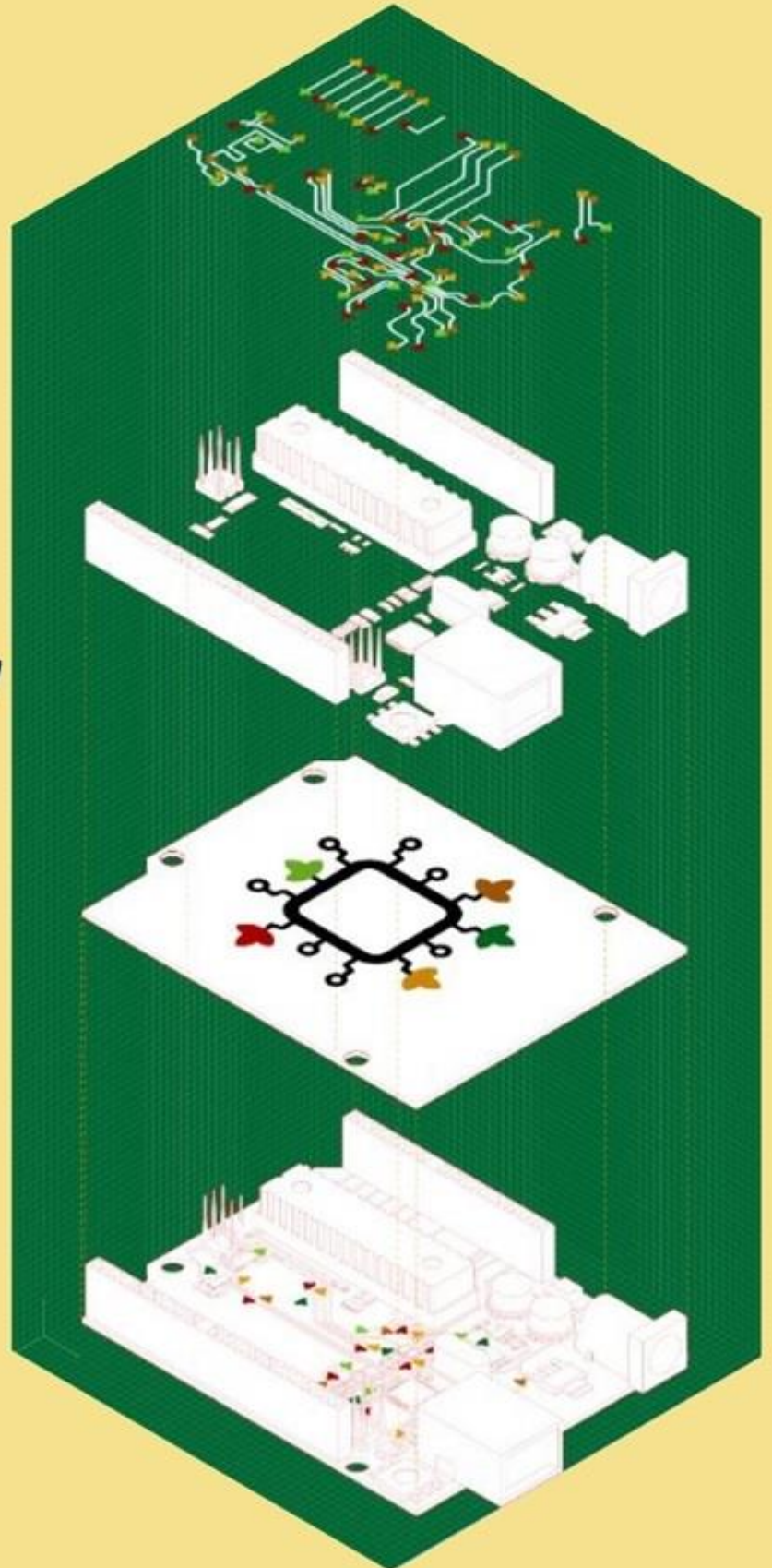




Green  
STEAM  
Incubator

Ενότητα για  
Μικροελεγκτές:  
μαθήματα 30 ωρών



## Πίνακας Περιεχομένων

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>2</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ.....</b>	<b>3</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑΣ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗΣ .....</b>	<b>3</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ARDUINO (ΚΑΙ ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΟΥ) ΚΑΙ ΠΩΣ ΝΑ ΤΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ</b>	<b>10</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΕΝΝΟΙΕΣ: ΕΙΣΟΔΟΣ, ΕΞΟΔΟΣ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, ΨΗΦΙΑΚΟ .....</b>	<b>24</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ARDUINO.....</b>	<b>29</b>
<b>ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ARDUINO .....</b>	<b>36</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΠΩΣ ΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΕΤΕ ΣΤΟ ARDUINO ΚΑΙ ΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΝΕΤΕ</b>	
<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΠΛΑΚΕΤΑ .....</b>	<b>36</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΛΑΚΕΤΑΣ BREADBOARD.....</b>	<b>47</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ - ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΞΟΔΟΣ: LED ΠΟΥ ΑΝΑΒΟΣΒΗΝΕΙ ΜΕ ARDUINO.....</b>	<b>53</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΞΟΔΟΣ: LED ΠΟΥ ΕΞΑΣΘΕΝΕΙ ΜΕ ARDUINO .....</b>	<b>59</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΙΣΟΔΟΣ: ΠΛΗΚΤΡΑ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ .....</b>	<b>64</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΙΣΟΔΟΣ: ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟ .....</b>	<b>70</b>
<b>ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ WIFI ΚΑΙ IOT .....</b>	<b>75</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΤΟΥ ESP8266.....</b>	<b>75</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ WIFI: ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ESP8266 .....</b>	<b>79</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΣΥΝΔΕΣΗ WIFI ΜΕ ΤΟ ESP8266.....</b>	<b>83</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ESP8266 ΜΕ ΤΟ TELEGRAM .....</b>	<b>95</b>
<b>ΜΑΘΗΜΑ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ESP8266 ΜΕ ΤΟ FIREBASE .....</b>	<b>107</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η ενότητα δημιουργήθηκε στο Παραδοτέο 3 του έργου Green STEAM Incubator και περιέχει κεφάλαια σχετικά με τους μικροελεγκτές και τις διάφορες εφαρμογές. Το υλικό δημιουργήθηκε για να παρέχει στους συμμετέχοντες γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες προσανατολισμένες στο STEAM.

Κάθε εταίρος της κοινοπραξίας εργάστηκε στα διαφορετικά κεφάλαια που απαρτίζουν αυτήν την ενότητα, από τη φάση της έρευνας μέχρι τη συγγραφή. Ο στόχος ήταν να επινοηθεί ένα εκπαιδευτικό υλικό που να εστιάζει στους μικροελεγκτές και στους διάφορους τρόπους εφαρμογής τους, λαμβάνοντας υπόψη τον αγροτικό τομέα. Στο τέλος, αυτή η ενότητα αφορά στο πώς η γεωργία μπορεί να επωφεληθεί από την τεχνολογία και ορισμένα από τα στοιχεία της.

Η ενότητα έχει τρία κύρια κεφάλαια, και σε κάθε ένα, υπάρχει ένα υποκεφάλαιο που περιέχει θέματα που χρησιμεύουν ως μάθημα, ενώ συνολικά, υπάρχουν 30 ώρες μαθημάτων διαμορφωμένα με λογική σειρά.



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ

## ΜΑΘΗΜΑ – ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑΣ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗΣ

- **Ενότητα μελέτης:** Εισαγωγή στους μικροελεγκτές
- **Διάρκεια μαθήματος:** 1:00 ώρα
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Κατανόηση του τι είναι ένας μικροελεγκτής
  - Γνώση διαφορετικών τύπων μικροελεγκτών (για παράδειγμα, Arduino, Scratch• Micro bits• Logic Gates, Raspberry PI)
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανόηση του τι είναι ένας μικροελεγκτής</li> <li>• Γνώση διαφορετικών τύπων μικροελεγκτών (για παράδειγμα, Arduino, Scratch• Micro bits• Raspberry PI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζετε τα κύρια στοιχεία και τα χαρακτηριστικά ενός μικροελεγκτή</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να είστε σε θέση να αναγνωρίζετε μικροελεγκτές που διατίθενται στην αγορά.</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)
  - Μικροελεγκτής
  - Arduino
  - Scratch
  - Micro bits
  - Raspberry PI
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Υπολογιστής
  - Πρόσβαση στο Διαδίκτυο





## Σύντομος ορισμός του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) περιγράφει το δίκτυο των φυσικών αντικειμένων — των «πραγμάτων» — που είναι ενσωματωμένα με αισθητήρες, λογισμικό και άλλες τεχνολογίες με σκοπό τη σύνδεση και την ανταλλαγή δεδομένων με άλλες συσκευές και συστήματα μέσω του Διαδικτύου.

## Σύντομος ορισμός του Μικροελεγκτή

Ένας μικροελεγκτής είναι ένα συμπαγές ολοκληρωμένο κύκλωμα σχεδιασμένο να διέπει μια συγκεκριμένη λειτουργία σε ένα ενσωματωμένο σύστημα. Ένας τυπικός μικροελεγκτής περιλαμβάνει επεξεργαστή, μνήμη και περιφερειακά εισόδου/εξόδου (I/O) σε ένα μόνο τσιπ.

### Μικροελεγκτές

Ως εισαγωγή σε αυτή τη συνεδρία, ο συντονιστής προκαλεί το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων με το παρακάτω εισαγωγικό κείμενο:

Έχετε δει ποτέ κάποια συσκευή και αναρωτηθήκατε πώς λειτουργούσε πραγματικά; Ίσως ήταν ένα σκάφος με τηλεχειρισμό, το σύστημα που ελέγχει έναν ανελκυστήρα, ένα μηχάνημα αυτόματης πώλησης ή ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι; Ή θελήσατε να δημιουργήσετε το δικό σας ρομπότ ή ηλεκτρονικά σήματα για ένα μοντέλο σιδηροδρόμου ή ίσως θα θέλατε να καταγράψετε και να αναλύσετε τα δεδομένα καιρού με την πάροδο του χρόνου; Από πού και πώς ξεκινάτε;

Οι μικροελεγκτές μπορούν να σας βοηθήσουν να βρείτε μερικές από τις απαντήσεις στα μυστήρια των ηλεκτρονικών με πρακτικό τρόπο.

Στη συνέχεια, ο συντονιστής ξεκινά το μάθημα εξηγώντας στους συμμετέχοντες τι είναι οι μικροελεγκτές. Ο συντονιστής ξεκινά ως εξής:

Ένας μικροελεγκτής είναι ενσωματωμένος μέσα σε ένα σύστημα για τον έλεγχο μιας μοναδικής λειτουργίας σε μια συσκευή. Αυτό το κάνει ερμηνεύοντας τα δεδομένα που λαμβάνει από τα περιφερειακά I/O του χρησιμοποιώντας τον κεντρικό του επεξεργαστή.

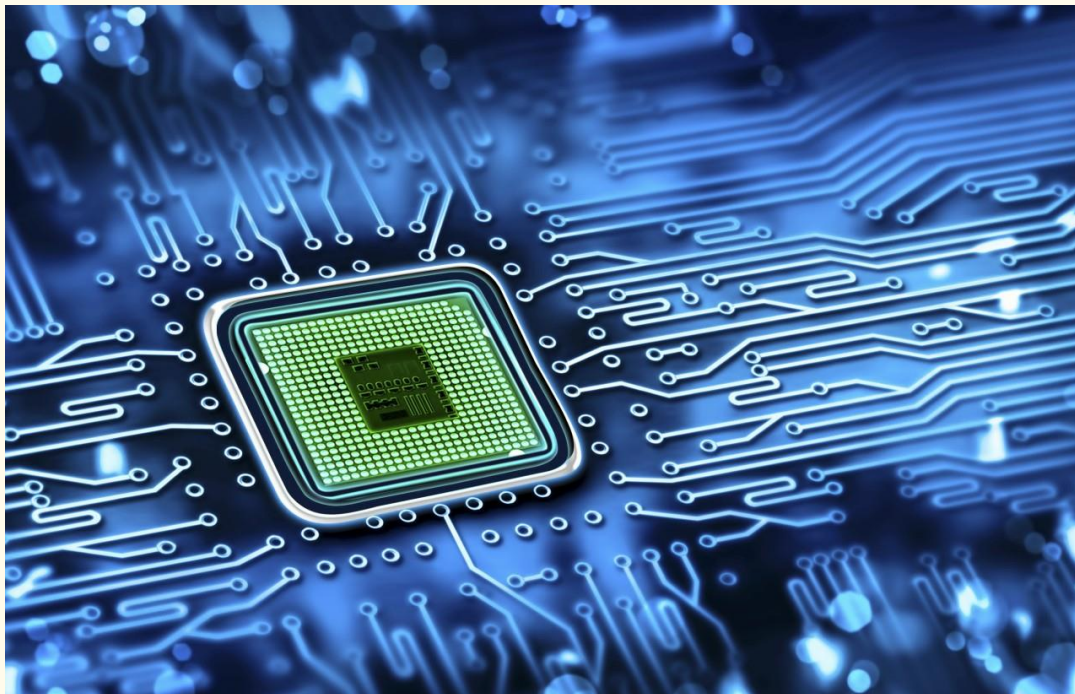
Οι μικροελεγκτές χρησιμοποιούνται σε ένα ευρύ φάσμα συστημάτων και συσκευών.

Παρέχεται ένα παράδειγμα εφαρμογής μικροελεγκτών σε συστήματα αυτοματισμού κάθετης καλλιέργειας.

Το παράδειγμα: ένας αισθητήρας υγρασίας εδάφους μετρά την αντίσταση του εδάφους κατά διαστήματα, στέλνει τις πληροφορίες ως ψηφιακό σήμα στον αισθητήρα· τότε ο μικροελεγκτής αποφασίζει εάν η αντίσταση του εδάφους είναι υψηλή ή όχι (ανάλογα με τα



προκαθορισμένα όρια και τον τύπο του εδάφους). Εάν το επίπεδο υγρασίας του εδάφους είναι χαμηλότερο από το προκαθορισμένο όριο, ο μικροελεγκτής ενεργοποιεί την υποβρύχια αντλία νερού και τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες που παρέχουν νερό στο έδαφος μέσω της μεθόδου στάγδην άρδευσης (TE & COA, 2018).



Σχήμα 1 Ένας μικροελεγκτής, πηγή: <https://predictabledesigns.com/microcontroller-or-microprocessor-which-is-right-for-your-new-product/>

Στη συνέχεια, ο συντονιστής θα παρουσιάσει εν συντομία τα βασικά στοιχεία ενός μικροελεγκτή, τα οποία παρατίθενται παρακάτω:

- Ο επεξεργαστής (CPU): Ένας επεξεργαστής επεξεργάζεται και ανταποκρίνεται σε διάφορες οδηγίες που κατευθύνουν τη λειτουργία του μικροελεγκτή. Αυτό περιλαμβάνει την εκτέλεση βασικών αριθμητικών, λογικών και I/O λειτουργιών. Εκτελεί επίσης λειτουργίες μεταφοράς δεδομένων, οι οποίες επικοινωνούν εντολές σε άλλα στοιχεία στο μεγαλύτερο ενσωματωμένο σύστημα.
- Μνήμη: Η μνήμη ενός μικροελεγκτή χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των δεδομένων που λαμβάνει ο επεξεργαστής και χρησιμοποιεί για να ανταποκρίνεται στις οδηγίες που έχει προγραμματιστεί να εκτελεί. Ένας μικροελεγκτής έχει δύο κύριους τύπους μνήμης:
  - o Τη μνήμη προγράμματος, η οποία αποθηκεύει μακροπρόθεσμες πληροφορίες σχετικά με τις οδηγίες που εκτελεί η CPU. Η μνήμη προγράμματος είναι μη πτητική μνήμη, που σημαίνει ότι διατηρεί πληροφορίες με την πάροδο του χρόνου χωρίς να χρειάζεται πηγή ενέργειας.
  - o Τη μνήμη δεδομένων, η οποία απαιτείται για την προσωρινή αποθήκευση των δεδομένων κατά την εκτέλεση των εντολών. Η μνήμη δεδομένων είναι

ασταθής, που σημαίνει ότι τα δεδομένα που διατηρεί είναι προσωρινά και διατηρούνται μόνο εάν η συσκευή είναι συνδεδεμένη σε πηγή ενέργειας.

- Περιφερειακά I/O: Οι συσκευές εισόδου και εξόδου είναι η διεπαφή του επεξεργαστή με τον έξω κόσμο. Οι θύρες εισόδου λαμβάνουν πληροφορίες και τις στέλνουν στον επεξεργαστή με τη μορφή δυαδικών δεδομένων. Ο επεξεργαστής λαμβάνει αυτά τα δεδομένα και στέλνει τις απαραίτητες οδηγίες στις συσκευές εξόδου που εκτελούν εργασίες εκτός του μικροελεγκτή.

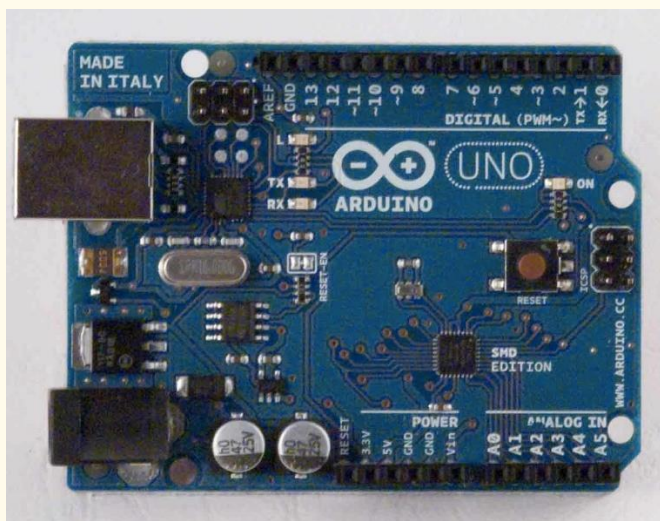
## Παραδείγματα μικροελεγκτών

Υπάρχουν αρκετοί μικροελεγκτές διαθέσιμοι στην αγορά. Συνοπτικές πληροφορίες για ορισμένους από αυτούς παρέχονται παρακάτω. Στα μαθήματα που θα ακολουθήσουν, ο συντονιστής θα επικεντρωθεί στο Arduino.

### Arduino

Το Arduino είναι μια πρωτότυπη πλατφόρμα (ανοιχτού κώδικα) που βασίζεται σε ένα εύχρηστο υλισμικό και λογισμικό. Αποτελείται από μια πλακέτα κυκλώματος, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί (αναφέρεται ως μικροελεγκτής) και ένα έτοιμο λογισμικό που ονομάζεται Arduino IDE (Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης), το οποίο χρησιμοποιείται για τη εγγραφή και τη μεταφόρτωση του κώδικα του υπολογιστή στη φυσική πλακέτα. Το Arduino είναι μια εξαιρετική πλατφόρμα για τη δημιουργία έργων κατασκευής πρωτοτύπων και εφευρέσεων. Στα μαθήματα που θα ακολουθήσουν θα επικεντρωθούμε περισσότερο στη χρήση και την εκμετάλλευση του Arduino.

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε το: <https://www.arduino.cc/en/software>

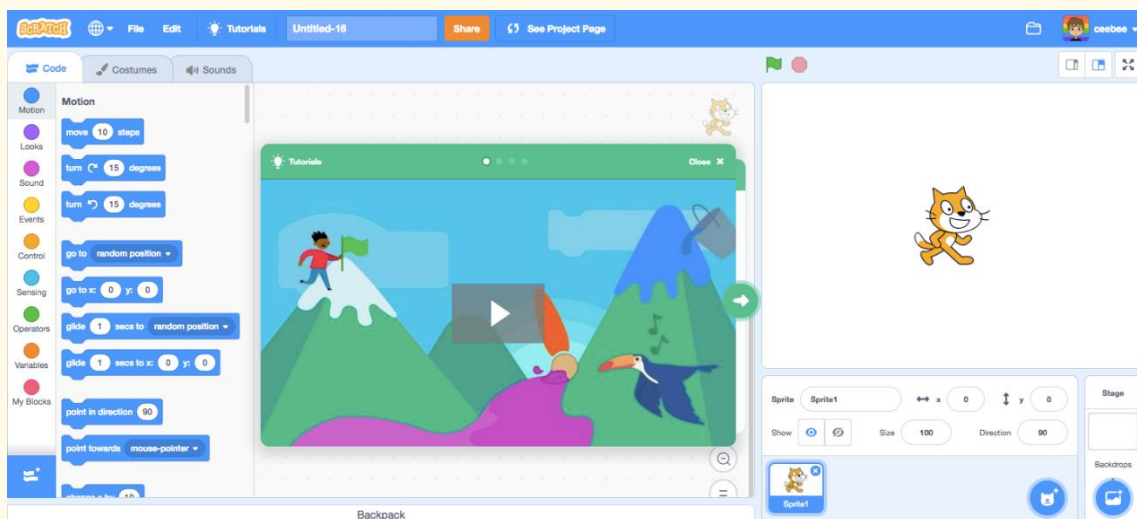


Σχήμα 2 Arduino, πηγή: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUnoSMD>

## Scratch

Το Scratch είναι μια δωρεάν γλώσσα προγραμματισμού και διαδικτυακή κοινότητα όπου οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και κινούμενα σχέδια και να κοινοποιήσουν τις δημιουργίες τους σε άλλους σε μια διαδικτυακή κοινότητα. Το Scratch βοηθά τους νέους να μάθουν να σκέφτονται δημιουργικά, να συλλογίζονται συστηματικά και να εργάζονται συλλογικά — βασικές δεξιότητες για τη ζωή στον 21ο αιώνα.

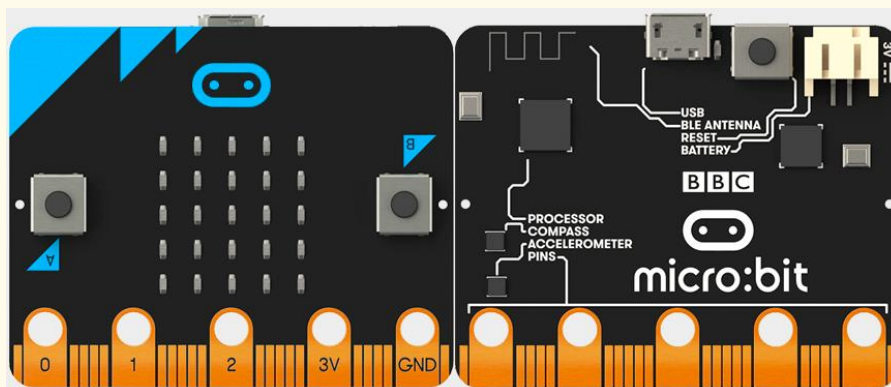
Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε το: <https://scratch.mit.edu/>



Σχήμα 3 Scratch, πηγή: <https://scratch.mit.edu/discuss/topic/326861/>

## Micro bits

Το BBC micro:bit είναι ένας υπολογιστής τσέπης που μπορεί να βοηθήσει τους νέους να αποκτήσουν βασικές γνώσεις προγραμματισμού. Είναι ένας ανοιχτός πίνακας ανάπτυξης που επιτρέπει στον χρήστη να εκτελεί έναν κώδικα σε αυτόν και να έχει πρόσβαση σε όλο το υλικό. Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε το: <https://microbit.org/>



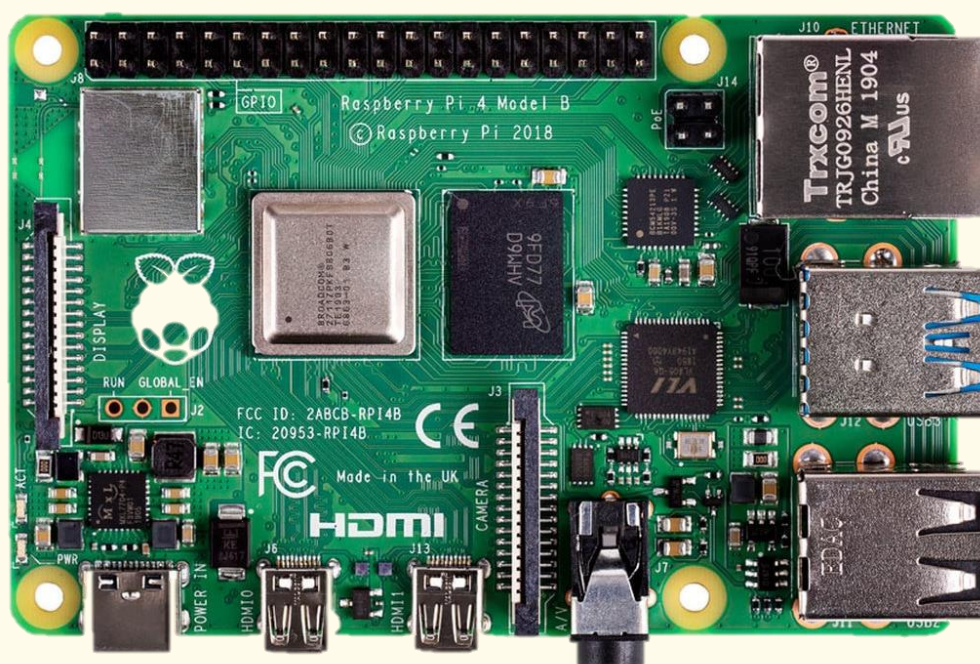
Σχήμα 4 Το BBC micro:bit, πηγή: <https://www.dfrobot.com/blog-734.html>



## Raspberry Pi

Το Raspberry Pi είναι ένας μικροσκοπικός και οικονομικός υπολογιστής που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης για να μάθει προγραμματισμό μέσα από διασκεδαστικά, πρακτικά έργα. Έχουν κυκλοφορήσει αρκετές εκδόσεις του Raspberry Pis. Η πρώτη έκδοση (Raspberry Pi Model B) κυκλοφόρησε τον Φεβρουάριο του 2012, ενώ η τελευταία (Raspberry Pi 400) κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 2020. Διαθέτει μια προσαρμοσμένη πλακέτα που προέρχεται από το υπάρχον Raspberry Pi 4 (προηγούμενη έκδοση), συγκεκριμένα αναδομημένη με προσαρτημένο πληκτρολόγιο.

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε το: <https://www.raspberrypi.org/>



Σχήμα 5 Raspberry Pi, πηγή: <https://www.raspberrypi.org/>

- **Βιβλιογραφικές αναφορές:**

Arduino (2020). Arduino website. <https://www.arduino.cc/en/software>

Arduino (2020). Arduino Uno SMD. Ανακτήθηκε τον Ιανουάριο του 2021 από το: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUnoSMD>

DF Robot (Sep 7, 2017). 5 Easy Steps for you to Quick Start with BBC microbit. Ανακτήθηκε τον Ιανουάριο του 2021 από το: <https://www.dfrobot.com/blog-734.html>

Microbit (2020). Micro: bit website: <https://microbit.org/>

Raspberry Pi (2020). Raspberry Pi website: <https://www.raspberrypi.org/>

Scratch (2020). Scratch website: <https://scratch.mit.edu/>

Scratch (Jan 2, 2019). Discuss Scratch. Ανακτήθηκε τον Ιανουάριο του 2021 από το:  
<https://scratch.mit.edu/discuss/topic/326861/>

TE, S., & COA, A. (2018). Microcontroller-based Vertical Farming Automation System. *International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708)*, 8(4).



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από  
το πρόγραμμα «Εράσμιος»  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## ΜΑΘΗΜΑ – ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ARDUINO (ΚΑΙ ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΟΥ) ΚΑΙ ΠΩΣ ΝΑ ΤΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ

- **Ενότητα μελέτης:** Εισαγωγή στους μικροελεγκτές
- **Διάρκεια μαθήματος:** 1:00 ώρα
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Κατανόηση του τι είναι ένα Arduino
  - Γνώση σχετικά με τους τύπους του Arduino
  - Απόκτηση βασικών γνώσεων για τον τρόπο χρήσης του Arduino IDE
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανόηση του τι είναι το Arduino και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί</li> <li>• Απόκτηση βασικών γνώσεων για τον τρόπο χρήσης της πλακέτας Arduino UNO και του Arduino IDE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνώριση των κύριων μερών της πλακέτας Arduino UNO και επεξήγηση της λειτουργικότητάς τους</li> <li>• Πλοήγηση στο Arduino IDE και κατανόηση των κύριων μερών του</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυτόνομη χρήση του λογισμικού Arduino</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Arduino
  - Τύποι πλακετών του Arduino
  - Arduino UNO
  - Arduino IDE
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Υπολογιστής
  - Σύνδεση στο Διαδίκτυο
  - Arduino UNO
  - Λογισμικό Arduino IDE
  - Καλώδιο USB για το Arduino

### Σύντομος ορισμός του Arduino

Το Arduino είναι μια πρωτότυπη πλατφόρμα (ανοιχτού κώδικα) που βασίζεται σε ένα εύχρηστο υλισμικό και λογισμικό. Αποτελείται από μια πλακέτα κυκλώματος, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί (αναφέρεται ως μικροελεγκτής) και ένα έτοιμο λογισμικό που ονομάζεται Arduino IDE.

### Σύντομος ορισμός του Arduino IDE

Το Arduino IDE (Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης) χρησιμοποιείται για τη εγγραφή και τη μεταφόρτωση του κώδικα του υπολογιστή στη φυσική πλακέτα.

## Τι είναι το Arduino

Στη συνέχεια, ο συντονιστής παρουσιάζει στους συμμετέχοντες έναν συγκεκριμένο τύπο μικροελεγκτή, το Arduino, και τους διαφορετικούς τύπους του. Ο συντονιστής ξεκινά τα εξής:

Το Arduino είναι μια πρωτότυπη πλατφόρμα (ανοιχτού κώδικα) που βασίζεται σε ένα εύχρηστο υλισμικό και λογισμικό. Αποτελείται από μια πλακέτα κυκλώματος, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί (αναφέρεται ως μικροελεγκτής) και ένα έτοιμο λογισμικό που ονομάζεται Arduino IDE (Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης), το οποίο χρησιμοποιείται για τη εγγραφή και τη μεταφόρτωση του κώδικα του υπολογιστή στη φυσική πλακέτα. Το Arduino είναι μια εξαιρετική πλατφόρμα για τη δημιουργία έργων κατασκευής πρωτοτύπων και εφευρέσεων.

Η πλακέτα Arduino (που φαίνεται στο Σχήμα 2) μπορεί να σας βοηθήσει να βρείτε μερικές από τις απαντήσεις στα μυστήρια των ηλεκτρονικών με πρακτικό τρόπο. Το σύστημα Arduino δημιουργήθηκε από τους Massimo Banzi και David Cuartielles το 2005 και προσφέρει έναν οικονομικό τρόπο κατασκευής διαδραστικών έργων, όπως τηλεκατευθυνόμενα ρομπότ, συστήματα παρακολούθησης GPS και ηλεκτρονικά παιχνίδια.

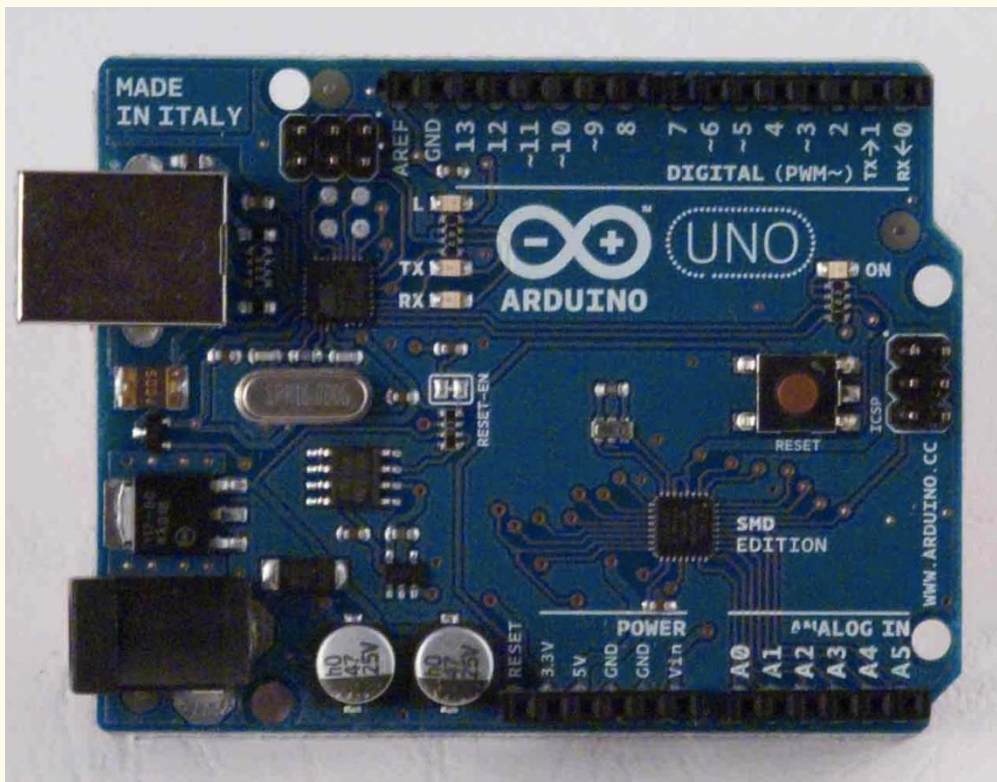
Τα κύρια στοιχεία του Arduino παρατίθενται παρακάτω:

- λογισμικό - χρησιμοποιείται για τη σύνθεση των προγραμμάτων σας και την επικοινωνία με το υλισμικό, που ονομάζεται Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης



(Arduino IDE). Μπορείτε να ελέγξετε τις λειτουργίες της πλακέτας σας στέλνοντας ένα σύνολο οδηγιών στον μικροελεγκτή της πλακέτας μέσω του Arduino IDE.

