

CRIAÇÃO DE *WEBPAGES* DE APRESENTAÇÃO E DE INSTRUÇÕES COM REMODELAGEM DAS DEMAIS EXISTENTES PARA APLICATIVOS *WEB* AUTORAIS DE USO DIDÁTICO

Vinicius Corrêa Figueira – viniciuscorrea@id.uff.br
João Marcos Rodrigues Ferreira – joaomrf@id.uff.br
Alexandre Santos de la Vega – alexandresantoslavega@id.uff.br
Grupo PET-Tele – <http://www.telecom.uff.br/pet>
Universidade Federal Fluminense – UFF
Escola de Engenharia – TCE
Departamento de Engenharia de Telecomunicações – TET
Rua Passo da Pátria, 156 / Bloco D / Sala 504
24.210-240 – Niterói – Rio de Janeiro

Resumo: Em iniciativas educacionais anteriores, envolvendo os segmentos de ensino e de extensão, o grupo PET-Tele desenvolveu, implantou e vem disponibilizando gratuitamente, dois aplicativos relacionados com as práticas de lógica binária e de álgebra booleana, associadas ao ensino de Circuitos Digitais. A fim de aumentar a abrangência do aspecto de extensão, o grupo desenvolveu e implantou interfaces Web para o acesso aos aplicativos. Dessa forma, não apenas o tutor do grupo e os seus discentes diretos, mas também o público em geral, passaram a ter acesso gratuito e irrestrito aos aplicativos, sem a necessidade de download do código. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e implantar webpages adicionais, de apresentação e de instruções de uso, bem como remodelar as já existentes, para ambos os aplicativos didáticos. A motivação principal foi atender ainda mais fortemente o aspecto de extensão dos aplicativos, dado que, com as novas webpages, qualquer usuário passou a ter à sua disposição uma fonte de informações sobre a função e o uso dos aplicativos, de forma online e unificada. Além disso, a remodelagem das demais webpages procurou torná-las mais confortáveis e amigáveis ao usuário.

Palavras-chave: Ferramentas didáticas. Interfaces Web. Representações de equações booleanas. Circuitos digitais.

1 INTRODUÇÃO

O Programa de Educação Tutorial (PET) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019) exige que os bolsistas dos seus grupos, ao serem submetidos a uma formação complementar, desenvolvam atividades que possuam, conjuntamente, itens relativos às áreas de Pesquisa, Ensino e Extensão, que consigam algum tipo de penetração no curso ao qual pertencem e que realizem trabalhos de cooperação com outros grupos, ligados ou não ao seu curso de origem. Logo, o PET busca atitudes inovadoras em educação.

Procurando atender aos requisitos do Programa, o grupo PET do Curso de Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense (PET-Tele/UFF) (PET-TELE, 2019) tem realizado trabalhos na linha de ferramentas de auxílio didático.

Em iniciativas educacionais anteriores, envolvendo os segmentos de pesquisa, de ensino e de extensão, o grupo PET-Tele desenvolveu, implantou e vem disponibilizando gratuitamente, dois aplicativos relacionados com as práticas de lógica binária e de álgebra booleana, associadas ao ensino de Circuitos Digitais. A fim de aumentar a abrangência do aspecto de extensão, o grupo desenvolveu e implantou interfaces *Web* para o acesso aos aplicativos. Dessa forma, não apenas o tutor do grupo e os seus discentes diretos, mas também o público em geral, passaram a ter acesso gratuito e irrestrito aos aplicativos, sem a necessidade de *download* do código (BEPPU *et al.*, 2010) (SANTOS & DE LA VEGA, 2011) (COSTA & DE LA VEGA, 2012) (SANTOS & DE LA VEGA, 2012) (PET-TELE, 2019).

