

Micro:bit

Έργο 18

Περιστροφική κίνηση ρομποτικού
βραχίονα - Σερβοκινητήρας

S2.1

SMART:Blox

Σκοπός

Σε αυτό το πείραμα, θα μάθετε πώς να προγραμματίζετε και να εφαρμόζετε τον Σερβοκινητήρα σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας. Πιο συγκεκριμένα θα προγραμματίσετε το κύκλωμά σας έτσι ώστε να περιστρέφει τον σερβοκινητήρα από 0° σε 180°.

Αναφορές

Ο ηλεκτροκινητήρας - σερβοκινητήρας SERVO DJX11 είναι ένας περιστροφικός κινητήρας ο οποίος μπορεί να περιστρέφει με ακρίβεια έναν άξονα από τις 0 μέχρι τις 180 μοίρες . Οι σερβοκινητήρες ξεχωρίζουν ανάμεσα στους υπόλοιπους κινητήρες τόσο λόγω της απόδοσης όσο και της μεγάλης ροπής που μπορούν να ασκήσουν συγκριτικά με το μέγεθός τους. Εξαιτίας αυτού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τομείς, όπως στη ρομποτική, στην αυτοκινητοβιομηχανία, στα logistics, στις διαβάσεις τρένων, για τη σάρωση του χώρου με αισθητήρες και σε άλλες εφαρμογές στις οποίες υπάρχει ανάγκη αυτοματοποιημένης κίνησης με πολύ μεγάλη ακρίβεια και επαναληψιμότητα.

Εξοπλισμός

- Πλακέτα Micro:bit
- Πλακέτα επέκτασης A (ARD:icon microshield)
- 1 Καλώδιο MicroUSB
- 1 Σερβοκινητήρα **DJX11**
- 1 Καλώδιο RJ11
- 1 Βάση μπαταρίας AA 6 θέσεων
- 1 Μπαταρία 1,5V AA*6



Σερβοκινητήρας (Servo Module)

Κάθε σερβοκινητήρας αποτελείται από τον ηλεκτρικό κινητήρα συνεχούς ρεύματος με μόνιμο μαγνήτη στον στάτη, σε συνδυασμό δε με έναν κατάλληλο ρυθμιστή στροφών, το μηχανικό μειωτήρα (γρανάζια) – Inverter και ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα ελέγχου που επιτρέπει τον ακριβή έλεγχο σε ένα πολύ μεγάλο εύρος ταχυτήτων της γωνιακής θέσης, της ταχύτητας, της επιτάχυνσης, της ροπής και άλλων επιμέρους λειτουργιών σε ένα μηχανήμα.

Περιλαμβάνει επίσης μία παλμογεννήτρια (Resolver/Encoder), η οποία μετατρέπει τη μηχανική κίνηση (δηλ. τις στροφές του άξονα) σε ψηφιακούς παλμούς. Αυτή τη μετατροπή ερμηνεύει στη συνέχεια ο ρυθμιστής στροφών – Inverter και σε συνδυασμό με το κατάλληλο πρόγραμμα οδήγησης που διαθέτει, συνθέτει μαζί με τον σερβοκινητήρα ένα κλειστό κύκλωμα ανάδρασης το οποίο διέπει σε κάθε χρονική στιγμή τη θέση, τη ροπή και την ταχύτητα.

Αυτή τη μετατροπή ερμηνεύει στη συνέχεια ο ρυθμιστής στροφών – Inverter και σε συνδυασμό με το κατάλληλο πρόγραμμα οδήγησης που διαθέτει, συνθέτει μαζί με τον σερβοκινητήρα ένα κλειστό κύκλωμα ανάδρασης το οποίο διέπει σε κάθε χρονική στιγμή τη θέση, τη ροπή και την ταχύτητα.

Συνδεσμολογία

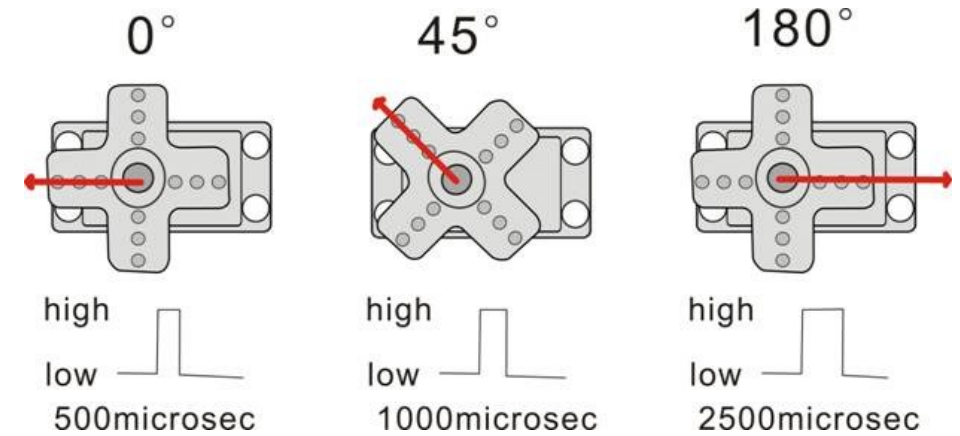
Κάθε σερβοκινητήρας έχει **τρεις** επαφές σύνδεσης:

- **Γείωση (GND)**, μαύρο καλώδιο ή καφέ
- **Θετική (VCC)**, κόκκινο καλώδιο τυπικά από **4.8V-6.0V**
- **Ελέγχου (PWM)**, κίτρινο καλώδιο, σήμα ελέγχου για τον καθορισμό θέσης, μέσω του οποίου λαμβάνει παλμούς PWM συχνότητας 50Hz, των οποίων ο κύκλος εργασίας (Duty cycle) είναι ανάλογος με τις μοίρες στρέψης



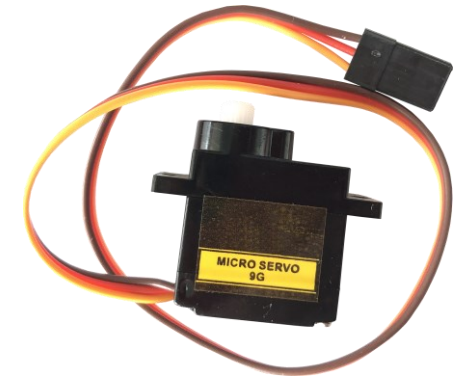
Σερβοκινητήρας (Micro Servo Module)

Η γωνία περιστροφής του Servo κινητήρα ελέγχεται ρυθμίζοντας τον κύκλο λειτουργίας του σήματος PWM (Pulse-Width Modulation). Ο τυπικός κύκλος του σήματος PWM είναι 20ms (50Hz). Θεωρητικά, το πλάτος κατανέμεται μεταξύ 1ms-2ms, αλλά στην πραγματικότητα είναι μεταξύ 0,5ms-2,5ms. Το πλάτος αντιστοιχεί στη γωνία περιστροφής από 0° έως 180°.



Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Τάση λειτουργίας: DC 4,8V~6V
- Εύρος γωνίας: περίπου 180° (σε 500→2500 μsec)
- Ταχύτητα χωρίς φορτίο: 0,12±0,01 sec/60 (DC 4,8V); 0,1±0,01 sec/60 (DC 6V)
- Ρεύμα χωρίς φορτίο: 200±20mA(DC 4,8V); 220±20 mA (DC 6V)
- Ροπή διακοπής: 1,3±0,01 kg/cm (DC 4,8V); 1,5±0,1 kg/cm (DC 6V)
- Ρεύμα διακοπής: ≤850mA (DC 4,8V) ; ≤1000mA (DC 6V)
- Ρεύμα αναμονής: 3±1mA(DC 4,8V); 4±1 mA (DC 6V)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C-50°C
- Εξοικονόμηση θερμοκρασίας: -20°C-60°C
- Μήκος σύρματος κινητήρα: 250 ± 5 mm



