

MATVOX: um aplicativo para deficientes visuais que proporciona a implementação de algoritmos e cálculos matemáticos em um editor de texto

Henrique da Mota Silveira, Luiz César Martini

Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – FEEC

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Av. Albert Einstein - 400 – CEP: 13083-852

Cidade Universitária "Zeferino Vaz" – Campinas, SP – Brasil

henriquedamota@gmail.com, martini@decom.fee.unicamp.br

***Abstract.** This paper presents the MATVOX application as an alternative for the lack of resources directed to the visually impaired, both for education and daily routine in the fields of exact sciences. Basically, MATVOX was conceived as a functional programmable calculator, working from the text editor which is part of the free system DOSVOX – a support system for the visually impaired. The calculator was developed meaning to allow the creation of algorithms and mathematical calculations by the user. MATVOX was created in 2010 and this paper is the first step to a Master's Degree project, aiming the improvement and validation of that tool as a powerful resource for the education of the visually impaired.*

***Resumo.** Este trabalho apresenta o aplicativo MATVOX como uma alternativa à falta de recursos voltados para deficientes visuais, tanto para o ensino como para o dia a dia nas áreas de ciências exatas. Basicamente, o MATVOX é uma calculadora programável que é funcional a partir do editor de texto do sistema gratuito DOSVOX, que é um sistema de apoio ao deficiente visual. A calculadora foi desenvolvida de tal forma que permite ao usuário criar algoritmos e cálculos matemáticos. O MATVOX foi criado no ano de 2010 e este trabalho é um ponto de partida de um projeto de Mestrado para o aperfeiçoamento e validação da ferramenta como um poderoso recurso na educação de deficientes visuais.*

1. Introdução

De acordo com Masi (2002) a educação da criança portadora de deficiência visual, pode ser almejada através de diferentes programas desenvolvidos em classes especiais ou em classes de ensino integrado, ambos recebendo apoio do professor especializado. Ainda segundo Masi (2002), independente do programa adotado, os objetivos, conteúdos e procedimentos não são diferentes quanto à essência da educação comum. A educação da criança portadora de deficiência visual necessita ser boa, agregada a um tipo de educação compatível com seus requisitos especiais, podendo-se utilizar de materiais, recursos ou equipamentos para o apoio. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em seu capítulo V, artigo 59º, parágrafo I, determina como deve funcionar a Educação Especial, evidenciando os conceitos de integração e de inclusão da seguinte

maneira: “I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;” [BRASIL Lei nº 9.394 1996]. Pode-se entender que ações específicas precisam ser tomadas no sentido de oferecer opções de avanço educacional e social para aqueles que possuem algum tipo de deficiência, sendo que para este projeto o público alvo são os deficientes visuais.

Os trabalhos de Barreto e Fortunato (2004) e Porto (2001) seguem esta linha de criação de recursos (*software*) de apoio ao deficiente visual e motivam o presente trabalho. Este aborda o problema da falta de recursos matemáticos em ambientes computacionais orientados a pessoas com deficiência visual, o que de certa forma impossibilita estas pessoas de estudar e desenvolver algoritmos e cálculos matemáticos nas áreas de ciências exatas. Desta maneira, a ferramenta MATVOX foi criada com o objetivo de proporcionar uma alternativa ao problema descrito, sendo sucintamente um aplicativo que interpreta e executa uma linguagem matemática definida.

A construção da ferramenta MATVOX teve início com Julián Sanmiguel [SANMIGUEL 2010], que defendeu sua dissertação de Mestrado pela Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). A continuação do desenvolvimento deste projeto será realizada pelo autor principal deste trabalho, que segue cursando Mestrado na FEEC. A divisão deste trabalho ocorre da seguinte maneira: a seção 2 apresenta detalhes acerca da ferramenta MATVOX; na seção 3 são apresentadas as considerações finais, assim como trabalhos futuros que serão desenvolvidos com a ferramenta MATVOX.