- υλισμικό - αναφέρεται στις ίδιες τις πλακέτες (για παράδειγμα, Arduino Uno). Οι πλακέτες του Arduino μπορούν να διαβάζουν αναλογικά ή ψηφιακά σήματα εισόδου από διαφορετικούς αισθητήρες και να τα μετατρέπουν σε έξοδο, όπως η ενεργοποίηση κινητήρα, η ενεργοποίηση/απενεργοποίηση LED, η σύνδεση στο υπολογιστικό νέφος και πολλές άλλες ενέργειες.
- γλώσσα προγραμματισμού - η γλώσσα προγραμματισμού Arduino χρησιμοποιεί μια απλοποιημένη έκδοση της C++.



Σχήμα 1 Arduino, πηγή: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUnoSMD>

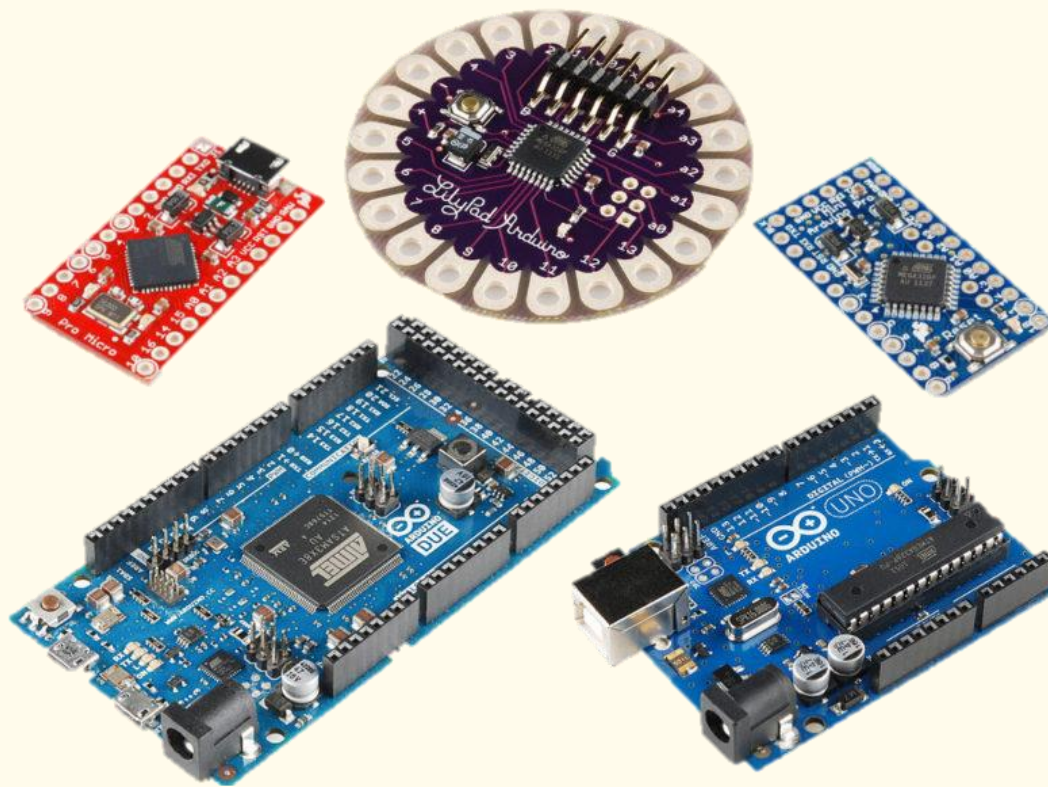
## Τύποι του Arduino

Ο συντονιστής θα εισαγάγει τους συμμετέχοντες στους διαφορετικούς τύπους πλακετών του Arduino. Ο συντονιστής μπορεί να παρέχει στους συμμετέχοντες μερικούς διαφορετικούς τύπους πλακετών του Arduino για να τους παρατηρήσουν, εάν υπάρχουν διαθέσιμοι. Παρέχεται το παρακάτω κείμενο:

Διατίθενται διάφορα είδη πλακετών του Arduino ανάλογα με τους διαφορετικούς μικροελεγκτές που χρησιμοποιούνται. Οι διαφορές βασίζονται στον αριθμό των εισόδων και εξόδων (τον αριθμό των αισθητήρων, τα LED και τα πλήκτρα που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σε μία πλακέτα), την ταχύτητα, την τάση λειτουργίας, τον παράγοντα μορφής κ.λπ. Ορισμένες πλακέτες έχουν σχεδιαστεί για να είναι ενσωματωμένες και δεν έχουν διεπαφή προγραμματισμού (υλισμικό). Μερικές μπορούν να λειτουργούν απευθείας

από μπαταρία 3,7V, άλλες χρειάζονται τουλάχιστον 5V. Ωστόσο, όλες οι πλακέτες του Arduino έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό: προγραμματίζονται μέσω του Arduino IDE.

Παρακάτω είναι μερικά παραδείγματα των διαφορετικών τύπων πλακετών του Arduino. Μια πλήρης λίστα διαφορετικών πλακετών του Arduino παρέχεται στο Παράρτημα.



Σχήμα 2 Διαφορετικοί τύποι πλακετών του Arduino, Η φωτογραφία έχει ληφθεί από- [Sparkfun.com](https://www.sparkfun.com)

Μία από τις πιο δημοφιλείς πλακέτες του Arduino είναι η Arduino Uno. Αν και δεν ήταν στην πραγματικότητα η πρώτη πλακέτα που κυκλοφόρησε, παραμένει η πιο ενεργά χρησιμοποιούμενη και πιο ευρέως τεκμηριωμένη στην αγορά.

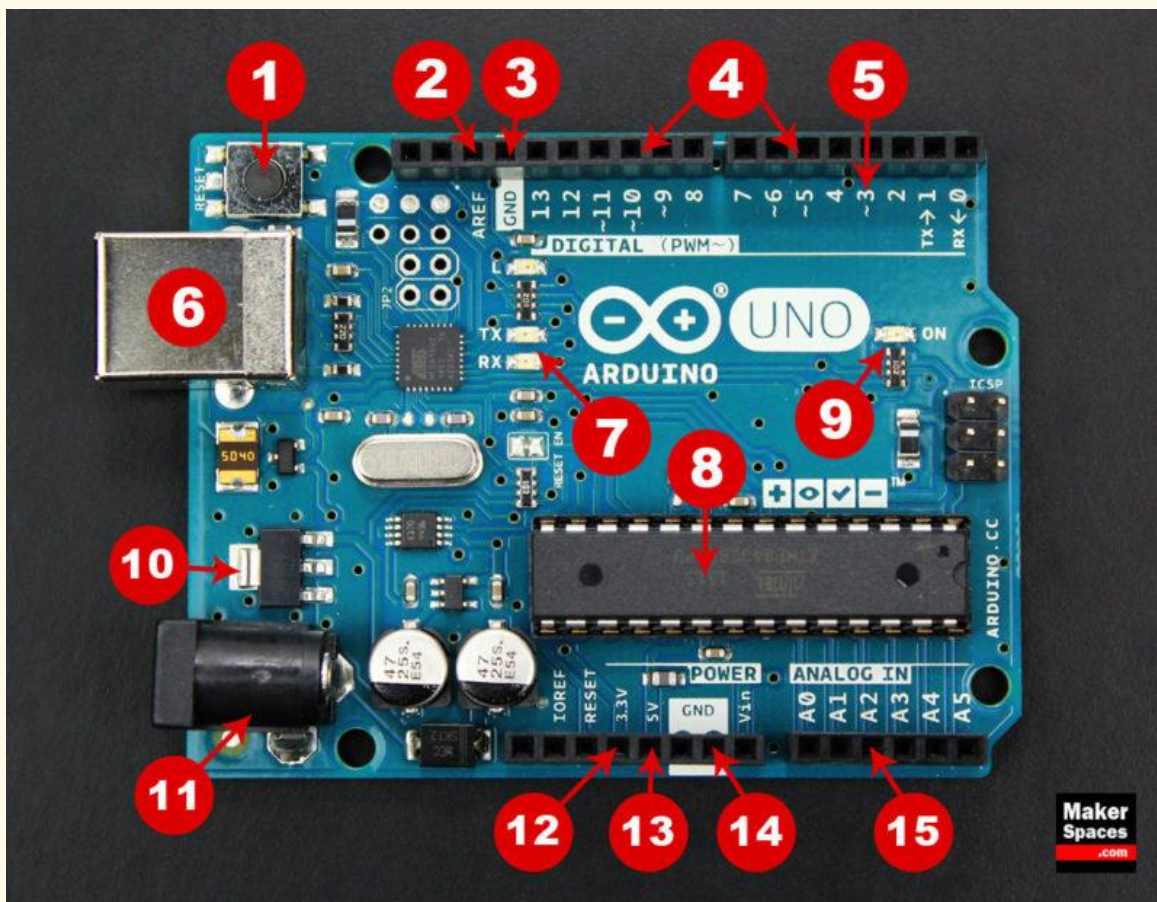
Ο συντονιστής παρέχει ένα Arduino Uno στους συμμετέχοντες και τους εξηγεί τα διάφορα στοιχεία της πλακέτας και τις κύριες λειτουργίες τους.

Παρακάτω είναι τα στοιχεία που συνθέτουν μια πλακέτα Arduino και ποιες είναι οι λειτουργίες τους (βλ. σχήμα 3).

1. Πλήκτρο Επαναφοράς – Αυτό θα επανεκκινήσει οποιονδήποτε κωδικό έχει φορτωθεί στην πλακέτα του Arduino
2. AREF – Σημαίνει «Αναλογική Αναφορά» και χρησιμοποιείται για τον ορισμό της εξωτερικής τάσης αναφοράς
3. Ακίδα Γείωσης – Υπάρχουν μερικές ακίδες γείωσης στο Arduino και όλες λειτουργούν το ίδιο
4. Ψηφιακή Είσοδος/Εξοδος – Οι ακίδες 0-13 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ψηφιακή είσοδο ή έξοδο



5. PWM – Οι ακίδες που σημειώνονται με το σύμβολο (~) μπορούν να προσομοιώσουν την αναλογική έξοδο
6. Σύνδεση USB – Χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία του Arduino και τη μεταφόρτωση σκίτσων
7. TX/RX – Μετάδοση και λήψη ενδεικτικών LED δεδομένων
8. Μικροελεγκτής ATmega – Αυτός είναι ο εγκέφαλος και είναι το μέρος όπου αποθηκεύονται τα προγράμματα
9. Ένδειξη τροφοδοσίας LED – Αυτό το LED ανάβει κάθε φορά που η πλακέτα είναι συνδεδεμένη σε μια πηγή ενέργειας
10. Ρυθμιστής Τάσης – Αυτός ελέγχει την ποσότητα τάσης που εισέρχεται στην πλακέτα του Arduino
11. Κυλινδρικό Βύσμα Ενέργειας DC – Χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία του Arduino με τροφοδοτικό ενέργειας
12. Ακίδα 3,3V – Αυτή η ακίδα παρέχει ισχύ 3,3 volt στα έργα σας
13. Ακίδα 5V – Αυτή η ακίδα παρέχει ισχύ 5 volt στα έργα σας
14. Ακίδες γείωσης – Υπάρχουν μερικές ακίδες γείωσης στο Arduino και όλες λειτουργούν το ίδιο
15. Αναλογικές ακίδες – Αυτές οι ακίδες μπορούν να διαβάσουν το σήμα από έναν αναλογικό αισθητήρα και να το μετατρέψουν σε ψηφιακό



Σχήμα 3 Arduino UNO, πηγή: <https://www.makerspaces.com/arduino-uno-tutorial-beginners/>

Το Arduino Uno χρειάζεται μια πηγή ενέργειας για να λειτουργήσει και μπορεί να τροφοδοτηθεί με διάφορους τρόπους. Η πλακέτα μπορεί να συνδεθεί απευθείας σε υπολογιστή μέσω καλωδίου USB. Στην περίπτωση έργων κινητής τηλεφωνίας, μπορεί κανείς να εξετάσει το ενδεχόμενο χρήσης μπαταρίας 9V. Η τελευταία μέθοδος θα ήταν να χρησιμοποιήσετε τροφοδοτικό ισχύος 9V AC.

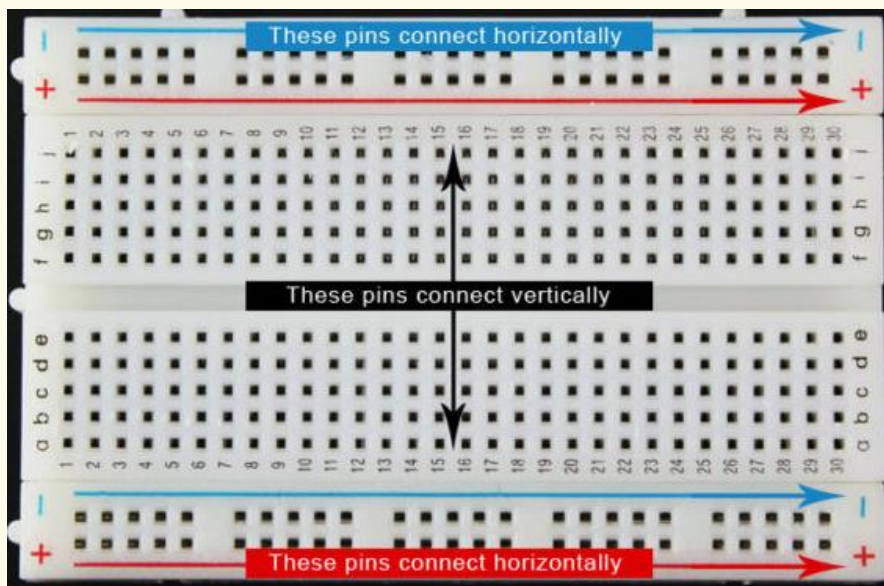


Σχήμα 4 Πηγή ισχύος του Arduino UNO, πηγή: <https://www.makerspaces.com/arduino-uno-tutorial-beginners/>

Ο συντονιστής εισάγει επίσης ένα άλλο σημαντικό στοιχείο κατά την εργασία με το Arduino, την πλακέτα breadboard. Εξηγεί στους συμμετέχοντες ότι αυτή η συσκευή επιτρέπει σε ένα πρωτότυπο ένα έργο Arduino χωρίς να χρειάζεται να συγκολληθεί μόνιμα το κύκλωμα μεταξύ τους. Παρέχεται το παρακάτω κείμενο:

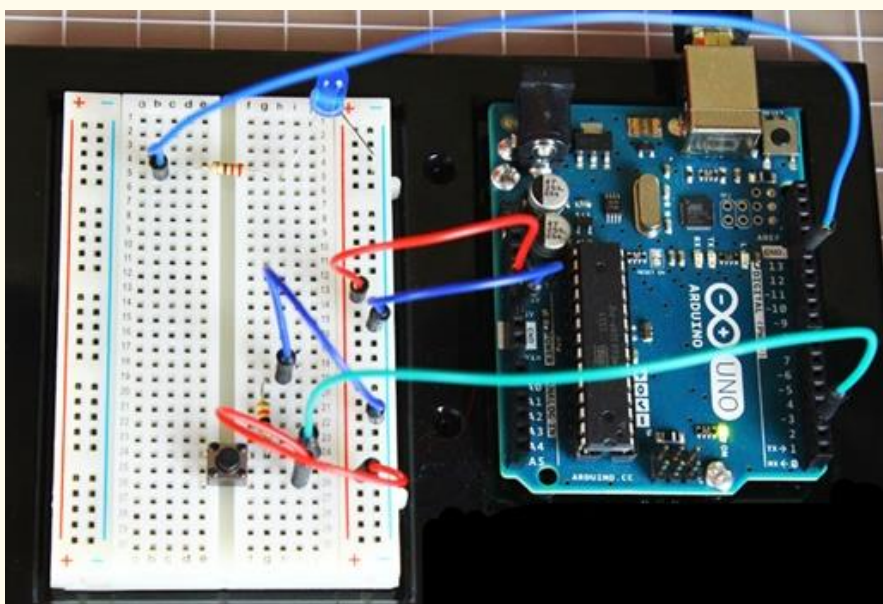
Η χρήση μιας πλακέτας breadboard επιτρέπει σε κάποιον να δημιουργήσει προσωρινά πρωτότυπα και να πειραματιστεί με διαφορετικά σχέδια κυκλωμάτων. Μέσα στις οπές (σημεία σύνδεσης) του πλαστικού περιβλήματος, υπάρχουν μεταλλικοί συνδετήρες που συνδέονται μεταξύ τους με ταινίες αγωγμού υλικού. Η πλακέτα breadboard δεν τροφοδοτείται από μόνη της και χρειάζεται τροφοδοσία από την πλακέτα του Arduino χρησιμοποιώντας καλώδια βραχυκυκλωτήρα. Αυτά τα καλώδια χρησιμοποιούνται επίσης για να διαμορφώσουν το κύκλωμα συνδέοντας τις αντιστάσεις, τους διακόπτες και άλλα εξαρτήματα μεταξύ τους.





Σχήμα 5 Πλακέτα Breadboard του Arduino, πηγή: <https://www.makerspaces.com/arduino-uno-tutorial-beginners/>

Ο συντονιστής παρέχει μια εικόνα για το πώς μοιάζει ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα Arduino όταν είναι συνδεδεμένο σε μια πλακέτα breadboard.



Σχήμα 6 Ένα πλήρες κύκλωμα Arduino, πηγή: <https://www.makerspaces.com/arduino-uno-tutorial-beginners/>

## Πώς να χρησιμοποιήσετε το Arduino IDE

Ο συντονιστής παρουσιάζει το Arduino IDE στους συμμετέχοντες. Ως πρώτο βήμα, καθοδηγεί τους συμμετέχοντες σχετικά με τον τρόπο λήψης του λογισμικού. Παρέχονται οι ακόλουθες οδηγίες:

Οδηγίες για τη λήψη του Arduino IDE

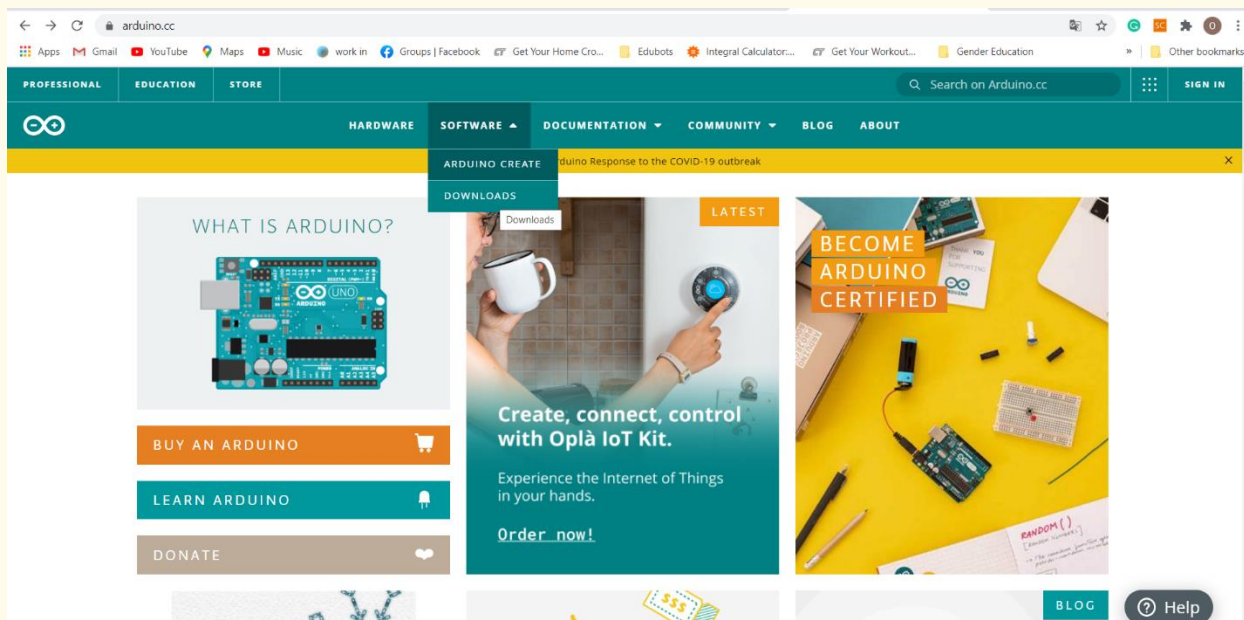


Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

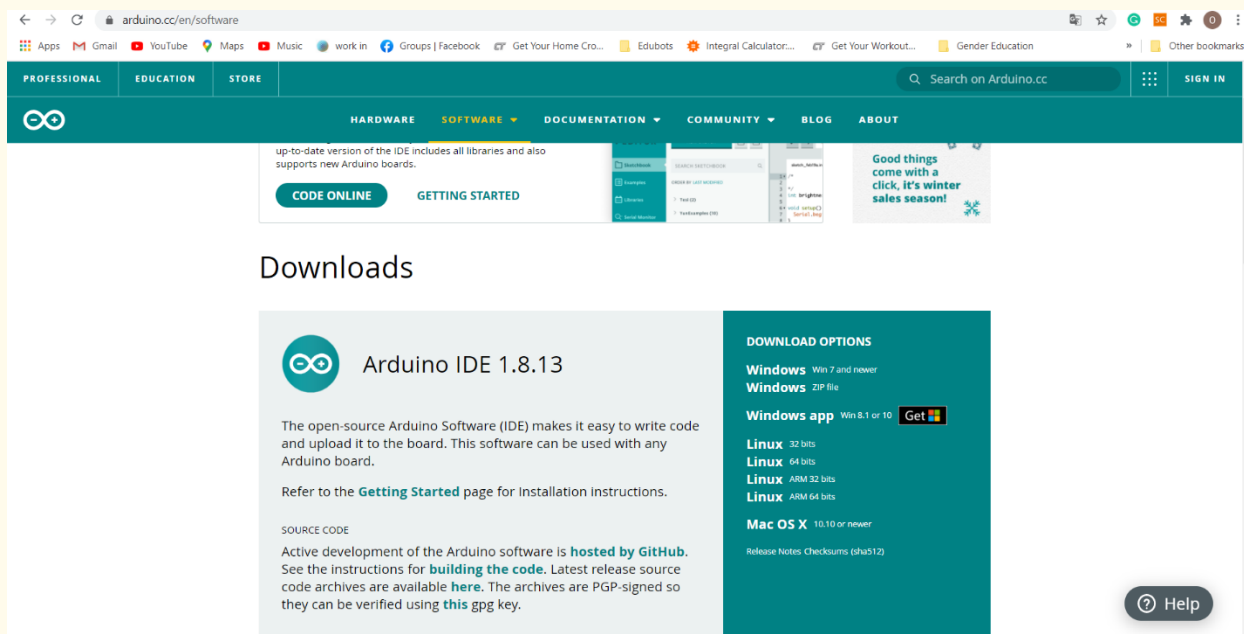


Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

1. Μεταβείτε στο <https://www.arduino.cc/>
2. Κάντε κλικ στο Λογισμικό > Λήψεις > Arduino IDE 1.8.13 (βλ. σχήμα 7)
3. Κάντε κλικ στην επιλογή λήψης που ταιριάζει στο λειτουργικό σας σύστημα (βλ. σχήμα 8). Εάν έχετε αμφιβολίες, κάντε κλικ στο «Βασικές Οδηγίες» για να διαβάσετε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εγκατάσταση του λογισμικού για τον υπολογιστή σας.



Σχήμα 7 Πώς να μεταφορτώσετε το Arduino IDE



Σχήμα 8 Πώς να μεταφορτώσετε το Arduino IDE

Μόλις οι συμμετέχοντες μεταφορτώσουν το Arduino IDE, οι συντονιστές παρέχουν πρώτα γενικές πληροφορίες στο Arduino IDE και, στη συνέχεια, καθοδηγούν τους συμμετέχοντες στους κύριους τομείς του IDE. Παρέχεται το ακόλουθο κείμενο.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, το λογισμικό Arduino είναι ανοιχτού κώδικα. Ο ανοιχτός κώδικας για το περιβάλλον Java κυκλοφορεί υπό το GPL και οι βιβλιοθήκες μικροελεγκτών C/C++ βρίσκονται υπό το LGPL.



Figure 9 The Arduino IDE on Windows (picture on the left, source: Boxall, 2013), and Mac (picture on the right, source: Smith, 2011).

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία σκίτσων στο Arduino ονομάζεται IDE που σημαίνει Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το Arduino IDE στον υπολογιστή για να δημιουργήσουμε, να ανοίξουμε και να αλλάξουμε σκίτσα (το πρόγραμμα Arduino ονομάζεται «σκίτσο»). Τα σκίτσα ορίζουν τι θα κάνει η πλακέτα. Μπορείτε είτε να χρησιμοποιήσετε τις επιλογές στο επάνω μέρος του IDE είτε στα στοιχεία του μενού.

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 9, το Arduino IDE μοιάζει με έναν απλό επεξεργαστή κειμένου. Το IDE διαχωρίζεται σε τρεις κύριες περιοχές: την περιοχή εντολών, την περιοχή κειμένου και την περιοχή του παραθύρου μηνυμάτων.

### Στοιχεία του μενού στο Windows IDE

Περιοχή εντολών: Η περιοχή εντολών περιλαμβάνει τη γραμμή τίτλου, τα στοιχεία του μενού και τα εικονίδια. Η γραμμή τίτλου εμφανίζει το όνομα αρχείου του σκίτσου, καθώς και την έκδοση του IDE. Κάτω από αυτό υπάρχει μια σειρά από στοιχεία του μενού (Αρχείο, Επεξεργασία, Σκίτσο, Εργαλεία και Βοήθεια) και εικονίδια, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Όπως με κάθε επεξεργαστή κειμένου ή πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου, μπορείτε να κάνετε κλικ σε ένα από τα στοιχεία του μενού για να εμφανίσετε τις διάφορες επιλογές του.

- Αρχείο: περιέχει επιλογές για αποθήκευση, φόρτωση και εκτύπωση των σκίτσων• ένα λεπτομερές σύνολο παραδειγμάτων σκίτσων για άνοιγμα• καθώς και το υπομενού Προτιμήσεις
- Επεξεργασία: περιέχει τις συνήθεις λειτουργίες αντιγραφής, επικόλλησης και αναζήτησης που είναι κοινές σε κάθε επεξεργαστή κειμένου

- Σκίτσο: περιέχει τη λειτουργία για την επαλήθευση του σκίτσου σας πριν από τη μεταφόρτωση στην πλακέτα, και ορισμένες επιλογές φακέλου σκίτσου και εισαγωγής
- Εργαλεία: περιέχει μια ποικιλία λειτουργιών καθώς και τις εντολές για την επιλογή του τύπου πλακέτας του Arduino και της θύρας USB
- Βοήθεια: περιέχει συνδέσμους προς διάφορα θέματα ενδιαφέροντος και την έκδοση του IDE

Τα εικονίδια: Κάτω από τη γραμμή εργαλείων μενού υπάρχουν έξι εικονίδια. Περάστε το ποντίκι πάνω από κάθε εικονίδιο για να εμφανιστεί το όνομά του. Τα εικονίδια, από αριστερά προς τα δεξιά, είναι τα εξής:

- Επαλήθευση: κάντε κλικ σε αυτό για να ελέγξετε ότι το σκίτσο του Arduino είναι έγκυρο και δεν περιέχει σφάλματα προγραμματισμού.
- Μεταφόρτωση: κάντε κλικ σε αυτό για επαλήθευση και, στη συνέχεια, ανεβάστε το σκίτσο σας στην πλακέτα Arduino.
- Νέο: κάντε κλικ σε αυτό για να ανοίξετε ένα νέο κενό σκίτσο σε νέο παράθυρο.
- Άνοιγμα: κάντε κλικ σε αυτό για να ανοίξετε ένα αποθηκευμένο σκίτσο.
- Αποθήκευση: κάντε κλικ σε αυτό για να αποθηκεύσετε το ανοιχτό σκίτσο. Εάν το σκίτσο δεν έχει όνομα, θα σας ζητηθεί να δώσετε ένα.
- Σειριακή οθόνη: κάντε κλικ σε αυτό για να ανοίξει ένα νέο παράθυρο για χρήση στην αποστολή και λήψη δεδομένων μεταξύ του Arduino και του IDE.

### Στοιχεία του μενού στο MAC IDE

Τα μέρη του IDE (από αριστερά προς τα δεξιά, από την κορυφή προς τη βάση) όπως απεικονίζονται στη δεξιά πλευρά του Σχήματος 8, παρέχονται παρακάτω:

- Μεταγλώττιση: για να μπορέσει να αποσταλεί ο «κώδικας» του προγράμματός σας στην πλακέτα, πρέπει να μετατραπεί σε οδηγίες που κατανοεί η πλακέτα. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται μεταγλώττιση.
- Διακοπή: Αυτό διακόπτει τη διαδικασία μεταγλώττισης.
- Δημιουργία Νέου Σκίτσου: Ανοίγει ένα νέο παράθυρο για τη δημιουργία νέου σκίτσου.
- Άνοιγμα Υπάρχοντος Σκίτσου: Αυτό φορτώνει ένα σκίτσο από ένα αρχείο στον υπολογιστή σας.
- Αποθήκευση Σκίτσου: Αυτό αποθηκεύει τις αλλαγές στο σκίτσο που εργάζεστε.
- Μεταφόρτωση στην Πλακέτα: Αυτό μεταγλωττίζεται και, στη συνέχεια, μεταδίδεται μέσω του καλωδίου USB στην πλακέτα σας.

Επιπλέον:

- Πλήκτρο Νέας Καρτέλας: Αυτό σας επιτρέπει να δημιουργήσετε πολλά αρχεία στο σκίτσο σας. Αφορά σε πιο προηγμένο προγραμματισμό.
- Επεξεργαστής Σκίτσου / Περιοχή Κειμένου: Σε αυτό γράφετε ή επεξεργάζεστε σκίτσα. Θα εισαγάγετε τα περιεχόμενα του σκίτσου σας όπως θα κάνατε σε οποιοδήποτε πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου.
- Κονσόλα κειμένου / Περιοχή Παραθύρου Μηνυμάτων: Αυτό σας δείχνει τι κάνει το IDE τη δεδομένη στιγμή και είναι επίσης το σημείο όπου εμφανίζονται τα μηνύματα





σφάλματος, εάν κάνετε λάθος στην πληκτρολόγηση του προγράμματός σας (συχνά ονομάζεται συντακτικό σφάλμα).

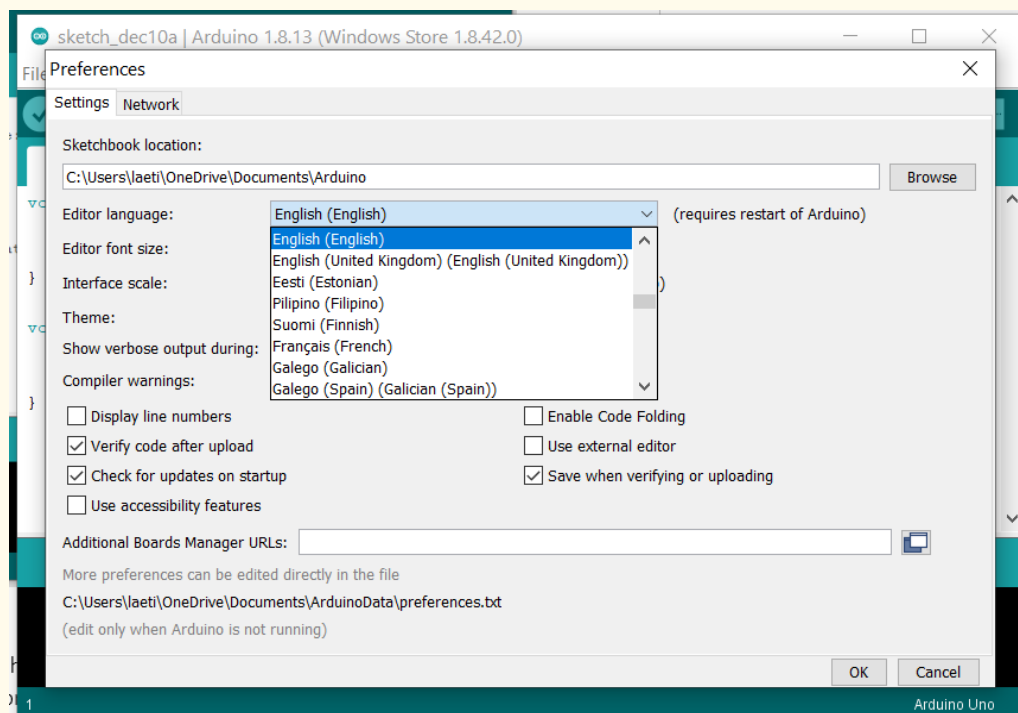
- Αριθμός Γραμμής: Αυτό σας δείχνει σε ποιον αριθμό γραμμής βρίσκεται ο δρομέας σας. Είναι χρήσιμο αφού ο μεταγλωττιστής παρέχει μηνύματα σφάλματος με έναν αριθμό γραμμής.

### Πώς να αλλάξετε γλώσσα

Ο συντονιστής παρέχει περαιτέρω οδηγίες στους συμμετέχοντες σχετικά με τον τρόπο αλλαγής της γλώσσας (προαιρετικό).

Οι οδηγίες παρέχονται παρακάτω:

1. Κάντε κλικ στο ΑΡΧΕΙΟ και επιλέξτε ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ.
2. Δίπλα στη Γλώσσα Επεξεργασίας υπάρχει ένα αναπτυσσόμενο μενού των γλωσσών που υποστηρίζονται τη δεδομένη στιγμή.
3. Επιλέξτε τη γλώσσα που προτιμάτε από το μενού.
4. Επανεκκινήστε το λογισμικό για να χρησιμοποιήσετε την επιλεγμένη γλώσσα.



