Vitor Amadeu Souza

Antologia

de projetos no Arduino com display

LCD

Volume III

© 2020 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2020 by Vitor Amadeu Souza

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

Fevereiro de 2020

Direitos reservados por:
Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda
Produção: Cerne Tecnologia e Treinamento
E-mail da Empresa: cerne@cerne-tec.com.br
Home Page: www.cerne-tec.com.br.com.br
Atendimento ao Consumidor: sac@cerne-tec.com.br
Contato com o Autor: vitor@cerne-tec.com.br



FEITO NO BRASIL

Dedicatória

A minha querida esposa Renata Leal Souza.

"Venha também sobre mim a tua benignidade, ó Senhor, e a tua salvação, segundo a tua palavra."

Sl 119:41

Cerne Tecnologia

A Cerne Tecnologia tem uma equipe preparada para desenvolvimento de projetos eletrônicos em diversas áreas: Médica, Entretenimento, Industrial, Robótica, Científica, Automobilística, Aeronáutica, etc. Trabalhamos com tecnologia microcontrolada usando o PIC, ARM, AVR, 8051, dsPIC, PIC24, PIC32 além do Arduino, Raspberry, Beaglebone etc. Desenvolvemos o projeto desde sua concepção até a entrega do produto final, passando pelas etapas de esquema elétrico, protótipo e desenvolvimento de circuito impresso.

Desenvolvemos aplicativos para smartphones/tablets Android, iOS, Blackberry, Windows Phone e no desenvolvimento de softwares a nível PC para plataforma Windows, usando ferramentas como o Visual Basic, C# e C++.

Atuamos na parte de montagem de placas, onde podemos fornecer ambos os serviços de desenvolvimento de projetos e produção ou apenas um destes.

Desenvolvemos esquemas elétricos e layout de PCI, tanto em tecnologia convencional como SMD.

Temos a flexibilidade de customizar um de nossos produtos, de modo a atender a uma necessidade específica do cliente, tornando o custo de desenvolvimento menor se comparado a construção de um projeto desde a sua fase inicial.

Desenvolvemos e fornecemos kits didáticos para diversos microcontroladores além de apostilas, livros e e-books.

Na hora de desenvolver um projeto ou equipar seu laboratório não hesite em nos contatar. Entre em contato conosco através do endereço cerne-tec.com.br para obter mais informações.

Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento

cerne-tec.com.br

Sumário

01 – Metodologia de desenvolvimento 11

02 – Display LCD em modo paralelo 12

03 – Lendo um botão 14

04 – Piscando um Led 18

05 – Alcunha 20

06 – Guerra biológica 26

08 – Cenotáfio 38

09 – Cognome 44

10 – Orago da Alemanha 50

11 – Orago da Áustria 55

12 – Orago da Bélgica 60

13 – Orago da Bulgária 65

14 – Orago da Dinamarca 70

15 – Orago da Escócia 75

16 – Orago da Eslováquia 80

17 – Orago da Espanha 85

18 – Orago da Finlândia 90

19 – Orago da França 95

20 – Orago da Grécia 100

21 – Orago da Holanda 105

22 – Orago da Hungria 110

23 – Orago da Irlanda 115

24 – Orango da Islândia 120

25 – Orago da Itália 125

26 – Orago de Liechtenstein 130

27 – Bárbaros 135

28 – Doutor da Igreja 141

29 – Freguesias 148

30 – Imperador Latino 154

31 – Império Parta 160

32 – Mausoléu 166

33 – Morgado 172

34 – Orago da Argentina 178

35 – Orago da Armênia 183

36 – Orago do Brasil 188

37 – Orago do Canadá 193

38 – Orago da China 198

39 – Orago do Egito 203

40 – Orago do EUA 208

41 – Orago da Etiópia 213

42 – Orago da Geórgia 218

43 – Orago do Haiti 223

44 – Orago da Índia 228

45 – Orago do Japão 233

46 – Orago do Líbano 238

47 – Orago da Lituânia 243

48 – Orago de Luxemburgo 248

49 – Orago de Malta 253

50 – Orago do México 258

51 – Orago de Moçambique 263

52 – Orago de Mônaco 268

53 – Orago da Noruega 273

54 – Orago do Peru 278

55 – Orago da Polônia 283

56 – Orago de Portugal 288

57 – Orago do Reino Unido 293

58 – Orago da Rep. Checa 298

59 – Orago da Romênia 303

60 – Orago da Rússia 308

61 – Orago da Suécia 313

62 – Orago da Suíça 318

63 – Orago da Ucrânia 323

64 – Sátrapa 328

65 – Etimologia do Afeganistão 334

66 – Etimologia da África do Sul 340

67 – Etimologia da Albânia 346

68 – Etimologia da Alemanha 352

69 – Etimologia de Andorra 358

70 – Etimologia de Angola 364

71 – Etimologia de Antígua e Barbuda 370

72 – Etimologia da Arábia Saudita 376

73 – Etimologia da Argélia 382

74 – Etimologia da Argentina 388

75 – Etimologia da Armênia 394

76 – Etimologia da Austrália 400

77 – Etimologia da Áustria 406

78 – Etimologia do Azerbaijão 412

79 – Etimologia de Bahamas 418

80 – Etimologia de Bahrein 424

81 – Etimologia de Bangladesh 430

82 – Etimologia de Barbados 436

83 – Etimologia da Bélgica 442

84 – Etimologia de Belize 448

85 – Etimologia de Benim 454

86 – Etimologia da Bielorrússia 460

87 – Etimologia da Bolívia..... 466

88 – Etimologia de Botsuana 472

89 – Etimologia do Brasil 478

90 – Etimologia de Brunei..... 484

91 – Etimologia da Bulgária 490

92 – Etimologia de Burkina Faso 496

93 – Etimologia de Burundi..... 502

94 – Etimologia do Butão..... 508

Capítulo 1
Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Arduino – Prático e Objetivo* (2011) e *Programação para Arduino – Avançado* (2014) do mesmo autor e editora, onde o objetivo é desenvolver os projetos listados no sumário da obra usando um display LCD.

