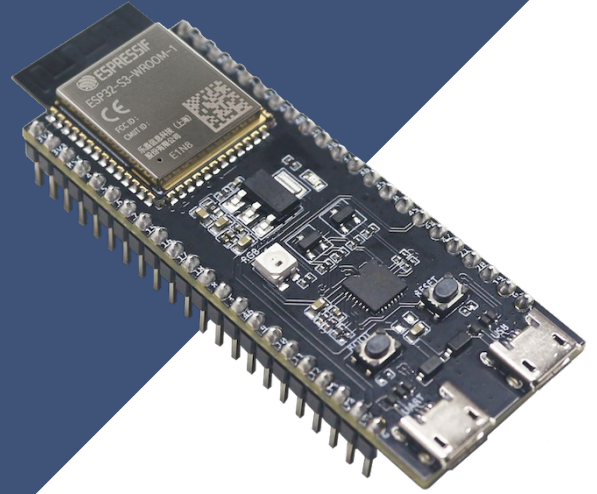


ESP32S3 PINOVI IZLAZNI PINOVI





ESP32-S3 DevKitC



- ESP32-S3 DevKitC je jedna od najpopularnijih razvojnih ploča s ESP32-S3 čipom.
- Ovaj čip ima 45 pinova.
- Pogledaćemo raspored pinova ESP32-S3 DevKitC ploče i objasniti različite funkcije njenih GPIO pinova..



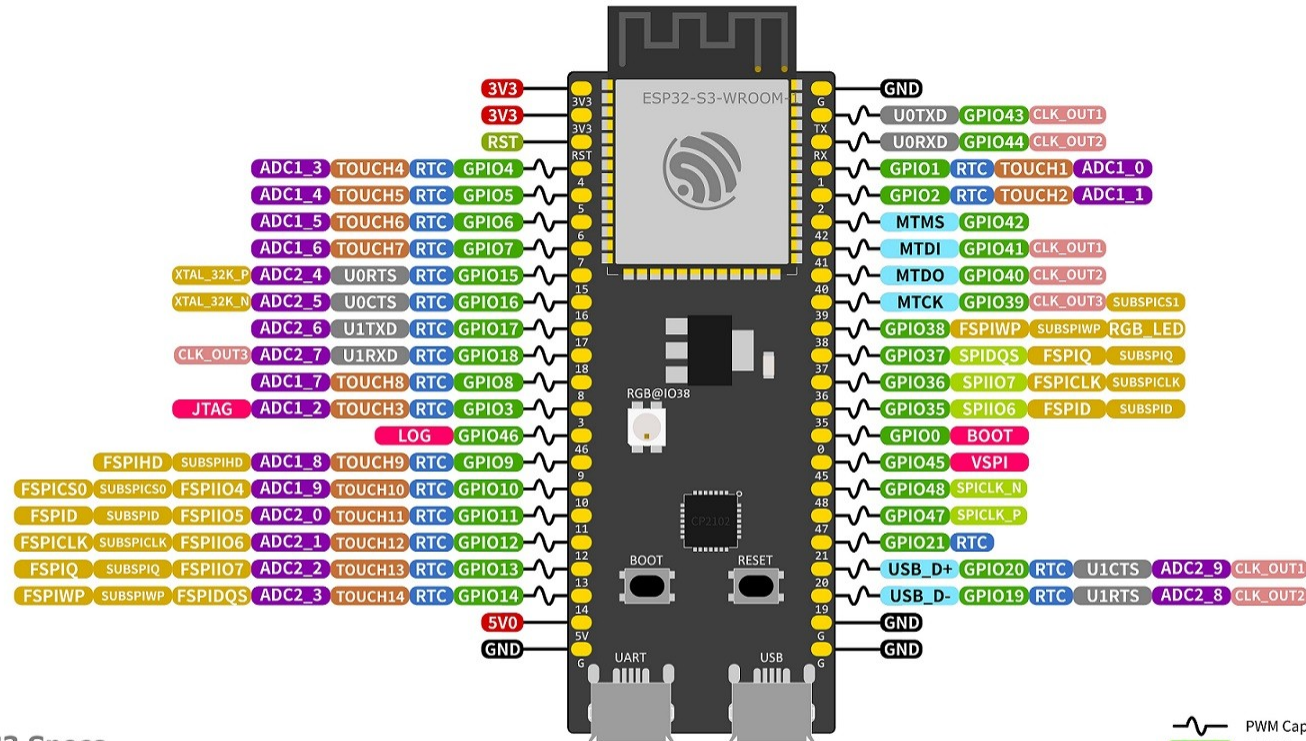
- 20 Analog-to-Digital Converter (ADC) channels
- 4 SPI interfaces
- 3 UART interfaces
- 2 I2C interfaces
- 8 PWM output channel
- 2 I2S interfaces
- 14 Capacitive sensing GPIOs