Σχήμα 10 Πώς να αλλάξετε γλώσσα

- **Βιβλιογραφικές αναφορές:**

Arduino (2020). Arduino IoT Cloud. Ανακτήθηκε από το: <https://www.arduino.cc/en/loT/HomePage>

Autodesk, Inc. (2020). What You'll Learn. Ανακτήθηκε από το: <https://www.instructables.com/Tools-and-Materials-for-Arduino/>



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εrasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Boxall, J. (2013). *Arduino workshop: A Hands-On introduction with 65 projects*. No starch press.

Makerspaces (2020). *Arduino For Beginners*. Ανακτήθηκε από το:  
<https://www.makerspaces.com/arduino-uno-tutorial-beginners/>

Smith, A. G. (2011). *Introduction to Arduino*. Alan G. Smith.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από  
το πρόγραμμα «Εράσμιος»  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- Παράρτημα

Πίνακας 1. Πλακέτες του Arduino βασισμένες στον μικροελεγκτή ATMEGA328

Όνομα Πλακέτας	Τάση Λειτουργίας	Ταχύτητα Ρολογιού	Ψηφιακό i/o	Αναλογικές Είσοδοι	PWM	UART	Διεπαφή Προγραμματισμού
Arduino Uno R3	5V	16MHz	14	6	6	1	USB μέσω ATMega16U2
Arduino Uno R3 SMD	5V	16MHz	14	6	6	1	USB μέσω ATMega16U2
Κόκκινη Πλακέτα	5V	16MHz	14	6	6	1	USB μέσω FTDI
Arduino Pro 3.3v/8 MHz	3.3V	8MHz	14	6	6	1	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
Arduino Pro 5V/16MHz	5V	16MHz	14	6	6	1	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
Arduino mini 05	5V	16MHz	14	8	6	1	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
Arduino Pro mini 3.3v/8MHz	3.3V	8MHz	14	8	6	1	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
Arduino Pro mini 5v/16MHz	5V	16MHz	14	8	6	1	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
Arduino Ethernet	5V	16MHz	14	6	6	1	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
Arduino Fio	3.3V	8MHz	14	8	6	1	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
LilyPad Arduino 328 κύρια πλακέτα	3.3V	8MHz	14	6	6	1	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
LilyPad Arduino απλή πλακέτα	3.3V	8MHz	9	4	5	0	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα

Πίνακας 2. Πλακέτες του Arduino βασισμένες στον μικροελεγκτή ATMEGA32u4

Όνομα Πλακέτας	Τάση Λειτουργίας	Ταχύτητα Ρολογιού	Ψηφιακό i/o	Αναλογικές είσοδοι	PWM	UART	Διεπαφή Προγραμματισμού
Arduino Leonardo	5V	16MHz	20	12	7	1	Εγγενές USB
Pro micro 5V/16MHz	5V	16MHz	14	6	6	1	Εγγενές USB
Pro micro 3.3V/8MHz	5V	16MHz	14	6	6	1	Εγγενές USB
LilyPad Arduino USB	3.3V	8MHz	14	6	6	1	Εγγενές USB

Πίνακας 3. Πλακέτες του Arduino βασισμένες στον μικροελεγκτή ATMEGA2560

Όνομα Πλακέτας	Τάση Λειτουργίας	Ταχύτητα Ρολογιού	Ψηφιακό i/o	Αναλογικές είσοδοι	PWM	UART	Διεπαφή Προγραμματισμού
Arduino Mega 2560 R3	5V	16MHz	54	16	14	4	USB μέσω ATMega16U2B
Mega Pro 3.3V	3.3V	8MHz	54	16	14	4	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
Mega Pro 5V	5V	16MHz	54	16	14	4	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα
Mega Pro Mini 3.3V	3.3V	8MHz	54	16	14	4	FTDI-Συμβατή Κεφαλίδα

Πίνακας 4. Πλακέτες του Arduino βασισμένες στον μικροελεγκτή AT91SAM3X8E

Όνομα Πλακέτας	Τάση Λειτουργίας	Ταχύτητα Ρολογιού	Ψηφιακό i/o	Αναλογικές είσοδοι	PWM	UART	Διεπαφή Προγραμματισμού
Arduino Mega 2560 R3	3.3V	84MHz	54	12	12	4	Εγγενές USB

## ΜΑΘΗΜΑ – ΕΝΝΟΙΕΣ: ΕΙΣΟΔΟΣ, ΕΞΟΔΟΣ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, ΨΗΦΙΑΚΟ

- **Ενότητα μελέτης:** Μικροελεγκτής και Βασικές Αρχές του Arduino
- **Διάρκεια μαθήματος:** 1:00 ώρα
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Κατανόηση της έννοιας της εισόδου και της εξόδου (I/O)
  - Διαφοροποίηση αναλογικού και ψηφιακού i/o
  - Προσδιορισμός εάν ένα I/O είναι αναλογικό ή ψηφιακό σε ένα Arduino
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνώριση και προσδιορισμός εισόδων και εξόδων</li> <li>• Προσδιορισμός εάν ένα I/O είναι ψηφιακό ή αναλογικό</li> <li>• Δυνατότητα επιλογής των σωστών ακίδων για οποιαδήποτε I/O</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λήψη ψηφιακών ή αναλογικών ακίδων</li> <li>• Διαμόρφωση εισόδων και εξόδων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανόηση των πολύ βασικών πληροφοριών του κυκλώματος, αναλογικού και ψηφιακού i/o</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Ψηφιακό
  - Αναλογικό
  - Είσοδος
  - Έξοδος

### Σημαντικοί ορισμοί

#### Έννοια: Είσοδος/Έξοδος (I/O)

**Είσοδοι:** οποιοδήποτε σήμα ή πληροφορία εισέρχεται/εισέρχεται στην πλακέτα.

Τις περισσότερες φορές οι εισοδοι δεν είναι ορατές και επεξεργάζονται από αισθητήρες.

**Έξοδοι:** οποιοδήποτε σήμα ή ενέργεια εξέρχεται από την πλακέτα.

Τις περισσότερες φορές οι έξοδοι είναι ορατά αποτελέσματα και καθίστανται εμφανείς από LED, κινητήρες, συναγερμούς ή οποιαδήποτε ενέργεια.



## Σύντομος ορισμός του Αναλογικού και Ψηφιακού i/o

Τα αναλογικά σήματα είναι συνεχόμενα. Αποστέλλονται σε ένα σύστημα όταν το I/O έχει πολλαπλές καταστάσεις που αναφέρονται σε μεταβλητές. Τα πιο κοινά αναλογικά σήματα: θερμοκρασία, στάθμη, ρυθμός ή ροή. Παράδειγμα: ένα αναλογικό σήμα θα ενημερώσει πόσο φωτεινό είναι (ένταση) το LED (έξοδος)

Τα ψηφιακά σήματα χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου το I/O έχει μόνο 2 καταστάσεις όπως Ανοιχτό/Κλειστό (ON/OFF, Open/Close), Έναρξη/Λήξη (Start/Stop)... Ένα ψηφιακό σήμα θα ενημερώσει εάν το LED ανάβει ή όχι (On/off)

Όλα τα αναλογικά σήματα περιλαμβάνουν ψηφιακά σήματα: παράδειγμα σχετικά με την ένταση LED, το αναλογικό σήμα θα αναφέρεται στο 0% = Κλειστό LED και 100% = Ανοιχτό LED, επιπλέον άλλων τιμών, όπως 25% Ανοιχτό – 85% Ανοιχτό...

## Είσοδοι vs Έξοδοι

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει το μάθημα εξηγώντας στους συμμετέχοντες ποιες είναι οι είσοδοι και οι έξοδοι και θα τους βοηθήσει να διαφοροποιήσουν το Αναλογικό από το Ψηφιακό.

Ο συντονιστής ξεκινά ως εξής:

### Τι είναι οι είσοδοι ή οι έξοδοι που αναπαρίστανται συχνά με το I/O στη γλώσσα προγραμματισμού.

Τα I/O είναι τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης ρομπότ/μηχανής με τον πραγματικό κόσμο. Με απλά λόγια, θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι είσοδοι είναι αόρατες ενώ οι έξοδοι είναι τα ορατά αποτελέσματα.

Επομένως, διαχωρίζουμε τις εισόδους που μεταδίδονται τις περισσότερες φορές από αισθητήρες (διακόπτες, ποτενσιόμετρα, κάμερες κ.λπ.) και τις εξόδους που αναφέρονται στους κινητήρες που θα ξεκινήσουν, στο LED που θα ανάψει, στον συναγερμό που θα πυροδοτηθεί...

### Παραδείγματα:

Όταν πληκτρολογείτε στο πληκτρολόγιό σας, εκτελείτε Εισόδους. Στην πραγματικότητα, πληκτρολογείτε πληροφορίες, αλλά δεν βλέπετε τι συμβαίνει όταν αυτές καταγράφονται. Το μηχάνημα επεξεργάζεται αυτές τις πληροφορίες για να τις μεταφράσει στην οθόνη. Αυτό που βλέπετε (τα γράμματα που εμφανίζονται στην οθόνη) είναι, επομένως, Έξοδος.



Παράδειγμα με το Arduino: εάν προγραμματίσετε ένα πλήκτρο που, εάν ενεργοποιηθεί, θα πρέπει να ανάψει ένα led, το πλήκτρο σας θα είναι μια είσοδος (δεν βλέπετε τις πληροφορίες που εισάγονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία) και το led που ανάβει ή σβήνει θα είναι μια έξοδος.

Υπάρχουν δύο τύποι Εισόδων/Εξόδων: Το Αναλογικό ή το Ψηφιακό i/o.

## Αναλογικό vs Ψηφιακό I/O

Ο συντονιστής παρέχει τον ορισμό και μερικά παραδείγματα Αναλογικών και Ψηφιακών σημάτων και εξηγεί τα παρακάτω σημεία:

Υπάρχουν δύο τρόποι για να διαφοροποιήσετε εάν ένα σήμα είναι Αναλογικό ή Ψηφιακό:

1. Ανάλογα με τον τύπο του αισθητήρα που χρησιμοποιείται
2. Ανάλογα με τη μέθοδο επεξεργασίας

### 1. Αναλογικοί vs ψηφιακοί αισθητήρες

Ας πάρουμε ένα παράδειγμα LED που εξασθενεί.

Η κατάσταση του LED μπορεί να είναι ΑΝΟΙΧΤΗ (ON), ΚΛΕΙΣΤΗ (OFF) ή μεταβλητή ένταση: ΑΝΟΙΧΤΗ (ON) αλλά χαμηλής έντασης ή ΑΝΟΙΧΤΗ (ON) υψηλής έντασης.

- Εάν ο αισθητήρας είναι ένας διακόπτης τοποθετημένος στο LED, τότε θα ανιχνεύσει εάν το LED είναι ΑΝΟΙΧΤΟ (ON) ή ΚΛΕΙΣΤΟ (OFF) και δεν θα ανιχνεύσει τίποτα άλλο. Αυτή είναι μια ψηφιακή είσοδος.
- Εάν ο αισθητήρας είναι LDR (αντίσταση που εξαρτάται από το φως) θα μετατρέψει το φως του LED και θα μας πληροφορήσει εάν το LED είναι 0% (κλειστό - off), 100% (πλήρη φωτεινότητα) και πολλές άλλες μεταβλητές 20,23%, 86% που σχετίζονται με τα στάδια μείωσης της φωτεινότητας του LED.

### 2. Αναλογική vs Ψηφιακή Επεξεργασία

Ένας άλλος τρόπος για να διαφοροποιήσετε το Αναλογικό και το Ψηφιακό είναι να ελέγξετε πώς επεξεργάζονται και τα δύο.

- Η ώρα:  
Η αναλογική επεξεργάζεται συνεχώς πληροφορίες και κάθε φορά που μια είσοδος τροποποιείται, η έξοδος αλλάζει επίσης άμεσα ανάλογα με την είσοδο. Η ενημέρωση είναι άμεση.

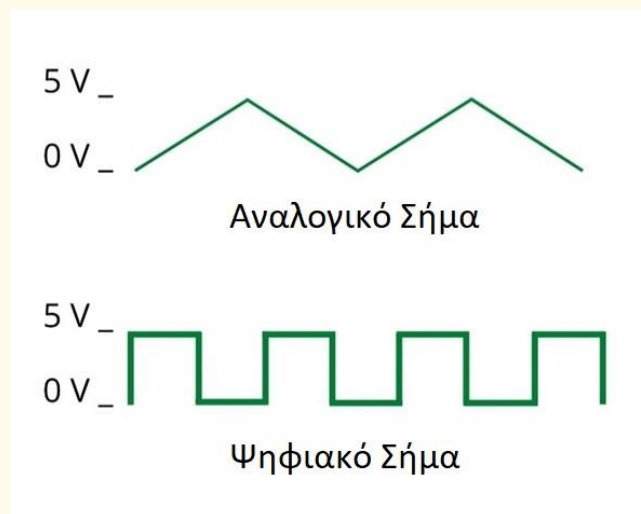


Για την Ψηφιακή, η επεξεργασία θα έχει μικρή καθυστέρηση έως ότου το σύστημα καταγράψει την αλλαγή. Αυτή η καθυστέρηση καθορίζεται από τη «συχνότητα δειγματοληψίας» και ελέγχεται από ένα ρολόι.

- Η επίλυση: Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η Αναλογική επεξεργασία έχει άπειρες αναλύσεις επειδή το σήμα δεν σταματά ποτέ και οι τιμές είναι διαφορετικές μεταξύ τους. Ενώ για την Ψηφιακή επεξεργασία, τα σήματα είναι είτε 0 είτε 1 (δυναδικοί αριθμοί) που σημαίνει ότι πρέπει να μετατραπούν σε δύο μόνο τιμές.

Παράδειγμα με το LED:

-> Ενεργοποιήστε/απενεργοποιήστε το με αναλογική επεξεργασία: όταν ενεργοποιηθεί ο ροοστάτης, το κύκλωμα θα αλλάξει την ένταση του LED ανάλογα αμέσως.  
-> Ενεργοποιήστε/απενεργοποιήστε το με ψηφιακή επεξεργασία: με μια καθορισμένη συχνότητα δειγματοληψίας, κάθε 5 δευτερόλεπτα, το σύστημα θα διαβάζει τον διακόπτη και θα υποδεικνύει εάν το φως είναι αναμμένο ή όχι, ανεξάρτητα από το πόσο έντονο και φωτεινό είναι. Όταν αλλάξετε τον ροοστάτη μέσα σε αυτά τα 5 δευτερόλεπτα, η λυχνία του LED δεν θα αλλάξει.



## Συμπέρασμα

Ο πραγματικός κόσμος αφορά πάντα στα αναλογικά σήματα, ωστόσο, για ρομποτικούς σκοπούς τα ψηφιακά σήματα και η ψηφιακή επεξεργασία συνιστώνται περισσότερο. Πρώτον γιατί η ψηφιακή επεξεργασία είναι φθηνότερη και πιο ευέλικτη σε σύγκριση με την αναλογική επεξεργασία. Δεύτερον, επειδή τα προγράμματα λειτουργούν με ψηφιακά σήματα (δυναδικό σύστημα). Και τρίτον γιατί τα αναλογικά σήματα είναι πιο πιθανό να επηρεαστούν από τον θόρυβο του ηλεκτρικού κυκλώματος. Για τον λόγο αυτό, τις περισσότερες φορές, ακόμη και τα αναλογικά σήματα μετατρέπονται σε ψηφιακά.



Τέλος, πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι όλα τα αναλογικά σήματα από εισόδους και εξόδους μπορούν να μετατραπούν σε ψηφιακά, ενώ δεν ισχύει το αντίθετο.

- Βιβλιογραφικές αναφορές:

<https://blog.robotiq.com/whats-the-difference-between-digital-and-analog-i/o>

<https://www.mines.edu/epics/wp-content/uploads/sites/99/2018/01/John-Steele-Basics-of-Arduino-Presentation.pdf>

## ΜΑΘΗΜΑ – ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ARDUINO

- **Ενότητα μελέτης:** Μικροελεγκτής και Βασικές Αρχές του Arduino
- **Διάρκεια μαθήματος:** 1:00 ώρα
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Λήψη του λογισμικού Arduino (IDE)
  - Εκμάθηση των βασικών πληροφοριών του λογισμικού
  - Τα πρώτα βήματα με το λογισμικό Arduino
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λογισμικό Arduino</li> <li>• Δημιουργία ενός νέου έργου</li> <li>• Έλεγχος / εξαγωγή...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεταφόρτωση και χρήση του λογισμικού Arduino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυτόνομη χρήση του λογισμικού Arduino</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Λογισμικό Arduino
  - Arduino IDE 1.8.13
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Arduino UNO
  - Υπολογιστής
  - Καλώδιο USB για το Arduino
  - Λογισμικό Arduino IDE
  - Σύνδεση στο Διαδίκτυο

## Τι είναι το Arduino;

Το Arduino είναι μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που βασίζεται σε εύχρηστο υλισμικό και λογισμικό. Οι πλακέτες του Arduino μπορούν να διαβάσουν τις εισόδους (όπως το φως σε έναν αισθητήρα, ένα δάχτυλο σε ένα πλήκτρο...) και να τις μετατρέψουν σε εξόδους (ενεργοποίηση κινητήρα, ενεργοποίηση LED.)

Για να προγραμματίσετε μια πλακέτα Arduino (δώστε οδηγίες στους μικροελεγκτές στην πλακέτα) πρέπει να χρησιμοποιήσετε τη [γλώσσα προγραμματισμού του](#) (με βάση την Καλωδίωση) και το **Λογισμικό Arduino (IDE)**, που βασίζεται στην **Επεξεργασία**.

Προορίζεται για όποιον θέλει να δημιουργήσει διαδραστικά έργα

Ορισμός από το: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>

## Λογισμικό Arduino (IDE)

Το IDE σημαίνει Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης. Χάρη στο λογισμικό Arduino, μπορείτε να γράψετε προγράμματα και κωδικούς και να ανεβάσετε τα αντίστοιχα σκίτσα σε οποιαδήποτε πλακέτα Arduino.

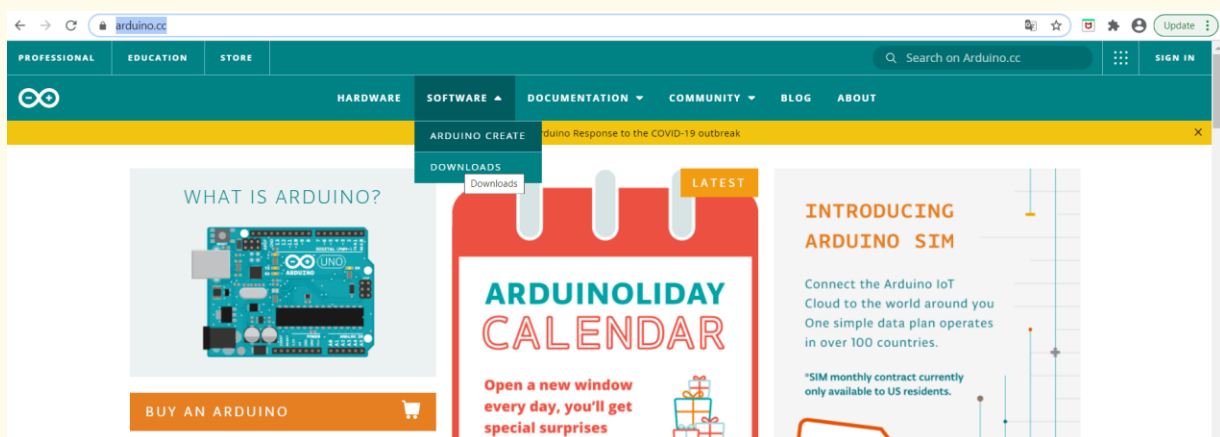
## Μεταφορώστε το Arduino IDE

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει το μάθημα εξηγώντας στους συμμετέχοντες τι είναι το Arduino, σε τι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και πώς να το χρησιμοποιήσουν.

Ο συντονιστής ξεκινά με τα παρακάτω βήματα:

Για λήψη του λογισμικού, μεταβείτε στο: <https://www.arduino.cc/>

Κάντε κλικ στο ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ -> ΛΗΨΕΙΣ



## Η έκδοση ARDUINO IDE 1.8.13

Κάντε κλικ στην επιλογή Λήψης που αντιστοιχεί στον υπολογιστή σας. Εάν έχετε αμφιβολίες, κάντε κλικ στο **Βασικές Οδηγίες** για να διαβάσετε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εγκατάσταση του λογισμικού για τον υπολογιστή σας.

### Downloads



## Arduino IDE 1.8.13

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. This software can be used with any Arduino board.

Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions.

SOURCE CODE

Active development of the Arduino software is hosted by [GitHub](#). See the instructions for [building the code](#). Latest release source code archives are available [here](#). The archives are PGP-signed so they can be verified using [this](#) gpg key.

**DOWNLOAD OPTIONS**

**Windows** Win 7 and newer

**Windows** ZIP file

**Windows app** Win 8.1 or 10 **Get**

**Linux** 32 bits

**Linux** 64 bits


**Linux** ARM 32 bits

**Linux** ARM 64 bits

**Mac OS X** 10.10 or newer

Release Notes

Checksums (sha512)




## Arduino IDE

Arduino LLC • Outils de développement

Arduino is an open-source electronics platform based on easy-to-use hardware and software. It's intended for anyone making interactive projects.

Plus



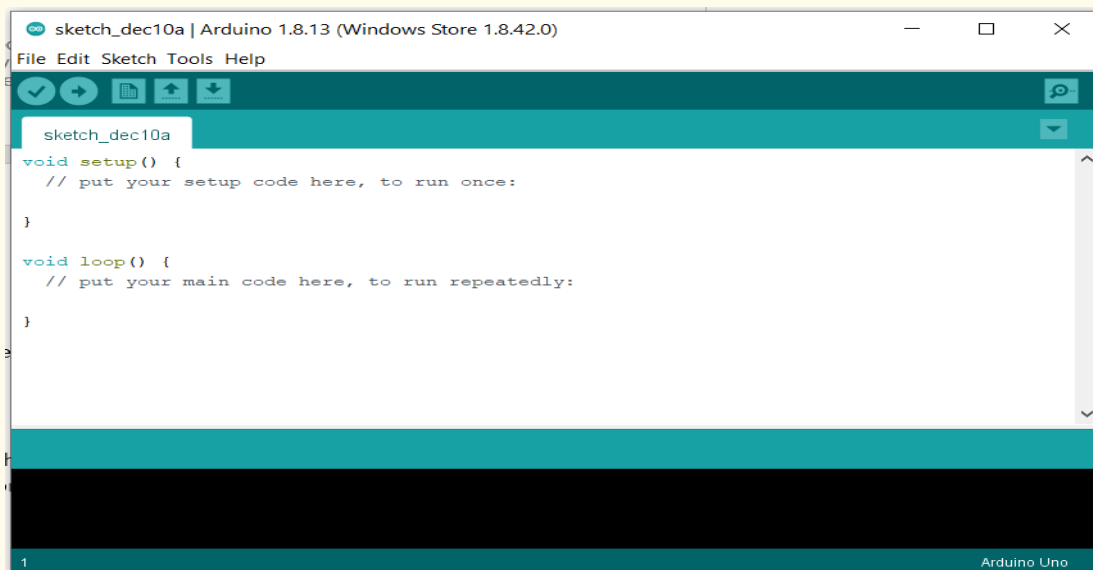
Gratuit

[Télécharger](#)

⚠ Voir la configuration requise

## Γρήγορη επισκόπηση του λογισμικού Arduino

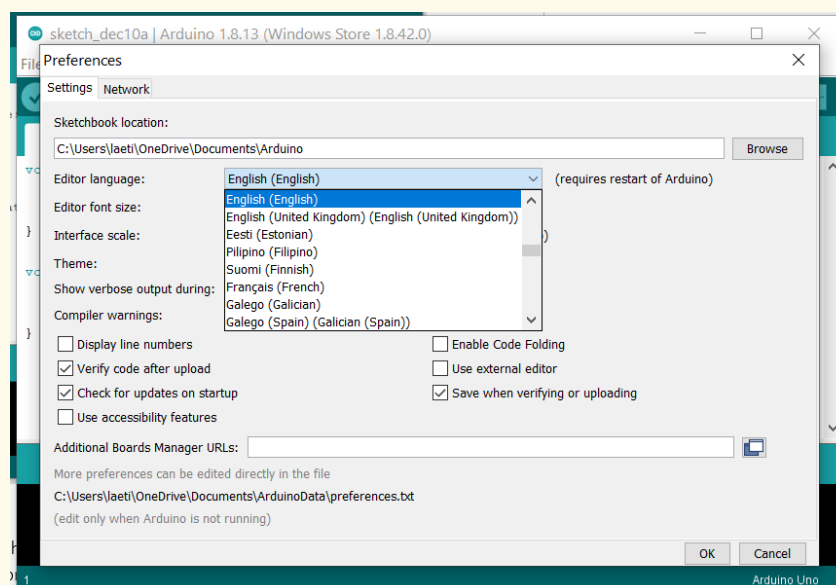
Όταν ολοκληρωθεί η λήψη, η παρακάτω σελίδα θα ανοίξει αυτόματα:



Ο συντονιστής θα καθοδηγήσει τους συμμετέχοντες με οδηγίες βήμα προς βήμα σχετικά με την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του λογισμικού και του τρόπου δημιουργίας έργων.

#### Για να αλλάξετε τη γλώσσα:

1. Κάντε κλικ στο ΑΡΧΕΙΟ και επιλέξτε ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ.
2. Δίπλα στη Γλώσσα Επεξεργασίας υπάρχει ένα αναπτυσσόμενο μενού των γλωσσών που υποστηρίζονται τη δεδομένη στιγμή.
3. Επιλέξτε τη γλώσσα που προτιμάτε από το μενού.
4. Επανεκκινήστε το λογισμικό για να χρησιμοποιήσετε την επιλεγμένη γλώσσα.



#### Για να δημιουργήσετε ένα νέο έργο:

Αρχείο -> Νέο

Είναι επίσης δυνατό να χρησιμοποιήσετε παραδείγματα που έχουν ήδη αναπτυχθεί είτε ως έμπνευση ή να τα αναπαράγετε:

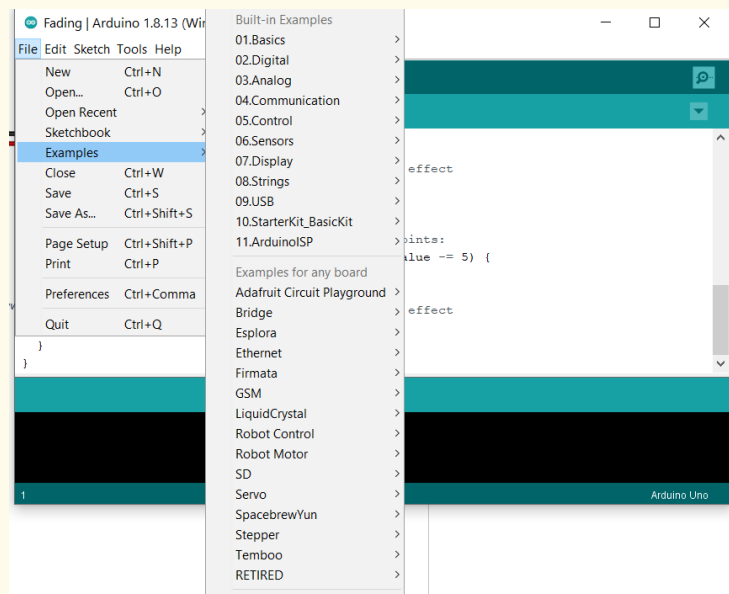


Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

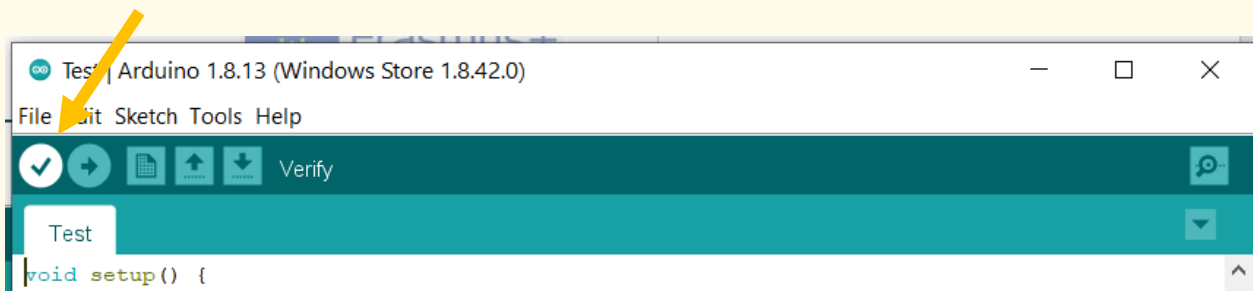
Αρχείο -> Παραδείγματα



Για την επαλήθευση του έργου:

Κάντε κλικ στο ΣΗΜΕΙΟ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗΣ (TICK) στα αριστερά κάτω από την καρτέλα ΑΡΧΕΙΟ.

Θα μετατραπεί σε πορτοκαλί ενώ συγκεντρώνει πληροφορίες. Περιμένετε μέχρι να επανέλθει στο αρχικό του χρώμα.



Για αυτό το παράδειγμα, επιλέξαμε ένα σκίτσο σχετικά με το LED που αναβοσβήνει και αφαιρέσαμε τις πληροφορίες σχετικά με την «έξοδο», συνεπώς η «λειτουργία επαλήθευσης» θα εμφανίσει το σφάλμα:



```

Test | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
File Edit Sketch Tools Help
Test§
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}

Save Canceled.
Arduino Uno

```

```

Test | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
File Edit Sketch Tools Help
Test
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, );
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}

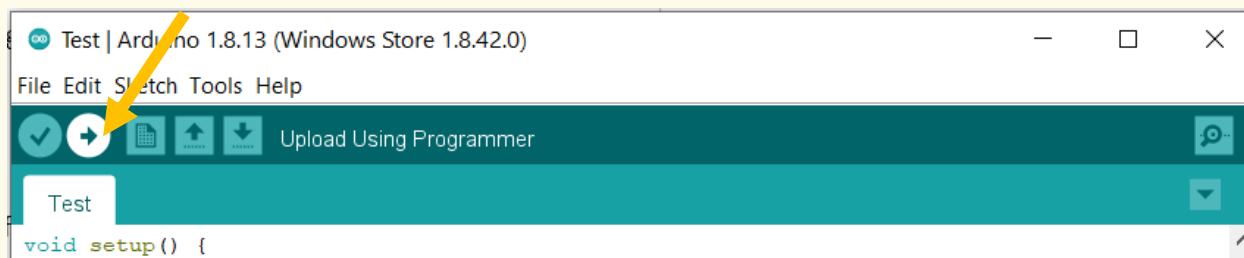
expected primary-expression before ')' token
Copy error messages
exit status 1
expected primary-expression before ')' token
Arduino Uno

```

Για να μεταφορτώσετε το πρόγραμμα:

Για να μεταφορτώσετε το πρόγραμμα, η πλακέτα του Arduino θα πρέπει να συνδεθεί στον υπολογιστή σας με καλώδιο USB.

Για να μεταφορτώσετε το πρόγραμμα, θα πρέπει να κάνετε κλικ στο οριζόντιο βέλος:



Όταν μεταφορτωθεί το πρόγραμμα, το βέλος θα επανέλθει στο αρχικό του χρώμα.

Εάν έχετε συνδέσει και ρυθμίσει την πλακέτα του Arduino σύμφωνα με αυτά που έχετε προγραμματίσει, θα μπορείτε να παρακολουθήσετε το προγράμμα σας στην πράξη.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Βιβλιογραφικές αναφορές:

<https://www.arduino.cc/en/Guide>

[https://create.arduino.cc/projecthub/Arduino\\_Genuino/getting-started-with-arduino-web-editor-on-various-platforms-4b3e4a](https://create.arduino.cc/projecthub/Arduino_Genuino/getting-started-with-arduino-web-editor-on-various-platforms-4b3e4a)



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από  
το πρόγραμμα «Erasmus»  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

# ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ARDUINO

## ΜΑΘΗΜΑ – ΠΩΣ ΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΕΤΕ ΣΤΟ ARDUINO ΚΑΙ ΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΝΕΤΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΠΛΑΚΕΤΑ

- **Ενότητα μελέτης:** Εισαγωγή στους μικροελεγκτές
- **Διάρκεια μαθήματος:** 1:00 ώρα + 1:00 ώρα
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Εκμάθηση των βασικών πληροφοριών για τον προγραμματισμό του Arduino
  - Εκμάθηση του τρόπου μεταφόρτωσης προγραμμάτων στην πλακέτα του Arduino
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τρόπος προγραμματισμού του Arduino</li> <li>• Τρόπος μεταφόρτωσης προγραμμάτων (σκίτσα) στην πλακέτα του Arduino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προγραμματισμός του Arduino και δημιουργία ενός απλού σκίτσου</li> <li>• Μεταφόρτωση ενός σκίτσου στην πλακέτα του Arduino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυνατότητα δημιουργίας και μεταφόρτωσης ενός απλού σκίτσου</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Πλακέτα του Arduino UNO
  - Arduino IDE
  - Πρόγραμμα / Σκίτσο
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Arduino UNO
  - Λογισμικό Arduino IDE
  - Υπολογιστής
  - Καλώδιο USB για το Arduino

## Σύντομος ορισμός των Σκίτσων

Τα προγράμματα του Arduino ονομάζονται «σκίτσα». Ένα σκίτσο Arduino είναι ένα σύνολο οδηγιών που δημιουργείτε για να ολοκληρώσετε μια συγκεκριμένη εργασία. Με άλλα λόγια, ένα σκίτσο είναι ένα πρόγραμμα.

