

FEJLESZTŐI DOKUMENTÁCIÓ

ARDUINO DRÓN

PILTZ GERGELY – G1VYQG

DEBRECZENI KÁLMÁN – ZPFI2H

Tartalom

| | |
|--|---|
| Alapötlet..... | 2 |
| MultiWii..... | 2 |
| Bluetooth modifikáció..... | 2 |
| Hardware kiválasztás..... | 2 |
| Repülésirányítás és kommunikáció..... | 2 |
| Arduino:..... | 2 |
| Gyroszkóp és gyorsulásmérő modul:..... | 3 |
| Bluetooth modul..... | 4 |
| Áramellátás és meghajtás..... | 4 |
| Motorok..... | 4 |
| Elektromos sebességszabályzó..... | 5 |
| Akkumulátor..... | 6 |
| Kapcsolási rajz ESC-Arduino..... | 7 |
| Váz..... | 7 |
| Controller..... | 7 |
| Unity..... | 7 |
| Felhasználói felület..... | 8 |
| A szoftver felépítése..... | 8 |
| DataProcess..... | 8 |
| BluetoothSender..... | 9 |

Alapötlet

Az interneten nagyon sok Arduino vagy Raspberry PI segítségével megvalósítható projekt található, azonban nagyon sok ilyen projekt vagy helyhez kötött (pl. beléptetőrendszer) vagy nem elég interaktív, hogy hobbiként, külön egy olyan szerkezet szükségessége nélkül megvalósítsuk (pl. időjárásállomás).

Az egyik irány, amelyet választhatunk, hogy valami látványosat és interaktívat alkossunk az egy járműnek a fejlesztése. Azonban a járműnek a fajtáját jól kell megválasztanunk.

A mi választásunk a drónokra esett, így nem kell aggódnunk az erőátvitel technikai nehézségei miatt, amelyeket egy kerekes vagy lánc talpas jármű okozna, azonban az irányítása egy drónnak lényegesen kifinomultabb és precízebb, szoftveresen és fizikailag is, mint egy földi járműnek. Ezt a problémát a MultiWii nevű platform jelentette.

MultiWii

A MultiWii egy Arduino platformra írt, nyílt forráskódú repülésirányító rendszer. Beállításaitól függően támogat sokféle konfigurációt 8 propelleres szerkezetekig, beleértve drónokat, helikoptereket, de repülőket is.

A MultiWii alaplól úgy van leprogramozva, hogy egy szabványos RC vevő irányító jelét alakítsa át a program számára értelmezhető adatokká, majd ebből számítsa ki a giroszkóp adatainak segítségével az irányítási műveleteket. Ezután az adatokat visszaalakítja olyan elektromos jelekké, amelyeket a motorok sebességszabályzó értelmezni tudnak.

- <http://www.multiwii.com/>
- <https://github.com/multiwii>

Bluetooth modifikáció

A szabványos RC adó-vevő rendszertől való eltéréshez egyedi kódra van szükség. Ezt már többen megtették azért, hogy Arduino kompatibilis rádióvevőket (pl. HC-12) használjanak. A Bluetooth modulok kódja szintaxisban nem különbözik a rádióvevőkétől.

Egy egyedi rádióvevős (HC-12) MultiWii projekt:

- <https://github.com/Rupakpoddar/Drone>

Hardware kiválasztás

Repülésirányítás és kommunikáció

Arduino:

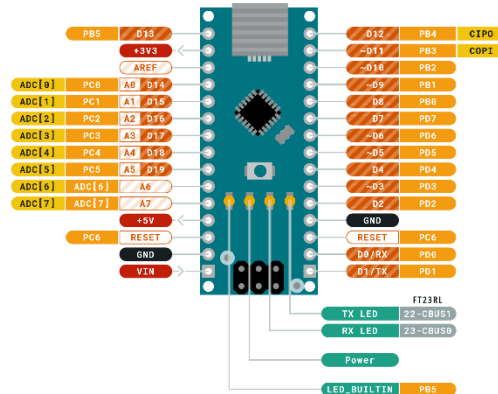
A multiWii szoftver minden Arduino-val kompatibilis elméletben, de a Nano és Uno a leggyakoribb. Mi a Nano-t választottuk, mert az már többször bizonyított.

- <https://store.arduino.cc/products/arduino-nano>

Továbbá az Arduino Nano BLE Sense rendelkezik beépített giroszkóp, gyorsulásmérő szenzorral és barométerrel, amely hasznos lehetett volna, viszont úgy néz ki még nem volt tesztelve MultiWii-vel.