Recentemente, observando as interfaces *Web* para o acesso aos aplicativos, novos integrantes do grupo questionaram a não existência de uma apresentação e de um manual do usuário, associados aos aplicativos e às suas interfaces de acesso. Em seguida, tais integrantes voluntariaram-se para desenvolver tal material, na forma de novas *webpages*. Além disso, eles ainda sugeriram que, apesar de funcionais, as demais *webpages* poderiam ter um formato mais confortável para o usuário.

Atendendo ao novo desafio, o PET-Tele levantou as necessidades, realizou um grupo de estudos, desenvolveu e implantou *webpages* adicionais, de apresentação e de instruções de uso, bem como realizou uma remodelagem nas demais já existentes, para ambos os aplicativos didáticos, o que é o tema do presente documento.

A motivação principal foi atender ainda mais fortemente o aspecto de extensão dos aplicativos, dado que, com as novas *webpages*, qualquer usuário passou a ter à sua disposição uma fonte de informações sobre a função e o uso dos aplicativos, de forma *online* e unificada. Além disso, a remodelagem das demais *webpages* procurou torná-las mais confortáveis e amigáveis ao usuário.

O projeto das novas *webpages* é apresentado a seguir. A Seção 2 traz um resumo sobre os aplicativos didáticos envolvidos. As motivações e o objetivo do atual projeto são abordados na Seção 3. A Seção 4 descreve o desenvolvimento das novas *webpages*. Finalmente, as considerações finais são realizadas na Seção 5.

2 RESUMO DOS APLICATIVOS DIDÁTICOS

A seguir, é apresentado um pequeno resumo sobre o desenvolvimento dos aplicativos didáticos, envolvendo o conteúdo didático trabalhado neles, a codificação do seu núcleo procedural e a codificação das suas interfaces de acesso.

2.1 Conteúdo didático trabalhado pelos aplicativos

No ensino dedicado à análise e ao projeto de Circuitos Digitais Combinacionais, são comumente abordadas a Lógica Binária e a Álgebra de Boole. Após a realização do mapeamento Lógica-Álgebra sobre um dado modelo lógico simples, podem ser definidas várias representações para a expressão da função lógica, tais como: tabela verdade, mapa de Karnaugh, lista de mintermos e de *don't cares*, lista de maxtermos e de *don't cares*, soma de produtos (SOP) padrão, produto de somas (POS) padrão. Além disso, podem ser obtidas, por meios algébricos, as expressões mínimas: SOP e POS mínimas (HILL & PETERSON, 1981).

Para trabalhar a prática de transformações das representações entre si e para obtenção das formas mínimas, foi desenvolvido o aplicativo denominado de LFE (*Logic Function Expressions*). Um algoritmo autoral foi desenvolvido pelo autor tutor do grupo, para implementar um conversor de expressões lógicas, envolvendo as citadas acima. Para obter as formas SOP e POS mínimas, foi utilizado o Algoritmo de Quine-McCluskey (HILL & PETERSON, 1981) (BEPPU *et al.*, 2010) (SANTOS & DE LA VEGA, 2011).

Por sua vez, no ensino dedicado à análise e ao projeto de Circuitos Digitais Sequenciais, é comum a abordagem do Algoritmo de Paul-Unger, para minimização da tabela de estados que define o circuito (HILL & PETERSON, 1981). Para trabalhar a prática da minimização dos circuitos sequenciais, foi desenvolvido o aplicativo PU (Paul-Unger), empregando tal algoritmo (COSTA & DE LA VEGA, 2012).

Com a implantação de ambas as ferramentas, tanto o docente quanto os discentes, passaram a contar com um suporte dinâmico para prática de aula, prática de estudos e checagem de resultados.

2.2 Codificação do núcleo procedural dos aplicativos

Para codificar os três algoritmos citados, foi utilizada a linguagem de programação Lua (IERUSALIMSKY, 2006) (LUA, 2019). Tal escolha foi devida ao fato do grupo já ter adquirido experiência com a linguagem desde a época em que a mesma havia sido indicada para uso no modelo brasileiro de TV Digital e ao fato de que os algoritmos implementados são baseados em tabelas, que é o tipo base da linguagem.