### Πώς να προγραμματίσετε το Arduino

Ο συντονιστής παρέχει πρώτα βασικές πληροφορίες σχετικά με τις δομές προγραμμάτων του Arduino και, στη συνέχεια, καθοδηγεί τους συμμετέχοντες στη δημιουργία του πρώτου σκίτσου τους στο IDE. Παρέχεται το ακόλουθο κείμενο:

Τα προγράμματα του Arduino μπορούν να διαχωριστούν σε τρία κύρια μέρη: **Δομή, Τιμές (μεταβλητές και σταθερές) και Συναρτήσεις**. Σε αυτή τη συνεδρία, θα μάθουμε για το πρόγραμμα λογισμικού Arduino, βήμα προς βήμα, και πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το πρόγραμμα χωρίς κανένα σφάλμα σύνταξης ή μεταγλώττισης.

#### Arduino – Δομή Προγράμματος

Ας ξεκινήσουμε με τη Δομή. Η δομή του λογισμικού αποτελείται από δύο κύριες λειτουργίες:

Συνάρτηση setup( ).

Συνάρτηση loop( ).

```
Void setup ( ) {
}
```

ΣΚΟΠΟΣ – Η συνάρτηση setup() ανακαλείται όταν ξεκινά ένα σκίτσο. Χρησιμοποιήστε τη για να αρχικοποιήσετε τις μεταβλητές, τις λειτουργίες των ακίδων, να ξεκινήσετε τη χρήση βιβλιοθηκών κ.λπ. Η λειτουργία εγκατάστασης θα εκτελείται μόνο μία φορά, μετά από κάθε ενεργοποίηση ή επαναφορά της πλακέτας του Arduino.

ΕΙΣΟΔΟΣ --

ΕΞΟΔΟΣ --

ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ --

```
Void Loop ( ) {
}
```

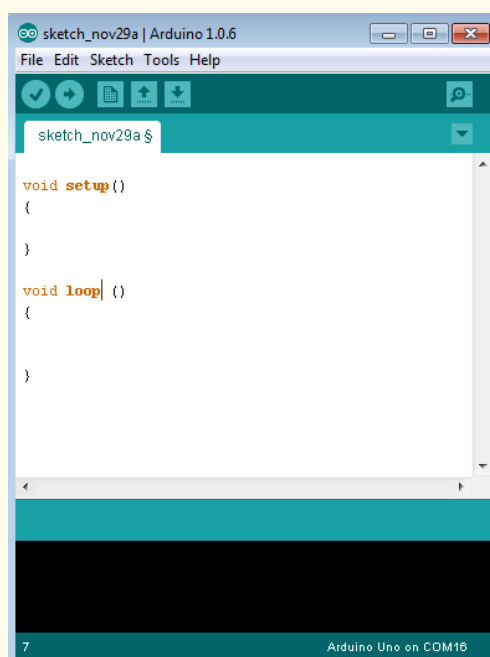


ΣΚΟΠΟΣ – Μετά τη δημιουργία μιας συνάρτησης `setup()`, η οποία αρχικοποιεί και ορίζει τις αρχικές τιμές, η συνάρτηση `loop()` κάνει ακριβώς αυτό που υποδηλώνει το όνομά της και επαναλαμβάνει διαδοχικά, επιτρέποντας στο πρόγραμμά σας να αλλάξει και να ανταποκριθεί. Χρησιμοποιήστε τη για να ελέγχετε ενεργά την πλακέτα του Arduino.

ΕΙΣΟΔΟΣ --

ΕΞΟΔΟΣ --

ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ --



```

sketch_nov29a | Arduino 1.0.6
File Edit Sketch Tools Help
sketch_nov29a $
void setup()
{
}
void loop() {}
  
```

## Arduino – Τύποι Δεδομένων

Οι τύποι δεδομένων στο C αναφέρονται σε ένα εκτεταμένο σύστημα που χρησιμοποιείται

Σχήμα 1 Δομή προγράμματος, πηγή:

[https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino\\_program\\_structure.htm](https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_program_structure.htm)

για τη δήλωση μεταβλητών ή συναρτήσεων διαφορετικών τύπων. Ο τύπος μιας μεταβλητής καθορίζει πόσο χώρο καταλαμβάνει στον χώρο αποθήκευσης και πώς ερμηνεύεται το αποθηκευμένο μοτίβο bit.

Οι τύποι δεδομένων που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κατά τον προγραμματισμό του Arduino παρατίθενται παρακάτω.

void	Boolean	char	Unsigned char	byte	int	Unsigned int	word
long	Unsigned long	short	float	double	array	String-char array	String-object

## Arduino – Μεταβλητές

Οι μεταβλητές στη γλώσσα προγραμματισμού C, που χρησιμοποιεί το Arduino, έχουν μια ιδιότητα που ονομάζεται πεδίο εφαρμογής. Το πεδίο εφαρμογής είναι μια περιοχή του προγράμματος και υπάρχουν τρία μέρη όπου μπορούν να δηλωθούν οι μεταβλητές. Αυτά είναι:

- Μέσα σε μια συνάρτηση ή ένα σύνολο, το οποίο ονομάζεται τοπικές μεταβλητές.
- Στον ορισμό των παραμέτρων συνάρτησης, που ονομάζεται τυπικές παράμετροι.
- Εκτός όλων των συναρτήσεων, που ονομάζεται καθολικές μεταβλητές.

Παράδειγμα τοπικών μεταβλητών:

```
Void setup () {
}

Void loop () {
  int x , y ;
  int z ; Local variable declaration
  x = 0;
  y = 0; actual initialization
  z = 10;
```

Παράδειγμα καθολικών μεταβλητών:

```
Int T , S ;
float c = 0 ; Global variable declaration

Void setup () {
}

Void loop () {
  int x , y ;
  int z ; Local variable declaration
  x = 0;
  y = 0; actual initialization
  z = 10;
}
```

Ένας τελεστής είναι ένα σύμβολο που λέει στον μεταγλωττιστή να εκτελέσει συγκεκριμένες μαθηματικές ή λογικές συναρτήσεις. Η γλώσσα C είναι πλούσια σε ενσωματωμένους τελεστές και παρέχει τους ακόλουθους τύπους:

- Αριθμητικοί Τελεστές
- Σύγκριση Τελεστών
- Δυαδικοί Τελεστές
- Τελεστές ανά bit
- Τελεστές Ανάθεσης





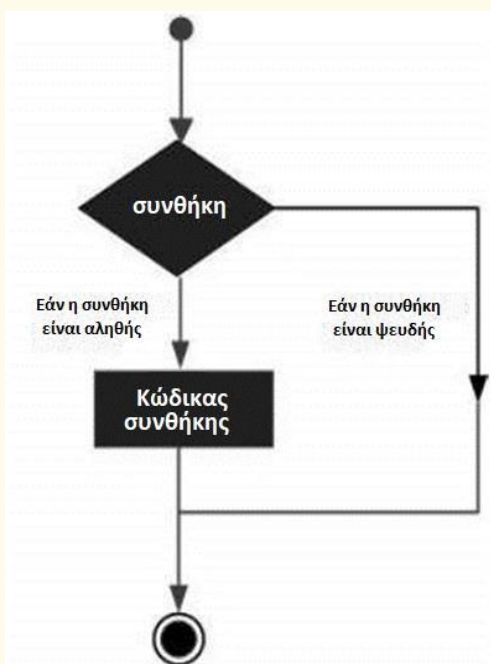
Περισσότερες λεπτομέρειες για κάθε τύπο τελεστή μπορούν να ανακτηθούν από το:

[https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino\\_operators.htm](https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_operators.htm)

## Arduino – Δηλώσεις ελέγχου

Οι δομές λήψης αποφάσεων απαιτούν από τον προγραμματιστή να καθορίσει μία ή περισσότερες συνθήκες που θα αξιολογηθούν ή θα δοκιμαστούν από το πρόγραμμα. Θα πρέπει να συνοδεύονται από μια δήλωση ή δηλώσεις που θα εκτελεστούν εάν η συνθήκη προσδιορίζεται ως αληθής και προαιρετικά, θα πρέπει να εκτελεστούν άλλες δηλώσεις εάν η συνθήκη κριθεί ψευδής.

Ακολουθεί η γενική μορφή μιας τυπικής δομής λήψης αποφάσεων που βρίσκεται στις περισσότερες από τις γλώσσες προγραμματισμού:



Σχήμα 2 Η γενική μορφή μιας τυπικής δομής λήψης αποφάσεων που βρίσκεται στις γλώσσες προγραμματισμού

Οι Δηλώσεις Ελέγχου είναι στοιχεία στον Πηγαίο Κώδικα που ελέγχουν τη ροή της εκτέλεσης του προγράμματος. Αυτά παρατίθενται παρακάτω.

Αρ.	Δήλωση Ελέγχου & Περιγραφή
1	<p><u>If statement</u></p> <p>Αφορά σε μια έκφραση σε παρένθεση και μια πρόταση ή σύνολο εντολών. Εάν η έκφραση είναι αληθής, τότε η πρόταση ή το σύνολο εντολών εκτελείται διαφορετικά, ενώ αυτές οι εντολές παραλείπονται.</p>
2	<p><u>If ...else statement</u></p> <p>Μια δήλωση «if» μπορεί να ακολουθηθεί από μια προαιρετική δήλωση «else», η οποία εκτελείται όταν η έκφραση είναι ψευδής.</p>

3	<p><u>If...else if ...else statement</u></p> <p>Η δήλωση «if» μπορεί να ακολουθηθεί από μια προαιρετική δήλωση «else if...else», η οποία είναι πολύ χρήσιμη για τον έλεγχο διάφορων συνθηκών με τη χρήση της απλής πρότασης «if...else if».</p>
4	<p><u>switch case statement</u></p> <p>Παρόμοια με τις δηλώσεις «if», το «switch...case» ελέγχει τη ροή των προγραμμάτων επιτρέποντας στους προγραμματιστές να καθορίσουν διαφορετικούς κώδικες που πρέπει να εκτελούνται σε διάφορες συνθήκες.</p>
5	<p><u>Conditional Operator? :</u></p> <p>Ο «conditional operator?» είναι ο μόνος τριαδικός τελεστής στο C.</p>

### Arduino – Βρόχοι

Μια δήλωση βρόχου μάς επιτρέπει να εκτελέσουμε μια δήλωση ή μια ομάδα δηλώσεων πολλές φορές και ακολουθεί η γενική μορφή μιας δήλωσης βρόχου στις περισσότερες από τις γλώσσες προγραμματισμού.

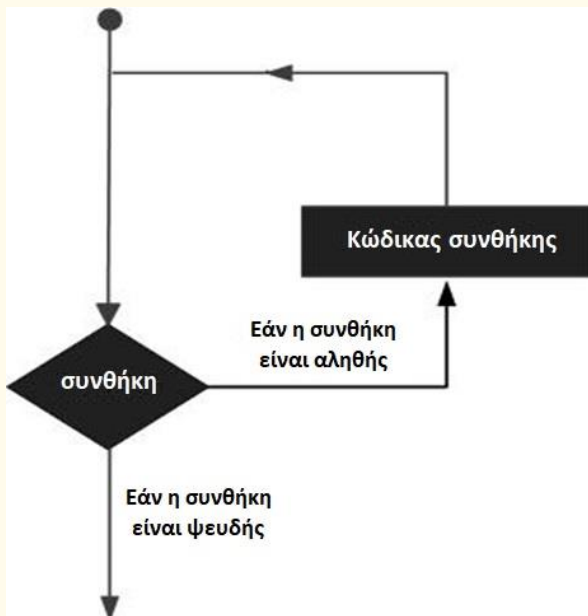
Η γλώσσα προγραμματισμού C παρέχει τους ακόλουθους τύπους βρόχων για τη διαχείριση των απαιτήσεών του.

Αρ.	Βρόχος & Περιγραφή
1	<p><u>while loop</u></p> <p>οι βρόχοι «while» θα επαναλαμβάνονται συνεχώς, και άπειρα, έως ότου η έκφραση μέσα στην παρένθεση, () γίνει ψευδής. Κάτι πρέπει να αλλάξει τη δοκιμασμένη μεταβλητή, διαφορετικά ο βρόχος «while» δεν θα εξαχθεί ποτέ.</p>
2	<p><u>do...while loop</u></p> <p>Ο βρόχος «do...while» είναι παρόμοιος με τον βρόχο «while». Στον βρόχο «while», η συνθήκη συνέχισής του δοκιμάζεται στην αρχή του βρόχου πριν εκτελεστεί το κύριο μέρος του βρόχου.</p>
3	<p><u>for loop</u></p> <p>Ένας βρόχος «for» εκτελεί δηλώσεις έναν προκαθορισμένο αριθμό φορών. Η δήλωση ελέγχου για τον βρόχο αρχικοποιείται, ελέγχεται και διαχειρίζεται εξ ολοκλήρου μέσα στις παρενθέσεις του βρόχου «for».</p>
4	<p><u>Nested Loop</u></p> <p>Η γλώσσα C σάς επιτρέπει να χρησιμοποιείτε έναν βρόχο μέσα σε έναν άλλο. Το ακόλουθο παράδειγμα επεξηγεί την έννοια.</p>

5

Infinite loop

Είναι ο βρόχος που δεν έχει καταληκτική συνθήκη, οπότε καθίσταται άπειρος.



Σχήμα 3 Η γενική μορφή μιας δήλωσης βρόχου στις περισσότερες από τις γλώσσες προγραμματισμού

### Δημιουργία του πρώτου σας σκίτσου στο Arduino IDE

Ο συντονιστής καθοδηγεί τους συμμετέχοντες να δημιουργήσουν και να μεταφορτώσουν ένα απλό σκίτσο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το παρακάτω κείμενο:

Σε αυτό το μέρος της συνεδρίας θα δημιουργήσετε και θα ανεβάσετε ένα απλό σκίτσο που θα κάνει το LED του Arduino να αναβοσβήνει επανειλημμένα, ενεργοποιώντας το και, στη συνέχεια, απενεργοποιώντας το για διαστήματα 1 δευτερολέπτου.

Για να ξεκινήσετε, συνδέστε το Arduino στον υπολογιστή με το καλώδιο USB. Στη συνέχεια, ανοίξτε το IDE, επιλέξτε Tools4Serial Port και βεβαιωθείτε ότι είναι επιλεγμένη η θύρα USB. Αυτό διασφαλίζει ότι η πλακέτα Arduino είναι σωστά συνδεδεμένη.

Το πρώτο στάδιο στη δημιουργία οποιουδήποτε σκίτσου είναι η προσθήκη της συνάρτησης void setup(). Αυτή η λειτουργία περιέχει ένα σύνολο εντολών για το Arduino που πρέπει να εκτελείται μόνο μία φορά, κάθε φορά που επαναφέρεται ή ενεργοποιείται. Για να δημιουργήσετε τη λειτουργία setup, προσθέστε τα παρακάτω στο σκίτσο σας:

```
void setup()
{
}
```

Το πρόγραμμά μας θα αναβοσβήνει το LED χρήστη στο Arduino. Το LED χρήστη είναι συνδεδεμένο στην ψηφιακή ακίδα 13 του Arduino. Μια ψηφιακή ακίδα μπορεί είτε να ανιχνεύσει ένα ηλεκτρικό σήμα είτε να παράγει ένα κατόπιν εντολής. Σε αυτό το μικρό έργο, θα δημιουργήσουμε ένα ηλεκτρικό σήμα που θα ανάψει το LED. Εισαγάγετε τα ακόλουθα στο σκίτσο σας ανάμεσα στα άγκιστρα ({ και }):

```
pinMode(13, OUTPUT); // set digital pin 13 to output
```

Ο αριθμός 13 στη λίστα αντιπροσωπεύει την ψηφιακή ακίδα στην οποία απευθύνεστε. Ρυθμίζετε αυτήν την ακίδα σε ΕΞΟΔΟ, που σημαίνει ότι θα παράγει ένα ηλεκτρικό σήμα (έξοδο). Εάν θέλετε να ανιχνεύει ένα εισερχόμενο ηλεκτρικό σήμα, τότε θα χρησιμοποιήσετε την ΕΙΣΟΔΟ. Παρατηρήστε ότι η συνάρτηση pinMode() τελειώνει με ερωτηματικό (;). Κάθε συνάρτηση στα σκίτσα σας στο Arduino θα τελειώνει με ένα ερωτηματικό. Αποθηκεύστε ξανά το σκίτσο σας για να βεβαιωθείτε ότι δεν θα χάσετε καμία από τις εργασίες σας, επιλέγοντας Αρχείο > Αποθήκευση ως. Εισαγάγετε ένα σύντομο όνομα για το σκίτσο σας και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο OK.

Να θυμάστε ότι στόχος μας είναι να κάνουμε το LED να αναβοσβήνει επανειλημμένα. Για να γίνει αυτό, θα δημιουργήσουμε μια συνάρτηση βρόχου προκειμένου το Arduino να εκτελέσει μια εντολή ξανά και ξανά μέχρι να κλείσει η ισχύς ή κάποιος να πατήσει το πλήκτρο ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ.

Εισαγάγετε τον κωδικό που εμφανίζεται με έντονη γραφή μετά το τμήμα void setup() στην ακόλουθη λίστα για να δημιουργήσετε μια κενή συνάρτηση βρόχου. Φροντίστε να ολοκληρώσετε αυτό το νέο τμήμα με ένα άλλο άγκιστρο (}) και, στη συνέχεια, αποθηκεύστε ξανά το σκίτσο σας.

```
/*
Arduino Blink LED Sketch
by Mary Smith, created 09/09/12
*/
void setup()
{
pinMode(13, OUTPUT); // set digital pin 13 to output
}
void loop()
{
// place your main loop code here:
}
```

Στη συνέχεια, εισάγετε τις πραγματικές συναρτήσεις στο void loop() για να τις εκτελέσει το Arduino.

Εισαγάγετε τα ακόλουθα μεταξύ των αγκύλων της συνάρτησης βρόχου και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στην επιλογή Επαλήθευση για να βεβαιωθείτε ότι έχετε εισαγάγει τα πάντα σωστά:

```
digitalWrite(13, HIGH); // turn on digital pin 13
delay(1000); // pause for one second
digitalWrite(13, LOW); // turn off digital pin 13
delay(1000); // pause for one second
```

Η συνάρτηση digitalWrite() ελέγχει την τάση που εξέρχεται από μια ψηφιακή ακίδα: σε αυτήν την περίπτωση, η ακίδα 13 στο LED. Ρυθμίζοντας τη δεύτερη παράμετρο αυτής της συνάρτησης σε ΥΨΗΛΗ, εξάγεται μια «υψηλή» ψηφιακή τάση· τότε το ρεύμα θα ρέει από την ακίδα και το LED θα ανάψει.

Με το LED αναμμένο, το φως σταματά για 1 δευτερόλεπτο με delay(1000). Η συνάρτηση delay() αναγκάζει το σκίτσο να μην κάνει καμία ενέργεια για μια χρονική περίοδο—σε αυτήν την περίπτωση, 1.000 χιλιοστά του δευτερολέπτου ή 1 δευτερόλεπτο.

Στη συνέχεια, απενεργοποιούμε την τάση στο LED με digitalWrite(13, LOW);. Τέλος, κάνουμε ξανά παύση για 1 δευτερόλεπτο ενώ το LED είναι σβηστό, με καθυστέρηση (1000);. Το ολοκληρωμένο σκίτσο θα πρέπει να μοιάζει με αυτό:





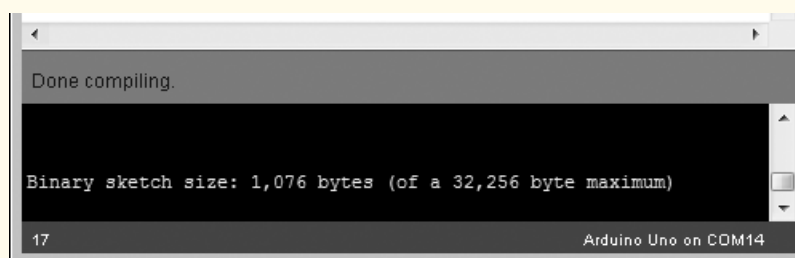
```

/*
Arduino Blink LED Sketch
by nickname, created 28/12/20
*/
void setup()
{
pinMode(13, OUTPUT); // set digital pin 13 to output
}
void loop()
{
digitalWrite(13, HIGH); // turn on digital pin 13
delay(1000); // pause for one second
digitalWrite(13, LOW); // turn off digital pin 13
delay(1000); // pause for one second
}

```

Πριν κάνετε οτιδήποτε άλλο, αποθηκεύστε το σκίτσο σας.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να επαληθεύσετε το σκίτσο σας. Όταν το κάνετε αυτό, διασφαλίζετε ότι έχει γραφτεί σωστά με τρόπο που να μπορεί να κατανοήσει το Arduino. Για να επαληθεύσετε το πλήρες σκίτσο σας, κάντε κλικ στην Επαλήθευση στο IDE και περιμένετε λίγο. Αφού επαληθευτεί το σκίτσο, θα πρέπει να εμφανιστεί μια σημείωση στο παράθυρο μηνύματος, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.



Σχήμα 4 Το σκίτσο έχει επαληθευτεί.

Το μήνυμα «Ολοκληρώθηκε η μεταγλώττιση» σας ενημερώνει ότι το σκίτσο είναι εντάξει για μεταφόρτωση στο Arduino σας. Δείχνει επίσης πόση μνήμη θα χρησιμοποιήσει (1.076 byte σε αυτήν την περίπτωση) από τη συνολική διαθέσιμη στο Arduino (32.256 byte).

Σε περίπτωση που το σκίτσο σας δεν είναι εντάξει, για παράδειγμα ξεχάσατε να προσθέσετε ένα ερωτηματικό στο τέλος της δεύτερης συνάρτησης `delay(1000)`, τότε όταν κάνετε κλικ στο

πλήκτρο Επαλήθευση, το παράθυρο μηνύματος θα εμφανίσει ένα μήνυμα σφάλματος παρόμοιο με αυτό που εμφανίζεται στο Σχήμα 5.



```
digitalWrite(13, LOW); // turn off digital pin 13
delay(1000) // pause for one second
}
```

expected ';' before '}' token

blinky.cpp: In function 'void loop()':  
blinky:16: error: expected ';' before '}' token

17 Arduino Uno on COM14

Σχήμα 5 Το παράθυρο μηνύματος με ένα σφάλμα επαλήθευσης.

Το μήνυμα σας λέει ότι το σφάλμα παρουσιάζεται στη συνάρτηση void loop, παραθέτει τον αριθμό γραμμής του σκίτσου όπου το IDE θεωρεί ότι βρίσκεται το σφάλμα (blinky:16 ή γραμμή 16 του σκίτσου που αναβοσβήνει) και εμφανίζει το ίδιο το σφάλμα (το ερωτηματικό που λείπει, σφάλμα: αναμενόμενο ";" πριν από το διακριτικό "}"). Επιπλέον, το IDE θα πρέπει επίσης να επισημαίνει με κίτρινο χρώμα τη θέση του σφάλματος ή ένα σημείο ακριβώς μετά από αυτό. Αυτό σας βοηθά να εντοπίσετε και να διορθώσετε εύκολα το λάθος.

## Μεταφόρτωση και Εκτέλεση του Σκίτσου σας

Αφού αποθηκεύσετε το σκίτσο σας, βεβαιωθείτε ότι η πλακέτα του Arduino είναι συνδεδεμένη και κάντε κλικ στη Μεταφόρτωση στο IDE. Το IDE μπορεί να επαληθεύσει ξανά το σκίτσο σας και στη συνέχεια, να το μεταφορτώσει στην πλακέτα Arduino. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, τα LED TX/RX στην πλακέτα σας θα πρέπει να αναβοσβήνουν, υποδεικνύοντας τη σωστή λειτουργία του προγράμματός σας.

- **Βιβλιογραφικές αναφορές:**

Arduino (2020). Arduino Tutorial. Ανακτήθηκε από το:

<https://www.tutorialspoint.com/arduino/index.htm>

Boxall, J. (2013). *Arduino workshop: A Hands-On introduction with 65 projects*. No starch press.

Smith, A. G. (2011). *Introduction to Arduino*. Alan G. Smith.

## ΜΑΘΗΜΑ – ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΛΑΚΕΤΑΣ BREADBOARD

- **Ενότητα μελέτης:** Μικροελεγκτής και Βασικές Αρχές του Arduino
- **Διάρκεια μαθήματος:** 2:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Ανακάλυψη των συναρμολογημάτων breadboard
  - Κατανόηση των βασικών πληροφοριών των συναρμολογημάτων breadboard
  - Ανακάλυψη των μερών δημιουργίας ενός κυκλώματος
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τι είναι συναρμολογήματα Breadboard</li> <li>• Πως να τα χρησιμοποιήσετε</li> <li>• Πώς λειτουργούν</li> <li>• Τα διάφορα μέρη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παροχή ισχύος στα συναρμολογήματα breadboard</li> <li>• Κατασκευή ενός κυκλώματος</li> <li>• Αναγνώριση των μερών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυνατότητα δημιουργίας ενός απλού κυκλώματος σε μια πλακέτα breadboard</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Πλακέτα breadboard
  - Μέρη: βραχυκυκλωτήρας, πιεστικοί διακόπτες, αντιστάσεις, LED...
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Πλακέτα Breadboard Συμβατή με Arduino (BBAC)
  - Μια μπαταρία 9V
  - Ένα κλιπ μπαταρίας
  - Ένα LED
  - Βραχυκυκλωτήρες

## Τι είναι η πλακέτα Breadboard;

Η **breadboard** είναι μια λεπτή πλαστική πλακέτα που χρησιμοποιείται για τη συγκράτηση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (τρανζίστορ, αντιστάσεις, τσιπ, κ.λπ.) που συνδέονται μεταξύ τους για να δημιουργήσουν ένα κύκλωμα. Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη πρωτοτύπων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Οι πλακέτες breadboard μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία μοναδικών συστημάτων, αλλά σπάνια γίνονται εμπορικά προϊόντα. Μια πλακέτα breadboard μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για πολλά διαφορετικά έργα.

Ορισμός από το: <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/breadboard>

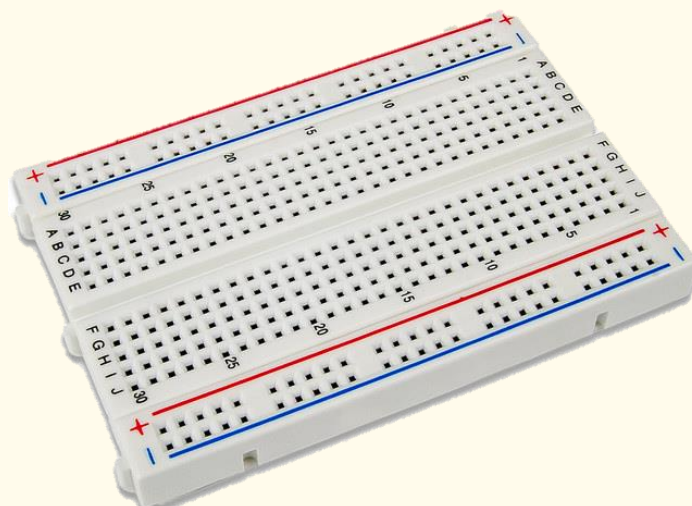
### Παρουσιάστε την πλακέτα breadboard

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει το μάθημα δείχνοντας διαφορετικούς τύπους πλακέτας breadboard και θα εξηγήσει στους συμμετέχοντες σε τι χρησιμοποιείται και πώς να τη χρησιμοποιήσουν.

Ο συντονιστής ξεκινά με τα παρακάτω βήματα:

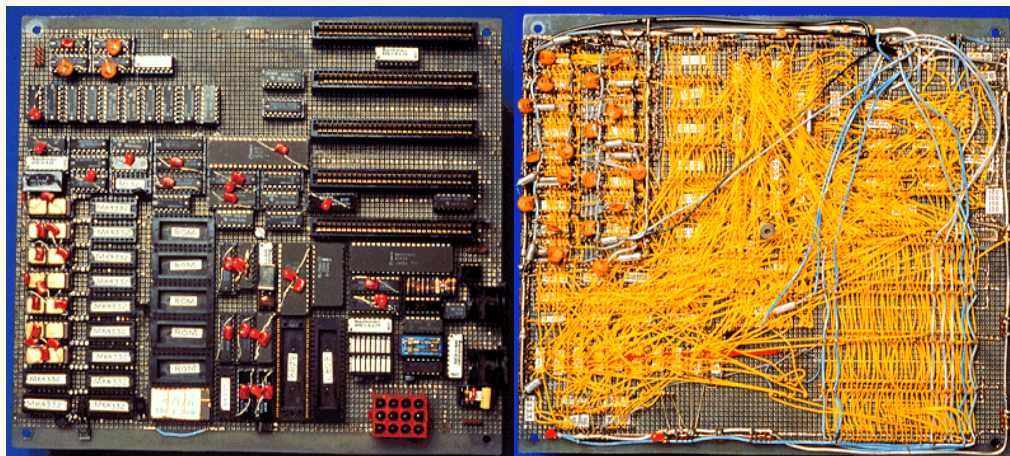
### Η ΠΛΑΚΕΤΑ BREADBOARD ονομάζοταν και ΠΛΑΚΕΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ

Υπάρχουν διάφορα είδη πλακετών breadboard που ονομάζονται επίσης Πλακέτες Δοκιμών με διαφορετικό μέγεθος, σχήμα και σκοπό. Αυτό στο οποίο θα επικεντρωθούμε για αυτό το μάθημα είναι την πλακέτα breadboard συμβατή με Arduino που μοιάζει με την παρακάτω εικόνα:



Εικόνα: <https://blog.digilentinc.com/a-breadboard-for-every-circuit/>

Πιο πολύπλοκες πλακέτες breadboard



Πηγή:

<https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/breadboard>

### ΣΕ ΤΙ ΧΡΗΣΙΜΕΥΕΙ Η ΠΛΑΚΕΤΑ BREADBOARD;

Μια πλακέτα breadboard χρησιμοποιείται για την κατασκευή απλών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων που δεν απαιτούν τη χρήση συσκευής συγκόλλησης. Εξαρτήματα όπως ακίδες, μικροελεγκτές, LED, βραχυκυκλωτήρες... ωθούνται/εισέρχονται στις οπές (πρίζες) της πλακέτας breadboard.

Τα καλώδια που ονομάζονται βραχυκυκλωτήρες επιτρέπουν τη σύνδεση (ισχύς) στα διάφορα στοιχεία.

### Πώς λειτουργεί η πλακέτα breadboard;

Η πιο συνηθισμένη πλακέτα breadboard αποτελείται από γραμμές και στήλες που συνδέονται ηλεκτρικά.

Έχετε δύο τύπους ραγών:

#### Οι κάθετες ράγες ή στήλες:

Οι κατακόρυφες γραμμές (κόκκινες και μπλε) με + και - που διασχίζουν κατά μήκος την πλακέτα.

Χρησιμοποιούνται παραδοσιακά για τροφοδοσία και γείωση.

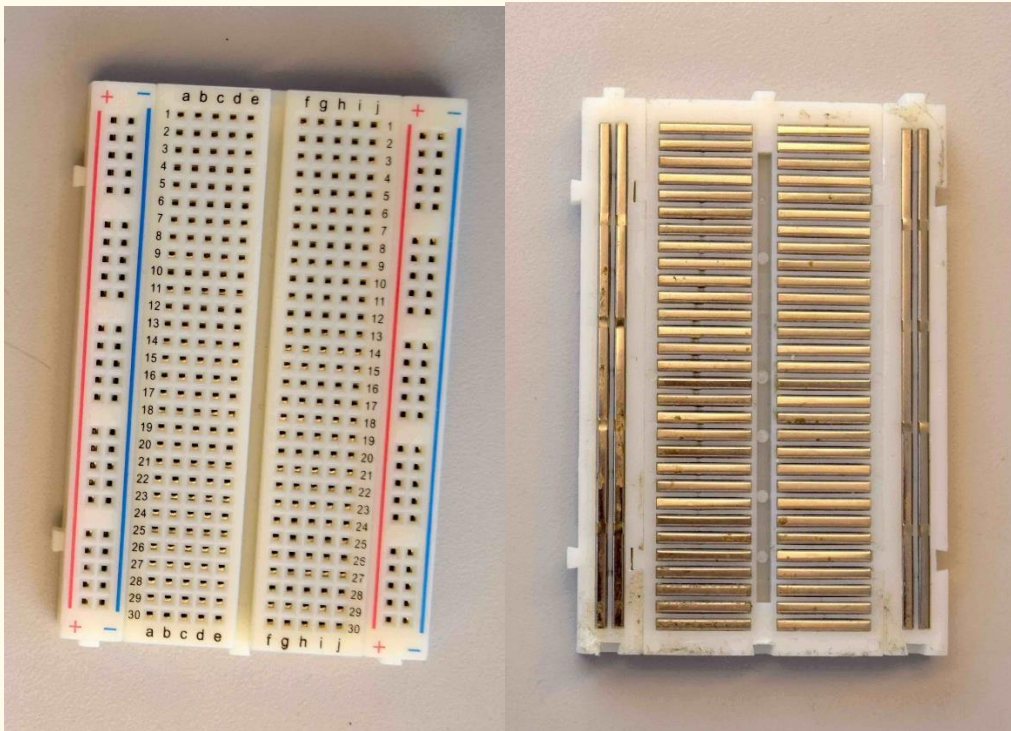
#### Οι οριζόντιες ράγες ή γραμμές:

- Τα 1,2,3...έως 30 στο παρακάτω παράδειγμά μας.
- Τα a-b-c-d-e κάθε γραμμής συνδέονται μεταξύ τους.
- Αλλά τα 1 – 2 – 3 ...30 διαχωρίζονται από ένα κενό και συνεπώς δεν συνδέονται.

Για να κατανοήσετε καλύτερα, αξίζει να παρατηρήσετε το πίσω μέρος μιας πλακέτας με τις μεταλλικές συνδέσεις.

