

Microcontrolador Arduino UNO

Raul Ramires¹

¹Departamento de Informática – Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – PR – Brazil

ra82293@uem.br

1. Introdução

O arduino é uma placa microcontroladora baseada no microcontrolador ATmega e pode ser integrada com uma grande diversidade de componentes e sensores. O projeto a ser desenvolvido propõe a configuração do ambiente de trabalho e a realização de diversos experimentos com diferentes sensores.

2. Ambiente de Trabalho

O arduino possui uma IDE *Integrated Development Environment* chamada de “Arduino IDE”, que é onde serão escritos os códigos para que depois sejam enviados ao arduino e executado.

2.1. Download da IDE

Para fazer o download da IDE basta ir ao <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> e escolher a versão de acordo com o sistema operacional utilizado, estando disponível para Windows, Linux e MacOS.

A Figura 1 mostra a tela principal da IDE do arduino.

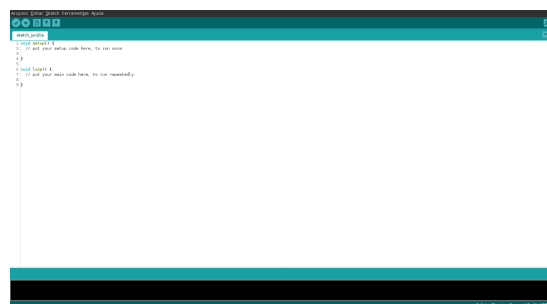


Figura 1. Tela principal da Arduino IDE.

3. Programação

A programação do arduino é feita na linguagem C++ e possui uma grande quantidade de bibliotecas prontas para a utilização de sensores.

3.1. Estrutura do código

A Figura 2 mostra a estrutura básica de um código para arduino. Esse código é dividido em duas funções: a função *setup* e a função *loop*.

```
void setup() {  
    //Executa apenas uma vez  
}  
  
void loop() {  
    //Executa indefinidamente  
}
```

Figura 2. Estrutura do código.

A função *setup* será executada apenas uma vez no início do programa, geralmente é aqui que ficam as definições de pinos de entradas e saídas e algumas variáveis globais. A função *loop* será executada infinitamente enquanto o arduino estiver ligado, é aqui que serão feitas as leituras de sensores e decisões de ações com bases nos dados lidos dos sensores.

3.2. Upload do código

Para realizar o *upload* do código para a placa do arduino, basta clicar no botão “carregar”, então o código será compilado e carregado para o arduino e então começar a execução.

A Figura 3 mostra em destaque o botão para carregar o código para o arduino.

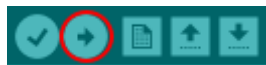


Figura 3. Destaque do botão de carregar.

4. Experimentos

Nessa seção serão realizados vários experimentos com o arduino, utilizando uma grande diversidade de componentes e sensores.

Todos os experimentos realizados nesse trabalho estão disponíveis no repositório no [GitHub](#) e os esquemáticos dos circuitos estão disponíveis no [Tinkercad](#).

4.1. Piscar um LED

Para realizar esse experimento será necessário um LED, uma *protoboard* e dois *jumper*s.

A *protoboard* é construída como uma matriz, onde cada coluna possui 5 pontos de contato que são interligados entre si, porém uma coluna é isolada de sua vizinha, sendo necessário a utilização de um *jumper* para interligar duas colunas.

Alguns modelos de *protoboard* possuem dois barramentos laterais, um negativo e um positivo que percorrem a *protoboard* inteira. O padrão de utilização desses barramentos é ligar o 5V no barramento vermelho e o GND no barramento preto, ficando assim mais simples de realizar a alimentação dos componentes utilizados.

A Figura 4 mostra o esquema de uma *protoboard* de 360 pontos.

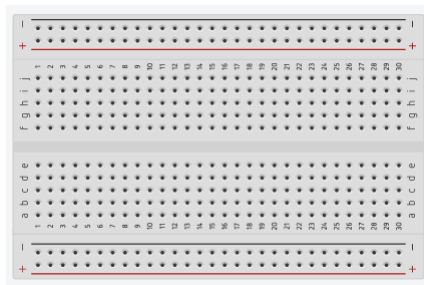


Figura 4. Protoboard de 360 pontos

A Figura 5 mostra o esquema do circuito para piscar um LED, utilizando o arduino.

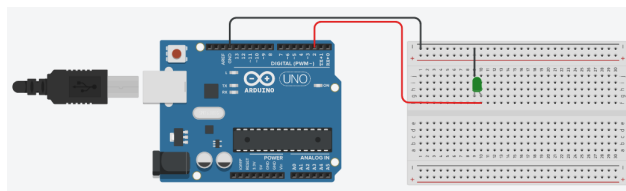


Figura 5. Esquemático do circuito do experimento 1.