2.3 Codificação das interfaces dos aplicativos

As primeiras versões dos aplicativos tinham entrada e saída de dados baseadas em arquivos do tipo texto. Em uma versão seguinte, procurando uma interação mais prática e amigável com o usuário, foi desenvolvida uma interface *stand-alone*, empregando a biblioteca IUP (Interface com o Usuário Portável) (TECGRAF, 2019). Por fim, procurando atender ao aspecto extensão, foi desenvolvida uma interface *Web* (SANTOS & DE LA VEGA, 2012), empregando uma combinação de HTML (*HyperText Markup Language*) (NIEDERST, 2002) (PACIEVITCH, 2019) e CGI Lua (KEPLER PROJECT, 2019).

3 MOTIVAÇÕES E OBJETIVO DO ATUAL PROJETO

Em iniciativas educacionais anteriores, procurando atender de uma forma unificada os segmentos de pesquisa, de ensino e de extensão, o grupo PET-Tele desenvolveu, implantou e vem disponibilizando gratuitamente, dois aplicativos relacionados com as práticas de lógica binária e de álgebra booleana, associadas ao ensino de Circuitos Digitais (BEPPU *et al.*, 2010) (SANTOS & DE LA VEGA, 2011) (COSTA & DE LA VEGA, 2012).

Com o intuito de melhorar o alcance da extensão, aumentando a abrangência do acesso aos aplicativos, o grupo desenvolveu e implantou interfaces *Web* para o acesso a ambos os aplicativos. Dessa forma, não apenas o tutor do grupo e os seus discentes diretos, mas também o público em geral, passaram a ter acesso gratuito e irrestrito aos aplicativos, sem a necessidade de *download* do código (SANTOS & DE LA VEGA, 2012) (PET-TELE, 2019).

Com a implantação de ambas as ferramentas e com a sua disponibilização via *Web*, tanto o docente quanto os discentes, passaram a contar com um suporte dinâmico para prática de aula, prática de estudos e checagem de resultados. Desde então, ambas têm sido usadas com frequência na prática didática, cumprindo seus objetivos iniciais.

Porém, recentemente, percebeu-se que novas melhorias poderiam ser desenvolvidas. Observando as interfaces *Web* para o acesso aos aplicativos, novos integrantes do grupo questionaram a não existência de uma apresentação e de um manual do usuário, associados aos aplicativos e às suas interfaces de acesso. Em seguida, tais integrantes voluntariaram-se para desenvolver tal material, na forma de novas *webpages*. Além disso, eles ainda sugeriram que, apesar de funcionais, as demais *webpages* poderiam ter um formato mais confortável para o usuário.

A motivação principal foi atender ainda mais fortemente o aspecto de extensão, dado que, com as novas *webpages*, qualquer usuário passou a ter à sua disposição uma fonte de informações sobre a função e o uso dos aplicativos, de forma online e unificada. Além disso, a remodelagem das demais *webpages* procurou torná-las mais confortáveis e amigáveis ao usuário.

Atendendo ao novo desafio, o PET-Tele levantou as necessidades, realizou um grupo de estudos, desenvolveu e implantou *webpages* adicionais, de apresentação e de instruções de uso, bem como realizou uma remodelagem nas demais já existentes, para ambos os aplicativos didáticos.

O desenvolvimento das novas *webpages* é apresentado a seguir.

4 DESENVOLVIMENTO DAS NOVAS WEBPAGES

Após criar a demanda, os integrantes do PET-Tele realizaram um grupo de estudos sobre HTML e CSS (*Cascading Style Sheets*) (EIS, 2019) (LEWIS & MOSCOVITZ, 2010) (SILVA, 2019) (W3SCHOOLS, 2019), a fim de desenvolver e implantar as novas *webpages*, bem como remodelar as antigas.

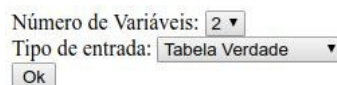
A seguir, é apresentado um pequeno resumo sobre o desenvolvimento das novas *webpages*, bem como a remodelagem das demais já existentes, começando por uma breve descrição das *webpages* originais.

