



Gps Tracker

Fejlesztői Dokumentáció

Győr, 2023. 01. 06.

Tartalomjegyzék

<i>Projekt leírása, tervezési fázis.....</i>	<i>3</i>
<i>Felhasznált modulok</i>	<i>3</i>
<i>TTGO T-Display ESP32 Development Board with 1.14" IPS LCD</i>	<i>3</i>
<i>Gsm Sim800l Module.....</i>	<i>5</i>
<i>V.KEL GPS RECEIVER MODULE ANTENNA VK2828U7G5LF TTL</i>	<i>6</i>
<i>Áramköri rajzok, prototípus elkészítése.....</i>	<i>7</i>
<i>A kód telepítése és használata</i>	<i>8</i>
<i>Kód részletezés</i>	<i>11</i>
<i> mikro_gps_tracker</i>	<i>11</i>
<i> eeprom</i>	<i>12</i>
<i> gps.....</i>	<i>12</i>
<i> gsm.....</i>	<i>12</i>
<i> serial.....</i>	<i>12</i>
<i> wifi.....</i>	<i>12</i>
<i>Led fények jelentései.....</i>	<i>13</i>
<i>Bővítési lehetőségek</i>	<i>13</i>
<i>Források</i>	<i>13</i>
<i>Köszönetnyilvánítás</i>	<i>13</i>

Projekt leírása, tervezési fázis

Egy Gps nyomkövetőt szerettünk volna létrehozni, amely képes a helyzetét meghatározni, amit el is lehet tárolni. Később ezeket az adatokat le lehessen kérdezni, vagy akár SMS-t használva tudjuk meghatározni a pillanatnyi helyzetét az eszköznek.

A projekt alapjáraton véve egy Arduino kisprojekt melynek a szívéét egy TTGO ESP32 board adja.

A fejlesztés az Arduino IDE-ben készült melybe az ESP32 különleges beállításaira is szükség volt. Továbbá felhasználásra kerültek GPS és GSM modulok is. Ezek breadboardhoz kötése után egy lithium akkumulátor segítségével jött létre a kész prototípus.

A projekt célját a modulok megfelelő alkalmazása határozta meg, melyekkel minden, a tervezési fázisban leírt kívánságok teljesíthetőek.

Felhasznált modulok

TTGO T-Display ESP32 Development Board with 1.14" IPS LCD

SPECIFICATIONS

- Chipset ESPRESSIF-ESP32 240MHz Xtensa® single-/dual-core 32-bit LX6 **microprocessor**
- FLASH QSPI flash 4MB
- SRAM 520 kB SRAM
- Button Reset
- USB to TTL Silicon Labs CP2104
- Modular interface UART, SPI, SDIO, I2C, LED PWM, TV PWM, I2S, IRGPIO, ADC, Capacitive Touch Sensor, DAC/LNA Pre-Amplifier
- Display IPS ST7789V 1.14 Inch
- Working voltage 2.7V-4.2V
- Working current About 67mA
- Sleep current About 350uA
- Working temperature range -40°C ~ +85°C
- Size & Weight 51.49mmx25.09mm (7.81g)



- Power Supply Specifications
- Power Supply USB 5V/1A
- Charging current 500mA
- Battery 3.7V lithium battery
- JST Connector 2Pin 1.25mm
- USB Type-C