Nesse circuito o pino digital 2 do arduino está ligado na coluna 10 da protoboard, onde, nessa mesma coluna está ligado o terminal positivo do LED. O terminal negativo do LED está ligado na coluna 9, que possui um *jumper* para o barramento preto, que por sua vez está ligado ao GND do arduino. Sendo assim o LED irá acender quando o arduino enviar o sinal de 5V no pino 2.

A Figura 6 mostra o código que fará com que o arduino pisque o LED.

```
1 //Definição do pino positivo que será ligado ao LED
2 int pinoLED = 2;
3
4 void setup() {
5     //Executa apenas uma vez
6
7     //Definição do pino pinoLED como saída
8     pinMode(pinoLED, OUTPUT);
9 }
10
11 void loop() {
12     //Executa indefinidamente
13
14     //Envia um sinal alto (5V) para o pinoLED
15     digitalWrite(pinoLED, HIGH);
16
17     //Espera 1 segundo
18     delay(1000);
19
20     //Envia um sinal baixo (0V) para o pinoLED
21     digitalWrite(pinoLED, LOW);
22
23     //Espera 1 segundo
24     delay(1000);
25 }
--
```

Figura 6. Código do experimento 1.

4.2. Mudar o brilho de um LED

Para realizar esse experimento será necessário um LED, um potenciômetro e um resistor de 220Ω.

O potenciômetro é um resistor capaz de variar sua resistência, para esse experimento, o arduino irá ler esse valor de resistência e associar a um valor de tensão e enviar ao LED, variando assim o brilho do LED. Como esse valor é variável, é necessário conectar o potenciômetro a uma porta analógica do arduino.

A Figura 7 mostra o esquemático do circuito do experimento.

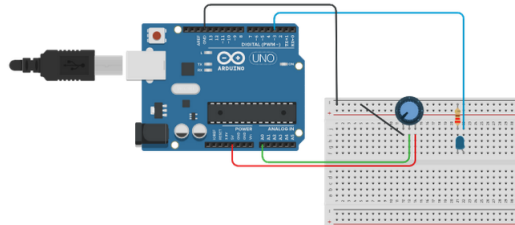


Figura 7. Esquemático do circuito do experimento 2.

O arduino faz a leitura do potenciômetro em um valor de 0 a 1023. Para usar esse valor para acender o LED, é necessário fazer uma conversão para um valor de 0 a 255. Para isso é utilizado a função *map*, que é responsável por fazer esse mapeamento de um intervalo para outro.

A figura 8 mostra o código do experimento 2.

```
1 //Definição dos pinos
2 int pinoPOT = A0; //Pino analogico do potenciometro
3 int pinoLED = 3; //Pino PWM do LED
4
5 float luminosidade;
6
7 float valorPOT;
8
9 void setup() {
10   pinMode(pinoPOT, INPUT); //Pino de entrada
11   pinMode(pinoLED, OUTPUT); //Pino de saída
12 }
13
14
15 void loop() {
16   valorPOT = analogRead(pinoPOT); //Le o valor do potenciometro
17
18   luminosidade = map(valorPOT, 0, 1023, 0, 255); //faz o mapeamento do valor do potenciometro para 0-255
19
20   analogWrite(pinoLED, luminosidade); //envia o sinal para o LED
21 }
```

Figura 8. Código do experimento 2.

4.3. Sensor de luz

Esse experimento tem como objetivo controlar uma barra de LEDs a partir de um LDR (*Light Dependent Resistor*). O LDR é um resistor que varia sua resistência de acordo com a luz que incide sobre ele, quanto maior a quantidade de luz, menor a resistência do LDR. Como o LDR é um componente que possui um valor de resistência variável, é necessário conectá-lo a uma porta analógica do arduino.

Para esse experimento, quanto maior a luz incidente sobre o LDR, menos LEDs irão acender.

A Figura 9 mostra o esquemático do circuito do experimento 3.

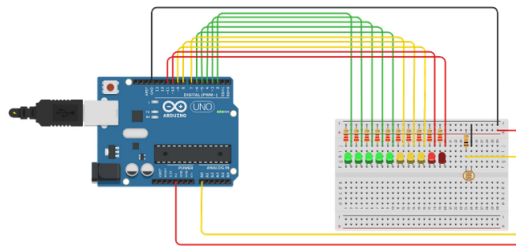


Figura 9. Esquemático do circuito do experimento 3.

A Figura 10 mostra o código do experimento 3.

```

1 int pinLDR = A0; //pino do LDR
2 int ledCount = 10; //quantidade de LEDs
3
4 int ledPins[] = {
5   2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
6 }; //array de pinos onde estão conectados os LEDs
7
8 void setup() {
9   int led;
10  for(led = 0; led < ledCount; led++){
11    pinMode(ledPins[led], OUTPUT); //Define os pinos dos LEDs como saída
12  }
13 }
14
15 void loop() {
16   //leitura do valor do LDR
17   int estadoLDR = analogRead(pinLDR);
18   //mapa o valor do LDR para uma quantidade entre 0 e ledCount
19   int ledLevel = map(estadoLDR, 0, 1023, 0, ledCount);
20
21   int led;
22
23   //Itera sobre os leds
24   for(led = 0; led < ledCount; led++){
25     //se o índice for menor que ledLevel
26     if(led < ledLevel){
27       //acende o LED
28       digitalWrite(ledPins[led], HIGH);
29     }
30     //se o índice for maior que ledLevel
31     else{
32       //apaga o led
33       digitalWrite(ledPins[led], LOW);
34     }
35   }
36 }
37
38 }

```

Figura 10. Código do experimento 3.

