EXPEDIENTE

Revista INCB Eletronica

Revista do Instituto Newton C. Braga

Ano 3 – Edicão n° 21 - 2024

Editor Administrativo

Newton C. Braga (CEO)

Editor Técnico

MSc. Eng. Prof. Antonio Carlos Gasparetti

Producão

Renato Paiotti

Producão Gráfica

Wilson Caruso Junior - @wcjrdesign

Atendimento ao leitor

leitor@newtoncbraga.com.br

Atendimento ao cliente

publicidade@newtoncbraga.com.br

Jornalista Responsável

Marcelo Lima Braga

MTB 0064610SP

Colaboradores

Alexandre José Nário

Antonio Carlos Gasparetti

Claudio Santiago Junior

Hamilton Almeida

Luis Carlos Burgos

Newton C. Braga

Pedro Bertoletti

Renato Paiotti

Não e permitida a reproducão das materias publicadas sem previa autorizacão dos editores. Não nos responsabilizamos pelo uso indevido do conteudo de nossos artigos ou projetos.

Nº 21
MAR/ABR
2024

ÍNDICE

INTERNET DAS COISAS

06 Comunicação de curta distância entre de um ESP32 com um celular via Bluetooth

APLICAÇÕES

16 As Tecnologias para o uso de EPI's

22 Ritmo alfa e biofeedback

MONTAGENS

32 Gerador de percussão

40 ECHO DRIVE - Pedal de Efeitos

COMPONENTES

52 O Microcontrolador RP2040

DIVERSOS

56 Coisas estranhas da tecnologia - barulhos no céu

60 Fichas de service

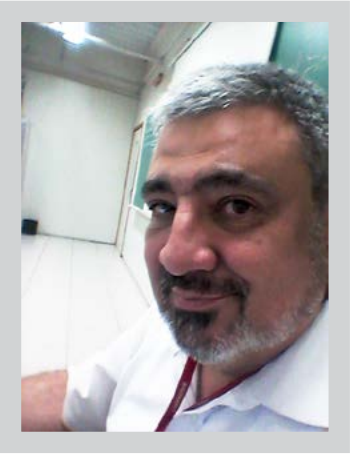
66 Noticias e Componentes

68 Concursos - Vestibulares - ENEM

HISTÓRIA

72 Um evento singular

74 História dos Televisores Preto e Branco



Antonio Carlos Gasparetti

EDITORIAL - REVISTA INCB ELETRÔNICA 21, NA VASTA CORRENTE DA TECNOLOGIA

Prezados leitores,

É com grande entusiasmo que apresentamos mais uma edição da Revista INCB Eletrônica, onde mergulhamos profundamente na vasta corrente da tecnologia, explorando suas nuances, avanços e desafios. Nesta edição, combinamos uma abordagem técnica e histórica para oferecer a vocês uma visão abrangente e informativa do mundo eletrônico em constante evolução.

INTERNET DAS COISAS - Adentrando o reino da Internet das Coisas (IoT), esta edição destaca a comunicação de curta distância entre um microcontrolador ESP32 e dispositivos móveis por meio do protocolo Bluetooth. Analisamos as nuances técnicas dessa conexão, explorando sua relevância e aplicabilidade em uma variedade de cenários.

APLICAÇÕES - Dedicamos espaço para examinar as tecnologias emergentes voltadas para o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), destacando os avanços que estão tornando esses dispositivos mais eficientes e seguros. Também investigamos a aplicação do ritmo alfa e biofeedback, oferecendo uma perspectiva técnica sobre como essas técnicas podem ser integradas em soluções de saúde e bem-estar.

MONTAGENS - Em nossa seção de montagens, apresentamos dois projetos meticulosamente detalhados: um gerador de percussão que incorpora princípios de eletrônica musical avançada e o revolucionário ECHO DRIVE - Pedal de Efeitos, que oferece uma análise técnica abrangente de seu funcionamento e construção.

COMPONENTES - Destacamos também o microcontrolador RP2040, examinando suas especificações técnicas e explorando suas capacidades em uma variedade de aplicações práticas. Esta seção oferece uma visão aprofundada das características e potenciais desse componente eletrônico versátil.