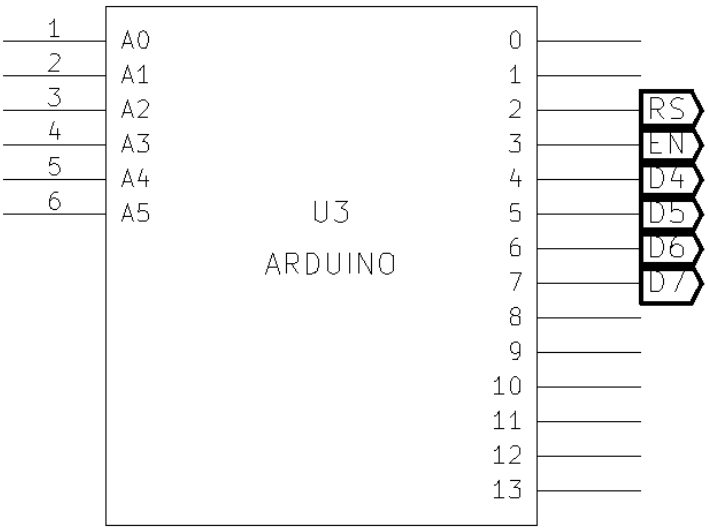
A placa didática utilizada foi a Arduino UNO, onde tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br.

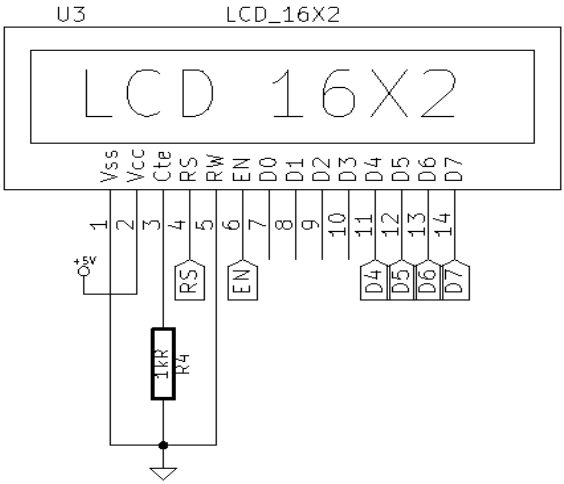
Capítulo 2

Display LCD em modo paralelo

1. Introdução

Este exemplo demonstra o controle de um display LCD em modo paralelo. Observe que para isso, mais pinos do Arduino são utilizados para este fim. A IHM (Interface Homem-Máquina) utilizada no projeto foi um display do tipo LCD, no qual o controlador utilizado é o HT44780. Observe na próxima figura os pinos digitais utilizados para comunicação com o display LCD:





2. Código fonte

A seguir o código que configura os pinos digitais citados para conectar o LCD. Após a inclusão e definição do objeto lcd, dentro do bloco setup o mesmo é inicializado e uma mensagem impressa no LCD.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);
void setup()
{
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Placa Arduino");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Exemplo LCD");
}
void loop()
{}
```

Capítulo 3
Lendo um botão

1. Introdução

Neste capítulo é apresentado como ler o estado de um botão na placa Arduino. Na figura abaixo são apresentados alguns botões típicos encontrados no mercado.

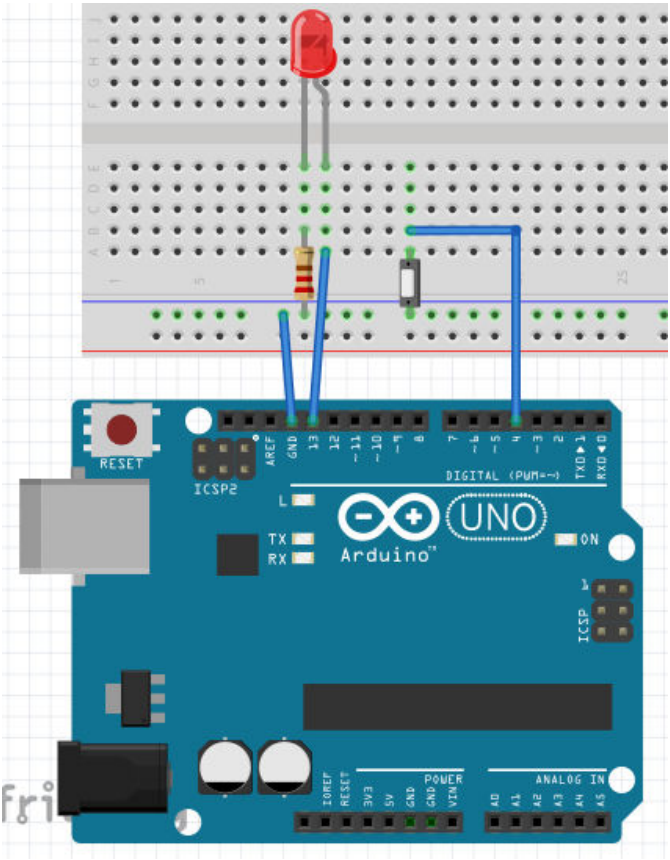


Uma das grandes características destes sensores é o fato do mesmo mudar de estado quando acionado. Por exemplo, normalmente a chave fica aberta e quando acionada a mesma fica fechada, sendo assim o estado digital presente na entrada da placa, alterna entre 0 e 1, permitindo que detecte este evento e faça determinado acionamento.

Neste exemplo há um botão e um led, onde o led acende caso o botão esteja fechado e fica apagado caso o mesmo esteja aberto.

2. Montando o Hardware

O led fica conectado ao pino 13 da mesma forma que os exemplos anteriores. Já o botão fica conectado ao pino 4, onde um dos terminais está ligado ao GND e o outro ao pino 4 como mostra o próximo esquema.



3. Programando o Arduino

Para lermos o estado de uma entrada digital, faz-se uso da função digitalRead, onde informa-se qual pino deseja-se ler e a mesma retorna o estado do pino, que neste caso pode ser alto ou baixo. No nosso caso, quando o botão não estiver pressionado, o mesmo está em nível alto e quando estiver pressionado, em nível abaixo. Abaixo é apresentado a função digitalRead.