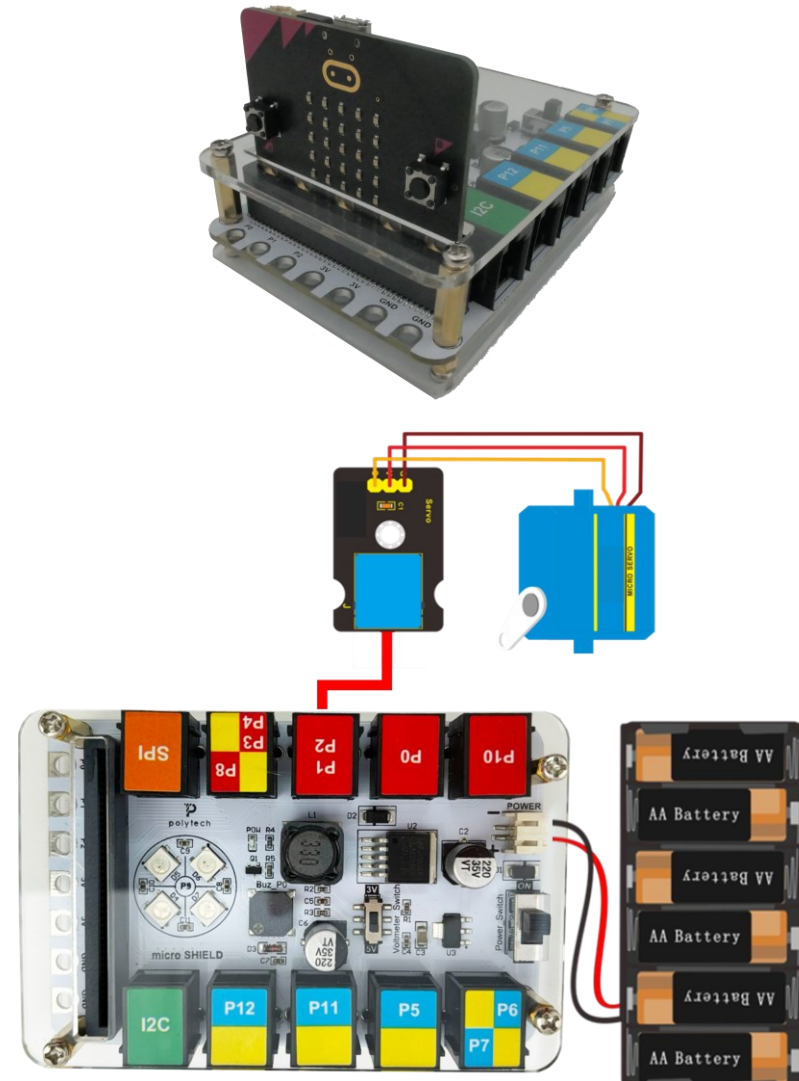
Σύνδεση κυκλώματος

Εισάγετε το micro:bit στην ειδική θέση της πλακέτας επέκτασης και **πάντα** με τη **σωστή** φορά, σύμφωνα με τη διπλανή εικόνα.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η εισαγωγή του micro:bit με αντίθετη φορά στην πλακέτα επέκτασης θα οδηγήσει στην υπερφόρτωση και το κάψιμο της πλακέτας micro:bit.

Συνδέστε στη συνέχεια το Servo στην θύρα P1 της πλακέτας, με καλώδια RJ11. Συνδέστε κατόπιν το Micro Servo με το Servo με τον εξής τρόπο: η **μαύρη-καφέ** γραμμή συνδέεται στο **G**, η **κόκκινη** γραμμή συνδέεται με το **V** και η **πορτοκαλί-κίτρινη** γραμμή συνδέεται με το **S**. Συνδέστε το κύκλωμα όπως εμφανίζεται στην εικόνα.

Προτείνεται να γίνεται πρώτα η φόρτωση του κώδικα στο micro:bit και έπειτα η τοποθέτησή του στην ειδική θέση της πλακέτας επέκτασης.



Περιηγηθείτε στον σύνδεσμο <https://makecode.microbit.org/>. Επιλέξτε «**Νέο Έργο**». Δώστε ένα όνομα στο έργο, για παράδειγμα Έργο 18.

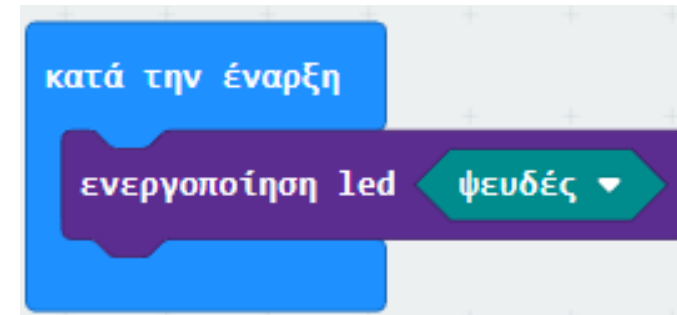
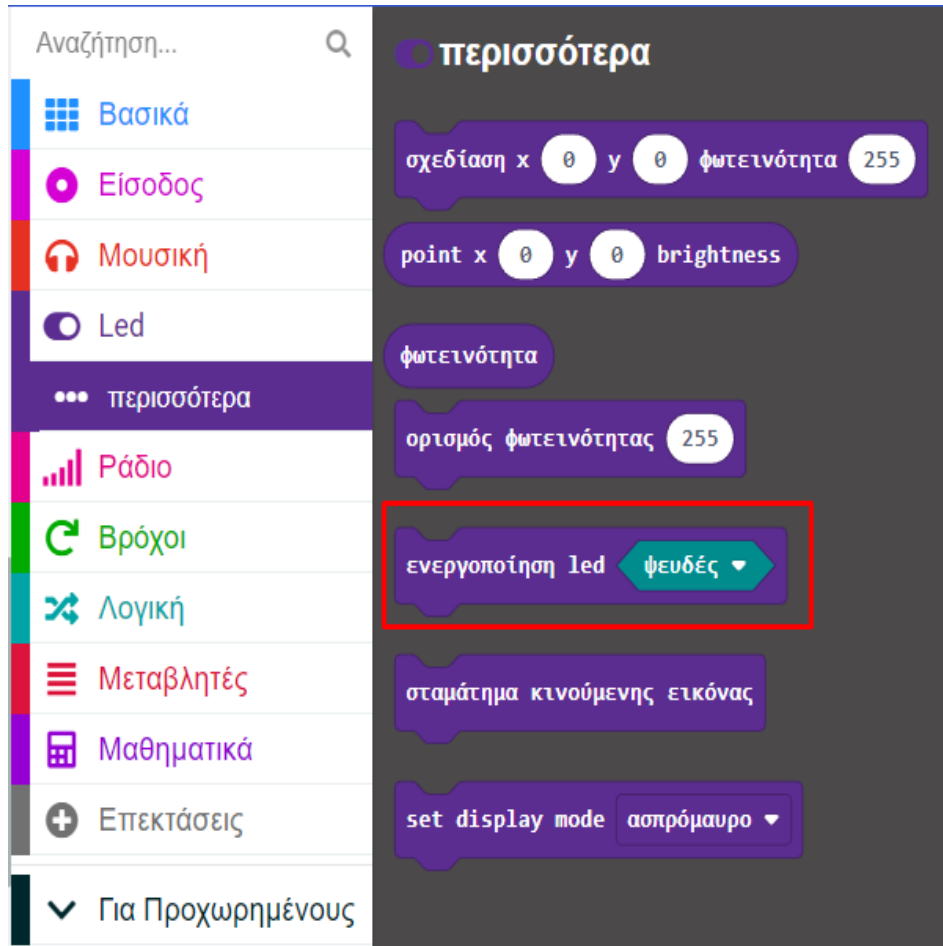
Επόμενο >

