# Zobrazovač času, teploty a vlhkosti

Použité komponenty: ESP32 WROOM32d, displej SSD1306, merač teploty a vlhkosti DHT11, merač času DS3231, breadboard, vodiče, prepojovací USB kábel C.

V projekte som využila OLED displej, ktorý bude zobrazovať aktuálny dátum, čas a zároveň prostredníctvom senzora DHT11 bude zobrazovať teplotu a vlhkosť v miestnosti. Daný projekt je možné využiť, ak potrebujeme sledovať teplotu napríklad v chladnejšej miestnosti ako je špajza, prípadne by sme ho vedeli umiestniť aj do detskej izby alebo k blízkosti detskej postieľky, aby sme udržovali správnu teplotu.

## Obrázok, na ktorom je elektronika, text, elektrinžinierstvo, súčiastka obvodu Automaticky generovaný popisESP32 WROOM32d

Vývojová doska s čipom ESP32-WROOM-32d umožňuje pripojenie cez WiFi a bluetooth rozhranie. Na verzie ESP32 (proti verzií WROVER) sú 2 piny (GPIO16/17) naviac. Vo verzií WROVER sú používané interne. Na druhú stranu, WROOM integruje menšiu pamäť.

Typ čipu: ESP32-WROOM-32D  
SRAM: 520 KB  
Flash: 4MB  
Dvojjadrový procesor dual-core Xtensa® 32-bit LX6 MCU  
Frekvencia: 40MHz

Obrázok, na ktorom je text, snímka obrazovky, pestrofarebnosť, multimediálny softvér

Automaticky generovaný popis

## Displej SSD1306

OLED (Organic Light-Emitting Diode) je technológia využívajúca tenký organický film medzi anódou a katódou. OLED narozdiel od LCD nepotrebuje podsvietenie. Využíva sa pri výrobe kvalitnejších displejov do TV alebo monitorov, nevýhodou je však vysoká cena výroby. Výhodou OLED displejov je hlavne nízka spotreba, rýchla odozva a široký pozorovací uhol.

Obrázok, na ktorom je elektronika, elektronické zariadenie

Automaticky generovaný popisPri používaní môžeme použiť napríklad tieto knižnice od spoločnosti ADAFRUIT:  
Adafruit GFX library: [https://github.com/adafruit/Adafruit-GFX-Library.](https://github.com/adafruit/Adafruit-GFX-Library)  
Adafruit SSD-1306 OLED display library: <https://github.com/adafruit/Adafruit_SSD1306>

Rozlíšenie: 128 x 64  
Pracovné napätie: 2V – 3.3V  
Pozorovací uhol: 160°  
Spotreba: veľmi nízka, 0.08W pri bielej obrazovke

## Merač teploty a vlhkosti DHT11

DHT11 – je vnútorný merač,meria teplotu v rozsahu 0 - 50 stupňov Celzia s presnosťou ±1 °C a vlhkosť v rozmedzí 20 - 90% s presnosťou ±4%.

Obrázok, na ktorom je nástroj, kľúč

 Automaticky generovaný popis so strednou spoľahlivosťouSenzor môže mať štyri vývody, z toho jeden je nezapojený, dva sú použité na napájanie v rozsahu 3V až 5V a jeden je dátový.

Použili sme senzor s 3 vývodmi, je to verzia ako modul na malom plošnom spoji s tromi vývodmi. U tohto modulu je už pull up rezistor integrovaný a netreba ho použiť.

## Merač času DS3231

Presný hodinový modul DS3231 je možné pripojiť na batériu a teda aj keď odpojíte senzor od ESP32, stále je možné nechať čas bežať. Modul udržuje: sekundy, minúty, hodiny, dni, dátumy, mesiace a dokonca aj roky. Modul môže pracovať v 24 hodinovom móde alebo móde AM/PM.

Pri programovaní potrebujeme Wire library, ktorá slúži na komunikáciu medzi čipmi modulu a ESP32.

