



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.

Φωτισμός σπιτιού ελεγχόμενος μέσω φωνής



Εισάγοντας τις 5 Μεγάλες Ιδέες της ΤΝ χρησιμοποιώντας το
Διαδίκτυο των Πραγμάτων στην εκπαίδευση STEM

T2.4 Σχεδιασμός IoT Project & Ανάπτυξη πόρων

29.08.2023 | ECAM-EPMI

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΟΥ: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

AI4STEM Σχεδιασμός IoT Project & Ανάπτυξη πόρων Project: Φωτισμός σπιτιού ελεγχόμενος μέσω φωνής

Copyright

© Πνευματικά δικαιώματα της κοινοπραξίας AI4STEM

2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Με την δέσμευση παντός δικαιώματος.



AI4STEM Σχεδιασμός IoT Project & Ανάπτυξη πόρων Project: Φωτισμός σπιτιού ελεγχόμενος μέσω φωνής © 2023 από [την Κοινοπραξία AI4STEM](#) αδειοδοτείται βάσει της [Αναφοράς Creative Commons -Μη Εμπορική Χρήση-Παρόμοια Διανομή 4.0](#)

Περιεχόμενα

1.Εισαγωγή στο Project	3
1.1 Σκοπός του Project.....	3
1.2 Ομάδες-στόχοι.....	3
1.3 Σκοπός του εγγράφου.....	3
2.Γλωσσάρι ενότητας.....	4
3. Εισαγωγή της «ΤΝ στον λόγο».....	4
3.1 Περιγραφή	4
3.2 Μαθησιακοί στόχοι & αποτελέσματα	4
3.3 Εκτιμώμενη διάρκεια της μονάδας	4
3.4 Δραστηριότητα 1 – Εισάγοντας την Μεγάλη Ιδέα της Αντίληψης:	5
3.4.1 Περιγραφή	5
3.4.2 Hardware	5
3.4.3 Διάταξη	8
3.4.3.1 Κύκλωμα	8
3.4.3.2 Ξεκινώντας.....	9
3.4.3.3 Κώδικας.....	9
Πείραμα 1	14
Δραστηριότητα 2: Παρουσίαση της ιδέα της αναπαράστασης και της συλλογιστικής.....	15
Περιγραφή	15
Άσκηση: Έλεγχος του μοντέλου ΤΝ μέσω φωνής.....	15
Δραστηριότητα 3: Εισάγοντας την Ιδέα της Μάθησης μέσω της εκπαίδευσης ενός μοντέλου αναγνώρισης φωνής	15
Περιγραφή	15
Άσκηση.....	16
Δραστηριότητα 4: Εισάγοντας την Ιδέα της Φυσικής Αλληλεπίδρασης με την ενσωμάτωση εκπαιδευμένου μοντέλου σε εφαρμογή	16
Περιγραφή	16
Δραστηριότητα 5: Εισάγοντας την ιδέα του Κοινωνικού Αντίκτυπου	17
Περιγραφή	17

1.Εισαγωγή στο Project

Στόχος αυτού του project είναι ο έλεγχος των φωτών ενός σπιτιού ή μιας τάξης μέσω φωνής ή λόγου.

Για να γίνει αυτό, ο ακόλουθος εξοπλισμός χρειάζεται:

- Για το hard-ware:
 - BBC micro:bit
 - Breadboard
 - IO extender
 - RGB Led Module
 - Φωτοαντιστάτης (Photoresistor module)
 - Ανιχνευτής ήχου (Sound detection sensor)
 - Καλώδια
- Για το λογισμικό:
 - MakeCode

Σκοπός αυτού του έργου είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας 12 έως 16 ετών με την τεχνητή νοημοσύνη και να διευκολυνθούν στην κατανόηση και κυρίως στη δημιουργία και εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης σε έργο, και ειδικότερα: στην αναγνώριση φωνής.

Σε αυτό το έγγραφο δείχνουμε πώς να δημιουργήσετε ένα έργο ΤΝ που να βασίζεται στα στοιχεία: micro: bit και αισθητήρες. Ο στόχος του έργου είναι να απλοποιήσει την έννοια της ΤΝ μέσω του χειρισμού ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και του προγραμματισμού μέσω υπολογιστή, έτσι ώστε οι μαθητές να αφομοιώσουν την προστιθέμενη αξία της ΤΝ σε ένα τεχνολογικό έργο.

1.1 Σκοπός του Project

Το αντικείμενο του έργου είναι η χρήση του micro:bit, ενός αισθητήρα ανίχνευσης ήχου, μιας μονάδας φωτοαντίστασης και μιας μονάδας RGB LED για τη δημιουργία ενός έργου τεχνητής νοημοσύνης..

1.2 Ομάδες-στόχοι

Το έργο στοχεύει κυρίως στην άμεση συμμετοχή εκπαιδευτικών, κυρίως της ανώτερης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

1.3 Σκοπός του εγγράφου

Σκοπός του παρόντος εγγράφου είναι να χρησιμοποιηθούν παραδείγματα δραστηριοτήτων και πειραμάτων για την παιδαγωγική απλοποίηση της έννοιας της Τεχνητής Νοημοσύνης για τους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, μέσω της δημιουργίας του δικού τους έργου.

2. Γλωσσάρι ενότητας

Word	Definition
Micro:bit	Το micro:bit είναι ένας προγραμματιζόμενος υπολογιστής σε μέγεθος τσέπης, σχεδιασμένος για την εκπαίδευση. Διαθέτει μια μήτρα LED, διάφορους αισθητήρες και έναν μικροελεγκτή.
Sensor:bit	Το sensor: bit είναι μια διασύνδεση για αισθητήρες για τη σύνδεσή τους με την κάρτα micro:bit.