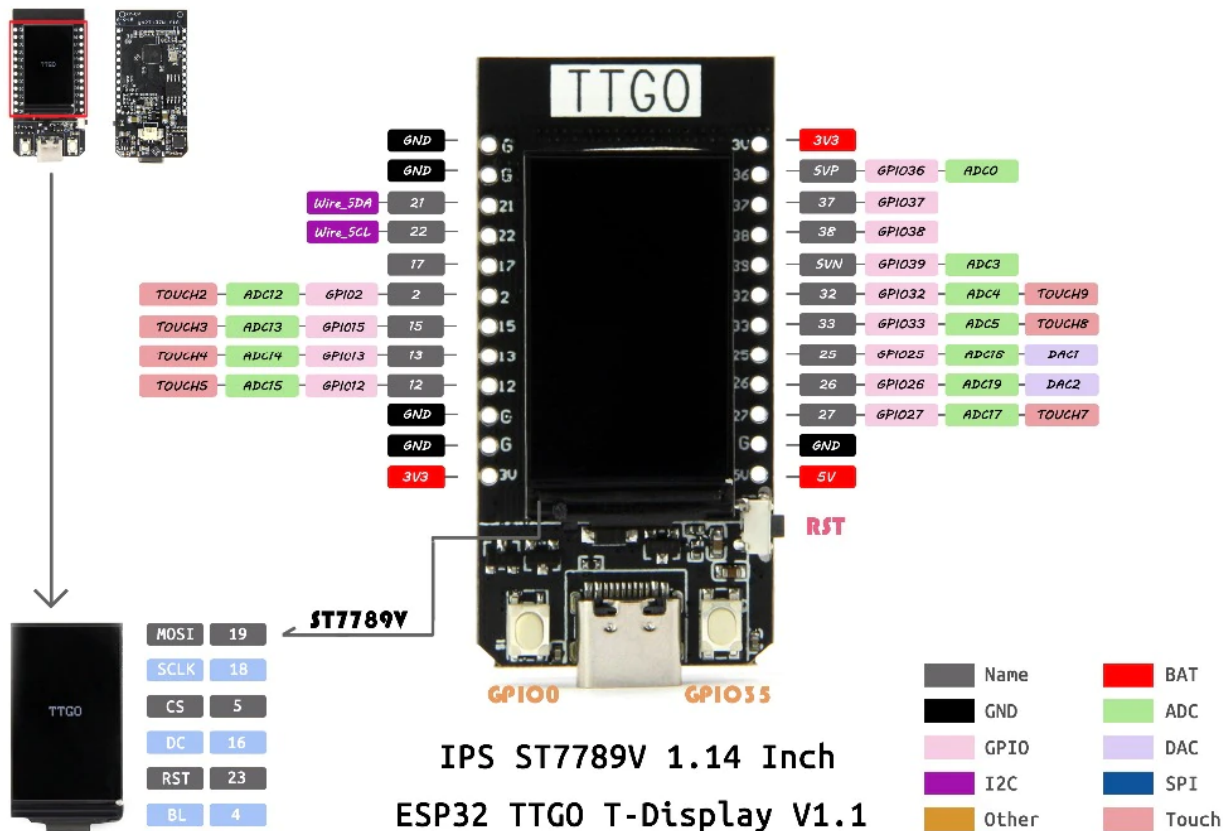
Wi-Fi

- Standard FCC/CE-RED/IC/TELEC/KCC/SRRC/NCC (ESP32 chip)
- Protocol 802.11 b/g/n (802.11n, speed up to 150Mbps) A-MPDU and A-MSDU polymerization, support 0.4μs Protection interval
- Frequency range 2.4GHz~2.5GHz(2400M~2483.5M)
- Transmit Power 22dBm
- Communication distance approximately 300m

Software Specifications

- Wi-Fi Mode Station/SoftAP/SoftAP+Station/P2P
- Security mechanism WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS
- Encryption Type AES/RSA/ECC/SHA
- Firmware upgrade UART download/OTA (Through network/host to download and write firmware)
- Software Development Support cloud server development /SDK for user firmware development
- Networking protocol IPv4, IPv6, SSL, TCP/UDP/HTTP/FTP/MQTT
- User Configuration AT + Instruction set, cloud server, android/iOSapp
- OS FreeRTOS

A TTGO mikroprocesszorhoz tartozik egy LCD kijelző, WiFi és Bluetooth modul is. A kód feltelepítéséhez pedig egy USB-C Type csatlakozóval kapcsolódhatunk. Ezen felül a 3 gombnak bármilyen funkciót beprogramozhatunk.



Gsm Sim800l Module

- Supports Quad-band: GSM850, EGSM900, DCS1800 and PCS1900
- Connect onto any global GSM network with any 2G SIM
- Make and receive voice calls using an external 8Ω speaker & electret microphone
- Send and receive SMS messages
- Send and receive GPRS data (TCP/IP, HTTP, etc.)
- Scan and receive FM radio broadcasts
- Transmit Power:
 - Class 4 (2W) for GSM850
 - Class 1 (1W) for DCS1800
- Serial-based AT Command Set
- FL connectors for cell antennae
- Accepts Micro SIM Card



A GSM modul lehetővé teszi a kommunikációt akár hívásban vagy SMS-ben. A projektben az SMS szolgáltatást használtuk, mely oda és vissza is megtörtént.