**Špecifikácie**:  
Rozmery: 38 mm x 22 mm x 14 mm  
Váha: 8g  
Operačné napätie: 3.3 V – 5.5 V  
Presnosť hodín: 0-40 ℃ –  2ppm, error je okolo 1 minúty  
V skutočnom čase generuje sekundy, minúty, hodiny, dni, dátumy, mesiace a roky ktoré sú aktuálne až do roku 2100 s kompenzáciou pre priestupné roky  
Pamäťové čipy: AT24C32 (veľkosť 32K)  
IIC bus interface, maximálna prenosová rýchlosť 400KHz (pracovné napätie 5V)

## Doska a knižnice

V programe Arduino IDE pridáme dosku ESP32 Dev Board a nainštalujeme Arduino ESP32 Boards.

Taktiež potrebujme nainštalovať ďalšie knižnice:

* Wire.h – – pre odosielanie a prijímanie dát zo snímačov a zariadení pomocou zbernice I2C/TWI (Inter-Integrated Circuit / Two Wire Interface). Konkrétne na komunikáciu SCL a SDA
* Pre OLED: Adafruit\_GFX, Adafruit\_SSD1306
* Pre presný čas: RTClib.h
* Pre získanie informácií o teplote: DHT Senzor Library

## Prepojenie

GND a 3V3 od ESP32 budeme potrebovať prepojiť ku všetkým 3 doplnkom, preto si prevedieme prepojovacím káblom GND od ESP napríklad k riadku + na breadboarde. A GND od ESP32 do riadku mínus (-) na doske.

Prepojenie ESP32 a OLED:

|  |  |
| --- | --- |
| Od ESP32 | OLED |
| GND | GND |
| 3V3 | VCC |
| D22 | SCL |
| D21 | SDA |

Prepojenie merača času k OLED a k ESP32

|  |  |
| --- | --- |
| SQW | ESP32 - D16 |
| SCL | OLED - SCL |
| SDA | OLED - SDA |
| VCC | ESP32 3V3 |
| GND | ESP32 GND |

Prepojenie merača teploty a vlhkosti k ESP32

|  |  |
| --- | --- |
| DS3231 | ESP32 |
| 1. vývod | PIN D4 |
| 2. vývod | 3V3 |
| 3. vývod | GND |

Obrázok, na ktorom je elektronika, elektrinžinierstvo, elektroinštalácia, súčiastka obvodu

Automaticky generovaný popis

Obrázok, na ktorom je elektrinžinierstvo, súčiastka obvodu, elektronika, elektronická súčiastka

Automaticky generovaný popis

Použité zdroje:

<https://www.electronicshub.org/esp32-pinout/>

<https://techfun.sk/produkt/esp32-wroom-32d-vyvojova-doska-wifi-a-bluetooth/?currency=EUR&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAqfe8BhBwEiwAsne6gV4mfUVpZOWYT4MH791Lrebr9aSgMiSZ4UXlbXYlKZEVYX0ae9xNBhoCNyoQAvD_BwE>  
<https://arduinoposlovensky.sk/projekty/dht11-a-dht22/>  
<http://kabinet.fyzika.net/ESP32/ESP32-ntp/ESP32-a-NTP-server.php>

<https://randomnerdtutorials.com/esp32-dht11-dht22-temperature-humidity-sensor-arduino-ide/>

<https://how2electronics.com/esp32-ds3231-based-real-time-clock/>

uniot.sk  
<https://techfun.sk/produkt/oled-0-96-display-128x64/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAqfe8BhBwEiwAsne6gYtYmnF5l8Gk0iLLAyWigibCoBC23If2DxmHxzQ2u1CjckuBKaHZUhoCS6gQAvD_BwE>

#include <Wire.h>

#include <Adafruit\_GFX.h>

#include <Adafruit\_SSD1306.h>

#include <RTClib.h>

#include <DHT.h>

// Definícia veľkosti displeja

#define SCREEN\_WIDTH 128

#define SCREEN\_HEIGHT 64

// Inicializácia displeja (I2C) s nastavenou I2C adresou 0x3C

#define OLED\_I2C\_ADDRESS 0x3C

Adafruit\_SSD1306 display(SCREEN\_WIDTH, SCREEN\_HEIGHT, &Wire, -1);

// Nastavenie pinov pre DHT senzor

#define DHT\_PIN 4 // Zmeň podľa pripojenia

#define DHT\_TYPE DHT11 // Typ senzora (DHT11 alebo DHT22)

// Nastavenie pinov pre SGW signál

#define SGW\_PIN 16 // Tento pin bude používať SGW signál (zmeň podľa pripojenia)