3. Εισαγωγή της «ΤΝ στον λόγο»

3.1 Περιγραφή

Ο κύριος στόχος είναι να εμπλακούν οι μαθητές σε πραγματικές εφαρμογές που θα διευκολύνουν την καθημερινή ζωή. Επιπλέον, να τους ενθαρρύνει να βρουν λύσεις σε προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην καθημερινή τους ζωή. Θα είναι σε θέση να σκεφτούν διάφορες λύσεις και στη συνέχεια να επιλέξουν την καλύτερη, και κυρίως να βρουν την τεχνική λύση για το έργο τους.

Αυτό το έργο περιλαμβάνει τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης για τον έλεγχο των φώτων με φωνητικές εντολές.

3.2 Μαθησιακοί στόχοι & αποτελέσματα

Ο εκπαιδευτικός στόχος στο τέλος αυτού του έργου είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι θα κατανοήσουν τα εξής:

- Ποια είναι η αρχή της τεχνητής νοημοσύνης
- Συλλογή δεδομένων
- Ο ρόλος των αισθητήρων
- Αναγνώριση ομιλίας
- Μηχανική μάθηση
- Διασύνδεση
- Προγραμματισμός της κάρτας micro:bit
- Πώς να εφαρμόσετε την τεχνητή νοημοσύνη σε πραγματικά έργα
- Προσδιορισμός των πλεονεκτημάτων και των κινδύνων της εφαρμογής φωνητικών εντολών
- Εξερευνήστε τις εντολές προγραμματισμού που εφαρμόζονται σε ένα έργο τεχνητής νοημοσύνης με χρήση φωνητικής αναγνώρισης

3.3 Εκτιμώμενη διάρκεια της μονάδας

Πρόκειται για ένα μάλλον εκτεταμένο έργο που απαιτεί αρκετές ώρες για να αντιμετωπιστούν σωστά όλες οι πτυχές που περιλαμβάνονται. Η ακόλουθη διάρκεια είναι ενδεικτική και μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την ηλικία και το επίπεδο των μαθητών σας..

Δραστηριότητα 1: 60 λεπτά

Δραστηριότητα 2: 30 λεπτά

Δραστηριότητα 3: 60 λεπτά

Δραστηριότητα 4: 45 λεπτά

Δραστηριότητα 5: 60 λεπτά

3.4 Δραστηριότητα 1 – Εισάγοντας την Μεγάλη Ιδέα της Αντίληψης:

3.4.1 Περιγραφή

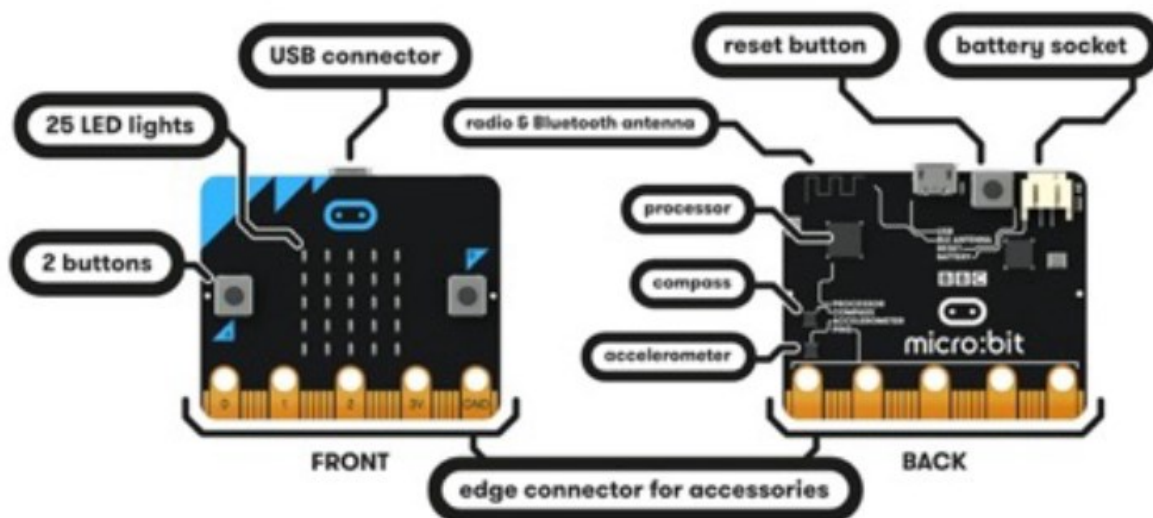
Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα ρίξουν μια πρακτική ματιά στον κόσμο της τεχνητής νοημοσύνης και, ειδικότερα, στην αναγνώριση ομιλίας, προκειμένου να κατανοήσουν τι είναι η αντίληψη, χάρη στους αισθητήρες ήχου και τη σύνδεσή τους με το micro:bit.

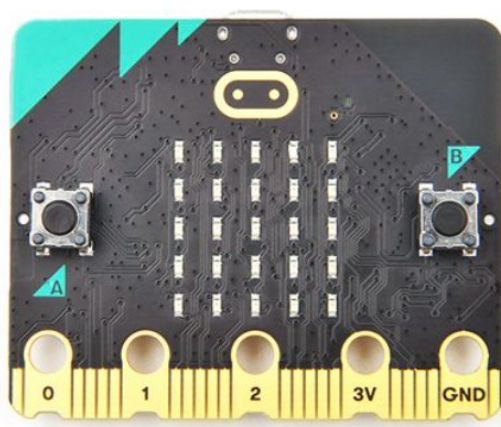
Μέσω αυτής της σύνδεσης μεταξύ των αισθητήρων ήχου και του micro:bit, και μέσω ενός κατάλληλου προγράμματος, οι μαθητές θα ανακαλύψουν το ρόλο της τεχνολογίας στην αξιοποίηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Οι μαθητές παρατηρούν από πρώτο χέρι την ικανότητα του συστήματος να ανταποκρίνεται σε πραγματικό χρόνο και την αλληλεπίδραση μεταξύ του ανθρώπου και αυτής της προηγμένης τεχνολογίας.