4.1 *Webpages* originais

As interfaces *Web* originais foram desenvolvidas para atender ao critério de simplicidade e a requisitos puramente funcionais. A *webpage* inicial deveria capturar as opções de configuração. Em seguida, uma outra *webpage* deveria capturar os dados necessários à operação desejada. A partir da informação adquirida, o código procedural Lua deveria ser executado. O resultado da execução deveria ser apresentado por uma *webpage* final. Nesse sentido, as *webpages* foram codificadas utilizando apenas HTML, para a interação com o usuário, e CGI Lua, para o acionamento do código procedural Lua. Foram utilizados tabelas e os objetos gráficos HTML necessários apenas para requisitar os dados do usuário e para apresentar o resultado final. Nenhum elemento gráfico adicional foi empregado.

A Figura 1 e a Figura 2 exibem, respectivamente, as *webpages* iniciais dos aplicativos LFE e PU, na sua versão original.

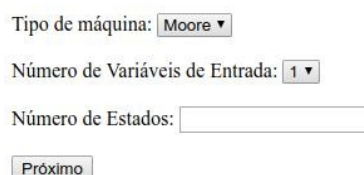
Figura 1 – *Webpage* inicial do aplicativo LFE (versão original).



Número de Variáveis: 2 ▼
Tipo de entrada: Tabela Verdade ▼
Ok

Figura 2 – *Webpage* inicial do aplicativo PU (versão original).

Escolha o tipo de máquina, o número de variáveis de entrada e o número de estados:



Tipo de máquina: Moore ▼
Número de Variáveis de Entrada: 1 ▼
Número de Estados:
Próximo

4.2 Remodelagem das *webpages* iniciais

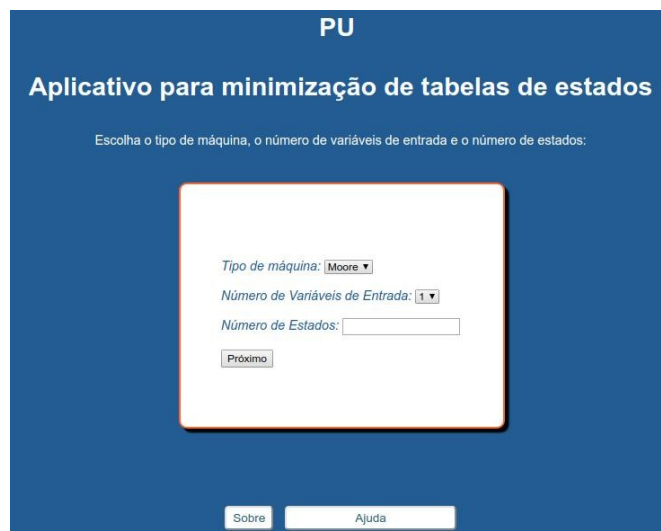
Aproveitando que as *webpages* iniciais passariam a acomodar os novos *links* para as novas *webpages* de apresentação e de instruções de uso, as *webpages* iniciais foram remodeladas, seguindo o padrão das novas *webpages*.

A Figura 3 e a Figura 4 exibem, respectivamente, as novas *webpages* iniciais para os aplicativos LFE e PU.

Figura 3 – Nova *webpage* inicial para o aplicativo LFE.



Figura 4 – Nova *webpage* inicial para o aplicativo PU.



4.3 Novas *webpages*

Para o desenvolvimento das novas *webpages* foi realizado um grupo de estudos, baseado nos artigos publicados pelo grupo e em material relativo ao conteúdo abordado pelos aplicativos e às linguagens de programação *Web* utilizadas.

A primeira versão das novas *webpages* pode ser vista nas próximas figuras. A Figura 5 e a Figura 6 exibem, respectivamente, as novas *webpages* de apresentação e de instrução de uso para o aplicativo LFE. Por sua vez, a Figura 7 e a Figura 8 exibem, respectivamente, as novas *webpages* de apresentação e de instrução de uso para o aplicativo PU.