**Προσοχή:** μην σχίσετε το πίσω μέρος από την πλακέτα breadboard σας, θα καταστραφεί.





Πηγή της εικόνας: <https://hcie.csail.mit.edu/classes/2018-fall-6810/6810-electronics.html>

## ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για να δημιουργήσετε ένα κύκλωμα εργασίας, η πλακέτα breadboard σας πρέπει να τροφοδοτηθεί με ισχύ.

Στα επόμενα μαθήματα θα έχουμε ρεύμα μέσω ενός καλωδίου USB συνδεδεμένο στο Arduino, αλλά για αυτό το μάθημα θα εστιάσουμε την προσοχή μας σε μια κλασική μπαταρία 9V.

Τα εξαρτήματα:

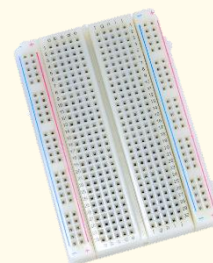
Ένα κλιπ μπαταρίας



Μια μπαταρία 9V

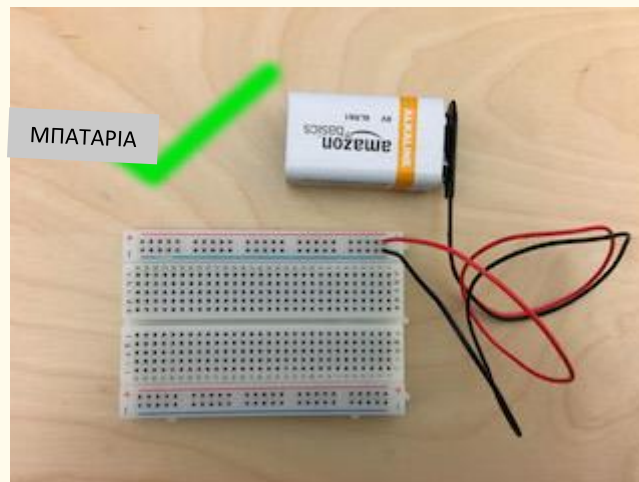


Μια πλακέτα breadboard



Για να συνδέσετε την πλακέτα breadboard στην τροφοδοσία, οι βραχυκυκλωτήρες (καλώδια) από την μπαταρία πρέπει να είναι συνδεδεμένοι στις κάθετες γραμμές.

Ο κόκκινος βραχυκυκλωτήρας στην κόκκινη γραμμή (το +) και ο μαύρος βραχυκυκλωτήρας στη γείωση (το -)



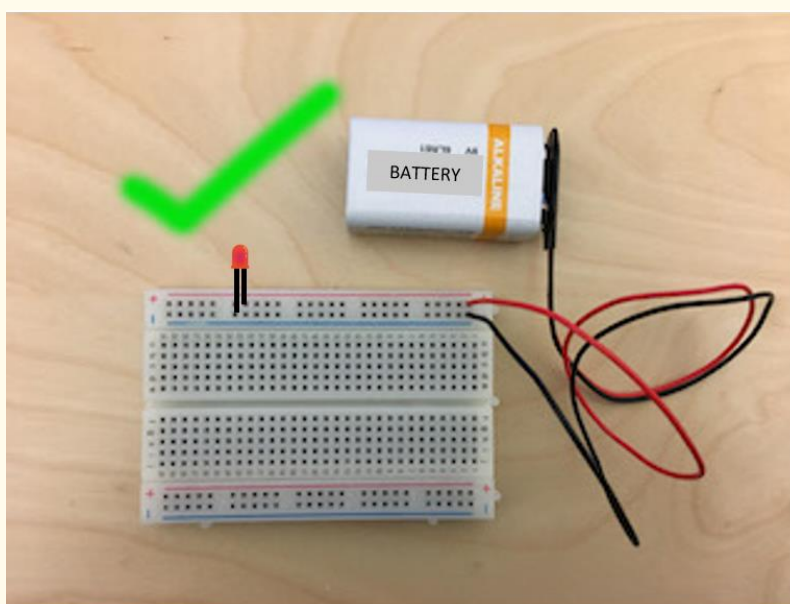
Εικόνα: <https://hcie.csail.mit.edu/classes/2018-fall-6810/6810-electronics.html>

### Παράδειγμα

Σε αυτό το στάδιο, ο συντονιστής θα πρέπει να δείξει ποιες είναι οι κακές πρακτικές και τι δεν πρέπει να γίνει:

- Σύνδεση του κόκκινου βραχυκυκλωτήρα στο μείον (γείωση) και του μαύρου βραχυκυκλωτήρα στο συν.
- Σύνδεση των βραχυκυκλωτήρων σε διαφορετικές θέσεις από τις κάθετες γραμμές (1-A και 5-B ή 4-A και 4-C)

Στη συνέχεια, ο συντονιστής θα μπορούσε να δείξει πώς μπορεί να ανάψει ένα LED χάρη στις συνδέσεις της πλακέτας breadboard:



- Βιβλιογραφικές αναφορές:

<https://www.seeedstudio.com/blog/2020/01/06/how-to-use-a-breadboard-wiring-circuit-and-arduino-interfacing/>

<https://learn.adafruit.com/lesson-0-getting-started/breadboard>

<https://hcie.csail.mit.edu/classes/2018-fall-6810/6810-electronics.html>

<https://www.arduino.cc/en/main/standalone>

<https://www.digikey.si/en/maker/projects/learn-to-breadboard/43bde9f32dad493182278f0441466a6e>

Πηγές εικόνων (εξαρτήματα):

<https://core-electronics.com.au/solderless-breadboard-300-tie-points-zy-60.html>

<https://www.allekabels.be/blok-batterij/7289/1217862/blok-batterij-alkaline.html?gclid=Cj0KCQiAzzsz->

[BRCCARIsANotFgM9Sxa3miWc\\_qzn\\_BUEsmQscHz6gp0mDBfN4itGROwA4fGiv99eo2IaAkViEALw\\_wcB](https://www.allekabels.be/blok-batterij/7289/1217862/blok-batterij-alkaline.html?gclid=Cj0KCQiAzzsz-BRCCARIsANotFgM9Sxa3miWc_qzn_BUEsmQscHz6gp0mDBfN4itGROwA4fGiv99eo2IaAkViEALw_wcB)

<https://www.parts-express.com/snap-type-battery-clip-with-wire-leads-for-9v-batteries-battery-holders--090-805>



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## ΜΑΘΗΜΑ - ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΞΟΔΟΣ: LED ΠΟΥ ΑΝΑΒΟΣΒΗΝΕΙ ΜΕ ARDUINO

- **Ενότητα μελέτης:** Μικροελεγκτής και Βασικές Αρχές του Arduino
- **Διάρκεια μαθήματος:** 2:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Κατασκευή ενός κυκλώματος που να έχει ένα LED που αναβοσβήνει (πλακέτα breadboard & Arduino)
  - Προγραμματισμός του Arduino για να ενεργοποιήσει το LED που αναβοσβήνει
  - Τα εξαρτήματα
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τρόπος εγκατάστασης ενός κυκλώματος</li> <li>• Οι ψηφιακές έξοδοι</li> <li>• Τρόπος προγραμματισμού του Arduino ώστε να έχει LED που αναβοσβήνει</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνώση των εξαρτημάτων που χρειάζονται</li> <li>• Προγραμματισμός / κωδικοποίηση των εξόδων</li> <li>• Κατασκευή ενός κυκλώματος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυνατότητα δημιουργίας ενός κυκλώματος LED που αναβοσβήνει σε μια πλακέτα breadboard χρησιμοποιώντας ένα Arduino</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Πλακέτα Breadboard
  - Εξαρτήματα: βραχυκυκλωτήρες, LED, αντιστάσεις, LED...
  - Arduino
  - Ψηφιακή έξοδος
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Arduino Uno R3
  - Λογισμικό Arduino IDE
  - Υπολογιστής/Φορητός υπολογιστής
  - Καλώδιο σύνδεσης για το Arduino και Φορητός υπολογιστής
  - Πλακέτα Breadboard Συμβατή με Arduino (BBAC)
  - Ένα LED
  - 1 αντίσταση (220ohm)
  - 2 Βραχυκυκλωτήρες



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Στόχος της άσκησης

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει το μάθημα εξηγώντας ποιος είναι ο στόχος του μαθήματος:

Σε αυτό το μάθημα θέλουμε να αναπτύξουμε κάτι απλό που μπορεί να αναπτυχθεί με ένα Arduino, δηλαδή θέλουμε να φτιάξουμε ένα κύκλωμα και να προγραμματίσουμε το Arduino προκειμένου να λαμβάνουμε ένα LED που αναβοσβήνει κάθε 1 δευτερόλεπτο.

Το σήμα που θα λάβουμε είναι μια ψηφιακή έξοδος: ένα LED ανάβει και σβήνει κάθε 1 δευτερόλεπτο.

Ως εκ τούτου, θα χρησιμοποιήσουμε τις ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΑΚΙΔΕΣ του Arduino.

Εάν είναι απαραίτητο, ο συντονιστής μπορεί να παρουσιάσει εν συντομία τις έννοιες του I/O καθώς και το Arduino Uno και τις λειτουργίες του.

## Παρουσίαση των εξαρτημάτων και του κυκλώματος

Στη συνέχεια, ο συντονιστής θα παρουσιάσει τα διάφορα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια του μαθήματος και θα τους δείξει στους συμμετέχοντες πώς πρέπει να χειριστούν τα στοιχεία για να κατασκευαστεί αυτό το κύκλωμα.

Ο συντονιστής ξεκινά με τα ακόλουθα βήματα:

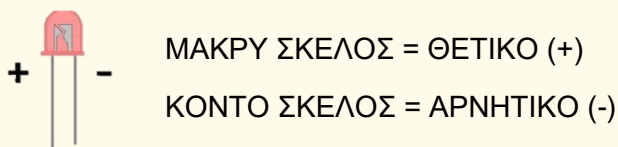
- **ΤΟ LED και η ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ**

Τα **LED** είναι μικρά, ισχυρά φώτα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πολλές διαφορετικές εφαρμογές.

Το LED έχει δύο σκέλη, ένα + και ένα -.

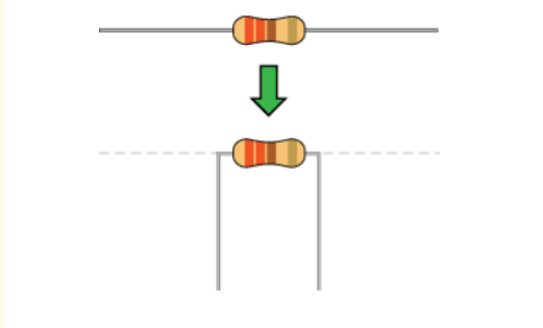
Στο παράδειγμά μας, τα σκέλη του LED μπορούν είτε να συνδεθούν στην ακίδα της πλακέτας Arduino είτε στην πλακέτα breadboard.

Για να προσδιορίσετε το θετικό και το αρνητικό σκέλος, πρέπει να το θυμάστε αυτό:



Τις περισσότερες φορές το LED χρησιμοποιείται με ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

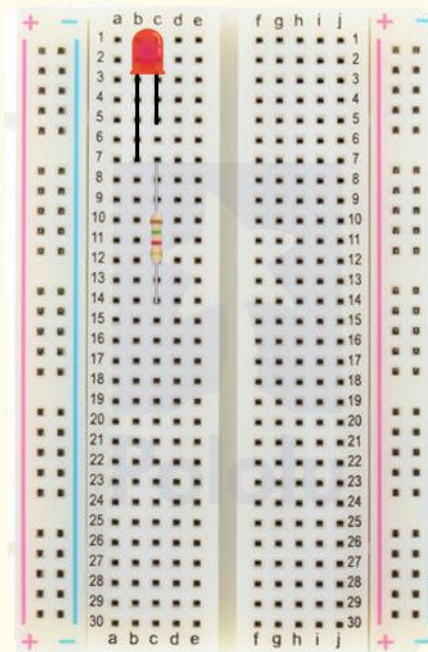
Η **ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ** είναι ένα εξάρτημα που επιτρέπει τη μείωση της τάσης τροφοδοσίας (όπως ένας μετασχηματιστής που παρέχει 12 V DC) προκειμένου να ληφθεί η απαραίτητη τάση για να φωτίσει ένα led (για παράδειγμα 2,3 V). Προσοχή! Η τιμή μιας αντίστασης υπολογίζεται σε σχέση με αυτό που θέλετε να προμηθεύσετε με ισχύ.



Για να μπορέσετε να συνδέσετε την αντίσταση στην πλακέτα breadboard, πρέπει να λυγίσετε τα τερματικά (σκέλη) της αντίστασης σε γωνίες 90°, ώστε να ταιριάζουν στις πρίζες.

Θυμηθείτε ότι μπορείτε επίσης να κόψετε τα σκέλη για να αποκτήσετε το κατάλληλο μήκος για το κύκλωμα σας.

Ας συνδέσουμε το LED και την ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ μας στην ΠΛΑΚΕΤΑ BREADBOARD:



LED

Το μακρύ σκέλος (+) του LED είναι σε 7B  
Το κοντό σκέλος του LED είναι σε 5C

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

Τερματικά σε 7C και 14C

- ΠΛΑΚΕΤΑ ARDUINO – ΠΛΑΚΕΤΑ BREADBOARD ΚΑΙ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΤΗΡΕΣ

Για να δημιουργήσετε το κύκλωμά σας, θα χρειαστεί να συνδέσετε τους βραχυκυκλωτήρες: κόκκινα και μαύρα καλώδια στην ακίδα του Arduino και να κάνετε τις συνδέσεις με την πλακέτα breadboard.



**ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο ΜΑΥΡΟΣ βραχυκυκλωτήρας είναι η ΓΕΙΩΣΗ (-) , επομένως είναι ΠΑΝΤΑ συνδεδεμένος στην ΑΚΙΔΑ GND της πλακέτας Arduino και ο ΚΟΚΚΙΝΟΣ βραχυκυκλωτήρας είναι (+)

Πρέπει να προσδιορίσετε εάν βρίσκεστε παρουσία Ψηφιακού ή Αναλογικού I/O, ώστε να τοποθετήσετε τους βραχυκυκλωτήρες σας στη σωστή ακίδα.

Στο παράδειγμά μας θα συνδέσουμε τον Μαύρο Βραχυκυκλωτήρα στην ΑΚΙΔΑ GND του Ψηφιακού

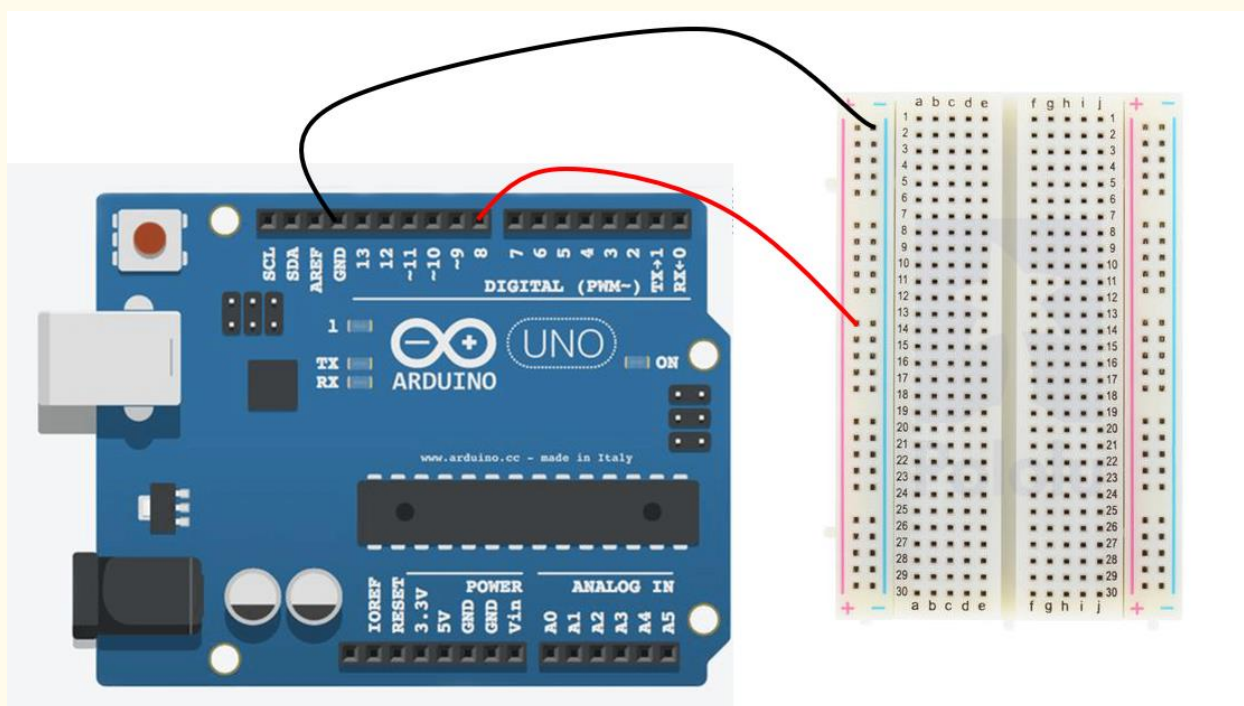
Και τον Κόκκινο βραχυκυκλωτήρα στην ΑΚΙΔΑ 9 του Ψηφιακού.

Βραχυκυκλωτήρες στην πλακέτα breadboard:

Ο μαύρος βραχυκυκλωτήρας (-) πηγαίνει από την ακίδα GND στη στήλη Μείον (Μπλε).

Ο κόκκινος (+) βραχυκυκλωτήρας πηγαίνει από την ΑΚΙΔΑ 8 του Ψηφιακού στη στήλη Συν (Κόκκινο).

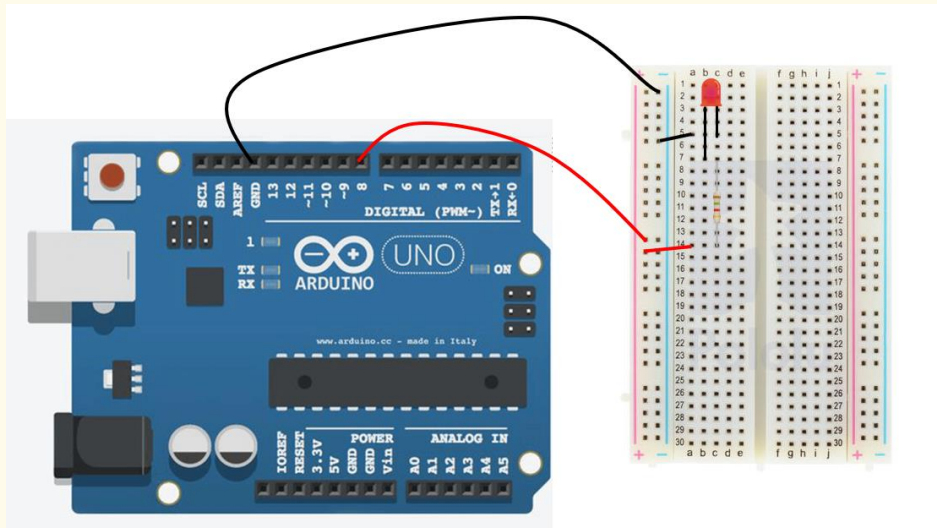
Δείτε παρακάτω:



**ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΣΗΜΕΙΩΣΗ:**

Για να έχετε ρεύμα στο κύκλωμά σας και για να μπορείτε να ρυθμίσετε το πρόγραμμα, η πλακέτα Arduino θα πρέπει να είναι συνδεδεμένη με το καλώδιο USB στον φορητό υπολογιστή/υπολογιστή σας.

- ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΛΑΚΕΤΑΣ BREADBOARD ΚΑΙ ARDUINO



### Κώδικας του Arduino:

```

sketch_dec14a | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
File Edit Sketch Tools Help

sketch_dec14a §
// the setup function runs once you power the board

void setup()
{
  // initialize digital pin 8 as an output.

  pinMode(8, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop()
{
  digitalWrite(8, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(8, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}

Done compiling.

Sketch uses 924 bytes (2%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 9 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2039 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

18 Arduino Uno

```

### Επιπρόσθετες σημειώσεις:

**pinMode(2, OUTPUT)** – Για να μπορέσετε να χρησιμοποιήσετε μία από τις ακίδες του Arduino, πρέπει να ορίσετε στο Arduino Uno R3 εάν είναι ΕΙΣΟΔΟΣ ή ΕΞΟΔΟΣ. Για να το κάνουμε αυτό χρησιμοποιούμε μια ενσωματωμένη «συνάρτηση» που ονομάζεται pinMode().

**digitalWrite(2, HIGH)** – Όταν χρησιμοποιείτε μια ακίδα ως ΕΞΟΔΟ, μπορείτε να δώσετε εντολή να είναι ΥΨΗΛΗ (έξοδος 5 volt) ή ΧΑΜΗΛΗ (έξοδος 0 volt).

Για να έχουμε ένα LED που αναβοσβήνει, θα μπορούσαμε επίσης να έχουμε συνδέσει το LED στην ΑΚΙΔΑ του Arduino χωρίς να χρησιμοποιήσουμε την πλακέτα breadboard.

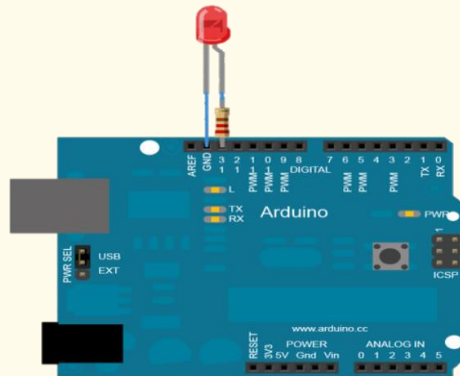
Δείτε το παράδειγμα παρακάτω:



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Πηγή: <https://www.instructables.com/How-to-Blink-LED-Using-Arduino/>

- Βιβλιογραφικές αναφορές:

<https://www.instructables.com/How-to-Blink-LED-Using-Arduino/>

[https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino\\_blinking\\_led.htm](https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_blinking_led.htm)

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/Blink>

<https://www.hackerearth.com/blog/developers/a-tour-of-the-arduino-uno-board/>

<https://docs.allthingstalk.com/examples/kits/arduino-rdk/>

## ΜΑΘΗΜΑ – ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΞΟΔΟΣ: LED ΠΟΥ ΕΞΑΣΘΕΝΕΙ ΜΕ ARDUINO

- **Ενότητα μελέτης:** Μικροελεγκτής και Βασικές Αρχές του Arduino
- **Διάρκεια μαθήματος:** 2:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Κατασκευή ενός κυκλώματος για να έχετε ένα LED που εξασθενεί (πλακέτα breadboard & Arduino)
  - Προγραμματισμός του Arduino για να αλλάξετε την ένταση του LED
  - Τα εξαρτήματα
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τρόπος εγκατάστασης του κυκλώματος</li> <li>• Τρόπος προγραμματισμού του Arduino</li> <li>• Η συνάρτηση analogWrite().</li> <li>• Η έννοια του PWM</li> <li>• Προγραμματισμός ενός LED που εξασθενεί σε ένα Arduino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνώση των απαραίτητων εξαρτημάτων</li> <li>• Προγραμματισμός / κωδικοποίηση των εξόδων</li> <li>• Εκμάθηση τρόπου χρήσης του PWM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυνατότητα δημιουργίας ενός κυκλώματος LED που εξασθενεί σε μια πλακέτα breadboard</li> <li>• Κωδικοποίηση ενός προγράμματος LED που εξασθενεί</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Πλακέτα Breadboard
  - Εξαρτήματα: βραχυκυκλωτήρες, LED, αντιστάσεις, LED...
  - Συνάρτηση analogWrite().
  - Διαμόρφωση Παλμών κατά Πλάτος (PWM)
  - Ψηφιακή έξοδος
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Arduino Uno R3
  - Λογισμικό Arduino IDE
  - Υπολογιστής/Φορητός υπολογιστής
  - Καλώδιο σύνδεσης για το Arduino και Φορητός υπολογιστής
  - Πλακέτα Breadboard Συμβατή με Arduino (BBAC)
  - Ένα LED



- 1 αντίσταση (220ohm)
- 2 Βραχυκυκλωτήρες

### Ορισμός: Διαμόρφωση Παλμών κατά Πλάτος (PWM)

Η Διαμόρφωση Παλμών κατά Πλάτος, ή PWM, είναι μια τεχνική για τη λήψη αναλογικών αποτελεσμάτων με ψηφιακά μέσα.

Το παράδειγμα της Εξασθένισης δείχνει τη χρήση αναλογικής εξόδου (PWM)

Το AnalogWrite χρησιμοποιεί τη Διαμόρφωση Παλμών κατά Πλάτος (PWM), με την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση μιας ψηφιακής ακίδας πολύ γρήγορα με διαφορετική αναλογία μεταξύ ενεργοποίησης και απενεργοποίησης, για να δημιουργηθεί ένα εφέ εξασθένισης.

### Στόχος της άσκησης

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει εξηγώντας ποιος είναι ο στόχος του μαθήματος:

Σε αυτό το μάθημα θα δούμε πώς να κάνετε ένα LED να εξασθενεί. Για να εξασθενίσει ένα LED, πρέπει να αλλάξει από 0% ΚΛΕΙΣΤΟ (0 Volt) σε 100% ΑΝΟΙΧΤΟ (5 Volt) πολύ γρήγορα, ώστε το ανθρώπινο μάτι να δει μια απόχρωση έντασης.

Για να το κάνουμε αυτό θα χρησιμοποιήσουμε τη συνάρτηση analogWrite(). Το AnalogWrite χρησιμοποιεί τη Διαμόρφωση Παλμών κατά Πλάτος (PWM).

Η **Διαμόρφωση Παλμών κατά Πλάτος**, ή PWM είναι μια τεχνική για τη λήψη αναλογικών αποτελεσμάτων με ψηφιακά μέσα.

### Οι ακίδες PWM

Η πλακέτα Arduino αποτελείται από πολλές ακίδες.

Υπάρχουν Αναλογικές και Ψηφιακές ακίδες, και μεταξύ των ψηφιακών ακίδων, μερικές θα λέγαμε ότι είναι με το PWM, δηλαδή ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΑΛΜΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ.

Οι ακίδες με PWM μπορούν να αναγνωριστούν με το σύμβολο «~», όπως ~3, ~5, ~6, ~9, ~10 και ~11.

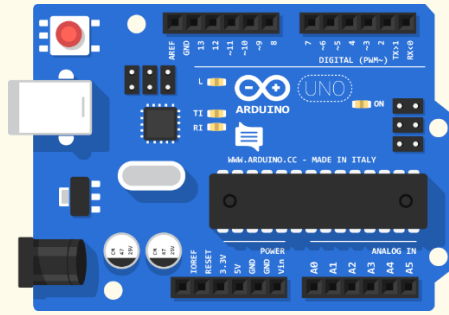
Δείτε στην παρακάτω εικόνα:



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Πηγή: <https://docs.allthingstalk.com/examples/kits/arduino-rdk/>

Για να μάθετε περισσότερα σχετικά με τις ΑΚΙΔΕΣ και την πλακέτα Arduino, ανατρέξτε στα μαθήματα σχετικά με την «Εισαγωγή στους μικροελεγκτές»

### Παρουσίαση των εξαρτημάτων και του κυκλώματος

Τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την εξασθένιση ενός LED είναι τα ίδια με τα στοιχεία που αναβοσβήνουν ένα LED.

Ανατρέξτε στο προηγούμενο μάθημα για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τα εξαρτήματα.

- ΤΟ LED και η ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ (βλ. μάθημα σχετικά με το LED που αναβοσβήνει)
- ΠΛΑΚΕΤΑ ARDUINO – ΠΛΑΚΕΤΑ BREADBOARD ΚΑΙ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΤΗΡΕΣ (βλ. μάθημα σχετικά με το LED που αναβοσβήνει)
- ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ARDUINO ΚΑΙ ΠΛΑΚΕΤΑΣ BREADBOARD

Σε αντίθεση με το κύκλωμα για το LED που αναβοσβήνει, για το LED που εξασθενεί, η έξοδος θα είναι στην ΑΚΙΔΑ 9 επειδή είναι με PWM.

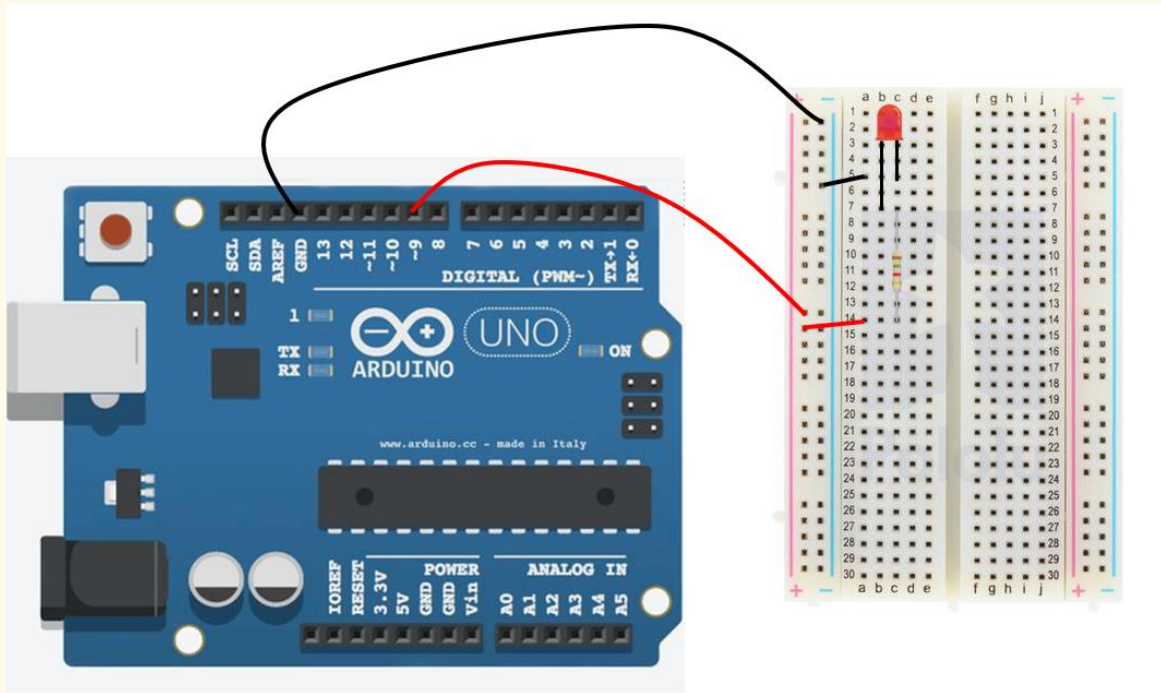
Συνδέστε το θετικό σκέλος (το μακρύ) του LED στην ψηφιακή ακίδα εξόδου 9 της πλακέτας σας μέσω μιας αντίστασης 220 ohm. Συνδέστε το αρνητικό σκέλος (το πιο κοντό) απευθείας στη γείωση.

+LEG του LED στο 7B με αντίσταση στο 7C συνδεδεμένο στην ΑΚΙΔΑ ~9

– ΣΚΕΛΟΣ του LED σε 5C συνδεδεμένο στη Γείωση.

Δείτε το κύκλωμα παρακάτω:





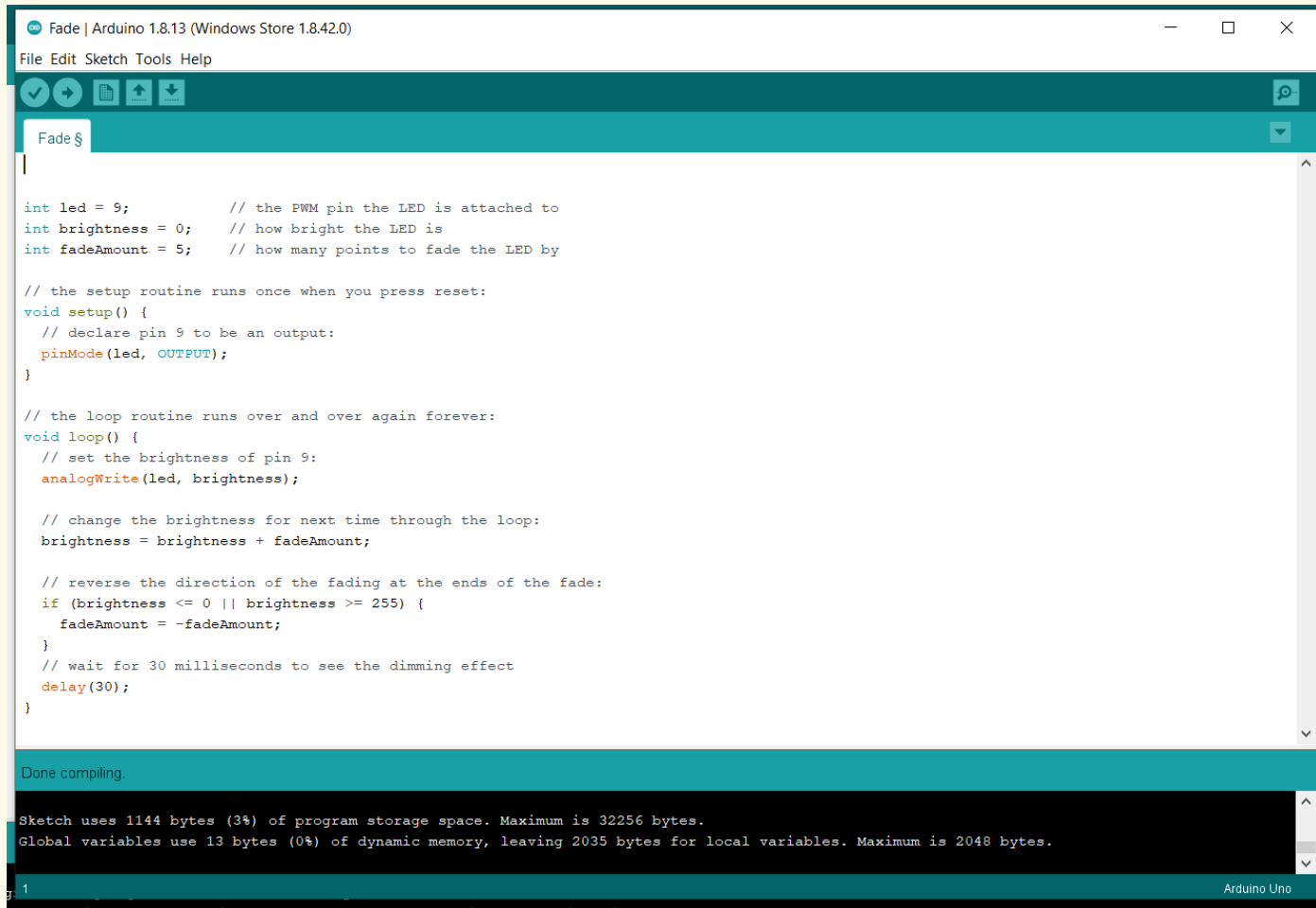
### Κώδικας του Arduino:

Αυτό το παράδειγμα δείχνει πώς μπορεί να εξασθενήσει ένα LED στην ακίδα 9 χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση `analogWrite()`.