```
digitalRead(pino);
```

Onde na opção pino é informado qual pino desejamos testar. Além da função apresentada, utiliza-se a declaração de controle if (se), que permite saber o valor que é retornado pela função digitalRead. A seguir, está apresentado o código completo.

```
void setup()
{
        digitalWrite(4,HIGH);
        pinMode(4,INPUT);
        pinMode(13,OUTPUT);
}

void loop()
{
    if(digitalRead(4)==LOW)
    {
       digitalWrite(13,HIGH);
    }
```

```
    else
    {
       digitalWrite(13,LOW);
    }
}
```

Capítulo 4

Piscando um Led

1. Introdução

Este experimento será uma melhoria do anterior, em que o led conectado a porta 13 irá piscar. Para isso, faremos uso da função delay, que aguarda um tempo em milisegundos de acordo com o parâmetro passado para a função. A descrição desta função está apresentada abaixo:

```
delay(tempo);
```

2. Montando o Hardware

O hardware é o mesmo do exemplo do capítulo passado, apenas o programa será modificado.

3. Programando o Arduino

A seguir é apresentado o programa que faz o led piscar na placa Arduino. Observe que após configurar o pino como saída na função setup, o programa fica ligando e desligando o led usando a função

digitalWrite e aguarda o tempo de acordo com o parâmetro da função delay.

```
void setup()
{
  pinMode(13,OUTPUT);
}

void loop()
{
      digitalWrite(13, HIGH);
      delay(1000);
      digitalWrite(13, LOW);
      delay(1000);
}
```

Capítulo 5

Alcunha

1. Introdução

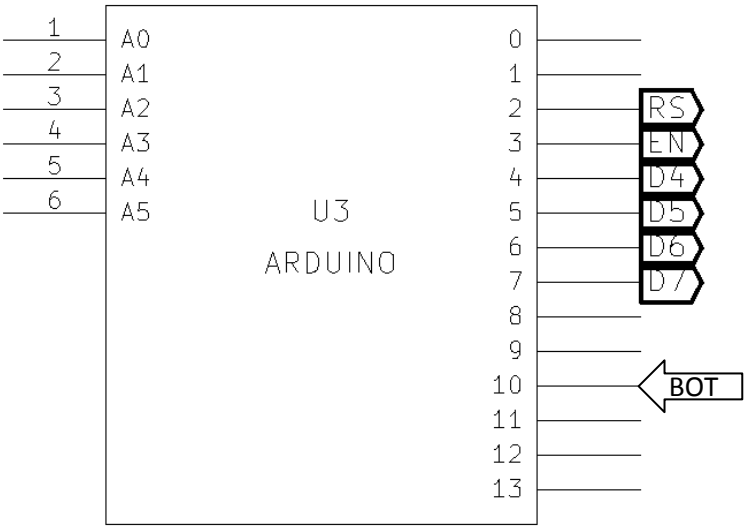
A palavra “alcunha” tem origem do árabe (al-kuniã) e significa um apelido no qual através de um relacionamento uma pessoa passa a ser chamada. A seguir alguns exemplos de alcunha.

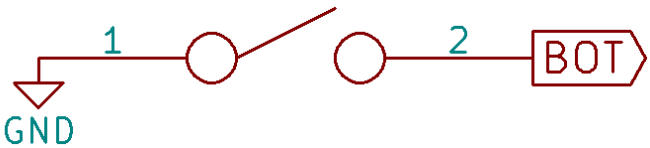
Nome	Alcunha
Antônio Francisco Lisboa	Aleijadinho
Luiz Gonçalves dos Santos	Padre Perereca
Gregório de Matos	Boca do inferno
Rei Dom João VI	O Clemente
Hector Julio Páride Bernabó	Carybé
Imp. Bizantino Constantino V	O coprônimo

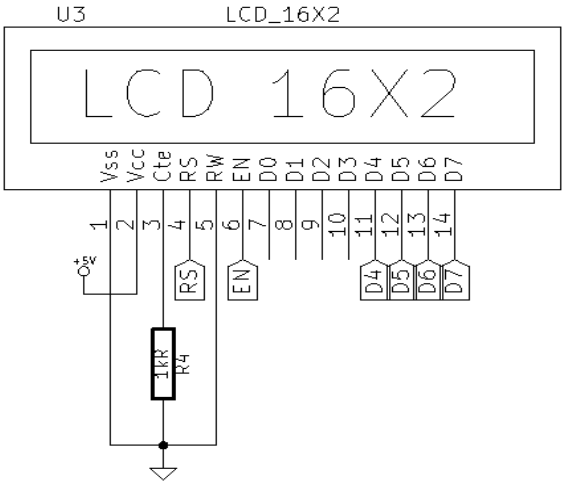
A proposta deste exemplo é apresentar tal lista na tela do LCD.

2. Esquema elétrico

Monte o esquema elétrico conforme sugestão do próximo circuito elétrico.

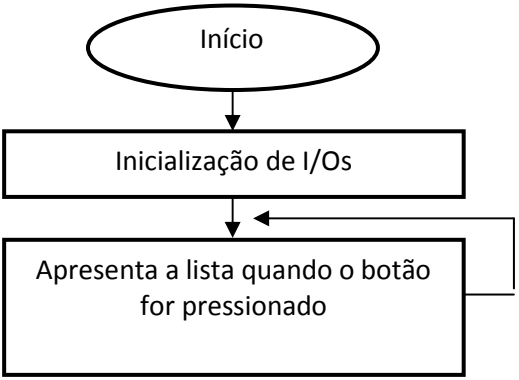






3. Fluxograma

O algoritmo para o desenvolvimento deste projeto está apresentado a seguir.



4. Código fonte

A seguir o código fonte que implementa o fluxograma apresentado, no qual o mesmo é explicado em seguida.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "Antônio Francisco Lisboa        Aleijadinho",
       "Luiz Gonçalves dos Santos       Padre Perereca",
       "Gregório de Matos               Boca do inferno",
       "Rei Dom João VI                 O Clemente",
       "Hector Julio Páride Bernabó     Carybé",
       "Imp. Bizantino Constantino V    O coprônimo"};

void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("     Alcunha    ");
}

void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=5;i++)
    {
     lcd.clear();
     lcd.setCursor(0,0);
     lcd.print(lista[i]);
     delay(1000);
     for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
     {
        delay(1000);
        lcd.scrollDisplayLeft();
```

```
      }
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("     Alcunha    ");
}
```