Figura 5 – Nova *webpage* de apresentação para o aplicativo LFE.



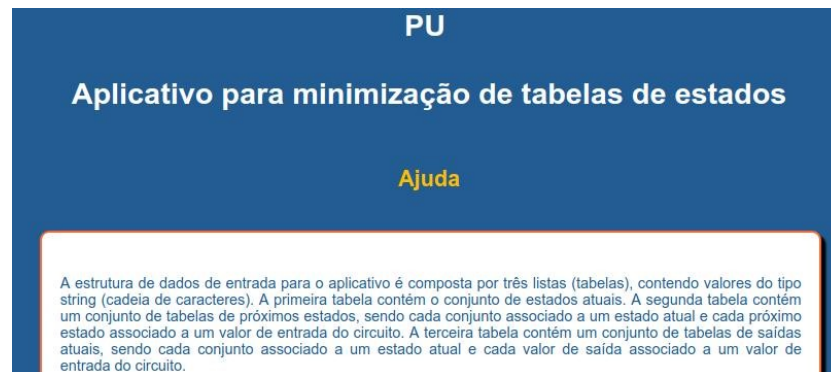
Figura 6 – Nova *webpage* de instruções de uso para o aplicativo LFE.



Figura 7 – Nova *webpage* de apresentação para o aplicativo PU.



Figura 8 – Nova *webpage* de instruções de uso para o aplicativo PU.



4.4 Remodelagem das demais *webpages* já existentes

A fim de promover uma padronização em todas as interfaces *Web* dos aplicativos, bem como oferecer ao usuário uma interface mais confortável, decidiu-se também por remodelar as demais *webpages* existentes. Em uma primeira etapa, foram aplicados os recursos de CSS sobre as *webpages* originais. Durante a elaboração desse documento, está sendo efetuada uma melhoria nas tabelas e nos objetos HTML utilizados nas *webpages*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grupo PET-Tele desenvolveu, implantou e vem disponibilizando gratuitamente, dois aplicativos relacionados com as práticas de lógica binária e de álgebra booleana, associadas ao ensino de Circuitos Digitais.

Com o intuito de melhorar o alcance da extensão, aumentando a abrangência do acesso aos aplicativos, o grupo desenvolveu e implantou interfaces *Web* para o acesso a ambos os aplicativos.

Porém, recentemente, percebeu-se que novas melhorias poderiam ser desenvolvidas. Observando as interfaces *Web* para o acesso aos aplicativos, novos integrantes do grupo questionaram a não existência de uma apresentação e de um manual do usuário, associados aos aplicativos e às suas interfaces de acesso. Além disso, eles ainda sugeriram que, apesar de funcionais, as demais *webpages* poderiam ter um formato mais confortável para o usuário.

Até a elaboração do presente artigo, as *webpages* iniciais dos aplicativos foram refeitas, bem como foram adicionadas novas *webpages* em cada um deles, uma para apresentação do aplicativo e uma para servir de manual do usuário.

Encontra-se também em andamento a remodelagem das demais *webpages* de ambos os aplicativos, tornando-as mais confortáveis e amigáveis para o público em geral.

Agradecimentos

O grupo PET-Tele da UFF faz parte do Programa de Educação Tutorial (PET), financiado pelo Ministério da Educação (MEC).

O grupo PET-Tele agradece ao professor Marcos Tadeu Von Lutzow Vidal, por abrigar o sistema e pela instalação dos aplicativos na Rede Telecom da UFF.

O grupo PET-Tele agradece aos alunos do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UFF, pelo uso dos aplicativos e por seus comentários e sugestões.

Os autores agradecem aos demais bolsistas do grupo PET-Tele, por ajudarem no desenvolvimento do projeto e na correção do presente artigo.