ESP32-S3 DevKitc

- Zbog funkcije multipleksiranja ESP32 čipa, gotovo svakom GPIO pin se može dodijeliti gotovo bilo koju funkciju.
- Multipleksiranje (multiplexing) kod ESP32 znači da jedan fizički pin može imati više različitih funkcija, a program može odrediti koju funkciju će taj pin obavljati.
- Ova fleksibilnost omogućava bolju upotrebu dostupnih pinova i prilagodljivost u dizajnu hardvera.
- Međutim, postoje i pinovi sa unapred dodijeljenim funkcijama.
- Više u nastavku.

ESP32-S3-DevKitC-1



ESP32-S3 Specs

32-bit Xtensa® dual-core @240MHz
Wi-Fi IEEE 802.11 b/g/n 2.4GHz + BLE 5 Mesh
512 KB SRAM (16 KB SRAM in RTC)
384 KB ROM
45 GPIOs, 4x SPI, 3x UART, 2x I2C,
14x Touch, 2x I2S, RMT, LED PWM, USB-OTG,
TWAI®, 2x 12-bit ADC, 1x LCD interface, DVP

-  PWM Capable Pin
-  GPIOX GPIO Input and Output
-  JTAG/USB JTAG for Debugging and USB
-  ADCX_CH Analog-to-Digital Converter
-  TOUCHX Touch Sensor Input Channel
-  OTHER Other Related Functions
-  SERIAL Serial for Debug/Programming
-  STRAP Strapping Pin Functions
-  RTC RTC Power Domain (VDD3P3_RTC)
-  GND Ground
-  PWD Power Rails (3V3 and 5V)

-  MISC Miscellaneous/SPI functions
-  CLK_OUTx Clock Output



ESP32-S3 SPI flash i PSRAM pinovi

- GPIO pinovi od 26 do 32 povezani su sa integrisanom SPI flash memorijom i PSRAM-om.
- Ne preporučuje se njihova upotreba za druge svrhe.
- Oni nisu izloženi na ovoj konkretnoj ploči, ali ako su izloženi na tvojoj ploči, izbegavaj njihovu upotrebu.

GPIO 26 (Flash/PSRAM SPICS1)
GPIO 27 (Flash/PSRAM SPIHD)
GPIO 28 (Flash/PSRAM SPIWP)
GPIO 29 (Flash/PSRAM SPICS0)
GPIO 30 (Flash/PSRAM SPICLK)
GPIO 31 (Flash/PSRAM SPIQ)
GPIO 32 (Flash/PSRAM SPID)

ESP32-S3 Capacitive touch GPIOs

T1 (GPIO 1)
T2 (GPIO 2)
T3 (GPIO 3)
T4 (GPIO 4)
T5 (GPIO 5)
T6 (GPIO 6)
T7 (GPIO 7)
T8 (GPIO 8)
T9 (GPIO 9)
T10 (GPIO 10)
T11 (GPIO 11)
T12 (GPIO 12)
T13 (GPIO 13)
T14 (GPIO 14)

- ESP32-S3 ima 14 internih kapacitivnih touch GPIO pinova.
- Oni mogu detektovati promene u bilo čemu što zadržava električni naboj, poput ljudske kože.
- Zbog toga mogu prepoznati varijacije izazvane dodiranjem prsta na GPIO pinove.
- Ovi pinovi se lako mogu integrisati u kapacitivne touch površine i zameniti mehaničke tastere.
- Takođe, kapacitivni touch pinovi mogu se koristiti za buđenje ESP32 iz deep sleep moda.