Η συνάρτηση `analogWrite()` χρησιμοποιεί PWM, οπότε αν θέλετε να αλλάξετε την ακίδα που χρησιμοποιείτε, φροντίστε να χρησιμοποιήσετε άλλη ακίδα με δυνατότητα PWM. Στα περισσότερα Arduino, οι ακίδες PWM προσδιορίζονται με ένα σύμβολο «~», όπως ~3, ~5, ~6, ~9, ~10 και ~11.

Αυτό το παράδειγμα κώδικα είναι δημόσια διαθέσιμο:

<http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Fade>



```

Fade | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
File Edit Sketch Tools Help
Fade §
|
int led = 9;           // the PWM pin the LED is attached to
int brightness = 0;   // how bright the LED is
int fadeAmount = 5;   // how many points to fade the LED by

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // declare pin 9 to be an output:
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  // set the brightness of pin 9:
  analogWrite(led, brightness);

  // change the brightness for next time through the loop:
  brightness = brightness + fadeAmount;

  // reverse the direction of the fading at the ends of the fade:
  if (brightness <= 0 || brightness >= 255) {
    fadeAmount = -fadeAmount;
  }
  // wait for 30 milliseconds to see the dimming effect
  delay(30);
}

Done compiling.

Sketch uses 1144 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 13 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2035 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

1 Arduino Uno

```

- Βιβλιογραφικές αναφορές:

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/Foundations/PWM>

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/Fade>

<https://create.arduino.cc/projecthub/glowascii/fade-an-led-arduino-basics-eebff7>

<https://www.instructables.com/How-to-Fade-an-LED-Arduino-Tutorial/>



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## ΜΑΘΗΜΑ – ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΙΣΟΔΟΣ: ΠΛΗΚΤΡΑ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ

- **Ενότητα μελέτης:** Μικροελεγκτής και Βασικές Αρχές του Arduino
- **Διάρκεια μαθήματος:** 2:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Περιγραφή των εισόδων του Arduino
  - Κατανόηση των Ψηφιακών Εισόδων
  - Προγραμματισμός του Arduino για να διαβάζει την τιμή ενός πλήκτρου
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνώριση Ψηφιακής Εισόδου</li> <li>• Ανάγνωση της κατάστασης ενεργοποίησης/απενεργοποίησης ενός διακόπτη</li> <li>• Χρήση της συνάρτησης <code>digitalRead</code></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προγραμματισμός και διαμόρφωση των ψηφιακών ακίδων</li> <li>• Ένα LED αναβοσβήνει κλείνοντας έναν διακόπτη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυτόνομη επίλυση των προβλημάτων</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Ψηφιακές Είσοδοι
  - Προγραμματισμός Arduino
  - LED και Πλήκτρα
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Arduino UNO
  - Κόκκινο LED
  - Αντίσταση 1K και 10K
  - Στιγμαίος διακόπτης, πλήκτρο ή διακόπτης εναλλαγής
  - Καλώδια σύνδεσης
  - Πλακέτα Breadboard
  - Υπολογιστής
  - Καλώδιο USB για το Arduino
  - Λογισμικό Arduino IDE
  - Σύνδεση στο Διαδίκτυο

## Σύντομος ορισμός της Ψηφιακής Εισόδου

Οι ψηφιακές εισοδοι είναι σήματα ή εξωτερικές τιμές που αποστέλλονται σε ένα σύστημα που έχει δύο καταστάσεις: ΥΨΗΛΗ ή ΧΑΜΗΛΗ.

Τα ψηφιακά σήματα χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου η είσοδος ή η έξοδος θα έχουν μία από αυτές τις δύο τιμές. Για παράδειγμα, ένα ψηφιακό σήμα χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση ενός LED διαβάζοντας την τιμή ενός πλήκτρου.

### Ψηφιακές Είσοδοι

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει το μάθημα εξηγώντας στους συμμετέχοντες ποιες είναι οι εισοδοι στο Arduino και, πιο συγκεκριμένα, οι ψηφιακές εισοδοι. Ο συντονιστής ξεκινά ως εξής:

Οι εισοδοι μπορεί να είναι σήματα ή εξωτερικές τιμές που αποστέλλονται σε ένα σύστημα. Για παράδειγμα, το πληκτρολόγιο είναι μια είσοδος για τον υπολογιστή επειδή στέλνει δεδομένα στο σύστημα. Ένα άλλο παράδειγμα εισόδου είναι το μικρόφωνο που καταγράφει ήχο και τον στέλνει σε έναν υπολογιστή. Στο Arduino, από προεπιλογή, όλες οι ακίδες είναι ήδη προρυθμισμένες ως είσοδος. Σε αντίθεση με τις αναλογικές εισόδους, οι οποίες μπορεί να λάβουν οποιαδήποτε τιμή εντός ενός εύρους τιμών, τα ψηφιακά σήματα έχουν δύο καταστάσεις: 0 ή 1.

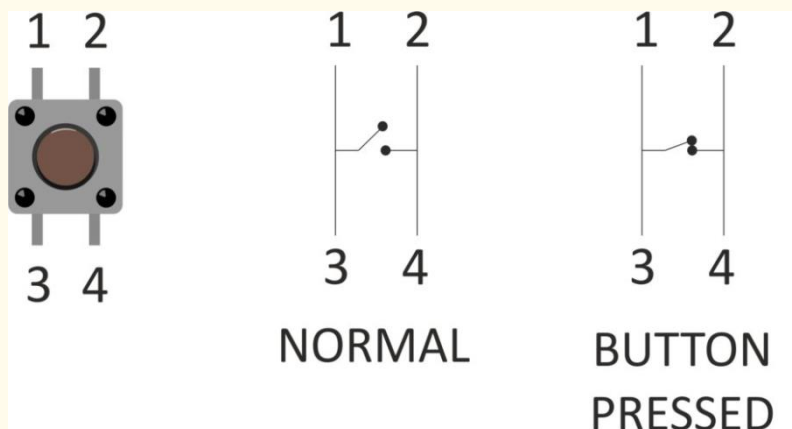
Τα ψηφιακά σήματα χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου η είσοδος ή η έξοδος θα έχουν μία από αυτές τις δύο τιμές. Για παράδειγμα, ένα ψηφιακό σήμα χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση ενός LED διαβάζοντας την τιμή ενός πλήκτρου. Τα πλήκτρα συνδέουν δύο σημεία σε ένα κύκλωμα όταν τα πιέζετε, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1. Όταν το πλήκτρο/διακόπτης δεν είναι πατημένο, δεν υπάρχει σύνδεση μεταξύ των δύο σκελών του πλήκτρου, επομένως η ακίδα συνδέεται στα 5 volt (μέσω της αντίστασης ανύψωσης σε τάση), και διαβάζουμε τον όρο ΥΨΗΛΗ. Όταν το πλήκτρο/διακόπτης είναι κλειστό/πατημένο, κάνει μια σύνδεση μεταξύ των δύο σκελών του, συνδέοντας την ακίδα με τη γείωση, προκειμένου να διαβάσουμε τον όρο ΧΑΜΗΛΗ.

Στον προγραμματισμό του Arduino, η συνάρτηση `digitalRead()` χρησιμοποιείται για την ανάγνωση μιας τιμής από μια ψηφιακή ακίδα, η οποία μπορεί να είναι μόνο ΥΨΗΛΗ (1) ή ΧΑΜΗΛΗ (2).

Σύνταξη:



`digitalRead(pin)`, όπου «ακίδα» είναι ο αριθμός των ψηφιακών ακίδων που θέλετε να διαβάσετε (int)



Σχήμα 1 Διάγραμμα Πλήκτρων (Πηγή: <https://roboindia.com/>)

### Προγραμματισμός του Arduino για να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί ένα LED χρησιμοποιώντας ένα πλήκτρο

Ο συντονιστής θα καθοδηγήσει τους συμμετέχοντες με οδηγίες βήμα προς βήμα σχετικά με την πραγματοποίηση των συνδέσεων στην πλακέτα breadboard και, στη συνέχεια, εξηγώντας τους τον κώδικα του Arduino.

Οδηγίες βήμα προς βήμα:

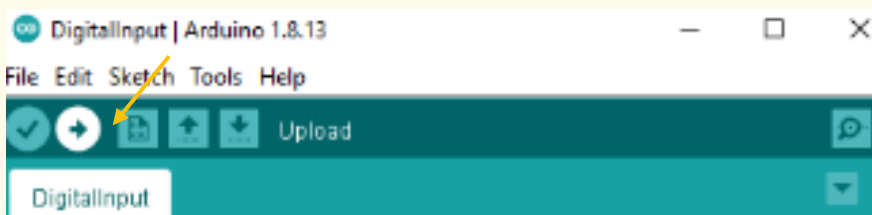
- Συνδέστε μια ακίδα Arduino GND σε μία από τις μακριές ράγες ισχύος της πλακέτας breadboard.
- Συνδέστε το κοντό σκέλος του LED στην ίδια ράγα γείωσης στην πλακέτα breadboard και το μακρύ σκέλος σε μια διαφορετική σειρά στην πλακέτα breadboard.
- Συνδέστε την αντίσταση 1K, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2, στην ίδια σειρά όπου είναι συνδεδεμένο το μακρύ σκέλος του LED.
- Τοποθετήστε το πλήκτρο πάνω στην πλακέτα breadboard.
- Συνδέστε ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα από την ακίδα 5 volt στη μία πλευρά του πλήκτρου και ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα από την ακίδα 9 στην άλλη πλευρά του πλήκτρου.
- Συνδέστε τη μία πλευρά της αντίστασης 10k ohm στη ράγα γείωσης στην πλακέτα breadboard και την άλλη πλευρά στο πλήκτρο στη σειρά 24 (όπως φαίνεται στο Σχήμα 2).
- Συνδέστε την πλακέτα Arduino στον υπολογιστή σας με ένα καλώδιο USB.
- Ανοίξτε το Arduino IDE.
- Ο κώδικας βρίσκεται στο Σχήμα 3.

- Κάντε κλικ στο πλήκτρο Επαλήθευση επάνω αριστερά. Θα πρέπει να γίνει πορτοκαλί



και μετά να γίνει μπλε.

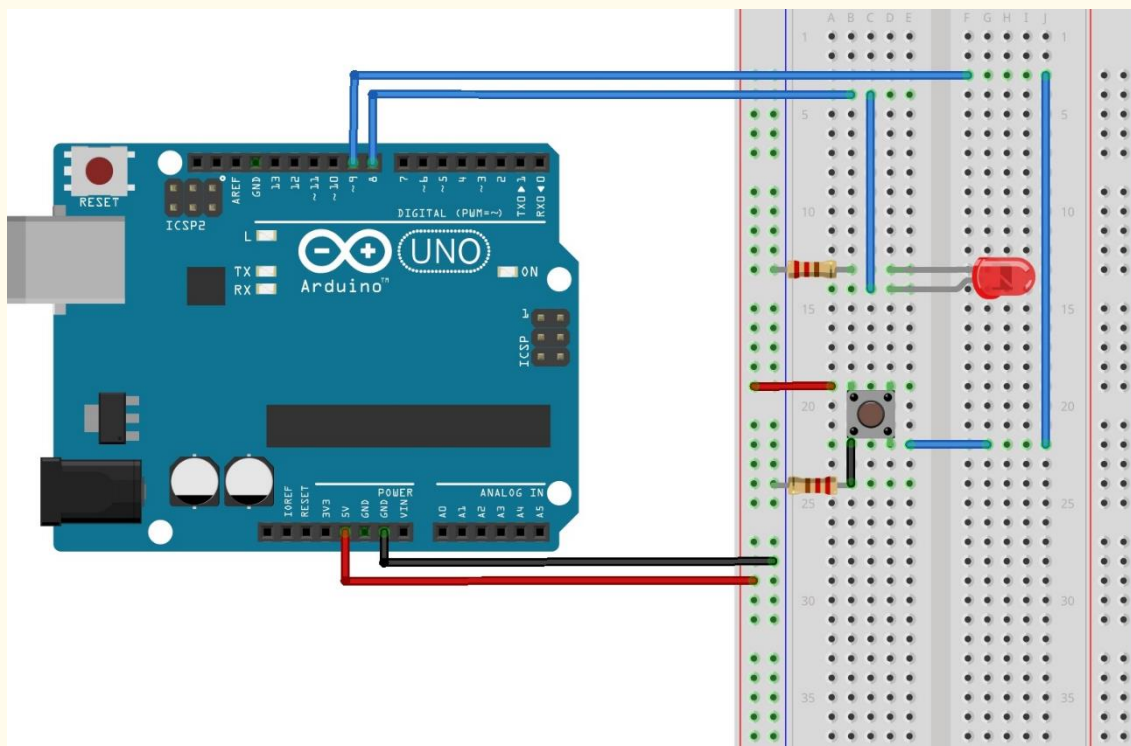
- Κάντε κλικ στο πλήκτρο Μεταφόρτωση. Μόλις ολοκληρωθεί η μεταφόρτωση, θα γίνει



μπλε.

- Πατήστε το πλήκτρο και παρακολουθήστε πώς αντιδρά το LED.

- Συνδέσεις πλακέτας Arduino και breadboard:





Σχήμα 2 Ενεργοποιήστε και απενεργοποιήστε ένα LED χρησιμοποιώντας ένα πλήκτρο (Πηγή: <https://www.allaboutcircuits.com/>)

- Κώδικας του Arduino:



```

DigitalInput | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
DigitalInput
const int BUTTON = 9; // Pushbutton Input to Pin No.9
const int LED = 8; // Output LED to Pin No. 8

int BUTTONState = 0; // To store input status

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT); // Define LED pin as output.
  pinMode(BUTTON, INPUT); // Define BUTTON pin as Input.
}

void loop(){
  BUTTONState = digitalRead(BUTTON); // Reading input from Button Pin.

  if (BUTTONState == HIGH) // Checking if Input from button is HIGH (1/+5V)
  {
    digitalWrite(LED, HIGH); // If input is High make LED ON (HIGH/1/+5V)
  }
  else
  {
    digitalWrite(LED, LOW); // For every other condition make LED OFF (0/GND/LOW)
  }
}

Done Saving.
1 Arduino Uno
  
```

Σχήμα 3 Κώδικας Arduino για να απενεργοποιήσετε και να ενεργοποιήσετε ένα LED χρησιμοποιώντας το πλήκτρο

- Βιβλιογραφικές αναφορές:

<https://roboindia.com/tutorials/digital-input-how-to-use-the-button-with-arduino/>

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/DigitalReadSerial>

<https://www.tutorialspoint.com/arduino/index.htm>

Ρύθμιση κυκλώματος με πιεστικό διακόπτη και LED:

<https://www.youtube.com/watch?v=SYMe1wWthlw>

Κυκλώματα με πολλαπλούς πιεστικούς διακόπτες: <https://www.youtube.com/watch?v=kzImojF3tBo>

<https://www.youtube.com/watch?v=OCJabRA3m4U>

Χρονισμένο LED με ένα πλήκτρο: <https://www.youtube.com/watch?v=oPDcVnPfjdk>

## ΜΑΘΗΜΑ – ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΙΣΟΔΟΣ: ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟ

- **Ενότητα μελέτης:** Μικροελεγκτής και Βασικές Αρχές του Arduino
- **Διάρκεια μαθήματος:** 2:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Περιγραφή των εισόδων του Arduino
  - Κατανόηση των αναλογικών εισόδων
  - Προγραμματισμός του Arduino ώστε να διαβάζει τις τιμές ενός ποτενσιόμετρου
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνώριση μιας Αναλογικής εισόδου</li> <li>• Ανάγνωση της τιμής ενός ποτενσιόμετρου</li> <li>• Χρήση των συναρτήσεων <code>pinMode()</code>, <code>delay()</code>, <code>map()</code>, <code>digitalWrite()</code>, <code>analogWrite()</code> και <code>analogRead()</code></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προγραμματισμός και διαμόρφωση αναλογικών ακίδων</li> <li>• Αλλαγή μιας φωτεινότητας LED χρησιμοποιώντας το ποτενσιόμετρο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυτόνομη επίλυση προβλημάτων</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - Αναλογικές εισοδοι
  - Προγραμματισμός Arduino
  - LED και Ποτενσιόμετρο
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Arduino UNO
  - Κόκκινο LED
  - Αντίσταση 220 ohm
  - Ποτενσιόμετρο
  - Καλώδια σύνδεσης
  - Πλακέτα BreadBoard
  - Υπολογιστής
  - Καλώδιο USB για το Arduino
  - Λογισμικό Arduino IDE



## Σύντομος ορισμός της Αναλογικής εισόδου

Οι αναλογικές εισοδοι είναι σήματα ή εξωτερικές τιμές που μετατρέπουν ένα επίπεδο τάσης σε ψηφιακή τιμή που μπορεί να αποθηκευτεί και να υποβληθεί σε επεξεργασία σε έναν υπολογιστή.

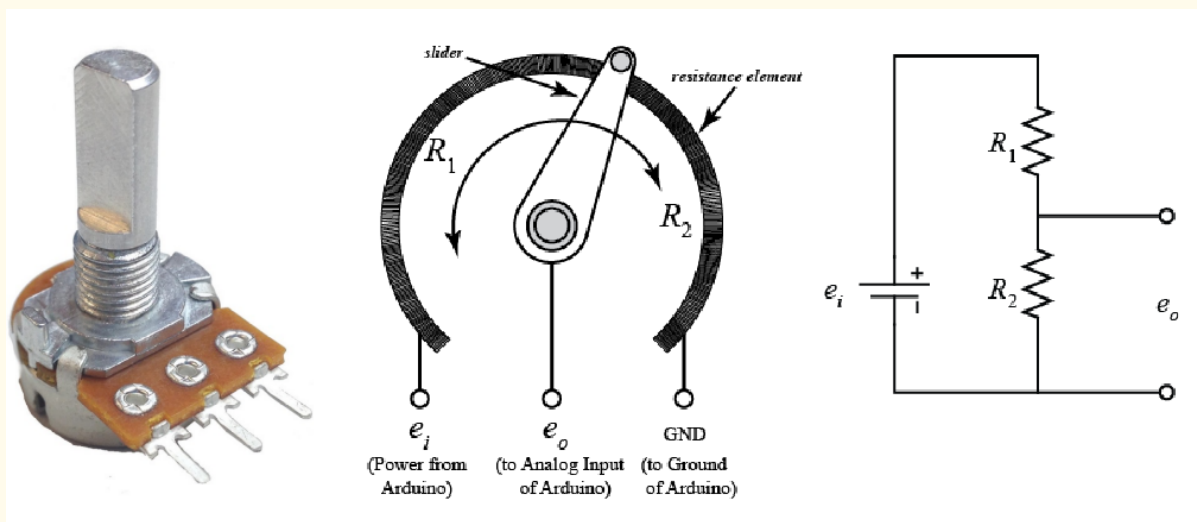
### Αναλογικές εισοδοι

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει το μάθημα εξηγώντας στους συμμετέχοντες τι είναι οι αναλογικές εισοδοι. Ο συντονιστής ξεκινά ως εξής:

Μια αναλογική είσοδος μετατρέπει ένα επίπεδο τάσης σε ψηφιακή τιμή που αποθηκεύεται και υποβάλλεται σε επεξεργασία σε έναν υπολογιστή. Στο Arduino, η συνάρτηση `analogRead()` χρησιμοποιείται για την ανάγνωση μιας τιμής από την καθορισμένη αναλογική ακίδα. Οι πλακέτες του Arduino περιέχουν έναν πολυδιαυλικό μετατροπέα αναλογικού σε ψηφιακό 10-bit. Αυτό σημαίνει ότι θα αντιστοιχίσει τάσεις εισόδου μεταξύ 0 και 5 Volt σε ακέραιες τιμές μεταξύ 0 και 1023.

Ένα ποτενσιόμετρο είναι ένα παράδειγμα αναλογικής εισόδου (Σχήμα 1). Αποτελείται από ένα απλό πλήκτρο που παρέχει μεταβλητή αντίσταση, η οποία μπορεί να διαβαστεί από την πλακέτα Arduino ως αναλογική τιμή. Αν χρησιμοποιήσουμε το παράδειγμα LED, η αναλογική τιμή που προέρχεται από το ποτενσιόμετρο ελέγχει το επίπεδο φωτεινότητάς του.

Περιστρέφοντας τον άξονα του ποτενσιόμετρου, αλλάζουμε την αντίσταση και στις δύο πλευρές του δρομέα που είναι συνδεδεμένος στην κεντρική ακίδα του ποτενσιόμετρου. Αυτό αλλάζει τη σχετική «εγγύτητα» αυτής της ακίδας στα 5 volt και τη γείωση, παρέχοντάς μας μια διαφορετική αναλογική είσοδο. Όταν ο άξονας περιστρέφεται προς μία κατεύθυνση, 0 volt πηγαίνουν στην ακίδα και διαβάζουμε 0. Όταν ο άξονας περιστρέφεται προς την άλλη κατεύθυνση, 5 volt πηγαίνουν στην ακίδα και διαβάζουμε 1023. Ενδιάμεσα, η `analogRead()` επιστρέφει έναν αριθμό μεταξύ 0 και 1023 που είναι ανάλογος με την ποσότητα τάσης που εφαρμόζεται στην ακίδα.



Σχήμα 1 Διάγραμμα ποτενσιόμετρου (Πηγή: <https://hackerfarm.jp/tutorials/intro-to-arduino-for-indoor-grow-lights/>)

### Χρήση ενός ποτενσιόμετρου για να αλλάξετε τη φωτεινότητα του LED

Ο συντονιστής θα καθοδηγήσει τους συμμετέχοντες με οδηγίες βήμα προς βήμα σχετικά με την πραγματοποίηση των συνδέσεων στην πλακέτα breadboard και, στη συνέχεια, εξηγώντας τους τον κώδικα Arduino.

Οδηγίες βήμα προς βήμα:

- Το ποτενσιόμετρο έχει τρία τερματικά. Συνδέστε το τερματικό 1 στη γείωση και το τερματικό 2 στα 5 V της κάρτας Arduino, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.
- Συνδέστε το τερματικό 3 (εκείνο στη μέση) στην Αναλογική είσοδο (A0) στην κάρτα Arduino. Εδώ παίρνουμε μια τιμή μεταξύ 0 και 5 Volt.
- Τοποθετήστε το ένα άκρο της αντίστασης 220 ohm στην ακίδα 9 και το κοντό σκέλος του LED στην ακίδα γείωσης (GND).
- Συνδέστε το μακρύ σκέλος του LED στο άλλο άκρο της αντίστασης.
- Χρησιμοποιήστε το καλώδιο USB για να συνδέσετε το Arduino στον υπολογιστή σας.
- Ανοίξτε το Arduino IDE και αντιγράψτε τον κώδικα που παρέχεται στο Σχήμα 4.
- Κάντε κλικ στο πλήκτρο Επαλήθευση στην επάνω αριστερή πλευρά της οθόνης.

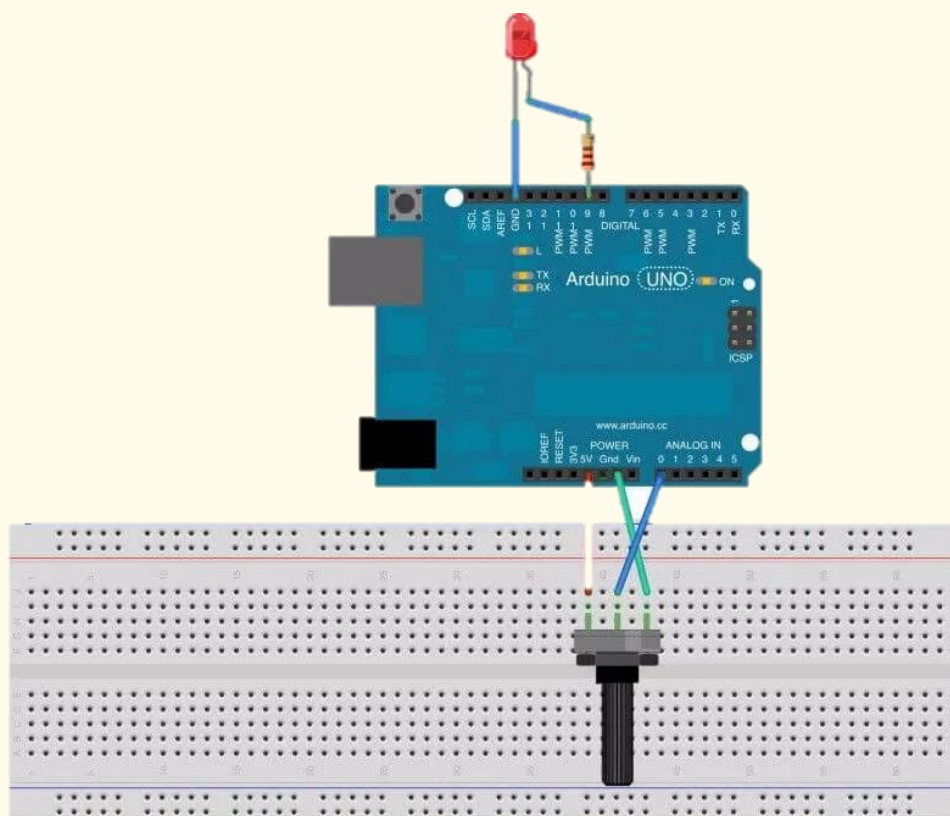


- Στη συνέχεια, κάντε κλικ στο πλήκτρο Μεταφόρτωση. Θα γίνει πορτοκαλί και μετά



θα γίνει μπλε μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία.

- Καθώς ρυθμίζετε το πλήκτρο του ποτενσιόμετρου, η φωτεινότητα του LED θα πρέπει να ποικίλλει.
- Συνδέσεις πλακέτας Arduino και breadboard:



Σχήμα 2 Ανάγνωση αναλογικών εισόδων στο Arduino με χρήση ποτενσιόμετρου (Πηγή:<https://www.arduino.cc/>)

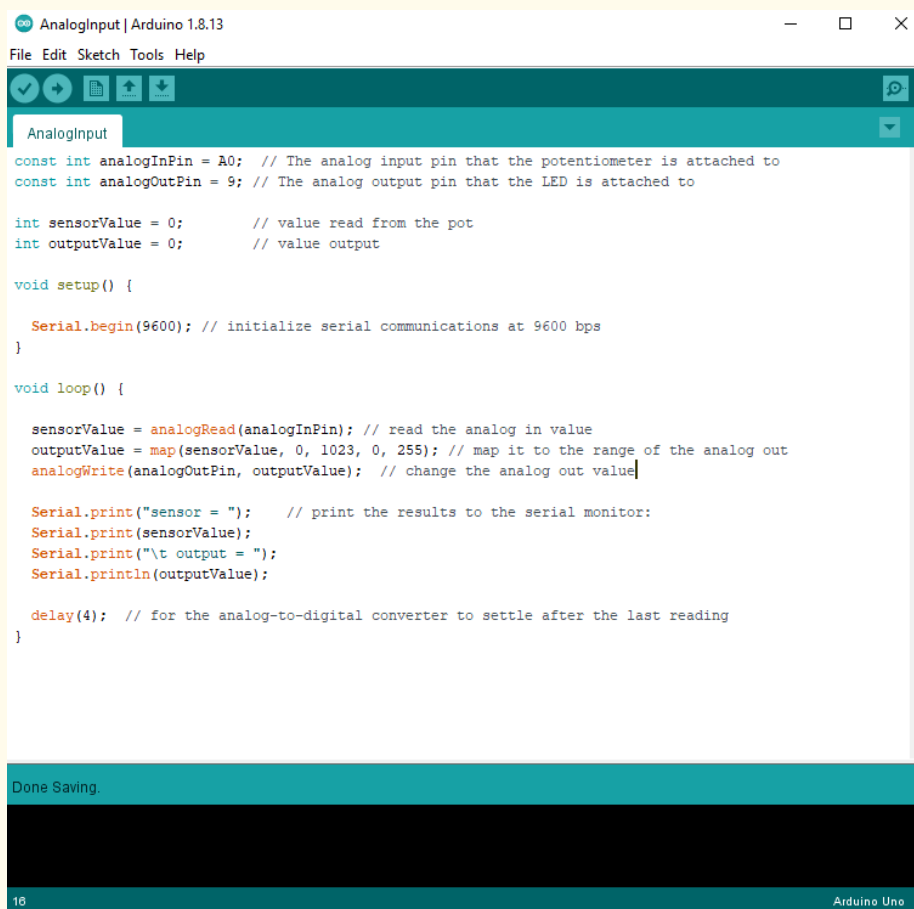
- Κώδικας του Arduino:

Στο τέλος ο συντονιστής θα εξηγήσει τον κώδικα εν συντομία:

- Διαβάστε την αναλογική τιμή από το ποτενσιόμετρο  
`sensorValue=analogRead(analogInPin)`
- Αντιστοιχίστε τις αναλογικές τιμές 0-1024 έως τις τιμές pwm 0-255  
`outputValue = map(sensorValue, 0, 1023, 0, 255)`



- Αλλάξετε την τιμή αναλογικής εξόδου `analogWrite(analogOutPin, outputValue)`.



```

AnalogInput

const int analogInPin = A0; // The analog input pin that the potentiometer is attached to
const int analogOutPin = 9; // The analog output pin that the LED is attached to

int sensorValue = 0; // value read from the pot
int outputValue = 0; // value output

void setup() {
  Serial.begin(9600); // initialize serial communications at 9600 bps
}

void loop() {

  sensorValue = analogRead(analogInPin); // read the analog in value
  outputValue = map(sensorValue, 0, 1023, 0, 255); // map it to the range of the analog out
  analogWrite(analogOutPin, outputValue); // change the analog out value

  Serial.print("sensor = "); // print the results to the serial monitor:
  Serial.print(sensorValue);
  Serial.print("\t output = ");
  Serial.println(outputValue);

  delay(4); // for the analog-to-digital converter to settle after the last reading
}

```

Σχήμα 2 Κωδικός Arduino που αλλάζει τη φωτεινότητα ενός LED χρησιμοποιώντας ένα ποτενσιόμετρο

- Βιβλιογραφικές αναφορές:

<https://www.programmingelectronics.com/tutorial-21-analog-input-old-version/>

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/AnalogInput>

<https://www.instructables.com/How-to-use-Potentiometer-Arduino-Tutorial/>

Schwartz, M. (2014). Arduino Networking

# ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ WIFI ΚΑΙ ΙΟΤ

## ΜΑΘΗΜΑ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΤΟΥ ESP8266

- **Ενότητα μελέτης:** Βασικές Αρχές Wi-Fi και IoT
- **Διάρκεια μαθήματος:** 2:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Περιγραφή του ESP8266
  - Κατανόηση της καλωδίωσης ESP8266
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνώριση ενός ESP8266</li> <li>• Καλωδίωση ενός ESP8266</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καλωδίωση διαφορετικών μονάδων στο Arduino UNO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυτόνομη επίλυση προβλημάτων</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - ESP8266
  - Δίκτυο Wi-Fi
  - Μονάδες μικροελεγκτή (MCU)
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Μια πλακέτα ESP8266
  - Arduino UNO
  - Ένας υπολογιστής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Arduino IDE
  - Ένας μετατροπέας USB σε σειριακό (είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσετε ένα μοντέλο 3,3V)
  - Ένα καλώδιο USB
  - Τροφοδοτικό 3,3 V ή ρυθμιστής τάσης
  - Ένα δίκτυο Wi-Fi
  - Πλακέτα Breadboard
  - Υπολογιστής
  - Καλώδιο USB για το Arduino
  - Λογισμικό Arduino IDE



- Σύνδεση στο Διαδίκτυο

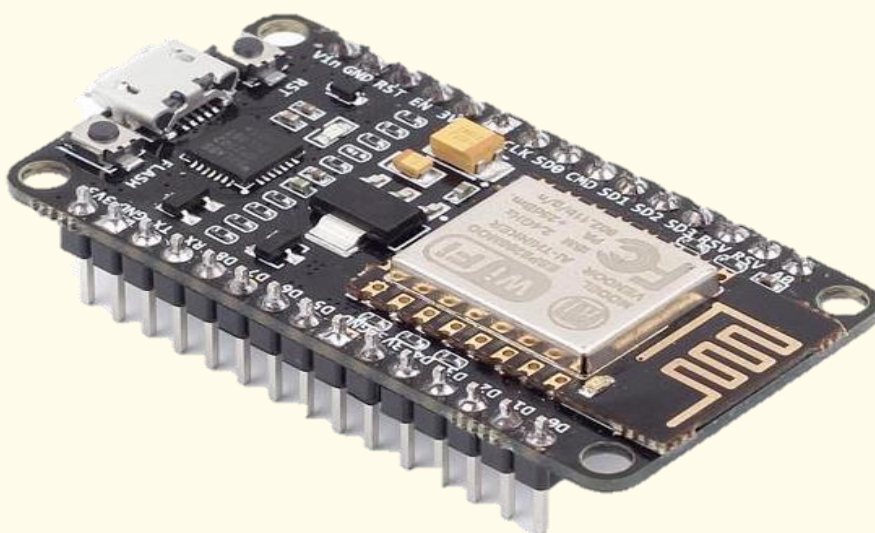
### Σύντομος ορισμός του ESP8266

Η μονάδα ESP8266 είναι ένα μικροσιπ Wi-Fi χαμηλού κόστους που επιτρέπει στους μικροελεγκτές να συνδέονται στο Wi-Fi, χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο IEEE 802.11.