DIVERSOS - Em uma abordagem mais técnica, investigamos os fenômenos inexplicáveis dos barulhos no céu, analisando teorias científicas que buscam explicar esse intrigante mistério. Além disso, fornecemos as últimas notícias e análises sobre componentes eletrônicos, mantendo nossos leitores atualizados sobre os desenvolvimentos mais recentes da indústria.

HISTÓRIA - Nesta edição, embarcamos em uma jornada histórica, explorando a evolução dos televisores preto e branco desde suas origens até os avanços tecnológicos que moldaram sua forma final. Além disso, mergulhamos no fascinante período em que a televisão era radioativa, destacando os desafios enfrentados pelos engenheiros pioneiros e como esses obstáculos foram superados ao longo do tempo, garantindo uma experiência de visualização segura e confiável para as gerações futuras.

Na Revista INCB Eletrônica, buscamos fornecer a você, nosso leitor ávido por conhecimento técnico, uma fonte confiável de informações detalhadas e perspicazes sobre os avanços mais recentes no campo da eletrônica. Esperamos que esta edição o inspire a explorar novas fronteiras e a aprofundar sua compreensão dos princípios que impulsionam nossa sociedade digital.

Esperamos que esta edição inspire você a ampliar seus conhecimentos e habilidades no vasto mundo da eletrônica.

Boa Leitura!



Estamos completando mais uma edição da nossa Revista Eletrônica INCB. Como sempre recheada de artigos interessantes, no formato antigo mas tratando de assuntos de sempre e de tecnologias modernas e até de coisas que esperamos que ocorram no futuro. Nossa visão de futuro é importante, pois pode ajudar muitos a pensar no que fazer em seu mundo de negócios, quem sabe criando um novo produto inovador que lhe traga muitos lucros. Nossos colaboradores são experientes no sentido de que têm longa trajetória no mundo da eletrônica, mas ao mesmo tempo, não estão parados no tempo, estando sempre de olho no presente e no futuro, acompanhando as novas tecnologias e é claro os componentes que estão constantemente surgindo no mercado. Tanto na versão virtual (gratuita) como impressa para muitos que ainda gostam do velho formato, a Revista INCB mostra que o mundo das publicações periódicas ainda não acabou. Boa leitura.

