**Capitolul 2. Echipamente utilizate**

**2.1 Echipamente hardware**

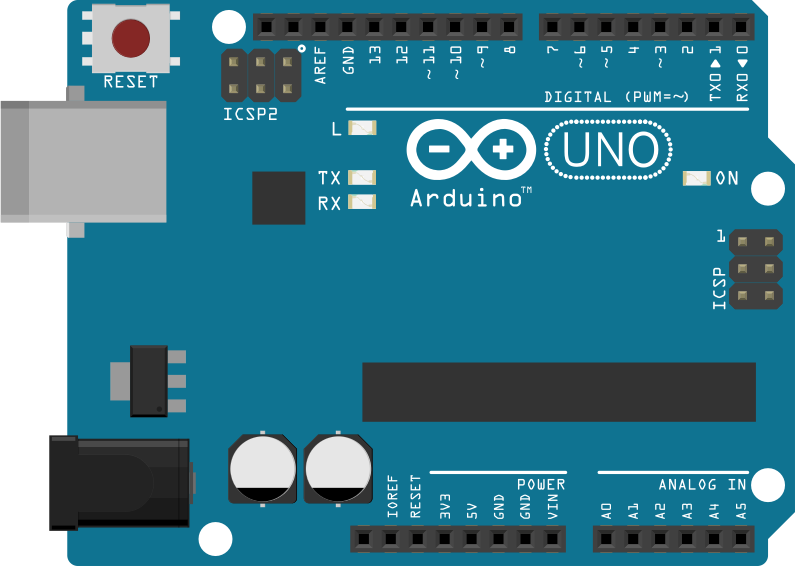
**2.1.1 Placa de dezvoltare Arduino Uno**

Arduino este o companie și comunitate ce produce hardware și software open-source folosite în special pentru construirea obiectelor interactive. Proiectul este bazat pe designul de plăci cu microcontroller ce ofera seturi de pini digitali și analog ce pot interfața anumite plăci de extensie, numite shields sau alte circuite. Plăcile includ interfețe de comunicare serială pentru scrierea de programe cu ajutorul computerelor.

Arduino Uno este o placa ce folosește un microcontroller ATmega328P. Este alcătuita din:

* 14 pini de intrare ieșire digitali din care 6 pot fi folositi ca și iesiri PWM;
* 6 pini de intrare analog;
* un cristal de quart de 16 MHz;
* o mufă USB;
* o mufă de alimentare jack;
* un buton de reset;
* un header ICSP;

Placa de dezvoltare Arduino Uno conține tot ce e nevoie pentru a incepe designul de obiecte interactive, doar trebuie conectată la un computer sau la o baterie.



|  |  |
| --- | --- |
| Microcontroller | ATmega328P |
| Voltaj de operare | 5 V |
| Voltaj de intrare (recomandat) | 7-12 V |
| Voltaj de intrare (limita) | 6-20 V |
| Pini digitali intrare / ieșire | 14 |
| Pini PWM | 6 |
| Pini intrare analog | 6 |
| Curent continuu pini intrare / ieșire | 20 mA |
| Curent continuu pentru pin de 3,3 V | 50 mA |
| Memorie flash | 32 KB |
| SRAM | 2 KB |
| EEPROM | 1 KB |
| Frecvența de tact | 16 MHz |
| Lungime | 68,6 mm |
| Lațime | 53,4 mm |
| Greutate | 25 g |

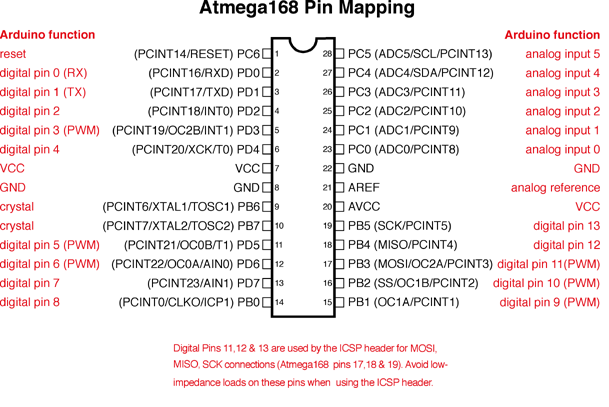
Specificații tehnice:

In contexul pinilor de intrare / ieșire , fiecare din cei 14 pini digitali poate fi folosit ca pin de intrare sau ieșire folosind functiile pinMode(), digitalWrite() și digitalRead(). Opereaza la 5 volți.

