

# LEGO Mindstorms EV3

«ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ» - 29.09.2018

**Μάριος Μαγιολαδίτης**  
υπεύθυνος Corfu Tech Lab



# Κεντρική μονάδα

---

**Επεξεργαστής:** 32-bit ARM9 processor, Texas Instrument AM1808 - 300 MHz

**OS:** LINUX

**Μνήμη:** 64 MB DDR RAM 16 MB FLASH 256 KB EEPROM Υποστηρίζει: Micro SD-Card, Bluetooth V2.1 EDR

**Θύρες:** USB 2.0 + USB 1.1 |

4 θύρες εισόδου

4 θύρες εξόδου

Ασπρόμαυρη οθόνη 178x128 dot-matrix

Ηχείο διαμέτρου 23 mm

**Πηγή ενέργειας:** 6 μπαταρίες 6 / Επαναφορτιζόμενη μπαταρία



# Αισθητήρας Χρώματος

Ο αισθητήρας χρώματος (ή φωτός) μπορεί να ανιχνεύσει είτε το χρώμα είτε την ένταση του φωτός.

Ο αισθητήρας χρώματος έχει τρεις διαφορετικές λειτουργίες: χρώμα, ένταση ανακλώμενου φωτός και ένταση φωτισμού περιβάλλοντος.

- **Χρώμα** - Σε αυτή τη λειτουργία, ο αισθητήρας χρώματος μπορεί να διαφοροποιήσει έως και επτά διαφορετικά χρώματα: μαύρο, μπλε, πράσινο, κίτρινο, κόκκινο, λευκό και καφέ. Κάθε χρώμα αντιπροσωπεύεται επίσης από μια τιμή. Σημείωση: Για καλύτερα αποτελέσματα, ο αισθητήρας χρώματος πρέπει να απέχει 1-2 εκατοστά από το χρώμα που προσπαθείτε να εντοπίσετε και να έχετε σταθερό φωτισμό.
- **Ένταση ανακλώμενου φωτός** - Σε αυτή τη λειτουργία, ο αισθητήρας χρώματος εκπέμπει ένα κόκκινο φως και μετρά την ποσότητα που ανακλάται από την επιφάνεια που δοκιμάζεται. Η ένταση του φωτός μετριέται ως ποσοστό από 0 έως 100, όπου το 0 είναι πολύ σκοτεινό και το 100 είναι πολύ φωτεινό.
- **Ένταση περιβάλλοντος φωτός** - Σε αυτή τη λειτουργία, ο αισθητήρας χρώματος μετρά την ποσότητα φωτός στο περιβάλλον του, χωρίς να παράγει τη δική του πηγή φωτός. Η ένταση του περιβάλλοντος φωτός μετριέται ως ποσοστό από 0 έως 100, με το 0 να είναι πολύ σκοτεινό και το 100 πολύ φωτεινό.



# Γυροσκόπιο

---

Ο αισθητήρας γυροσκοπίου ανιχνεύει την περιστροφική κίνηση στο επίπεδο που υποδεικνύεται από τα βέλη στο πάνω μέρος του περιβλήματος του αισθητήρα. Ο αισθητήρας μετράει τον ρυθμό περιστροφής σε βαθμούς ανά δευτερόλεπτο και παρακολουθεί τη συνολική γωνία περιστροφής σε μοίρες.

Σημείωση: Όταν συνδέετε τον αισθητήρα γυροσκοπίου με το EV3, θα πρέπει να το κρατάτε τελείως ακίνητο για να ελαχιστοποιήσετε την απόκλιση. Για καλύτερα αποτελέσματα, επαναφέρετε τη γωνία χρησιμοποιώντας τη λειτουργία επαναφοράς του μπλοκ αισθητήρα γυροσκοπίων πριν από κάθε γωνία κίνησης που θέλετε να μετρήσετε.



# Αισθητήρας Υπέρυθρων

Ο αισθητήρας υπέρυθρων μπορεί να μετρήσει την απόσταση ή να ανιχνεύσει τα σήματα που αποστέλλονται από τον υπέρυθρο φάρο.

Ο αισθητήρας υπέρυθρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τρεις διαφορετικές λειτουργίες: εγγύτητα, φάρος και απομακρυσμένος έλεγχος.