O exemplo inicia com a definição do objeto LCD, entrada digital para botão e a constante de String para a lista declarada através de um vetor.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "Antônio Francisco Lisboa       Aleijadinho",
       "Luiz Gonçalves dos Santos      Padre Perereca",
       "Gregório de Matos              Boca do inferno",
       "Rei Dom João VI                O Clemente",
       "Hector Julio Páride Bernabó    Carybé",
       "Imp. Bizantino Constantino V   O coprônimo"};
```

No bloco setup é feita a confguração da direção do pino e inicialização do LCD.

```
void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("     Alcunha    ");
}
```

No bloco loop assim que o botão for pressionado um loop for apresenta o conteúdo da lista no display LCD.

```
void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=5;i++)
    {
     lcd.clear();
     lcd.setCursor(0,0);
     lcd.print(lista[i]);
     delay(1000);
     for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
     {
        delay(1000);
        lcd.scrollDisplayLeft();
     }
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("     Alcunha    ");
  }
}
```

Monte o hardware conforme sugestão e grave o programa, de modo a visualizar o funcionamento da aplicação.

Capítulo 6

Guerra biológica

1. Introdução

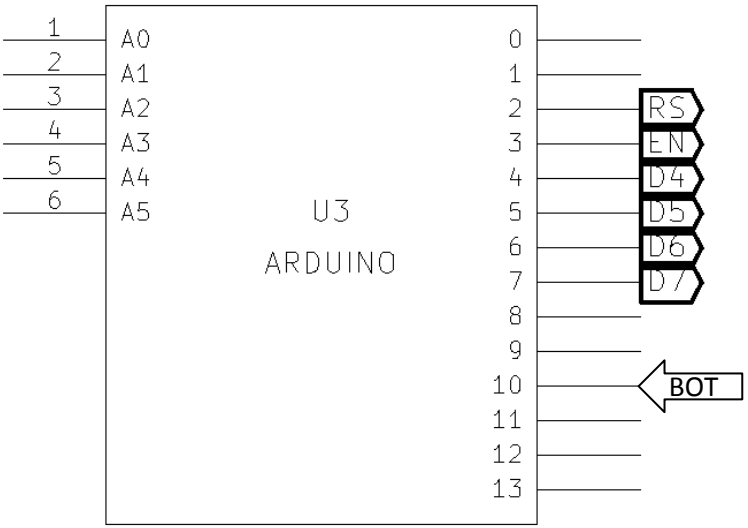
A Guerra biológica faz emprego de microorganismos, bactérias, vírus, toxinas e fungos com o objetivo de destruição em massa. Acompanhe a seguir uma lista de armas biológicas e seu tipo.

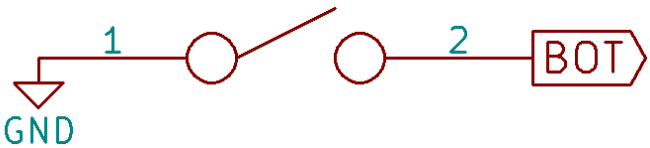
Arma biológica	Tipo
Antraz	Bactéria
Peste	Bactéria
Varíola	Vírus
Ricina	Toxina

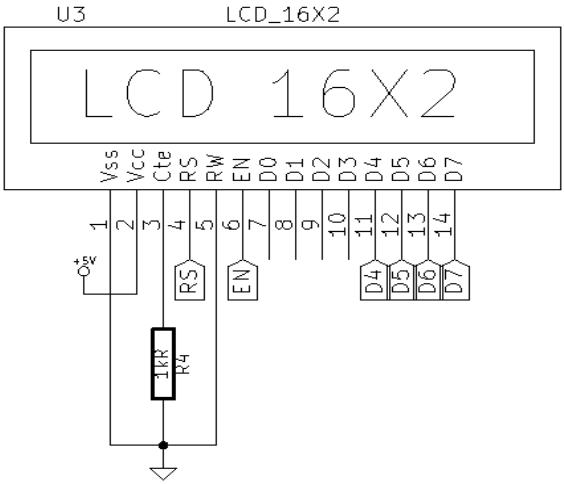
A proposta deste exemplo é apresentar tal lista na tela do LCD.

2. Esquema elétrico

Monte o esquema elétrico conforme sugestão do próximo circuito elétrico.

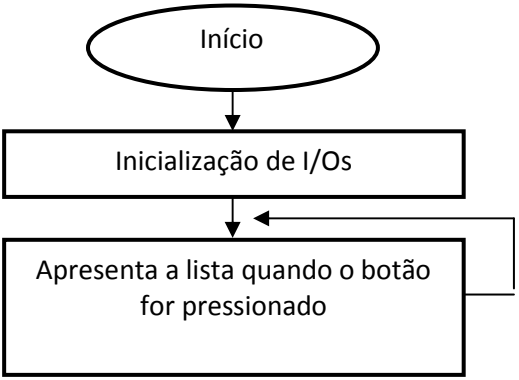






3. Fluxograma

O algoritmo para o desenvolvimento deste projeto está apresentado a seguir.



4. Código fonte

A seguir o código fonte que implementa o fluxograma apresentado, no qual o mesmo é explicado em seguida.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "Antraz      Bactéria",
       "Peste       Bactéria",
       "Varíola     Vírus",
       "Ricina      Toxina"};

void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Armas Biologicas");
}

void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=3;i++)
    {
       lcd.clear();
       lcd.setCursor(0,0);
       lcd.print(lista[i]);
       delay(1000);
       for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
       {
            delay(1000);
          lcd.scrollDisplayLeft();
       }
```

```
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Armas Biologicas");
  }
}
```

O exemplo inicia com a definição do objeto LCD, entrada digital para botão e a constante de String para a lista declarada através de um vetor.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "Antraz      Bactéria",
       "Peste       Bactéria",
       "Varíola     Vírus",
       "Ricina      Toxina"};
```

No bloco setup é feita a confguração da direção do pino e inicialização do LCD.

```
void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Armas Biologicas");
}
```

No bloco loop assim que o botão for pressionado um loop for apresenta o conteúdo da lista no display LCD.

