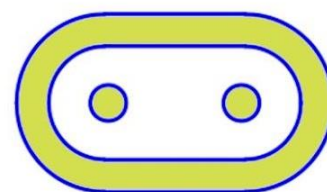


Τεχνικός Οδηγός

BBC micro:bit





IoT4Schools
**«Φέρνοντας το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στην
εκπαίδευση ως εργαλείο για την αντιμετώπιση των
προκλήσεων του 21ου αιώνα»**

Τεχνικός οδηγός για το BBC micro:bit

Συγγραφείς: Χ. Παπασαράντου, Ρ. Αλημίσση [EDUMOTIVA]

Συντελεστές: Α. Tefelska, D. Tefelski [WUT]

Ελεγκτές: Heron-Mathisis, Atermon

Project Number: CC BY-NC 4.0 LEGAL CODE, Attribution-NonCommercial 4.0 International



**Co-funded by
the European Union**

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της έκδοσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων, και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Σχετικά με τον τεχνικό οδηγό για το BBC micro:bit

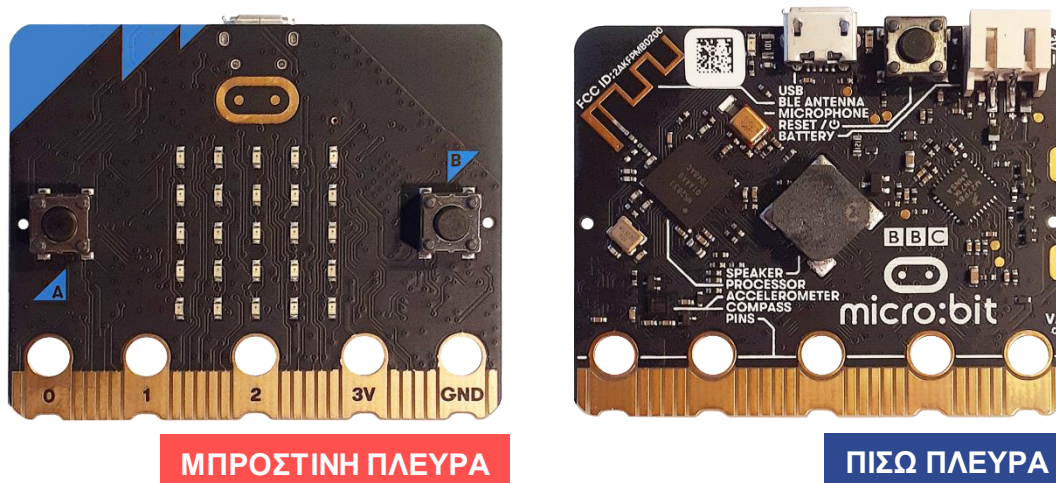
Το παρόν έγγραφο, που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του IoT4Schools Erasmus+ έργο, χρησιμεύει ως τεχνικός οδηγός για το BBC micro:bit. Ο στόχος αυτού. Το έγγραφο είναι να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να εξοικειωθούν με το BBC μικροελεγκτής micro:bit τόσο από πλευράς λειτουργίας όσο και προγραμματισμού όπως μέσω του φακού του Internet of Things (IoT). Για την επίτευξη αυτού του στόχου, ο οδηγός περιλαμβάνει περιγραφή της πλακέτας, των ενσωματωμένων αισθητήρων και κουμπιών της και περιεκτική επισκόπηση του επίσημου περιβάλλοντος προγραμματισμού, δηλαδή του Λογισμικό Microsoft Makecode, με ιδιαίτερη έμφαση στην έκδοση που βασίζεται σε μπλοκ. Επιπλέον, παρέχονται οδηγίες σχετικά με τον τρόπο χρήσης της ενσωματωμένης ασύρματης Bluetooth κεραίας, συνοδευόμενη από ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής της, εμπνέοντας έτσι τους αναγνώστες σχετικά με το πώς το micro:bit μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στην ανάπτυξη έργων σχετικά με το IoT.

Πίνακας περιεχομένων

1. Εισαγωγή στο BBC micro:bit	5
2. Η πλακέτα micro:bit του BBC	6
3. Προγραμματισμός BBC micro:bit – Το περιβάλλον Microsoft Makecode	8
3.1 Περιβάλλον Microsoft Makecode: εξοικείωση με τη διεπαφή	8
3.2 Περιβάλλον Microsoft Makecode: δημιουργία νέου έργου	9
3.3 Περιβάλλον Microsoft Makecode: μπλοκ εντολών και ομάδες	10
3.4 Περιβάλλον Microsoft Makecode: συναρμολόγηση κώδικα/δέσμης ενεργειών	12
3.5 Περιβάλλον Microsoft Makecode: λήψη και δοκιμή ενός έργου ή ενός κώδικα/δέσμης ενεργειών	15
4. Πώς να χρησιμοποιήσετε το micro: bit για την εισαγωγή του IoT	17
4.1 Επικοινωνία ραδιοφώνου Bluetooth	17
4.1.α. Ομάδα εντολών ασυρμάτου	17
4.1.β. Ομάδα εντολών Bluetooth	19
4.2 Επικοινωνία WiFi μέσω μονάδας WiFi ESP8266	22
5. Ενδεικτικές δραστηριότητες εξοικείωσης με το micro:bit και τη ραδιοεπικοινωνία	24
5.1 Αποστολή χαμογελαστού προσώπου	24
5.2 Στέλνοντας ένα χαμογελαστό και ένα λυπημένο πρόσωπο	27
5.3 Αποστολή δεδομένων θερμοκρασίας σε άλλο micro:bit	30

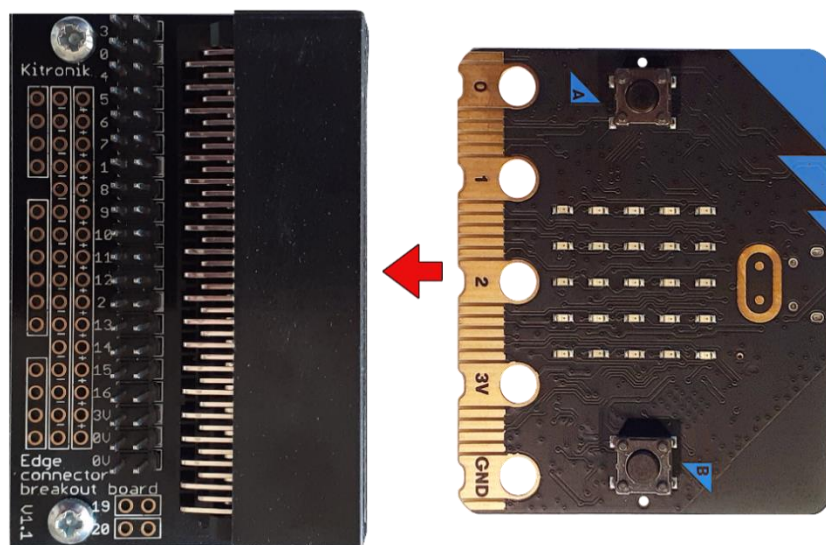
1. Εισαγωγή στο BBC micro:bit

Το BBC micro:bit board (Εικόνα 1) είναι ένας μικροελεγκτής τσέπης, σχεδιασμένος κυρίως για εκπαιδευτικούς σκοπούς για να εισαγάγει τους μικρούς μαθητές στον τομέα των ΤΠΕ με απλό και διαισθητικό τρόπο. Έχοντας αρκετές ενσωματωμένες συσκευές εισόδου και εξόδου, το micro:bit προσφέρει μια εύχρηστη λύση για τη δημιουργία μιας σειράς από ενδιαφέροντα έργα που σχετίζονται με το STEM, χωρίς την ανάγκη επιπλέον υλικού. Επιπλέον, το micro:bit είναι συμβατό με πολλούς από τους αισθητήρες και τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται συνήθως με άλλες πλακέτες (όπως το Raspberry Pi Pico και το Arduino), επεκτείνοντας ακόμη περισσότερο τις δυνατότητές του. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν δύο διαφορετικές εκδόσεις της πλακέτας micro:bit: V1 και V2. Στο έργο IoT4Schools, χρησιμοποιείται η έκδοση V2 καθώς έχει ορισμένα πρόσθετα στοιχεία.



Εικόνα 1: Οι δύο πλευρές της πλακέτας micro:bit του BBC

Σε ορισμένες περιπτώσεις, συνιστάται η χρήση διαφορετικών πλακετών ξεμπλοκαρίσματος συνδέσμων άκρων, καθώς επιτρέπουν τη σταθερή σύνδεση περισσότερων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, διευκολύνοντας τη διαδικασία σχεδιασμού κυκλώματος. Η σύνδεση της πλακέτας micro:bit σε μια πλακέτα ξεμπλοκαρίσματος συνδέσμου άκρων είναι συνήθως μια απλή διαδικασία, καθώς περιλαμβάνει μόνο την αποκοπή του micro:bit στον σύνδεσμο άκρων (δείτε ένα παράδειγμα στην Εικόνα 2).

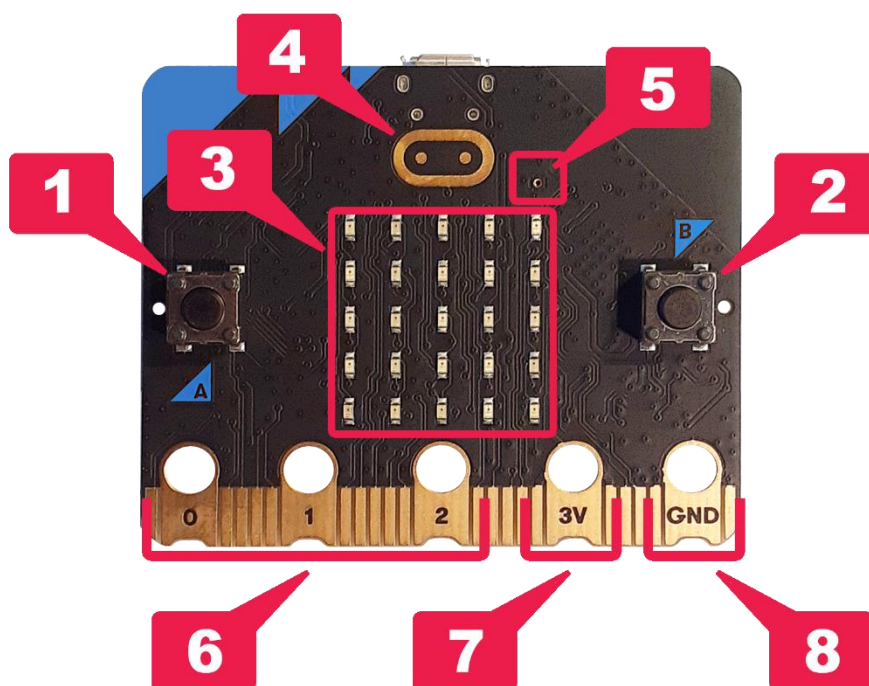


Εικόνα 2: Αποκοπή του micro:bit σε έναν ενδεικτικό σύνδεσμο άκρων. Μια ενδεικτική πλακέτα.

2. Η πλακέτα micro:bit του BBC

Όπως αναφέρθηκε, η πλακέτα micro:bit του BBC διαθέτει μια σειρά από ενσωματωμένες μονάδες εισόδου και εξόδου. Μερικά από αυτά βρίσκονται στο μπροστινό μέρος του micro:bit και μερικά βρίσκονται στο πίσω μέρος της πλακέτας micro:bit. Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν πού βρίσκεται κάθε συσκευή.

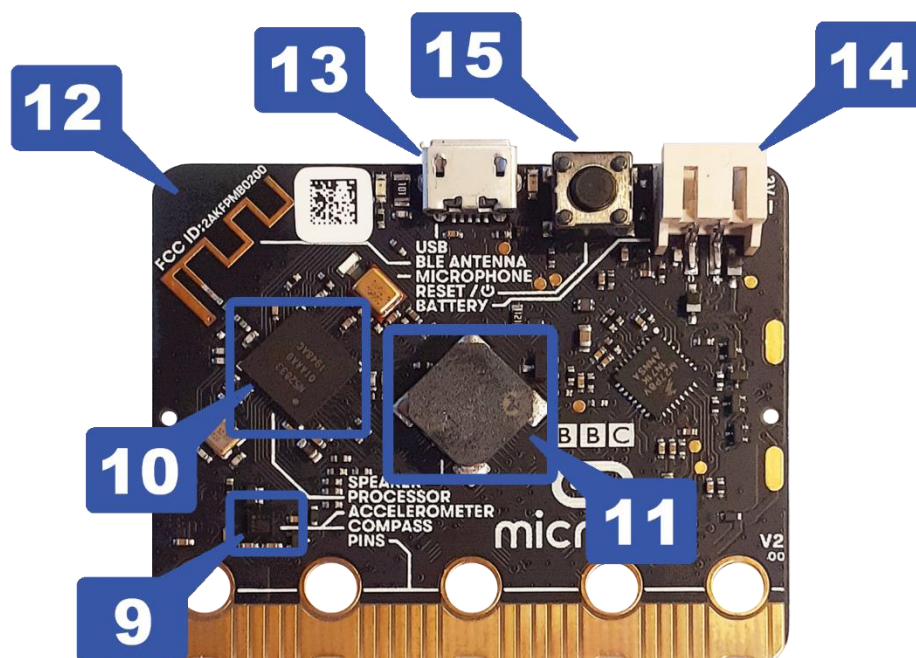
Εμπρόσθια όψη (σχήμα 3):



Εικόνα 3: Ενσωματωμένες μονάδες εισόδου και εξόδου στην μπροστινή πλευρά του micro:bit

- Κουμπί A **(1)** και κουμπί B **(2)**, δύο μονάδες εισόδου που μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να ενεργοποιούν μια ενέργεια όταν πατηθούν
- Οθόνη LED 5x5 **(3)**, που λειτουργεί ως μονάδα εισόδου (αισθητήρας φωτός) και εξόδου (οθόνη προβολής)
- Ένας αισθητήρας αφής **(4)** (διαθέσιμος σε V2): μια μονάδα εισόδου που επιτρέπει στο micro:bit να ανταποκρίνεται στην αφή
- Ένα μικρόφωνο **(5)** (διαθέσιμο σε V2), μια μονάδα εισόδου που επιτρέπει στο micro:bit να ανταποκρίνεται σε εξωτερικά συμβάντα ήχου
- Αρκετές ακίδες GPIO **(6)**, συμπεριλαμβανομένης της τροφοδοσίας 3V **(7)** και της Γείωσης **(8)** για τη σύνδεση περισσότερων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων μέσω κλιπ κροκοδείλου ή μέσω μιας πλακέτας Edge Connector.

