

Extensão de Recursos e Plano de Avaliação do MATVOX: aplicativo matemático programável de apoio para deficientes visuais

Henrique da Mota Silveira¹, Luiz César Martini²

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.com¹, martini@decom.fee.unicamp.br²

Abstract. *This paper presents the improvements made in MATVOX tool, which is a programmable calculator that allows users to create algorithms and mathematical calculations in a text editor that is part of the free system DOSVOX (system based on voice synthesis to support the visually impaired). MATVOX has incorporated many new features and functionalities covering topics such as complex numbers, matrices, vectors and polynomials. New commands and corrections were also done. The MATVOX will be evaluated at the Centro Cultural Louis Braille de Campinas, going through dynamic with users.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o aperfeiçoamento realizado na ferramenta MATVOX, que é uma calculadora programável que permite ao usuário criar algoritmos e cálculos matemáticos no editor de texto do sistema gratuito DOSVOX (sistema baseado em síntese de voz de apoio ao deficiente visual). Foram incorporados muitos novos recursos e funcionalidades abordando temas como números complexos, matrizes, vetores e equações polinomiais. Novos comandos e correções também foram realizados. O MATVOX irá passar por um processo de avaliação junto ao Centro Cultural Louis Braille de Campinas através de dinâmicas com usuários.*

1. Introdução

No Brasil, de acordo com os dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2000, 16.644.842 pessoas se declaram portadora de alguma deficiência visual. O IBGE se baseia nas recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Organização das Nações Unidas (ONU) ao considerar a deficiência como uma dificuldade que persiste mesmo com o uso de um instrumento de correção, por exemplo: óculos, aparelhos para surdez e próteses [CUNHA, 2007].

Com a finalidade de minimizar as conseqüências e aperfeiçoar o desenvolvimento da pessoa deficiente visual, o uso de ferramentas é fundamental. Estas podem ser chamadas de Tecnologias Assistivas (TA), que segundo Bersch (2008, p. 1), são utilizadas para identificar toda a coleção de recursos e serviços que contribuem para

proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão.

2. MATVOX

Este trabalho tem foco no aperfeiçoamento do software MATVOX que é uma ferramenta de apoio para pessoas deficientes visuais, que visa o desenvolvimento de trabalhos, pesquisas e aprendizado nas áreas das ciências exatas. De acordo com Sanmiguel (2010), o MATVOX é um aplicativo que interpreta algoritmos e cálculos matemáticos que o usuário produza no editor de texto (EDIVOX) do sistema DOSVOX (sistema que se comunica com o usuário através de síntese de voz).

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. Segundo NCE UFRJ (2010) o sistema DOSVOX está composto principalmente por: Sistema Operacional que contém 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.

Silveira e Martini (2010) apontam algumas características do MATVOX como o uso de menus interativos, que auxiliam o usuário na construção do código fonte, apresentando todas as funcionalidades do programa pelo comando CTRL+F10. Através de interações sonoras com o usuário (perguntas do sistema, respostas do usuário), é realizada a definição dos parâmetros de modo a produzir um algoritmo menos propenso a erros, além de contribuir para a facilidade de usuário, pois ele não precisa se desgastar no aprendizado puro da sintaxe definida pelo MATVOX. Outra característica é o uso de um modo de fala detalhada de sentenças que é acessado através do comando CTRL+F9 do teclado. Ao invés de ser lido literalmente o texto como ele é o MATVOX interpreta as funcionalidades descritas e a sintetiza para o usuário. Exemplo: “ $a = (x)POW(3);$ ”, cuja fala reproduzida relataria o uso da função de potência (*POW*).

Algumas das funcionalidades da primeira versão são: suporte a utilização de números reais em resolução de expressões matemáticas, funções trigonométricas; 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.

Silveira e Martini (2010) abordam também alguns aspectos que foram aperfeiçoados na segunda versão do MATVOX, dentre estes estão: suporte para utilização de números complexos; operações e funções para matrizes e vetores; funcionalidades e funções para o uso de equações polinomiais; funções diversas (mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum, decomposição em números primos, seqüência de Fibonacci, precisão numérica do programa); etc. A seguir a Figura 1 ilustra o processo de definição de uma equação polinomial no algoritmo. Algumas das funcionalidades sobre equações são: comando para encontrar as raízes de uma equação polinomial de ordem N, máximos, mínimos, derivadas e integrais da equação.

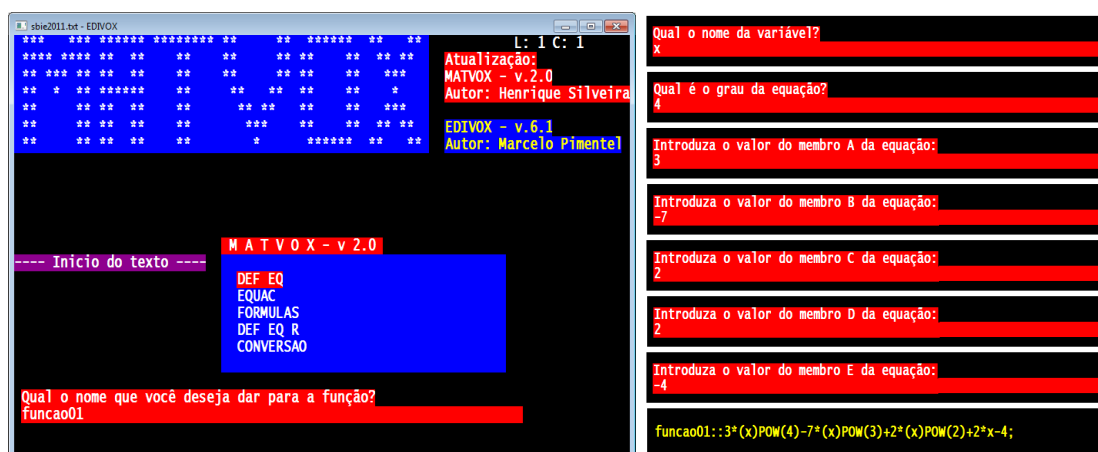


Figura 1. Tela do programa MATVOX com o item definir equação selecionado iniciando “conversa” com o usuário para a inserção dos parâmetros necessários (à esquerda). Continuação e resultado do processo de definição de uma equação (à direita).

