padrão “os” para executar ações do tipo comandos no terminal, a biblioteca Pyautogui para executar comandos do teclado, e a biblioteca Paho para enviar comandos MQTT. Para acesso ao banco de dados utilizei a biblioteca flask-sqlalchemy, que faz a função de ORM

4.3 EQUAÇÕES

Referência: <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics>

Também: http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Advanced_Mathematics

$$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2 \quad (4.1)$$

4.4 CÓDIGOS

Reference: http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source_Code_Listings

Código 1 – Exemplo em Linguagem C

```
#include <stdio.h>
#define N 10

/**
 * Block
 * Comment
 *
 **/

int main()
{
    // line comment
    int i, x;

    scanf("%d", &x);

    if (x == 0) {
        return -1;
    }

    while (x-->0) {
        for (i = 0; i < x; i++) {
            printf("%d ", i);
        }
    }

    return 0;
}
```

Código 2 – Exemplo em Linguagem Java

```
/**
 * Block comment
 *
 */
class Dog {

    // line comment
    int age;

    public Dog(int age) {
        this.age = age;
    }

    private static String sound() {
        return "Au";
    }

    public final void say() {
        System.out.println(Dog.bark());
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "{DOG}";
    }

    public void setAge(int age) {
        this.age = age;
    }

    public int getAge() {
        return this.age;
    }
}
```

4.5 REFERÊNCIAS

A seguir como referenciar da maneira correta capítulos, seções, tabelas, etc. no texto corretamente.

- Capítulo 4
- Seção 4.4

- Seção 4.5
- Tabela ??
- Quadro ??
- Figura ??
- Equação 4.1
- Código 1

Para produzir um glossário em LaTeX utilize o comando `\gls{termo}` para incluir a referência a um termo do glossário no texto. Um link de hipertexto será criado automaticamente para o termo no glossário como em matemática.

As formulas são processadas adequadamente e facilmente uma vez que o usuário se acostuma com os comandos.

Dado um conjunto de números, há métodos elementares para calcular o seu Máximo Divisor Comum, que é abreviado MDC. Este processo é similar ao utilizado para o Mínimo Múltiplo Comum (MMC).

Veja o arquivo `glossario.tex` em anexo para alguns exemplos simples.

5 CONCLUSÃO

Através da implementação do protótipo do sistema proposto foi possível comprovar sua eficácia na execução de tarefas simples através da interpretação de comandos de voz configuráveis.

//EX. Foram levantados os problemas X, Y e Z, com relação as versões x', y' e z' da aplicação, porem, as versões j, k e l, foram pesquisadas e desenvolvidas justamente para contornar esses problemas.

Com a primeira versão, que tinha a comparação palavra por palavra, percebe-se que o usuário precisa memorizar praticamente literalmente cada uma das frases que estão inseridas no banco de dados, sendo assim desmotivado a inserir muitas delas. Ao passo que na versão em Rede Neural, comprova-se que qualquer frase que tenha o mesmo significado pode ser usada, incentivando assim, que o usuário cadastre quantas frases lhe for conveniente.

Antes de permitir o uso de variáveis era necessário cadastrar muitas frases diferentes para funções similares, separadas apenas por pequenas particularidades. A partir do uso de variáveis definíveis pelo usuário foi possível superar esse problema permitindo ao usuário representar tais particularidades como diferentes tipos de variáveis Por exemplo:

...

// ———

Onde se expõe o fechamento das ideias do estudo, são apresentados os resultados da pesquisa, e partindo da análise destes resultados, tiram-se as conclusões e se for necessário, as sugestões relativas ao estudo.

Observação: É opcional a apresentação dos desdobramentos relativos à importância, síntese, projeção, repercussão, encaminhamento e outros.

REFERÊNCIAS

GLOSSÁRIO

abnTeX2 suíte para LaTeX que atende os requisitos das normas da ABNT para elaboração de documentos técnicos e científicos brasileiros. *veja* LaTeX

componente descrição da entrada componente.

equilíbrio da configuração consistência entre os componentes. *veja também* componente

formula Uma expressão matemática.

LaTeX ferramenta de computador para autoria de documentos criada por D. E. Knuth.

matemática Matemática é o que os matemáticos fazem.

MDC Máximo Divisor Comum.

MMC Mínimo Múltiplo Comum.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ANÁLISE DOS RELATÓRIOS MENSAIS DE USO DO SERVIÇO DE RENOVAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec lacus nisl, ultricies vitae semper eu, scelerisque nec enim. Curabitur posuere tortor orci, at porta leo laoreet et. Quisque ut congue dolor. Maecenas vel sagittis diam. Praesent fermentum eleifend mi, sit amet vehicula leo pellentesque quis. Curabitur mattis luctus pulvinar. Proin auctor est nec nulla pellentesque commodo. Donec nec justo eu magna aliquet eleifend. Curabitur tristique tortor id sem dignissim, a iaculis metus interdum. Phasellus bibendum velit sit amet interdum semper. Nam vestibulum dui quis nisi consectetur, id vehicula dolor faucibus.

APÊNDICE B – ANÁLISE DOS RELATÓRIOS MENSAIS DE USO DO SERVIÇO DE EMPRÉSTIMO DOMICILIAR.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec lacus nisl, ultricies vitae semper eu, scelerisque nec enim. Curabitur posuere tortor orci, at porta leo laoreet et. Quisque ut congue dolor. Maecenas vel sagittis diam. Praesent fermentum eleifend mi, sit amet vehicula leo pellentesque quis. Curabitur mattis luctus pulvinar. Proin auctor est nec nulla pellentesque commodo. Donec nec justo eu magna aliquet eleifend. Curabitur tristique tortor id sem dignissim, a iaculis metus interdum. Phasellus bibendum velit sit amet interdum semper. Nam vestibulum dui quis nisi consectetur, id vehicula dolor faucibus.

ANEXOS

ANEXO A – DEMONSTRATIVO DE FREQUÊNCIA DIÁRIA AGO./SET. 2001

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec lacus nisl, ultricies vitae semper eu, scelerisque nec enim. Curabitur posuere tortor orci, at porta leo laoreet et. Quisque ut congue dolor. Maecenas vel sagittis diam. Praesent fermentum eleifend mi, sit amet vehicula leo pellentesque quis. Curabitur mattis luctus pulvinar. Proin auctor est nec nulla pellentesque commodo. Donec nec justo eu magna aliquet eleifend. Curabitur tristique tortor id sem dignissim, a iaculis metus interdum. Phasellus bibendum velit sit amet interdum semper. Nam vestibulum dui quis nisi consectetur, id vehicula dolor faucibus.

ANEXO B – DEMONSTRATIVO DE FREQUÊNCIA DIÁRIA JAN./DEZ. 2002

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec lacus nisl, ultricies vitae semper eu, scelerisque nec enim. Curabitur posuere tortor orci, at porta leo laoreet et. Quisque ut congue dolor. Maecenas vel sagittis diam. Praesent fermentum eleifend mi, sit amet vehicula leo pellentesque quis. Curabitur mattis luctus pulvinar. Proin auctor est nec nulla pellentesque commodo. Donec nec justo eu magna aliquet eleifend. Curabitur tristique tortor id sem dignissim, a iaculis metus interdum. Phasellus bibendum velit sit amet interdum semper. Nam vestibulum dui quis nisi consectetur, id vehicula dolor faucibus.