Προγραμματισμός κυκλώματος

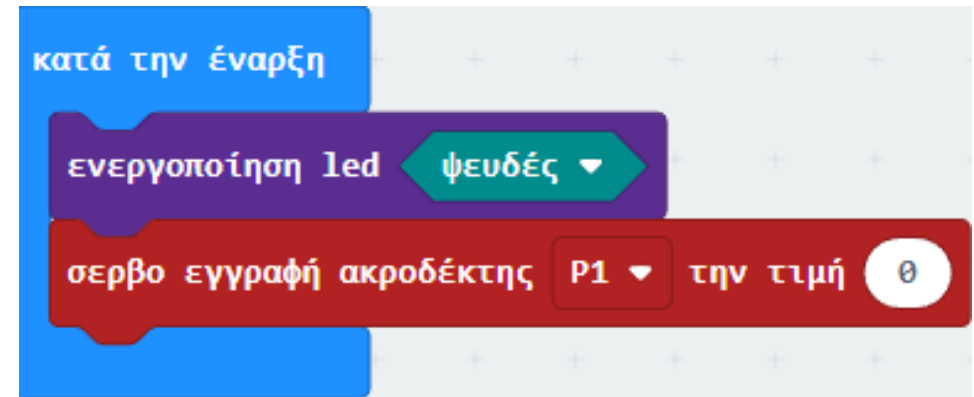
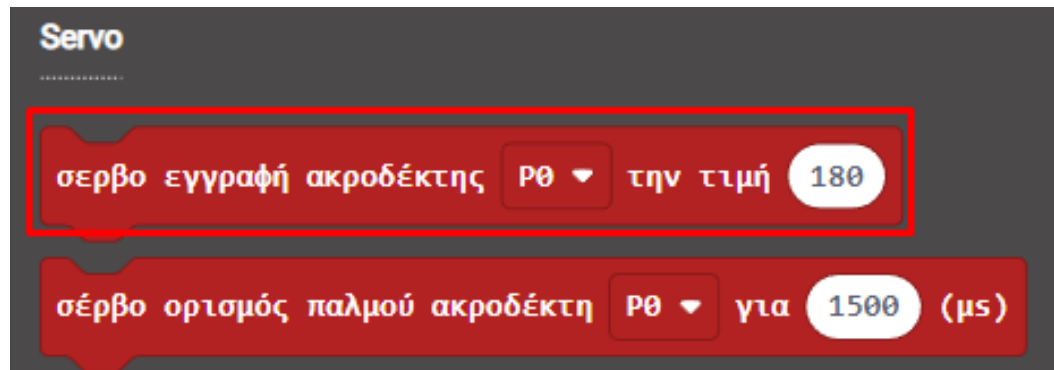
Κατά την έναρξη του προγράμματος στην αρχική οθόνη μπορείτε να δείτε τα παρακάτω μπλοκ «**κατά την έναρξη**» και «**για πάντα**».