// Inicializácia DHT senzora

DHT dht(DHT\_PIN, DHT\_TYPE);

// Inicializácia DS3231 RTC

RTC\_DS3231 rtc;

volatile bool updateTime = false; // Flag na označenie, že čas je potrebné aktualizovať

unsigned long lastMeasurementTime = 0;

unsigned long measurementInterval = 1000; // Interval na meranie (1 sekundu)

// Funkcia pre obsluhu prerušenia SGW signálu

void IRAM\_ATTR sgwInterrupt() {

updateTime = true; // Nastavíme flag, že je potrebné aktualizovať čas

}

void setup() {

// Inicializácia sériového monitora

Serial.begin(115200);

Serial.println("Zacinam...");

// Inicializácia I2C pre OLED displej

Wire.begin();

if (!display.begin(SSD1306\_SWITCHCAPVCC, OLED\_I2C\_ADDRESS)) {

Serial.println("Nepodarilo sa inicializovať OLED displej");

for (;;); // Nekonečná slučka, ak inicializácia zlyhá

}

display.clearDisplay();

// Inicializácia DHT senzora

dht.begin();

// Inicializácia DS3231 RTC

if (!rtc.begin()) {

Serial.println("Nepodarilo sa inicializovať RTC modul!");

for (;;);

}

// Skontroluj, či RTC beží

if (rtc.lostPower()) {

Serial.println("RTC stratilo napájanie, nastavujem aktuálny čas...");

rtc.adjust(DateTime(F(\_\_DATE\_\_), F(\_\_TIME\_\_))); // Nastaví aktuálny čas na čas kompilácie

}

// Nastavenie SGW pin ako vstup s prerušením na vzostupnú hranu

pinMode(SGW\_PIN, INPUT);

attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(SGW\_PIN), sgwInterrupt, RISING); // Aktivuje prerušenie na vzostupnú hranu signálu

Serial.println("SGW interrupt setup complete.");

}

void loop() {

// Skontrolujeme, či uplynul interval na meranie

if (millis() - lastMeasurementTime >= measurementInterval) {

lastMeasurementTime = millis(); // Aktualizuj čas posledného merania

// Meranie teploty a vlhkosti

float temperature = dht.readTemperature(); // Meranie teploty v °C

float humidity = dht.readHumidity(); // Meranie vlhkosti v %

// Ak je požiadavka na aktualizáciu času (signal SGW bol detekovaný)

if (updateTime) {

// Resetujeme flag na neaktualizovaný čas

updateTime = false;

// Čítanie aktuálneho času z DS3231

DateTime now = rtc.now();

// Pridáme jednu sekundu k času

now = now + 1;

// Aktualizujeme čas na RTC

rtc.adjust(now);

// Zobrazenie dátumu a času na sériový monitor

Serial.print("Updated Time: ");

Serial.print(now.hour() < 10 ? "0" : "");

Serial.print(now.hour());

Serial.print(":");

Serial.print(now.minute() < 10 ? "0" : "");

Serial.print(now.minute());

Serial.print(":");

Serial.print(now.second() < 10 ? "0" : "");

Serial.println(now.second());

}

// Zobrazenie údajov na OLED displeji

DateTime now = rtc.now();

display.clearDisplay();

display.setTextSize(1); // Nastavenie veľkosti textu

display.setTextColor(SSD1306\_WHITE); // Nastavenie farby textu

// Zobrazenie dátumu

display.setCursor(0, 0);

display.print("Datum: ");

display.print(now.day());

display.print("/");

display.print(now.month());

display.print("/");

display.print(now.year());

// Zobrazenie času

display.setCursor(0, 10);

display.print("Cas: ");

display.print(now.hour() < 10 ? "0" : "");

display.print(now.hour());

display.print(":");

display.print(now.minute() < 10 ? "0" : "");

display.print(now.minute());

display.print(":");

display.print(now.second() < 10 ? "0" : "");

display.print(now.second());

// Zobrazenie teploty

display.setCursor(0, 30);

display.print("Teplota: ");

display.print(temperature);

display.println(" C");

// Zobrazenie vlhkosti

display.setCursor(0, 40);

display.print("Vlhkost: ");

display.print(humidity);

display.println(" %");

display.println ("Miestnost: Spajza");

display.display(); // Aktualizácia displeja

delay(100); // Krátka oneskorenie

}

}