```
void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=3;i++)
    {
       lcd.clear();
       lcd.setCursor(0,0);
       lcd.print(lista[i]);
       delay(1000);
       for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
       {
            delay(1000);
          lcd.scrollDisplayLeft();
       }
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Armas Biologicas");
  }
}
```

Monte o hardware conforme sugestão e grave o programa, de modo a visualizar o funcionamento da aplicação.

Capítulo 7

Arma química

1. Introdução

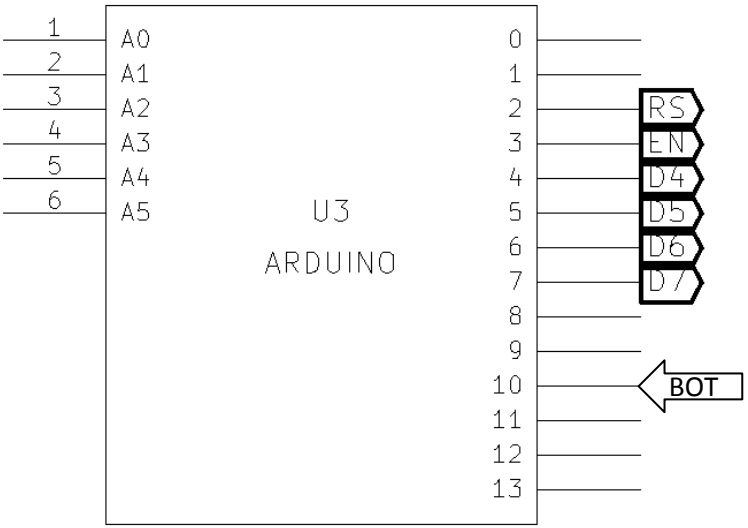
A Guerra química faz emprego de substâncias com o objetivo de destruição em massa. Foram usadas em diversos conflitos, com largo emprego na primeira guerra mundial. Acompanhe a seguir uma lista de armas químicas com exemplos.

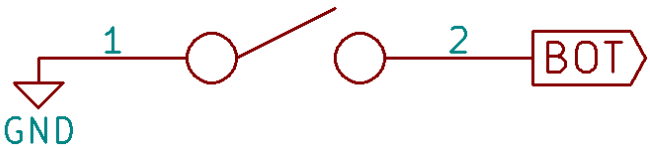
Arma química	**Exemplo**
Sufocante	Cloro
Hematóxica	Cianeto
Irritante	Gás mostarda
Neurotóxica	Gás organofosforados

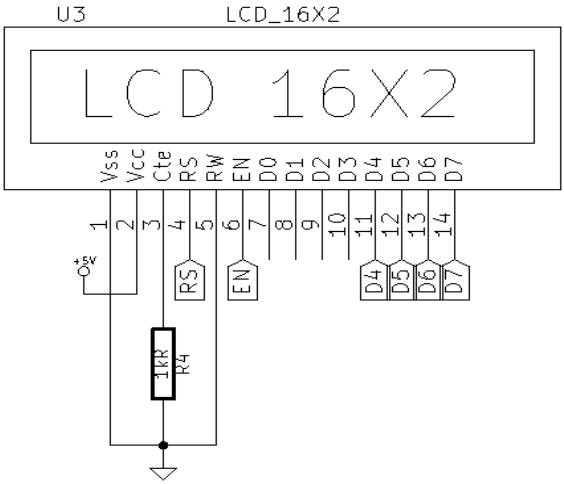
A proposta deste exemplo é apresentar tal lista na tela do LCD.

2. Esquema elétrico

Monte o esquema elétrico conforme sugestão do próximo circuito elétrico.

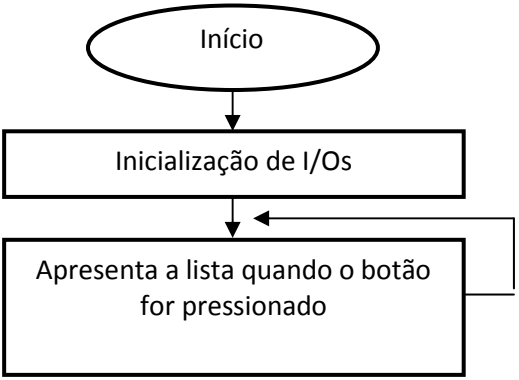






3. Fluxograma

O algoritmo para o desenvolvimento deste projeto está apresentado a seguir.



4. Código fonte

A seguir o código fonte que implementa o fluxograma apresentado, no qual o mesmo é explicado em seguida.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "Sufocante   Cloro",
       "Hematóxica  Cianeto",
       "Irritante   Gás mostarda",
       "Neurotóxica Gás organofosforados"};

void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" Armas Quimicas ");
}

void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=3;i++)
    {
       lcd.clear();
       lcd.setCursor(0,0);
       lcd.print(lista[i]);
       delay(1000);
       for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
       {
            delay(1000);
          lcd.scrollDisplayLeft();
       }
```

```
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(" Armas Quimicas ");
  }
}
```

O exemplo inicia com a definição do objeto LCD, entrada digital para botão e a constante de String para a lista declarada através de um vetor.

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "Sufocante   Cloro",
       "Hematóxica  Cianeto",
       "Irritante   Gás mostarda",
       "Neurotóxica Gás organofosforados"};
```

No bloco setup é feita a confguração da direção do pino e inicialização do LCD.

```
void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" Armas Quimicas ");
}
```

No bloco loop assim que o botão for pressionado um loop for apresenta o conteúdo da lista no display LCD.