ESP32-S3 Analog to Digital Converter (ADC)

ADC1_CH0 (GPIO 1)
ADC1_CH1 (GPIO 2)
ADC1_CH2 (GPIO 3)
ADC1_CH3 (GPIO 4)
ADC1_CH4 (GPIO 5)
ADC1_CH5 (GPIO 6)
ADC1_CH6 (GPIO 7)
ADC1_CH7 (GPIO 8)
ADC1_CH8 (GPIO 9)
ADC1_CH9 (GPIO 10)
ADC2_CH0 (GPIO 11)
ADC2_CH1 (GPIO 12)
ADC2_CH2 (GPIO 13)
ADC2_CH3 (GPIO 14)
ADC2_CH4 (GPIO 15)
ADC2_CH5 (GPIO 16)
ADC2_CH6 (GPIO 17)
ADC2_CH7 (GPIO 18)
ADC2_CH8 (GPIO 19)
ADC2_CH9 (GPIO 20)

- ESP32 ima 20 ulaznih ADC kanala sa 12-bitnom rezolucijom. Ovo su GPIO pinovi koji mogu biti korišćeni kao ADC, zajedno sa odgovarajućim kanalima:
- Ulazni ADC kanali imaju rezoluciju od 12 bita. To znači da možeš dobiti analogna očitavanja u rasponu od 0 do 4095, gde 0 odgovara 0 V, a 4095 vrednosti od 3.3 V.
- Takođe, možeš podesiti rezoluciju svojih kanala i opseg ADC-a u kodu.



ESP32-S3 RTC GPIOs

- ESP32-S3 podržava RTC GPIO pinove.
- GPIO pinovi su povezani sa RTC niskopotrošnim podsistemom i mogu se koristiti dok je ESP32 u deep sleep modu.
- Ovi RTC GPIO pinovi mogu se koristiti za buđenje ESP32 iz deep sleep moda kada je Ultra Low Power (ULP) koprocesor aktivan.
- Sledeći GPIO pinovi mogu se koristiti kao eksterni izvor za buđenje:

RTC_GPIO0 (GPIO0)
RTC_GPIO1 (GPIO1)
RTC_GPIO2 (GPIO2)
RTC_GPIO3 (GPIO3)
RTC_GPIO4 (GPIO4)
RTC_GPIO5 (GPIO5)
RTC_GPIO6 (GPIO6)
RTC_GPIO7 (GPIO7)
RTC_GPIO8 (GPIO8)
RTC_GPIO9 (GPIO9)
RTC_GPIO10 (GPIO10)
RTC_GPIO11 (GPIO11)
RTC_GPIO12 (GPIO12)
RTC_GPIO13 (GPIO13)
RTC_GPIO14 (GPIO14)
RTC_GPIO15 (GPIO15)
RTC_GPIO16 (GPIO16)
RTC_GPIO17 (GPIO17)
RTC_GPIO18 (GPIO18)
RTC_GPIO19 (GPIO19)
RTC_GPIO20 (GPIO20)
RTC_GPIO21 (GPIO21)



ESP32-S3 PWM

- ESP32-S3 ima LED PWM kontroler sa 8 PWM kanala koji mogu biti konfigurisani za generisanje PWM signala sa različitim karakteristikama.
- Svi pinovi koji mogu raditi kao izlazi mogu se koristiti kao PWM pinovi.
- Da bi se postavio PWM signal, u kodu je potrebno definisati sledeće parametre:
 - Frekvenciju signala;
 - Radni ciklus (duty cycle);
 - PWM kanal (opciono);
 - GPIO pin na kojem želiš da generišeš signal.



ESP32-S3 I2C

- Kada se koristi ESP32-S3 sa Arduino IDE-om, podrazumijevani I2C pinovi su:

GPIO 8 (SDA)

GPIO 9 (SCL)

- Saznaj više o I2C protokolu iz sljedećih linkova:

[ESP32 I2C Communication: Set Pins, Multiple Bus Interfaces and Peripherals \(Arduino IDE\)](#)

[ESP32: I2C Scanner \(Arduino IDE\) – Finding the Address of I2C Devices](#)

[ESP32 I2C Master and Slave \(I2C Communication Between Two ESP32\) – Arduino IDE](#)



ESP32-S3 SPI

- ESP32 integriše 4 SPI periferije: SPI0, SPI1, SPI2 (poznat kao HSPI) i SPI3 (poznat kao VSPI).
- SPI0 i SPI1 se interno koriste za komunikaciju sa ugrađenom flash memorijom i ne treba ih koristiti za druge zadatke.
- HSPI i VSPI se mogu koristiti za komunikaciju sa drugim uređajima.
- HSPI i VSPI imaju nezavisne magistralne signale.

SPI	MOSI	MISO	CLK	CS
HSPI (SPI 2)	GPIO 11	GPIO 13	GPIO 12	GPIO 10
VSPI (SPI 3)	GPIO 35	GPIO 37	GPIO 36	GPIO 39



ESP32-S3 Interrupts

- Svi GPIO pinovi mogu biti konfigurisani kao prekidi (interrupts).



