



STEM IB SUPPORT

BY EPAFOS

Οδηγός Χρήσης Arduino IDE



1. Εισαγωγή

Για να μπορέσει το R4 να εκτελέσει κινήσεις και άλλες ενέργειες θα πρέπει να προγραμματιστεί. Για να ξεκινήσετε να προγραμματίζετε τον ελεγκτή του ρομπότ αλλά και για να συναρμολογήσετε σωστά το ρομπότ θα πρέπει πρώτα να εγκαταστήσετε το λογισμικό και το πρόγραμμα οδήγησης Arduino. Για να εγκαταστήσετε την εφαρμογή συμβουλευτείτε τον [οδηγό εγκατάστασης](#) που θα βρείτε στα χρήσιμα αρχεία του R4, στον ιστότοπο www.stem-ib-support.gr.

Σε ό,τι αφορά τη συναρμολόγηση του R4 βασικό βήμα αποτελεί ο αρχικός προγραμματισμός των σερβοκινητήρων. Για να αποκτήσετε τις απαιτούμενες βιβλιοθήκες και τον κώδικα αρχικοποίησης των σερβοκινητήρων, θα πρέπει να επικοινωνήσετε με την εταιρεία Polytech S.A. στο email: info@polytech.com.gr.

Επιπλέον, από την εταιρεία Polytech θα λάβετε φάκελο με έτοιμες δραστηριότητες (αρχεία κώδικα) για τον χειρισμό του R4 που μπορούν να φορτωθούν στον ελεγκτή του ρομπότ, καθώς και οδηγό που τις αναλύει. Η διαδικασία φόρτωσης των αρχείων κώδικα περιγράφεται στον παρόντα οδηγό.

2. Περιγραφή εφαρμογής

1

Το Arduino IDE αποτελεί το περιβάλλον ανάπτυξης του κώδικα για τον μικρό εκλεγκτή της κάθε πλακέτας Arduino. Το Arduino είναι μια δημοφιλής υπολογιστική πλακέτα η οποία είναι βασισμένη σε μια απλή μητρική πλακέτα με ενσωματωμένο μικροελεγκτή, εισόδους και εξόδους, ψηφιακές και αναλογικές. Είναι μια πολύ εύχρηστη πλακέτα η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία πρωτοτύπων συσκευών αλλά και για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Επάνω σε αυτή την πλακέτα μπορούν να συνδεθούν διάφορων ειδών στοιχεία όπως αισθητήρες θερμοκρασίας, πίεσης, φωτός αλλά και βηματικοί κινητήρες, LDE, οθόνες κλπ.

Το Arduino IDE αποτελεί ένα πρακτικό περιβάλλον για την συγγραφή των προγραμμάτων σας όπου στην ορολογία του Arduino ονομάζονται sketch ενώ διαθέτουν και συντακτική χρωματική σήμανση.

Το Arduino IDE περιέχει αρκετά έτοιμα παραδείγματα, μερικές έτοιμες [βιβλιοθήκες](#) για προέκταση της γλώσσας προκειμένου να χειρίζεστε εύκολα μέσα από τον κώδικά σας τα εξαρτήματα που συνδέετε στο Arduino.

Σημείωση: Στην πληροφορική *βιβλιοθήκη (library)* καλούμε μια συλλογή από έτοιμα υποπρογράμματα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη λογισμικού. Οι βιβλιοθήκες περιέχουν υποβοηθητικό κώδικα και δεδομένα, παρέχοντας, με αυτόν τον τρόπο, υπηρεσίες σε προγράμματα. Αυτό επιτρέπει τον διαμοιρασμό και τη χρήση του κώδικα και των δεδομένων με αρθρωτό τρόπο. Η έννοια της βιβλιοθήκης είναι αναπόσπαστο τμήμα του δομημένου προγραμματισμού και αναπτύχθηκε παράλληλα με αυτόν.

Επιπλέον το Arduino IDE περιέχει τον *compiler* για την μεταγλώττιση των sketch σας.

Σημείωση: *Μεταγλωττιστής* ή *μεταφραστής (compiler)* ονομάζεται ένα πρόγραμμα υπολογιστή που διαβάζει κώδικα γραμμένο σε μια γλώσσα προγραμματισμού (την πηγαία γλώσσα) και τον μεταφράζει σε ισοδύναμο κώδικα σε μια άλλη γλώσσα προγραμματισμού (τη γλώσσα στόχο). Το κείμενο της εισόδου ονομάζεται πηγαίος κώδικας (*source code*), ενώ η έξοδος του προγράμματος, η οποία συχνά έχει δυαδική μορφή, αντικειμενικός κώδικας (*object code*). Ο όρος «μεταγλωττιστής» χρησιμοποιείται κυρίως για προγράμματα που μεταφράζουν μια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου σε μια γλώσσα χαμηλότερου επιπέδου (όπως η συμβολική γλώσσα ή η γλώσσα μηχανής).

