

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE MATEMÁTICA E
ESTATÍSTICA

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS WEB PARA APOIO AO
ENSINO/APRENDIZAGEM

RELATÓRIO DE ATIVIDADE

*Implementação de um Simulador Web para o Modelo
de Computador CG-1 (iCG-WEB)*

Aluno: 11355021 - Paulo Vinicius Vieira

29 de Novembro, 2019

Paulo Vinicius Vieira

RELATÓRIO DE ATIVIDADE

Implementação de um Simulador Web
para o Modelo de Computador CG-1
(iCG-WEB)

29 de Novembro, 2019

1 Resumo

Neste relatório são descritos os procedimentos adotados para implementação de uma versão web do simulador iCG. O iCG é um computador virtual desenvolvido para aprendizagem interativa na Internet, que pode ser utilizado em cursos introdutórios de Computação. Ele apresenta um modelo simplificado de computador composto por um emulador e um compilador. A nova versão do iCG apresentada nesse relatório foi implementada utilizando tecnologias web open source como HTML5 e javascript, o que permitirá uma distribuição mais ampla dessa ferramenta.

2 Introdução

Os alunos iniciantes da área de computação costumam apresentar dificuldades em aprender conceitos iniciais de programação. Essas dificuldades constituem diferentes desafios aos educadores da área, que constantemente buscam novas abordagens e estratégias de ensino, tais como: (i) a adoção de diferentes paradigmas e linguagens de programação; (ii) a utilização de ambientes de programação baseado em programação visual; (iii) diferentes contextos na elaboração de exercícios e (iv) metodologias que promovam a redução da abstração envolvida nos conceitos de programação.

No que diz respeito a abstração, algumas pesquisas apontam a necessidade de apresentar conceitos relacionados à arquitetura de computadores aos alunos iniciantes. Isso se deve ao fato de que estes conceitos aproximam as abstrações da programação com aspectos concretos do hardware de um computador. Para isso, a adoção de ferramentas educacionais que permitam simular o funcionamento de processadores e computadores pode ser interessante, uma vez que esses simuladores podem apresentar uma interface gráfica mais intuitiva e concentrar seu funcionamento em aspectos básicos necessários ao processo de execução de um programa.

Uma iniciativa que busca utilizar um simulador de computador para apresentar conceitos básicos de hardware e ilustrar a execução de um programa é o iCG. O iCG é um computador virtual desenvolvido para aprendizagem interativa na Internet, que pode ser utilizado em cursos introdutórios de Computação. Ele apresenta um modelo simplificado de computador com-

posto por um emulador e um compilador.

A versão mais recente do iCG foi desenvolvida na linguagem Java, na forma de um Applet. Atualmente essa tecnologia não é mais suportada nativamente pelos navegadores de internet. Considerando esse fato, uma nova versão desse aplicativo foi desenvolvida e é apresentada nesse relatório. Essa nova versão foi implementada utilizando tecnologias mais atuais como HTML5 e javascript. Com o desenvolvimento dessa nova versão do iCG espera-se ampliar o seu uso em cursos iniciais de programação, contribuindo para a redução da abstração dos conceitos iniciais de programação e com isso, contribuir para o processo de ensino-aprendizagem na área de computação.

A Seção 3 desse relatório descreve brevemente a versão anterior do iCG, enquanto que na Seção 4 é apresentada a nova versão desenvolvida.

3 Simulador iCG

O iCG é um simulador para o modelo de computador virtual CG1. Esse simulador foi desenvolvido com propósitos educacionais e voltado para a aprendizagem interativa na Internet, especialmente em em cursos introdutórios de Computação. O iCG apresenta um modelo simplificado de computador composto por um emulador e um compilador.

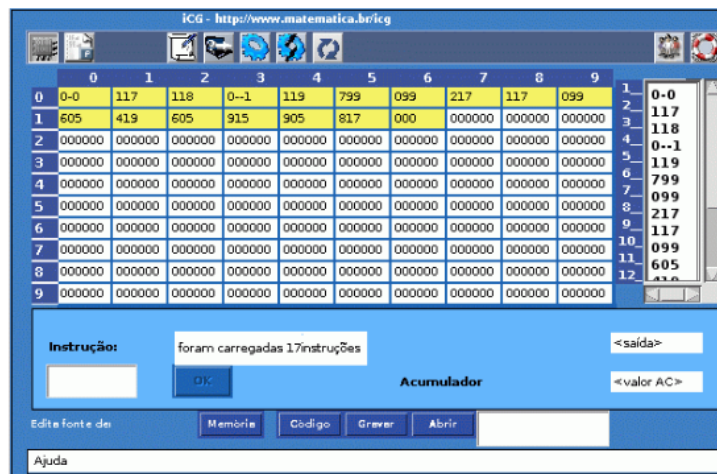


Figure 1: Interface do Simulador do iCG.