Χρησιμοποιώντας αισθητήρες όπως ο αισθητήρας φωτός, ο αισθητήρας θορύβου και το led ουράνιου τόξου και την πλακέτα διασύνδεσης με την πλακέτα micro:bit, οι μαθητές ανακαλύπτουν την τεχνολογική σχέση μεταξύ αυτών των διαφορετικών τμημάτων του προγράμματος. Η ζωντανή παρακολούθηση όχι μόνο καταδεικνύει τις δυνατότητες του συστήματος σε πραγματικό χρόνο, αλλά αναδεικνύει επίσης τη δυναμική φύση της τεχνολογίας καθώς αντιδρά στο περιβάλλον της

3.4.2 Hardware

- BBC micro:bit
- Breadboard
- IO extender
- RGB Led Module
- Photoresistor module
- Sound detection sensor
- Καλώδια





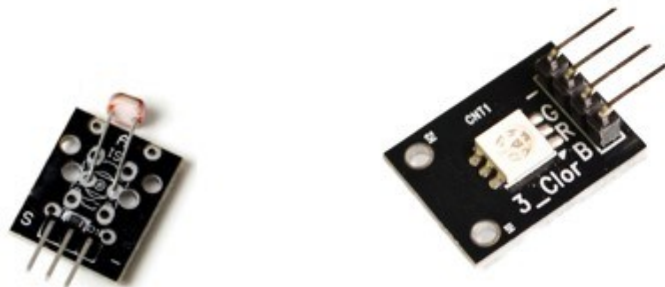
IO extender

1 x Breadboard



RGB Led Module

Photoresistor



1 x Sound Detection Sensor

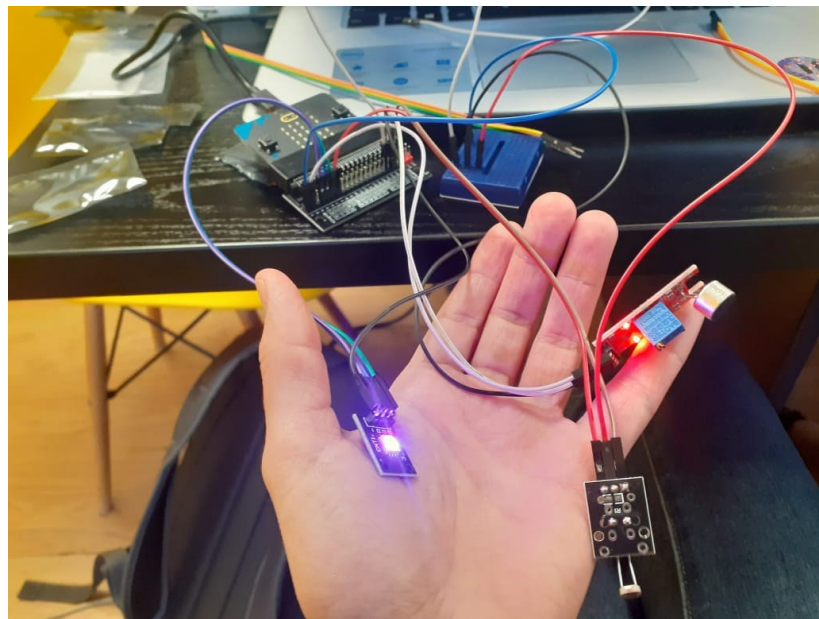
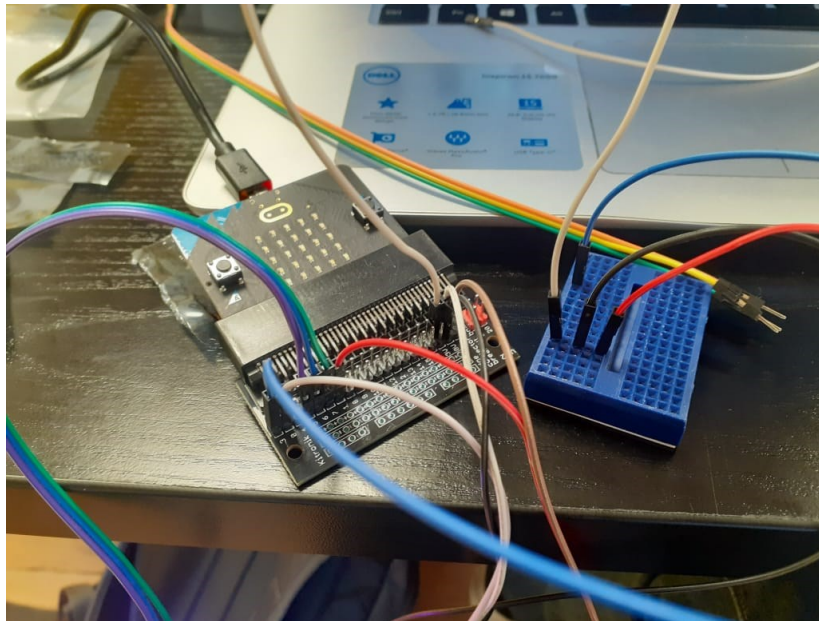


3.4.3 Διάταξη

3.4.3.1 Κύκλωμα

Δεδομένου ότι ο επεκτατής IO έχει μόνο δύο ακροδέκτες και τα άλλα εξαρτήματα έχουν τρεις ή τέσσερις ακροδέκτες, πρέπει να συνδεθούν μέσω του Breadboard..

