Arduino + Brino para a robótica educacional

Gabriel Rodrigues Pacheco, Giulia Fricke Galice, Mateus Berardo de Souza Terra, Rafael Mascarenhas Dal Moro, Victor Rodrigues Pacheco.

Brasília, 2016

**Índice**

1. Introdução ...................................................................................................... 3
2. Começando .................................................................................................... 4

**Introdução**

A tecnologia está, atualmente, presente em todos os aspectos da vida humana, desde rastreadores de sono e outras tecnologias vestíveis até ferramentas educacionais e os mais tradicionais computadores e smartphones. Dentro desse contexto, o desenvolvimento de habilidades especificas se torna cada vez mais importante, mesmo para quem não trabalha na área de TI, a ponto de saber uma linguagem de programação ser tão fundamental quanto o inglês daqui poucos anos.

            Uma linguagem de programação é uma série de instruções, com regras sintáticas e semânticas, que são executadas por um processador. Praticamente todas as linguagens existentes são feitas utilizando o inglês como base. Observando a dificuldade de jovens e de quem não sabe inglês nós criamos uma linguagem de programação em português para o Arduino, o Brino, linguagem que almeja facilitar o entendimento da lógica de programa, sendo caracterizada como linguagem intuitiva e de simples compreensão.

O Arduino é uma placa com um microcontrolador que pode ser utilizada para prototipagem de sistemas e máquinas de forma fácil e rápida. Não apenas ao hardware, mas também um conjunto de software se refere o nome. A placa é baseada em um processador Atmel AVR e é feita em hardware livre. Portanto, é possível acessar a página do arduino e baixar os esquemáticos da placa para montar o seu próprio clone.

O arduino é atualmente utilizado em diversas áreas. Não apenas no ramo da tecnologia e desenvolvimento, pessoas adeptas do movimento maker (Faça você mesmo, do inglês DIY - Do it yourself) adotam esta placa pela curva de aprendizagem relativamente pequena. Além de hobbistas, artistas estão aproveitando as possibilidades da placa para construir obras interativas e responsivas.

A versatilidade da plataforma fez com que ela se tornasse muito popular. Nosso primeiro contato com o Arduino aconteceu no ano de 2014. Desde lá, desenvolvemos diversos projetos desde alguns voltados para IoT (Internet of things - internet das coisas), até alguns jogos e robôs autônomos. Para aprender utilizamos alguns livros e muita internet! O próprio fórum do arduino é um ótimo local para buscar auxílio assim como outros pela WEB. Sites como o instructables também é uma mina de ouro para quem busca um projeto interessante e não sabe por onde começar.

Os projetos disponíveis na internet são programados utilizando a própria linguagem do Arduino, se você está utilizando o Brino pode buscar nosso auxílio por e-mail, na página do facebook ou até utilizar o código nativo do arduino em seu rascunho (o Brino oferece suporte ao código nativo do Arduino).

Tudo bem, você já leu uma folha inteira de teoria sobre o que é o Arduino, linguagens de programação, etc, etc... Se você, como nós, tem um espírito maker, já está de saco cheio de texto e quer começar a desenvolver seu projeto e fazer seu arduino ser útil, então vamos pôr a mão na massa! Antes disso, uma pequena dica: não seja levado completamente por sua impulsividade, aproveite um tempo antes de cada projeto para elaborar um bom planejamento e avaliar as possibilidades, isso evitará que você perca tempo e dinheiro.

**Começando**

Para começar você vai precisar, claro, de um Arduino. Seja um original ou um clone, a placa que você preferir provavelmente funcionará! Nessa apostila utilizaremos o arduino nano como referência. Recomendamos que o resto dos componentes seja adquirido quando você começar a desenvolver o projeto do capítulo, comprar todos juntos pode ser custoso. Algumas instruções para habilidades necessárias para o desenvolvimento de alguns projetos podem ser encontradas no final do livro, como confecção de placas de circuito impresso e soldagem.

Primeiro, vamos configurar o seu computador para que você possa programar sua placa. Entre no site do arduino [arduino.cc] e vá na aba downloads para baixar a IDE mais recente que na ocasião era a versão 1.6.7. Siga as imagens para completar a instalação:

Depois de instalar a IDE do arduino, você está pronto para instalar o Brino. Para isso, basta acessar a página do GitHub: ratosdepc.github.io/Brino ; Na área de primeiros passos você encontra o link para a página de releases e os nossos contatos no final. Na página de releases, baixe o zip da versão mais recente e descompacte-o em algum lugar (de preferência que você possa encontrar facilmente). Depois disso, basta abrir o arquivo BrinoIDE.exe e você estará pronto para começar!

**Básico**

Para que possamos criar nossos próprios códigos é necessário que aprendamos palavras chaves e suas estruturas. Nesse capitulo iremos abordar assuntos como:

* Variáveis;
* Arrays;
* Comentários;
* Incrementadores;
* Instruções de controle;
* Operadores lógicos;
* Loops;
* Como criar funções.