```
void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=3;i++)
    {
       lcd.clear();
       lcd.setCursor(0,0);
       lcd.print(lista[i]);
       delay(1000);
       for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
       {
            delay(1000);
          lcd.scrollDisplayLeft();
       }
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(" Armas Quimicas ");
  }
}
```

Monte o hardware conforme sugestão e grave o programa, de modo a visualizar o funcionamento da aplicação.

Capítulo 8

Cenotáfio

1. Introdução

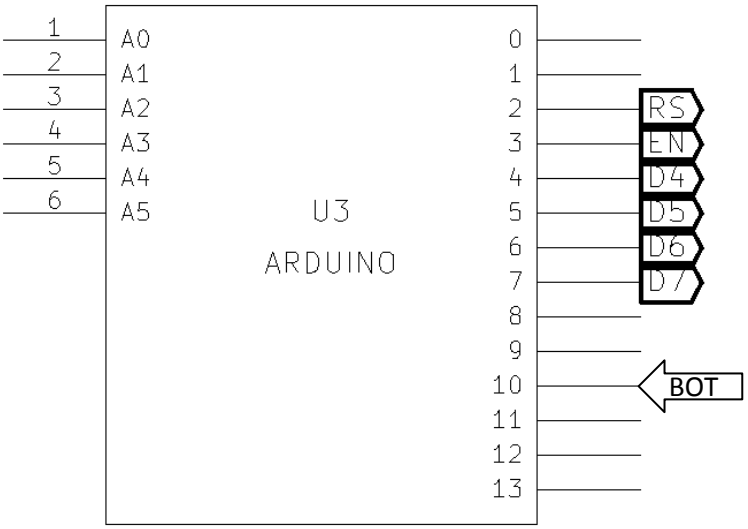
Um cenotáfio (tumba vazia) é um monumento erigido em cemitério ou praça pública como memória de pessoa falecida cujo corpo não foi encontrado ou não se encontra sepultado naquele local. A seguir alguns exemplos de cenotáfio.

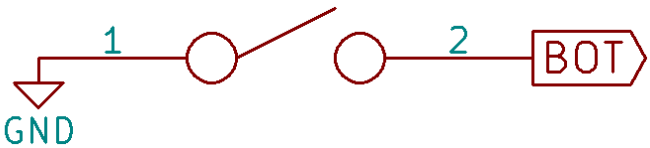
Cenotáfio
Capela Carlos Alberto – Porto
Cenotáfio dos Inconfidentes – Ouro Preto
Cenotáfio de Mozart – Viena
Cenotáfio de Estácio de Sá – Rio de Janeiro
Cenotáfio das vítimas da bomba A – Hiroshima

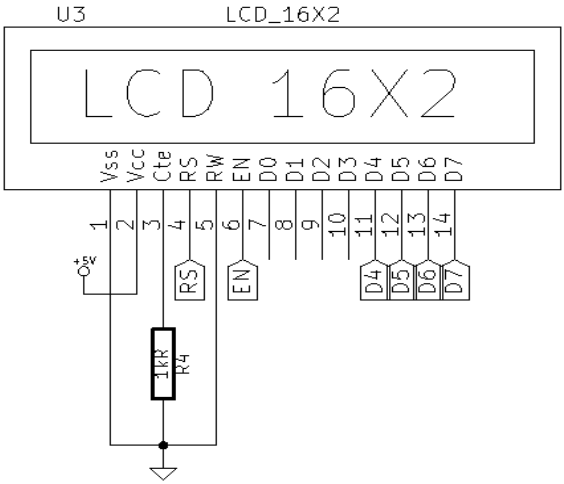
A proposta deste exemplo é apresentar tal lista na tela do LCD.

2. Esquema elétrico

Monte o esquema elétrico conforme sugestão do próximo circuito elétrico.

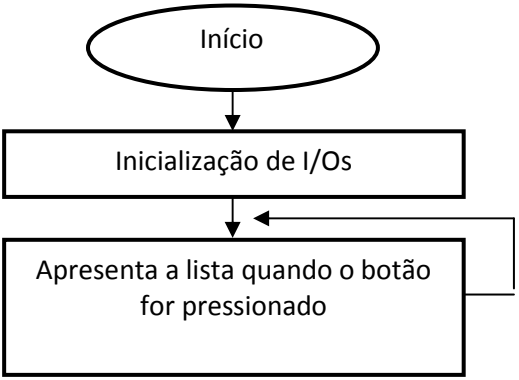






3. Fluxograma

O algoritmo para o desenvolvimento deste projeto está apresentado a seguir.



4. Código fonte

A seguir o código fonte que implementa o fluxograma apresentado, no qual o mesmo é explicado em seguida.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "Capela Carlos Alberto – Porto ",
       "Cenotáfio dos Inconfidentes – Ouro Preto",
       "Cenotáfio de Mozart – Viena",
       "Cenotáfio de Estácio de Sá – Rio de Janeiro",
       "Cenotáfio das vítimas da bomba A – Hiroshima"};

void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("     Cenotafio    ");
}

void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=4;i++)
    {
     lcd.clear();
     lcd.setCursor(0,0);
     lcd.print(lista[i]);
     delay(1000);
     for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
     {
        delay(1000);
        lcd.scrollDisplayLeft();
```

```
      }
     }
     lcd.clear();
     lcd.setCursor(0,0);
     lcd.print("     Cenotafio    ");
   }
}
```

O exemplo inicia com a definição do objeto LCD, entrada digital para botão e a constante de String para a lista declarada através de um vetor.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
        "Capela Carlos Alberto – Porto ",
        "Cenotáfio dos Inconfidentes – Ouro Preto",
        "Cenotáfio de Mozart – Viena",
        "Cenotáfio de Estácio de Sá – Rio de Janeiro",
        "Cenotáfio das vítimas da bomba A – Hiroshima"};
```

No bloco setup é feita a confguração da direção do pino e inicialização do LCD.

```
void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("     Cenotafio    ");
}
```

No bloco loop assim que o botão for pressionado um loop for apresenta o conteúdo da lista no display LCD.