Εδώ φαίνεται πώς πρέπει να γίνει το κύκλωμα:



3.4.3.2 Ξεκινώντας

Αφού ρυθμίσετε την καλωδίωση μεταξύ του micro:bit και της κάρτας διασύνδεσης sensor-bit, το micro:bit πρέπει να συνδεθεί με τον υπολογιστή μέσω ενός καλωδίου. Αφού γίνει η σύνδεση, το πρόγραμμα μπορεί να φορτωθεί από τον υπολογιστή στο micro:bit.

3.4.3.3 Κώδικας

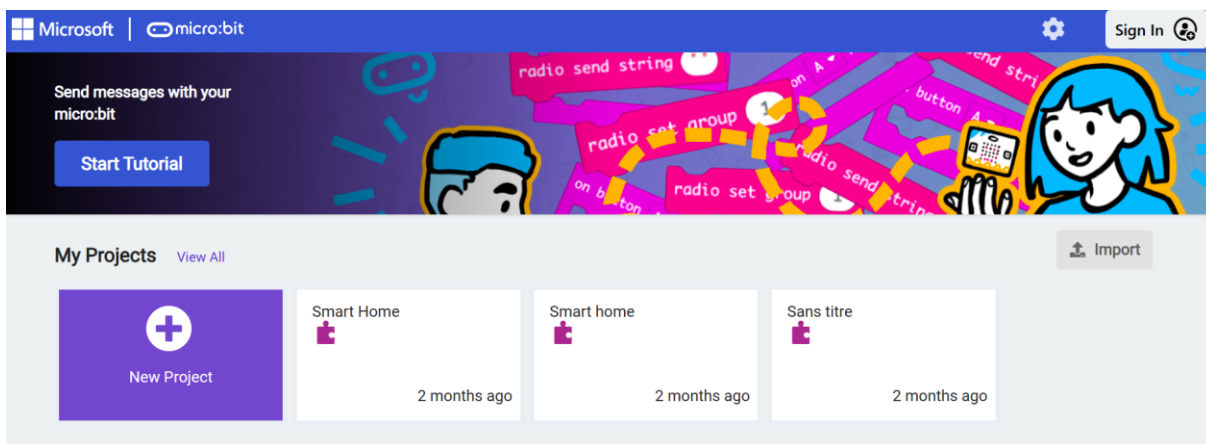
Αφού ρυθμίσουν την καλωδίωση μεταξύ του micro:bit και της κάρτας διασύνδεσης, οι μαθητές θα πρέπει να προχωρήσουν στη συγγραφή κώδικα που θα παρέχει οδηγίες στους αισθητήρες και θα επιτρέπει τη δημιουργία μιας συσκευής αναγνώρισης φωνής. Αυτός ο κώδικας θα καθοδηγεί τους αισθητήρες ήχου και φωτισμού.

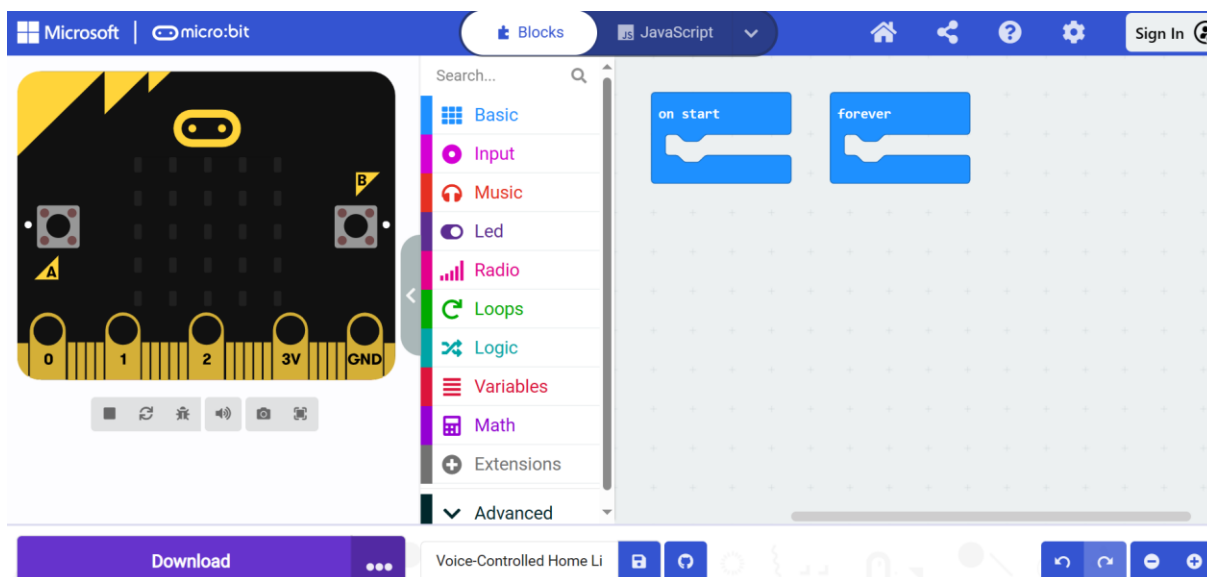
Ο μαθητής πρέπει να χρησιμοποιήσει το λογισμικό που βρίσκεται στον ακόλουθο δικτυακό τόπο για να γράψει τον κώδικα: <https://makecode.microbit.org/>