Πίσω πλευρά (Εικόνα 4):



Εικόνα 4: Ενσωματωμένες συσκευές εισόδου και εξόδου στην πίσω πλευρά του micro:bit

- Ένα επιταχυνσιόμετρο **(9)**, ένας αισθητήρας κίνησης εισόδου που ανιχνεύει εάν το micro:bit ανακινείται, πέφτει ή γυρίζει ανάποδα
- Μια πυξίδα **(9)**, ένας αισθητήρας εισόδου που ανιχνεύει το μαγνητικό πεδίο της Γης επιτρέποντας στο micro:bit να ανιχνεύσει την κατεύθυνση που βλέπει
- Ένας επεξεργαστής **(10)**, ο «εγκέφαλος» του micro:bit που επεξεργάζεται όλες τις πληροφορίες λαμβάνοντας εισόδους, εκτελώντας προγράμματα και δίνοντας εξόδους. Μέσα στον επεξεργαστή υπάρχει ένας αισθητήρας θερμοκρασίας, που επιτρέπει στο micro:bit να μετρήσει τη θερμοκρασία του σε βαθμούς Κελσίου
- Ένα ηχείο **(11)** (διαθέσιμο σε V2): μονάδα εξόδου που επιτρέπει την αναπαραγωγή ήχων
- Μια κεραία ραδιοφώνου Bluetooth **(12)**, η οποία επιτρέπει στο micro:bit να επικοινωνεί ασύρματα με άλλα micro:bits ή άλλες συσκευές. Αυτή η ενσωματωμένη συσκευή είναι εξαιρετικά πολύτιμη για την υλοποίηση έργων IoT (βλ. ενότητα 4).
- Υποδοχή USB **(13)**: μέσω της οποίας το micro:bit μπορεί να συνδεθεί με υπολογιστή ή με εξωτερική πηγή ενέργειας

- Υποδοχή μπαταρίας JST **(14)**, όπου μπορεί να συνδεθεί πηγή τροφοδοσίας με υποδοχή JST
- Ένας διακόπτης ισχύος **(15)** (διαθέσιμος σε V2): ένα κουμπί που μπορεί να ενεργοποιήσει/απενεργοποιήσει ή να επαναφέρει το micro:bit όταν πατηθεί πατημένο

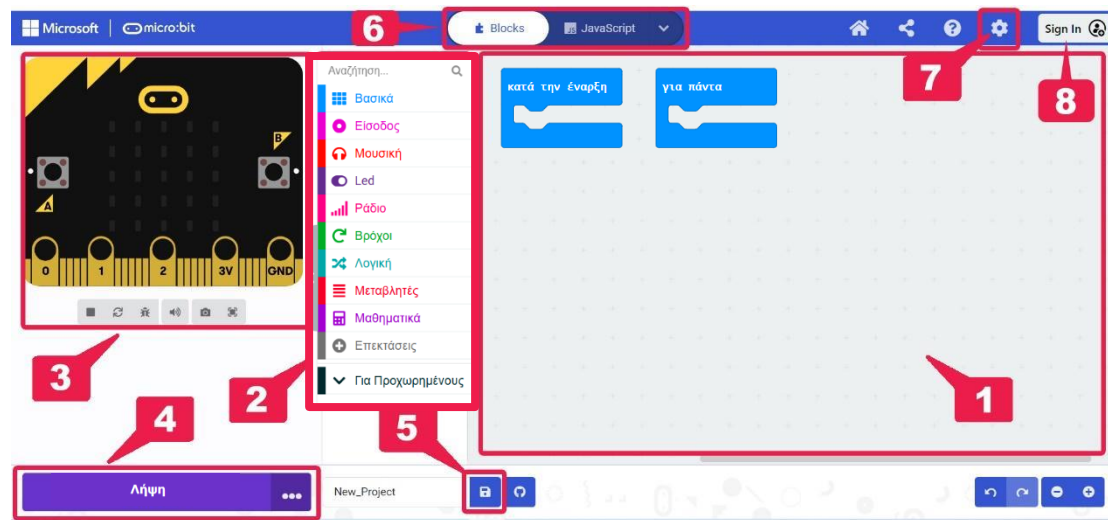
3. Προγραμματισμός BBC micro:bit – Το περιβάλλον Microsoft Makecode

Το επίσημο λογισμικό για τον προγραμματισμό του BBC micro:bit είναι το Microsoft Makecode (<https://makecode.microbit.org/>), ένα web-based λογισμικό που προσφέρει λύσεις κωδικοποίησης τόσο block-based όσο και text-based (Javascript ή Python), καθιστώντας το ένα ευέλικτο και κατάλληλο εργαλείο προγραμματισμού για μικρούς μαθητές. Για να χρησιμοποιήσετε το λογισμικό Makecode, απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτό προσθέτει ορισμένους περιορισμούς σχετικά με την προσβασιμότητα. Το Makecode μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μέσω έξυπνων κινητών συσκευών (τηλέφωνα ή tablet) και μέσω εφαρμογών iOS και Android που είναι διαθέσιμες για λήψη¹.

Η πλακέτα micro:bit μπορεί επίσης να προγραμματιστεί σε διάφορα περιβάλλοντα που βασίζονται σε μπλοκ, όπως το Scratch (μέσω της εφαρμογής Scratch Link), το pictoblox, το microblocks.fun, το Open Roberta, το Art.bit και άλλα. Σε αντίθεση με όλα τα άλλα, το Scratch υποστηρίζεται επίσημα από το Εκπαιδευτικό Ίδρυμα micro:bit.

3.1 Περιβάλλον Microsoft Makecode: εξοικείωση με τη διεπαφή

Το παρακάτω διάγραμμα (Εικόνα 5) δείχνει μια επισκόπηση του περιβάλλοντος Microsoft Makecode.



Εικόνα 5: Η διεπαφή Microsoft Makecode

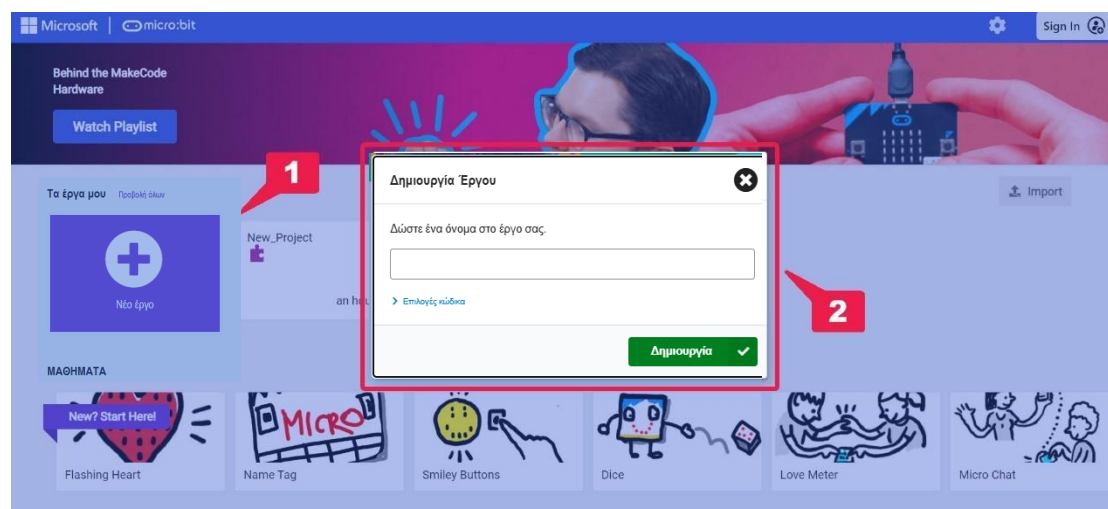
¹ **Σημείωση:** Για να συνδέσετε και να ανταλλάξετε δεδομένα με μια έξυπνη συσκευή (smartphone ή tablet), πρέπει πρώτα να αντιστοιχίσετε το micro:bit μέσω Bluetooth. Για να το κάνετε αυτό, πατήστε ταυτόχρονα τα κουμπιά A (1) και B (2) (Εικόνα 3). Ενώ τα κρατάτε πατημένα, πατήστε το κουμπί επαναφοράς (15) (Εικόνα 4) για ένα δευτερόλεπτο. Στη συνέχεια, αφήστε το και συνεχίστε να κρατάτε πατημένα τα κουμπιά A και B, έως ότου η οθόνη LED (3) (Εικόνα 3) εμφανίσει ένα μοτίβο. Αφήστε τα κουμπιά. Μετά από λίγο, το σύμβολο Bluetooth ή η λέξη "Paired" θα εμφανιστεί στην οθόνη LED. Για να βρείτε το micro:bit, ανοίξτε τις ρυθμίσεις Bluetooth της έξυπνης συσκευής σας και πραγματοποιήστε σάρωση για διαθέσιμες συσκευές.

Συγκεκριμένα, εκεί μπορείτε να βρείτε:

- μια περιοχή **(1)** όπου μπορείτε να συναρμολογήσετε τον κώδικα/σενάριό σας σύροντας, αποθέτοντας και κουμπώνοντας μπλοκ εντολών
- Πολλά μπλοκ εντολών **(2)** ομαδοποιημένα σε χρωματικά κωδικοποιημένες ομάδες, για να προγραμματίσετε το έργο σας
- έναν προσομοιωτή **(3)** όπου μπορείτε να ελέγξετε πώς λειτουργεί ο κώδικας/το σενάριό σας, πριν το κατεβάσετε στην πλακέτα micro:bit
- ένα κουμπί λήψης **(4)**, για να κατεβάσετε απευθείας τον κώδικα/σενάριο στο micro:bit σας
- ένα κουμπί αποθήκευσης **(5)**, για να αποθηκεύσετε τον κώδικα/δέσμη ενεργειών τοπικά στον υπολογιστή σας ως αρχείο .hex
- ένα switcher **(6)**, για να μεταβείτε σε ένα περιβάλλον κωδικοποίησης που βασίζεται σε κείμενο (JavaScript ή Python) και αντίστροφα
- ένα "περισσότερα..." **(7)** κουμπί / μενού για πρόσβαση σε διάφορες λειτουργίες όπως "Ρυθμίσεις έργου", "Επεκτάσεις", "Γλώσσα" και άλλα.
- Ένα κουμπί σύνδεσης **(8)**, για να συνδεθείτε στον προσωπικό σας λογαριασμό. Συνιστάται ιδιαίτερα να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό για να αποφύγετε την απώλεια των έργων σας.

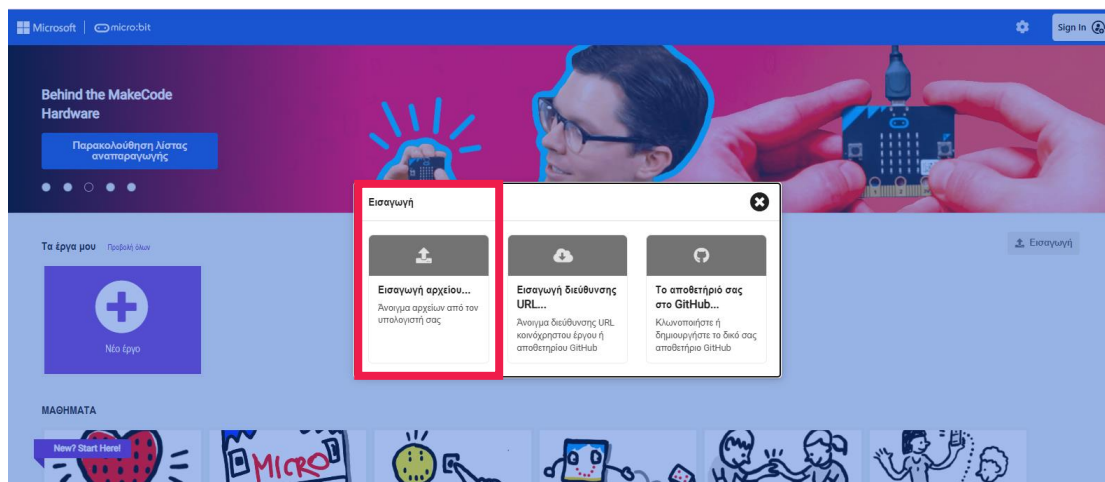
3.2 Περιβάλλον Microsoft Makecode: δημιουργία νέου έργου

Για να δημιουργήσετε και να αρχίσετε να εργάζεστε σε ένα νέο έργο, εισαγάγετε στο πρόγραμμα περιήγησής σας τη διεύθυνση ιστότοπου του Makecode (<https://makecode.microbit.org/>) και στην αρχική σελίδα, κάντε κλικ στην καρτέλα Νέο έργο (1). Στο αναδυόμενο μενού "Δημιουργία έργου" (2), πληκτρολογήστε ένα όνομα της επιλογής σας για το έργο σας και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί "Δημιουργία" (Εικόνα 6).