2. Ferramenta MATVOX

Esta seção define a ferramenta MATVOX em termos de plataforma necessária para o uso, funcionalidades, arquitetura utilizada e outras informações. Como plataforma de funcionamento o MATVOX faz uso de dois programas: o DOSVOX (sistema que se comunica com o usuário através de síntese de voz) e o EDIVOX (editor de texto do DOSVOX). Desta maneira, o MATVOX tem o seu funcionamento através deste editor de texto chamado EDIVOX. A seguir a Figura 1 representa a arquitetura descrita.

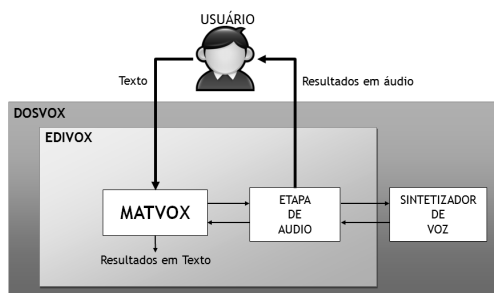


Figura 1. Modelo de funcionamento básico do MATVOX (adaptado de Sanmiguel (2010, p. 48)).

O DOSVOX é um sistema que faz uso da síntese de voz (além da exibição em tela) para estabelecer a comunicação entre o computador e o usuário, possibilitando assim, o uso de computadores por deficientes visuais. O DOSVOX é diferenciado de outros sistemas de apoio ao deficiente visual, pois ao invés de simplesmente ler o que está escrito na tela, o DOSVOX estabelece um diálogo intuitivo através de programas específicos e interfaces adaptativas. O sistema DOSVOX está composto principalmente

por: Sistema Operacional que contém os elementos de interface e síntese de fala para a língua Portuguesa; Editor, leitor e impressor/formatador de textos; Impressor/formatador para Braille; Aplicações de uso geral como: agenda, calculadora, jogos, utilitários de Internet (FTP, navegador, email); Programas multimídia, gravador de som, controlador de volumes, etc; Ampliador de tela para pessoas com visão reduzida e leitor de janelas para o sistema operacional *Windows* [NCE UFRJ 2010].

De acordo com Sanmiguel (2010), o DOSVOX foi escolhido como plataforma do MATVOX devido a três características fundamentais: 1) O DOSVOX é um *software* gratuito que pode ser obtido livremente na Internet; 2) Seu código fonte é aberto e está disponível na Internet, permitindo o desenvolvimento e o acoplamento de novos aplicativos; e 3) O DOSVOX foi desenvolvido objetivando atender as necessidades próprias dos deficientes visuais. O aplicativo desenvolvido (MATVOX) funciona basicamente como um interpretador, que faz a identificação, a análise e a execução de um algoritmo escrito no editor de texto (EDIVOX). A Figura 2 a seguir apresenta duas situações de algoritmos no MATVOX.