ESP32-S3 UART Pins – Serial Communication

- ESP32-S3 podržava više UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) interfejsa koji omogućavaju serijsku komunikaciju sa različitim uređajima. ESP32 podržava do tri UART interfejsa: UART0, UART1 i UART2, u zavisnosti od modela ESP32 ploče koju koristiš.
- Kao i I2C i SPI, ovi UART interfejsi mogu biti mapirani na bilo koji GPIO pin, iako većina modela ploča ima podrazumevane pinove za svaki UART interfejs.
- Sledeća tabela prikazuje podrazumevane RX i TX pinove za UART0, UART1 i UART2 na ESP32-S3:

UART Port	TX	RX	Remarks
UART0	GPIO 43	GPIO 44	Cannot be changed
UART1	GPIO 17	GPIO 18	Can be assigned to other GPIOs
UART2	—	—	Assign any pins of your choice



ESP32-S3 Strapping Pins

- ESP32-S3 čip ima sledeće strapping pinove:

GPIO 0
GPIO 3
GPIO 45
GPIO 46

- Strapping pinovi su posebni GPIO pinovi na ESP32 koji određuju određene konfiguracije sistema prilikom pokretanja (boot-a). Ovi pinovi se čitaju samo tokom pokretanja ESP32 i nakon toga postaju obični GPIO pinovi koji se mogu koristiti u kodu.
- Ovi pinovi se koriste za prebacivanje ESP32 u bootloader ili flashing mode.
- Na većini razvojnih ploča sa ugrađenim USB/Serial interfejsom, ne mora se brinuti o stanju ovih pinova, jer ih ploča automatski postavlja u ispravno stanje, za flešovanje ili boot mod.
- Međutim, preporučuje se izbegavanje korišćenja ovih pinova u projektima.



ESP32-S3 Enable (EN/RST)

- Pin Enable (EN/RST) je enable pin 3.3V regulatora. On je povučen na visoki nivo (pulled-up), tako da se može povezati na GND, kako bi se onemogućio 3.3V regulator.
- To znači da se obaj pin može koristiti povezan na taster kako bi se, na primer, restartovo ESP32-S3 kontroler.



Pinovi – Usmjerenje toka podataka

■ Ulaz

Kada se želi uzeti informacija iz spoljašnjeg svijeta (senzori) **u** MCU

■ Izlaz

Kada se želi izmijeniti stanje nečega **izvan** MCU (uključiti ili isključiti motor, itd.) (aktuatori)

Pinovi – Usmjerenje toka podataka

Stanje pinova po uključenju napajanja:

GPIO pin	Početno stanje
GPIO0	Ulaz (Input) (Strapping pin, može biti HIGH ili LOW)
GPIO1-5	Ulaz (Input)
GPIO6-11	Rezervisani za SPI Flash – ne koristiti
GPIO12-21	Ulaz (Input)
GPIO22-25	Ulaz (Input)
GPIO26-32	Rezervisani za PSRAM/SPI Flash – ne koristiti
GPIO33-44	Ulaz (Input)
GPIO45-46	Ulaz (Input) – Strapping pinovi

Program može mijenjati usmjerenja podataka za svaki pin u svakom trenutku.



Pinovi – Usmjerenje toka podataka

■ `pinMode(pin_no., dir)`

- Pr. postaviti Arduino pin 3 (PD3) kao izlazni
 - `pinMode(3, OUTPUT);`



Pin upotrijebljen kao izlazni

- Uključiti LED, koja je povezana na Arduino pin 3 (otpornik!)
- Koji tok podataka treba biti za pin 3?