In plus unii pini au funcții specializate:

* Serial: 0 (RX) și 1 (TX). Folosiți pentru a primii și a transmite date cu ajutorul comunicarii seriale.
* Intreruperi externe: 2 și 3. Acești pini pot fi configurați sa declanșeze intreruperi de nivel jos.
* PWM: 3, 5, 6, 9, 10 și 11. Oferă ieșire de PWM 8 biți.
* SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Acești pini suportă comunicare SPI folosind libraria SPI.
* LED: 13. Este un LED ce poate fi pornit setându-l pe HIGH.
* TWI: A4 sau SDA pin și A5 sau SCL pin. Suporta comunicare TWI folosind libraria Wire.

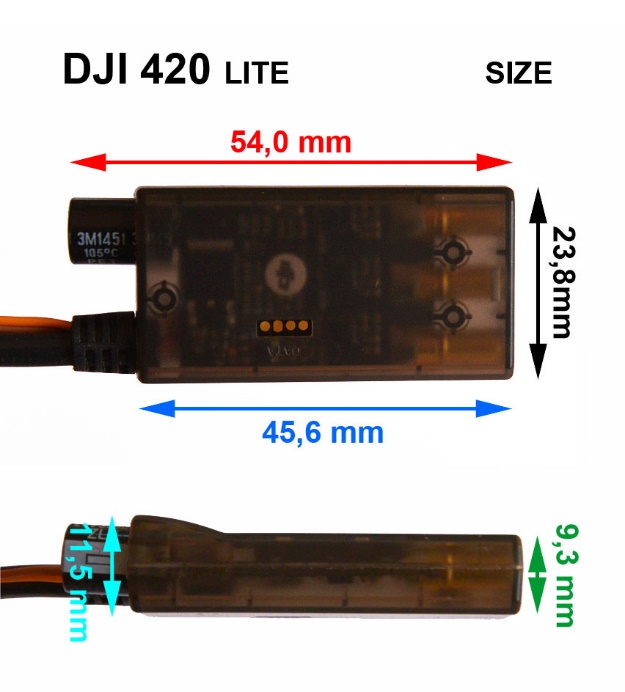
Are în plus 6 intrari analog, etichetate de la A0 la A5, fiecare oferind o rezolutie de 10 biti.



**2.1.2 Regulatorul electronic de viteză E420 lite**

Un regulator de viteză electronic este un circuit electronic ce are scopul de a varia viteză unui motor electric, de a ii controla direcția și de a îl frâna dinamic. Sunt des folosite pentru drone sau alte dispozitive controlate electronic, cel mai des folosite pentru motoare brushless, esențial punând la dispoziție un semnal electric tri-fazic de voltaj scăzut .

Un ESC poate fi conectat la un receptor radio pentru controlul accelerației sau chiar încorporat în receptor .



**Functionalitate**

Indiferent de tipul folosit un ESC interpreteaza informatia de control, și o transforma intr-un mod care variaza starea tranzistorilor care controleaza un camp electric. Variatia rapida a starii tranzistorilor este ceea ce cauzeaza motorului sa sa scoata un piuit ce poati fi foarte bine observat la viteze scazute. Permite ajustarea mult mai fina și precisa a vitezei motorului intr-o maniera mult mai eficienta decat ce mecanica ce foloseste bobina rezistiva.

Cele mai multe ESC-uri moderne incorporeaza un circuit eliminator cu baterie ce reguleaza voltajul pentru receptor,

ESC-urile de obicei accepta un semnal PWM de 50HZ al carui puls variaza de la 1 la 2 ms. Cand primeste puls de 1 milisecunda, ESC-ul raspunde prin oprirea motorului, pe cand un puls de 2 ms invarte motorul la viteză maxima.