Προγραμματίζοντας το Project

Βήμα 1

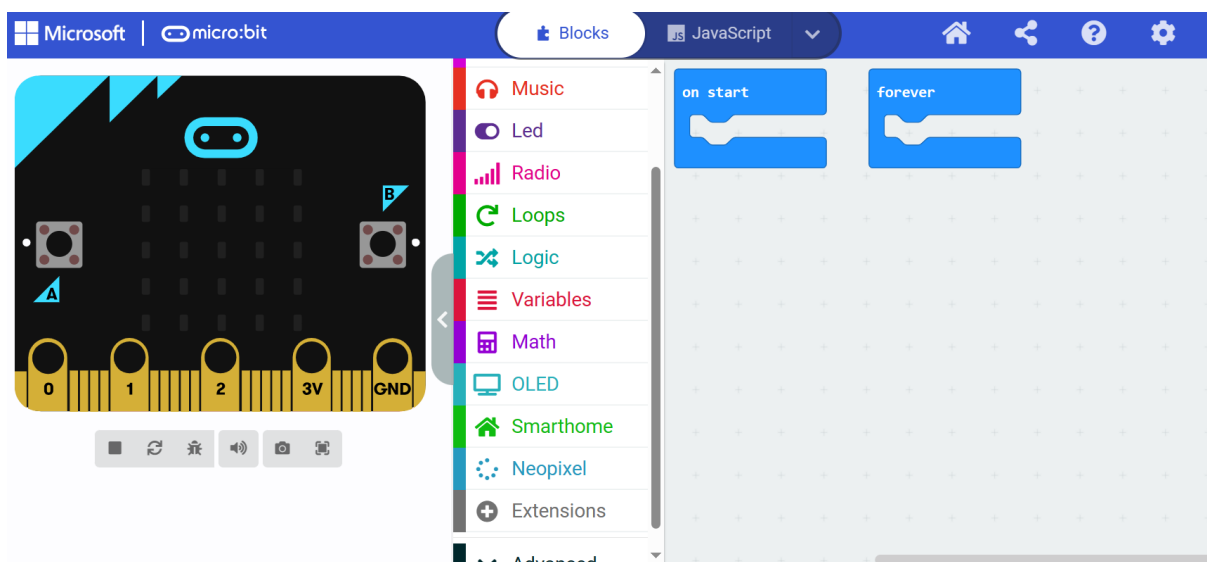
Κάντε κλικ στο New Project

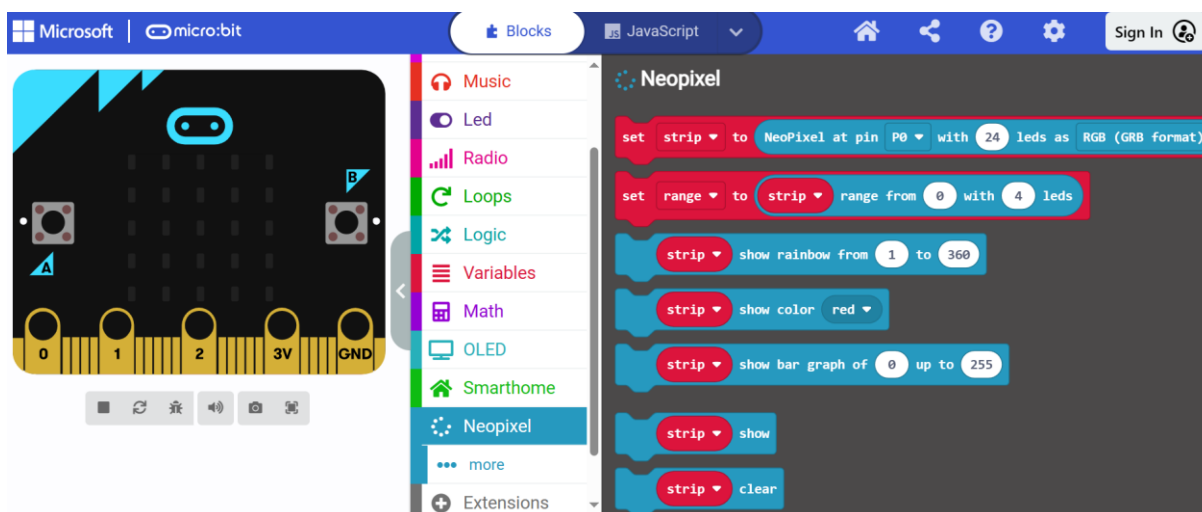
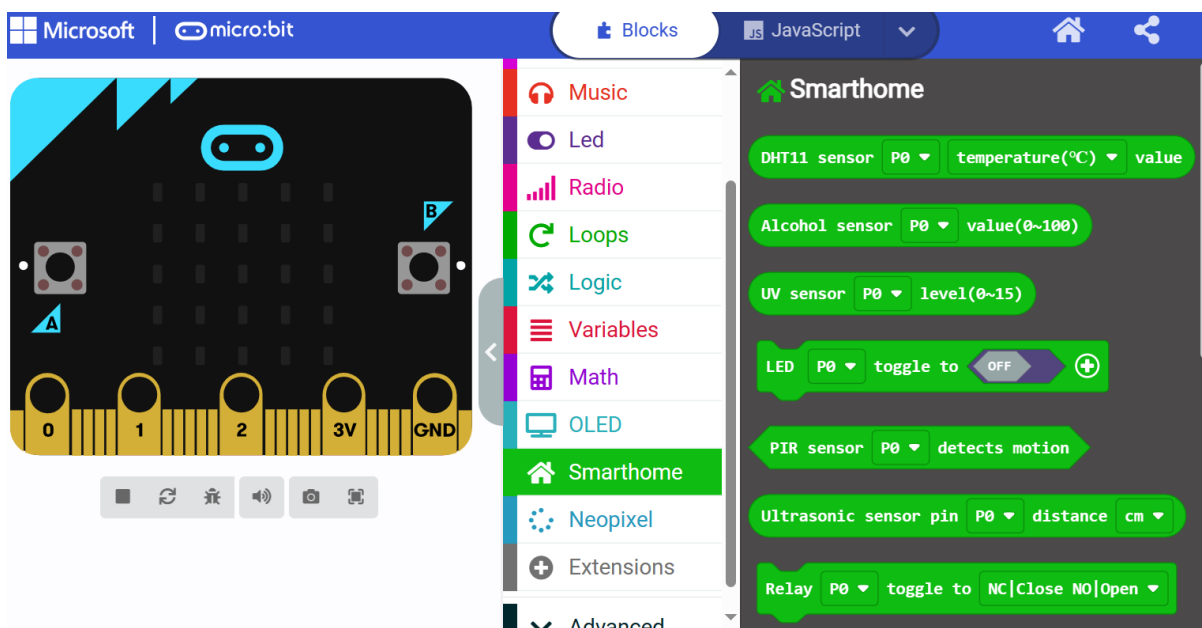