- **Εγγύτητα** - Ο αισθητήρας υπέρυθρων αποστέλλει ένα σήμα υπέρυθρων και ανιχνεύει την αντανάκλαση αυτού του σήματος από ένα αντικείμενο μπροστά από τον αισθητήρα. Η δύναμη του ανακλώμενου σήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της απόστασης από το αντικείμενο. Το μέγιστο εύρος του είναι περίπου 100 cm.
- **Beacon** - Σε αυτή τη λειτουργία, ο αισθητήρας υπέρυθρων μπορεί να ανιχνεύσει έναν υπέρυθρο φάρο, ρυθμισμένο σε λειτουργία φάρου. Ο αισθητήρας υπέρυθρων μπορεί να ανιχνεύσει τη γειτνίαση του φάρου (σχετική απόσταση από τον αισθητήρα) και την επικεφαλίδα του (γωνία από την κατεύθυνση που δείχνει ο αισθητήρας). Δείτε τον παρακάτω πίνακα για περισσότερες πληροφορίες.
- **Απομακρυσμένος έλεγχος** - Ο αισθητήρας υπέρυθρων μπορεί να ανιχνεύσει πιέσεις πλήκτρων στο φάρο IR. Ο αισθητήρας υπέρυθρων μπορεί να ανιχνεύσει ποιο κουμπί στο απομακρυσμένο υπέρυθρο φάρο είναι πατημένο. Μπορεί επίσης να εντοπίσει τότε πατάμε ταυτόχρονα ορισμένους συνδυασμούς δύο κουμπιών.



# Αισθητήρας Υπερήχων

Ο αισθητήρας υπερήχων μετρά απόσταση από ένα αντικείμενο μέχρι το πολύ 255 εκατοστά (ή 100 ίντσες) μακριά. Αυτό γίνεται με την αποστολή ηχητικών κυμάτων υψηλών συχνοτήτων που αναπηδούν από οποιοδήποτε αντικείμενο της εμβέλειας και τη μέτρηση του χρόνου που χρειάζεται ο ήχος να επιστρέψει στον αισθητήρα. Στο λογισμικό, μπορείτε να επιλέξετε αν η απόσταση θα δοθεί σε εκατοστά ή ίντσες.

Ο αισθητήρας υπερήχων διαθέτει επίσης λειτουργία "αποκλειστικά ακρόασης", η οποία μπορεί να ανιχνεύσει αν ένα άλλο ρομπότ χρησιμοποιεί κοντινό αισθητήρα υπερήχων. Σε αυτή τη λειτουργία, ο αισθητήρας ακούει σήματα αλλά δεν τα στέλνει.



# Σήμα Υπερύθρων

---

Ο φάρος υπερύθρων (IR) είναι ένας πομπός υπερύθρων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως φάρος ή ως απομακρυσμένη λειτουργία.

- **Λειτουργία φάρου** - Σε αυτή τη λειτουργία, ο φάρος μεταδίδει συνεχώς ένα σήμα υπέρυθρης ακτινοβολίας μέχρι να πατηθεί ξανά το κουμπί λειτουργίας φάρου για να απενεργοποιηθεί.
- **Απομακρυσμένη λειτουργία** - Σε αυτή τη λειτουργία, ο φάρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως τηλεχειριστήριο.

Ο αισθητήρας υπερύθρων θα ανιχνεύσει μόνο ένα φάρο στο κανάλι που καθορίζεται στο λογισμικό. Εάν δύο ρομπότ είναι τηλεχειριζόμενα από δύο διαφορετικούς υπέρυθρους φάρους, θα πρέπει να χρησιμοποιούν διαφορετικά κανάλια, διαφορετικά ένας φάρος θα ελέγχει όλα τα ρομπότ στο κανάλι του.



# Κινητήρες

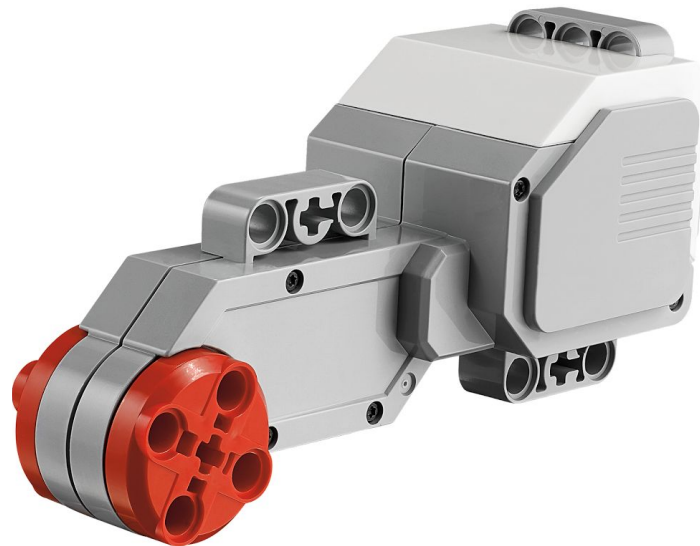
---

Τόσο οι μεγάλοι όσο και οι μεσαίοι σερβοκινητήρες είναι εφοδιασμένοι με αισθητήρες εσωτερικής περιστροφής.

Ο αισθητήρας περιστροφής χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του βαθμού στον οποίο ένας κινητήρας έχει γυρίσει (ή έχει γυριστεί).

Οι αισθητήρες περιστροφής μπορούν να ανιχνεύσουν μια περιστροφή σε μοίρες ή πλήρεις περιστροφές.

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τον αισθητήρα περιστροφής για να μάθετε ποια είναι η στάθμη ισχύος που λειτουργεί σήμερα ένας κινητήρας.