```
void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=4;i++)
    {
     lcd.clear();
     lcd.setCursor(0,0);
     lcd.print(lista[i]);
     delay(1000);
     for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
     {
        delay(1000);
        lcd.scrollDisplayLeft();
     }
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("     Cenotafio    ");
  }
}
```

Monte o hardware conforme sugestão e grave o programa, de modo a visualizar o funcionamento da aplicação.

Capítulo 9

Cognome

1. Introdução

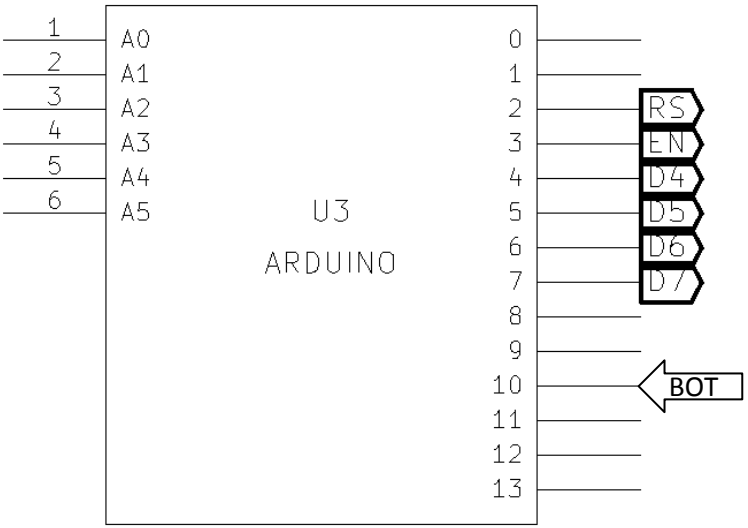
Cognome vem do latim *Cognomen* e revela o terceiro nome no qual um cidadão romano era conhecido. O cognome pode revelar a personalidade, significância ou aspectos físicos de uma pessoa. Acompanhe os exemplos listados abaixo:

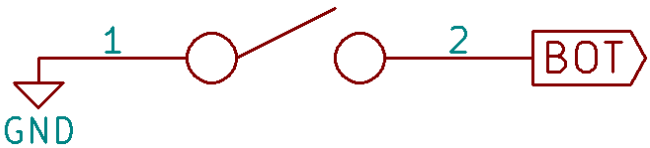
Nome	Alcunha
D. Sancho I	O povoador
D. Afonso II	O Gordo
D. Pedro I	O Justiceiro
Ivan IV	O Terrível
D. João II	O princípe perfeito
Filipe I	O Belo
D. Luís	O popular
D. Fernando	O formoso

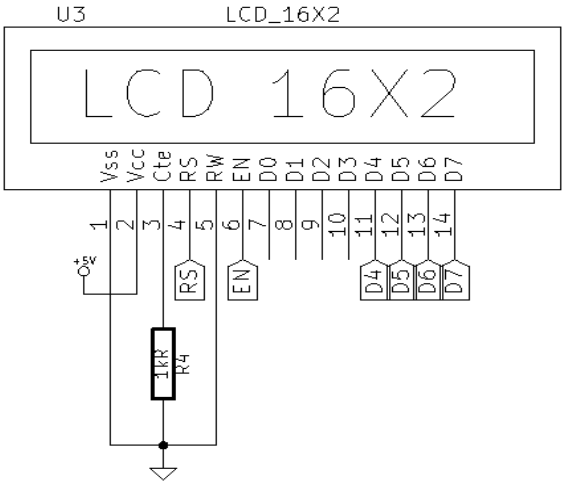
A proposta deste exemplo é apresentar tal lista na tela do LCD.

2. Esquema elétrico

Monte o esquema elétrico conforme sugestão do próximo circuito elétrico.

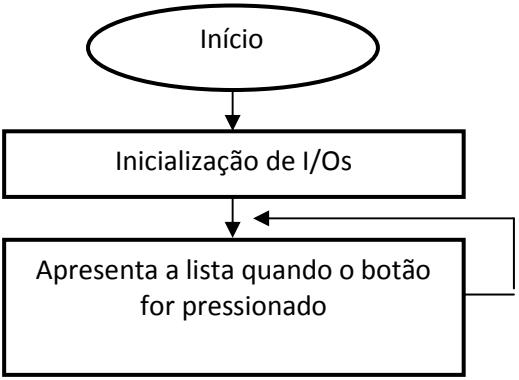






3. Fluxograma

O algoritmo para o desenvolvimento deste projeto está apresentado a seguir.



4. Código fonte

A seguir o código fonte que implementa o fluxograma apresentado, no qual o mesmo é explicado em seguida.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "D. Sancho I       O povoador",
       "D. Afonso II      O Gordo",
       "D. Pedro I        O Justiceiro",
       "Ivan IV           O Terrível",
       "D. João II        O princípe perfeito",
       "Filipe I          O Belo",
       "D. Luís           O popular",
       "D. Fernando       O formoso"};

void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("     Cognome    ");
}

void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=7;i++)
    {
     lcd.clear();
     lcd.setCursor(0,0);
     lcd.print(lista[i]);