No emulador do iCG é possível escrever programas diretamente em uma linguagem de máquina, para que o aprendiz entenda os princípios de um computador real. Para isso utiliza-se uma interface que representa um computador simples, contendo um número reduzido de cem (100) posições de memória, um acumulador, um dispositivo para entrada de dados, um dispositivo para saída de dados e um conjunto de 10 instruções.

O iCG também dispõe de um compilador simplificado para o aprendiz melhor compreender o papel desses sistemas na computação. Com o compilador do iCG, pode-se escrever programas em uma linguagem de programação (Portugol). Esses programas podem então ser compilados para a linguagem de máquina e posteriormente executados no emulador da ferramenta.

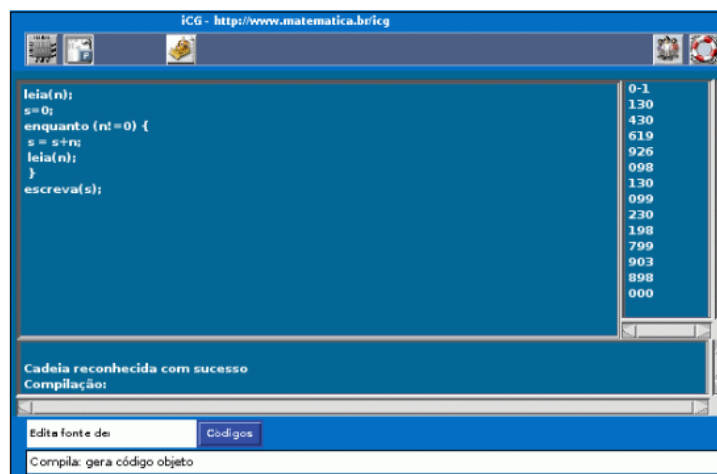


Figure 2: Interface do Compilador do iCG.

A versão mais recente do iCG foi desenvolvida na linguagem Java, na forma de um Applet. Atualmente essa tecnologia não é mais suportada nativamente pelos navegadores de internet.

4 Desenvolvimento

A versão mais recente do iCG foi desenvolvida na linguagem Java, na forma de um Applet. Atualmente essa tecnologia não é mais suportada nativamente pelos navegadores de internet. Devido a isso, uma nova versão desse aplica-

tivo foi desenvolvida, utilizando tecnologias open source mais atuais como HTML5 e Javascript.

A seguir são apresentadas as principais características da nova versão e as tecnologias utilizadas para sua implementação.

4.1 Tecnologias Utilizadas

A nova versão do iCG foi desenvolvida utilizando HTML5, CSS3 e Javascript.

Adicionalmente, foram utilizadas as bibliotecas de funções Javascript JQuery¹, highlight-within-textarea² e jQuery BlockUI Plugin³.

Os arquivos e bibliotecas estão organizados na seguinte estrutura:

```
\index.html
\css\index.css
\css\jquery.highlight-within-textarea.css
\js\jquery.blockUI.js
\js\jquery.highlight-within-textarea.js
\js\run.js
```

4.2 Novo Simulador iCG

A nova versão do iCG mantém as mesmas funcionalidades da versão anterior. Na Figura 3 é apresentada a interface da ferramenta desenvolvida.

A seguir são apresentadas as principais funcionalidades da nova versão do iCG:

- **Botões de Opções:** apresenta as seguintes funcionalidades:
 - Exemplos - Apresenta alguns programas em código de máquina para serem executados como exemplo
 - Compilar (funcionalidade não implementada) - Compila um programa em linguagem Portugol para código de máquina

¹<https://jquery.com/>

²<https://github.com/lonekorean/highlight-within-textarea>

³<https://github.com/malsup/blockui>

- Atualizar - Carrega programa para a memória do processador
 - Emular - Executa o programa.
 - Emular Passo a Passo - Executa o programa passo a passo.
 - Gabarito (funcionalidade não implementada).
 - Enviar (funcionalidade não implementada).
- **Compilador:** Nesta área, o usuário pode escrever programas utilizando a linguagem portugol e, posteriormente, compilar esse programa para gerar as instruções de máquina equivalentes.
 - **Console:** Nesta área são apresentadas as mensagens emitidas pelo compilador como, por exemplo, mensagens de erro de compilação.
 - **Instrução:** Apresenta uma breve descrição da instrução que está sendo executada no momento atual
 - **Acumulador:** Apresenta o valor atual do registrador Acumulador.
 - **Saída:** Exibe os valores de saída gerados durante a execução do programa.
 - **Entrada:** O usuário pode informar valores de entrada para o programa.
 - **Memória:** Apresenta as posições de memória do processador e seus valores atuais.
 - **Executável:** Apresenta o código de máquina do programa. Esse código pode ser gerado a partir da compilação do programa Portugol, ou pode ser digitado diretamente pelo usuário.