Ακόμα, το Arduino IDE περιέχει ένα serial monitor που παρακολουθεί τις επικοινωνίες της σειριακής (USB) ενώ αναλαμβάνει να στείλει αλφαριθμητικά της επιλογής σας στο Arduino μέσω αυτής. Το serial monitor είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για το debugging (αποσφαλμάτωση) των sketch σας και την επιλογή να ανεβάσετε το μεταγλωττισμένο sketch στο Arduino.

2

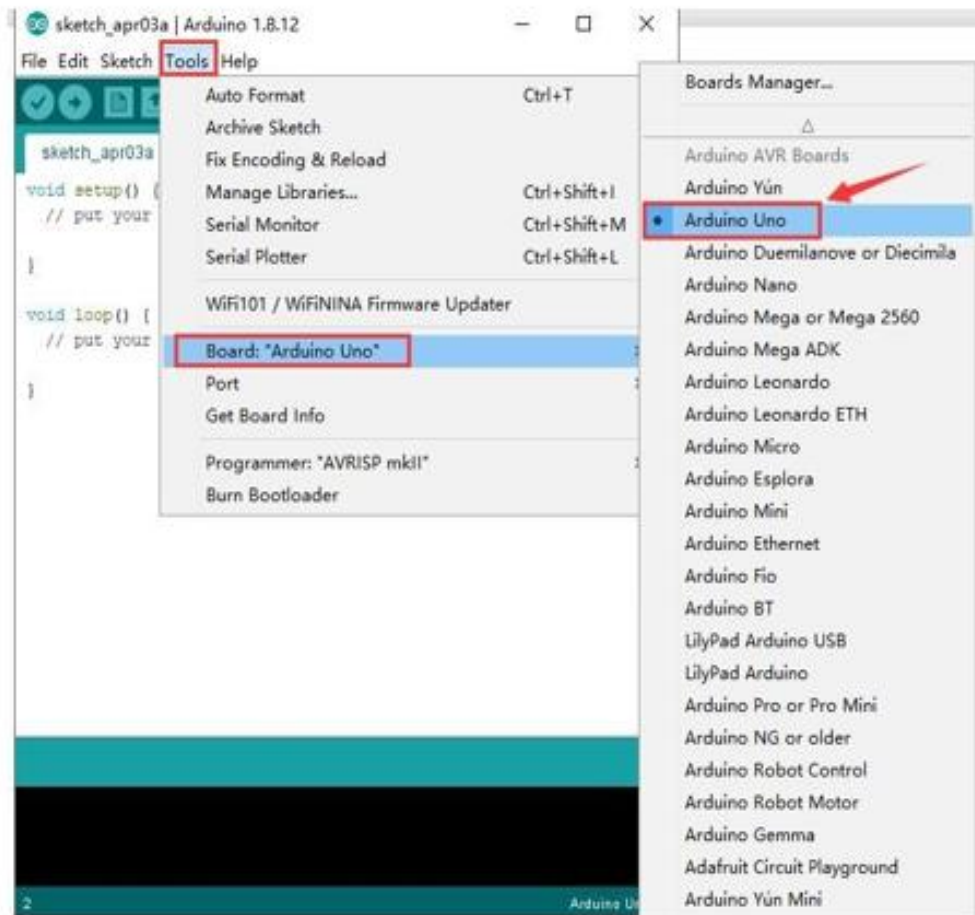


Σε αυτό το σημείο αφού έχετε πρώτα κατεβάσει και εγκαταστήσει το Arduino IDE μπορείτε τώρα να εκκινήσετε το περιβάλλον κάνοντας κλικ στο εικονίδιο που έχει εμφανιστεί στον υπολογιστή σας.