ARDUINO
NANO

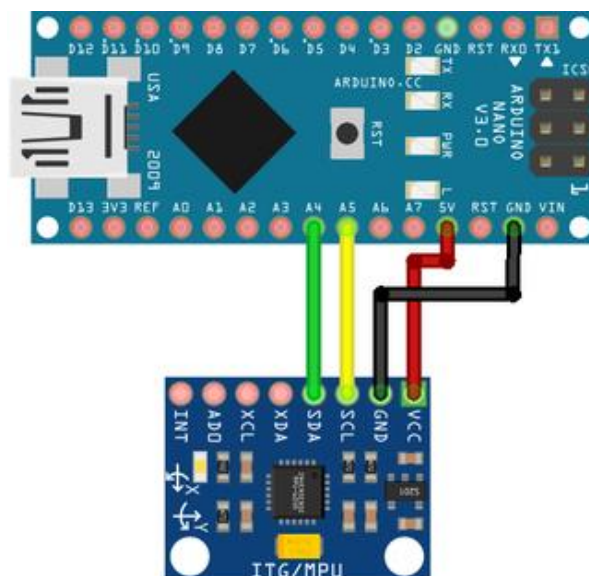


1. ábra: Illusztráció az Arduino Nano-ról

Giroszkóp és gyorsulásmérő modul:

- MPU - 6050 3 tengelyes giroszkóp és gyorsulás mérő
- MPU - 9250 Gyorsulásmérő, giroszkóp és magnetométer, 9 tengelyes,

A választás az MPU – 6050-re esett mert nem volt szükségünk magnetométerre (iránytűre).

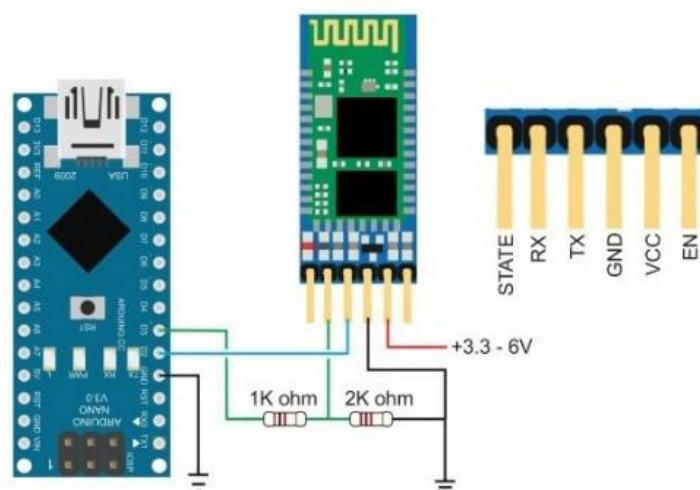


2. ábra: Arduino-MPU modul kapcsolása

Bluetooth modul

- HC-06 Bluetooth modul

Általános Arduino kompatibilis Bluetooth modul. Tápellátása 3.3V-tól 6V-ig terjedhet, azonban a bemenő jeleknek a feszültségszintje nem ajánlott, ha túllépi a 3.3V-ot. Ezért egy 1000 és egy 2000 Ohm-os ellenállásból alkotott feszültségosztót kell alkalmazni az Arduino TX és a HC-06 RX pinjei között.



3. ábra: Arduino-HC-06 modul kapcsolása

Áramellátás és meghajtás

| Frame Size (Diagonally) | Prop Size | Motor Size (Stator WWHH) | KV |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| 150mm or smaller | 3" or smaller | 1105 -1306 or smaller | 3000KV and higher |
| 180mm | 4" | 1806, 2204 | 2600KV – 3000KV |
| 210mm | 5" | 2205-2208 2305-2306 | 2300KV-2600KV |
| 250mm | 6" | 2206-2208, 2306 | 2000KV-2300KV |
| 350mm | 7" | 2506-2508 | 1200KV-1600KV |
| 450mm | 8", 9", 10" or larger | 26XX and larger | 1200KV and lower |

Motorok

4X Racerstar Racing Edition 2205 BR2205 2300KV 2-4S kefe nélküli motor

- Márka: Racerstar
- RPM / V: 2300KV

- Magasság: 31,5 mm
- Szélesség: 27,9 mm
- Tengelyátmérő: M5
- A motor rögzítési furatának mérete: M3
- Súly: 4x28 gramm
- Feszültség: 2-4S
- Akkumulátor: 2-4S lipo akkumulátor
- A CW menetes motor vörös kupakkal van ellátva
- A CCW menetes motor fekete kupakkal van ellátva



