



Οδηγός Εκπαιδευτικού

Ar
duino

2

Αισθητήρες &
Περιφερειακά

Αισθητήρας απόστασης



Εισαγωγή στην δραστηριότητα

Στη δραστηριότητα αυτή, εισάγουμε τους μαθητές στην έννοια της μέτρησης απόστασης με τη χρήση ενός πομπού και δέκτη υπερήχων. Η βασική γνώση του τύπου της ταχύτητας και της ταχύτητας του ήχου εφαρμόζεται για τη μέτρηση της απόστασης από ένα εμπόδιο- μια βασική εφαρμογή που θα έχει τεράστια χρησιμότητα για τη δημιουργία αυτόματων και ρομποτικών κατασκευών!

Arduino Αισθητήρες και Περιφερειακά 2: Αισθητήρας απόστασης

Απευθύνεται σε:

εκπαιδευτικούς και μαθητές επιπέδου Β, Γ Γυμνασίου/ Λυκείου ή χρήστες Arduino που έχουν εξοικειωθεί με τις βασικές αρχές λειτουργίας της πλατφόρμας και θέλουν να προχωρήσουν στη δημιουργία πιο σύνθετων κατασκευών και να ενσωματώσουν πολλαπλούς αισθητήρες.

Στόχοι δραστηριότητας:

- Η πρακτική εφαρμογή βασικών αρχών μέτρησης απόστασης με τη χρήση υπερήχων (τύπος της ταχύτητας, ταχύτητα του ήχου, πομπός και δέκτης ηχητικών κυμάτων)
- Η χρήση των αναλογικών εισόδων του Arduino για την ανάγνωση της τιμής ενός αισθητήρα υπερήχων
- Η κατασκευή ηλεκτρονικού κυκλώματος Arduino που μετράει και «τυπώνει» την απόσταση από ένα εμπόδιο

Εκτέλεση δραστηριότητας

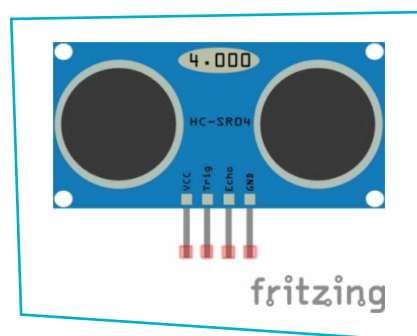
Υλικά

Χρειαζόμαστε: την πλακέτα HC-SR04 (αισθητήρας απόστασης με υπερήχους), Arduino UNO, breadboard, Καλώδια jumper. Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουμε για πρώτη φορά σε αυτή την εφαρμογή.

Αισθητήρας Υπερήχων HC-SR04

Τι είναι

Ο HC-SR04 είναι ένας αισθητήρας απόστασης υπερήχων. Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 1, διαθέτει έναν πομπό και ένα δέκτη υπερήχων, καθώς και 4 ακροδέκτες. Οι δύο ακριανοί ακροδέκτες VCC και GND, χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία του αισθητήρα και συνδέονται στην τάση (5V) και τη γείωση αντίστοιχα. Ο ακροδέκτης Trig χρησιμοποιείται για την εκκίνηση της διαδικασίας μέτρησης και ο ακροδέκτης Echo χρησιμοποιείται για την έξοδο του αποτελέσματος. Οι δύο αυτοί ακροδέκτες συνδέονται σε δύο ψηφιακές ακίδες του Arduino.



Εικόνα 1

Πώς λειτουργεί

Για να ξεκινήσει η διαδικασία της μέτρησης, πρέπει να στείλουμε στον ακροδέκτη Trig έναν παλμό High με διάρκεια τουλάχιστον 10 μ sec. Μόλις ο αισθητήρας λάβει το σήμα ενεργοποίησης, στέλνει από τον πομπό μια ακολουθία υπερήχων. Όταν οι υπέρηχοι συναντήσουν κάποιο εμπόδιο αντανακλώνται και επιστρέφουν προς τον αισθητήρα, όπου και ανιχνεύονται από το δέκτη. Στη συνέχεια, ο αισθητήρας βγάζει ως έξοδο στον ακροδέκτη

Εκτέλεση δραστηριότητας

Έχω έναν παλμό HIGH. Η διάρκεια του παλμού είναι ίση με το χρόνο που πέρασε από τη στιγμή της εκπομπής των υπερήχων, μέχρι τη λήψη της αντανάκλασης.

Πως υπολογίζεται η απόσταση από το εμπόδιο

Το Arduino με μία κατάλληλη συνάρτηση μετράει τη διάρκεια του παλμού που βγάζει ως έξοδο ο αισθητήρας, έστω *duration*. Με δεδομένο ότι οι υπέρηχοι ταξιδεύουν με την ταχύτητα του ήχου ($340\text{m/s} = 0,034\text{cm}/\mu\text{s}$) και με βάση τον τύπο της ταχύτητας ($u=s/t$), αν *distance* είναι η απόσταση από το εμπόδιο έχουμε:

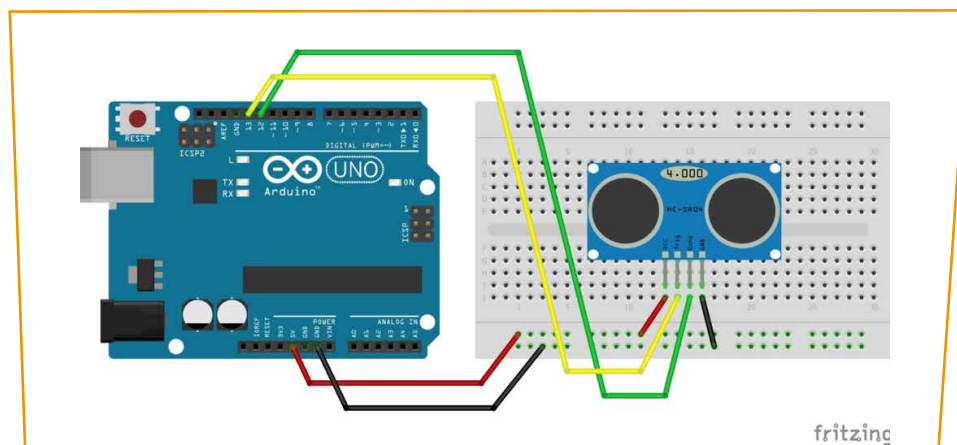
$$0,034 = \frac{\text{distance} * 2}{\text{duration}} \Leftrightarrow \text{distance} = \frac{0,034 * \text{duration}}{2} \approx \frac{\text{duration}}{59}$$

Η διαίρεση με το 2, προκύπτει από το γεγονός ότι η διάρκεια του παλμού αντιστοιχεί στο χρόνο που έκαναν οι υπέρηχοι να πάνε μέχρι το εμπόδιο και να γυρίσουν πίσω στον αισθητήρα. Άρα η απόσταση που καλύπτουν οι υπέρηχοι σε αυτό το χρόνο, είναι η διπλάσια από αυτήν που θέλουμε να υπολογίσουμε.

Οδηγίες

Κατασκευή κυκλώματος

Κατασκευάζουμε το παρακάτω κύκλωμα:



Εικόνα 2



Εκτέλεση δραστηριότητας

Σύνδεση πλακέτας με τον υπολογιστή

Συνδέουμε την πλακέτα σε μία από τις USB θύρες του υπολογιστή. Στη συνέχεια, εκτελούμε το Arduino IDE. Στο παράθυρο που θα ανοίξει πηγαίνουμε στο μενού “Εργαλεία”, στην εγγραφή “Πλακέτα” και επιλέγουμε “Arduino/Genuino UNO”. Ακολούθως, πάλι από το μενού “Εργαλεία”, πηγαίνουμε στο “Θύρα” και επιλέγουμε τη θύρα COM στην οποία έχει συνδεθεί το Arduino.

Ανάπτυξη προγράμματος σε Arduino IDE

Εδώ θα βρείτε το πρόγραμμα σε κώδικα C του Arduino IDE για μέτρηση απόστασης. ([υπερσύνδεσμος σε συνοδευτικό αρχείο 1](#)).

Συνοδευτικό υλικό

- Συνοδευτικό αρχείο 1: Πρόγραμμα Μέτρηση απόστασης σε Arduino IDE
- Δείτε ή κατεβάστε τη συνοδευτική παρουσίαση

Σημαντικές πληροφορίες

Για τον προγραμματισμό του Arduino χρησιμοποιείται το λογισμικό Arduino IDE (<http://arduino.cc/en/Main/Software>) και το εργαλείο ArduBlock που εκτελείται μέσα από αυτό.

Τα προγράμματα που αναπτύσσονται γράφονται σε γλώσσα C στο περιβάλλον Processing (<https://processing.org/>).

Οι εικόνες των εξαρτημάτων και των κυκλωμάτων που παρουσιάζονται στο έγγραφο αυτό, έχουν δημιουργηθεί με το λογισμικό Fritzing (<http://fritzing.org/download/>).



Πηγές

Οδηγός Arduino για το μάθημα της Πληροφορικής
(STEMpoweringYouth, σύνταξη Σ.Π. Λιωνής, επιμέλεια Μ.Ανδρικοπούλου)

Κεντρικό Site Arduino (<https://www.arduino.cc/>)

Κεντρικό Site Fritzing (<http://fritzing.org/home/>)

Κεντρικό Site Processing (<https://processing.org/>)

Πηγές εικόνων

Εικόνα 1 και 2: Εικόνες που έχει παραχθεί με το λογισμικό Fritzing, και χρησιμοποιούνται με άδεια Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License/Δικαιούχος ©Friends-of-Fritzing e.V. Οι εικόνες ως παράγωγο έργο έχουν παραχθεί από τον Ι. Μαλαμίδη/Δικαιούχος παράγωγου κειμένου©SciCo. Διανέμεται με άδεια Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License.

Σημείωση

Οι λέξεις Arduino, Arduino UNO καθώς και λογότυπα ή άλλα διακριτικά γνωρίσματα που αναφέρονται στον παρόντα οδηγό ή απεικονίζονται στις εικόνες που αυτός εμπεριέχει είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα και διακριτικά γνωρίσματα που συνιστούν εμπορική ιδιοκτησία της Arduino S.r.l./Arduino AG. Το Ίδρυμα Vodafone, η Vodafone Παναφον Α.Ε.Ε.Τ ή η SciCo δεν σχετίζονται με την εν λόγω εταιρεία. Το υλικό πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων σημειώνεται ρητά και διανέμεται με την αντίστοιχη άδεια που ορίζεται από τους όρους χρήσης αυτού.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Generation Next αποτελεί εξέλιξη του προγράμματος STEMpowering Youth που υλοποιείται από το Ίδρυμα Vodafone, ενώ το σχετικό εκπαιδευτικό υλικό έχει εγκριθεί και είναι διαθέσιμο στο πλαίσιο του προγράμματος Open Schools for Open Societies.