

Kit-Log: Objeto de Aprendizagem para Auxílio no Processo de Ensino-Aprendizagem de Lógica de Programação

Matheus D. Bampi, Bruno de S. Reinaldo, Felipe M. Sampaio

Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Farroupilha, RS - Brasil
{matheusbampi,bruno.sourei}@gmail.com, felipe.sampaio@farroupilha.ifrs.edu.br

Abstract. *This work presents a didactic kit (Kit-Log) designed as learning object for programming logic courses. The goal is to assist professors and students with a tool that allies theory and practice during the teaching-learning process. The Kit-Log is composed of two parts: (1) the translate software (2) and the programming kit, which is responsible for presenting the algorithm execution in a didactic and interactive way. The students are able to interact with the algorithm execution by displays and buttons, becoming their learning process more playful and significant.*

Resumo. *Este trabalho apresenta um kit didático (Kit-Log) desenvolvido como objeto de aprendizagem para disciplinas de programação. O objetivo é auxiliar docentes e alunos aliando teoria e prática durante o processo de ensino-aprendizagem. O Kit-Log é composto por duas partes: (1) o Software de Tradução (2) e o Kit de Programação, responsáveis por apresentar a execução do algoritmo de forma didática e interativa. Por meio de displays e botões, o aluno pode interagir com a execução do algoritmo, tornando a sua aprendizagem mais lúdica e significativa.*

1. Introdução

Em cursos na área de Computação e Tecnologia da Informação, disciplinas como Algoritmos e Lógica de Programação são absolutamente fundamentais e um tanto quanto desafiadoras no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem. Em vista disso, professores da área de Computação crescentemente pesquisam por métodos e ferramentas que tornem esse processo mais eficiente e produtivo. Em razão disso, recursos educacionais têm sido desenvolvidos para suprir essa necessidade por parte dos docentes em inovar nas suas disciplinas, dentre eles, destacam-se os Objetos de Aprendizagem.

Segundo Junqueira (2014), Objetos de Aprendizagem (OA) são ferramentas ou recursos digitais que podem ser utilizados e reutilizados no suporte aos processo de ensino e de aprendizado. Os OAs se caracterizam por serem recursos dotados de algumas características essenciais, como: *reusabilidade, autonomia, e customização*. *Reusabilidade* se trata da possibilidade de incorporarmos um OA em múltiplas aplicações e diferentes propósitos, não exclusivamente para o qual foi concebido. Além disso, é importante que os OAs tenham *autonomia*, ou seja, possam ser apresentados individualmente. Também, como os objetos são independentes, a ideia de *customização* do mesmo torna-se real, e cada instituição de ensino pode utilizar os objetos e combiná-los da maneira mais adequada.

1.1 Motivação e Objetivos

As aulas iniciais acerca de lógica de programação e algoritmos (e.g., Programação, Algoritmos e Programação) são fundamentais para a formação profissional e científica do aluno da área de Computação (seja em cursos de nível técnico ou de nível superior). O aprendizado dos alunos destes conteúdos iniciais das disciplinas de lógica de programação é decisivo no seu bom desempenho ao longo de todo curso, por serem intrinsecamente ligados às disciplinas a serem cursadas nos períodos letivos posteriores. Por serem os primeiros contatos com o desenvolvimento de software, estas aulas iniciais são um grande desafio tanto para os

professores como para os alunos. Uma grande quantidade de informação é transmitida nesse início de curso e, muitas vezes, a falta de ligação entre prática e teoria é um fator desmotivante para a aprendizagem do conteúdo.

Os cursos das áreas de Ciências, Matemática e Computação tiveram uma taxa de evasão anual média, entre os anos de 2001 e 2005, em torno dos 28%, sendo assim, a segunda maior área de evasão do país e, entre eles, os cursos de Ciência da Computação atingiram 32% [Silva e Filho, et. al. 2007]. Em um âmbito local, analisando as turmas do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFRS *Campus* Farroupilha, dos 66 alunos que iniciaram o curso entre os anos de 2014 e 2015, apenas 30 foram aprovados no final do ano letivo, representando uma aprovação de menos de 46% dos estudantes.

Tendo em vista os problemas apresentados, o *objetivo deste artigo é apresentar o desenvolvimento de um OA em forma de kit didático, com a utilização de plataformas de software e hardware abertos, o qual proporciona ao aluno uma experiência interativa em seu primeiro contato com os conceitos envolvidos nas disciplinas de algoritmos e lógica de programação. Com esta ferramenta, pretende-se auxiliar os docentes em atividades relacionadas ao ensino, proporcionando uma maior conexão entre a teoria e a prática dos conteúdos ministrados. Com aulas mais interativas, espera-se uma maior mobilização e participação por parte dos alunos.*

1.2 Contribuições deste Trabalho

O OA desenvolvido neste trabalho foi chamado de *Kit-Log* e consiste em um ambiente didático onde o aluno pode acompanhar e interagir com todos os aspectos da execução de um algoritmo. O ambiente de simulação do algoritmo (Kit de Programação) é controlado por uma plataforma Arduino Mega, o qual recebe o algoritmo de uma aplicação desktop (Software de Tradução) e gerencia o fluxo de execução do mesmo no kit. Componentes como *displays*, botões e um teclado foram projetados para prover uma maior interatividade e ludicidade na execução do algoritmo desenvolvido pelo aluno.

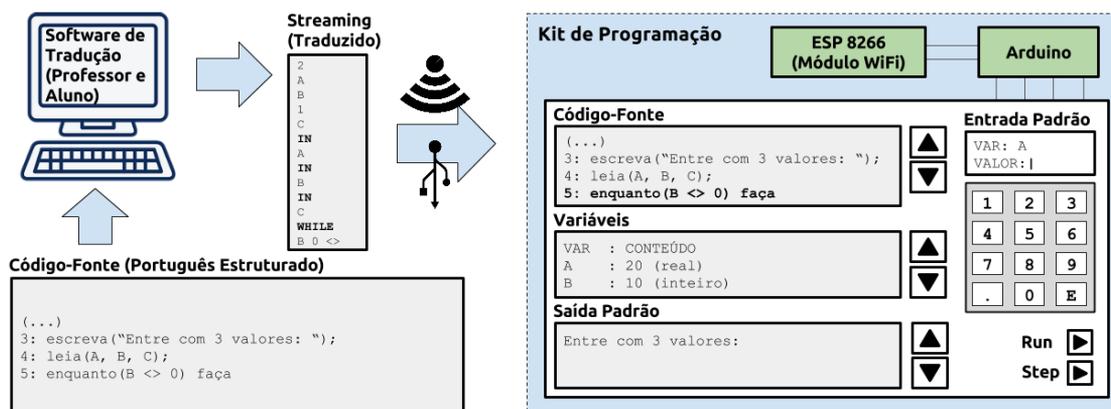


Figura 1. Diagrama geral do Kit-Log. Autoria própria.

2. Projeto do Kit-Log

O Kit-Log (apresentado na Figura 1) é composto por duas partes principais: (1) o **Software de Tradução**, que provê uma interface simples para que o aluno possa carregar o código-fonte, escrito em português estruturado, e na saída obtêm-se um código intermediário, para que seja executado pela segunda parte do OA; e o (2) **Kit de Programação**, tendo como base a plataforma de microcontroladores Arduino Mega. Esta segunda parte do Kit-Log recebe como entrada o código intermediário gerado previamente pelo Software de Tradução e, com isso, possibilita a execução do código, sendo suas principais características: visualização do fluxo de execução de forma contínua ou por etapas; interface para consulta das variáveis e seus respectivos conteúdos; visualização do código em execução; e visualização da saída.

O Software de Tradução foi desenvolvido na linguagem de programação Java. O Kit de Programação foi projetado utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre Arduino Mega e programada na linguagem própria do sistema, baseada na linguagem C.

2.1 Software de Tradução

O Software de Tradução tem como objetivo traduzir o código-fonte na linguagem português estruturado, previamente desenvolvido pelo usuário, para um código intermediário a ser interpretado pelo kit didático. No Kit-Log utilizou-se as especificações da linguagem de programação projetada para fins de didáticos utilizada no livro [Forbellone, 2005]. Esta etapa de tradução é realizada como tratamento inicial para o envio do algoritmo para o Kit de Programação por meio de comunicações serial e sem fio (detalhadas na próxima seção). Além disso, devido aos baixos recursos de processamento e armazenamento disponíveis nas plataformas Arduino, algumas computações que seriam necessárias para a simulação do algoritmo no Kit de Programação são realizadas de forma antecipada no Software de Tradução. Por exemplo, o tratamento inicial das expressões lógicas, aritméticas e relacionais é realizado já nesta etapa, traduzindo-as para a notação pós-fixa, simplificando a interpretação no kit (resolução baseada em operações básicas com uma estrutura de dados do tipo pilha).

A tradução é realizada recebendo como entrada o código-fonte, na qual cada linha é analisada separadamente. Assim, os comandos são reconhecidos e organizados de maneira mais objetiva, de forma a minimizar o processamento no Kit de Programação. Na Figura 2 temos um exemplo de um código-fonte (cálculo do fatorial) em português estruturado e sua respectiva tradução para o código intermediário, realizada pelo software. É possível notar o processo de tradução das estruturas básicas da linguagem, como a declaração de variáveis, comandos de entrada e saída de dados, e estruturas de controle e de repetição.

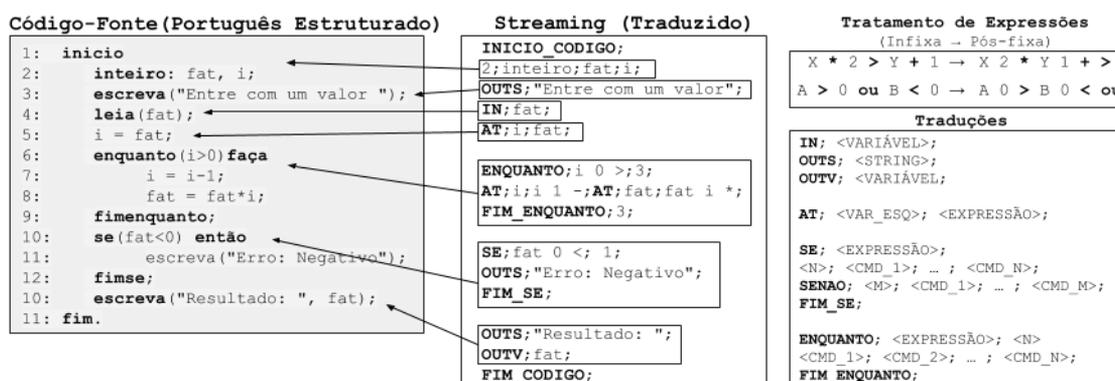


Figura 2. Código-fonte para o cálculo do fatorial e seu respectivo código traduzido. Autoria própria.

2.2 Kit de Programação

O gerenciamento do Kit de Programação do Kit-Log, o qual irá prover as interfaces para a interatividade do aluno com a execução do algoritmo, é baseado na plataforma Arduino Mega [Arduino, 2016]. Durante a etapa de comunicação com a aplicação Java, o Arduino será responsável por gerenciar a transmissão do *streaming* de dados (já traduzido pelo Software de Tradução), por enviar mensagens para controle das conexões e para notificações de recebimento. Duas interfaces de comunicação serão suportadas: conexão serial cabeada (via USB) e conexão sem fio via protocolo IEEE 802.11 utilizando o módulo ESP8266. Após o envio do algoritmo a ser executado, a plataforma Arduino tem autonomia para gerenciar todas as tarefas, sendo desnecessária a conexão com o computador pessoal.