     delay(1000);
     for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
     {
```

```
        delay(1000);
        lcd.scrollDisplayLeft();
      }
     }
     lcd.clear();
     lcd.setCursor(0,0);
     lcd.print("     Cognome     ");
  }
}
```

O exemplo inicia com a definição do objeto LCD, entrada digital para botão e a constante de String para a lista declarada através de um vetor.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);

#define BOT 10

const String lista[]={
       "D. Sancho I        O povoador",
       "D. Afonso II       O Gordo",
       "D. Pedro I         O Justiceiro",
       "Ivan IV            O Terrível",
       "D. João II         O princípe perfeito",
       "Filipe I           O Belo",
       "D. Luís            O popular",
       "D. Fernando        O formoso"};
```

No bloco setup é feita a confguração da direção do pino e inicialização do LCD.

```
void setup()
{
  pinMode(BOT,INPUT_PULLUP);
  lcd.begin(16, 2);
```

```
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("     Cognome    ");
}
```

No bloco loop assim que o botão for pressionado um loop for apresenta o conteúdo da lista no display LCD.

```
void loop()
{
  if(digitalRead(BOT)==0)
  {
    for(int i=0;i<=7;i++)
    {
     lcd.clear();
     lcd.setCursor(0,0);
     lcd.print(lista[i]);
     delay(1000);
     for(int j=0;j<=lista[i].length();j++)
     {
        delay(1000);
        lcd.scrollDisplayLeft();
     }
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("     Cognome    ");
  }
}
```

Monte o hardware conforme sugestão e grave o programa, de modo a visualizar o funcionamento da aplicação.

Capítulo 10

Orago da Alemanha

1. Introdução

Na tradição católica o orago, patrono ou padroeiro é um santo no qual uma catedral, igreja, comunidade, localidade ou território pede proteção a um santo sendo que ele pode ser dedicado a um ou mais santos. Acompanhe a seguir um orago do país em estudo.

País	Orago
Alemanha	São Bento de Núrsia

A proposta deste exemplo é apresentar tal lista na tela do LCD.