3. Επιλογή πλακέτας

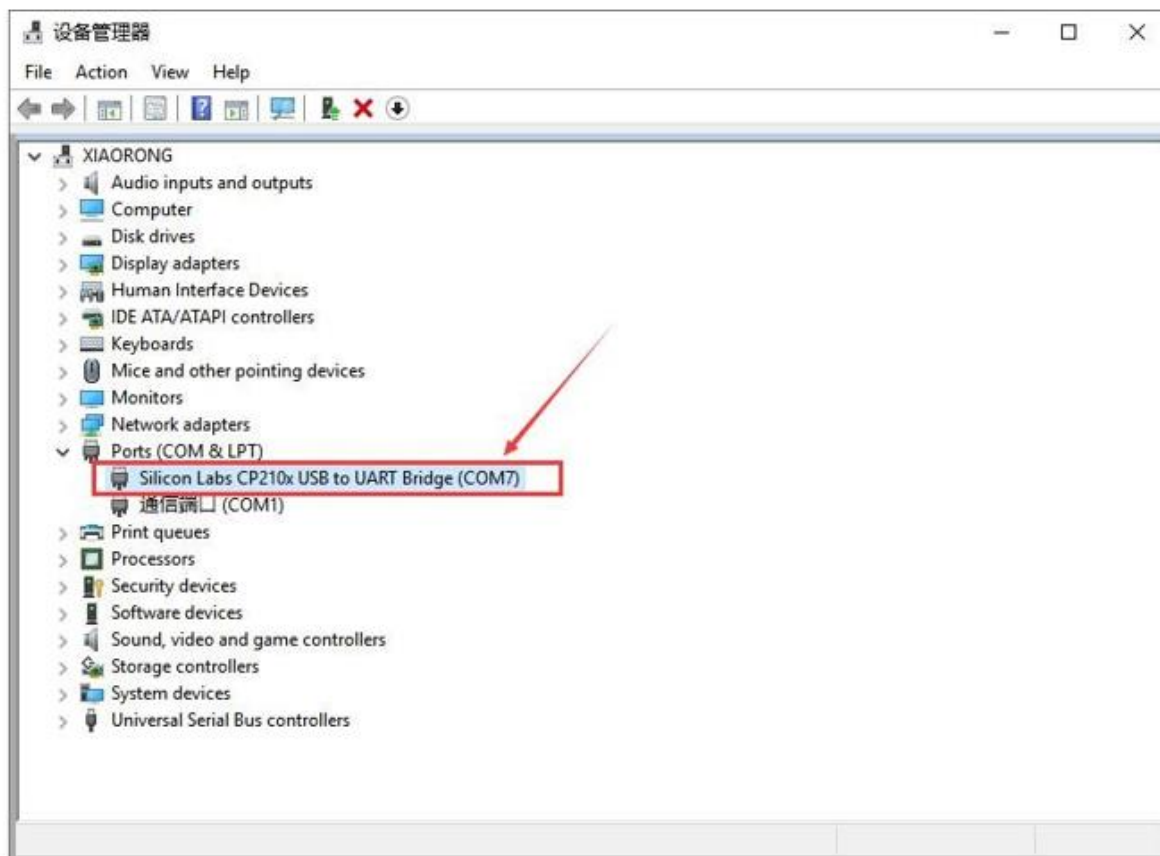
Για να αποφύγετε τα σφάλματα κατά τη μεταφόρτωση του προγράμματος στην πλακέτα, πρέπει να επιλέξετε τη σωστή πλακέτα Arduino που ταιριάζει με την πλακέτα που είναι συνδεδεμένη στον υπολογιστή σας. Στη συνέχεια, επιστρέψτε στο λογισμικό Arduino, κάντε κλικ στο Tools → Board και επιλέξτε την πλακέτα (όπως φαίνεται παρακάτω).





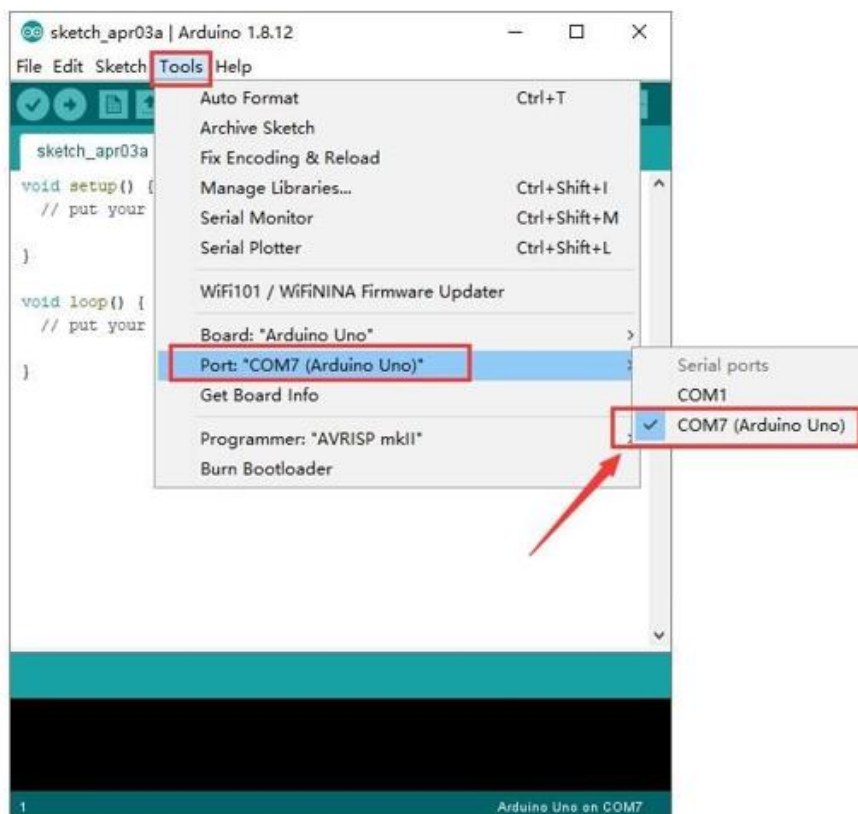
4. Επιλογή θύρας

Στη συνέχεια επιλέξτε τη σωστή θύρα COM (μπορείτε να δείτε την αντίστοιχη θύρα COM μετά την επιτυχή εγκατάσταση του προγράμματος οδήγησης).