REFERÊNCIAS

BEPPU, M.M.; AMARAL, V.R.L.; DE LA VEGA, A.S.. Ferramenta de Auxílio Didático: Algoritmo de Quine-McCluskey em Lua. **Anais: XXXVIII - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE**. Fortaleza, v.1, n.1, p. 1-7, 2010.

COSTA, B.M.; DE LA VEGA, A.S.. Desenvolvimento de Ferramenta de Auxílio Didático: Implementação de Algoritmo para Minimização de Máquinas de Estados em Lua. **Anais: XL - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE**. Belém, 2012.

EIS, DIEGO. **Uma Breve História do CSS**. Disponível em:
<<http://tableless.com.br/uma-breve-historia-do-css/>> Acesso em: 25 abr. 2019.

HILL, F. J.; PETERSON, G. R.. **Introduction to Switching Theory and Logical Design**. John Wiley, New York, NY, 3rd edition, 1981.

IERUSALIMSCHY, R.. **Programming in Lua**. Lightning Source Inc, Rio de Janeiro, 2006.

KEPLER PROJECT. **CGILua: Building Web Scripts with Lua**. Disponível em: <<http://keplerproject.github.com/cgilua>> Acesso em: 25 abr. 2019.

LEWIS, J.; MOSCOVITZ, M.. **CSS Avançado**. Novatec, 2010. 416p.

LUA. **Website oficial**. Disponível em: <<http://www.lua.org>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Apresentação – PET**. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12223&ativo=481&Itemid=480>. Acesso em: 25 abr. 2019.

NIEDERST, J.. **HTML: Pocked Reference**. 2nd. edt. O'Reilly & Associates, 2002. 33p.

PACIEVITCH, Yuri. **HTML**. Disponível em:
<<http://www.infoescola.com/informatica/html/>> Acesso em: 25 abr. 2019.

PET-TELE. **PET – Engenharia de Telecomunicações da UFF**. Disponível em: <<http://www.telecom.uff.br/pet>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

SANTOS, B.S.; DE LA VEGA, A.S.. Ferramenta de Auxílio Didático: Conversão de Expressões de Funções Lógicas em Lua. **Anais: XXXIX - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE**. Blumenau, 2011.

SANTOS, B.S.; DE LA VEGA, A.S.. Desenvolvimento de Ferramenta de Auxílio Didático: Implementação de Interfaces com o Usuário via Internet usando CGI Lua. **Anais: XL - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE**. Belém, 2012.

SILVA, M. **CSS e Padrões Web**.

Disponível em: < <http://www.maujor.com/index.php> > Acesso em: 25 abr. 2019.

TECGRAF. **Website oficial**. Disponível em: <<http://www.tecgraf.puc-rio.br>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

W3SCHOOLS. **CSS Tutorial**.

Disponível em:<<http://www.w3schools.com/css/default.asp>> Acesso em: 25 abr. 2019.

DEVELOPMENT OF NEW WEBPAGES FOR PRESENTATION AND INSTRUCTIONS INCLUDING REMODELING OF EXISTING ONES APPLIED TO ORIGINAL WEB APPLICATIONS OF DIDACTIC USE

Abstract: *In previous educational initiatives, involving the teaching and extension segments, the PET-Tele group has developed, deployed and has made available, free of charge, two applications related to binary logic and Boolean algebra related to the teaching of Digital Circuits. In order to increase the breadth of the extension aspect, the group developed and deployed Web interfaces for access to applications. In this way, not only the tutor of the group and its direct students, but also the public in general, have had free and unrestricted access to the applications, without the need to download the code. The objective of this work was to develop and deploy additional webpages, presentation and usage instructions, for both didactic applications, as well as remodeling the existing ones. The main motivation was to take even more the application extension aspect, since with the new webpages, any user has a source of information about the function and use of the applications, in an online and unified way. Furthermore, the remodeling of the existing webpages have tried to make them more comfortable and user friendly.*

Key-words: *Didactic tools. Web Interfaces. Representations of Boolean equations. Digital circuits.*