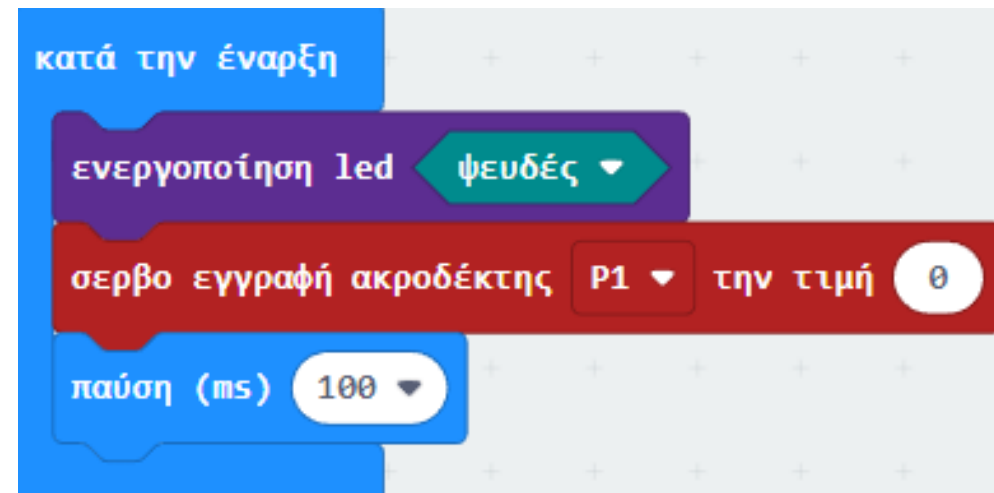
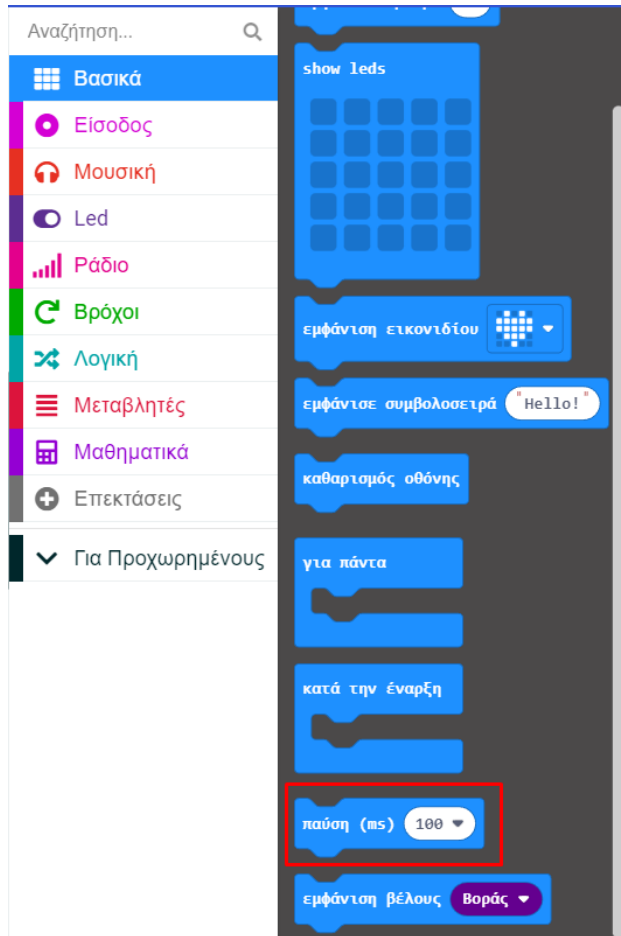
Από το Μενού «Led» υπο-μενού «περισσότερα» προσθέστε μια εντολή «ενεργοποίηση led ψευδές» μέσα στο «κατά την έναρξη».



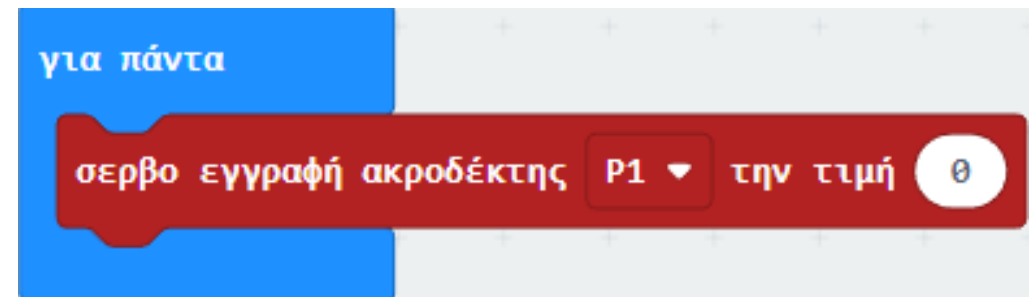
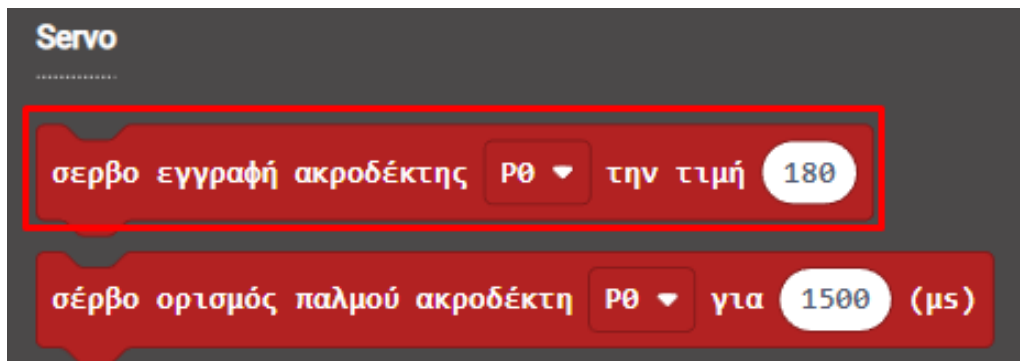
Από το Μενού «**Ακροδέκτες**» προσθέστε ένα Servo «**σερβο εγγραφή ακροδέκτης P0 την τιμή 180**». Ορίστε το **P** σε **P1** και την τιμή της σε **0**.