### ESP8266

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει το μάθημα εξηγώντας στους συμμετέχοντες τι είναι η μονάδα ESP8266 και συνδέοντάς την με το Arduino. Ο συντονιστής ξεκινά ως εξής:

Η μονάδα ESP8266 είναι ένα μικροσιπ Wi-Fi χαμηλού κόστους που επιτρέπει στους μικροελεγκτές να συνδέονται στο Wi-Fi, χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο IEEE 802.11. Μπορεί να παρέχει συνδεσιμότητα Wi-Fi σε εξωτερικές μονάδες μικροελεγκτή κεντρικού υπολογιστή (MCU) ή να χρησιμοποιηθεί ως αυτόνομο MCU. Η μονάδα έχει μια πλήρη στοίβα TCP/IP και παρέχει επεξεργασία δεδομένων, αναγνώσεις και ελέγχους εισόδου γενικού σκοπού/OGPIO. Ο πυρήνας ESP8266 Arduino συνοδεύεται από βιβλιοθήκες για επικοινωνία μέσω Wi-Fi χρησιμοποιώντας TCP και UDP, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα αρχείων σε μνήμη flash, εργασία με κάρτες SD και περιφερειακά I2C. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε



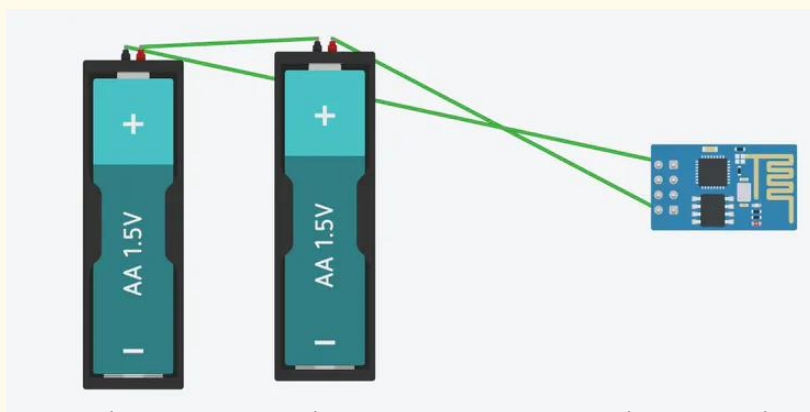
Σχήμα 1 Πλακέτα μικροελεγκτή με βάση ESP8266 WiFi (Πηγή: [www.antratek.com](http://www.antratek.com))

πολλές εφαρμογές, όπως έξυπνα βύσματα τροφοδοσίας, οικιακός αυτοματισμός, βιομηχανικός ασύρματος έλεγχος, κάμερες IP, δίκτυα αισθητήρων, φορητές ηλεκτρονικές συσκευές, συσκευές με επίγνωση τοποθεσίας Wi-Fi και ετικέτες ταυτότητας ασφαλείας.

## Σύνδεση του ESP8266 με το Arduino

Ο συντονιστής θα καθοδηγήσει τους συμμετέχοντες με οδηγίες βήμα προς βήμα σχετικά με τη σύνδεση της μονάδας ESP8266 με το Arduino Uno.

- **Απαιτήσεις προγραμματισμού του ESP8266 με το Arduino IDE:**
  - Μια πλακέτα ESP8266
  - Ένας υπολογιστής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Arduino IDE
  - Ένας μετατροπέας USB σε σειριακό (είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσετε μοντέλο 3,3V)
  - Ένα καλώδιο USB
  - Τροφοδοτικό 3,3 V ή ρυθμιστής τάσης
  - Ένα δίκτυο Wi-Fi
- **Βήματα για τη σύνδεση του ESP8266 στο Arduino:**
  - Τροφοδοτήστε το ESP8266 μέσω του τροφοδοτικού με 3,3 V. Μπορείτε επίσης να τροφοδοτήσετε το ESP8266 χρησιμοποιώντας δύο μπαταρίες AA, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2. Το θετικό από τις μπαταρίες προς το VCC από το ESP και από το GND στο GND του ESP 8266.

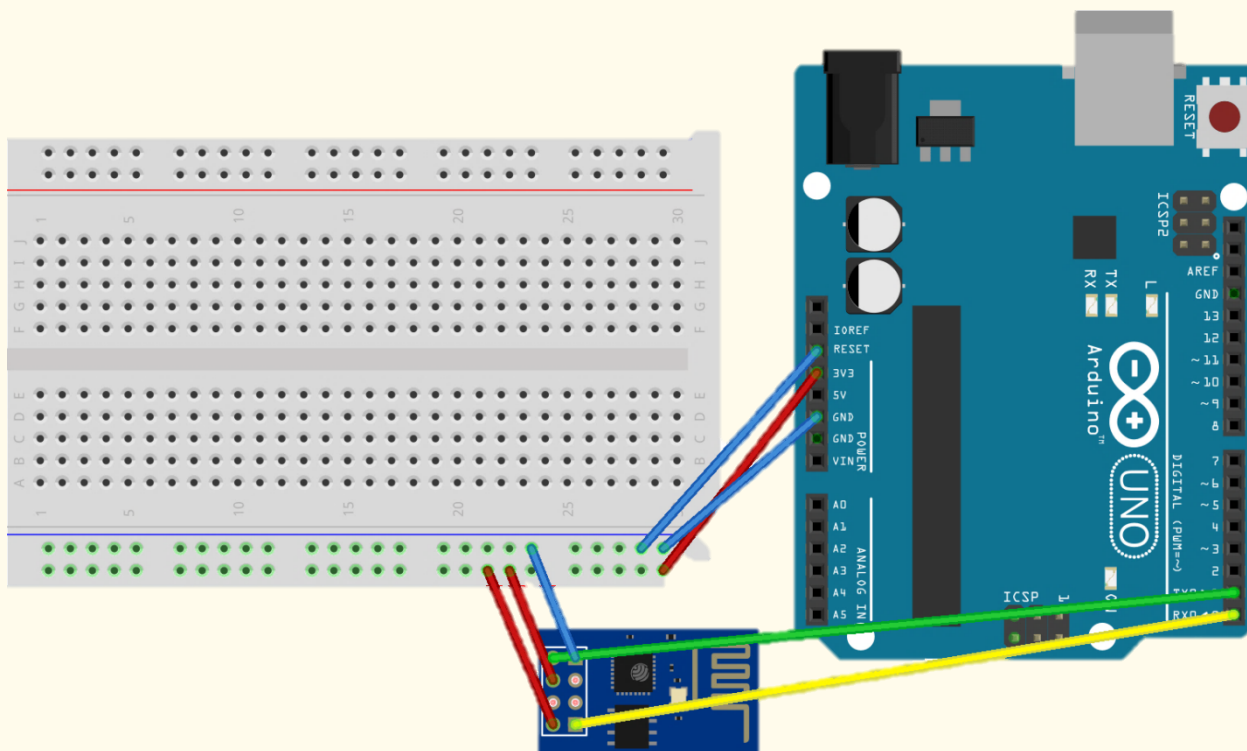


Σχήμα 23 Τροφοδοσία του ESP8266 με 2 μπαταρίες AA (Πηγή: <https://www.hackster.io/PatelDarshil/things-you-should-know-before-using-esp8266-wifi-module-784001> ).

- Συνδέστε το Arduino σε μια πλακέτα breadboard.
- Συνδέστε την έξοδο 3,3 V του Arduino στην κόκκινη γραμμή μιας πλακέτας (Το ESP8266 χρειάζεται 3,3 V. Εάν το συνδέσετε σε τροφοδοτικό 5 V, θα το καταστρέψετε).
- Συνδέστε τη γείωση (GND) στη μπλε γραμμή.
- Συνδέστε την ακίδα RES ή ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ στην μπλε γραμμή. Όταν γειώνετε την ακίδα επαναφοράς, το Arduino λειτουργεί ως USB σε σειριακή υποδοχή, για την οποία θα μιλήσουμε στο ESP8266.
- Συνδέστε την ακίδα RXD του Arduino με την ακίδα RX του ESP8266.
- Συνδέστε την ακίδα TXD του Arduino στην ακίδα TX του ESP8266.

- Συνδέστε την ακίδα GND του ESP στην μπλε γραμμή και την ακίδα VCC στην κόκκινη γραμμή.
- Συνδέστε το CH\_PD στην κόκκινη γραμμή.

- Συνδέσεις της πλακέτας Arduino και breadboard:



Σχήμα 34 Καλωδίωση ESP8266 στο Arduino UNO (Πηγή:

<http://www.teomaragakis.com/hardware/electronics/how-to-connect-an-esp8266-to-an-arduino-uno/>)

- Βιβλιογραφικές αναφορές:

<http://www.teomaragakis.com/hardware/electronics/how-to-connect-an-esp8266-to-an-arduino-uno/>

<http://dexterous-programmer.blogspot.com/2018/09/arduino-uno-wifi-module-esp8266.html>

[https://la.mathworks.com/help/supportpkg/arduino/ug/connect-esp8266-to-arduino-hardware.html#mw\\_d1735291-00d0-410d-a9a5-3beb76a24286](https://la.mathworks.com/help/supportpkg/arduino/ug/connect-esp8266-to-arduino-hardware.html#mw_d1735291-00d0-410d-a9a5-3beb76a24286)

<https://create.arduino.cc/projecthub/turaib/esp8266-arduino-communication-1fdd40>

## ΜΑΘΗΜΑ – ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ WIFI: ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ESP8266

- **Ενότητα μελέτης:** Βασικές Αρχές Wi-Fi και IoT
- **Διάρκεια μαθήματος:** 2:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Περιγραφή της στοίβας TCP/IP
  - Κατανόηση των επιπέδων και των πρωτοκόλλων
  - Κατανόηση των δυνατοτήτων του ESP8266
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανόηση της διαφοράς μεταξύ επιπέδου και πρωτοκόλλου</li> <li>• Κατανόηση της διαφοράς μεταξύ ενός σημείου πρόσβασης και ενός σταθμού και μεταξύ ενός πελάτη και ενός διακομιστή.</li> <li>• Επεξήγηση των δυνατοτήτων του ESP8266</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός των δυνατοτήτων ενός ESP8266</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σαφής επικοινωνία εννοιών και ιδεών</li> </ul>

- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - ESP8266
  - Δίκτυο Wi-Fi
  - TCP/IP
  - Επίπεδα και πρωτόκολλα
  - Σημείο πρόσβασης και σταθμός
  - Πελάτης και διακομιστής
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - Μια πλακέτα ESP8266



### Σύντομος ορισμός των δυνατοτήτων του ESP8266

Το ESP8266 λειτουργεί σε δύο μορφές: ως Σταθμός και Σημείο Πρόσβασης (AP). Η λειτουργία AP του επιτρέπει να δημιουργήσει το δικό του δίκτυο και να συνδεθούν άλλες συσκευές σε αυτό. Η λειτουργία σταθμού επιτρέπει στο ESP8266 να συνδεθεί σε Δίκτυο Wi-Fi .

Το ESP8266 μπορεί να λειτουργήσει ως πελάτης, ως σημείο πρόσβασης ή και τα δύο.

### ESP8266

Ο συντονιστής θα ξεκινήσει το μάθημα εξηγώντας στους συμμετέχοντες τι είναι η μονάδα ESP8266 και συνδέοντάς την με το Arduino. Ο συντονιστής ξεκινά ως εξής:

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο λόγος για τον οποίο οι περισσότεροι άνθρωποι χρησιμοποιούν το ESP8266 είναι οι δυνατότητές του Wi-Fi. Για να κατανοήσουμε πώς το ESP8266 επικοινωνεί με άλλες συσκευές στο δίκτυο, πρέπει να κατανοήσουμε τα διαφορετικά επίπεδα και τα πρωτόκολλα (Πίνακας 1).

Επίπεδο	Πρωτόκολλο
Εφαρμογή	HTTP,FTP, κ.λπ.
Μεταφορά	TCP, UDP
Διαδίκτυο	IP
Σύνδεσμος	Ethernet, Wi-Fi

Πίνακας 1 Η στοίβα TCP/IP

Το επίπεδο σύνδεσης είναι η φυσική σύνδεση μεταξύ δύο συσκευών, ενός καλωδίου Ethernet ή μιας σύνδεσης Wi-Fi. Για να συνδέσετε ένα ESP8266 στο δίκτυο, πρέπει να συνδέσετε φυσικά το ESP8266 με άλλες συσκευές είτε μέσω πραγματικών καλωδίων (Ethernet) είτε μέσω Wi-Fi. Το Πρωτόκολλο Διαδικτύου (IP) περιλαμβάνει την παροχή σε κάθε συσκευή μιας διεύθυνσης IP για να είναι δυνατό οι συσκευές να στέλνουν μηνύματα και να «επικοινωνούν» μεταξύ τους. Ωστόσο, το IP δεν μπορεί να εγγυηθεί ότι τα μηνύματα (πακέτα) φτάνουν με την ίδια σειρά με την οποία εστάλησαν. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορούμε να στείλουμε αξιόπιστα μηνύματα χρησιμοποιώντας μόνο τον σύνδεσμο και το επίπεδο του Διαδικτύου. Άρα χρειάζεται το επίπεδο Μεταφοράς.

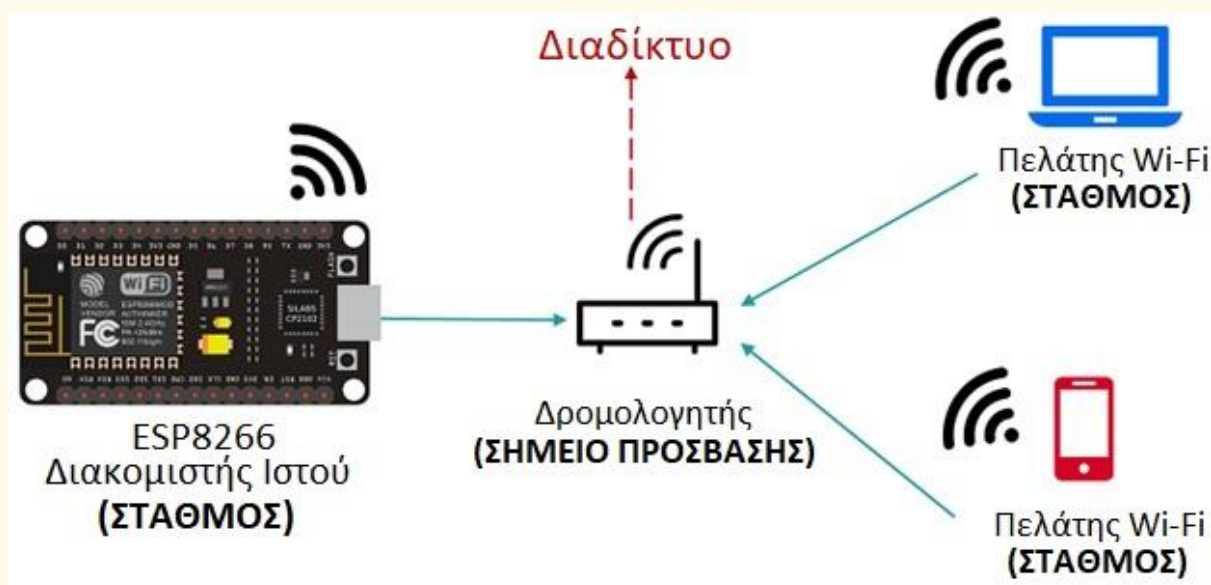


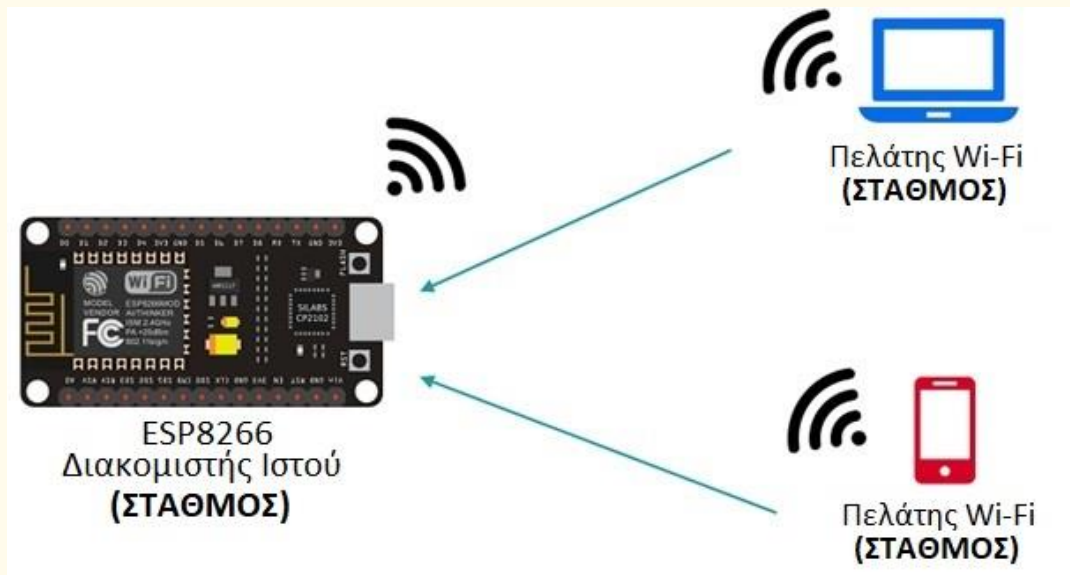
Το Πρωτόκολλο Ελέγχου Μεταφοράς (TCP) διασφαλίζει ότι λαμβάνονται όλα τα πακέτα, ότι τα πακέτα είναι σε τάξη και ότι τα κατεστραμμένα πακέτα αποστέλλονται ξανά και το Πρωτόκολλο Αυτόνομων Πακέτων Χρήστη (UDP) ελέγχει μόνο για σφάλματα (γρηγορότερα με λιγότερη καθυστέρηση).

Το επίπεδο εφαρμογής των πρωτοκόλλων είναι αυτό που «μεταφράζει» τα μηνύματα σε δύο προγράμματα ώστε να καταλαβαίνουν το ένα το άλλο.

- **Δυνατότητες του ESP8266:**

- Λειτουργία σταθμού: Η λειτουργία σταθμού χρησιμοποιείται για τη σύνδεση της μονάδας ESP8266 σε ένα δίκτυο Wi-Fi που έχει δημιουργηθεί από ένα σημείο πρόσβασης (δρομολογητής). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, ο δρομολογητής λειτουργεί ως σημείο πρόσβασης και το ESP8266 έχει οριστεί ως σταθμός. Για να ελέγξουμε το ESP8266, πρέπει να συνδεθούμε στον δρομολογητή.
- Το σημείο πρόσβασης (AP) είναι μια συσκευή που παρέχει πρόσβαση σε ένα δίκτυο Wi-Fi σε άλλες συσκευές (σταθμούς) και τις συνδέει περαιτέρω σε ένα ενσύρματο δίκτυο. Το ESP8266 μπορεί να παρέχει παρόμοια λειτουργικότητα, εκτός από το ότι δεν διαθέτει διεπαφή με ενσύρματο δίκτυο.





Σχήμα 6 Το ESP8266 ως Σημείο Πρόσβασης (Πηγή: <https://randomnerdtutorials.com/esp8266-nodemcu-access-point-ap-web-server/>)

- Βιβλιογραφικές αναφορές:

[http://onlineseouter.com/use-esp8266-wifi-modes-station-access-point/#:~:text=An%20access%20point%20\(AP\)%20is,interface%20to%20a%20wired%20network.&text=The%20maximum%20number%20of%20stations,the%20soft%20DAP%20is%20five.](http://onlineseouter.com/use-esp8266-wifi-modes-station-access-point/#:~:text=An%20access%20point%20(AP)%20is,interface%20to%20a%20wired%20network.&text=The%20maximum%20number%20of%20stations,the%20soft%20DAP%20is%20five.)

<https://medium.com/concepts-for-dummies/client-vs-server-terminology-b18355d1f9ff>

<http://www.teomaragakis.com/hardware/electronics/how-to-connect-an-esp8266-to-an-arduino-uno/>

<http://dexterous-programmer.blogspot.com/2018/09/arduino-uno-wifi-module-esp8266.html>

[https://la.mathworks.com/help/supportpkg/arduino/ug/connect-esp8266-to-arduino-hardware.html#mw\\_d1735291-00d0-410d-a9a5-3beb76a24286](https://la.mathworks.com/help/supportpkg/arduino/ug/connect-esp8266-to-arduino-hardware.html#mw_d1735291-00d0-410d-a9a5-3beb76a24286)

<https://create.arduino.cc/projecthub/turaib/esp8266-arduino-communication-1fdd40>

## ΜΑΘΗΜΑ – ΣΥΝΔΕΣΗ WIFI ΜΕ ΤΟ ESP8266

- **Ενότητα μελέτης:** Βασικές Αρχές WiFi και IoT
- **Διάρκεια μαθήματος:** 3:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Περιγραφή της χρησιμότητας του ESP8266
  - Διαμόρφωση του ESP8266 για πρόσβαση στο Διαδίκτυο
  - Δημιουργία του διακομιστή Ιστού με το ESP8266
- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - ESP8266
  - Wifi
  - Διακομιστής Ιστού
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαρακτηρισμός του ESP 8266</li> <li>• Αναγνώριση του υλικού που απαιτείται για τη δημιουργία ενός διακομιστή ιστού χρησιμοποιώντας το ESP8266</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές διαμορφώσεις με το ESP8266</li> <li>• Προγραμματισμός και διαμόρφωση της πρόσβασης στο Διαδίκτυο χρησιμοποιώντας το ESP8266</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχεδιασμός και δόμηση εργασιών</li> <li>• Σαφής επικοινωνία εννοιών και ιδεών</li> <li>• Δράση με πρωτοβουλία και επίδειξη ικανότητας ανάλυσης</li> <li>• Πρόταση λύσεων για την επίλυση προβλημάτων</li> <li>• Επίδειξη δημιουργικότητας, αυτονομίας και καινοτόμου πνεύματος</li> </ul>

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - ESP8266
  - Καλώδιο USB σε microUSB
  - Πράσινο LED
  - Κόκκινο LED
  - Πλακέτα BreadBoard



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Υπολογιστής
- Λογισμικό Arduino IDE
- Σύνδεση στο Διαδίκτυο

## Σύντομος ορισμός του ESP8266

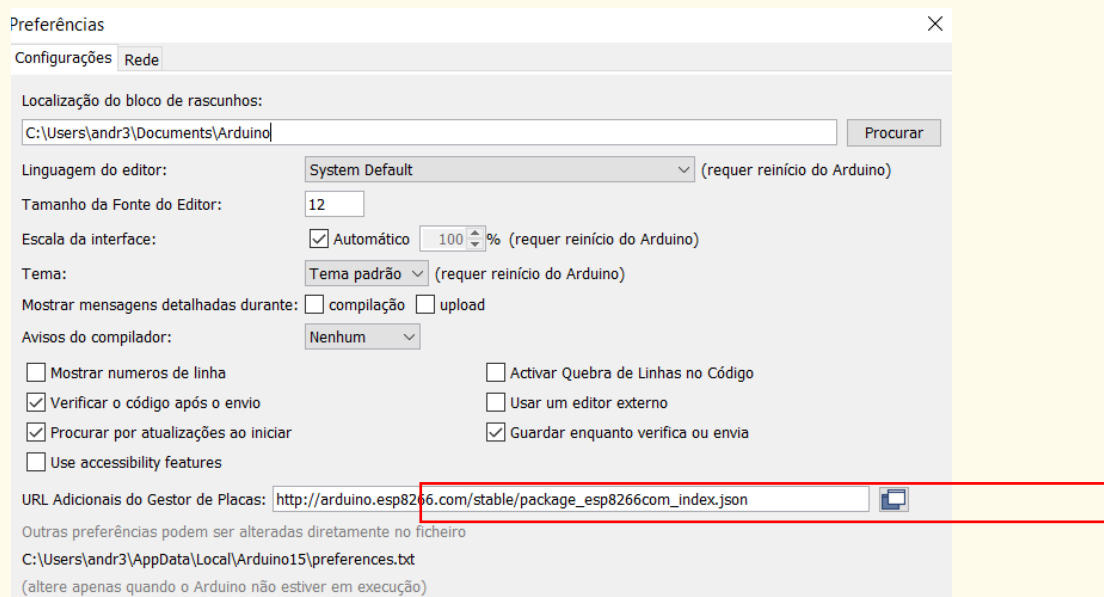
Το ESP8266 είναι ένα χαμηλού κόστους τσιπ Wi-Fi.

Αυτό το τσιπ έφερε επανάσταση στις συνδέσεις wifi στην ανάπτυξη μικρών κυκλωμάτων λόγω του χαμηλού κόστους του, επιτρέποντας τη γρήγορη διάδοση. Αυτό που προσέκλυσε την προσοχή μας είναι ότι διαθέτει WiFi που επιτρέπει τη σύνδεση πολλών συσκευών στο Διαδίκτυο, προκειμένου να μπορεί εύκολα να ρυθμιστεί ώστε να λειτουργεί, για παράδειγμα, όπως ένας ασύρματος διακόπτης, μεταξύ πολλών άλλων.

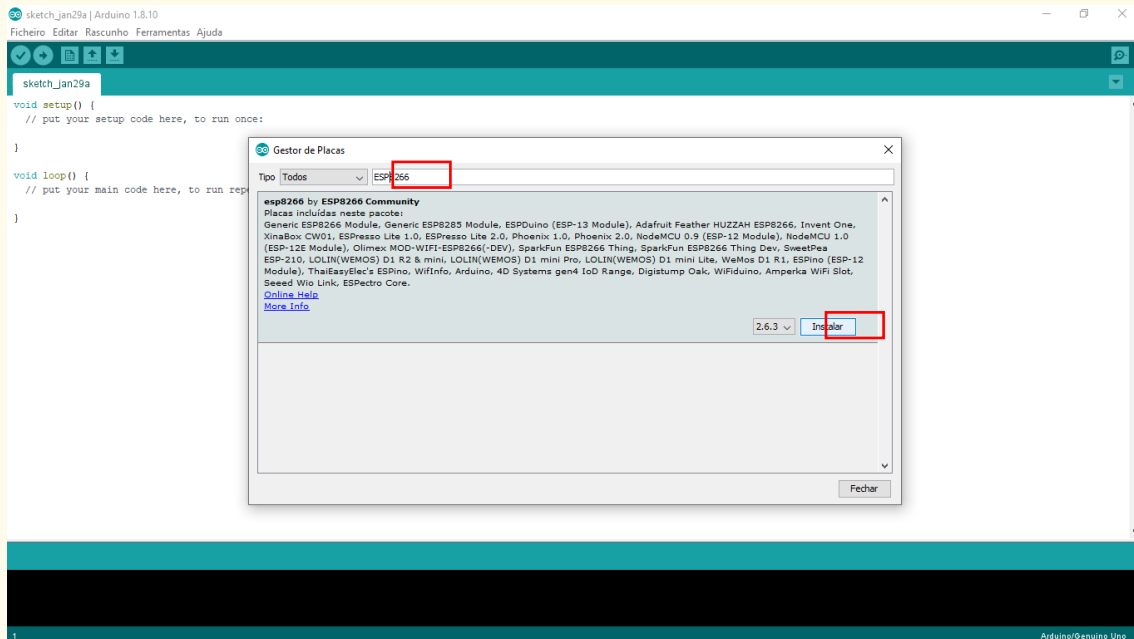
## Προγραμματισμός του ESP8266

Όσον αφορά στην εγκατάσταση της πλακέτας nodemcu, πρέπει να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα:

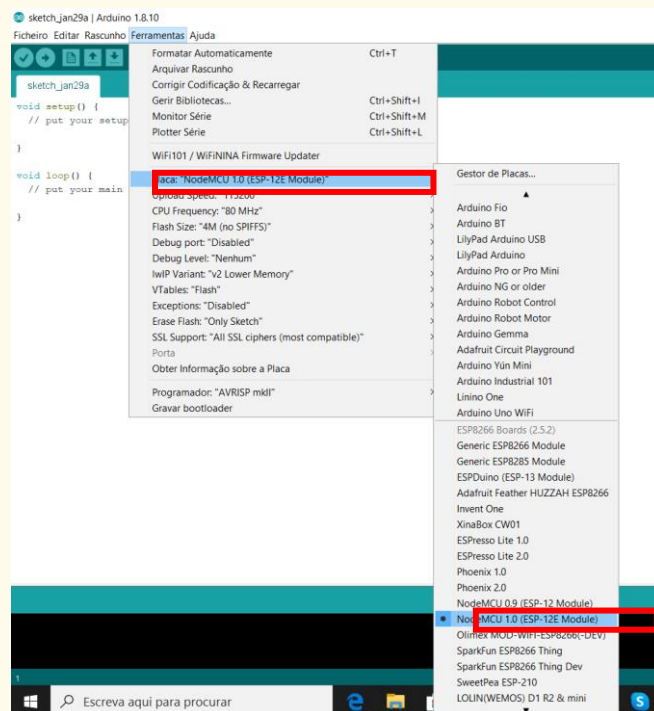
1. Αποκτήστε πρόσβαση στο Arduino IDE και προσθέστε τη διεύθυνση URL που υποδεικνύεται παραπάνω.



## 2. Στη διαχείριση της πλακέτας προσθέστε το ESP8266

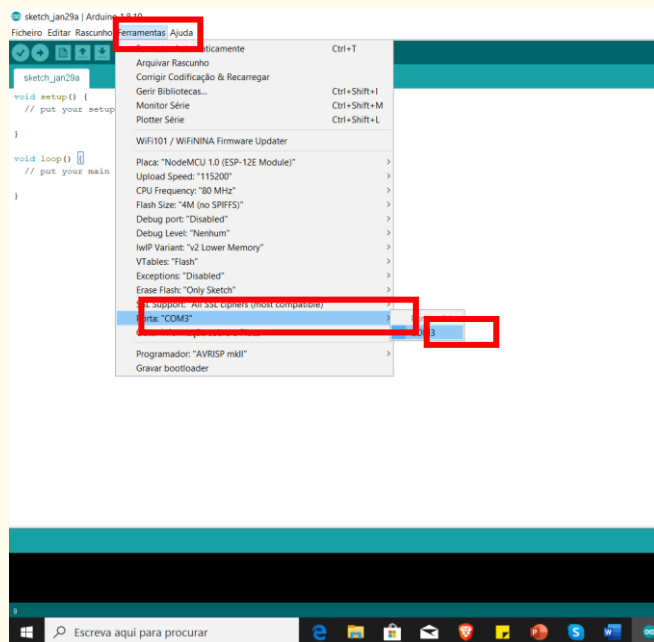


## 3. Επιλέξτε το NodeMCU 1.0





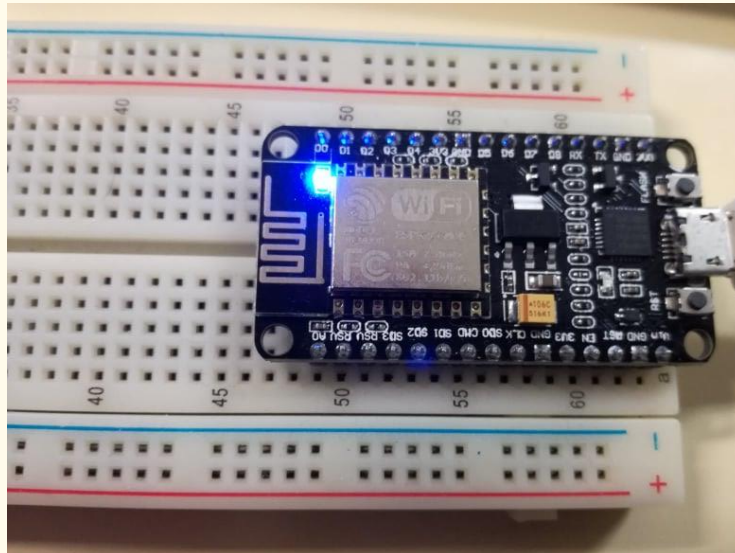
#### 4. Συνδέστε το ESP8266 και επιλέξτε το COM



Για να βεβαιωθείτε ότι η εγκατάσταση πραγματοποιήθηκε σωστά, εισαγάγετε τον ακόλουθο κωδικό και επιλέξτε τη μεταφόρτωση στην πλακέτα.



Μετά τη μεταφόρτωση, μπορούμε να παρατηρήσουμε το εσωτερικό φλας του LED ESP8266 1 δευτερολέπτου σε 1 δευτερόλεπτο.



### Σύνδεση Wi-Fi – Διακομιστής Ιστού «Green Steam».

Συμπεριλάβετε τη βιβλιοθήκη WiFi το Esp8266: ESP8266WiFi.h.

```
sketch_nov25a | Arduino 1.8.9
Ficheiro Editar Rascunho Ferramentas Ajuda
sketch_nov25a $
#include <ESP8266WiFi.h>

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Ορίστε μια μεταβλητή με το ssid του WiFi και μια άλλη με τον κωδικό πρόσβασής του. Ξεκινήστε τη βιβλιοθήκη WiFi με τις μεταβλητές ssid και τον κωδικό πρόσβασης. Η εντολή είναι: WiFi.begin(ssid,pass).