**Clasificare**

De obicei ESC-urile sunt clasificate în concordanta cu maximul de amperi, de exemplu 25A. Cu cat este mai mare numarul de amperi, cu atat mai mare și mai greu este dispozitivul. Multe ESC-uri moderne contin o baterie cu o raza de intrare și oprire de voltaj. Tipul bateriei și numarul de celule este un considerent important în alegerea BEC-ului (battery eliminator circuit). Un numar mai mare de celule conectate va rezulta o putere redusa.

**Folosirea în vehicule**

**Masini electrice**

Pretul în crestere a petrolului și insuficienta resurselor de combustibili fosili imping producatorii de masini sa investeasca în cercetarea propulsiei electrice. Motoarele electrice brushless sunt prognozate sa fie folosite în majoritatea autovehiculelor în urmatorii 20 ani.

**Biciclete electrice**

Un motor folosit pentru o bicicleta electrica trebuie sa ofere o valoare mare de cuplu asa ca foloseste un sensor Hall. Controllerele esc folosite pentru biciclete electrice folosesc de obice senzori de franare, de pozitie a pedalie, și ofera ajustare rapida a vitezei și a cuplului

**Quadcoptere**

ESC-urile sunt o parte esentiala a quadcopterelor ce ofera putere mare și frecventa ridicata motoarelor electrice intr-un pachet compact. Aceste modele depind în totaliate de variatia vitezei motoarelor ce invart elicele. Aceata variatie mare și controlul fin al rotatiei ofera controlul necesa pentru un quadcopter.

Inaltimea este determinata de puterea trimisa motoarelor. Miscarea în fata este obtinuta prin invartirea mai rapida a motoarelor din spate. Miscarea laterala este obtinuta prin accelerearea motarelor de pe o parte mai puternic decat cealalta.

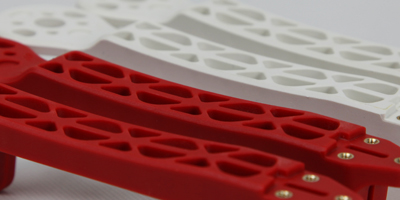
Quadcopterele sunt un hobby ce creste rapid, dar ofera și capacitatea filmarii activitatilor sportive, pentru cercetarea în agricultura, explorare istorica.

**2.1.3 Structura quad. DJI Flame Wheel F450**

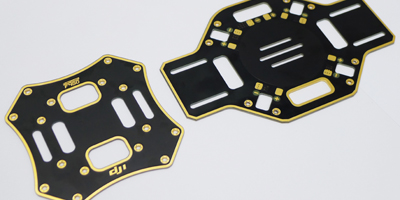
Este o platforma quatrocopter proiectata pentru zbor de divertisment sau pentru fotografie aeriana de tip hobby/ amator. Aceasta platforma poate fi echipata cu orice modul de stabilizare, insa recomandam NAZA-M pentru zona de hobby sau WOOKONG-M pentru aplicatii profesionale. Odata echipata cu unul dintre aceste stabilizatoare platforma este capabila de performante superioare în hovering, zbor de croaziera sau zbor acrobatic în forta. Poate fi folosita pentru divertisment, antrenament, fotografie aeriana, FPV sau alte aplicatii din aeromodelism.  
Constructia sa este integral modulata și partile sale componente se pot inlocui usor și foarte rapid.

Caracteristici principale:  
- Material ultra-rezistent  
- PCB integrat, fara cabluri vizibile  
- Spatiu interior generos  
- Brate rezistente cu aspect placuthttp://www.sierra.ro/images/spacer.gif

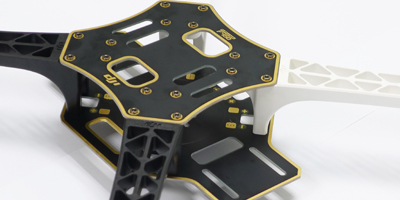
**Materiale ultra-rezistente:**  
Bratele structurii PA66+30GF sunt produse din materiale ultra rezistente și ofera o protectie mai buna la accidente.



