

Robótica: Máquina Inútil

Tutorial 1

Um estudante está precisando de alguns décimos de nota para ser aprovado na matéria de física do colégio e sabe que se não passar terá de repetir o ano. Após conversar com seus colegas no recreio decide seguir a sugestão de um deles e pedir para o professor um trabalho extra.

Ao final da aula o estudante procura o professor que, por sua vez, já tinha uma "carta na manga" para caso alguém o pedisse um trabalho extra. Este sugere a implementação de uma "máquina inútil", *gadget* que tinha visto no *facebook* recentemente. O professor afirmou que não conhecia muito sobre o assunto e não poderia ajudá-lo na implementação, porém se fosse entregue no prazo de duas semanas o estudante ganharia a nota necessária para passar de ano. O único requerimento imposto pelo professor foi a necessidade da máquina responder pelo menos com duas funções diferentes quando a chave for acionada.

Chegando em casa o estudante, um pouco desesperado por não saber por onde começar, foi pesquisar sobre o assunto. Diversos tutoriais mostraram como fazer tal máquina. E o estudante chegou a conclusão que precisaria utilizar uma chave ON/OFF, um servomotor e alguma forma de controle para ativar a resposta do motor. A figura abaixo ilustra uma das máquinas vistas pelo estudante.



Figura 1: Máquina Inútil

Ainda sem entender o que tais componentes significam e como operam o estudante foi atrás de mais informações.

1. É comum vermos diversos dispositivos de acionamento como *push-buttons*, chaves e disjuntores, no entanto existem algumas diferenças entre a operação destes. Como funciona uma chave ON/OFF? Qual a diferença entre uma chave ON/OFF e um *push-button*? Cite ao menos um local ou aparelho em que se é possível encontrar uma chave ON/OFF.
2. Um elemento de extrema importância na robótica são os motores elétricos, pois estes são capazes de transformar sinais de forma elétrica em energia mecânica. Um motor

comumente visto em diversas aplicações da robótica é o servomotor devido a sua facilidade de manipulação e controle. Como opera um servomotor? Quantos fios são necessário para que o servomotor funcione e qual a função de cada um?

3. Para o controle de sistemas embarcados é comum se observar a presença de um microcontrolador. Tal controle muitas vezes é possível ser feito através de circuitos eletrônicos, no entanto, caso possa gastar um pouco mais, o uso de um microcontrolador pode acelerar o processo de desenvolvimento e se demonstrar tremendamente mais simples do que os circuitos eletrônicos. Pesquise sobre o que é um microcontrolador. Pesquise diferentes tutoriais de Máquinas Inúteis e conclua se, para o caso do estudante, é melhor que a implementação do sistema de controle seja feita através de um microcontrolador ou por um circuito eletrônico? Justifique.

Dicas: Caso não encontre muitos tutoriais em português busque referências em outras línguas. Para realizar esta decisão leve em conta o requisito imposto pelo professor.

Após muita pesquisa e estudo o estudante encontrou um tutorial muito bom que irá guiá-lo ao sucesso. Mesmo sem saber programar o estudante decidiu se aventurar utilizando o microcontrolador do tutorial, um Arduino UNO. O website em que encontrou este tutorial foi: <https://github.com/tiagopiai/Useless-Machine>.

Buscando outros tutoriais na internet o estudante viu que deveria baixar um software para poder utilizar o programa encontrado no tutorial o Arduino IDE. Um pouco curioso, o estudante decidiu ler um pouco sobre o assunto.

4. Pesquise sobre o conceito de IDE e porque ela é necessária neste caso.
5. Um botão muito comum em IDEs é o compilar ou verificar, tal botão é responsável por transformar a linguagem escrita na IDE em um arquivo que o microcontrolador entenda. A linguagem utilizada no tutorial encontrado é o C e, como em qualquer língua, existem regras de sintaxe que devem ser seguidas. Um erro de sintaxe muito frequente é esquecer o ';' ao final de uma instrução. Pesquise, pergunte aos colegas ou até mesmo teste na IDE para observar qual é o comportamento de um compilador quando há um erro de sintaxe no código.

Após instalar e compreender o que é uma IDE o estudante tentou executar o código encontrado no tutorial. Lendo o código e tentando entender algo o estudante observou que dentro da função `loop()` há dois modos de execução o bloqueante e o não bloqueante. Sem entender o estudante abriu o arquivo *README.txt* para buscar alguma orientação sobre o assunto. A descrição um pouco confusa pareceu não esclarecer bem tais conceitos, no entanto ao analisar o próprio significado da palavra bloqueante o aluno começou a compreender o conceito.

6. Pesquisando um pouco sobre o assunto o aluno encontrou o seguinte código em um fórum:

```
unsigned long timer;

void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
  timer = millis();
}

void loop() {
  piscaLED();
}

void piscaLED() {
  if (millis() - timer > 500) {
    digitalWrite(13, digitalRead(13) ^ 1);
    timer = millis();
  }
}
```

Este código faz o LED embutido na placa piscar em um intervalo de 500ms. O estudante imaginou que se tal código for executado junto com o modo bloqueante aconteceria algo diferente do que se ele fosse executado junto com o modo não bloqueante. Através da comparação, o estudante conseguiu encaixar as linhas nos lugares certos e inseriu o código encontrado no fórum no código do tutorial. Tirando os comentários do código e deixando o modo bloqueante executar foi possível observar um comportamento do LED. Comentando o modo bloqueante e tirando os comentários do modo não bloqueante outro comportamento foi observado no LED. Em qual dos dois modos o estudante conseguiu observar o LED piscando? Justifique.

Feliz com o conhecimento adquirido o estudante começou a implementar a máquina.

7. Utilizando os conceitos aprendidos implemente a máquina inútil seguindo o requerimento do professor. Para maiores informações sobre as funções recorra ao arquivo *README.txt* no repositório do *github*.

Dica: Teste o programa fora da caixa antes de executá-lo na caixa.



Referências

- [1] How to Build Another Useless Machine. Disponível em: <http://www.instructables.com/id/How-to-build-another-useless-machine-easy-to-make-/>. Acesso em 5 de Abril de 2017
- [2] The Most Useless Machine EVER!. Disponível em: <http://www.instructables.com/id/The-Most-Useless-Machine/>. Acesso em 5 de Abril de 2017