A modulon található villogó led jelentései:

- gyors (másodpercenként) villogáskor a kapcsolat még nem jött létre.
- lassú (3 másodpercenként) villogáskor a kapcsolat létrejött és tud fogadni és küldeni SMS-t

V.KEL GPS RECEIVER MODULE ANTENNA VK2828U7G5LF TTL

GPS

Specification

- 1Hz(default) ~ 10Hz output
- 9600bps(default) [support:4800 , 9600 , 19200 , 38400 , 57600 , 115200 , 230400 , 460800,921600]

TTL serial interface

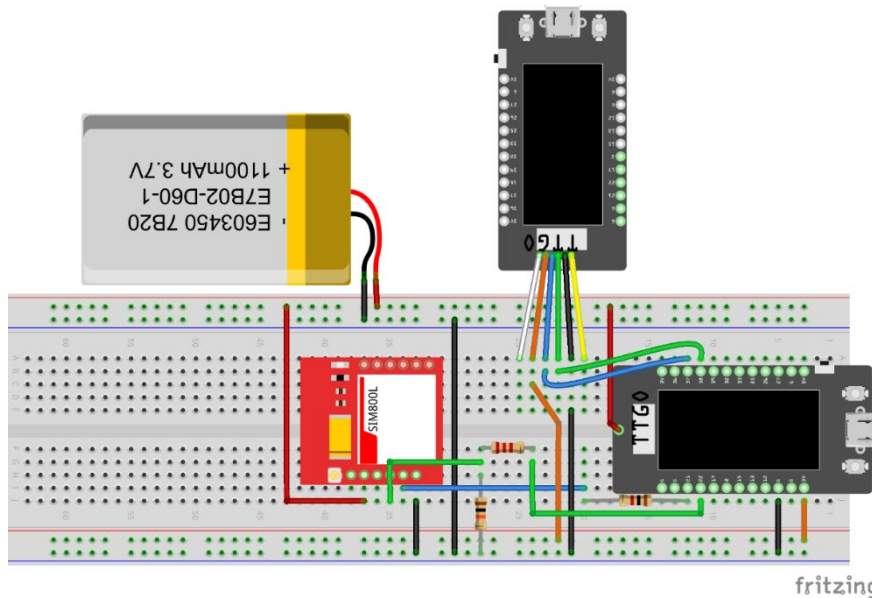
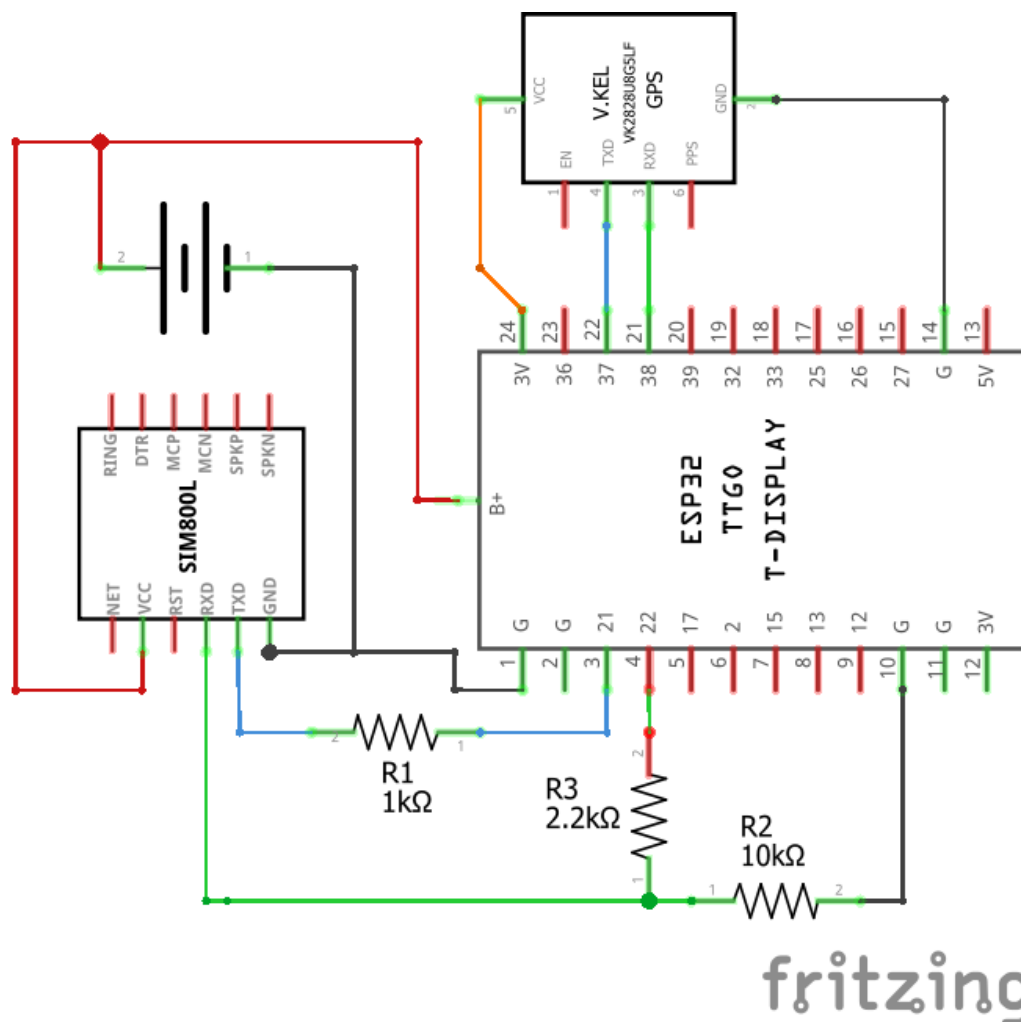
- 5v @ 30mA (support 3.3~5v)
- 56-Channel receiver
- Extremely high sensitivity: -161dBm
- Accuracy: 2.5m (Autonomous) / <2m[SBAS]
- Operating temperature: -40°C to 85°C
- Hot Start : 1s
- Warm Start : 28s
- Cold Start : 29s
- Module Size 28*28*8.6mm
- LED indicator
- Comes with cable connector