Εικόνα 6: Δημιουργία νέου έργου

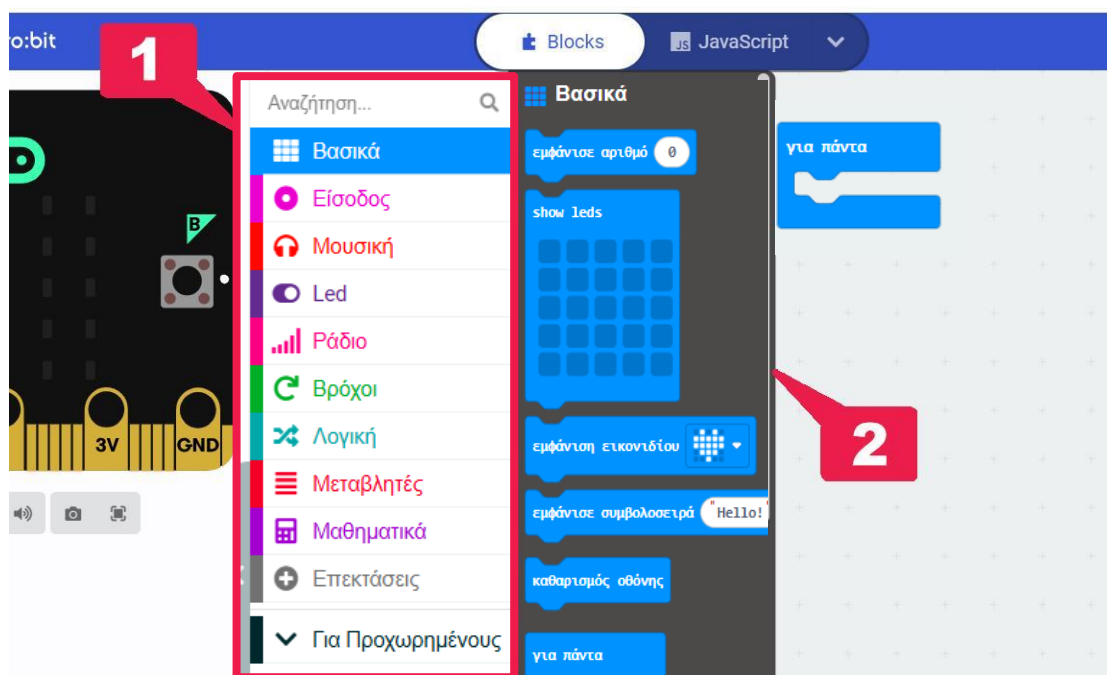
Μπορείτε επίσης να εισαγάγετε ένα υπάρχον έργο κάνοντας κλικ στο κουμπί "εισαγωγή" **(3)** και επιλέγοντας από πού θέλετε να εισαγάγετε (δηλαδή από τον υπολογιστή σας, από το cloud ή από το GitHub), από το αναδυόμενο μενού "Εισαγωγή" **(4)** (Εικόνα 7).



Εικόνα 7: Επιλογή από πού θα γίνει εισαγωγή

3.3 Περιβάλλον Microsoft Makecode: μπλοκ εντολών και ομάδες

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά μπλοκ εντολών που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στο έργο σας (Εικόνα 8). Αυτά τα μπλοκ είναι οργανωμένα σε διαφορετικές χρωματικά κωδικοποιημένες ομάδες εντολών (1). Αφιερώστε λίγο χρόνο για να εξερευνήσετε τι μπορούν να κάνουν όλες αυτές οι ομάδες και τι είδους μπλοκ περιέχονται σε αυτές. Για παράδειγμα, η ομάδα εντολών "**Βασικά**" περιέχει μπλοκ όπως μπλοκ χειρισμού συμβάντων "κατά την έναρξη" και "για πάντα" ή "εμφάνισε αριθμό/συμβολοσειρά..." μπλοκ (2), που σας βοηθούν να προγραμματίσετε κάποιες βασικές ενέργειες και λειτουργίες. Η ομάδα εντολών "**Είσοδος**", περιέχει μπλοκ εντολών που σας βοηθούν να προγραμματίσετε διάφορες συσκευές εισόδου, όπως κουμπιά, αισθητήρα φωτός και θερμοκρασία, ενώ η ομάδα εντολών "**Λογική**" περιέχει τελεστές και σταθερές, όπως "εάν... αλλιώς.." εντολές συνθήκης και εντολές λογικής boolean.



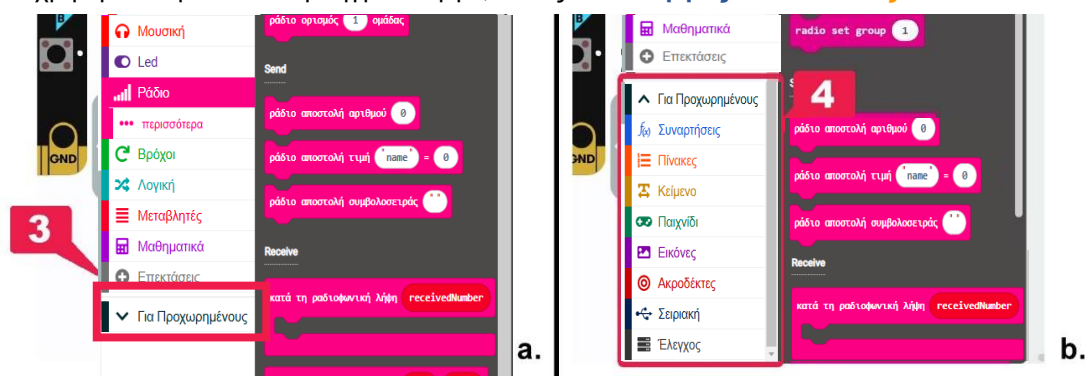
Εικόνα 8: Ομάδες και μπλοκ εντολών

Όταν κάνετε κλικ, ορισμένες ομάδες εντολών (όπως "**Είσοδος**" ή "**Ράδιο**") θα αποκαλύψουν ένα υπομενού "... περισσότερα» (Εικόνα 9). Αυτές οι ομάδες περιέχουν μια δεύτερη καρτέλα με μπλοκ εντολών.



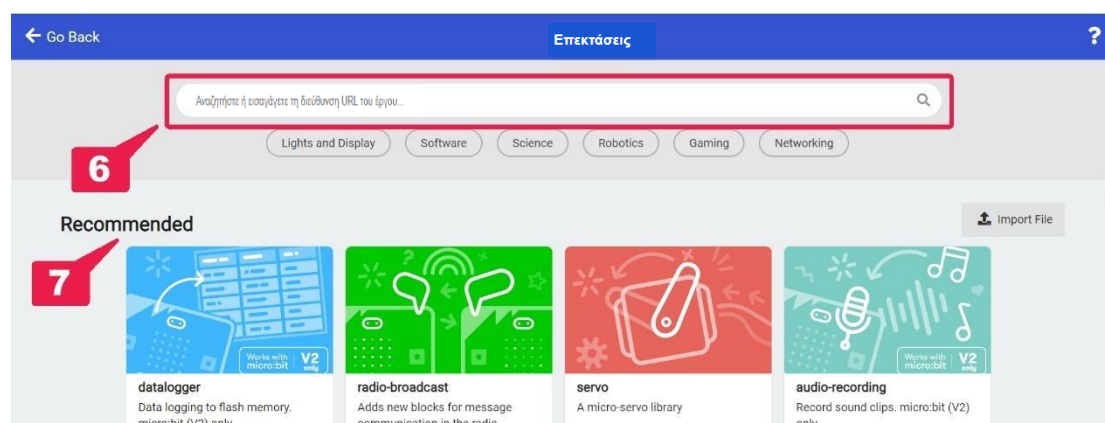
Διάγραμμα 9: το «... περισσότερα" υπομενού

Υπάρχει μια μαύρη ομάδα εντολών που ονομάζεται "**Για Προχωρημένους**" (Εικόνα 10α.). Κάνοντας κλικ σε αυτό θα μεταφερθείτε σε άλλες ομάδες εντολών (Εικόνα 10β.) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε προηγμένα έργα, όπως "**Λειτουργίες**" και "**Πίνακες**".



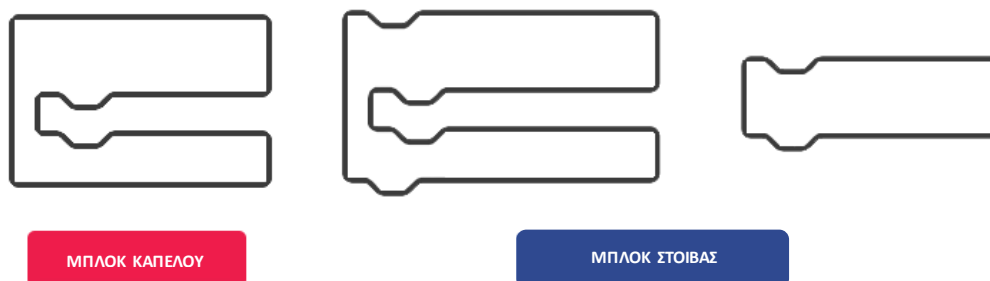
Εικόνα 11: Η ομάδα εντολών "Επεκτάσεις"

Κάνοντας κλικ στην ομάδα «**Επεκτάσεις**» θα μεταφερθείτε στο μενού αναζήτησης Επεκτάσεις (Εικόνα 12). Εδώ μπορείτε είτε να αναζητήσετε μεταξύ των προτεινόμενων επεκτάσεων (**7**) είτε να πληκτρολογήσετε το όνομα (**6**) ενός στοιχείου που θέλετε να προγραμματίσετε (π.χ. ESP8266, Bluetooth κ.λπ.) και να δείτε τις διαθέσιμες επιλογές.



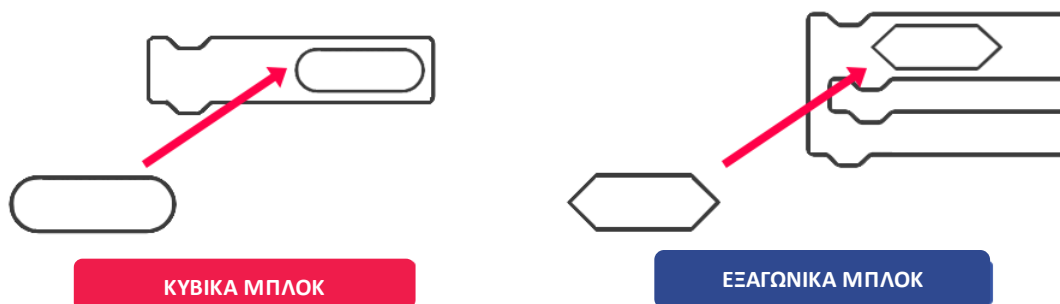
3.4 Περιβάλλον Microsoft Makecode: συναρμολόγηση κώδικα/δέσμης ενεργειών

Για να δημιουργήσετε/συναρμολογήσετε ένα σενάριο στην έκδοση του Makecode που βασίζεται σε μπλοκ, πρέπει να συνδέσετε διαφορετικά μπλοκ εντολών με τρόπο που να έχει νόημα από την άποψη της κωδικοποίησης/προγραμματισμού. Ένα σενάριο μπορεί να συναρμολογηθεί χρησιμοποιώντας καπέλο και μπλοκ στοίβας (Εικόνα 13). Τα μπλοκ καπέλων είναι υποχρεωτικά, καθώς είναι τα μπλοκ που ξεκινούν ένα σενάριο. Τα μπλοκ στοίβας, τα οποία είναι συνήθως οι κύριες εντολές ενός κώδικα, είναι μπλοκ που μοιάζουν με παζλ και μπορούν να χωρέσουν μέσα σε ένα μπλοκ καπέλου. Μια δέσμη ενεργειών πρέπει να περιέχει τουλάχιστον ένα μπλοκ καπέλου και όσα μπλοκ στοίβας είναι απαραίτητα για τους σκοπούς ενός έργου.



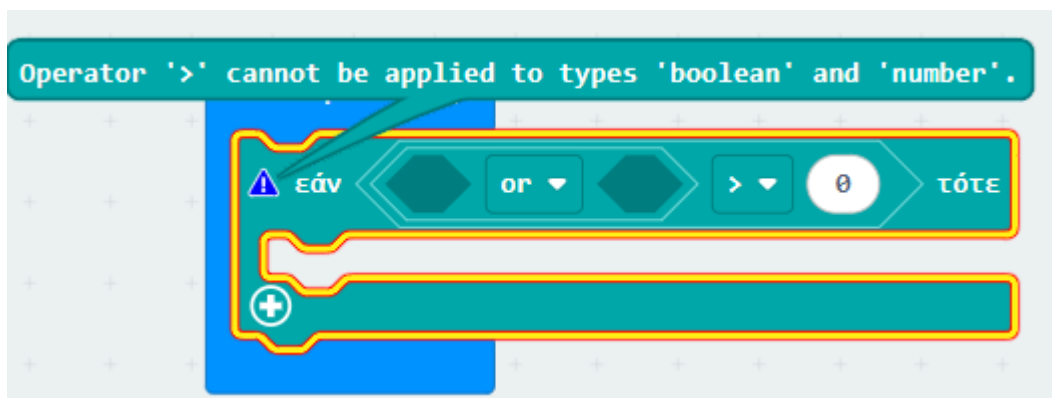
Εικόνα 13: Παραδείγματα για το πώς μπορούν να μοιάζουν τα μπλοκ καπέλου και στοίβας

Επιπλέον, υπάρχουν επίσης μερικά μπλοκ που μοιάζουν με κάψουλες και μερικά εξαγωνικά μπλοκ (Εικόνα 14), τα οποία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα, αλλά πρέπει να ενσωματωθούν σε συγκεκριμένα μπλοκ στοίβας. Αυτά τα μπλοκ συνήθως περιέχουν δεδομένα όπως συμβολοσειρές, αριθμητικά δεδομένα, μεταβλητές, τελεστές Boolean και συγκρίσεις.



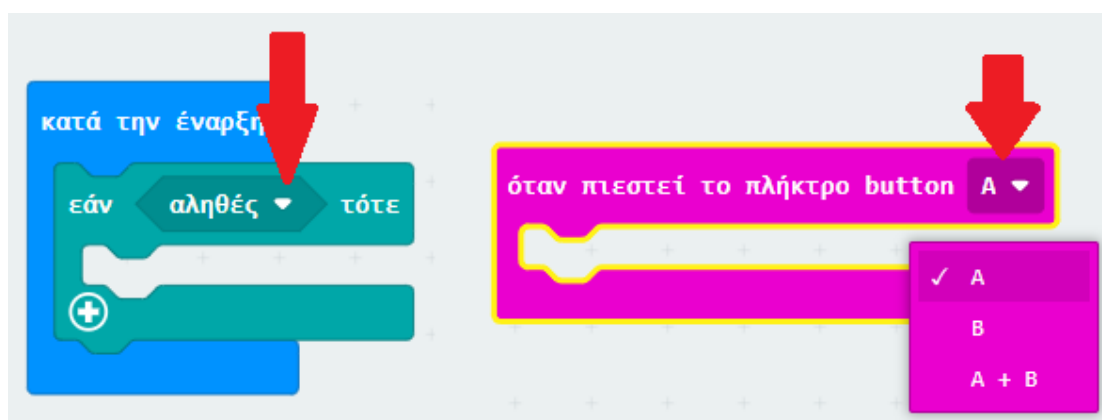
Εικόνα 14: Κυβικά και εξαγωνικά μπλοκ

Σημείωση: Εάν δεν είστε σίγουροι αν ένα μπλοκ θα χωρέσει σε άλλο μπλοκ, απλώς δοκιμάστε το. Εάν οι εντολές δεν μπορούν να συνδυαστούν, είτε δεν θα σας επιτραπεί να ενσωματώσετε το μπλοκ είτε θα λάβετε μια προειδοποίηση (Εικόνα 15).