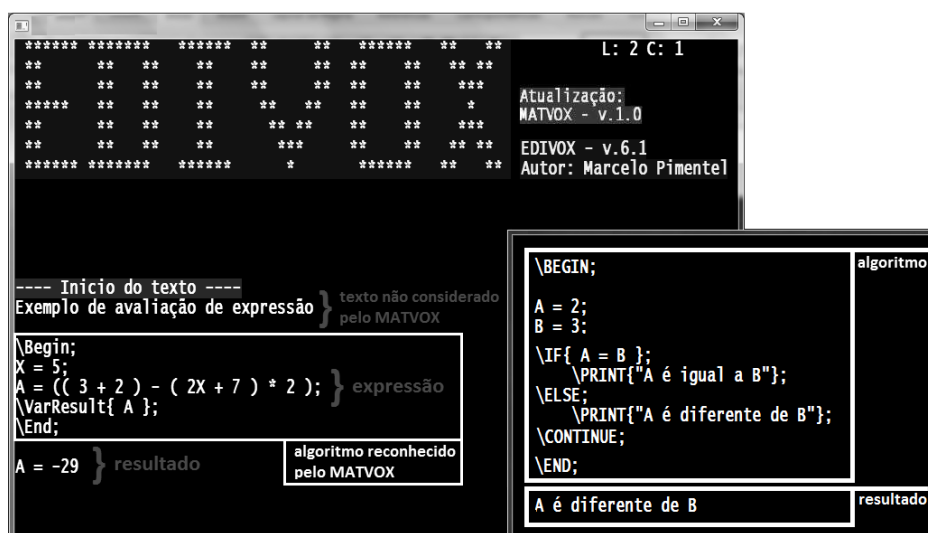


Figura 2. Exemplo de algoritmo com expressão matemática (quadro maior). Exemplo de algoritmo com instrução condicional (quadro menor).

Algumas características do MATVOX podem ser listadas de Sanmiguel (2010):

- Menus interativos, que auxiliam o usuário na construção do código;
- Fala detalhada de sentenças. Exemplo: na linha de comando “\ IF { A > B } ;”, normalmente o EDIVOX reproduz a fala “*Barra invertida, IF, abre chave, a, maior que, b, fecha chave*”, porém com o MATVOX a fala detalhada reproduzida torna-se “*Comando IF, o primeiro parâmetro de comparação é: A, o operador de comparação é: operador MAIOR, o segundo parâmetro de comparação é: B*”;
- A linguagem criada pelo MATVOX é baseada nas características e sentenças básicas das linguagens de programação como PASCAL, C, BASIC. Além disso, as regras de escrita são pouco rigorosas com o usuário, possibilitando uma diminuição na geração de erros no desenvolvimento de algoritmos, além de proporcionar facilidade no uso;

- Algumas das funcionalidades são: resolução de expressões matemáticas; consultas e cálculos com constantes físicas; conversões de unidades; programação estrutural com declaração de variáveis, operadores aritméticos e relacionais, instruções de condição e repetição, importação e exportação de dados, etc.

3. Considerações Finais

O MATVOX surgiu em 2010 com o objetivo ser um aplicativo de característica matemática para o uso de deficientes visuais. O seu uso é a partir do editor de texto (EDIVOX) do sistema DOSVOX, que pode ser obtido gratuitamente. O MATVOX será aperfeiçoado com o desenvolvimento de novas funcionalidades e em questões de avaliação da ferramenta por meio de dinâmicas com usuários.

Este trabalho será concretizado através do projeto de Mestrado do autor principal deste artigo. Algumas das novas funcionalidades do MATVOX são: definição de procedimentos e funções; operadores lógicos (*And*, *Or*, etc.); avaliação de equações matemáticas avançadas como: derivadas, integrais, trigonométricas, com números complexos; funções estatísticas; operações com matrizes; dentre outras funcionalidades.

Acredita-se que a construção de recursos que colaborem para a capacitação de deficientes visuais, como o aplicativo MATVOX para as áreas de ciências exatas, contribui para a existência de um alto grau de independência na educação e no trabalho destas pessoas.

Referências

- Barreto, L. B. L. e Fortunato, M. G. A. (2004) "Biblioteca Virtual Sonora – estratégia de inclusão social e transformação intelectual para os privados de visão", In: III Fórum de Informática Aplicada a Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais, CBComp 2004, Itajaí – Santa Catarina. p. 654–657.
- BRASIL Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Site do Ministério da Educação (MEC) do Governo Federal Brasileiro, <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>
- Masi, I. (2002) “Deficiente Visual Educação E Reabilitação”, Ministério da Educação Secretaria de Educação Especial, Programa Nacional de Apoio à Educação de Deficientes Visuais, Formação de Professor.
- NCE UFRJ. (2010) “Projeto DOSVOX”. Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>
- Porto, B. C. (2001) “WEBVOX: Um Navegador para a *world wide web* destinado a deficientes visuais”. Dissertação de Mestrado. Instituto de Matemática-Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Sanmiguel, J. M. P. (2010) "Desenvolvimento de um Programa Aplicativo de Uso para Deficientes Visuais que Proporciona a Implementação de cálculo de Formas Matemáticas num Editor de Texto". Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas.