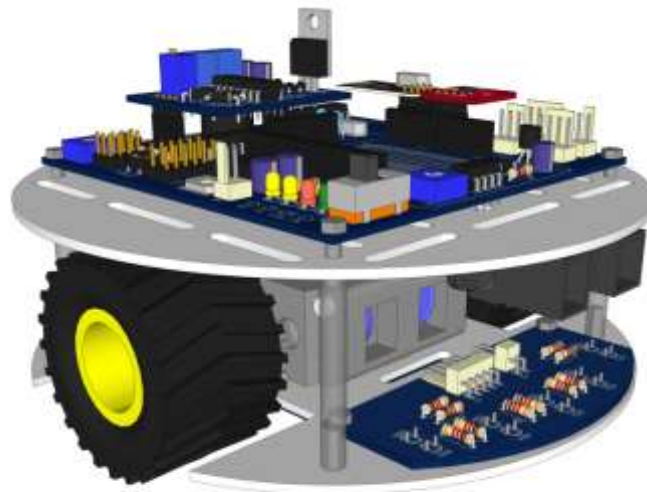


METODOLOGIA DE ENSINO/APRENDIZAGEM PARA OFICINAS ROBÔFUN



ROBÔ F

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhual 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.



Contexto

Esta metodologia foi proposta no contexto de um projeto de atração de alunos para cursos de engenharia, particularmente de Engenharia de Computação (EC), e de redução da evasão no primeiro ano da graduação. Ambos os problemas se relacionam pelas causas comuns de falta de entendimento da estrutura curricular de cursos de EC e sobre a atividade profissional de engenheiro de computação tanto da parte dos alunos do ensino médio como dos recém-ingressos nos cursos de graduação.

Em relação à baixa atratividade dos cursos de EC, o problema diz respeito a como envolver os alunos do ensino médio em uma experiência de ensino/aprendizagem de forma que estejam aptos a fazer a escolha de ingressar (ou não) em um curso de EC. Isto deve ser feito de modo claro, motivador, porém, sincero, para não causar evasão uma vez que tais alunos ingressem nas universidades.

O segundo problema trata da redução da evasão nos primeiros anos do EC. Por meio de levantamentos informais realizados na UTFPR, a evasão, do ponto de vista dos alunos, é causada pela carga-horária elevada em disciplinas fundamentais ditas “pesadas” (ex. cálculo, física) que não estão ligadas à parte profissionalizante do curso e, também, por falta de compreensão do que o curso de EC. Os alunos só conseguem dar significado as disciplinas fundamentais do início do curso à medida que:

- utilizam estes conhecimentos em disciplinas aplicadas,
- interagem com alunos mais antigos e
- participam de atividades acadêmicas (ex. semanas, palestras).

Tipicamente, isto inicia a partir da conclusão do primeiro ano, tendo o aluno atingido a maturidade no curso a partir do início do terceiro ano. Portanto, neste caso, o problema é como motivar os alunos recém-ingressos a desenvolverem atividades ligadas à EC em si sem que tenham ainda cursado as disciplinas ditas aplicadas ou profissionalizantes.

Objetivo da Metodologia

A metodologia se propõe a motivar alunos de ensino médio a ingressarem nas áreas de computação e engenharia e reduzir a evasão de alunos recém-ingressos na graduação em engenharia de computação e afins por meio de oficinas que combinam robótica, programação e noções de eletrônica. Mais precisamente, procura incentivar o pensamento computacional e de engenharia, muito ligado à capacidade de abstração, lógica, matemática, física e à construção de soluções, porém de modo indireto, lúdico, prático e convival. Deste modo, a metodologia tem seu núcleo baseado na metodologia PBL (*Problem Based Learning*) e é organizada no formato de oficinas. Em seguida, descreve-se a apresentação dos problemas utilizados e formas de planejamento das oficinas.

Problemas

São propostos aos alunos vários problemas para aprendizado de programação, de controle e de introdução à eletrônica ordenados por ordem crescente de dificuldade. Os problemas são contextualizados no domínio da robótica e requerem conhecimentos básicos de física, matemática e lógica. Cada problema é estruturado como ilustra o quadro 1.

Quadro 1: Exemplo de problema de dificuldade média da metodologia proposta.

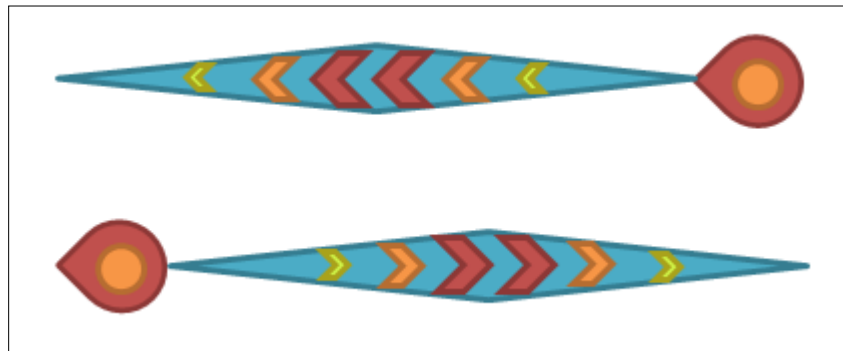
Acelerando e Reduzindo

Objetivo: aprender laços de repetição, contadores, comando avançar e recuar.

Conhecimentos envolvidos: lógica

Enunciado: Faça um programa no qual dado um i , que inicialmente é zero e vai até 255, acelere o robô usando este i como velocidade. Para cada i o robô deve andar por 10 ms. Depois de alcançar 255 o i deve decrescer novamente até zero fazendo com que o robô desacelere. Repita a operação, mas desta vez ao invés de avançar o robô deve recuar.

Comportamento: Este algoritmo deve fazer com que o robô acelere gradualmente até o seu máximo e depois desacelere até zero. Depois o robô acelerará na marcha ré e depois desacelerará até zero.



Provocação: O problema é resolvido com no máximo 4 Whiles.

Aplicação de Eletrônica

Objetivo: trabalhar com variações de frequência

Conhecimentos envolvidos: funcionamento de buzzer, sinais periódicos.

Enunciado: Utilize um buzzer para simular o “som do motor” do robô, variando a frequência do som emitido de acordo com a velocidade do motor, quando o motor estiver de vagar o som deve ser grave e conforme acelera o som torna-se mais agudo.

Tais problemas propõem situações cujas soluções envolvem tipicamente cálculos de trajetórias para o robô. A dificuldade se refere à lógica ou ao raciocínio empregado para resolvê-los. Alguns dos problemas estão bastante associados ao aprendizado das funcionalidades do robô e da linguagem de programação (como o problema ilustrado no quadro 1). À medida que os alunos aprendem as funcionalidades básicas, os enunciados dos problemas tornam-se mais abstratos e desafiadores, ou seja, se afastam da simples operacionalização. Aproveita-se o robô para introduzir conceitos básicos de eletrônica como ilustrado no final do Quadro 1.

Cada aluno progride na sua própria velocidade. A medida que conseguem terminar a solução básica partem para a *provocação*. A ideia é que se sintam motivados por novos desafios.

Planejamento das Oficinas

Organização Geral

A metodologia RobôFun prescreve oficinas de curta duração e, dependendo do objetivo, suas cargas-horárias devem ser ajustadas. Assim, oficinas de divulgação da metodologia têm duração típica de uma a duas horas. Oficinas onde se almeja motivá-los e, ao mesmo tempo, que alcancem objetivos de aprendizado **têm duração típica de 8 horas**. As oficinas são divididas em **encontros curtos que duram entre 1h30 e 2h** e devem ser organizadas em graus crescentes de dificuldade. Deste modo, para realizar uma oficina intermediária, o aluno deve ter passado por uma oficina introdutória. Assim, evitam-se oficinas longas sem atividades práticas que tendem a apresentar maior grau de evasão.

Oficinas curtas também permitem que os alunos encaixem mais facilmente os encontros nos seus horários e evita evasão em especial em períodos de provas, entrega de trabalhos e outros motivos, como dificuldade de locomoção até o local do curso.

Planejamento de Encontros

Quanto aos encontros, preconiza-se que os alunos recebam o conjunto de problemas no primeiro dia e o material a ser utilizado para resolvê-los (*software* de programação e um robô). Todos estes materiais estão disponíveis na Internet. Preferencialmente, os alunos devem aprender a instalá-los nos computadores (isto pode ser inviável devido à faixa etária dos alunos ou por falta de condições materiais ou técnicas).

Os alunos trabalham **na maior parte do tempo em pares** e são acompanhados por instrutores cuja quantidade varia em função do número de alunos em sala. Um instrutor para 8 alunos é um bom referencial. A ideia central é que cada par avance na sua própria velocidade, pois isto é frequentemente fonte de frustração em cursos práticos onde os alunos devem aguardar longos intervalos de tempo para sincronizar suas atividades com a dos demais. Se o instrutor julgar adequado, é interessante solicitar que alunos mais avançados auxiliem os que têm mais dificuldades. Outra sugestão é que os alunos proponham novos problemas e tentem resolvê-los. Isto reforça o formato de oficina (em contraposição a treinamento).

Sobre a resolução dos problemas, embora estes estejam ordenados por grau de dificuldade, os alunos têm liberdade para resolvê-los na ordem que desejarem. Cabe aos instrutores cuidar para que atinjam todos os objetivos previstos na oficina. Porém, recorda-se que o principal objetivo é motivar e fazê-los compreender os desafios da computação e engenharia. Pode ser que alguns alunos não se sintam motivados por este tipo de aplicação e cabe aos instrutores identificarem tal situação. Nesta situação, vale abrir outras perspectivas de aplicação da computação.

Quando surgem dúvidas na resolução de um problema, os instrutores discutem com o par dando caminhos possíveis de soluções ou orientações sobre falta de conhecimentos em alguma área básica (ex. física, matemática e lógica). Se os instrutores percebem dúvidas que são comuns a vários pares então realizam uma explicação geral para todo o grupo.

Problemas Detectados

Alunos muitas vezes não estão preparados para autonomia e reclamam da falta de estruturação do curso. Reclamam por explicações mais detalhadas e retomadas de problemas anteriores. Isto foi detectado na segunda oficina, quando havia 33 alunos. A recomendação é que se trabalhe com poucos alunos – cerca de 12.