A fentnevezett GPS modul képes meghatározni saját helyzetét hosszósági és szélességi fokok pontos megadásával. Ezen kívül a műholdas kommunikációjával a dátumot és az időt is képes lekérdezni. Természetesen a sebességet is ez az eszköz határozza meg. A frekvenciájának köszönhetően akár felhasználhatjuk gyors járművek sebesség mérésére is, mivel akár egy másodperc alatt többször is tudná frissíteni a helyzeti információkat.

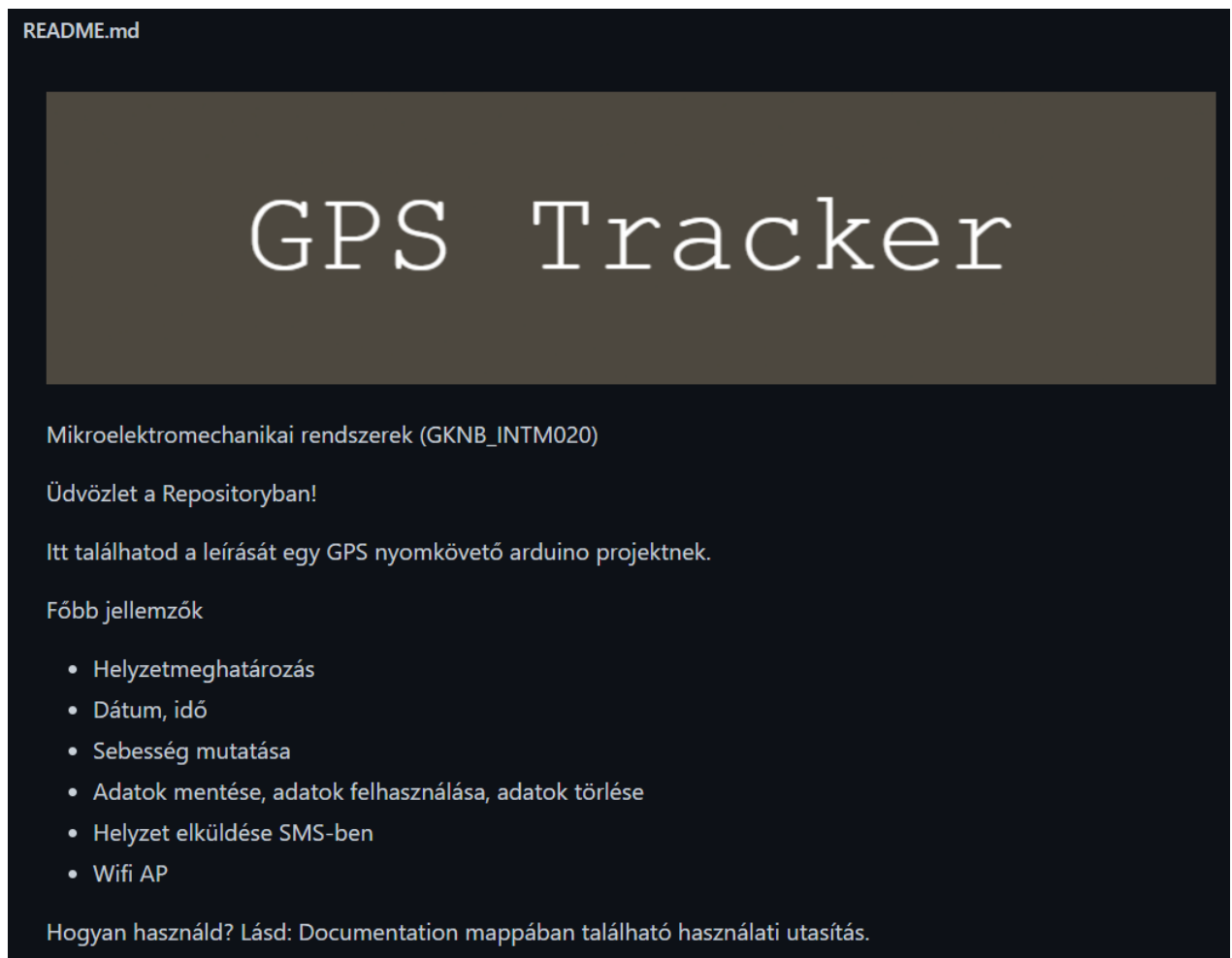
Áramköri rajzok, prototípus elkészítése

A cél a készülék létrejöttékor elsősorban az egyszerűség volt. Tisztában voltunk azzal, hogy a piacon léteznek már hasonló célra kifejlesztett eszközök, amiket egyszerűen csak meg lehetne venni, de mi a sajátunkat szerettük volna. Így méretben ekkorára sikerült.