# Αισθητήρας Επαφής

---

Ο αισθητήρας αφής δίνει στο ρομπότ σας την αίσθηση της αφής.

Ο αισθητήρας αφής εντοπίζει αν πιέζεται ή απελευθερώνεται. Μπορεί ακόμη και να προγραμματιστεί να περιμένει μέχρι να του ασκηθεί πίεση και να απελευθερωθεί (αυτό ονομάζουμε χτύπημα).



# Αισθητήρας ήχου

Ο αισθητήρας ήχου μπορεί να ανιχνεύει τα ντεσιμπέλ [dB] και το ρυθμιζόμενο ντεσιμπέλ [dBA]. Ένα ντεσιμπέλ είναι μια μέτρηση της ηχητικής πίεσης.

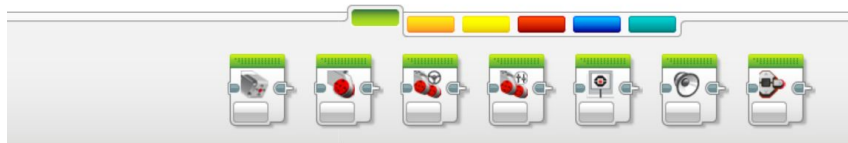
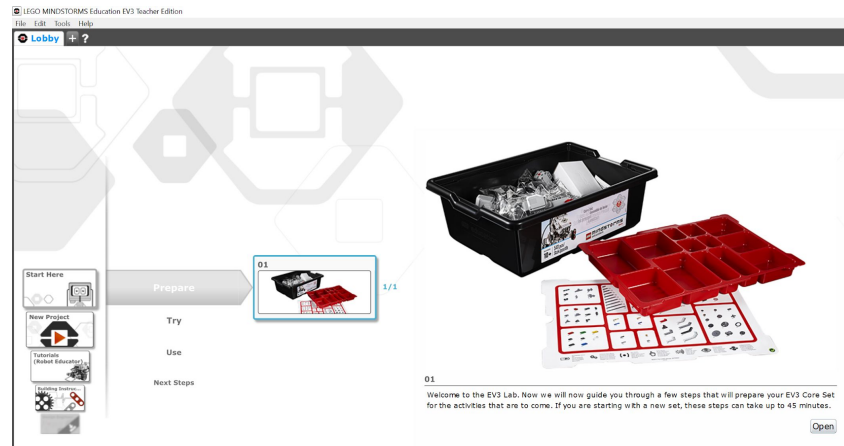
- dBA: στην ανίχνευση προσαρμοσμένων ντεσιμπέλ, η ευαισθησία του αισθητήρα προσαρμόζεται στην ευαισθησία του ανθρώπινου αυτιού. Με άλλα λόγια, αυτοί είναι οι ήχοι που ακούν τα αυτιά σας.
- dB: για την ανίχνευση τυποποιημένων [μη διορθωμένων] ντεσιμπέλ, όλοι οι ήχοι μετρώνται με την ίδια ευαισθησία. Έτσι, αυτοί οι ήχοι μπορεί να περιλαμβάνουν κάποιους που είναι πολύ υψηλά ή πολύ χαμηλά για να ακουστούν από το ανθρώπινο αυτί.

Ο αισθητήρας ήχου μπορεί να μετρήσει επίπεδα ηχητικής πίεσης έως 90 dB - περίπου στο επίπεδο μιας χορτοκοπτικής μηχανής. Τα επίπεδα ηχητικής πίεσης είναι εξαιρετικά περίπλοκα, επομένως οι ενδείξεις του αισθητήρα ήχου στο MINDSTORMS NXT εμφανίζονται σε ποσοστό [%]. Όσο χαμηλότερο είναι το ποσοστό, τόσο πιο ήσυχος είναι ο ήχος.



# Το λογισμικό

- Διανέμεται δωρεάν
- Περιέχει μέσα διδακτικά σενάρια
- Βοηθάει στο προγραμματισμό του ρομπότ
- Μπορούμε να προγραμματίσουμε τους κινητήρες χωριστά ή και τους δύο μαζί



# Ένα διδακτικό σενάριο

Εξοικείωση με τα ανάλογα και αντιστρόφως ανάλογα ποσά μέσω μικροπειραμάτων  
π.χ.  $u=s/t$

# Ερωτήσεις;

---

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ!**

# Σημειώσεις

---

Ο εξοπλισμός είναι ευγενική παραχώρηση του Corfu Tech Lab.

Οι διαφάνειες είναι διαθέσιμες στο <https://www.magioladitis.gr>

Οι φωτογραφίες των αισθητήρων και των κινητήρων είναι από το <http://www.legoengineering.com> προσαρμοσμένες και επεξεργασμένες για τις ανάγκες της παρουσίασης.

Ευχαριστίες στο φοιτητή Μίλτο Κούστα και τον Κωνσταντίνο Σταμπουλή που συνέβαλαν στη δημιουργία των διαφανειών.