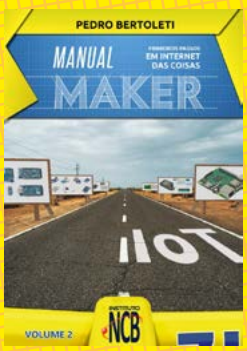
APRENDA ELETRÔNICA



No formato
Impresso e e-Book

newtoncbraga.com.br/livros











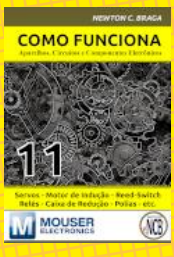




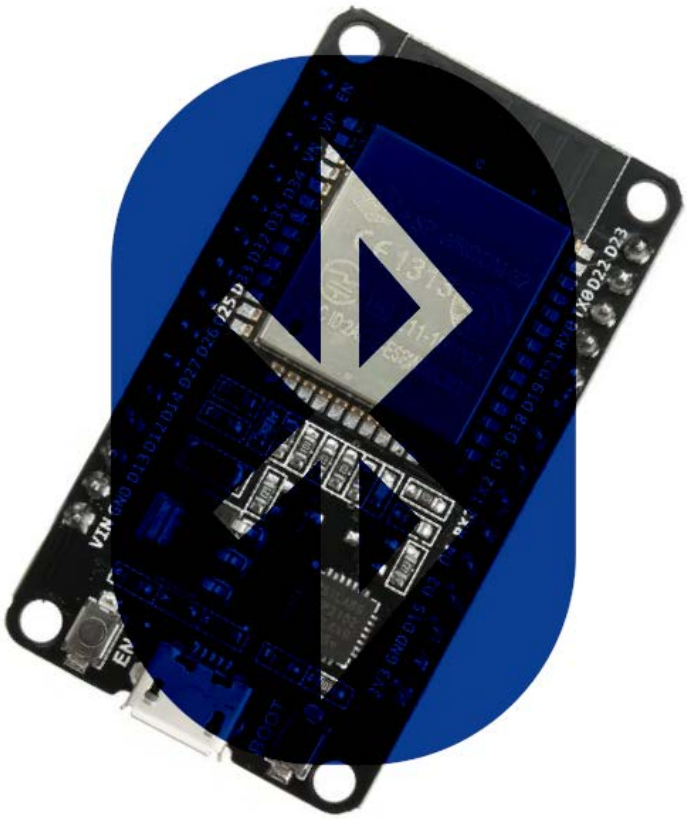












COMUNICAÇÃO DE CURTA DISTÂNCIA ENTRE DE UM ESP32 COM UM CELULAR VIA BLUETOOTH

Pedro Bertoletti

A comunicação sem fio é, atualmente, a realidade de grande parte das soluções que nós todos interagimos no cotidiano. A comunicação sem fio tem como grandes vantagens oferecer praticidade e liberdade, uma vez que com ela podemos interagir com dispositivos eletrônicos diversos sem ter um emaranhado de fios nos rodeando em tudo que fazemos (algo comum há alguns anos). Seja à curta ou longa distância, é comum hoje nos comunicarmos com dispositivos diversos de forma sem fio, como é o caso dos nossos celulares com roteadores wi-fi, ao acionar de um portão eletrônico à distância, ou até mesmo ao ligar à distância alguns veículos mais modernos.

Nos sistemas embarcados que lidamos no dia a dia, isso não é diferente. Atualmente, é possível comunicar-se com a grande maioria deles

de forma sem fio, seja a longas distâncias ou curtas distâncias. Isso se deve, principalmente, à popularização dos transceptores de comunicação sem fio, oferecidos com preços cada vez mais acessíveis e disponibilizados no mercado de forma cada vez maior. Na data de escrita deste artigo, é possível com menos de 50 reais adquirir um kit de desenvolvimento ESP32 WROOM-32 em uma diversidade de lojas online e lojas físicas, sendo que este kit de desenvolvimento conta com processador, memórias (RAM e Flash) e acesso às comunicações wi-fi e bluetooth, tudo numa só placa de pequenas dimensões físicas. Portanto, a mensagem do mercado é clara: use comunicação sem fio sempre que possível, esta é uma necessidade real.

Este artigo mostrará como fazer uso da comunicação sem fio Bluetooth com o ESP32 WROOM-32, de forma a permitir o controle sem fio de 3 LEDs a curta distância.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para reproduzir o experimento deste artigo, você precisará de:

- Um kit de desenvolvimento ESP32 WROOM-32 (figura 1);



Figura 1 - kit de desenvolvimento ESP32 WROOM-32.
Imagem obtida de: https://www.makerhero.com/produto/modulo-wifi-esp32-bluetooth/

- Um protoboard de 830 pontos;
- Jumpers macho-macho;
- Jumpers macho-fêmea;
- Três LEDs 5mm (em quaisquer cores que desejar);
- Três resistores 470Ω 1/4W;
- Cabo micro-USB, para programação e alimentação do kit de desenvolvimento ESP32 WROOM-32.

Para programar o kit de desenvolvimento ESP32 WROOM-32, você precisará de um computador (com sistema operacional Windows, Linux ou MacOS) e da versão mais recente da Arduino IDE instalada.

BLUETOOTH: BREVE HISTÓRICO

Bluetooth é uma tecnologia de comunicação entre dispositivos de curto alcance bastante popular atualmente, a qual teve seu desenvolvimento iniciado em 1994, pela empresa Ericsson. O Bluetooth, durante o seu desenvolvimento inicial, tinha como principal objetivo ser uma forma barata de comunicação sem fio entre um dispositivo móvel (um celular, por exemplo) e seus acessórios (fones de ouvido, por exemplo), para oferecer praticidade ao usuário. Entretanto, esta tecnologia se mostrou tão interessante que, atualmente, é usada para uma infinidade de aplicações, incluindo àquelas com necessidades especiais de segurança, como é o caso dos meios de pagamento (as famosas maquininhas de cartão, que utilizam Bluetooth para comunicar-se com um celular de forma segura e realizar as transações financeiras). Em 1998, seis grandes empresas de tecnologia - Sony, Nokia, Intel, Toshiba, IBM e Ericsson - se uniram para dar vida a um consórcio para conduzir e aprofundar o estudo e desenvolvimento do Bluetooth, formando assim o chamado Bluetooth Special Interest Group. Ele está ativo até hoje e é comumente chamado de SIG (site para obter mais informações do SIG: https://www.bluetooth.com/develop-with-bluetooth/join/).

