

# Dispositivo para auxiliar deficientes visuais na leitura de documentos

Davi Antônio da Silva Santos  
Graduando em Engenharia Eletrônica  
Universidade de Brasília  
Gama, Brasil  
Email: antonioosdavi@gmail.com

Victor Aguiar Coutinho  
Graduando em Engenharia Eletrônica  
Universidade de Brasília  
Gama, Brasil  
Email: victor.a.coutinho@gmail.com

**Resumo**—Devido a problemas de deficientes visuais ao acesso a informação de livros e documentos que não vem com áudio do conteúdo, propõe-se desenvolver um dispositivo que faça a leitura do documento e transforme em áudio para o usuário. Esse sistema deve ser de fácil utilidade e portátil, e com uma câmera com resolução suficiente para a leitura do documento. Ele ajudará na inclusão de alunos nas suas escolas e os ajudará nos estudos.

## I. INTRODUÇÃO

Cerca de 3,46% da população brasileira possui deficiência visual severa[1]. A deficiência visual severa é a que tem maior quantidade de afetados dentro do quadro de deficiências severas [1].

Com base nos dados supracitados, propõe-se um sistema que auxilie a leitura de livros e documentos através da síntese de voz feita a partir do resultado do reconhecimento ótico de caracteres de texto (OCR) de baixo custo utilizando o computador *single-board* Raspberry Pi 3B. A abordagem utilizada é uma adaptação simplificada da adotada por ARRAHMAH, *et al.* [2].

De modo a facilitar a portabilidade do projeto, planeja-se usar o software de reconhecimento ótico de caracteres *Tesseract* e o de conversão de texto para fala *Espeak*, pois possuem suporte a diversas línguas.

## II. PROPOSTA DO PROJETO

### A. Objetivos

Tem-se com objetivo desenvolver um dispositivo que auxilia estudantes com graus avançados de deficiência visual na compreensão de documentos.

### B. Requisitos

Dado o grupo específico de usuários para o qual o dispositivo é voltado, pessoas com baixa visão, elegeu-se como requisitos básicos para a operação ótima:

- sistema portátil e fácil de montar;
- interface fácil de operar;
- baixa necessidade de manutenção;
- câmera com resolução suficiente para os caracteres serem reconhecidos pelo software de OCR;
- câmera com suporte aos *drivers* nativos incluídos no Raspbian;

- dado que o software de OCR possui alto custo computacional, a conversão de texto para voz deve usar o mínimo possível de recursos.

### C. Benefícios

Auxiliar a inclusão de alunos com deficiência visual, auxiliando os alunos a lerem trabalhos literários que não estejam disponíveis em braille ou audiolivros.

## III. DESENVOLVIMENTO

Os softwares usados, Tesseract para o reconhecimento ótico de caracteres, e Espeak-ng para conversão de texto para voz e as vozes Mbrola permitem o suporte a diversos idiomas, mas para fins de teste será usado, em primeiro momento, somente o português do Brasil.

O sistema operacional a ser usado no projeto será o Raspbian GNU/Linux, um sistema operacional livre baseado no Debian GNU/Linux otimizado para o Raspberry Pi [4]. O uso do Raspbian GNU/Linux 9.4 (stretch) possibilita o uso de uma ampla biblioteca de pacotes já compilados e que a administração do sistema seja feita de maneira semelhante a de um sistema operacional baseado em Debian Stretch.

O software de reconhecimento ótico de caracteres (OCR) escolhido foi o Tesseract pois este já foi pensado para reconhecer caracteres em situações adversas, principalmente em imagens inclinadas [3]. O dito software já estava compilado e empacotado para o sistema operacional utilizado na versão 3.04.01. Foi necessária a instalação do pacote principal, *tesseract*, o qual já inclui o reconhecimento de caracteres para o inglês, e o para português, o *tesseract-ocr-por*.

A conversão de texto para fala é feito por meio do Espeak-ng, escolhido por manter um baixo consumo de recursos, possuir uma interface altamente configurável na linha de comando e não depender de conexão com a Internet. Tal programa também já estava previamente compilado e foi instalado a partir do pacote *espeak-ng*.

As vozes disponíveis no Espeak-ng soam claras, mas soavam muito artificiais. O Espeak-ng é compatível com as vozes Mbrola, mas o repositório do Raspbian possui apenas os pacotes com as vozes mas não o programa principal, o qual está disponível apenas no formato de pacote fonte. Foi necessário compilar o pacote fonte [5] [6] para que este e as

vozes fossem instaladas. O pacote *mbrola* foi compilado, e as vozes instaladas foram *mbrola-br1* e *mbrola-br2*.

A primeira câmera testada era uma *webcam* com resolução de 640 por 480 pixels. A câmera era acessada através da interface V4L2 (Video for Linux v2) pelo programa FFmpeg, também já compilado e disponível no pacote *ffmpeg*. Os testes realizados identificaram que o equipamento utilizado possuía uma resolução muito baixa, pois a aplicação de OCR muitas vezes não identificava nenhuma palavra.

Os testes também indicaram que a versão mais nova do Tesseract produzia resultados muito melhores em condições adversas, como imagens de livros com páginas em perspectiva, e que uma resolução de 1280x720 pixels já era o suficiente para bons resultados, mesmo no formato JPEG.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Luiza Maria Borges Oliveira, *Cartilha do Censo de 2010 - Pessoas com eficiência*, 1a ed. Brasília : SDH-PR/SNPD, 2012.
- [2] A. I. Arrahmah, A. Rahmatika, S. Harisa, H. Zakaria e R. Mengko, *Text-to-Speech device for patients with low vision*, 2015 4th International Conference on Instrumentation, Communications, Information Technology, and Biomedical Engineering (ICICI-BME), Bandung, 2015, pp. 214-219.
- [3] Ray Smith. *An Overview of the Tesseract OCR Engine*, Ninth International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2007), Curitiba, Brasil, 2007.
- [4] Raspbian. *Welcome to Raspbian*. Disponível em: <https://raspbian.org/FrontPage>. Acesso em 02 de maio de 2018.
- [5] NixCraft. *How to: Recompiling / Rebuild Debian / Ubuntu Linux Binary Source File Packages*. Disponível em: <https://www.cyberciti.biz/faq/rebuilding-ubuntu-debian-linux-binary-package/>. Acesso em 02 de maio de 2018.
- [6] Raphaël Hertzog. *Howto to rebuild Debian packages*. Disponível em: <https://raphaelhertzog.com/2010/12/15/howto-to-rebuild-debian-packages/>. Acesso em 02 de maio de 2018.