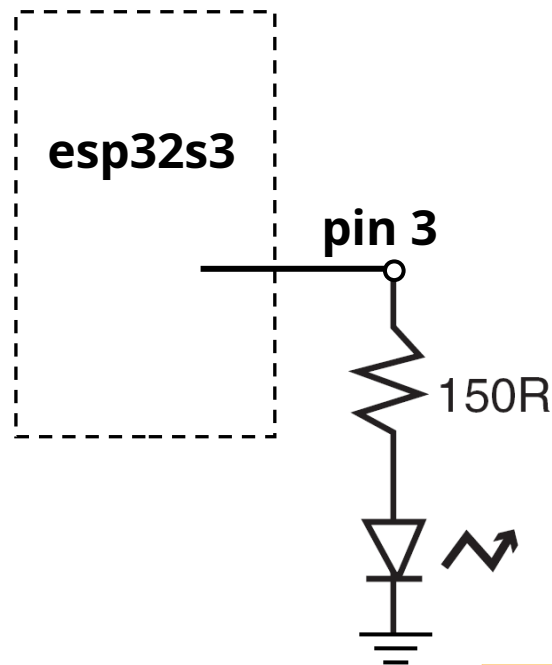
```
pinMode( 3, ??? );
```

- Uključenje LED

```
digitalWrite(3,HIGH);
```

- Isključenje LED

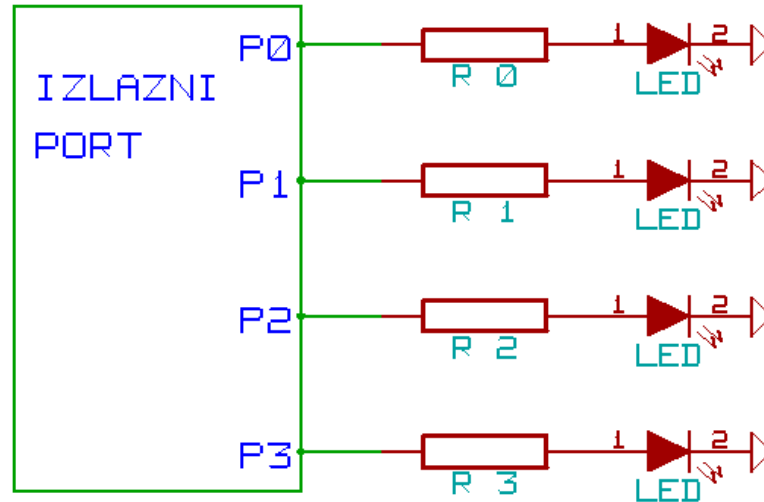
```
digitalWrite(3,LOW);
```





ZADACI ZA VJEŽBU – ZADATAK 1

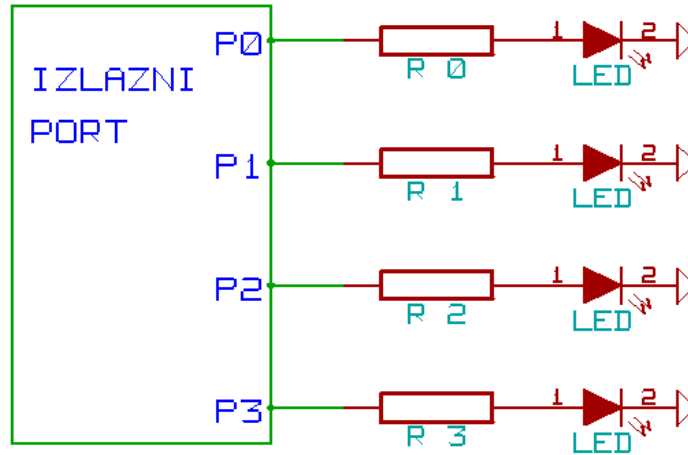
„Trčeća tama“ upotrebom 4 LED. Uvijek je samo jedna dioda isključena. (1 poen)





ZADACI ZA VJEŽBU – ZADATAK 2

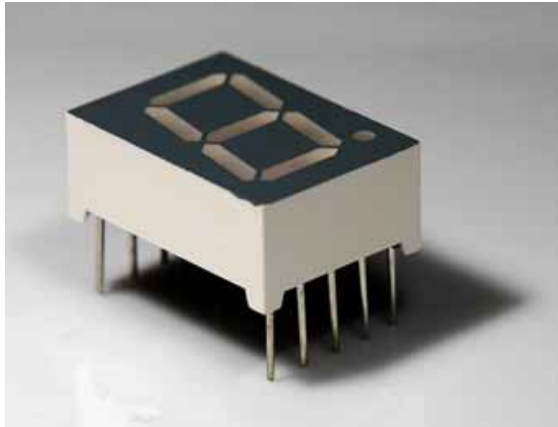
— Pomocu 4 LED, u binarnom obliku prikazati vrijednost promjenjive BROJAC. Vrijednost promjenjive brojac se inkrementira svake sekunde. (2-1 poen)





ZADACI ZA VJEŽBU – ZADATAK 3

■ Napisati program koji ciklično broji od sljedećim redoslijedom 0, 2, 4, 6, 8, 1, 3, 5, 7, 9, i prikazuje rezultat na sedmosegmentnom LED displeju. Jedna promjena u sekundi.
(3-2-1 poen)



7 Segment Display Pinout