A razão do nome da tecnologia ser Bluetooth é uma homenagem ao rei da Dinamarca chamado Harald Blåtand (911 d.C. - 985 d.C.), conhecido à sua época como Harold Bluetooth. A razão desta escolha foi o fato dele ter unificado as tribos dinamarquesas durante seu reinado, algo semelhante ao que a tecnologia Bluetooth visa fazer: unir e permitir a comunicação entre dispositivos distintos através de uma conectividade sem fio.

Hoje, o Bluetooth evoluiu muito em relação ao que era no final dos anos 1990 e início dos anos 2000, estando disponível em diversas versões, indo desde versões de longo alcance (Bluetooth 5.0, que pode superar a marca dos 40 metros de alcance) até versões de baixo consumo energético (BLE, Bluetooth Low Energy).

APLICATIVO PARA O CELULAR SE COMUNICAR COM O ESP32 VIA BLUETOOTH

Para comunicar o celular com o ESP32 via Bluetooth, foi utilizado o aplicativo “Serial Bluetooth Terminal”. Este aplicativo pode ser obtido de forma gratuita, em celulares e tablets Android, na loja oficial de aplicativos da Google em: https://play.google.com/store/search?q=Serial%20Bluetooth%20Terminal&c=apps .

Observe a figura 2, a qual mostra o referido aplicativo na Play Store.

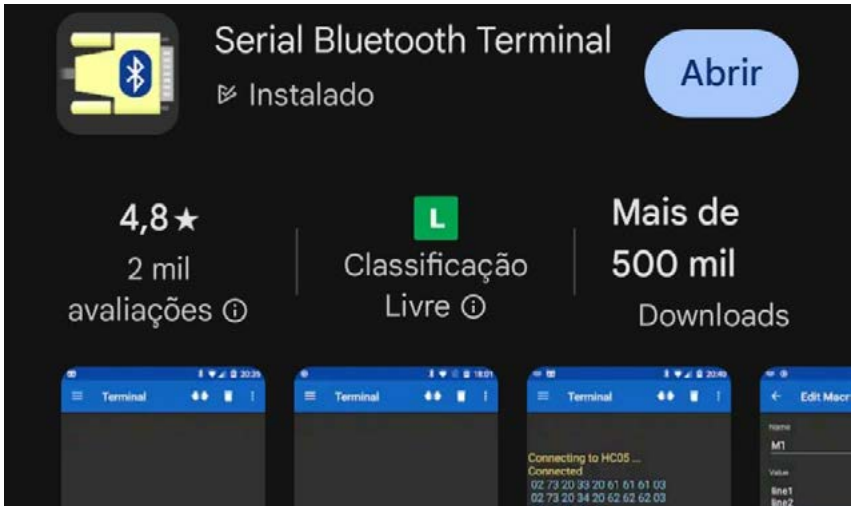


Figura 2 - aplicativo “Serial Bluetooth Terminal”, na Play Store

Uma vez baixado e instalado este aplicativo, você verá uma tela conforme mostrada na figura 3. Na parte destacada em vermelho, é possível fazer a conexão Bluetooth do celular com o ESP32. Na parte destacada em verde, é possível digitar o texto / mensagem / caractere que deseja enviar ao ESP32. Já na parte destacada em azul, o texto / mensagem / caractere informado é enviado ao ESP32 por Bluetooth.