Βήμα 2

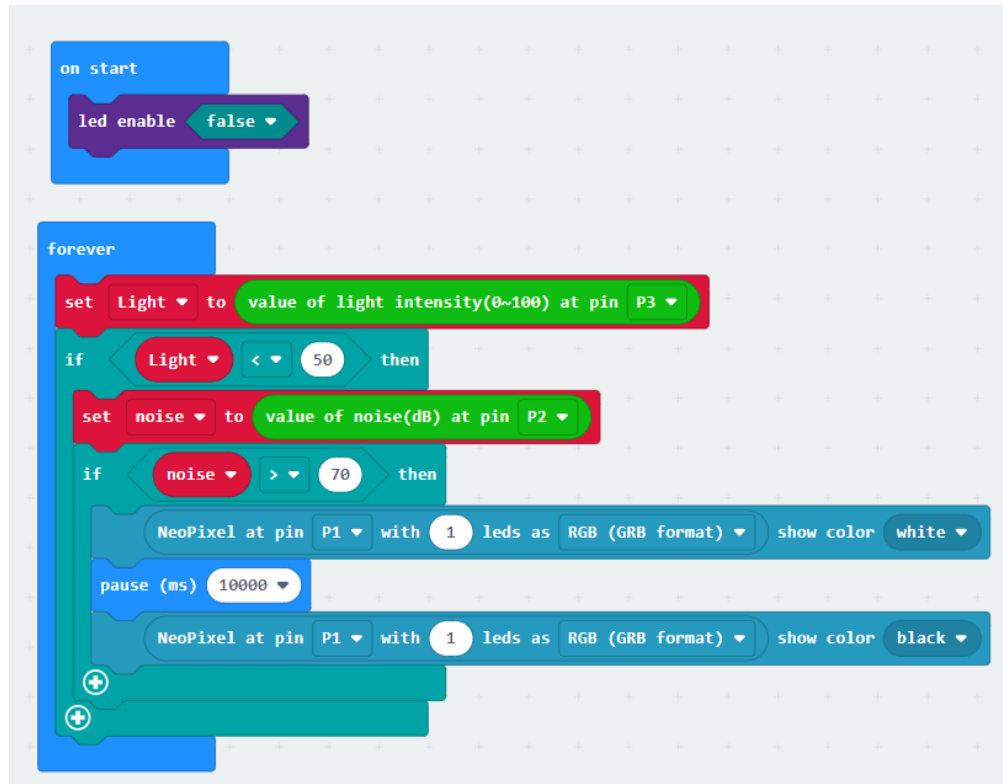
Κάντε κλικ στο Extensions και φορτώστε το smart home





Αρχή για την ενεργοποίηση των φωτών μέσω φωνής:

Οι λυχνίες LED ελέγχονται μέσω φωνής και η θερμοκρασία μέσω ενός αισθητήρα ήχου και ενός αισθητήρα φωτός.



- Η λυχνία LED δεν θα ανάψει ακόμη και αν ο αισθητήρας ήχου λάβει φωνή κατά τη διάρκεια της ημέρας, επειδή ο αισθητήρας φωτός είναι κλειδωμένος κατά τη διάρκεια της ημέρας.
- Το βράδυ ο αισθητήρας φωτός μεταβαίνει σε κατάσταση αναμονής και η λυχνία LED θα ανάψει όταν λάβει φωνή. Θα απενεργοποιηθεί αυτόματα μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα, για παράδειγμα 10 δευτερόλεπτα. Το φως που ενεργοποιείται με τη φωνή διαρκεί έξι φορές περισσότερο από το συνηθισμένο φως. Αυτό βοηθά τον χρήστη να μην ψάχνει τον διακόπτη και να εξοικονομεί ενέργεια.

Βήμα 1

Πηγαίνετε στη σελίδα MakeCode, κάντε κλικ στην επιλογή Για προχωρημένους στο μπλοκ κώδικα και κάντε κλικ στην επιλογή Επεκτάσεις.

Πρέπει να προσθέσουμε μια νέα βάση κώδικα για τον προγραμματισμό του έξυπνου σπιτιού. Αναζητήστε το «Add a package» στο κάτω μέρος του μπλοκ κώδικα και κάντε κλικ σε αυτό. Στη συνέχεια, θα εμφανιστεί ένα πλαίσιο μηνυμάτων, αναζητήστε το «smart home» και κατεβάστε αυτή τη νέα βάση κώδικα.

Βήμα 2

Σύρετε το μπλοκ forever από το Basic, σύρετε το μπλοκ display number και το μπλοκ κλειδώνει για πάντα.

Σύρετε το μπλοκ ενεργοποίησης LED από το LED, επιλέξτε false για να απενεργοποιήσετε τη συστοιχία LED.

Βήμα 3

Ενεργοποιήστε το «set light to light intensity value (0 - 100) on pin P3» στο μόνιμο μπλοκ και αλλάξτε τον αριθμό μετά το φως σε 50.