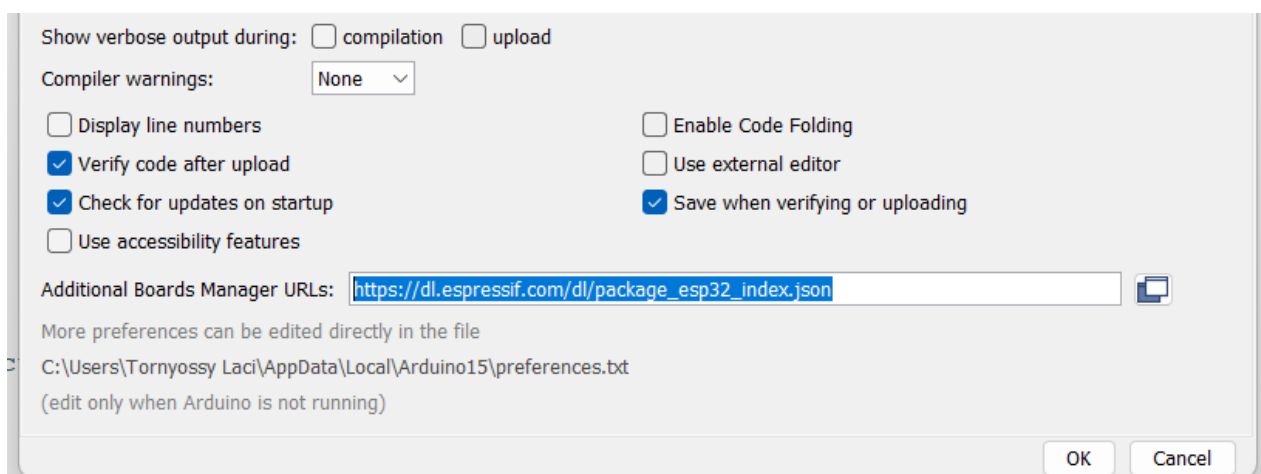


A kód telepítése és használata

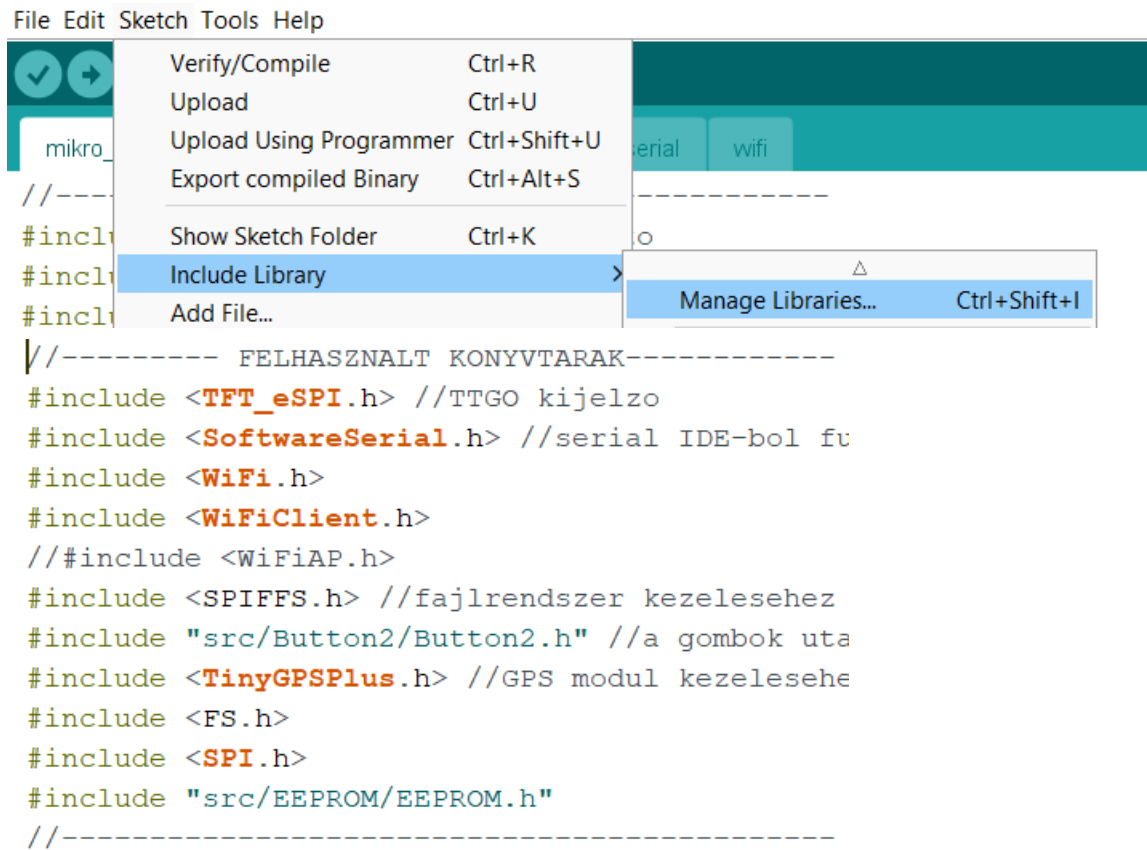
A projekthez szükséges forráskódot Githubról tudjuk klónozni az alábbi linkről: <https://github.com/tornyilaci/Mikro-Gpstracker>



A kód az Arduino IDE-ban lett teljes egészében megírva C++ nyelven. Mivel az ESP32 mikroprocesszor nem egy arduino board ezért szükséges volt hozzáadni az ehhez szükséges információkat.