5 Conclusão

Este relatório descreveu a implementação de uma nova versão do emulador iCG. Essa nova versão foi implementada utilizando tecnologias mais atuais como o HTML5 e Javascript.

Considera-se que esse trabalho atingiu parcialmente seus objetivos iniciais, e disponibiliza um emulador capaz de simular a execução de programas

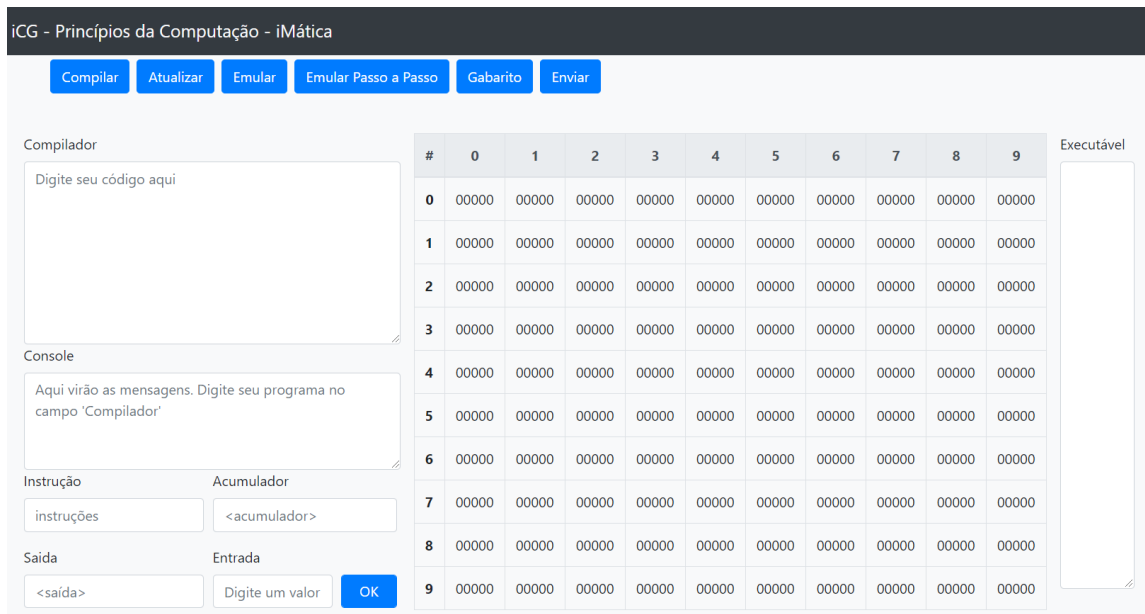


Figure 3: Interface da nova versão do iCG.

escritos na linguagem de maquina do computados CG1.

Vale salientar que, no momento da redação desse relatório, algumas funcionalidades não foram implementadas. Entre as funcionalidades não implementadas estão o compilador para linguagem Portugol, recursos de avaliação automática e integração com o ambiente Moodle.

Espera-se dar continuidade a esse trabalho, para permitir a inclusão das funcionalidades não implementadas.

6 Trabalhos Futuros

Para dar continuidade a este trabalho, pretende-se implementar um compilador para traduzir programas escritos em Portugol para a linguagem e máquina do iCG. Este compilador deve ser integrado ao emulador apresentado.

Outra funcionalidade que deve ser adicionada a este trabalho é a imple-

mentação de recursos para autoria de exercícios com avaliação automática.

Outra funcionalidade desejada é a integração da ferramenta com o ambiente Moodle.

7 Referências bibliográficas

- BRANDÃO, Leônidas de Oliveira. *Computador à Gaveta*. 2004. <http://www.matematica.br/programas/icg/docs/apost-cg.pdf>.
- BRANDÃO, Leônidas de Oliveira. *Emulador/Compilador Computador à Gavetas*. <http://www.matematica.br/icg/>
- Highlight Within Textarea. <https://github.com/lonekorean/highlight-within-textarea>.
- jQuery BlockUI Plugin. <https://github.com/malsup/blockui>.