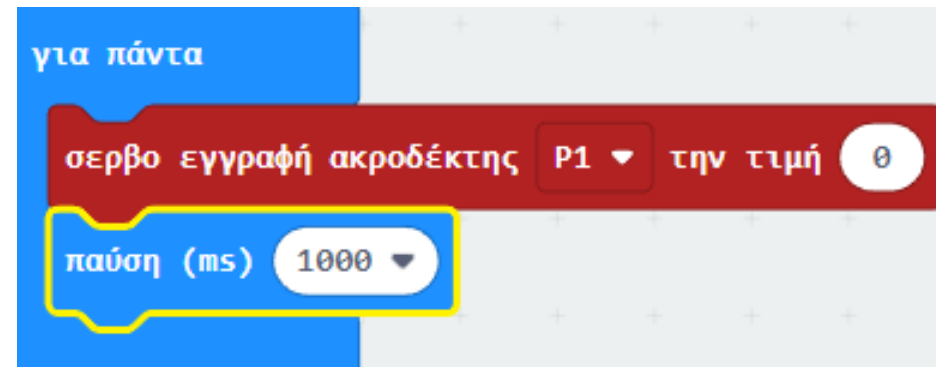
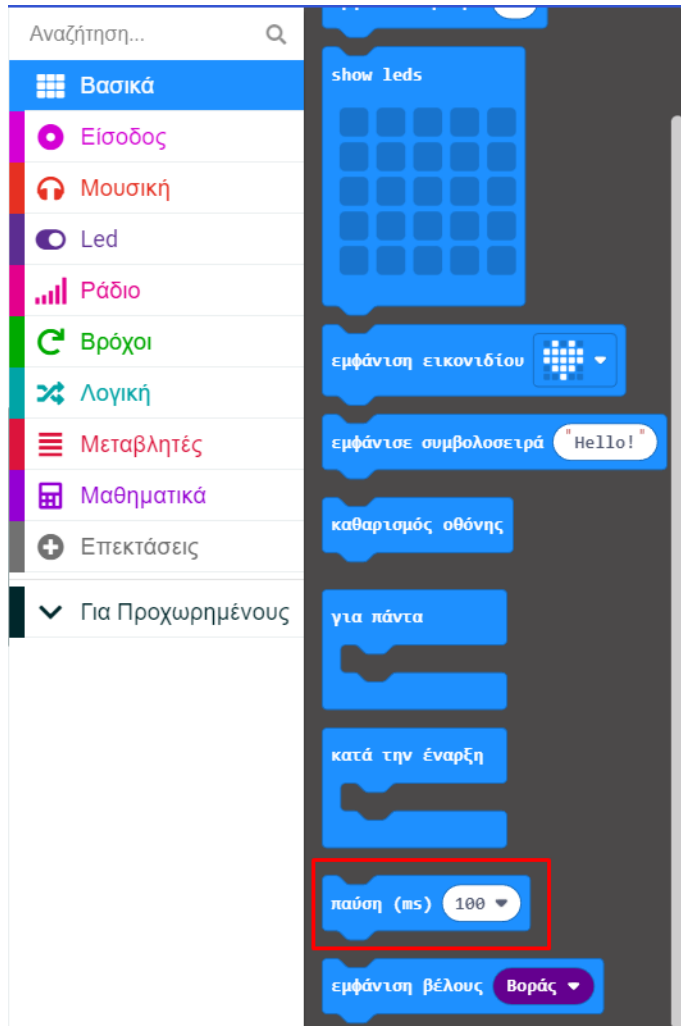
Από το Μενού «**Βασικά**» προσθέστε μια εντολή «**παύση**» και ορίστε την τιμή της σε **100**.



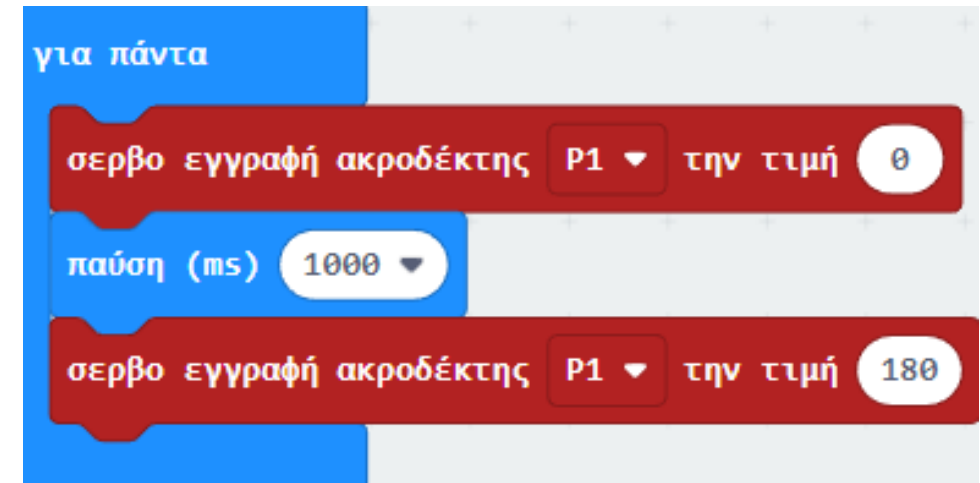
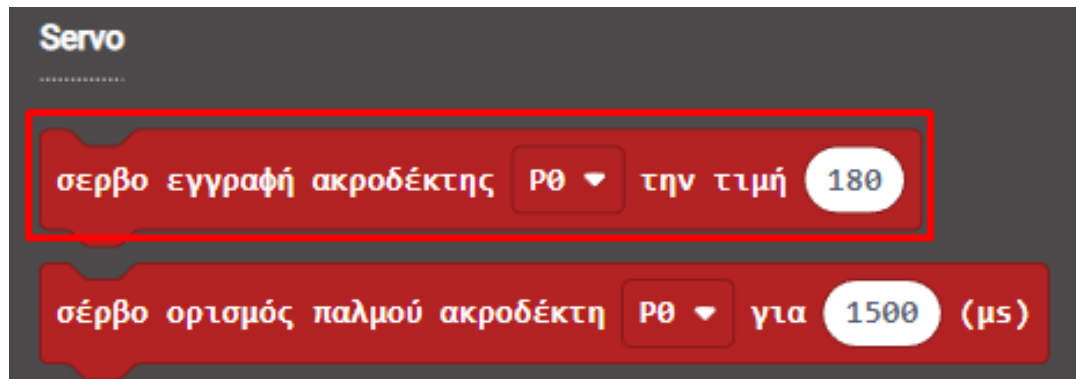
Από το Μενού «**Ακροδέκτες**» προσθέστε ένα Servo «**σερβο εγγραφή ακροδέκτης P0 την τιμή 180**» στον βρόχο «**για πάντα**». Ορίστε το **P** σε **P1** και την τιμή του σε **0**.