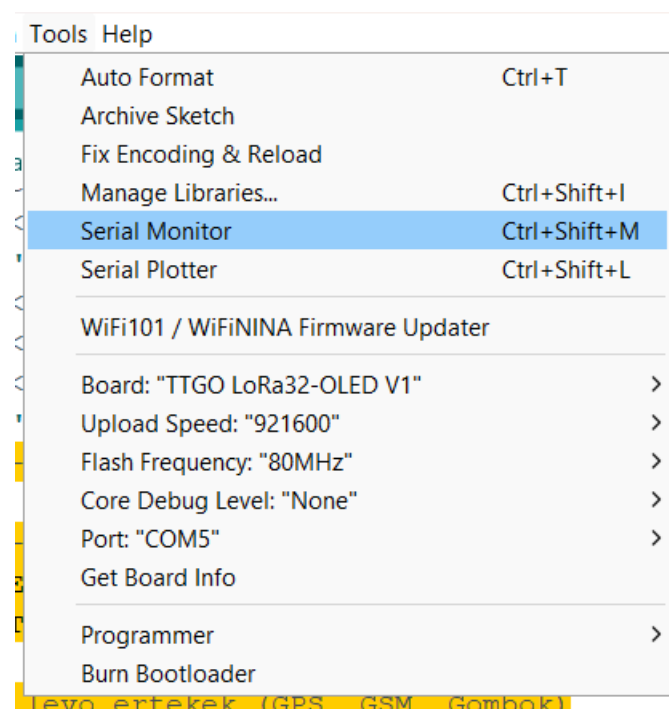


A kód teljeskörű működéséhez szükséges minden felsorolt könyvtárat telepíteni a „manage libraries” menüpontból.



Az „src” mappában található két további könyvtár, melyek szükségesek voltak a mikroprocesszor megfelelő működéséhez.

Miután a könyvtárakat és a board konfigurációkat telepítettük, fontos, hogy megfelelően tudjuk csatlakoztatni az eszközünket az Arduino IDE-hez.