**Cabluri integrate în PCB**



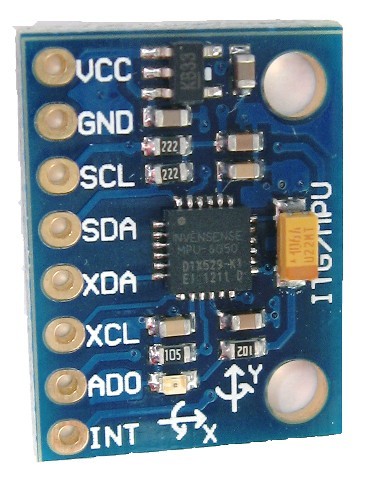
**Spatiu de asamblare mare**  
Structura este construita pentru a oferii un spatiu suficent pentru sistemele de control.



**2.1.4 Gyroscop MPU 6050**

**Introducere**

Senzorul MPU 6050 contine un accelerometru MEMS și un giroscop MEMS intr-un singur chip. Este foarte precis, continand hardware de conversie din analog în digital cu o rezolutie de 16 biti. Rezultatul este permiterea captarii canalelor x,y,z în acelasi timp. Senzorul foloseste I2C-bus pentru interfatarea cu arduino



**2.1.5 Senzor temperatura și umiditate DHT11**

**Introducere**

Sensorul de temperatura și umiditate DFRobot DHT11 contine un complex de senzori de temperatura și umiditate cu un semnal de ieșire digital calibrat. Folosind exclusiv tehnica de semnal digital ofera o fiabilitate ridicata și stabilitate mare în timp. Acest senzor include o componenta rezistiva de masurare a umiditatii, o componenta NTC de masurare a temperaturii și se conecteaza la un microcontroller de performanta inalta pe 8 biti oferind calitate excelenta, raspuns rapid, abilitati anti-interferente.

**Specificatii tehnice**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametrii** | **Conditii** | **Minimum** | **Tipic** | **Maximum** |
| **Umiditate** | | | | |
| **Rezolutie** |  | 1%RH | 1%RH | 1%RH |
|  | 8 Bit |  |
| **Repetabilitate** |  |  | ± 1%RH |  |
| **Acuratete** | 25 °C |  | ± 4%RH |  |
| 0-50 °C |  |  | ± 5%RH |
| **Interschimbabilitate** | Total interschimbabil | | | |
| **Plaja masuratorii** | 0 °C | 30%RH |  | 90%RH |
| 25 °C | 20%RH |  | 90%RH |
| 50 °C | 20%RH |  | 80%RH |
| **Timp de raspuns (Secunde)** | 1/e(63%)25 °C,1m/s Aer | 6 S | 10 S | 15 S |
| **Histerezis** |  |  | ± 1%RH |  |
| **Stabilitate de lunga durata** | Tipic |  | ± 1%RH/an |  |
| **Temperatura** |  |  |  |  |
| **Rezolutie** |  | 1 °C | 1 °C | 1 °C |
|  | 8 Bit | 8 Bit | 8 Bit |
| **Repetabilitate** |  |  | ± 1 °C |  |
| **Acuratete** |  | ± 1 °C |  | ± 2 °C |
| **Plaja masuratorii** |  | 0 °C |  | 50 °C |
| **Timp de raspuns (Secunde)** | 1/e(63%) | 6 S |  | 30 S |

**2.1.6 Acumulator LiPo GENS ACE 11.1 V**

Reprezinta generatia ce inlocuieste NiCd și NiMH și se folosesc în aplicatii unde masa acumulatorului este importanta.  
  
Aceasta tehnologie ofera o mare densitate a energiei, greutate mica, și durata de exploatare convenabila comparativ cu alte baterii.  
  
Acumulatorii Gens Ace LiPo asigura energie pentru cele mai pretentioase aplicatii RC din lume. Fie ca pilotati un aeromodel, automodel sau navomodel intr-un concurs sau pur și simplu va distrati, Gens Ace LiPo va duce la nivelul urmator fara probleme. Pur și simplu pentru ca nimeni nu poate bate Gens Ace LiPo la putere și performanta. Gens Ace LiPo este optiunea finala pentru RC automodele, avioane, elicoptere, barci, roboti și tot ceea ce necesita sursa de energie de inalta calitate.  
  
