

**Μάθημα:** Αισθητήρες-Ενεργοποιητές: Έλεγχος **SERVO MOTOR**

**Στόχοι:**

- α) κατανόηση του προγραμματισμού με κλάσεις-βιβλιοθήκες όπως η Servo και με αντικείμενα της κλάσης
- β) κατανόηση του τρόπου λειτουργίας κινητήρα servo

**Τα Υλικά που θα χρειαστούμε:**

1. Πλακέτα Arduino Uno, 1 RC (hobby) servo motor και 1x ποτενσιόμετρο π.χ. 10ΚΩ, 22ΚΩ

**Το Αντικείμενο της άσκησης:**

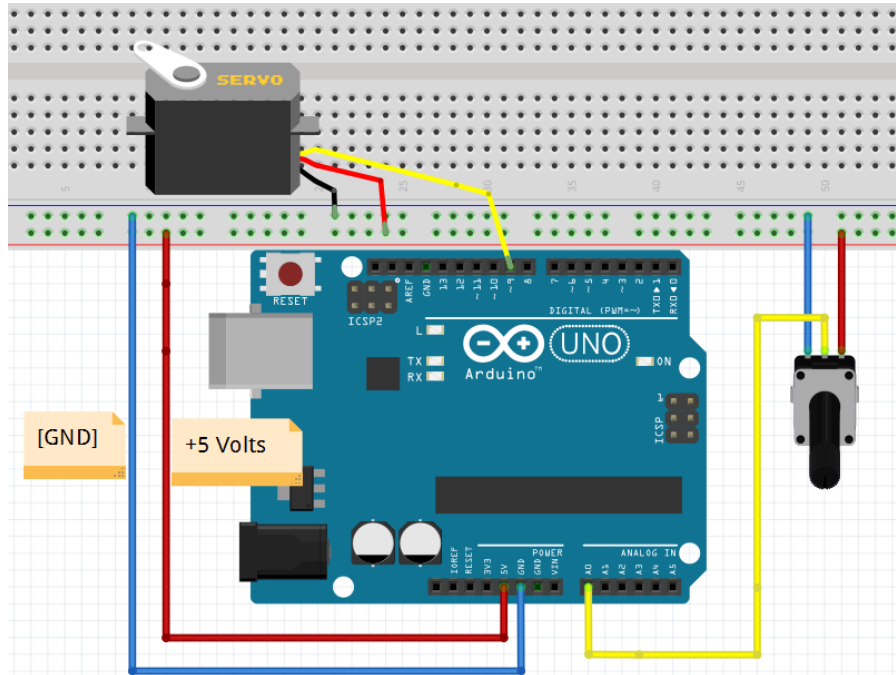
Με ένα ποτενσιόμετρο δημιουργούμε μια μεταβαλλόμενη αναλογική τάση η οποία διαβάζεται από το μικροελεγκτή. Στη συνέχεια ο μικροελεγκτής δημιουργεί ένα σήμα PWM με το οποίο καθορίζεται η γωνία στροφής του servo motor

**Βήμα 1<sup>ο</sup>:** Τι πρέπει να γνωρίζουμε:

α) Η βιβλιοθήκη Servo μας βοηθάει στον προγραμματισμό του ελέγχου ενός σερβοκινητήρα (Servo Motor) όπως εκείνους που χρησιμοποιούνται στο ραδιομοντελισμό (RC-Hobby servo motor) από την πλακέτα Arduino. Η ενσωμάτωση στον κώδικα της βιβλιοθήκης Servo γίνεται με την εντολή #include ή μέσω της διαδρομής **Σχέδιο(Sketch)/Συμπερίληψη Βιβλιοθήκης**. Στη συνέχεια γράφουμε κώδικα αντίστοιχο με εκείνο της Κλάσης / Αντικειμένων Κλάσης στη γλώσσα C++. Έτσι στον κώδικα που θα γράψουμε δεν θα κάνουμε χρήση των εντολών **pinmode(pin, input/output)** και **analogwrite(pin, value)** αλλά θα χρησιμοποιήσουμε ενσωματωμένες συναρτήσεις - εντολές της βιβλιοθήκης Servo που τις βρίσκουμε στη διεύθυνση <https://www.arduino.cc/en/Reference/Servo>

β) Ο σερβοκινητήρας διαθέτει σύστημα από γρανάζια (integrated gears) και έναν άξονα (shaft) που μπορεί να ελεγχθεί με ακρίβεια. Τα πιο συνηθισμένα servo motors επιτρέπουν ο άξονας να τοποθετείται σε διάφορες γωνίες, συνήθως μεταξύ 0 και 180 μοιρών. Το servo motor που χρησιμοποιούμε έχει τρεις ακροδέκτες:

- **Κόκκινο** :για +5 Volts
- **Μαύρο** : για γείωση
- **Πορτοκαλί** : για σύνδεση του σήματος **PWM** από έναν αντίστοιχο ψηφιακό ακροδέκτη της πλακέτας Arduino UNO με την ένδειξη ~ (\*\* Το σχέδιο έγινε με το πρόγραμμα Fritzing)



### Ανάλυση του κώδικα που θα γράψουμε:

- 1) Διαβάζουμε μια μεταβαλλόμενη αναλογική τάση στην αναλογική είσοδο **A0** του Arduino UNO από το ποτενσιόμετρο που αντιστοιχεί σε επίπεδα κβάντισης 0-1023 (0-5 Volts) με την εντολή `val = analogRead(analogPin)` ;
- 2) Μετατρέπουμε την τιμή `val` με εύρος τιμών από 0-1023 σε τιμές με εύρος τιμών 0-255 με την εντολή `val = map(val, 0, 1023, 0, 180)` ; ώστε να είναι συμβατή με τις τιμές με τις οποίες λειτουργεί το servo motor.
- 3) Στέλνουμε στην έξοδο PWM (ψηφιακές έξοδοι με το σύμβολο  $\sim$ ) που στην περίπτωσή μας είναι ο ψηφιακός ακροδέκτης **9**, ένα τετραγωνικό παλμό με διάρκεια 0-180 (0-5 Volts) με την εντολή `myservo.write(val)` ;. Για θυμηθούμε τι είναι το σήμα PWM μπορούμε να ανατρέξουμε στο Φύλλο Έργου: «ΦΩΤΑ ΟΔΟΣΗΜΑΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (αναλογική έξοδος FADING).doc»

### Βήμα 2<sup>ο</sup>: Γράφουμε τον παρακάτω κώδικα:

```
#include <Servo.h>           // φορτώνουμε τη βιβλιοθήκη Servo για τον
                             // έλεγχο σερβοκινητήρα servo motor

Servo srvmotor1;           // δημιουργούμε ένα αντικείμενο της κλάσης Servo με το
                             // όνομα srvmotor1. Από εδώ και πέρα το αντικείμενο
                             // srvmotor1 θα λειτουργεί με τις ίδιες εντολές που
                             // συμπεριλαμβάνονται στη βιβλιοθήκη κλάση Servo. Αν έχω
                             // και δεύτερο σερβοκινητήρα δημιουργώ και δεύτερο
                             // αντικείμενο srvmotor2 με την εντολή Servo srvmotor2;
                             // και στη συνέχεια αντιγράφω τις ίδιες εντολές ελέγχου
                             // για το αντικείμενο srvmotor2

int potpin = 0;           // ορίζω σε ποια αναλογική είσοδο(pin) θα συνδέσω
                             // το potentiometer, δηλαδή την είσοδο A0 του ArduinoUno

int val;                 // ορίζω τη μεταβλητή val που θα παίρνει τις τιμές
                             // από το potentiometer. Οι τιμές αυτές θα έχουν εύρος
                             // από0-1023 λόγω του 10 bit A/D μετατροπέα της
                             // αναλογικής τάσης που εφαρμόζεται στον αναλογικό
                             // ακροδέκτη A0

void setup() {
  srvmotor1.attach(9);    // με την εντολή attach της κλάσης Servo
```

```

        // δηλώνω ότι το αντικείμενο srvmotor1 που αντιστοιχεί
        // στο σερβοκινητήρα μου θα παίρνει σήμα από τον
        // ακροδέκτη 9 της πλακέτας ArduinoUno. Συνδέω δηλαδή
        // το πορτοκαλί καλώδιο του σερβοκινητήρα στην υποδοχή
        // του ArduinoUno ~9
    }

void loop() {
    val = analogRead(potp); // διαβάζω την αναλογική τάση από το potentiometer
        // που είναι σε κλίμακα από 0 έως 1023 λόγω A/D

    val = map(val, 0, 1023, 0, 180); // αλλάζω την κλίμακα της μεταβλητής val
        // από 0-1023 σε κλίμακα 0-180 στην οποία
        //είναι η γωνία περιστροφής του servo motor

    srvmotor1.write(val); // με την εντολή write της κλάσης Servo στρέφω το
        // αντικείμενο srvmotor1 (δηλαδή servo motor) σε
        // γωνίες 0-180

    delay(15); // καθυστέρηση 15 ms ώστε να φτάσει στη θέση του
        // το servo motor
}

```

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**