5. Γραμμή εργαλείων εφαρμογής

Πριν σας δείξουμε πώς να ανεβάσετε τον κώδικα στην πλακέτα σας, μπορείτε να ελέγξετε τη λειτουργία κάθε εικονιδίου στη γραμμή εργαλείων του ArduinoIDE που παρατίθεται παρακάτω:



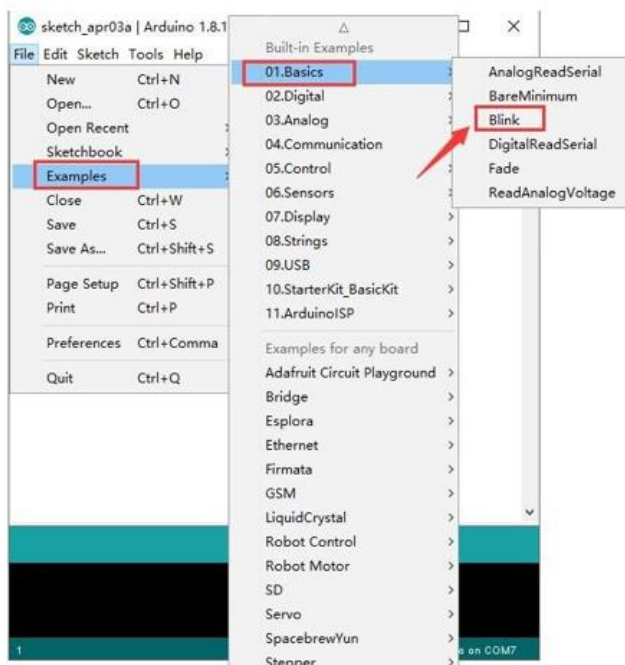


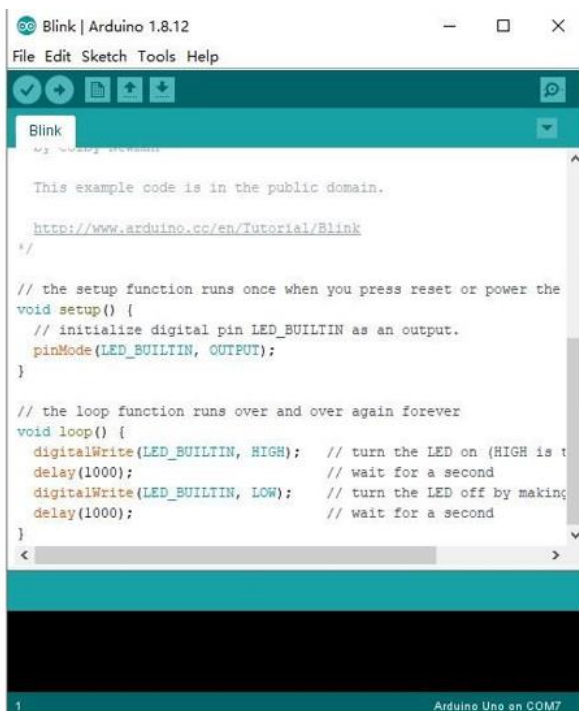
Verify/Compile		Ελέγξτε τον κώδικα για σφάλματα
Upload		Ανεβάστε το τρέχον αρχείο στο Arduino
New		Δημιουργήστε ένα νέο κενό αρχείο
Open		Εμφάνιση λίστας αρχείων
Save		Αποθηκεύστε το τρέχον αρχείο
Serial Monitor		Εμφάνιση των σειριακών δεδομένων που αποστέλλονται από το Arduino.

6. Ξεκινήστε το πρώτο σας πρόγραμμα

Ανοίξτε το αρχείο για να επιλέξετε **Example**, επιλέξτε **BLINK** από **BASIC**, όπως φαίνεται παρακάτω:

6



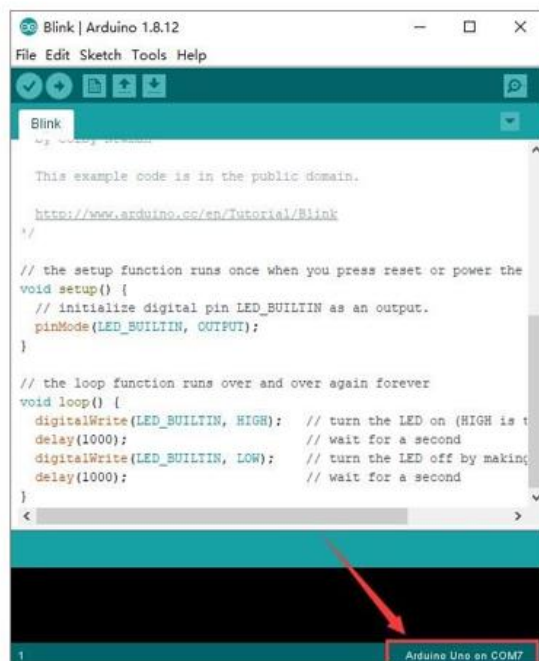


```
Blink | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

Blink
This example code is in the public domain.
http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
*/
// the setup function runs once when you press reset or power the
void setup() {
// initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}
// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is t
delay(1000); // wait for a second
digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making
delay(1000); // wait for a second
}
1 Arduino Uno en COM7
```


Η ρύθμιση πλακέτας και θύρας COM, και η αντίστοιχη πλακέτα και θύρα COM εμφανίζονται κάτω δεξιά στο IDE.

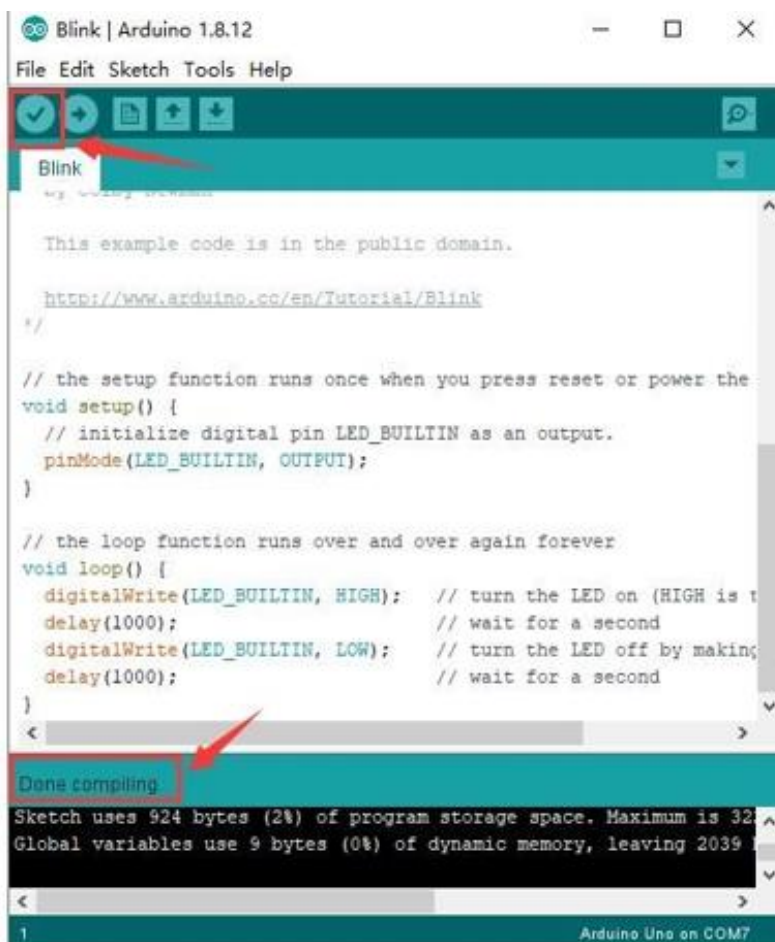
7




```
Blink | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

Blink
This example code is in the public domain.
http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
*/
// the setup function runs once when you press reset or power the
void setup() {
// initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}
// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is t
delay(1000); // wait for a second
digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making
delay(1000); // wait for a second
}
1 Arduino Uno en COM7
```


Κάντε κλικ στο εικονίδιο **“Upload”**  για να ξεκινήσετε τη μεταγλώττιση του προγράμματος. Ελέγξτε τα σφάλματα.



8

Κάντε κλικ στο εικονίδιο **“Compile”**  για να ανεβάσετε το πρόγραμμα και να το μεταφορτώσετε με επιτυχία.



9

Μεταφορτώσατε το πρόγραμμα με επιτυχία, τα φώτα LED ανάβουν για 1 δευτερόλεπτο, και μετά σβήνουν για 1 δευτερόλεπτο. Συγχαρητήρια, τελειώσατε το πρώτο πρόγραμμα.