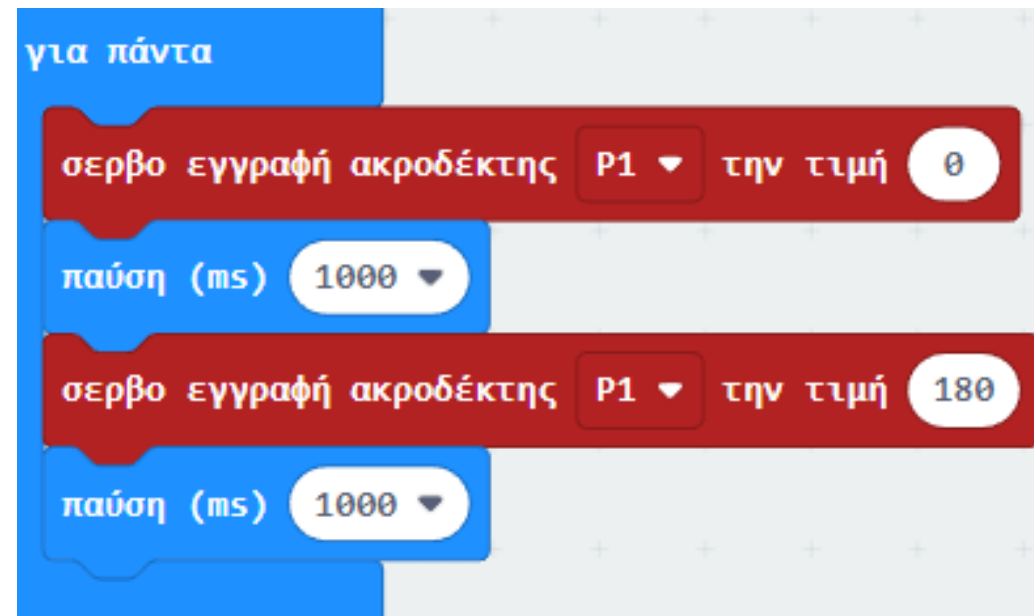
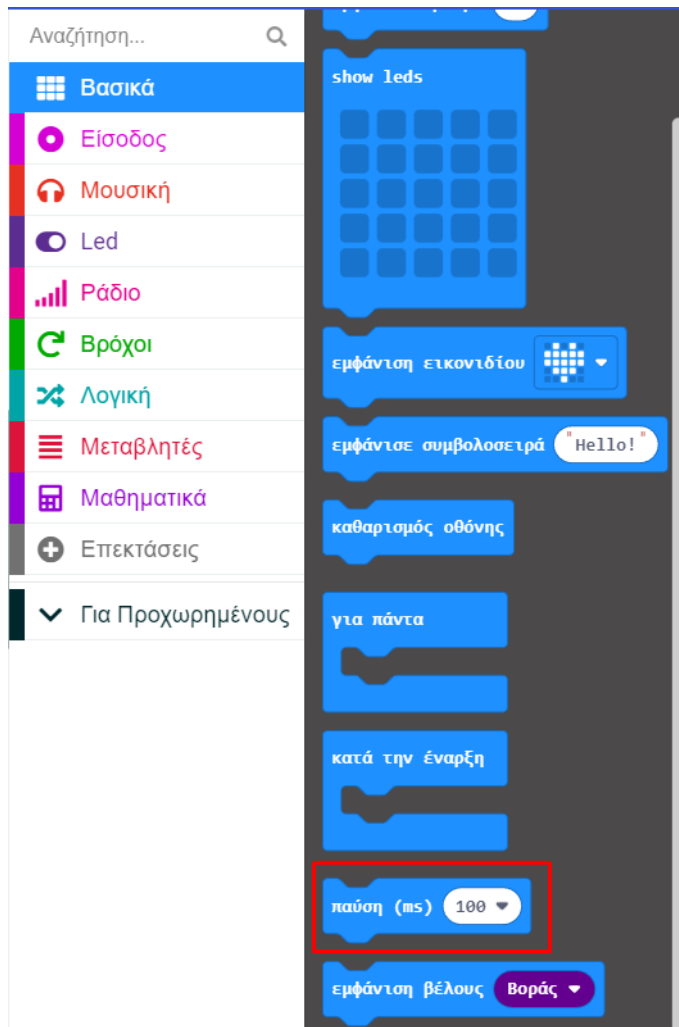
Από το Μενού «**Βασικά**» προσθέστε μια εντολή «**παύση**» και ορίστε την τιμή της σε **1000**.