Necesita incarcarea cu incarcator special pentru Litiu Polymer și egalizor.

http://www.sierra.ro/images/spacer.gif



**Specificatii:**  
Tensiune: 11.1 V  
Capacitate: 3300 mA  
Rata descarcare: 25 C  
Curent maxim de incarcare: 16.5 A (5C)  
Curent de incarcare recomandat: 3.3 - 9.9 A  
Curent maxim de descarcare: 82.5 A  
Dimensiuni: 135 x 42 x 24 mm  
Masa: 285 g  
Conector: DEANS  
Conector egalizare: JST-XH

**2.2 Echipamente software**

**2.2.1 Utilitar de dezvoltare Arduino 1.6.9**

Utilitarul de dezvoltare Arduino sau - Arduino Integrated Development Environment – contine un editor de text pentru scrierea codului, un spatiu de mesaje, o consola de text, un toolbar cu butoane pentru functionalitati comune și o serie de meniuri. Functioneaza conectanduse la placa Arduino prin upload de programe sau comunicare seriala.

Scrierea de programe, sau schite (sketches) este facuta în editorul de text și sunt salvate cu extensia “.ino”. Editorul are optiuni de cut, paste și search, replace. Zona de mesaj ofera feedback în timpul salvarii și exportarii și arata erorile. Consola arata outputul text al programelor incluzand mesajele de eroare în detaliu și alte informatii. Coltul din dreapta jos al ferestrei afiseaza placa configurada și portul serial. Butoanele din bara permit verificarea, uploadearea, creare, deschiderea, salvarea schitelor precum și deschiderea monitorului serial.

Comenzi aditionale se gasesc în cele cinci meniuri: File, Edit, Sketch, Tools, Help. Meniurile sunt sensitive la context, ceea ce inseamna ca doar obectele relevante muncii curente sunt disponibile.

Meniul “File” contine optiunile: new, open, open recent, sketchbook, examples, close, save, save as, page setup, print, preferences, quit.

Meniul “Edit” contine optiunile: undo/redo, cut, copy, copy for forum, copy as html, paste, select all, comment/uncomment, increas/decreas indent, find, find next, find previous.

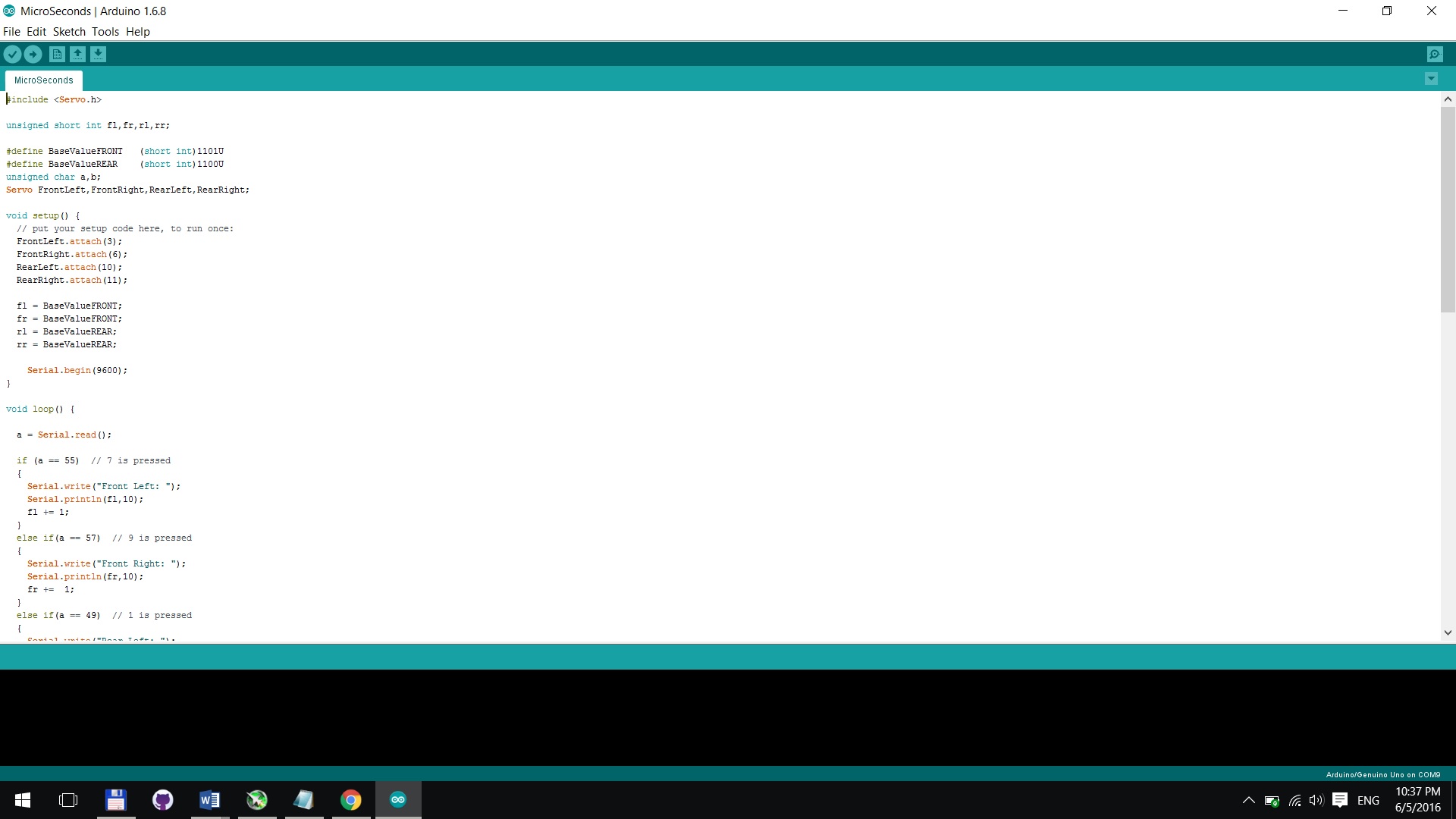
Meniul “Sketch” contine optiunile: verify/compile, upload, upload using programmer, export compiled binary, show sketch folder, include library, add file.