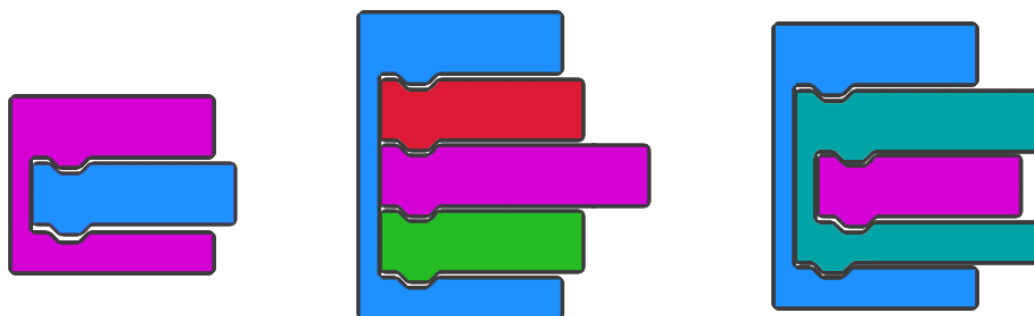
Εικόνα 15: Σφάλμα στον κώδικα. Ο εξαγωγικός τελεστής δεν μπορεί να ενσωματωθεί σε αυτό το τμήμα της δέσμης ενεργειών

Ορισμένες εντολές μπορεί να έχουν ένα αναπτυσσόμενο μενού (Εικόνα 16). Κάντε κλικ στο βέλος και αναζητήστε το αιωρούμενο μενού που εμφανίζεται, για να ανακαλύψετε πρόσθετες επιλογές προγραμματισμού.



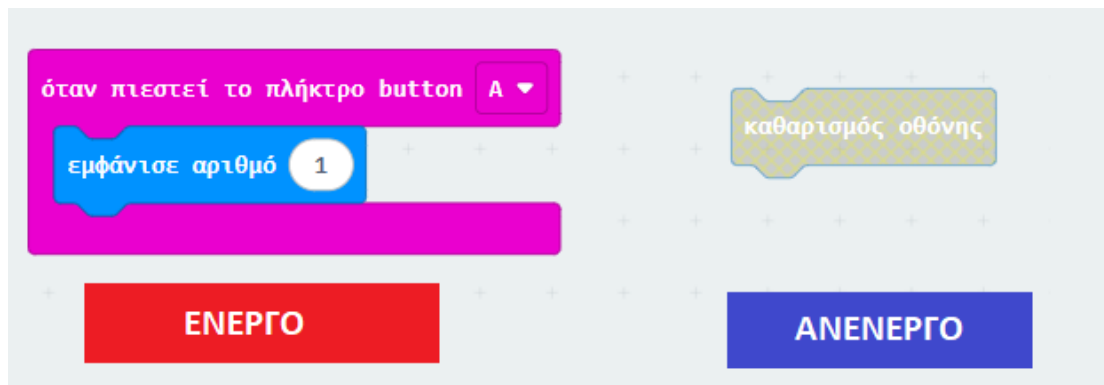
Εικόνα 16: Εντολές με αναπτυσσόμενο μενού

Στο σχήμα 17 παρουσιάζονται ορισμένα εννοιολογικά παραδείγματα δομών σεναρίων. Τέτοιες δέσμες ενεργειών μπορούν να συναρμολογηθούν σύροντας και αποθέτοντας μπλοκ εντολών στην περιοχή δέσμης ενεργειών συναρμολόγησης και κουμπώνοντάς τα μαζί. Η έκταση των σεναρίων που παρουσιάζονται είναι ενδεικτική.



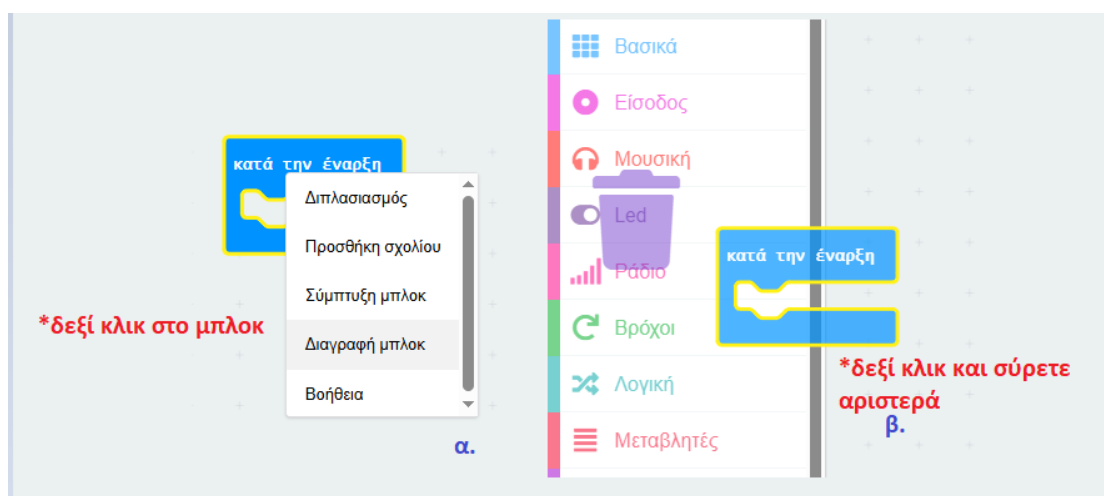
Εικόνα 17: Παραδείγματα συναρμολογημένων σεναρίων

Εάν ένα μπλοκ (ή μια στοίβα μπλοκ) είναι γκρι, αυτό σημαίνει ότι αυτό το σενάριο είναι ανενεργό και δεν θα εκτελεστεί (Εικόνα 18).



Εικόνα 18: Παραδείγματα ενεργών και ανενεργών σεναρίων/κωδικών. Η εντολή clear screen δεν θα εκτελεστεί

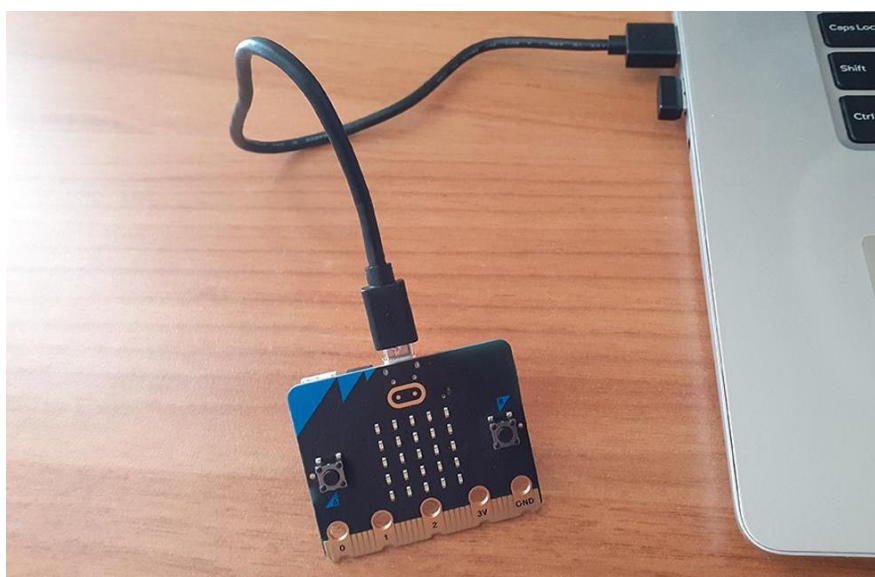
Για να διαγράψετε ένα μπλοκ ή ένα ολόκληρο σενάριο μπορείτε είτε να κάνετε δεξί κλικ στο μπλοκ, και να επιλέξετε "διαγραφή μπλοκ(ων)" από το αιωρούμενο μενού (Εικόνα 19 α.), είτε να κρατήσετε πατημένο το κλικ στο μπλοκ (ή το σενάριο), και να το σύρετε στα αριστερά, μέχρι να εμφανιστεί ο μωβ κάδος απορριμμάτων (Εικόνα 19β.)



Εικόνα 19: Διαγραφή ενός μπλοκ εντολών

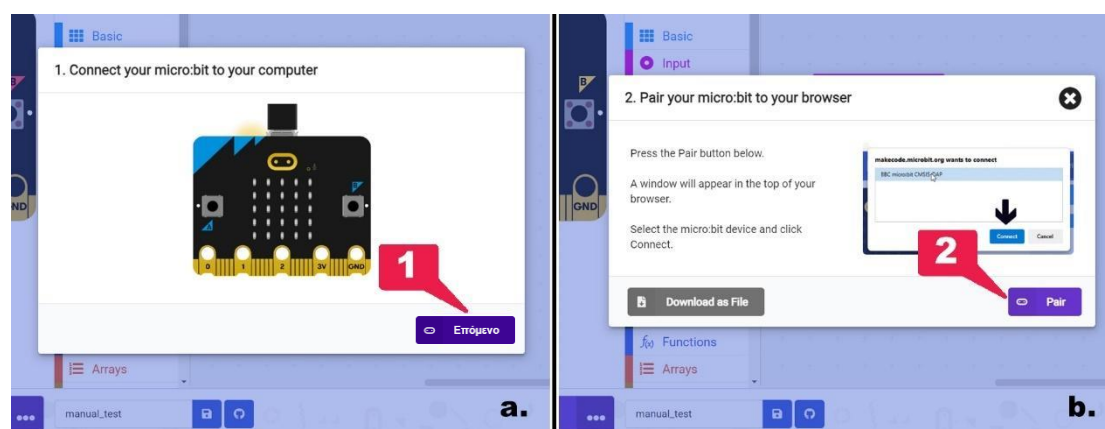
3.5 Περιβάλλον Microsoft Makecode: λήψη και δοκιμή ενός έργου ή ενός κώδικα/δέσμης ενεργειών

Για να κατεβάσετε ένα έργο ή έναν κώδικα/σενάριο στο micro:bit πρέπει να συνδέσετε την πλακέτα micro:bit στον υπολογιστή σας χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο USB (Εικόνα 20) και στη συνέχεια να κάνετε κλικ στο κουμπί "λήψη" [Εικόνα 5, (4)] στο λογισμικό Makecode.



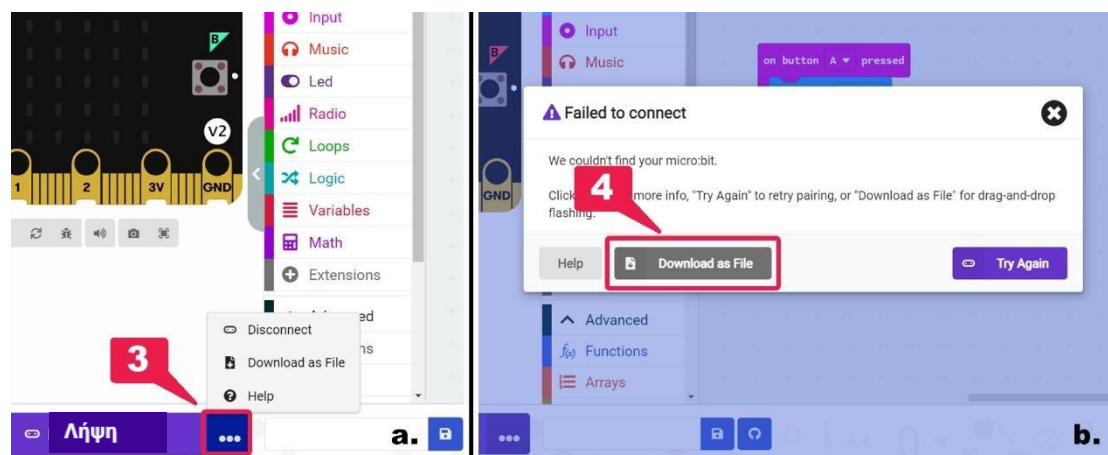
Εικόνα 20: Σύνδεση της πλακέτας micro:bit σε υπολογιστή χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο USB

Εάν ξεχάσετε να συνδέσετε το micro:bit σας ή εάν το σενάριο δεν μεταφορτωθεί αμέσως, το Makecode παρέχει οδηγίες βήμα προς βήμα για το πώς να αντιστοιχίσετε το micro:bit με το περιβάλλον Makecode (Εικόνα 21α, 21β).



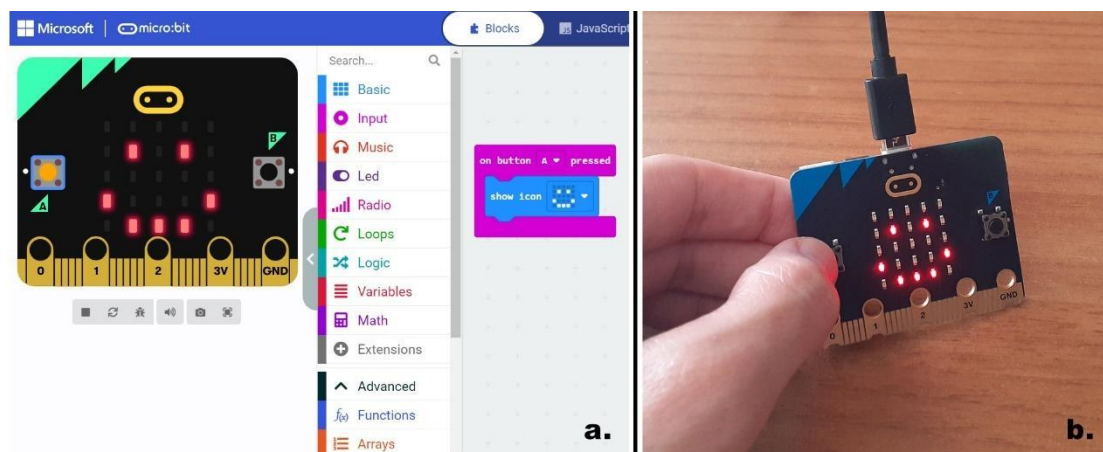
Σχήμα 21: α. Βήμα για να συνδέσετε το micro:bit στον υπολογιστή σας. β. Οδηγίες για το πώς να αντιστοιχίσετε το micro:bit με το πρόγραμμα περιήγησής σας.