1. **Variáveis:**

Variáveis são muito usadas na programação pois elas são capazes de armazenar dados. Uma das formas mais simples de se pensar em uma variável é como uma caixa ou balde onde o computador pode armazenar ou ler dados. O uso de variáveis torna o código mais fácil de se entender e mais fácil de ser mantido. Por exemplo, se você possuir uma variável chamada *pinoLED* que define o pino 13 como uma saída para um LED e, mais a frente, decidir usar o pino 8 para isso, será fácil a troca sendo necessária apenas a troca do valor 13 pelo valor 8.

Esse exemplo poderia ser aplicado no segmento a seguir:

|  |
| --- |
| Numero pinoLED = 13 <= Aqui está a nossa variável!  Configuracao() {  Pino.definirModo(pinoLED, Saida);  }  Principal() {  Pino.ligar(pinoLED); // liga a porta digital acedendo o LED  esperar(1000); // espera por um segundo  Pino.desligar(pinoLED); // desliga a porta digital apagando o LED  esperar(1000); // espera por um segundo  } |

Variaveis podem ser locais ou globais, dependendo da parte do código em que ela for declarada. As variáveis locais são as que são declaradas dentro de uma função (Principal(), para(), if(), etc.) ou globais. As variáveis locais só podem ser usadas dentro de suas funções enquanto as globais podem ser usadas em qualquer parte do programa.

**Nota:** É possível criar duas variáveis locais com o mesmo nome em funções diferentes, mas tome cuidado para não se esquecer que elas serão independentes.

Agora que entendemos qual a utilidade das variáveis em nossos programas vamos examinar os seus tipos:

* Numero: As variáveis do tipo Numero são muito usadas pois elas são capazes de, como o próprio nome sugere, armazenar números inteiros entre

-32.768 a 32.767, ou seja, um numero de 16 bits.

Ex.: Numero minhaVariavel = 3600;

* NumeroDecimal: Esse tipo de variável é capaz de armazenar números de até 32 bits com um ponto decimal.

Ex.: NumeroDecimal raio = 3,5;

* Letra: Essa variável armazena um caractere ASCII (iremos abordar isso mais a frente), ou seja, ela é capaz de armazenar qualquer caractere (a, A, 1, &, entre outros). Operações aritméticas podem ser aplicadas sobre esses dados (também estudaremos isso mais a fundo). Seu dado deve vir entre aspas simples (‘ ‘).

Ex.: Letra nota = ‘A’;

* Palavra: Esse tipo especial de variável pode ser comparada a uma serie de caracteres. Ela é usada para armazenar palavras e frases. Seu dado deve vir entre aspas duplas (“ ”).

Ex.: Palavra saudacao = “oi”;

* Condicao: A menor variável que vamos estudar é usada para guardar apenas dois valores, Verdadeiro ou Falso, e será muito usada em operações logicas e como controle.

Ex.: Condicao chovendo = Falso;

Outro ponto importante quanto as variáveis são os nomes que elas podem receber, que pode ser quase qualquer coisa, desde que não seja nenhuma palavra palavra-chave. Mesmo com toda essa liberdade recomendamos fortemente que não usem acentos ou caracteres especiais, como ç, @, “ e coisas do tipo, e que seja dada a preferência a nomes sugestivos (não, uhsefiuhfwiu não é nada sugestivo) para que o código possa ser mais facilmente entendido pelos outros e por você mesmo. São exemplos de bons nomes: valorSensor, motorDireito, portaLED e leituraDistancia.

Caso se deseje trabalhar com uma constante a palavra-chave Constante pode ser adicionada ao início da variável, tornando-a invariável.

Ex.: Constante Numero minhaVariavel = 3600;

**Nota:** Com os tipos de números inteiros, você pode obter uma situação chamada *roll over*, em que um valor é somado ou subtraído extrapolando os limites da variável fazendo com que o fim de um intervalo role para outra extremidade. Por exemplo, temos uma variável do tipo Numero com o valor armazenado de 32.767 e somamos 1 a ela. O valor resultante dessa operação será de -32.768 e não 32.768.

1. **Arrays:**
2. **Comentários:**

Comentários são um recurso muito utilizados na programação que ajuda no entendimento do código por meio de “notas do autor”. Eles são ignorados na hora da compilação, ou seja, não são lidos pela máquina, apenas pelos desenvolvedores. É muito importante deixar notas pelo código explicando o que está sendo feito e qual o seu objetivo com cada bloco.

No caso do Brino os comentários podem ser introduzidos por meio de uma barra dupla na frente da linha (//) fazendo com que essa linha em especifico seja um comentário. Outra forma de usar essa ferramenta é pelo uso de uma barra acompanhada por um asterisco (/\*) abrindo um bloco de comentário que só ira terminar em um asterisco seguido por uma barra (\*/).