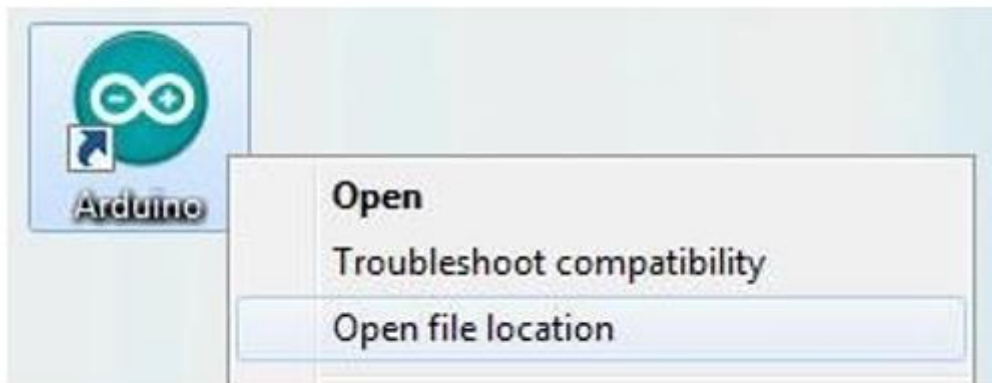
7. Προσθήκη βιβλιοθηκών

Οι βιβλιοθήκες είναι μια συλλογή κώδικα που σας διευκολύνει να συνδεθείτε σε έναν αισθητήρα, οθόνη, μονάδα κ.λπ. Για παράδειγμα, η ενσωματωμένη βιβλιοθήκη Liquid Crystal βοηθά στην ομιλία με οθόνες LCD. Υπάρχουν εκατοντάδες βιβλιοθήκες διαθέσιμες στο Διαδίκτυο για λήψη.

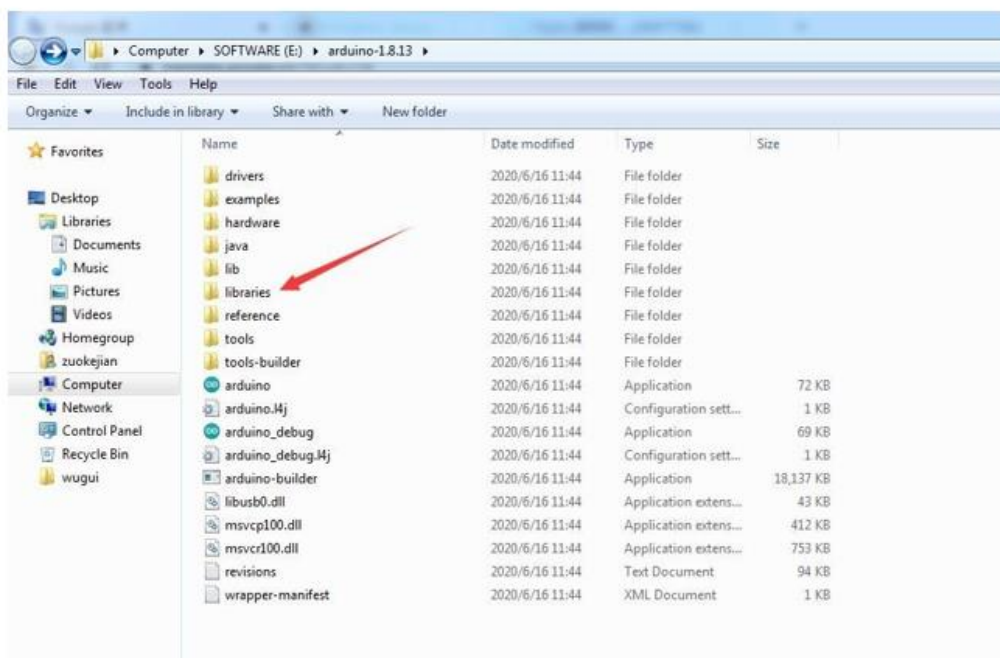
Συμβουλευτείτε τα επόμενα βήματα ώστε να προσθέσετε τις βιβλιοθήκες που επιθυμείτε.



Βήμα 1: Αφού κατεβάσετε το Arduino IDE, μπορείτε να κάνετε δεξί κλικ στο εικονίδιο του ArduinoIDE. Βρείτε την επιλογή "**Open file location**" που φαίνεται παρακάτω:



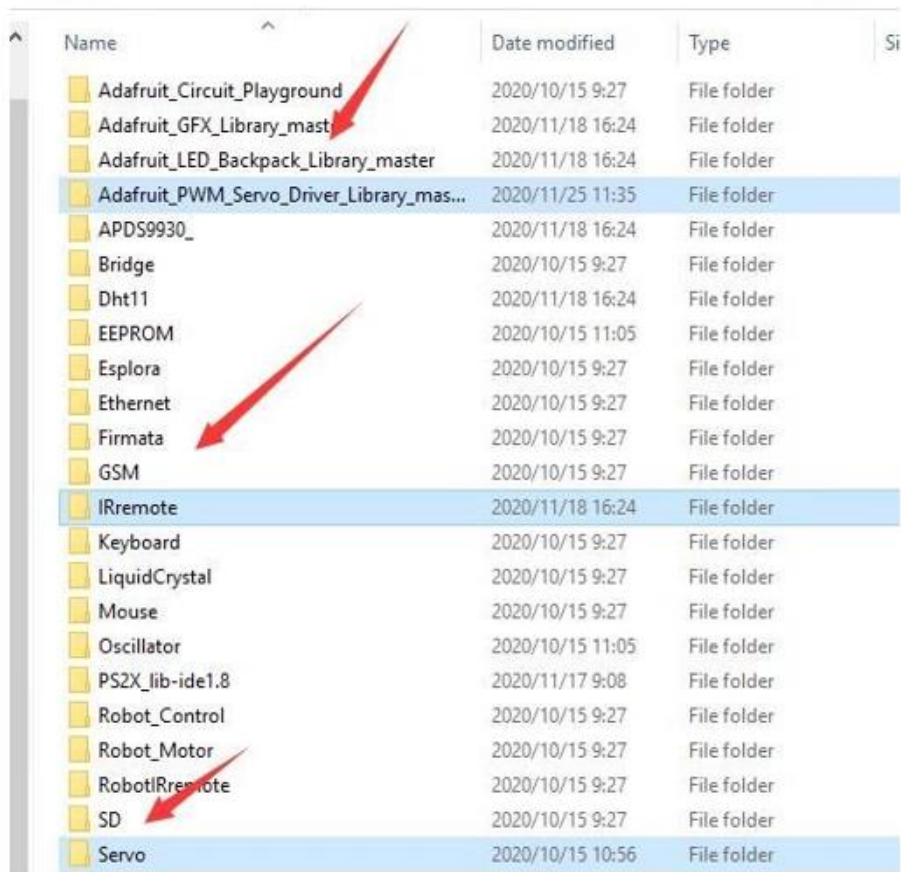
Βήμα 2: Κάντε κλικ στην επιλογή για να δείτε τον φάκελο βιβλιοθηκών. Αυτός ο φάκελος είναι το αρχείο βιβλιοθήκης του Arduino.



10

Βήμα 3: Στη συνέχεια, απλά πρέπει να αντιγράψετε τον φάκελο **Libraries** και να τον επικολλήσετε στα έγγραφα του υπολογιστή σας στο φάκελο ARDUINO (C:\Users\User\Documents\Arduino).

Στη συνέχεια, οι βιβλιοθήκες του ρομπότ βραχίονα αυτοκινήτου εγκαθίστανται με επιτυχία, όπως φαίνεται παρακάτω:



Name	Date modified	Type	Si
Adafruit_Circuit_Playground	2020/10/15 9:27	File folder	
Adafruit_GFX_Library_mast	2020/11/18 16:24	File folder	
Adafruit_LED_Backpack_Library_master	2020/11/18 16:24	File folder	
Adafruit_PWM_Servo_Driver_Library_mas...	2020/11/25 11:35	File folder	
APDS9930_	2020/11/18 16:24	File folder	
Bridge	2020/10/15 9:27	File folder	
Dht11	2020/11/18 16:24	File folder	
EEPROM	2020/10/15 11:05	File folder	
Esplora	2020/10/15 9:27	File folder	
Ethernet	2020/10/15 9:27	File folder	
Firmata	2020/10/15 9:27	File folder	
GSM	2020/10/15 9:27	File folder	
IRremote	2020/11/18 16:24	File folder	
Keyboard	2020/10/15 9:27	File folder	
LiquidCrystal	2020/10/15 9:27	File folder	
Mouse	2020/10/15 9:27	File folder	
Oscillator	2020/10/15 11:05	File folder	
PS2X_lib-ide1.8	2020/11/17 9:08	File folder	
Robot_Control	2020/10/15 9:27	File folder	
Robot_Motor	2020/10/15 9:27	File folder	
RobotIRremote	2020/10/15 9:27	File folder	
SD	2020/10/15 9:27	File folder	
Servo	2020/10/15 10:56	File folder	

8. Αρχικοποίηση σερβοκινητήρων για προγραμματισμό με Arduino IDE

Είναι πάρα πολύ σημαντικό σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε πως **κατά τη διάρκεια συναρμολόγησης του R4 είναι απαραίτητη η αρχικοποίηση των σερβοκινητήρων** όπως φαίνεται στην εικόνα και τις οδηγίες που ακολουθούν.