Εναλλακτικά, εάν το micro:bit αποτύχει να συνδεθεί, μπορείτε να κατεβάσετε το σενάριο τοπικά στον υπολογιστή σας ως αρχείο .hex κάνοντας κλικ στο '...' (3) ή κάνοντας κλικ στο κουμπί «Download as File» (4) (Εικόνα 22).



Εικόνα 22: Λήψη του έργου ως αρχείο .hex

Για να δοκιμάσετε το έργο ή τον κώδικα/σενάριό σας, μπορείτε είτε να χρησιμοποιήσετε τον προσομοιωτή micro:bit (Εικόνα 23α), είτε να τον κατεβάσετε στον πίνακα micro:bit (Εικόνα 23β).



Διάγραμμα 23: α. Δοκιμή του έργου στον προσομοιωτή. β. Δοκιμή του έργου στο micro:bit

4. Πώς να χρησιμοποιήσετε το micro: bit για την εισαγωγή του IoT

4.1 Επικοινωνία ραδιοφώνου Bluetooth

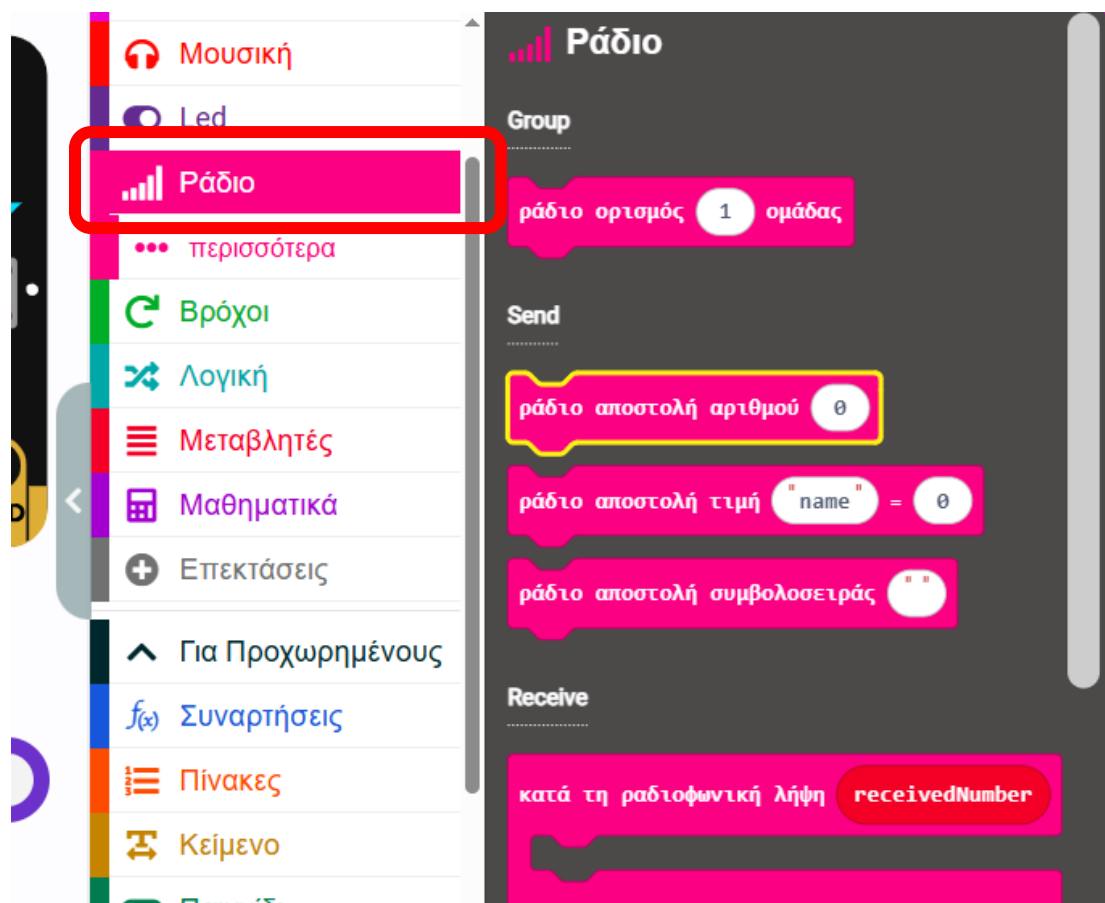
Όπως αναφέρθηκε, η πλακέτα micro:bit του BBC διαθέτει κεραία Bluetooth και Ραδίου πολύ χαμηλής ισχύος [Εικόνα 4, (12)] που επιτρέπει στο micro:bit να επικοινωνεί ασύρματα με άλλα micro:bits ή άλλες συσκευές. Αυτό η τεχνολογία είναι η ίδια με αυτήν που χρησιμοποιεί ένα smartphone για να επικοινωνεί με άλλες ασύρματες συσκευές (όπως handsfrees ή smartwatches). Αυτή η δυνατότητα είναι πολύτιμη όχι μόνο για την εισαγωγή του IoT στους μαθητές σας, αλλά και για τη δημιουργία μιας σειράς έργων IoT.

Προς το παρόν, το micro:bit μπορεί να προγραμματιστεί μόνο για αποστολή ή λήψη μηνυμάτων κειμένου ή/και αριθμητικών τιμών σε άλλες συσκευές. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω δύο κύριων ομάδων εντολών: **α.** της ομάδας εντολών ραδίου και **β.** της ομάδας εντολών Bluetooth.

Ακολουθούν μερικά από τα βασικά μπλοκ εντολών και από τις δύο ομάδες:

4.1.α. Ομάδα εντολών ασυρμάτου

Χρησιμοποιώντας τα μπλοκ που περιλαμβάνονται στην ομάδα εντολών ραδιοφώνου, μπορείτε να εισαγάγετε τους μαθητές σας στο IoT και την ιδέα της επικοινωνίας δεδομένων μεταξύ δύο



ή περισσότερων συσκευών. Κάντε κλικ στην ομάδα εντολών **Radio** για να εξερευνήσετε τα διαθέσιμα μπλοκ εντολών (Εικόνα 24).

Εικόνα 24: Κάνοντας κλικ στην ομάδα εντολών Ράδιο

Στην κύρια καρτέλα της ομάδας Radio υπάρχουν διαθέσιμα 8 μπλοκ εντολών, ενώ στο "... περισσότερα", υπάρχουν 4 ακόμη μπλοκ εντολών.

Τα **μπλοκ καπέλων** που χρησιμοποιούνται κυρίως σε έργα είναι τα **Κατά τη ραδιοφωνική λήψη ReceivedNumber** και **Κατά τη ραδιοφωνική λήψη ReceivedString** (Εικόνα 25). Αυτά τα μπλοκ καπέλων θα εκτελέσουν μέρος ενός σεναρίου/κώδικα όταν το micro:bit **λάβει** έναν **αριθμό** ή μια **συμβολοσειρά** μέσω ραδίου.



Εικόνα 25: Μπλοκ καπέλων Κατά τη ραδιοφωνική λήψη ReceivedNumber και Κατά τη ραδιοφωνική λήψη ReceivedString

Το κολλημένο μπλοκ που πρέπει να χρησιμοποιείται σε όλα τα έργα είναι το **"ράδιο ορισμός ομάδας"** μπλοκ εντολών (Εικόνα 26). Αυτό το κολλημένο μπλοκ είναι απαραίτητο καθώς ρυθμίζει το κανάλι (ή το αναγνωριστικό) του ραδίου. Τα micro:bits όταν είναι ριθμισμένα στο ίδιο κανάλι μπορούν να "μιλήσουν" μεταξύ τους και να ανταλλάξουν πληροφορίες. Εάν δεν ορίσετε αναγνωριστικό, το micro:bit θα επιλέξει τυχαία ένα κανάλι, το οποίο είναι πιθανό να προκαλέσει την αποτυχία του έργου σας. Η αρίθμηση καναλιών/αναγνωριστικών κυμαίνεται από 1 έως 255.



Εικόνα 26: Το μπλοκ εντολών της ομάδας ραδιοσυχνότητων

Άλλα κολλημένα μπλοκ που χρησιμοποιούνται συχνά σε έργα είναι το μπλοκ **"ράδιο αποστολή αριθμού"** και το μπλοκ **"ράδιο αποστολή συμβολοσειράς..."** (Εικόνα 27), τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση αριθμών και συμβολοσειρών αντίστοιχα σε άλλα micro:bits συνδεδεμένα στο ίδιο id/κανάλι.

Σημείωση: λάβετε υπόψη ότι μια συμβολοσειρά μπορεί να έχει μήκος έως 19 χαρακτήρες



Εικόνα 27: Μπλοκ αποστολής αριθμού και μπλοκ αποστολής συμβολοσειράς μέσω ραδίου

Ένα άλλο ενδιαφέρον μπλοκ (που βρίσκεται στο μενού "... περισσότερα" κάτω από τα μπλοκ εντολών **Ράδιο**) είναι το **"ράδιο ορισμός ισχύος μετάδοσης ..."** (Εικόνα 28). Αυτό το μπλοκ καθορίζει πόσο αδύναμο ή πόσο ισχυρό είναι το ραδιοσήμα ενός micro:bit, σε κλίμακα από 0 έως 7. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτό το μπλοκ για να εγείρετε συζήτηση στην τάξη

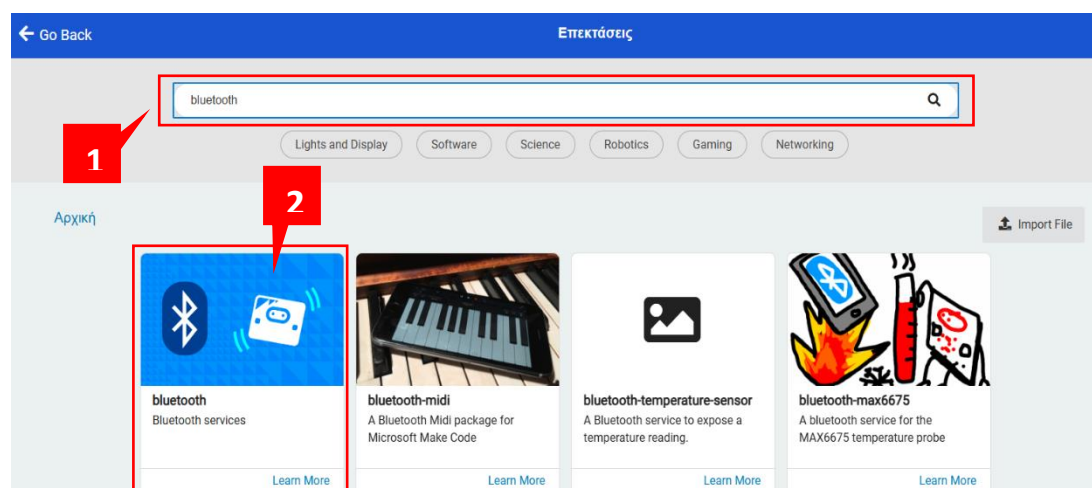
σχετικά με την ισχύ του σήματος και πώς σχετίζεται με την απόσταση στην οποία μπορούν να επικοινωνούν δύο (ή περισσότερες) συσκευές.



Εικόνα 28: Το μπλοκ εντολών ισχύος μετάδοσης ραδιοσυσκευής

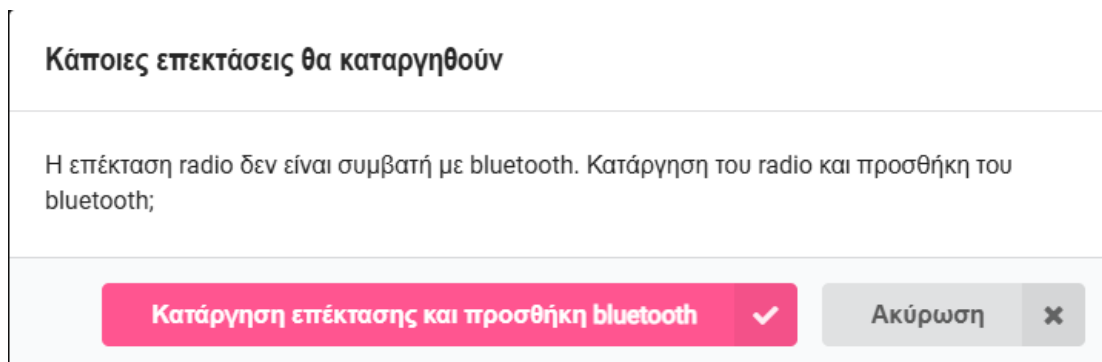
4.1.β. Ομάδα εντολών Bluetooth

Για να δημιουργήσετε έργα όπου το micro:bit ανταλλάσσει δεδομένα με άλλες συσκευές Bluetooth, πρέπει να χρησιμοποιήσετε τα μπλοκ που περιέχονται στην ομάδα εντολών Bluetooth, προσφέροντας πρόσθετες υπηρεσίες. Αυτή η ομάδα δεν περιλαμβάνεται στις κύριες ομάδες εντολών και θα πρέπει να εισαχθεί μέσω της ομάδας "επεκτάσεις". Επομένως, κάντε κλικ στις "Επεκτάσεις" και πληκτρολογήστε "Bluetooth" στη γραμμή αναζήτησης **(1)** (Εικόνα 29). Στη συνέχεια, επιλέξτε το πρώτο αποτέλεσμα που επιστρέφεται **(2)** (Εικόνα 29).