Ex.: // Isso é um comentário.

1. **Incrementadores:**
2. **Instruçoes de controle:**

Assim como nos, as maquinas são capazes de tomarem decisões, porém de maneira muito mais simples. Os códigos fazem decisões por meio das chamadas operações booleanas. Para essas operações podem existir apenas dois resultados. Uma forma de pensar quanto a isso é usando ideias o cotidiano. Por exemplo, se estiver chovendo devo pegar o guarda-chuva, caso contrário, não preciso pega-lo. Nesse caso a expressão booleana seria o estado de estar chovendo ou não e a instrução de controle seria pegar ou não o guarda-chuva.

Uma forma muito usada para representar essas situações é por meio de diagramas de blocos como o representado a seguir:

Agora que temos uma noção do que se trata podemos estudar os Operadores Relacionais. Eles nada mais são do que comparadores que usaremos para analisar informações tendo uma saída de Verdadeiro ou Falso.

Os operadores estão representados na tabela a seguir:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Operador | Descrição | Exemplo |
| > | Maior que | 2 > 1; Verdadeiro |
| >= | Maior ou igual a | 2 >= 2; Verdadeiro |
| < | Menor que | 2 < 1; Falso |
| <= | Menor ou igual a | 2 <= 2; Verdadeiro |
| == | Igualdade | A == A; verdadeiro |
| != | Desigualdade | A != A; Falso |

Assim como podemos observar os operadores não estão limitados a comparar apenas números, mas também podem comparar Letras e outras variáveis.

**Nota:** Tome cuidado!!! Não se esqueça que o símbolo = faz uma atribuição sendo diferente do == que faz uma comparação.

Tendo uma ideia de como obter resultados Verdadeiros e Falsos podemos desenvolver um pouco mais a ideia usando os operadores condicionais. Esses são os operadores que vamos usar para tomar decisões quando associados aos comparadores. Veremos a seguir como usar os operadores se, senao e o senao se.

Eles seguem as estruturas exemplificada abaixo:

|  |
| --- |
| se(expressão booleana){  // Se a expressão for Verdadeira esse bloco será executado.  }  // Se ela for Falsa o bloco será ignorado. |

|  |
| --- |
| se(expressão booleana){  // Se a expressão for Verdadeira esse bloco será executado.  }  senao{  // Se ela for Falsa esse bloco será executado.  } |

|  |
| --- |
| se(expressão booleana){  // Se a expressão for Verdadeira esse bloco será executado.  }  senao se(outra expressão booleana){  // Se a segunda expressão for Verdadeira  // esse bloco será executado.  }  senao{  // Se nenhuma dos blocos anteriores forem executados,  // esse será.  } |

**//switch case**

1. **Operadores lógicos:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Operador | Descrição | Exemplo |
| e | Ambas as expressões devem ser verdadeiras |  |
| ou | Apenas uma das expressões precisa ser verdadeira |  |

1. **Loops:**

Loops consistem basicamente na repetição de determinado bloco um número determinado ou não de vezes. O Brino requer o uso de pelo menos dois loops. Essa ferramenta é muito útil para que a máquina posso executar um processo quantas vezes forem necessárias para completar o seu objetivo. Nessa parte do livro vamos analisar os seguintes loops:

* Principal():

O loop Principal() é um dos mais usados para se colocar a parte principal do programa. Ele é executado a partir do momento que o Arduino é ligado até o momento em que ele é desligado podendo ser repetido incontáveis vezes.

|  |
| --- |
| Configuracao(){  // Esse bloco é repetido apenas uma vez na inicialização.  } |

* Configuracao():

O loop de Configuracao(), ao contrário do Principal(), é executado uma única vez quando o Arduino é ligado e é ignorado ate que seja reiniciado.

|  |
| --- |
| Principal(){  // Esse bloco é repetido continuamente.  } |

* enquanto():

O loop enquanto(), como o próprio nome sugere, executa um bloco de código enquanto uma condição, entre os seus parênteses, for verdadeira. Ele é usado para realizar um processo enquanto for necessário, a expressão for verdadeira, e para quando não for mais necessário, a expressão se tornar falsa.

|  |
| --- |
| Enquanto(expressão){  // Esse bloco é repetido enquanto a condição for verdadeira.  } |

* para():

O loop para() é usado para repetir um determinado bloco de código um numero determinado de vezes usando, para isso, uma variável como contador. Ao contrario dos outros anteriormente citados, o para() aceita mais parâmetros. O primeiro é a declaração das variáveis locais, sendo seguido pela expressa booleana e sendo seguido por um operador alterando o valor da variável.

1. **Como criar funções:**

**Projetos**

1. **Piscar LED:**