4.4. Display de 7 Segmentos

Esse experimento faz o controle de um display de 7 segmentos utilizando um botão para exibir os dígitos de 0 a 9. O display incia exibindo o dígito 0 e incrementa um dígito quando o botão é pressionado. Os segmentos do display são nomeados de acordo com a Figura 11 [Pattabiraman 2017].

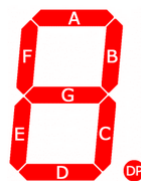


Figura 11. Segmentos do display.

Para acender um segmento o arduino deve enviar um sinal alto para o segmento, e para apagar deve enviar um sinal baixo.

A Figura 12 mostra a pinagem do display. Para esse experimento não será utilizado o ponto decimal.



Figura 12. Pinagem do display de 7 segmentos.

O botão é definido como *INPUT_PULLUP* para utilizar um resistor interno do arduino e simplificar o circuito, por conta disso, o arduino interpreta o botão como estado alto quando não pressionado e estado baixo quando pressionado. Para detectar o acionamento do botão é necessário considerar o estado atual do botão e o estado anterior, pois o arduino faz a leitura do botão um grande número de vezes por segundo, sendo assim é necessário esse tratamento para evitar que o arduino interprete que o botão foi acionado diversas vezes em apenas um acionamento.

A Figura 13 mostra o esquemático do circuito do experimento 4.

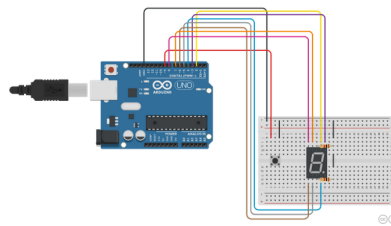


Figura 13. Esquemático do experimento 4.

A Figura 14 mostra o trecho de código que faz a leitura do botão.

```
--
54 void loop(){
55   int i;
56   //faz a leitura do pino do botao
57   //por conta da utilizacao do PullUP o botao fica no estado
58   //HIGH quando nao for apertado
59   //LOW quando for apertado
60   estadoAtual = digitalRead(pinBotao);
61
62   //detecta se o botao foi apertado
63   if(estadoAtual == LOW && estadoAnterior == HIGH){
64     //incrementa o digito
65     digito++;
66   }
67
68   estadoAnterior = estadoAtual;
```

Figura 14. Código que detecta o acionamento do botão.

4.5. Matriz de LEDs 8x8

Esse experimento tem como objetivo percorrer os LEDs da matriz utilizando um joystick.

Como o *Tinkercad* não possui os módulos da matriz e do joystick, esse experimento não estará disponível para simulação.

A Figura 15 mostra a numeração de pinos da matriz de LEDs [Oliveira 2017].

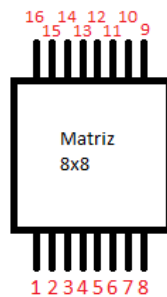


Figura 15. Numeração de pinos da matriz.

A Tabela 1 mostra como fazer a conexão das linhas da matriz com o arduino.

Linha	Pino Matriz	Pino Arduino
1	9	2
2	14	3
3	8	4
4	12	5
5	1	6
6	7	7
7	2	8
8	5	9

Tabela 1. Conexão das linhas da matriz no arduino.

A Tabela 2 mostra como fazer a conexão das colunas da matriz com o arduino.

Coluna	Pino Matriz	Pino Arduino
1	13	10
2	3	11
3	4	12
4	10	13
5	6	A0
6	11	A1
7	15	A2
8	16	A3

Tabela 2. Conexão das colunas da matriz no arduino.

A Figura 16 mostra a numeração de pinos do módulo joystick.

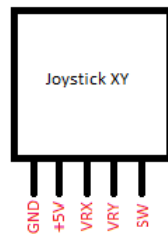


Figura 16. Numeração de pinos do joystick.

Para ligar o joystick ao arduino basta ligar o *GND* do módulo ao *GND* do arduino, o +5V do módulo ao +5V do arduino. Os pinos VRX e VRY são ligados aos pinos A4 e A5, respectivamente.

Referências

- [Oliveira 2017] Oliveira, E. (2017). Arduino – utilizando a matriz de led 5mm 8x8. Acessado em: 20 de junho de 2019.
- [Pattabiraman 2017] Pattabiraman, K. (2017). How to set up 7-segment displays on the arduino. Acessado em: 15 de junho de 2019.