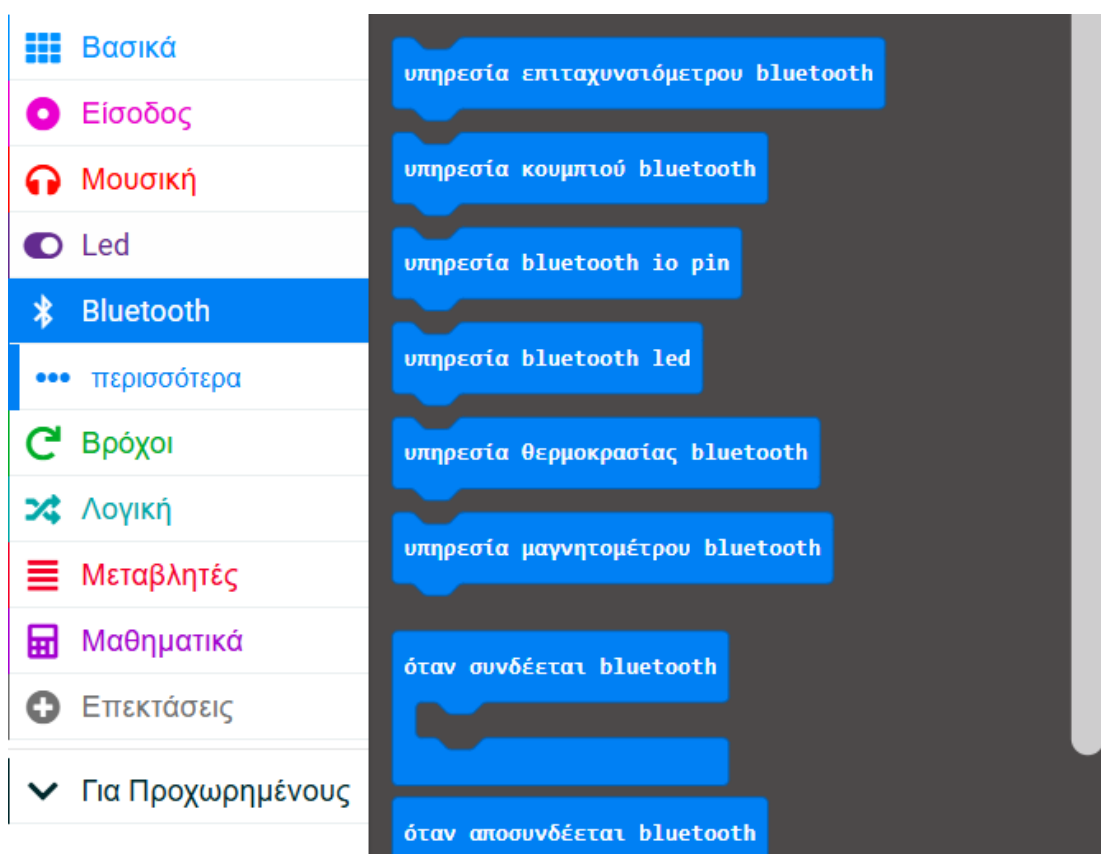
Εικόνα 29: Εύρεση επέκτασης Bluetooth

Θα λάβετε ένα μήνυμα που θα σας ενημερώνει ότι το ραδιόφωνο δεν είναι συμβατό με το Bluetooth και θα πρέπει να αφαιρεθεί. Κάντε κλικ στο "Κατάργηση επέκτασεων και προσθήκη Bluetooth" (Εικόνα 30), για να φορτώσετε την ομάδα εντολών Bluetooth στο έργο σας.



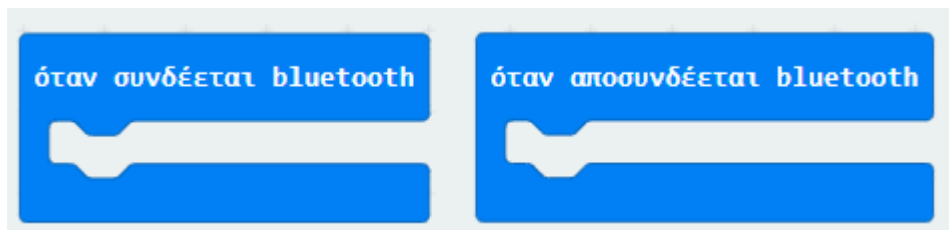
Εικόνα 30: Προειδοποίηση για την αφαίρεση της επέκτασης ραδιοφώνου

Κάντε κλικ στην ομάδα εντολών Bluetooth για να ρίξετε μια ματιά στα διαθέσιμα μπλοκ εντολών (Εικόνα 31).



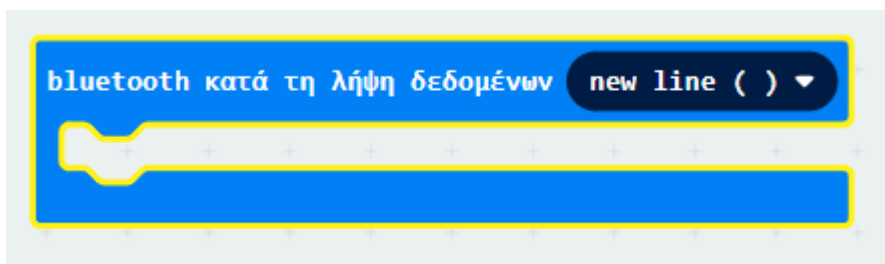
Εικόνα 31: Εξερεύνηση των διαθέσιμων μπλοκ εντολών Bluetooth

Δύο από τα πιο χρήσιμα **μπλοκ κατέλων** είναι τα **Όταν συνδέεται bluetooth/ OnBluetoothConnected** και **Όταν αποσυνδέεται bluetooth/ OnBluetoothDisconnected** (Εικόνα 32). Το πρώτο θα εκτελέσει μέρος ενός σεναρίου/κώδικα όταν το micro:bit είναι συνδεδεμένο σε άλλη συσκευή μέσω Bluetooth. Το τελευταίο θα εκτελέσει ένα πρόγραμμα χειρισμού συμβάντων όταν αποσυνδεθεί ένα micro:bit συνδεδεμένο σε άλλη συσκευή μέσω Bluetooth.



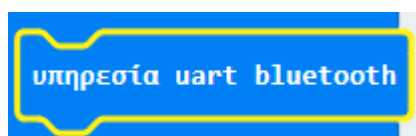
Εικόνα 32: Τα μπλοκ καπέλων "Όταν συνδέεται bluetooth" και "Όταν αποσυνδέεται bluetooth"

Ένα άλλο σημαντικό μπλοκ καπέλων είναι το **"Bluetooth κατά τη λήψη δεδομένων."** (Εικόνα 33). Όταν ένας οριοθέτης ταιριάζει στα ληφθέντα δεδομένα, αυτό το μπλοκ καπέλου εκτελεί μέρος του κώδικα. Οι οριοθέτες είναι χαρακτήρες σε μια συμβολοσειρά δεδομένων που έχουν ληφθεί και διαιρούν τη συμβολοσειρά σε μικρότερες συμβολοσειρές για να σχηματίσουν ξεχωριστά στοιχεία δεδομένων. Ορισμένοι οριοθέτες είναι κόμματα (,), hashtag (#), άνω και κάτω τελεία (:) και ερωτηματικά (;).



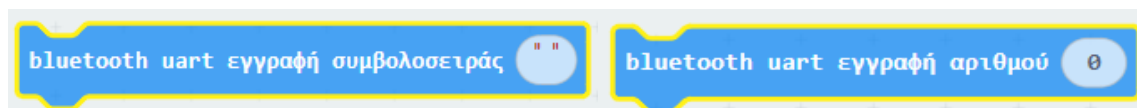
Εικόνα 33: Το μπλοκ Bluetooth κατά τη λήψη δεδομένων

Το κολλημένο μπλοκ που πρέπει να χρησιμοποιείται σε όλα τα έργα είναι το **μπλοκ εντολών "Υπηρεσία uart Bluetooth/Bluetooth UART service"** (Εικόνα 34). Αυτό το κολλημένο μπλοκ είναι απαραίτητο καθώς επιτρέπει σε μια άλλη συσκευή όπως ένα smartphone να ανταλλάσσει δεδομένα με το micro:bit. Το UART σημαίνει Universal Asynchronous Receiver Transmitter και είναι ένας τρόπος δημιουργίας σειριακών επικοινωνιών δεδομένων.



Εικόνα 34: Το μπλοκ υπηρεσίας UART Bluetooth

Τα μπλοκ εντολών **"Bluetooth uart εγγραφή αριθμού/Bluetooth uart write number"** και **"Bluetooth uart εγγραφή συμβολοσειράς/Bluetooth uart write string"** (Εικόνα 35) επιτρέπουν σε μια άλλη συσκευή Bluetooth να ανταλλάσσει αριθμητικά δεδομένα ή δεδομένα συμβολοσειρών με το micro:bit, μόνο εάν εκτελείται η υπηρεσία uart.



Εικόνα 35: Τα μπλοκ εντολών " Bluetooth uart εγγραφή αριθμού και " Bluetooth uart εγγραφή συμβολοσειράς "

Διάφορες άλλες υπηρεσίες είναι διαθέσιμες, όπως η θερμοκρασία και το μαγνητόμετρο (Εικόνα 36), οι οποίες επιτρέπουν στο micro:bit να μοιράζεται δεδομένα σχετικά με αυτές τις συγκεκριμένες παραμέτρους με άλλες συσκευές Bluetooth.



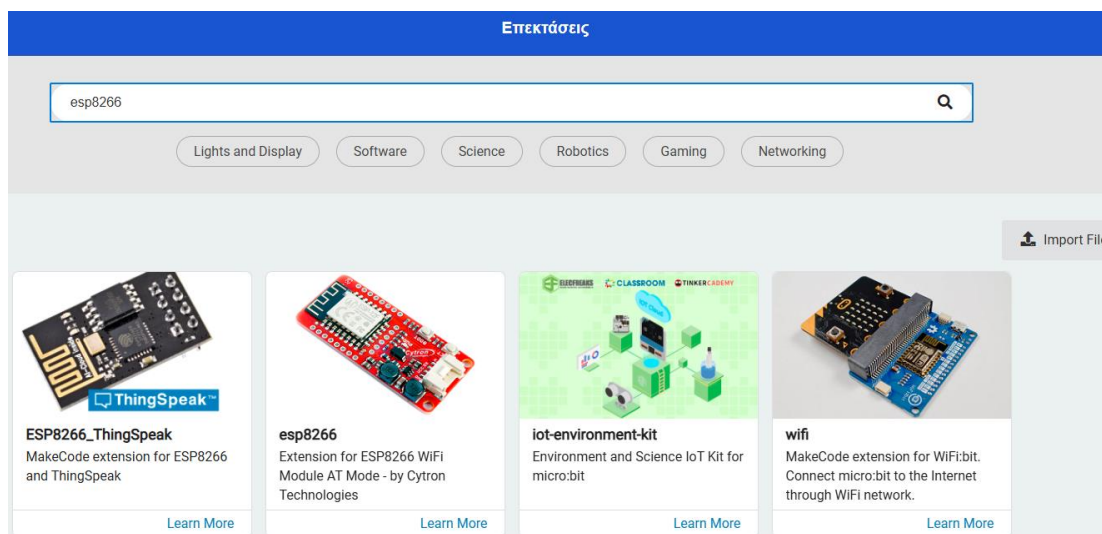
Εικόνα 36: Τα μπλοκ εντολών "Υπηρεσία θερμοκρασίας Bluetooth" και "Υπηρεσία μαγνητόμετρου Bluetooth"

Σημείωση: Επισκεφθείτε αυτόν τον σύνδεσμο στο (<https://makecode.microbit.org/reference/bluetooth>) για να μάθετε περισσότερα σχετικά με όλα τα διαθέσιμα μπλοκ εντολών Bluetooth. Οι οδηγίες είναι διαθέσιμες στην αγγλική γλώσσα.

4.2 Επικοινωνία WiFi μέσω μονάδας WiFi ESP8266

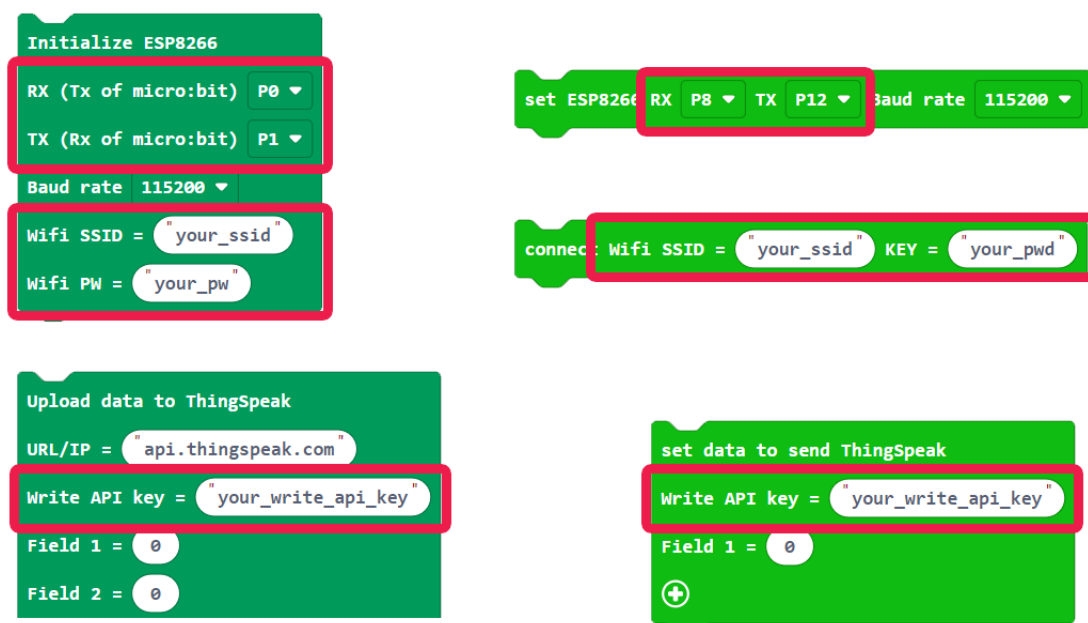
Εκτός από την σύνδεση μέσω Bluetooth, το micro:bit μπορεί να ανταλλάσσει δεδομένα με άλλες συσκευές μέσω WiFi χρησιμοποιώντας την μονάδα ESP8266 WiFi. Μέσω του ESP8266, το micro:bit μπορεί να επικοινωνεί με το Internet, να στέλνει και να λαμβάνει δεδομένα και να αλληλεπιδρά με υπηρεσίες και API που βασίζονται στο διαδίκτυο.