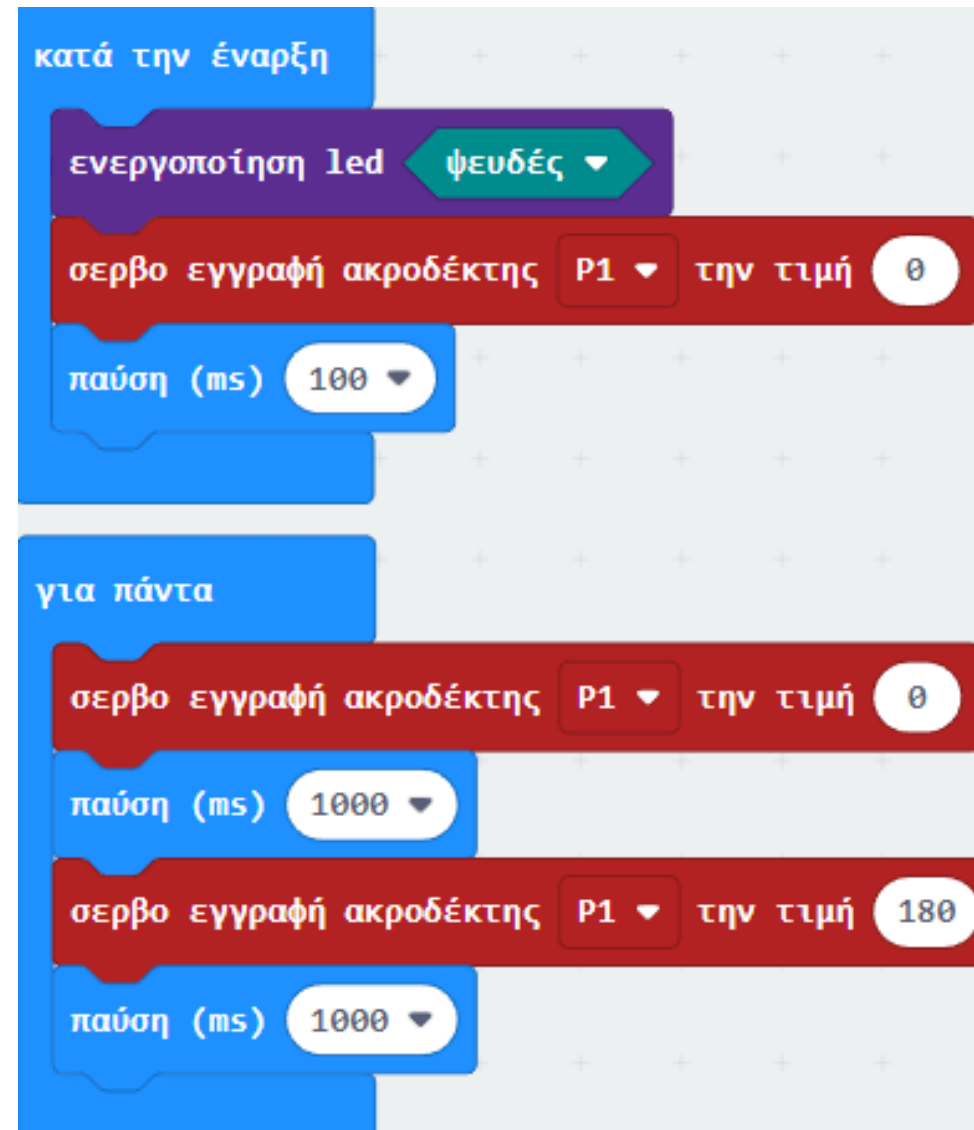
Από το Μενού «**Ακροδέκτες**» προσθέστε ένα Servo «**σερβο εγγραφή ακροδέκτης P0 την τιμή 180**» στον βρόχο «**για πάντα**». Ορίστε το **P** σε **P1** και την τιμή του σε **180**.



Από το Μενού «**Βασικά**» προσθέστε μια εντολή «**παύση**» και ορίστε την τιμή της σε **1000**.



Τελική Μορφή Κώδικα



Αποτέλεσμα

Φορτώστε τον κώδικα στο micro:bit. Θα δείτε τον σερβοκινητήρα να περιστρέφεται από **0 °** έως **180 °**.