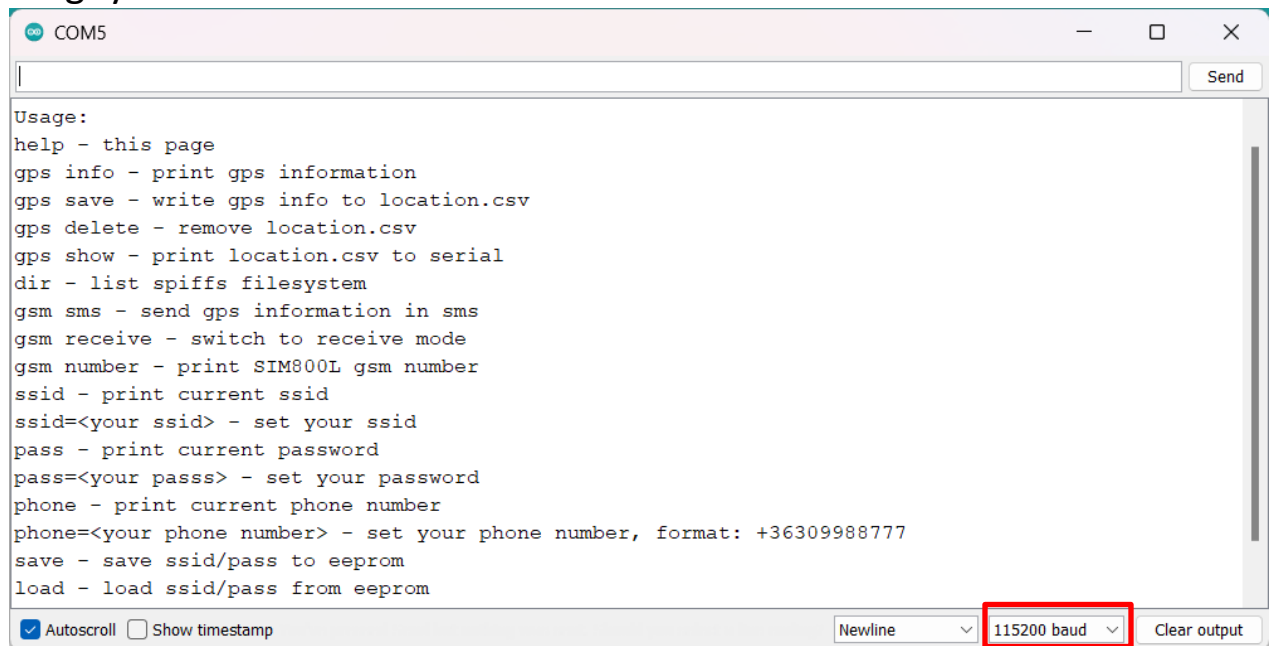
Itt már látszik, a Board neve, az adatátviteli sebesség, frekvencia, továbbá, hogy melyik Porton csatlakoztattuk az eszközt.

Ezt ellenőrizni a jobb alsó sarokban is tudjuk.



A setup és a loop függvények előtt vannak beállítva az alapértékek és alapváltozók a fizikai egységhez. Itt láthatjuk, hogy melyik modul melyik pinhez van csatlakoztatva a breadboardon és milyen adatátviteli sebességet alkalmaznak.

További beállításokat alkalmazhatunk még a Serial monitor segítségével, mely csak abban az esetben működik, hogyha csatlakoztattuk a Gps Trackert. A Serial monitort megnyithatjuk a CTRL+Shift+M billentyűkombinációval vagy a Tools menüből megnyitva.



A piros keretben lévő baud érték nagyon fontos, hiszen, ha nem erre az értékre van állítva a kommunikációs sebesség, akkor NEM LEHET HASZNÁLNI a serial monitort.

A monitoron látott utasításokat beírva közvetlenül kommunikálunk az ESP32-vel, így akár innen is irányíthatjuk az eszközt, de ehhez mindenképpen szükséges a csatlakoztatás

Kód részletezés

A kód felépítése nagyon egyszerű, és a jó olvashatóság kedvéért objektum orientálnak tűnő megoldás lett alkalmazva. (A különböző lapok nem header fájlok. Az egy sketchbe tartozó lapok, akár egyetlen lapra is le lehetett volna írni.)



A teljes kódban a könyvtárak által nyújtott osztályok lettek alkalmazva, így a felépítés nagyon könnyen olvasható.

[mikro_gps_tracker](#)

Az éppen megnyitott lap a főmodul [mikro_gps_tracker], hiszen itt található a setup és a loop függvény. A setup érdekessége, hogy a kód feltöltése során csak egyszer fut le az eszközön. Ezután csak a loop függvényben leírtak fognak végbe menni.

A könyvtárak includedolása után láthatjuk az alapértékek beállítását (a memória méretét, az időzóna beállítását, a boardon lévő pinek értékét és a különböző modulok csatlakozási értékeit). Nagyon fontos megjegyezni, hogy mivel az ESP32-ben van beépített WiFi modul, így annak a beállításánál rendkívül fontos, hogy a jelszónak MINIMUM 8 karakterből kell állnia, különben működni megfelelően.