Η επέκταση ESP8266 μπορεί να βρεθεί ως ξεχωριστή μονάδα ή να ενσωματωθεί σε συνδέσμους άκρων ξεμπλοκαρίσματος όπως το IoT Bit. Για να προγραμματίσετε ESP8266, πρέπει να αναζητήσετε την κατάλληλη επέκταση στο μενού Επεκτάσεις (Εικόνα 37).



Εικόνα 37: Διαφορετικές επεκτάσεις για προγραμματιστικές ESP8266

Ανάλογα με την επιλεγμένη επέκταση, τα διαθέσιμα μπλοκ εντολών ενδέχεται να διαφέρουν. Σε όλες τις περιπτώσεις, ωστόσο, υπάρχουν ορισμένα κοινά πεδία που πρέπει να συμπληρωθούν. Αυτά είναι το "Wifi SSID", το οποίο είναι το όνομα της σύνδεσης wifi σας, το "Wifi PW", το οποίο είναι ο κωδικός πρόσβασης για τη σύνδεσή σας στο διαδίκτυο και το "Write API key", το οποίο μπορεί να βρεθεί στο κανάλι που δημιουργήθηκε στην πλατφόρμα ThingSpeak² (Εικόνα 38). Θα χρειαστεί επίσης να ρυθμίσετε τις ακίδες RX και TX, για να επιτρέψετε τη **σειριακή επικοινωνία** μεταξύ του micro:bit και της μονάδας WiFi (Εικόνα 38). Αξίζει να αναφερθεί πως για την συγκεκριμένη επέκταση οι οδηγίες παραμένουν στην αγγλική ορολογία και δεν μεταφράζονται στην ελληνική.



Διάγραμμα 38: Ενδεικτικά μπλοκ τοποθετημένα σε διαφορετικές επεκτάσεις και απαιτούμενα κοινά πεδία

² Το οποίο θα εξηγηθεί περαιτέρω στα έργα IoT

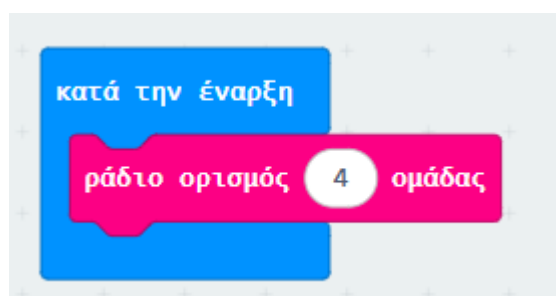
5. Ενδεικτικές δραστηριότητες εξοικείωσης με το micro:bit και τη ραδιοεπικοινωνία

Αυτή η ενότητα περιλαμβάνει μια σειρά από ενδεικτικές δραστηριότητες για να εξοικειωθείτε με το micro:bit και τη ραδιοεπικοινωνία.

5.1 Αποστολή χαμογελαστού προσώπου

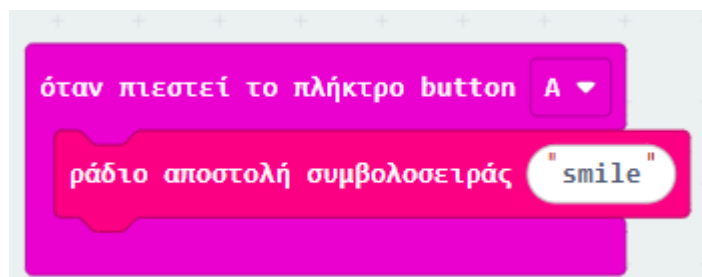
Ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι το micro:bit σας να στείλει ένα χαμογελαστό πρόσωπο σε ένα άλλο micro:bit, όταν πατηθεί το κουμπί A.

Το πρώτο βήμα είναι να ορίσετε το κανάλι (ή το αναγνωριστικό) στο οποίο θα εκπέμπει το micro:bit σας. Από την **ομάδα εντολών "Βασικά"**, σύρετε το μπλοκ καπέλου **"Κατά την έναρξη/on start"** στην περιοχή συναρμολόγησης κώδικα. Στη συνέχεια, από την ομάδα εντολών **"Ράδιο"**, σύρετε το μπλοκ **"ράδιο ορισμός 4 ομάδας"** και τοποθετήστε το μέσα στο μπλοκ καπέλου **"Κατά την έναρξη"**. Ρυθμίστε το κανάλι σε οποιονδήποτε αριθμό θέλετε, μεταξύ 1 και 255 (4 στο παρακάτω παράδειγμα).

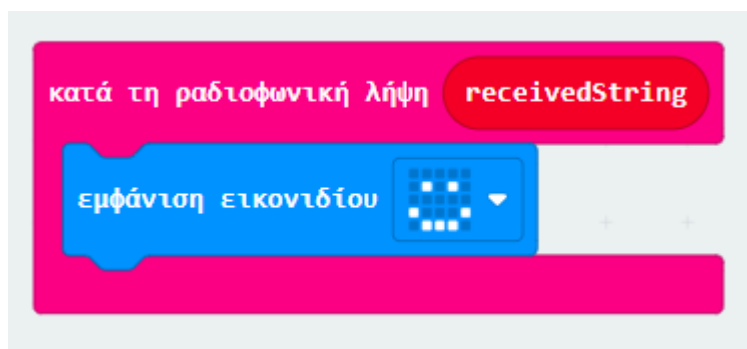


Το επόμενο βήμα είναι να προγραμματίσετε το κουμπί A για να στείλετε ένα μήνυμα όταν πατηθεί. Από την **ομάδα εντολών "Είσοδος"**, σύρετε το μπλοκ καπέλου **"Όταν πιεστεί το πλήκτρο button A"** στην περιοχή συναρμολόγησης κώδικα. Στη συνέχεια, από την ομάδα εντολών **"Ράδιο"**, σύρετε τη **"ράδιο αποστολή συμβολοσειράς..."** και τοποθετήστε το μέσα στο μπλοκ καπέλου **"Όταν πιεστεί το πλήκτρο button A"**. Στη συνέχεια, γράψτε κάτι με νόημα, όπως "smile". Σημείωση, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αριθμούς, σύμβολα και λατινικούς χαρακτήρες μόνο για κείμενο.

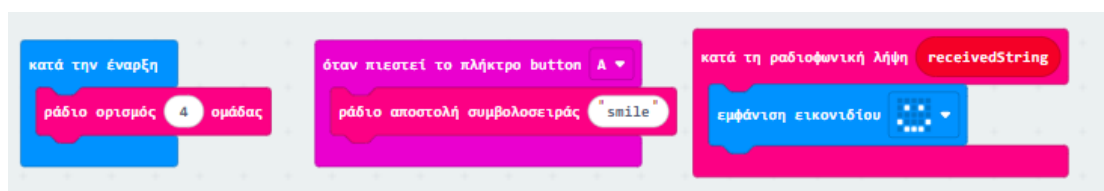
Αυτό το μέρος του κώδικα θα σας επιτρέψει να στείλετε το μήνυμα "smile", όταν πατήσετε το κουμπί A.



Το τελευταίο βήμα είναι να προγραμματίσετε τι θα συμβεί όταν ένα άλλο micro:bit λάβει το μήνυμα "smile". Από την **ομάδα εντολών "Ράδιο"**, σύρετε το μπλοκ καπέλου **"Κατά τη ραδιοφωνική λήψη receivedString"** στην περιοχή συναρμολόγησης κώδικα. Στη συνέχεια, από την **ομάδα εντολών "Βασικά"**, σύρετε το **"εμφάνιση εικονιδίου."** και τοποθετήστε το μέσα στο μπλοκ **"Κατά τη ραδιοφωνική λήψη receivedString"**. Στη συνέχεια, από το πατήστε το μενού και επιλέξτε το εικονίδιο του χαμογελαστού προσώπου.

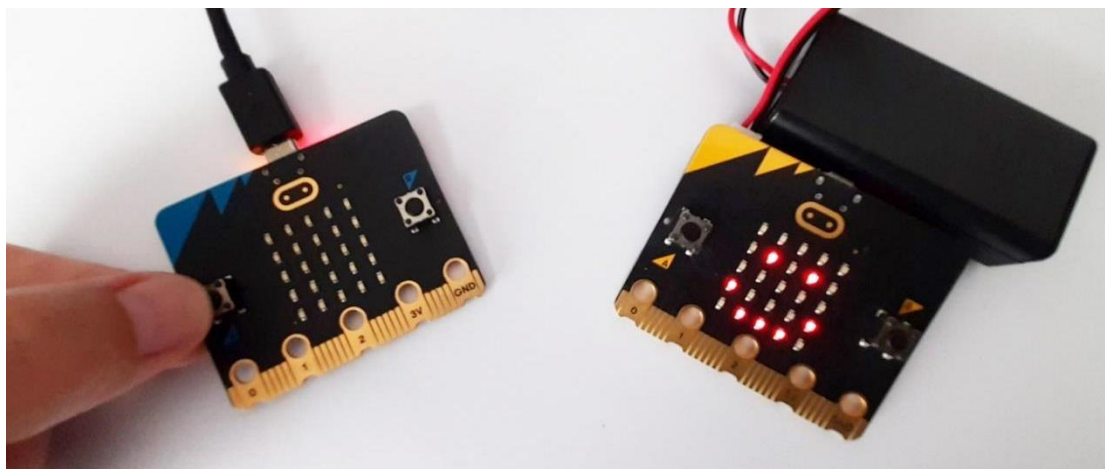


Κατεβάστε ολόκληρο τον κώδικα (Εικόνα 39) σε **δύο** micro:bits και παρατηρήστε το αποτέλεσμα.

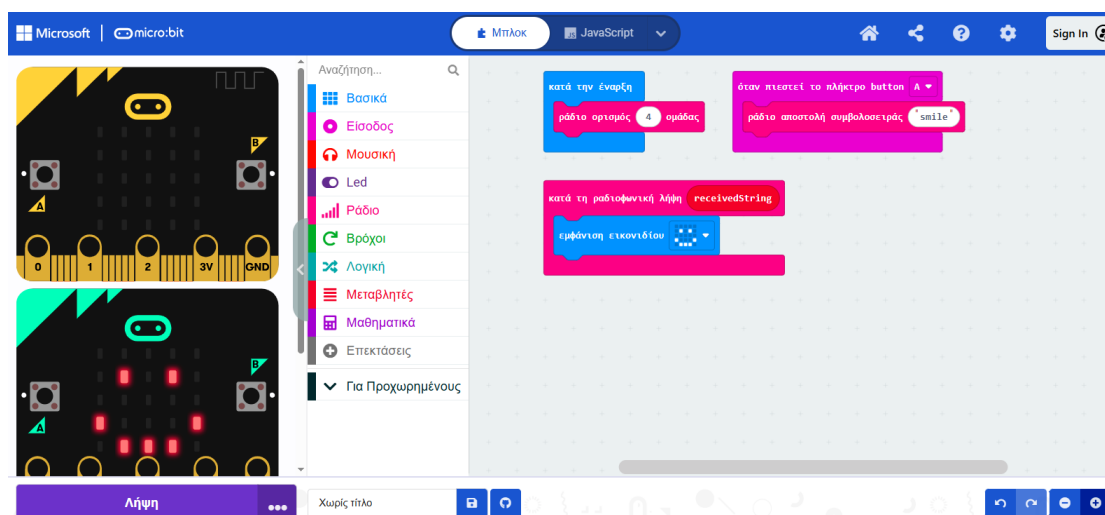


Εικόνα 39: Ολόκληρος ο κώδικας της 1ης δραστηριότητας

Για να ελέγξετε τον κώδικα μπορείτε είτε να χρησιμοποιήσετε δύο micro:bits (Εικόνα 40) είτε τον προσομοιωτή Makecode (Εικόνα 41).

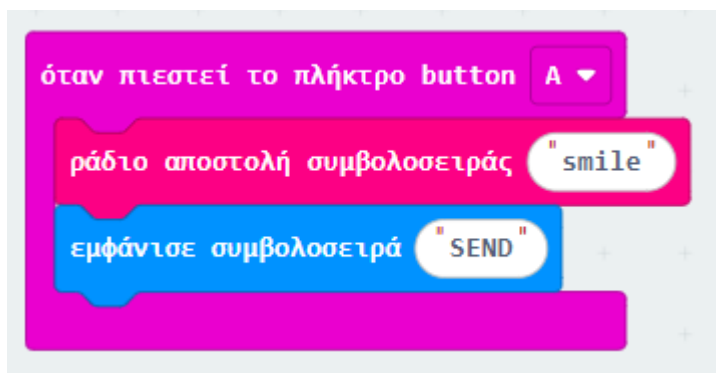


Εικόνα 40: Στέλνοντας ένα χαμογελαστό πρόσωπο στο κίτρινο microbit πατώντας το κουμπί A στο μπλε microbit



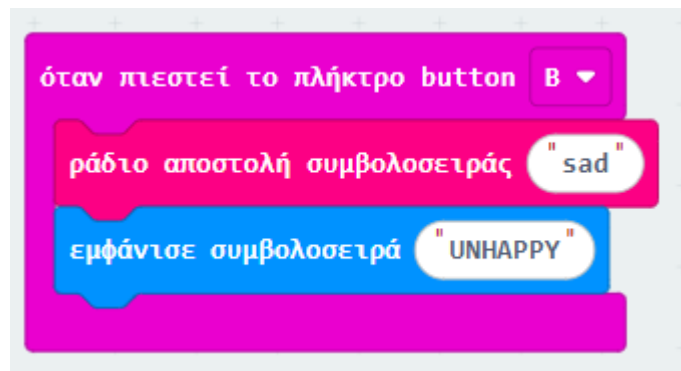
Εικόνα 41: Δοκιμή του κώδικα στον προσομοιωτή Makecode

Συμβουλή: Μπορείτε επίσης να προσθέσετε μια «**εμφάνισε συμβολοσειρά...**» μέσα στο μπλοκ καπέλου "**Όταν πιεστεί το πλήκτρο button A**" για να κάνετε την επικοινωνία πιο ζωντανή / ενεργή. Σε αυτήν την περίπτωση, το micro:bit που στέλνει το μήνυμα θα εμφανίσει την εισαγόμενη συμβολοσειρά (SEND στο παράδειγμα), καθιστώντας την αλληλεπίδραση πιο διαισθητική.