Meniul “Tools” contine optiunile: auto format, archive sketch, fix encoding, serial monitor, board, port, programmer, burn bootloader.

Utilitarul de dezvoltare Arduino utilizeaza conceptul de sketchbook: un loc standard pentru pastrarea programelor. Programele sau – schitele –pot fi deschise din butonul de open din bara. La prima rularea a utilitarului Arduino, acesta va crea un director pentru programe.

Inainte de uploadarea programului trebuie selectat portul corect de USB în tools. Dupa selectarea portului se apasa butonul de upload din bara. La fiecare folosirea a modului upload se foloseste bootloaderul arduino, un porgram mic ce a fost incarcat în microcontroller. Acesta permite uploadarea codului fara hardware aditional. Bootloaderul este activ pentru cateva secunde și la reset, dupa care porneste codul care este incarcat pe microcontroller.

Librariile ofera functionalitate extra pentru programe, de exemplu manipularea datelor. Pentru folosirea librariilor trebuie selectat din Sketch > Import Library.



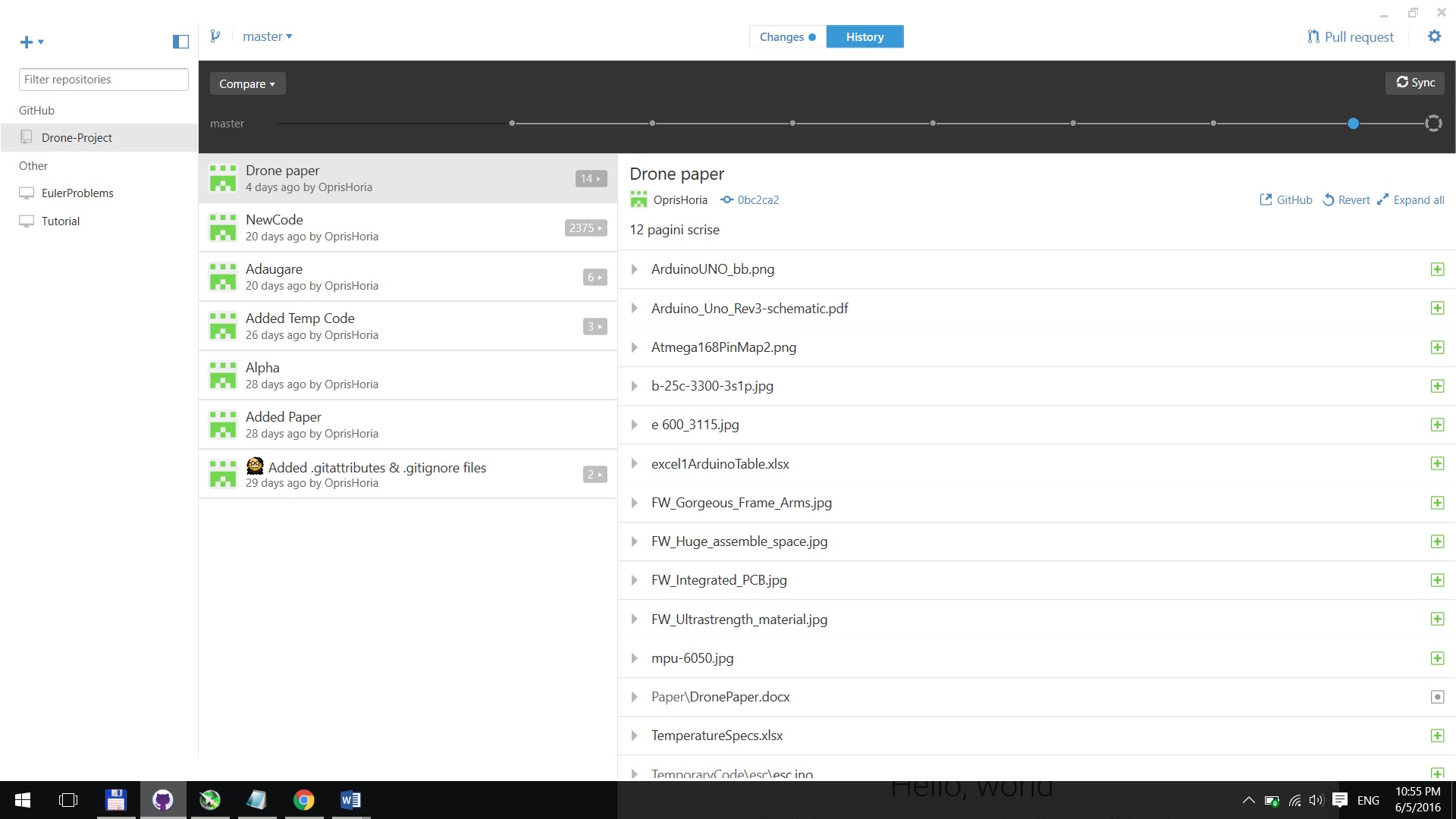
**2.2.2 Sistem de versionare GitHub**

Git hub este un sistem de verionare online. Ofera toate functionalitatile de control, revizie și source code management, adaugand în plus optiunile proprii. Deosebirea fata de GIT care este un tool