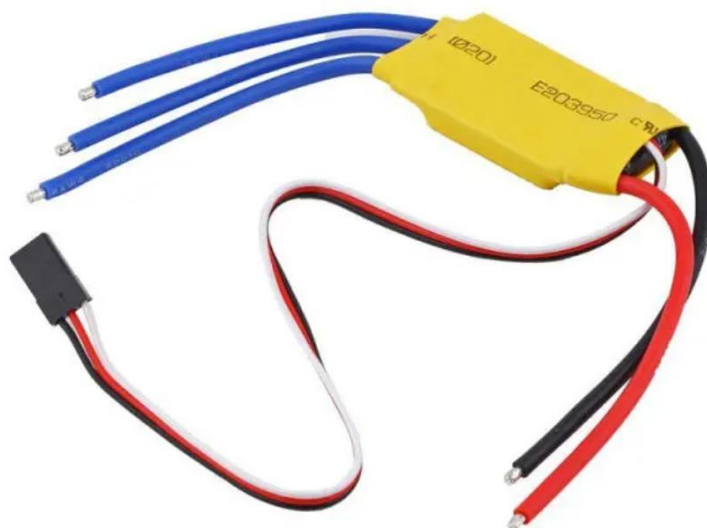
4. ábra: A propellereket meghajtó motorok

Mivel a motorok túlméretezettek egy ekkora drónhoz, ezért gyorsan merítik a tápegységet és az irányítása is nehézkessé válik. Előbbi lehetőséget ad egy nagyobb drón készítéséhez, utóbbi viszont szoftveres korrigációt igényel.

Elektromos sebességszabályzó

XXD HW30A Elektromos sebességszabályzó

- Márkanév: XXD
- Termék név: HW30A Elektromos sebességszabályzó
- Bemeneti teljesítmény: 5,6 V - 16,8 V (2-3 cellás Li-Poly, VAGY 5-12 cellás Ni-MH Ni-MH / Ni-Cd akkumulátor)
- BEC: 2A
- Állandó áram: 30A (max. 40A kevesebb, mint 10 másodperc)
- Súly: 4x25g
- Méretek: 45 x 24 x 11 mm



5. ábra: Az elektronikus sebességszabályozó

Akkumulátor

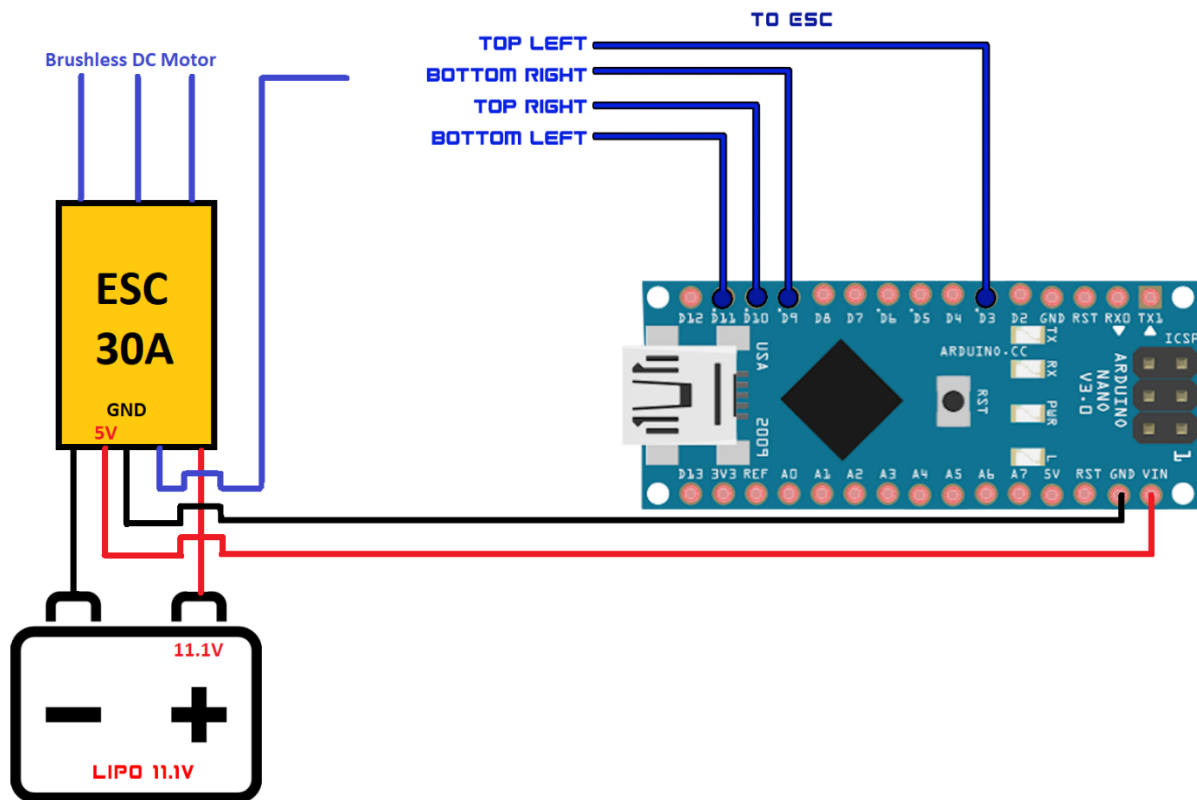
ZOP Power 11.1V 1800mAh 100C 3S LiPo akkumulátor XT60 csatlakozó