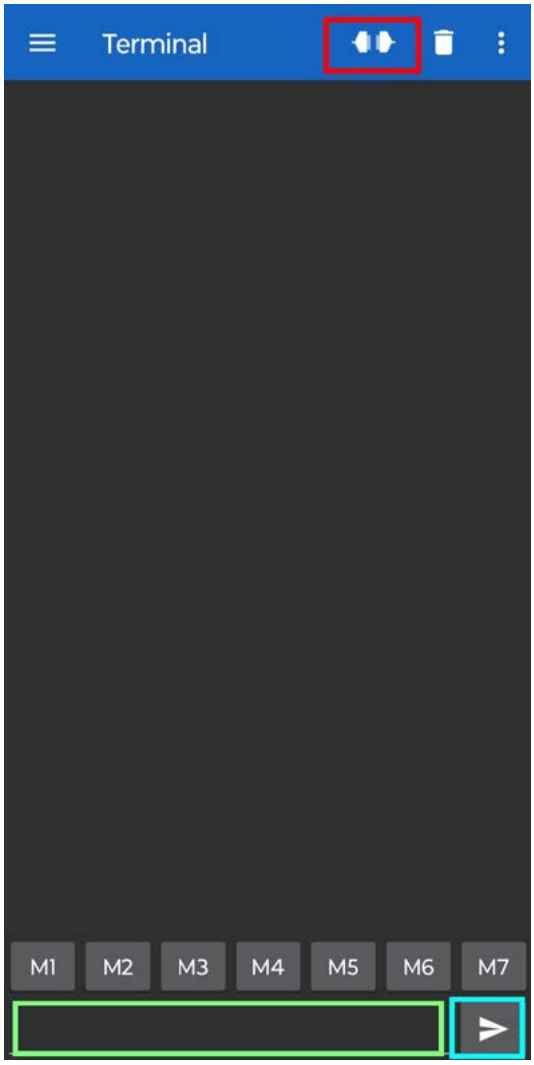


Figura 3 - aplicativo “Serial Bluetooth Terminal”

VISÃO GERAL DO PROJETO

O projeto contido neste artigo permite que, via comandos enviados do celular ao ESP32 com conectividade Bluetooth, sejam controlados 3 LEDs ligados ao ESP32 de forma on-off (ou seja, sem dimerização). Do lado do celular, é utilizado o aplicativo “Serial Bluetooth Terminal” para fazer essa comunicação, conforme descrito no tópico “Aplicativo para o celular se comunicar com o ESP32 via Bluetooth” deste artigo.

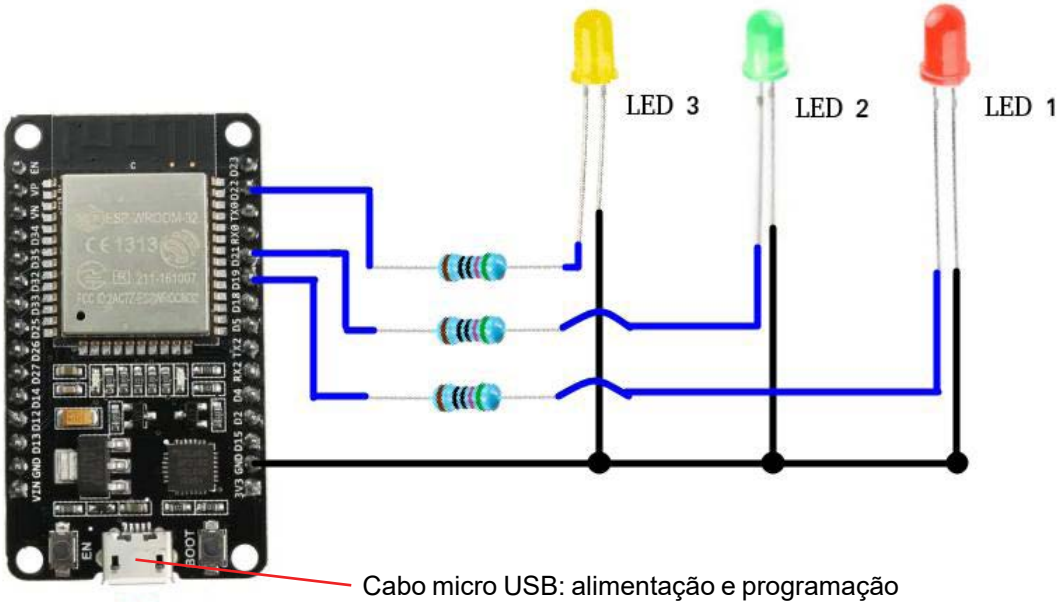
O controle dos LEDs é feito enviando um caractere ao ESP32 (caracteres de a até f), sendo que cada caractere corresponde a uma ação distinta. Veja na tabela 1 a correspondência entre os caracteres e as ações realizadas.