Além da etapa de comunicação, o Arduino também terá o papel de simular o algoritmo, apresentando por meio de *displays* LCD as principais informações da execução do programa. Conforme destacado na Figura 1, o Kit-Log provê informações, em tempo real, (1) dos

comandos do código-fonte que foi carregado, destacando em qual comando que a execução está em um dado momento; (2) das variáveis declaradas e de seus respectivos conteúdos em cada instante da execução; além (3) da saída padrão do programa. Como formas de interação com o programa, o usuário poderá optar pela execução passo-a-passo dos comandos ou pela simulação completa até o final do algoritmo. Além disso, botões de varredura estão disponíveis para a investigação dos conteúdos das variáveis e dos comandos anteriores e posteriores ao ponto atual de execução do programa. Para a entrada de dados no programa, um teclado matricial estará disponível ao usuário, bem como um *display* para a visualização da entrada de valores.

2.3. Aspectos Pedagógicos

O projeto do Kit-Log foi desenvolvido com o propósito de servir como auxílio ao processo de ensino-aprendizagem, servindo como apoio aos momentos de prática dentro de sala de aula. De forma complementar, pode-se até mesmo ser utilizado como atividade extra-classe para estudo e reforço dos conteúdos trabalhados em sala de aula. As interfaces de comunicação entre o Software de Tradução (aplicação desktop) e o Kit de Programação foram pensadas para estes dois momentos de apoio. Quando o aluno desejar utilizar o Kit-Log para estudo individual, o mesmo poderá fazer o desenvolvimento e o upload do algoritmo via aplicação Java (utilizando a interface de comunicação USB).

Pensando em um ambiente de sala de aula, o Kit-Log foi projetado para ser utilizado em um laboratório prático, onde cada aluno terá a sua disposição o Kit de Programação. Enquanto isto o professor, em seu computador pessoal, executará o Software de Tradução que gerenciará o envio dos algoritmos para os diversos kits. Esta aplicação reconhece os kits a medida que os mesmos se conectam na rede sem fio, além de prover uma interface no qual o professor pode determinar qual algoritmo será enviado para cada aluno. Este gerenciamento é de suma importância no ambiente de sala de aula, uma vez que cada aluno tem o seu ritmo de evolução no raciocínio lógico exigido. Em qualquer momento o aluno pode ter o controle do Kit-Log e desenvolver seus algoritmos e enviá-los através da conexão USB.

3. Conclusões

Este artigo apresentou o objeto de aprendizagem Kit-Log, cujo objetivo é facilitar o processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas relacionadas à lógica de programação. Como protótipo do Kit-Log para demonstração, tem-se implementações do Software de Tradução e do Kit de Programação com suporte aos comandos básicos descritos na Seção 2.1. Com esta implementação básica já é possível a execução de grande parte dos algoritmos que são desenvolvidos na primeira parte das disciplinas de lógica de programação. Além disso, as conexões sem fio e serial estão implementadas, proporcionando o aporte pedagógico para a interação entre professor e aluno durante a dinâmica de sala de aula.

Referências

- Arduino. (2016) “Arduino Home”, <https://www.arduino.cc/>.
- Forbellone, A. L. V. e Eberspächer, H. F. (2005) “Lógica de Programação: A Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados”, Pearson, 3ª edição.
- Junqueira, R. P. e Lóscio, B. L. (2014) “Repositórios de Objetos de Aprendizagem: uma análise comparativa com ênfase no reuso de conteúdos” In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 25, No. 1, p. 988).
- Pereira Júnior, J. C. R. e Rapkiewicz, C. E. (2004) “O Processo de Ensino-Aprendizagem de Fundamentos de Programação: Uma Visão Crítica da Pesquisa no Brasil” In: Anais do XII Workshop sobre Educação em Computação (SBC).
- Silva Filho, R. L. L., Montejunas, P. R., Hipólito, O. e Lobo, M. B. C. M. (2007) “A Evasão no ensino superior brasileiro” In: Caderno de Pesquisa, v. 37, n. 132, p. 641-659.