- Márka: ZOP Power
- Név: 11.1V 1800mAh 100C 3S LiPo akkumulátor
- Kapacitás: 1800mAh
- Dugó: XT60 dugó



6. ábra: Felhasznált tápegység

Kapcsolási rajz ESC-Arduino



7. ábra: ESC-Arduino kapcsolási rajza

Az Arduino tápellátását az egyik ESC-től kapja. HC-06 és MPU6050 az Arduino 5V-os tápfeszültségét kapja.

Megjegyzés: utólag egy kapcsoló beépítésre került az Arduino és az ESC 5V-ja közé közé.

Váz

A drón váza egyedi tervezésű, 3D nyomtatott. Anyaga PLA.

DroneDrawing.pdf-ben található.

Controller

A projekt másik, szoftveres fele a drónt és ember közötti kapcsolatot megvalósító távirányító volt. A távirányító egy Androidos alkalmazás, ami a Unity segítségével készült.

Unity

A Unity talán a legnépszerűbb, nem kereskedelmi felhasználásban ingyenes, legfőképp játékfejlesztő szoftver és motor. Népszerűségének oka, hogy szinte minden platformra képes alkalmazást fejleszteni és egy előre elkészített környezet áll a rendelkezésünkre. Alkalmas 2 és 3 dimenziós térben dolgozni, igaz előbbi is 3 dimenziós térben játszódik, ahol a Z tengely szerepe a játékelemek renderelési sorrendjének meghatározása. A Unity részben C++ és C# nyelven íródott, mégis a fejlesztői programnyelve a C#.

Felhasználói felület

A felhasználói felület létrehozása és személyre szabása társam, Piltz Gergely kérései alapján történt, így a két nélkülözhetetlen thumbstick mellé került még néhány egyéb elem is.



8. ábra: A felhasználói felület

A szoftver felépítése

A szoftver két fő osztályból áll:

- DataProcess
- BluetoothSender

DataProcess

Ez az osztály felelős a bemeneti adatok számokká alakításáért ezt a BluetoothSender-nek való átadásáért és a kisebb műveletekért. A bemeneti adatok a következők:

- Bal oldali thumbstick X és Y pozíciója
- Jobb oldali thumbstick X és Y pozíciója
- Jobb oldali thumbstick X tengelyen való holtjátéka
- Jobb oldali thumbstick Y tengelyen való értéktartomány felső határa
- Aux1 értéke

Ezekből hoz létre 6 (gyakorlatban 5) elemű egész számokból számsort, melynek értékei 0 és 1024 között vannak, 512 középpel, az utolsó kettőnek pedig 0 vagy 1. A két thumbstick pozíciója -128 és 128 közötti valós szám, ezeknek 0 a közepe. A jobb thumbstick esetében az X tengelyen való elmozdulás egy holtjátékkal került kiegészítésre. Ez azt jelenti, hogy egy meghatározott értéktartomány között (ábrán látható esetben 30 és -30) csak 0-t ad vissza. A feldolgozott értékek a következőképp jönnek létre, ebben a sorrendben:

- JobbY beszorítása 0 és megadott felső határ közé. Ha nincs, a felső határ 1024.
- JobbX beszorítása 0 és 1024 közé, ahol a holtjáték ki van vonva a tartományból.
- BalY és BalX beszorítása 0 és 1024 közé.
- Aux1 értékének kiolvasása
- Egy záró 0 beillesztése

Ezt az elkészült számsort szöveggé alakítja (pl: „512,300,512,800,1,0”) majd beírja a BluetoothSender egy nyilvános változójába.

BluetoothSender

Ez az osztály felelős a csatlakozásért és a már feldolgozott adatok továbbításáért. A működése igen egyszerű: a csatlakozás után 100 milliszekundumomként továbbítja azt az adat sort, amit a DataProcess osztály beírt egy nyilvános változójába. A bluetooth kezelését (csatlakozás, küldés) a BlueUnity teszi lehetővé.

A csatlakozás az alkalmazás indításakor történik és a „HC-06” nevű eszközt keresi.