A Setup függvényben szintén beállítási értékeket láthatunk. Itt a képernyő kinézete lett inicializálva, a memória kezelési hibák deklarálva, a fájlrendszer hibakezelése is itt lett beállítva. Továbbá itt kapcsolódnak a modulok a pinekre és a gombok inicializálása is itt történik.

A Loop függvény teszi lehetővé, hogy a képernyőn lévő adatok folyamatosan frissüljenek és az adatokat annak függvényében, hogy melyik gombot, hogyan nyomjuk meg, hogyan jelenjenek meg a képernyőn.

A képernyőn való megjelenést is ebben a modulban láthatjuk inicializálva, továbbá a gombok funkciói (amik fontos szerepet játszanak a használati utasítás leírásában) is ebben a modulban vannak részletezve.

EEPROM

Az eszköz memóriájába az EEPROM modulban „égetjük” bele az SSID, a password és a GSMPhoneNumber értékeit.

GPS

A GPS modulban vannak deklarálva a helyzetmeghatározással kapcsolatos utasítások, mind az eszköz használata során alkalmazott függvényeknél, mind a serial monitor alkalmazásánál használt függvényeknél. A GPSSaveToFile, a GPSDeleteFile és a GPSShowFile beszédes függvényelnevezéseket hívjuk meg a főmodulban a gombok használatánál és láthatjuk a serial monitor help deskjénél is.

GSM

A GPS modul mintájára ebben a modulban is a megírt függvényeket felhasználjuk mind a serial monitornál, mind a gombok alkalmazásánál. Érdekes függvény a GSMReceiveMode, hiszen ez teszi lehetővé, hogy folyamatosan legyen arra lehetőségünk, hogy SMS-t küldjünk az eszköznek. Ebbe a módba minden felhasznált függvény után (ami ezt a módot megváltoztatná) vissza kell kapcsolnunk, hiszen nem tudna SMS-t fogadni az eszköz. A GSMSendSMS függvényben leírtak alapján van megfogalmazva, hogy az SMS-ben mi szerepeljen, hogyan küldje el, és ezen információkat ugyanúgy a serial monitoron is megjelenítse.

Serial

A serial modulban érdekes megoldásokat kellett alkalmazni, ahhoz, hogy megfelelően működjenek a serial monitorba beírt utasítások. A serialInput függvény segítségével olvassuk be a karaktereket, melyeket hozzáfűzünk egy stringhez, amit használunk a parseSerialInput függvény utasításainak ellenőrzésére, hogy melyiket használjuk. Amennyiben szeretnénk a teljes utasítás könyvtárat látni, elég egy „help” szócskát vagy egy „?” karaktert beírunk a serial sávba. A serial modulban történik továbbá a fájlrendszer serial monitorba való kiírása is.

WiFi

A CSV fájlrendszer eléréséhez és a boardhoz való vezeték nélküli csatlakozáshoz szükséges a WiFi kapcsolat megfelelő működése. Ennek inicializálása a wifi modulban látható. Itt történik az adatok mentése a fájlrendszerbe, és a csatlakozási paraméterek megadása.

Led fények jelentései

- GPS modul
 - Piros led: csatlakoztatva van.
 - Zöld villogó led: a GPS jel elérhető.
- GSM modul
 - Piros led másodperceként villogása: nincs csatlakozás.
 - Piros led 3 másodpercenként villog: van csatlakozás.
- TTGO ESP32
 - Kék led erős fény: van csatlakozás és tölt.
 - Kék led gyenge fény: van csatlakozás, de nem tölt.

Bővítési lehetőségek

A projektnek vannak sajnos hátrányai, ami kiküszöbölhető még több ráfordított fejlesztési idővel. A továbbfejlesztésnél gondolkodtunk újabb funkciók bevezetésével, mint például a lopásgátló funkció beépítésével, mely bizonyos sebesség elérése után sípoló hangot adna egy hangszóró segítségével. Vagy esetleg a gps koordináták alapján egy meghatározott útvonal kirajzolásával is.

A projekt során belemélyedtünk az Arduino rejtelseibe és a mikroprocesszor/modulok világába.

Források

<https://mikroelectron.com/Product/V-KEL-GPS-Receiver-module-antenna-VK2828U7G5LF-TT>

<https://lastminuteengineers.com/sim800l-gsm-module-arduino-tutorial/>

<https://myduino.com/product/tgo-007/>

https://www.youtube.com/watch?v=iGCU0ynkl_M

<https://www.youtube.com/watch?v=b8254--ibmM>

<https://www.youtube.com/watch?v=WFVjsxFMbSM>

Köszönetnyilvánítás

A projekt nem jöhetett volna létre mentorunk segítségével nélkül, aki készségesen válaszolt minden kérdésünkre, kérésünkre. Köszönjük H. GY.!