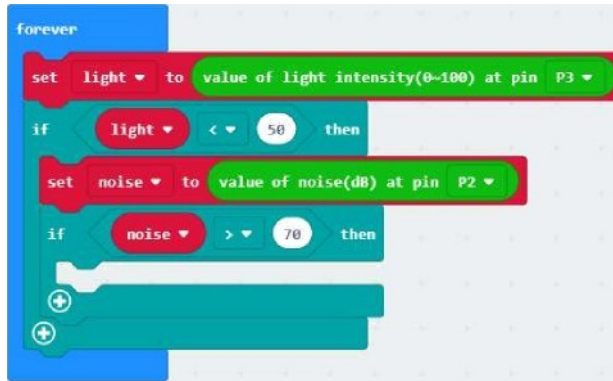
Εάν η τιμή έντασης φωτός είναι μεγαλύτερη από 50, είναι κατά τη διάρκεια της ημέρας. Εάν η τιμή έντασης φωτός είναι μικρότερη από 50, είναι κατά τη διάρκεια της νύχτας.



Βήμα 4

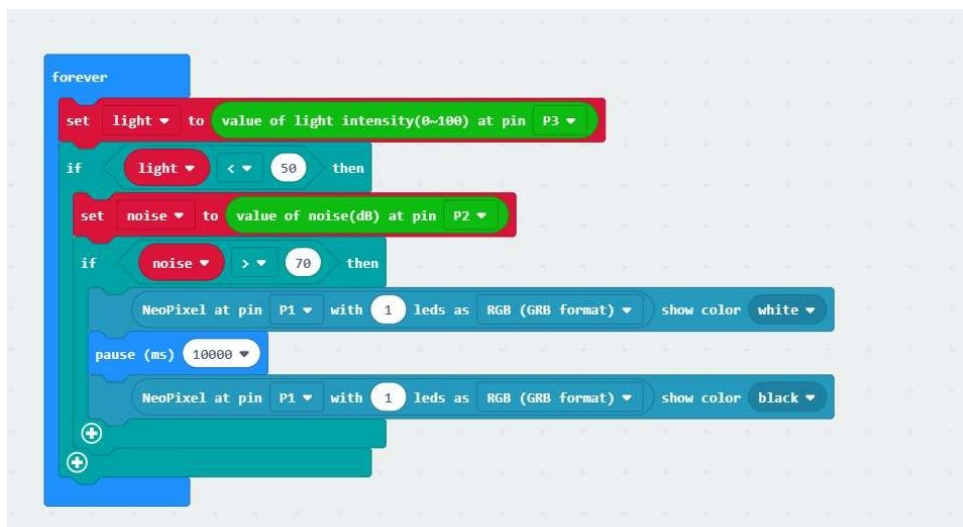
Κάντε κλικ στο «Set noise value (dB) to pin P2» ενώ η τιμή έντασης φωτός είναι κάτω από 50. Αλλάξτε τον αριθμό μετά τον θόρυβο σε 70.

Ο αισθητήρας φωνής κρίνει την τιμή θορύβου υψηλότερη από 70.



Βήμα 5

Η λυχνία LED ουράνιου τόξου εμφανίζει λευκό φως όταν ανιχνεύει τιμή θορύβου πάνω από 70 και σβήνει μετά από 10 δευτερόλεπτα.



Πείραμα 1

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν την τεχνολογία αισθητήρων ήχου και φωτός και την κάρτα micro:bit για να αναγνωρίσουν διαφορετικούς τύπους φωνών με βάση την έντασή τους. Η δραστηριότητα αυτή αποσκοπεί στην κατανόηση της αναγνώρισης φωνής και τους επιτρέπει να εξερευνήσουν τις πρακτικές εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας.

Ο κύριος στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι οι μαθητές να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα που θα χρησιμοποιεί αυτούς τους αισθητήρες για να αναγνωρίζει και να διακρίνει διαφορετικούς τύπους φωνών.

Ανάλογα με την ένταση της φωνής, η λυχνία LED ανάβει ή όχι.

Δραστηριότητα 2: Παρουσίαση της ιδέα της αναπαράστασης και της συλλογιστικής

Περιγραφή

Σε αυτή την εμπειρία, οι μαθητές θα εξερευνήσουν τον κόσμο της Τεχνητής Νοημοσύνης και της φωνής για να εξερευνήσουν τη μέθοδο αναγνώρισης φωνής. Η δραστηριότητα αυτή έχει ως στόχο τη δημιουργία ενός μοντέλου Τεχνητής Νοημοσύνης για την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών ή τη λήψη έξυπνων αποφάσεων. Η φάση της μελέτης είναι σημαντική για την κατασκευή αυτού του μοντέλου Τεχνητής Νοημοσύνης, διότι μέσω αυτής της μελέτης το μοντέλο καταλαβαίνει και μπορεί να κάνει αυτή την εργασία ή να λύσει ένα πρόβλημα. Η διδασκαλία και ο συλλογισμός σε σχέση με το μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης, φέρνοντάς το αντιμέτωπο με διαφορετικές πληροφορίες και δεδομένα, θα επιτρέψει στο μοντέλο αυτό να αναγνωρίσει το περιβάλλον του και έτσι να αντιδράσει.

Σε αυτό το πείραμα, ένας αισθητήρας ήχου είναι συνδεδεμένος με την πλακέτα micro:bit και επιτρέπει στο μοντέλο ΤΝ να συλλέγει απευθείας δεδομένα.

Το micro:bit, που αντιπροσωπεύει τον εγκέφαλο της εφαρμογής, γίνεται η διεπαφή μέσω της οποίας οι μαθητές μπορούν να παρατηρούν και να αλληλεπιδρούν με το εκπαιδευμένο μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης. Αυτή η δραστηριότητα επιτρέπει στους μαθητές όχι μόνο να κατανοήσουν τα θεωρητικά θεμέλια της μηχανικής μάθησης, αλλά και να εκτιμήσουν τις πρακτικές επιπτώσεις της εφαρμογής μιας τέτοιας τεχνολογίας σε σενάρια του πραγματικού κόσμου. Στο τέλος αυτής της εμπειρίας, οι μαθητές κατανοούν τις βασικές αρχές της αναγνώρισης ομιλίας και της εκπαίδευσης ΤΝ. Μαθαίνουν επίσης πώς να ενσωματώνουν την ΤΝ στην καθημερινή ζωή.