3. Plano de Avaliação

Serão realizadas duas dinâmicas com usuários com a finalidade de avaliar a ferramenta MATVOX. Cada dinâmica será realizada com um intuito, sendo que a primeira, denominada Avaliação Heurística Participativa (AHP), permitirá mensurar a usabilidade do programa e a dinâmica seguinte, chamada de Testes Beta, será realizada para encontrar possíveis falhas no programa. O MATVOX em sua primeira versão não passou por uma bateria de avaliações junto a usuários e agora em sua segunda versão, a realização de dinâmicas é parte de seu aperfeiçoamento. Este trabalho de avaliação da ferramenta MATVOX esta registrado no Sistema Nacional de Informação sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (SISNEP) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) Nº 0403.0.146.146-11. As dinâmicas serão realizadas no Laboratório de Informática do Centro Cultural Louis Braille de Campinas [CCLBC, 2011].

A Avaliação Heurística Participativa (AHP) é uma técnica de inspeção participativa com usuários derivada da Avaliação Heurística (AH), estendendo a AH em dois modos: adiciona heurísticas na lista que é usada para guiar o inspetor na AH e adiciona usuários especialistas no domínio na lista de inspetores especialistas da AH [Silveira et al., 2009]. Desta forma, os usuários responderão um questionário após a avaliação do programa e serão analisados os comportamentos dos usuários durante a dinâmica. Segundo Pressman (2000), junto à validação do sistema com usuários o Teste de Validação é indicado, pois submete a teste a conformidade do sistema para com o que foi requerido pelo usuário. Testes de Validação contam com dois tipos de testes: o teste alfa e o teste beta. O teste alfa é realizado nas instalações onde o software foi desenvolvido e conta com a participação do desenvolvedor. O teste beta é realizado nas instalações do usuário e não conta com a participação do desenvolvedor. Para a dinâmica, devido às restrições de locomoção dos usuários finais, o projeto contará apenas com o teste beta. Nesta dinâmica os usuários deficientes visuais irão interagir com o MATVOX e ajudarão a encontrar erros no que foi desenvolvido.

3. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Desde 2010 o MATVOX vem sendo desenvolvido com a finalidade de ser um aplicativo que apóie e inclua os deficientes visuais no contexto de estudo das áreas exatas. Atualmente, a primeira versão já se encontra em uso por muitos usuários deficientes visuais e a versão 2 da ferramenta está disponível para testes. Muitos recursos matemáticos foram incorporados nesta nova versão e as dinâmicas com usuários ajudarão a revelar possíveis pontos de melhoria, assim como a satisfação dos participantes para com o software testado.

O projeto de desenvolvimento do MATVOX segue em operação e trabalhos futuros irão complementar e abordar temas ainda não tratados na ferramenta, como por exemplo, suporte direto para cálculos financeiros (software FINANVOX, que está em fase de construção de sua primeira versão). Metodologias de ensino utilizando o MATVOX como recurso de apoio também oferecem campo para futuras pesquisas. Estima-se que com o aumento das funcionalidades matemáticas e recursos criados nesta nova versão do MATVOX o deficiente visual possa ter um ferramental muito mais dirigido e focado nos temas das áreas engenharia, matemática, física, computação, etc, o que colabora para a capacitação e a inclusão do usuário neste contexto abordado.

Referências

- Bersch, R. (2008) “Introdução à Tecnologia Assistiva. CEDI - Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil”, Porto Alegre, 2008, http://www.nec.fct.unesp.br/TA/3ed/material/m2s1a1_introducao_ta_rita_bersch.pdf.
- Centro Cultural Louis Braille de Campinas (CCLBC) (2011), <http://www.braille.org.br>
- Cunha, E. E. (2007) “JogaVOX: Ferramenta e Estratégias para Construção de jogos Educacionais para Deficientes Visuais”, Dissertação de Mestrado em Informática, Núcleo de Computação Eletrônica - Instituto de Matemática da UFRJ.
- NCE UFRJ. (2010) “Projeto DOSVOX”. Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>
- Pressman, R. S. (2000) Software Engineering: A Practitioner’s Approach, MacGraw-Hill Higher Education, 5ª edição, p. 482-483.
- 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.
- Silveira, H. M. e Martini, L. C. (2010) “MATVOX: um aplicativo para deficientes visuais que proporciona a implementação de algoritmos e cálculos matemáticos em um editor de texto”, In: XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, João Pessoa – PB.
- Silveira, H. M.; Morelato, L. A.; Borges, M. A. F. (2009) “Projeto Gene: Ambiente de Apoio ao Aprendizado de Genética através da Internet”, In: XV Workshop Sobre Informática na Escola, Bento Gonçalves - RS. XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre – RS, p. 1763-1772.