CARACTERE	AÇÃO CORRESPONDENTE
a	Acende o LED 1 (LED conectado ao GPIO 19 do ESP32)
b	cende o LED 2 (LED conectado ao GPIO 21 do ESP32)
c	Acende o LED 3 (LED conectado ao GPIO 22 do ESP32)
d	Apaga o LED 1 (LED conectado ao GPIO 19 do ESP32)
e	Apaga o LED 2 (LED conectado ao GPIO 21 do ESP32)
f	Apaga o LED 3 (LED conectado ao GPIO 22 do ESP32)

Tabela 1 - caracteres enviados ao ESP32 via bluetooth e suas respectivas ações no controle dos LEDs via Bluetooth

CIRCUITO ESQUEMÁTICO

O circuito esquemático do projeto pode ser visto na figura 4.



CÓDIGO-FONTE

O código-fonte do projeto deste artigo pode ser observado a seguir.

Observações:

a) Leia atentamente os comentários do código-fonte apresentado, de forma a ter o entendimento perfeito do funcionamento dele.

b) Somente é necessária a instalação da biblioteca da placa ESP32 na Arduino IDE. Isso ocorre, pois, a biblioteca para comunicação Bluetooth já é instalada quando a biblioteca do ESP32 é instalada na Arduino IDE.

```
/* Programa: controle de 3 LEDs do ESP32 via comando Bluetooth enviado do celular
 * Autor: Pedro Bertoleti
 * Data: abril/2024
 */

/* Header para biblioteca BluetoothSerial */
#include “BluetoothSerial.h”

/* Define do nome do dispositivo Bluetooth
 * no qual o ESP32 se apresentará ao celular
 */
#define NOME_BT_ESP32          “ESP32_Bluetooth”

/* Defines: GPIOs dos LEDs */
#define GPIO_LED_1     19
#define GPIO_LED_2     21
#define GPIO_LED_3     22

/* Defines: catracteres interpretáveis para
 * comandar os LEDs via Bluetooth
 */
#define ACAO_LIGA_LED_1        ‘a’
#define ACAO_LIGA_LED_2        ‘b’
#define ACAO_LIGA_LED_3        ‘c’
#define ACAO_DESLIGA_LED_1 ‘d’
#define ACAO_DESLIGA_LED_2 ‘e’
#define ACAO_DESLIGA_LED_3 ‘f’

/* Objeto para enviar e receber mensagens Bluetooth no ESP32 */
BluetoothSerial Serial_Bluetooth;
```

```
void setup() {
  /* Inicializa serial de debug (via serial monitor) */
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("--- Comando de LEDs do ESP32 via Bluetooth ---");

  /* Inicializa GPIOs que controlam os LEDs */
  pinMode(GPIO_LED_1, OUTPUT);
  pinMode(GPIO_LED_2, OUTPUT);
  pinMode(GPIO_LED_3, OUTPUT);
  digitalWrite(GPIO_LED_1, LOW);
  digitalWrite(GPIO_LED_2, LOW);
  digitalWrite(GPIO_LED_3, LOW);

  /* Inicializa Bluetooth do ESP32. O nome do dispositivo Bluetooth
   * no qual o ESP32 se apresentará ao celular é defindo em NOME_BT_ESP32
   */
  Serial_Bluetooth.begin(NOME_BT_ESP32);
  Serial.println("* O ESP32 esta pronto pra comunicar via Bluetooth.");
  Serial.println("Faca o pareamento e depois a conexao Bluetooth no seu celular.");
}

void loop() {
  char caracter_recebido;

  /* Se chegou um caracter via Bluetooth, o interpreta e faz o acionamento ou
   * desacionamento do LED correspondente.
   *
   * Segue abaixo os caracteres interpretáveis e suas recpectivas ações:
   *
   *                Caracter              |          Ação
   * ------------------------------------------------------
   *     a (ACAO_LIGA_LED_1)    |  Liga o LED 1
   *     b (ACAO_LIGA_LED_2)    |  Liga o LED 2
   *     c (ACAO_LIGA_LED_3)    |  Liga o LED 3
   *     d (ACAO_DESLIGA_LED_1)         |  Desliga o LED 1
   *     e (ACAO_DESLIGA_LED_2)         |  Desliga o LED 2
   *     f (ACAO_DESLIGA_LED_3)         |  Desliga o LED 3
   */
  if (Serial_Bluetooth.available()) {
        caracter_recebido = Serial_Bluetooth.read();
```