Άσκηση: Έλεγχος του μοντέλου ΤΝ μέσω φωνής

Σε αυτή την άσκηση, οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν την τεχνολογία αισθητήρων ήχου και φωτός με το micro:bit για να αναγνωρίσουν τη φωνή και κυρίως την έντασή της. Ο στόχος αυτής της άσκησης είναι να κατανοήσουν το μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης.

Δραστηριότητα 3: Εισάγοντας την Ιδέα της Μάθησης μέσω της εκπαίδευσης ενός μοντέλου αναγνώρισης φωνής

Περιγραφή

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές επικεντρώνονται στη φάση της μάθησης. Η φάση αυτή εφαρμόζει τις γνώσεις που απέκτησε το μοντέλο και δοκιμάζει την απόδοσή του στην παροχή σωστών αποτελεσμάτων σε σενάρια πραγματικού χρόνου, ιδίως στο πλαίσιο της αναγνώρισης ομιλίας.

Η φάση της εκπαίδευσης περιλαμβάνει τη δοκιμή του εκπαιδευμένου μοντέλου ΤΝ, την αξιολόγηση της ικανότητάς του να παρέχει καλά αποτελέσματα και τη διασφάλιση ότι μπορεί να αναγνωρίσει την ένταση της φωνής στην οποία εκπαιδεύτηκε. Ο στόχος είναι να γνωρίζουμε αν το μοντέλο είναι σε θέση να παράγει σωστά αποτελέσματα, ώστε να διασφαλίσουμε ότι το μοντέλο ΤΝ λειτουργεί όπως πρέπει.

Η πλακέτα micro:bit χρησιμεύει ως διεπαφή μέσω της οποίας οι μαθητές αλληλεπιδρούν με το μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης. Οι μαθητές είναι υπεύθυνοι να ελέγχουν αν το μοντέλο αναγνωρίζει σωστά τη φωνή μέσω του αισθητήρα ήχου.

Η διαδικασία περιλαμβάνει την υποκλοπή του ήχου μέσω του αισθητήρα ήχου και επιτρέπει στο μοντέλο ΤΝ να αναλύσει και να αναγνωρίσει τη φωνή με βάση την ένταση της φωνής του μοντέλου. Ο ρόλος του micro:bit είναι στη συνέχεια να κάνει τη σύνδεση με τον αισθητήρα φωτός. Εάν το μοντέλο ΤΝ καταφέρει να ανάψει το LED, αυτό δείχνει ότι η φάση εκμάθησης ήταν αποτελεσματική και ότι το μοντέλο λειτουργεί σωστά.

Μέσω αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές αποκτούν τεχνολογικές αρχές που σχετίζονται με την αναγνώριση φωνής και την τεχνητή νοημοσύνη. Η άσκηση αυτή είναι σημαντική κατά την επικύρωση ή μη του μοντέλου χάρη σε πραγματικές δοκιμές που πραγματοποιούνται στο σύστημα ΤΝ.

Άσκηση

Ελέγξτε αν το μοντέλο AI αναγνωρίζει την ένταση της φωνής

Χρησιμοποιήστε τον αισθητήρα ήχου και τον αισθητήρα φωτός και την πλακέτα micro:bit για να δοκιμάσετε το μοντέλο AI με πολλαπλές εντάσεις φωνής για να δείτε σε ποιες εντάσεις ανάβει η λυχνία του αισθητήρα φωτός.

Μέσω αυτής της άσκησης, ο χρήστης μπορεί να εκπαιδευτεί και να δοκιμάσει το μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης.

Δραστηριότητα 4: Εισάγοντας την Ιδέα της Φυσικής Αλληλεπίδρασης με την ενσωμάτωση εκπαιδευμένου μοντέλου σε εφαρμογή

Περιγραφή

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα μάθουν πώς να ενσωματώνουν το εκπαιδευμένο μοντέλο, το οποίο ολοκλήρωσαν στην προηγούμενη δραστηριότητα, στο σύστημα που δημιούργησαν προηγουμένως. Στόχος είναι να παρατηρήσουν πώς μπορεί να επηρεαστεί η απόδοση του «Φωνητικά ελεγχόμενου οικιακού φωτισμού» όταν ένα εκπαιδευμένο μοντέλο ενσωματώνεται στην εφαρμογή. Με αυτόν τον τρόπο, θα συνειδητοποιήσουν πώς τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να κάνουν λάθη λόγω των περιορισμών της τεχνητής νοημοσύνης να αλληλεπιδράσει με φυσικό τρόπο.

Δραστηριότητα 5: Εισάγοντας την ιδέα του Κοινωνικού Αντίκτυπου

Περιγραφή

Η δραστηριότητα αυτή αποσκοπεί στην εισαγωγή των μαθητών στις κοινωνικές επιπτώσεις της ΤΝ, μέσω της ανάλυσης της εμπειρίας που αποκτήθηκε κατά την υλοποίηση άλλων δραστηριοτήτων. Ειδικότερα, θα τους ζητηθεί να διερευνήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα, καθώς και τους κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση των τεχνολογιών ΤΝ. Επιπλέον, θα πρέπει να προβληματιστούν σχετικά με την παρακολούθηση των δεδομένων και την ασφάλεια των πληροφοριών, καθώς και τη λήψη αποφάσεων με βάση αυτά τα δεδομένα και τις πληροφορίες. Οι μαθητές θα συνειδητοποιήσουν τη σημασία των ηθικών αποφάσεων, μαζί με τις τεχνολογικές αποφάσεις, όταν σχεδιάζουν ένα προϊόν που βασίζεται σε υπηρεσίες τεχνητής νοημοσύνης.