controlabil doar din linie de comanda, gitHub ofera o interfata grafica Web și integrare desktop și mobila. Ofera și control la acces și alte optiuni de colaborare cum ar fi bug tracking, feature request, task management și wiki pentru fiecare proiet.

Proiectele din Git hub pot fi accesate și manipulate folosind interfata standard din linie de comanda, dar și din interfata web. Permite userilor inregistrati sau neinregistrati sa urmareasca proiectele publice de pe site. Site-ul ofera și functii de socializare precum feeduri sau followeri.

Git hub este folosit în special pentru cod, dar în aditie suporta și folosirea urmatoarelor formate:

* Documentatie, inclusiv fisiere readme generate automat.
* Urmarirea editiilor cu etichete,
* Cereri de pull cu review la cod și comentarii
* Istoria commit-urilor
* Grafice
* Director de integrare
* Notificari email



**2.2.2 Aplicatie mobila**

**2.2.3 Aplicatie arduino**

**Capitolul 3. Arhitectura sistemului**

**3.1 Arhitectura hardware**

**3.1.1 Conexiuni Arduino driver motoare de exemplu**

**3.1.2 Conexiune arduino spre aplicatie mobila**

**3.2 Arhitectura software**

**3.3 Arhitectura sistemului**

**3.3.1 Descrierea functiilor**

**Capitolul 4.**

**4.1 Implementare hardware**

**4.2 Implementare software**

**4.2.1 Descrierea modulelor**