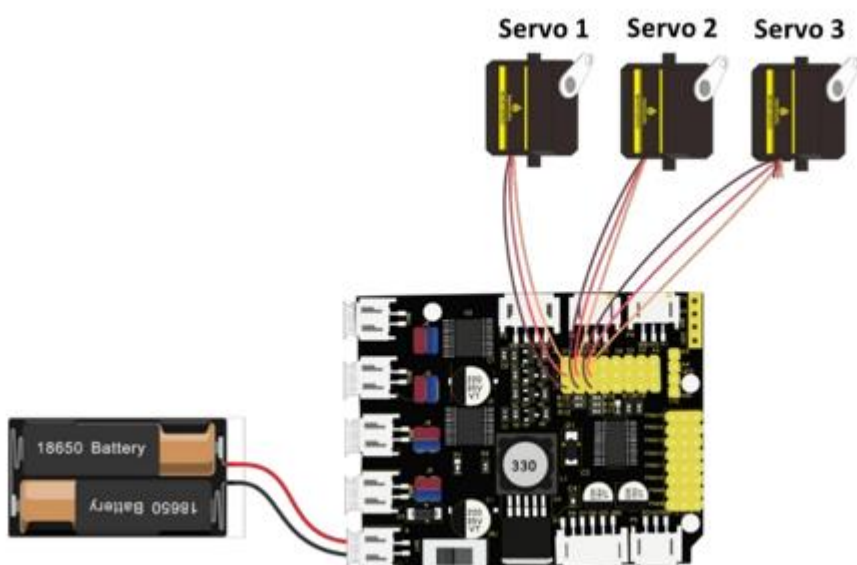
Συνδέστε τους τρεις σερβομηχανισμούς στη πλακέτα οδήγησης σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα.

Servo 1 : Σερβοκινητήρας δαγκάνας

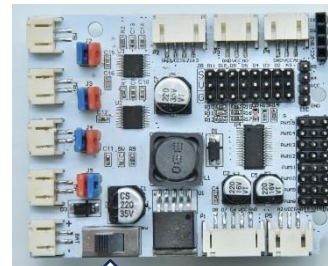
Servo 2: Σερβοκινητήρας βραχίονα

Servo 3: Σερβοκινητήρας βάσης

Διάγραμμα συνδεσμολογίας



Εκκινήστε την εφαρμογή Arduino IDE. Αντιγράψτε τον κώδικα που θα βρείτε στη συνέχεια στο Arduino IDE και συνδέστε την πλακέτα οδήγησης του ρομπότ στον υπολογιστή. Φορτώστε το πρόγραμμα αφού βεβαιωθείτε ότι δεν έχετε συνδεδεμένη τη συσκευή Bluetooth πάνω στην πλακέτα. Αποσυνδέστε την πλακέτα από τον υπολογιστή και ενεργοποιήστε το διακόπτη λειτουργίας της. Οι τρεις σερβομηχανισμοί θα περιστραφούν στην αρχική γωνία.



**Διακόπτης
λειτουργίας**

Κώδικας δοκιμής:

```
#include <Servo.h>
```

```
Servo myservo1; // σερβοκινητήρας δαγκάνας
```

```
Servo myservo2; // σερβοκινητήρας βραχίονα
```

```
Servo myservo3; // σερβοκινητήρας βάσης
```

```
int k1 = 80, k2 = 120, k3 = 90; // αρχικοποίηση τιμών των σερβοκινητήρων
```

```
void setup() {
```

```
    Serial.begin(9600); // ορίζει τον ρυθμό baud στην τιμή 9600
```

```
    myservo1.attach(11); //Συνδέει τον σερβοκινητήρα 1 στο pin D11
```

```
    myservo2.attach(10); // Συνδέει τον σερβοκινητήρα 2 στο pin D10
```

```
    myservo3.attach(9); // Συνδέει τον σερβοκινητήρα 3 στο pin D9
```

```
    myservo1.write(k1); // Ο σερβοκινητήρας 1 περιστρέφεται στις 80°
```

```
    delay(1000);
```

```
    myservo2.write(k2); // Ο σερβοκινητήρας 2 περιστρέφεται στις 120°
```

```
    delay(1000);
```


```
    myservo3.write(k3); // Ο σερβοκινητήρας 3 περιστρέφεται στις 90°
```

```
    delay(1000);
```

```
}
```

13

```
void loop() {  
}
```

Εναλλακτικά: Μέσα στον φάκελο των αρχείων R4_CODES_INO FILES ανοίξτε το φάκελο R4_Servo_setup και τρέξτε το αρχείο, κάνοντας διπλό κλικ πάνω στο αρχείο  R4_Servo_Setup.

9. Εισαγωγή και εκτέλεση έτοιμων εργασιών

Τέλος, μπορείτε να φορτώσετε έτοιμες εργασίες και να πειραματιστείτε με τις έτοιμες δραστηριότητες που θα βρείτε στον φάκελο «ΚΩΔΙΚΕΣ ARDUINO». Περισσότερες πληροφορίες και αναλυτική περιγραφή της κάθε έτοιμης εργασίας θα βρείτε στον οδηγό της Polytech «ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ARDUINO IDE».

Σημείωση: Είναι πολύ σημαντικό να θυμάστε πως κάθε φορά που επιθυμείτε να περάσετε κάποια έτοιμη εργασία θα πρέπει να έχετε αποσυνδέσει το Bluetooth προκειμένου να ολοκληρωθεί η διαδικασία εισαγωγής επιτυχώς.