5.2 Στέλνοντας ένα χαμογελαστό και ένα λυπημένο πρόσωπο

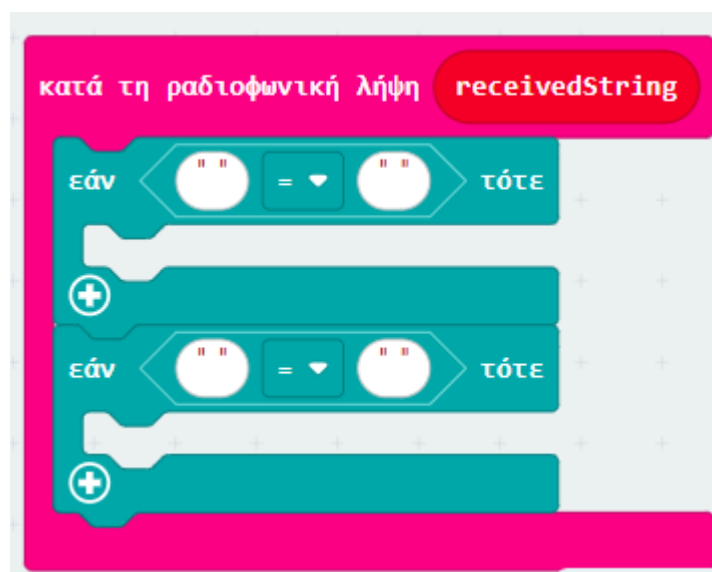
Αυτή η δραστηριότητα είναι μια εκτεταμένη έκδοση της 1ης δραστηριότητας. Ο σκοπός της δεύτερης δραστηριότητας είναι να βασιστεί στον προηγούμενο κώδικα και στο κουμπί B για να στείλει ένα λυπημένο πρόσωπο όταν πατηθεί. Προσθέστε ένα άλλο **μπλοκ καπέλου "Όταν πιεστεί το πλήκτρο button A"** και επιλέξτε **"B"** από το αιωρούμενο μενού του. Μέσα σε αυτό το νέο μπλοκ καπέλου προσθέστε ένα μπλοκ **"αποστολή ράδιο συμβολοσειράς"** και γράψτε κάτι σχετικό, όπως **"sad"**. Επίσης, προσθέστε ένα μπλοκ **"εμφάνισε συμβολοσειρά"** και πληκτρολογήστε **"UNHAPPY"**.



Το επόμενο βήμα είναι να προγραμματίσετε το micro:bit που λαμβάνει τα μηνύματα να εμφανίζει ένα χαμογελαστό πρόσωπο όταν λαμβάνει το μήνυμα "smile" και ένα λυπημένο πρόσωπο όταν λαμβάνει το "sad" μήνυμα. Για να γίνει αυτό, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε δύο "εάν...τότε" εντολές από την ομάδα εντολών "Λογική" και δύο τελεστές σύγκρισης συμβολοσειρών (Εικόνα 42). Σύρετε τα μπλοκ και τοποθετήστε τα μέσα στο μπλοκ καπέλου "Κατά τη ραδιοφωνική λήψη receivedString" (Εικόνα 43).



Διάγραμμα 42: Η «εάν... τότε» λογική εντολή και ο τελεστής σύγκρισης συμβολοσειρών



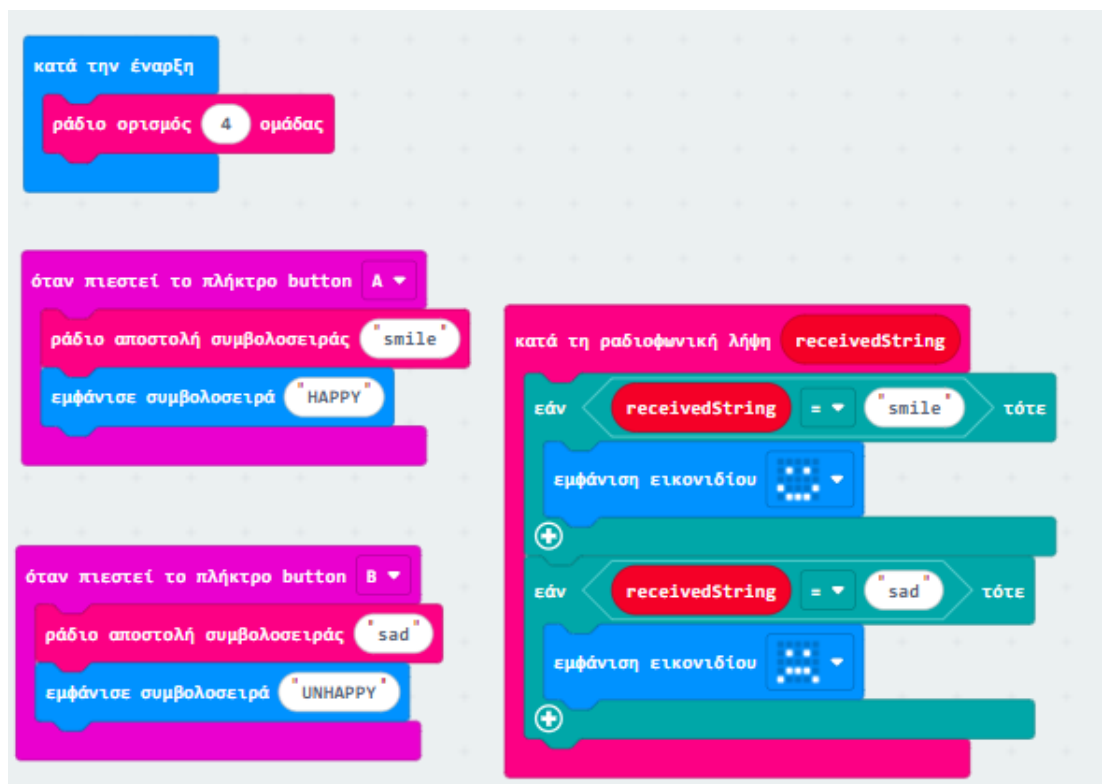
Εικόνα 43: Το «κατά την ραδιοφωνική λήψη...» μπλοκ, μετά την προσθήκη των δύο "εάν... τότε" λογικών εντολών

Με βάση το μήνυμα που λάβατε (smile ή sad), πρέπει να προγραμματίσετε καθένα από αυτά τα "εάν... τότε" μπλοκ εντολών για να εμφανιστεί το αντίστοιχο εικονίδιο (ένα χαμογελαστό ή ένα λυπημένο πρόσωπο). Μέσα σε κάθε τελεστή σύγκρισης συμβολοσειρών, πρέπει να προσθέσετε μια εντολή "receivedString" στο αριστερό μέρος της εξίσωσης και να πληκτρολογήσετε τη συμβολοσειρά "smile" ή "sad" στο δεξιό μέρος της εξίσωσης.



Τέλος, μέσα σε κάθε «εάν... τότε» λογική εντολή πρέπει να τοποθετήσετε την αντίστοιχη εντολή "εμφάνισε εικονίδιο".

Μετά από αυτό το τελικό βήμα, ολόκληρος ο κώδικας θα πρέπει να μοιάζει με αυτόν που φαίνεται στην εικόνα 44.



Σχήμα 44:Ολόκληρος ο κώδικας της δεύτερης δραστηριότητας

Κατεβάστε τον κώδικα σε δύο micro:bits, ή χρησιμοποιήστε τον προσομοιωτή Makecode και παρατηρήστε τα αποτελέσματα.

5.3 Αποστολή δεδομένων θερμοκρασίας σε άλλο micro:bit

Ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να δείξει πώς μπορείτε να στείλετε δεδομένα θερμοκρασίας σε ένα άλλο micro:bit, όταν πατάτε το κουμπί A.

Πρώτα πρέπει να ορίσετε το κανάλι (ή το αναγνωριστικό) στο οποίο θα εκπέμπει το micro:bit σας.

Στη συνέχεια, θα χρειαστεί να προγραμματίσετε το κουμπί A για να στείλετε τιμές θερμοκρασίας χρησιμοποιώντας το ράδιο.

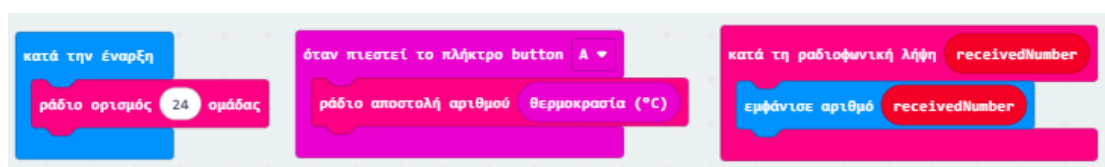
Τέλος, ένα άλλο micro:bit πρέπει να προγραμματιστεί για να εμφανίζει τη θερμοκρασία όταν λαμβάνει την αντίστοιχη τιμή.

Έχοντας υπόψη αυτές τις πληροφορίες, προσπαθήστε να συγκεντρώσετε τον ακόλουθο ημι-δομημένο κώδικα.

Συμβουλή: το μπλοκ εντολών "θερμοκρασία" βρίσκεται στην ομάδα εντολών "Είσοδος".



Δοκιμάστε τον κώδικα (ο οποίος θα πρέπει να μοιάζει με αυτόν που φαίνεται στην εικόνα 45) κατεβάζοντάς τον σε δύο micro:bits, ή χρησιμοποιώντας τον προσομοιωτή Makecode.

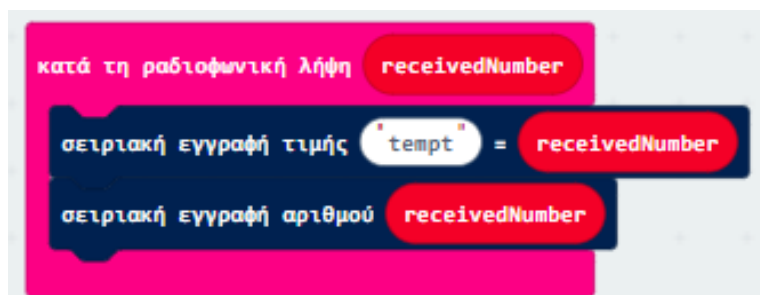


Εικόνα 45: Ολόκληρος ο κώδικας της τρίτης δραστηριότητας

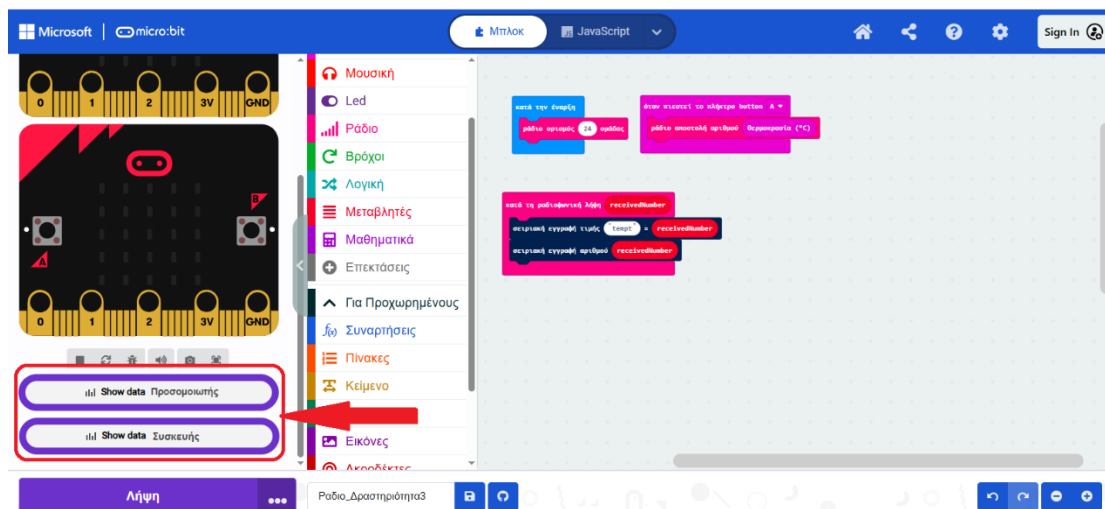
Εμφάνιση δεδομένων στη σειριακή θύρα του Makecode

Επιπλέον, μπορείτε να παρακολουθείτε τα καταγεγραμμένα δεδομένα στη σειριακή θύρα του Makecode, χρησιμοποιώντας ορισμένες εντολές μπλοκ από την **ομάδα εντολών "Σειριακή"**.

Μέσα στο μπλοκ κατέλου "**Κατά τη ραδιοφωνική λήψη receivedNumber**", τοποθετήστε τα μπλοκ "**σειριακή εγγραφή τιμής x = 0**" και το "**σειριακή εγγραφή αριθμού ... 0**". Στη συνέχεια, πληκτρολογήστε "tempt" στο πεδίο x και τοποθετήστε το "**receivedNumber**" στα άλλα δύο πεδία.



Δοκιμάστε τον νέο κώδικα κατεβάζοντάς τον σε δύο micro:bit ή χρησιμοποιώντας τον προσομοιωτή. Μπορείτε να παρακολουθείτε τα ληφθέντα δεδομένα επιλέγοντας είτε «Show Data συσκευής» είτε «Show Data Προσομοιωτής» (Εικόνα 46).



Εικόνα 46: Επιλογή των δεδομένων που θέλετε να παρακολουθείτε

Συμβουλή: Επιλέξτε «Show Data Προσομοιωτής» και αλλάξτε τη θερμοκρασία στο θερμόμετρο του προσομοιωτή (1) για να παρατηρήσετε πώς μπορούν να παρακολουθούνται διαφορετικά δεδομένα (2) και να εμφανίζονται (3) με την πάροδο του χρόνου στη σειριακή οθόνη (Εικόνα 47). Μπορείτε επίσης να κάνετε κλικ στο κουμπί λήψης (4), για να κατεβάσετε τα καταγεγραμμένα δεδομένα ως υπολογιστικό φύλλο.



Εικόνα 47: Η σειριακή οθόνη του Makecode