```
sketch_dec02c | Arduino 1.8.9
Ficheiro Editar Rascunho Ferramentas Ajuda

sketch_dec02c $
#include <ESP8266WiFi.h>

#define WIFI_SSID "Your SSID"//Your WiFi SSID
#define WIFI_PASSWORD "Your Pass"//Your WiFi Password

void setup() {
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
}
void loop() {
}
```

Εκκινήστε τη σειρά σε ταχύτητα baud 115200. Η εντολή είναι Serial.begin (115200).

Με αυτό είναι δυνατή η εκτύπωση τιμών στη σειριακή οθόνη με τη συγκεκριμένη ταχύτητα baud (115200).

```
void setup() {
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

  Serial.begin(115200);
}
```

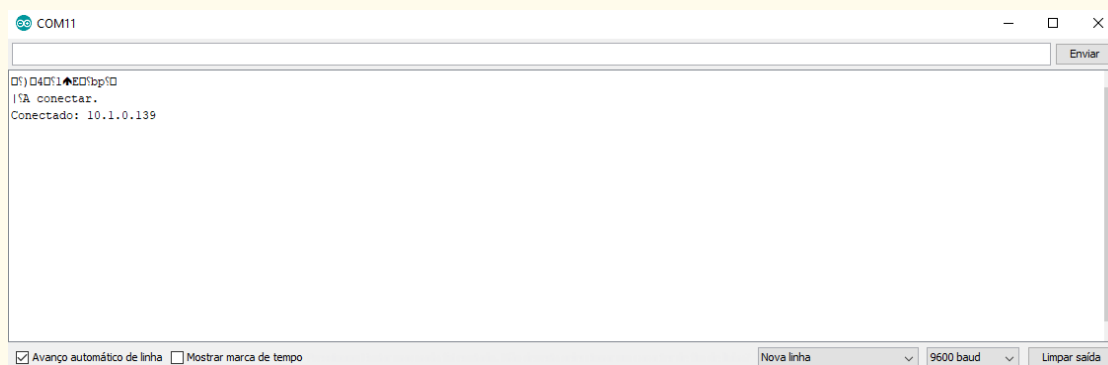
Ο κωδικός θα βρίσκεται σε βρόχο ενώ δεν είναι συνδεδεμένος. Το ESP8266 θα προσπαθήσει να συνδεθεί στο καθορισμένο δίκτυο WiFi και θα εκτυπώσει κουκκίδες «.» στη Σειριακή Οθόνη.

```
void setup() {
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

  Serial.begin(115200);
  Serial.print("A conectar");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
}
```

Όταν το ESP8266 συνδεθεί στο WiFi, ο κωδικός θα εξέλθει από τον βρόχο και θα προχωρήσει, εκτυπώνοντας ότι το ESP8266 είναι συνδεδεμένο, η IP του και θα συνεχίσει να εκτελείται στο void loop.

Το αποτέλεσμα είναι το εξής:



```
COM11
A conectar.
Conectado: 10.1.0.139

[ ] Avanço automático de linha [ ] Mostrar marca de tempo
Nova linha 9600 baud Limpar saída
```

## Δημιουργία διακομιστή ιστού με χρήση του ESP8266

Χρησιμοποιώντας τον προηγούμενο κώδικα, που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνδεση του ESP8266 σε ένα δίκτυο WiFi, ορίστε τον διακομιστή WiFi στη θύρα 80. Η εντολή είναι: `WiFiServer server(port)`.

```
WiFiServer server(80);
```

Ορίστε τις ακόλουθες μεταβλητές συν την ακίδα του led που θα χρησιμοποιηθεί. Εδώ θα χρησιμοποιηθεί το εσωτερικό LED του ESP8266 στο GPIO 2.

```
String header;

String State = "off";
int led_green = 2;
int led_red = 15;

unsigned long currentTime = millis();

unsigned long previousTime = 0;

const long timeoutTime = 2000;
```

Στη συνέχεια, στο void setup ορίστε τις πράσινες και κόκκινες ακίδες LED ως ΕΞΟΔΟ, καθώς θα εκπέμπονται σήματα.

```
pinMode(led_green,OUTPUT);
pinMode(led_red,OUTPUT);
```

Μετά τη σύνδεση του ESP8266, ο διακομιστής πρέπει να ξεκινήσει:

```
void setup() {

  pinMode(led_green,OUTPUT);
  pinMode(led_red,OUTPUT);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

  Serial.begin(115200);

  Serial.print("A conectar");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Conectado: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  server.begin();
}
```

Μέχρι τώρα, όταν το ESP8266 συνδεθεί με το WiFi, ο κωδικός θα βγει από το while loop και θα εκτελεστεί η εκτύπωση ότι το ESP8266 είναι συνδεδεμένο, το WiFi του, ξεκινά ο διακομιστής WiFi στη θύρα 80 και μεταβαίνει στο void loop.

Διαβάστε αν το ESP8266 έχει ένα συνδεδεμένο client. Εάν υπάρχει ένας νέος πελάτης συνδεδεμένος, ο κώδικας θα υποβληθεί σε μια διαδικασία.



```
void loop() {
  WiFiClient client = server.available();

  if(client){
  }
}
```

Όλος ο παρακάτω κώδικας θα βρίσκεται μέσα στην συνθήκη if client.

Ορίστε τις καθορισμένες μεταβλητές «currentTime» σε millis(), για να λάβετε κάθε χιλιοστό του δευτερολέπτου που περνάει και «previousTime» σε «currentTime».

Δημιουργήστε μια νέα συμβολοσειρά και ονομάστε την, για παράδειγμα, currentLine, ορίζοντας την σε μια κενή συμβολοσειρά («»).

```
void loop() {
  WiFiClient client = server.available();

  if(client){
    currentTime = millis();
    previousTime = currentTime;
    Serial.println("New Client.");
    String currentLine = "";
  }
}
```

Δημιουργήστε ένα loop while προκειμένου ο κώδικας να εκτελείται συνεχώς εκεί ενώ το ESP8266 είναι συνδεδεμένο. Στη συνέχεια, όταν το ESP8266 αποσυνδεθεί ή λήξει το χρονικό όριο της συμβολοσειράς κεφαλίδας, που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση κάθε χαρακτήρα, ο οποίος λαμβάνεται από τον ιστό, θα πρέπει να οριστεί σε μια κενή συμβολοσειρά, το client θα πρέπει να σταματήσει και θα εκτυπωθεί στη σειριακή οθόνη ότι το ESP8266 είναι αποσυνδεδεμένο.

```
void loop() {
  WiFiClient client = server.available();

  if(client){
    currentTime = millis();
    previousTime = currentTime;
    Serial.println("New Client.");
    String currentLine = "";

    while (client.connected() && currentTime - previousTime <= timeoutTime) {

    }
    header = "";
    client.stop();
    Serial.println("Desconectado");
    Serial.println("");
  }
}
```

Ενώ το ESP8266 είναι συνδεδεμένο, η μεταβλητή currentTime ορίζεται σε millis() και μετά ρωτήστε εάν το ESP8266 λάβει δεδομένα.

```
while (client.connected() && currentTime - previousTime <= timeoutTime) {
  currentTime = millis();
  if (client.available()) {

  }
}
```

Εάν το ESP8266 λάβει δεδομένα, θα διαβάσει κάθε χαρακτήρα που έλαβε και θα τον αποθηκεύσει σε μια μεταβλητή που ονομάζεται c. Στη συνέχεια, το ESP8266 εκτυπώνει στη σειριακή οθόνη τον χαρακτήρα ανάγνωσης. Όλοι οι χαρακτήρες που θα ληφθούν θα προστεθούν στην κεφαλίδα της μεταβλητής, δημιουργώντας μια συμβολοσειρά.

```
if (client.available()) {

  char c = client.read();
  Serial.write(c);
  header += c;
}
```

Εάν το client διαβάσει έναν νέο χαρακτήρα γραμμής, θα υποβληθεί σε μια διαδικασία. Εάν δεν είναι χαρακτήρας νέας γραμμής αλλά χαρακτήρας επιστροφής φορέα, προσθέστε τον στην συμβολοσειρά currentLine

```
if (client.available()) {

  char c = client.read();
  Serial.write(c);
  header += c;
  if (c == '\n') {

  }
  else if (c != '\r') {
    currentLine += c;
  }
}
```

Εάν το client διαβάσει έναν νέο χαρακτήρα γραμμής, τότε ρωτήστε εάν το μήκος του currentLine ισούται με 0. Εάν ναι, θα υποβληθεί σε μια συγκεκριμένη διαδικασία, εάν όχι, ορίστε τη μεταβλητή currentLine σε μια κενή συμβολοσειρά.

```
if (c == '\n') {
  if (currentLine.length() == 0) {

  }
  else {
    currentLine = "";
  }
}
```

Εάν το μήκος της current line ισούται με 0, που σημαίνει ότι είναι το τέλος του αιτήματος http, το client θα στείλει μια απόκριση. Αυτή η απάντηση ξεκινά με έναν κωδικό απόκρισης όπως HTTP/1.1 200 OK και έναν τύπο περιεχομένου για να καταστήσει γνωστό στο client τι έπεται. Και μετά στείλει μια κενή γραμμή.

```
if (currentLine.length() == 0) {
  client.println("HTTP/1.1 200 OK");
  client.println("Content-type:text/html");
  client.println("Connection: close");
  client.println();
}
```



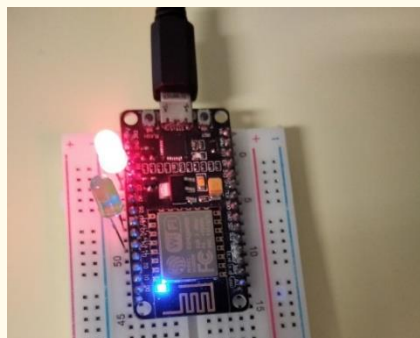
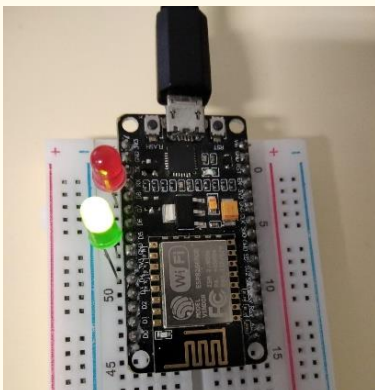
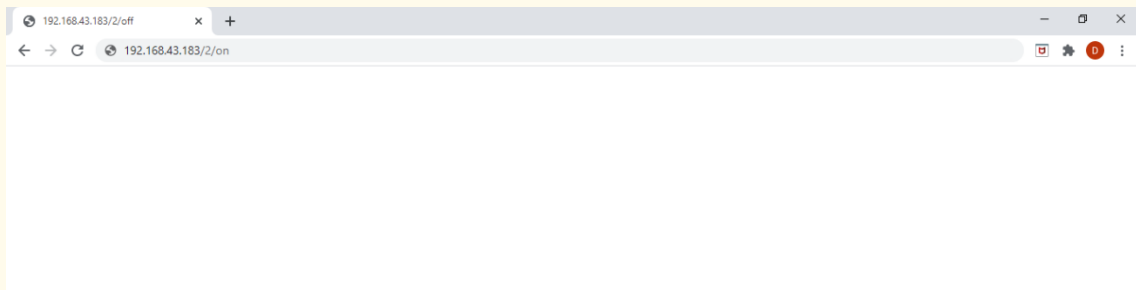
Αφού στείλετε την απόκριση, ρωτήστε εάν η κεφαλίδα περιέχει GET/2/on, ενεργοποιήστε το πράσινο LED και απενεργοποιήστε το κόκκινο LED, αποθηκεύστε το «on» στη κατάσταση μεταβλητών

```
if (header.indexOf("GET /2/on") >= 0) {
  State = "on";
  digitalWrite(led_green, HIGH);
  digitalWrite(led_red, LOW);
}
```

Διαφορετικά, εάν η κεφαλίδα περιέχει GET/2/off, απενεργοποιήστε το LED, αποθηκεύστε το «off» στη μεταβλητή κατάσταση και προαιρετικά εκτυπώστε στη σειρά ότι το GPIO 2 είναι ΧΑΜΗΛΟ, ως ένδειξη.

```
else if (header.indexOf("GET /2/off") >= 0) {
  State = "off";
  digitalWrite(led_green, LOW);
  digitalWrite(led_red, HIGH);
}
```

Μετά από αυτές τις συνθήκες, μπορείτε να ελέγξετε το LED αλλάζοντας τις τιμές στην κεφαλίδα, αλλά η σελίδα είναι κενή.



Η σελίδα δημιουργείται χρησιμοποιώντας το client για την εκτύπωση εντολών http για τον καθορισμό όλων των απαιτούμενων προδιαγραφών όπως τα πλήκτρα, το χρώμα του φόντου τους, το χρώμα του κειμένου, τη γραμματοσειρά κ.λπ. ...

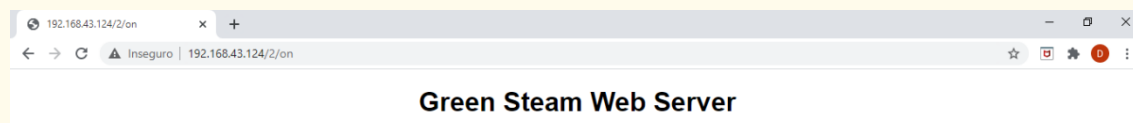
Ο προκύπτων κώδικας είναι ο ακόλουθος:

```
// Display the HTML web page
client.println("<!DOCTYPE html><html>");
client.println("<head><meta name=\"viewport\" content=\"width=device-width, initial-scale=1\">");
client.println("<link rel=\"icon\" href=\"data:,\");");
// CSS to style the on/off buttons
// Feel free to change the background-color and font-size attributes to fit your preferences
client.println("<style>html { font-family: Helvetica; display: inline-block; margin: 0px auto; text-align: center;};");
client.println(".button { background-color: #4CAF50; border: none; color: white; padding: 16px 40px;");
client.println("text-decoration: none; font-size: 30px; margin: 2px; cursor: pointer;});");
client.println(".button2 {background-color: #AF4C50;}/>");
```

Μετά από αυτό γράψτε τον τίτλο της σελίδας:

```
client.println("<body><h1>Green Steam Web Server</h1>");
```

Κοιτάξτε! Το «Green Steam Web Server» είναι γραμμένο στην ιστοσελίδα.



Μετά από αυτό, γράψτε την κατάσταση του LED:

```
client.println("<p>" + State + "</p>");
```

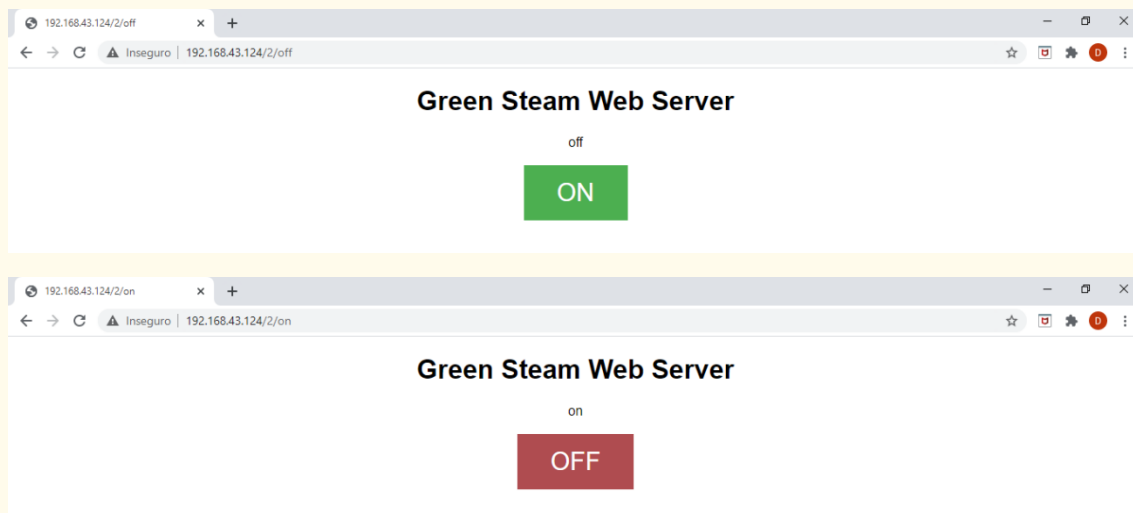
Με αυτό, η σελίδα θα έχει έναν ορατό τίτλο και μια ένδειξη σε πραγματικό χρόνο της κατάστασης led, είτε ενεργοποιημένης είτε απενεργοποιημένης.



Στη συνέχεια, εάν η κατάσταση ισούται με «off», το client πρέπει να εκτυπώσει ένα πράσινο πλήκτρο με «ON» γραμμένο πάνω του. Διαφορετικά, το client θα εκτυπώσει ένα κόκκινο πλήκτρο με γραμμένο το «OFF».

Το αποτέλεσμα είναι το εξής:

```
if (State=="off") {
  client.println("<p><a href=\"/2/on\"><button class=\"button\">ON</button></a></p>");
} else {
  client.println("<p><a href=\"/2/off\"><button class=\"button button2\">OFF</button></a></p>");
}
```



Τέλος, είναι απαραίτητο απλώς να προσθέσετε αυτόν τον κώδικα για να ολοκληρώσετε τον κώδικα html και να σπάσετε τον while loop.

```
client.println("</body></html>");
client.println();
break;
```

- **Βιβλιογραφικές αναφορές:**

- <http://www.electronicwings.com/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το [http://www.electronicwings.com/public/images/user\\_images/images/NodeMCU/NodeMCU%20Basics%20using%20ESPlorer%20IDE/NodeMCU%20MQTT%20Client/MQTT%20Broker%20nw.png](http://www.electronicwings.com/public/images/user_images/images/NodeMCU/NodeMCU%20Basics%20using%20ESPlorer%20IDE/NodeMCU%20MQTT%20Client/MQTT%20Broker%20nw.png).
- <https://diygeeks.org/learn/intro-to-blynk/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://diygeeks.org>.
- <https://esp8266-shop.com/esp8266-guide/esp8266-nodemcu-pinout/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://esp8266-shop.com/>.
- <https://realbusiness.co.uk/from-1982-coca-cola-vending-machine-to-latest-trend-what-the-internet-of-things-means-for-business/>. (n.d.).
- <https://www.embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://www.embarcados.com.br/>.
- Oliveira, S. d. (2017). *Internet das coisas*. novatec.
- Santos, R. (n.d.). <https://randomnerdtutorials.com/>. Ανακτήθηκε από το <https://randomnerdtutorials.com/>.
- Souza, F. (n.d.). *Controle de dispositivos remotamento com o ESP8266*.

## ΜΑΘΗΜΑ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ESP8266 ΜΕ ΤΟ TELEGRAM

- **Ενότητα μελέτης:** Βασικές Αρχές WiFi και IoT
- **Διάρκεια μαθήματος:** 3:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Διαμόρφωση του ESP8266 για επικοινωνία με το Telegram
  - Διαμόρφωση του Telegram για επικοινωνία με το ESP8266



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Επικοινωνία μεταξύ Telegram και ESP8266
- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - ESP8266
  - Wifi
  - Telegram
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαρακτηρισμός του ESP 8266</li> <li>• Αναγνώριση του υλικού που απαιτείται για τη σύνδεση του ESP8266 με το Telegram</li> <li>• Αναγνώριση της σημασίας και των οφελών του Telegram</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές διαμορφώσεις με το ESP8266</li> <li>• Προγραμματισμός και διαμόρφωση της επικοινωνίας μεταξύ του Telegram και του ESP8266</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχεδιασμός και δόμηση εργασιών</li> <li>• Σαφής επικοινωνία εννοιών και ιδεών</li> <li>• Δράση με πρωτοβουλία και επίδειξη ικανότητας ανάλυσης</li> <li>• Πρόταση λύσεων για την επίλυση προβλημάτων</li> <li>• Επίδειξη δημιουργικότητας, αυτονομίας και καινοτόμου πνεύματος</li> </ul>

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - ESP8266
  - Καλώδιο USB σε microUSB
  - Κόκκινο LED
  - Πλακέτα BreadBoard
  - Υπολογιστής
  - Λογισμικό Arduino IDE
  - Σύνδεση στο Διαδίκτυο
  - Έξυπνο κινητό τηλέφωνο με την εφαρμογή Telegram

### Σύντομος ορισμός του Telegram

Το Telegram είναι μια δωρεάν εφαρμογή που χρησιμοποιείται παρόμοια με το Whatsapp, όπου μπορείτε να κοινοποιείτε κείμενο, φωτογραφίες, βίντεο, αρχεία κ.λπ..



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Σύνδεση του ESP8266 με το Telegram

Το Telegram μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πιο συγκεκριμένους σκοπούς και με επαγγελματικό ενδιαφέρον, δηλαδή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συστήματα IOT, με στόχο τον έλεγχο / παρακολούθηση των έξυπνων συσκευών, που θα είναι ο κύριος στόχος μας.

Το 2015 παρουσιάστηκε ένα νέο API, το οποίο επέτρεψε τη δημιουργία ρομπότ (bot) στο telegram για το ESP32 / ESP8266, όπου είναι δυνατή η ανταλλαγή μηνυμάτων σαν να ήταν πραγματικός άνθρωπος. Με αυτή τη λειτουργία είναι δυνατή η αποστολή οδηγιών, ελέγχοντας τοιουτοτρόπως τις έξυπνες συσκευές.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί πώς μπορούμε να ρυθμίσουμε το ESP32 / ESP8266 και το Telegram έτσι ώστε να υπάρχει αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ των δύο.



Για να αποδειχθεί η δυνατότητα αυτής της σχέσης, ο έλεγχος ενός LED θα παρουσιαστεί μέσω ενός μηνύματος από το ρομπότ (bot) του Telegram.

## Προγραμματισμός της πλακέτας nodemcu

Όσον αφορά στην εγκατάσταση της πλακέτας nodemcu, πρέπει να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα παρόμοια με το θέμα Προγραμματισμού του ESP8266.

Αφού ελέγξουμε τα βήματα σε αυτό το θέμα, μπορούμε να προχωρήσουμε στον προγραμματισμό του Telegram.

## Προγραμματισμός Arduino IDE για επικοινωνία με το Telegram

```
/*
Project created using Brian Lough's Universal Telegram Bot Library:
```

```

https://github.com/witnessmenow/Universal-Arduino-Telegram-Bot
Example based on the Universal Arduino Telegram Bot Library:
https://github.com/witnessmenow/Universal-Arduino-Telegram-
Bot/blob/master/examples/ESP8266/FlashLED/FlashLED.ino
*/

#ifdef ESP32
#include <WiFi.h>
#else
#include <ESP8266WiFi.h>
#endif
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h> // Universal Telegram Bot Library
written by Brian Lough: https://github.com/witnessmenow/Universal-
Arduino-Telegram-Bot
#include <ArduinoJson.h>

// Your network credentials
const char* ssid = "YOUR_SSID";
const char* password = "YOUR_PASSWORD";

// Initialize Telegram BOT
#define BOTtoken "XXXXXXXXXX:XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
//Your Bot Token (Get from Botfather)

// Use @myidbot to find out the chat ID of an individual or a group
// Also note that you need to click "start" on a bot before it can
// message you
#define CHAT_ID "XXXXXXXXXX"

WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);

// Checks for new messages every 1 second.
int botRequestDelay = 1000;
unsigned long lastTimeBotRan;

const int ledPin = 2;
bool ledState = LOW;

// Handle what happens when you receive new messages
void handleNewMessages(int numNewMessages) {
  Serial.println("handleNewMessages");
  Serial.println(String(numNewMessages));

  for (int i=0; i<numNewMessages; i++) {
    // Chat id of the requester
    String chat_id = String(bot.messages[i].chat_id);
    if (chat_id != CHAT_ID){
      bot.sendMessage(chat_id, "Unauthorized user", "");
      continue;

```





```

}

// Print the received message
String text = bot.messages[i].text;
Serial.println(text);

String from_name = bot.messages[i].from_name;

if (text == "/start") {
String welcome = "Welcome, " + from_name + ".\n";
welcome += "Use the following commands to control your
outputs.\n\n";
welcome += "/led_on to turn GPIO ON \n";
welcome += "/led_off to turn GPIO OFF \n";
welcome += "/state to request current GPIO state \n";
bot.sendMessage(chat_id, welcome, "");
}

if (text == "/led_on") {
bot.sendMessage(chat_id, "LED state set to ON", "");
ledState = HIGH;
digitalWrite(ledPin, ledState);
}

if (text == "/led_off") {
bot.sendMessage(chat_id, "LED state set to OFF", "");
ledState = LOW;
digitalWrite(ledPin, ledState);
}

if (text == "/state") {
if (digitalRead(ledPin)) {
bot.sendMessage(chat_id, "LED is ON", "");
}
else{
bot.sendMessage(chat_id, "LED is OFF", "");
}
}
}

void setup() {
Serial.begin(115200);

#ifdef ESP8266
client.setInsecure();
#endif

pinMode(ledPin, OUTPUT);
digitalWrite(ledPin, ledState);
}

```

```

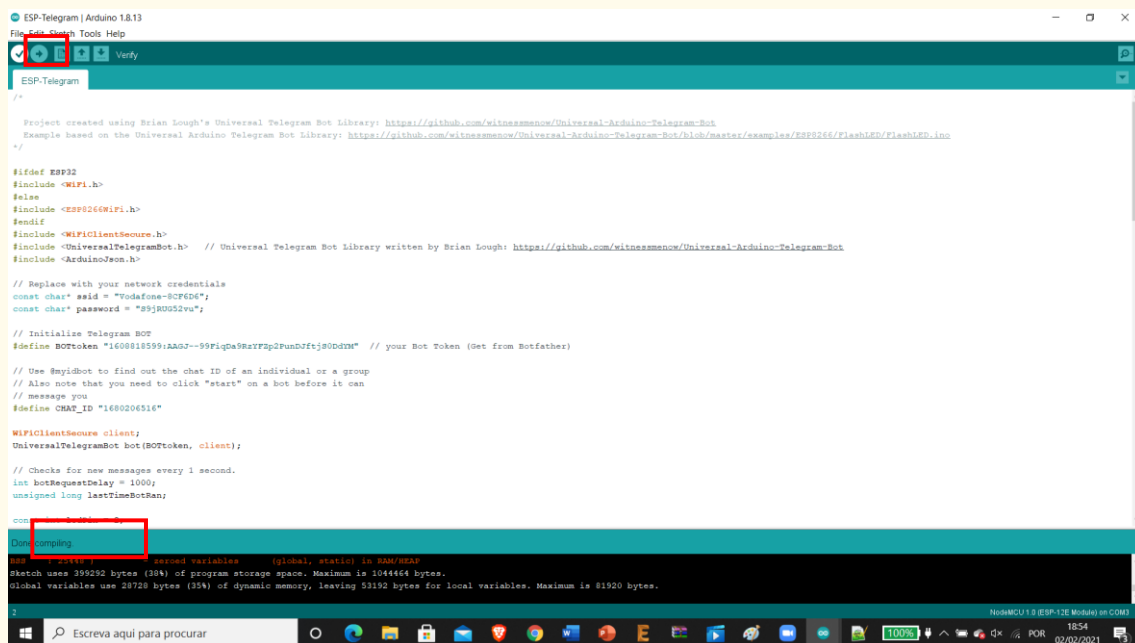
// Connect to Wi-Fi
WiFi.mode(WIFI_STA);
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.println("Connecting to WiFi..");
}
// Print ESP32 Local IP Address
Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop() {
  if (millis() > lastTimeBotRan + botRequestDelay) {
    int numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);

    while (numNewMessages) {
      Serial.println("got response");
      handleNewMessages (numNewMessages);
      numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
    }
    lastTimeBotRan = millis();
  }
}

```

Μετά την αντιγραφή του κώδικα στο Arduino IDE, πρέπει να επαληθεύσετε:



Εάν η μεταγλώττιση είναι σωστή κάτω από την εικόνα, εμφανίζεται το μήνυμα: Ολοκληρώθηκε η μεταγλώττιση.

Το επόμενο βήμα είναι η μεταφορά του κώδικα στην Πλακέτα ESP8266. Δεν πρέπει να ξεχάσετε να επιλέξετε τη σωστή πλακέτα και θύρα COM. Μπορούμε να δούμε αυτή τη σωστή λειτουργία παρακάτω:



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

```

ESP-Telegram | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
ESP-Telegram
/*
Project created using Brian Lough's Universal Telegram Bot Library: https://github.com/witnessmenow/Universal-Arduino-Telegram-Bot
Example based on the Universal Arduino Telegram Bot Library: https://github.com/witnessmenow/Universal-Arduino-Telegram-Bot/blob/master/example/ESP8266/FlashLED/FlashLED.ino
*/

#define ESP8266
#include <WiFi.h>
#else
#include <ESP8266WiFi.h>
#endif
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h> // Universal Telegram Bot Library written by Brian Lough: https://github.com/witnessmenow/Universal-Arduino-Telegram-Bot
#include <ArduinoJson.h>

// Replace with your network credentials
const char ssid = "YodaFone-82PC06";
const char password = "89jR0U52vu";

// Initialize Telegram BOT
#define BOTToken "1600818559:AAAG7--99PiQa9hX7Pq2PunD7f:90Dd3M" // your Bot Token (Get from Botfather)

// Use @myidbot to find out the chat ID of an individual or a group
// Also note that you need to click "start" on a bot before it can
// message you
#define CHAT_ID "1680206516"

WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTToken, client);

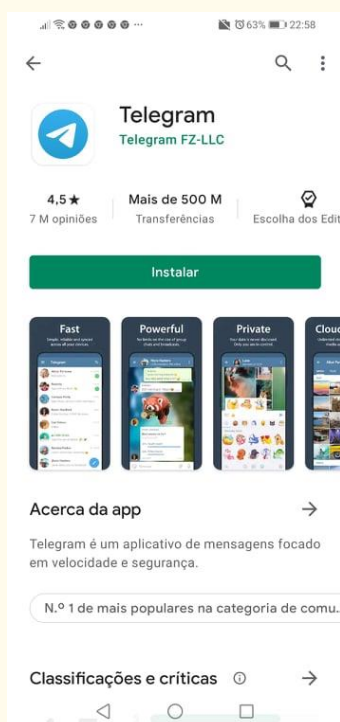
// Checks for new messages every 1 second.
int botRequestDelay = 1000;
unsigned long lastTimeBotRan;

const int ledPin = 2;

Done uploading.
Uploading...
Uploading via USB pin...
  
```

## Διαμόρφωση Telegram

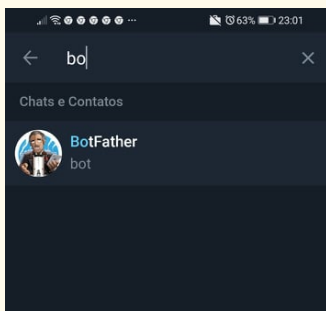
Αφού διαμορφώσουμε το ESP8266 θα μεταβούμε στο Telegram ακολουθώντας τα απαραίτητα βήματα για την επικοινωνία μεταξύ των συσκευών. Για αυτό πρέπει να προχωρήσουμε στην εγκατάσταση της εφαρμογής Telegram, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



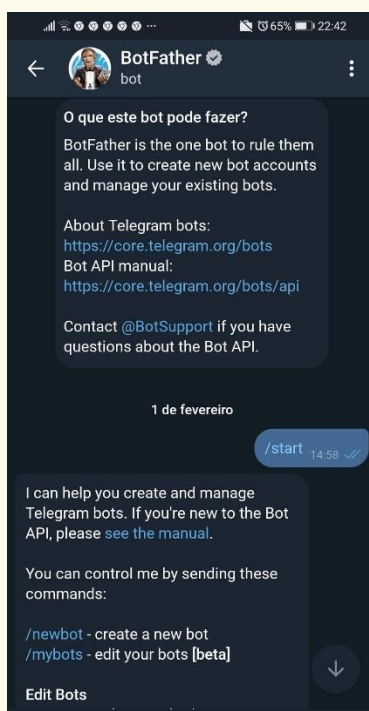
Μετά την εγκατάσταση της εφαρμογής και τη δημιουργία του λογαριασμού σας, θα δημιουργήσουμε ένα ρομπότ (bot). Αυτό το ρομπότ (bot) είναι ένα σύστημα που σας επιτρέπει να απαντάτε σε μηνύματα, ωστόσο, για να συμβεί αυτό, πρέπει να διαμορφωθεί. Για να

κατανοήσουμε καλύτερα περί τίνος πρόκειται, ας ακολουθήσουμε το εκπαιδευτικό υλικό βήμα προς βήμα για να παρατηρήσουμε το τελικό αποτέλεσμα.

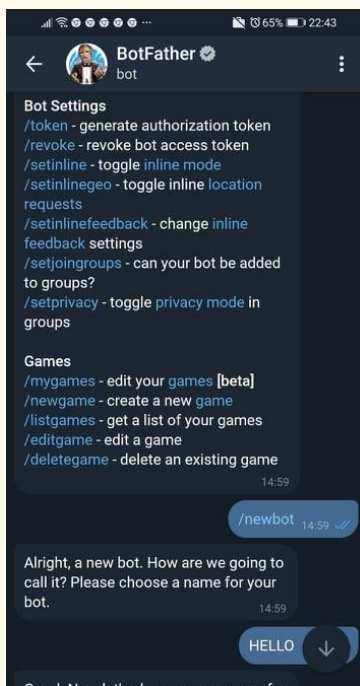
Ας ξεκινήσουμε αναζητώντας το «botfather», όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Το «botfather» είναι ένα ρομπότ (bot) που έχει ήδη κατασκευαστεί και μας επιτρέπει να διαχειριζόμαστε τα ρομπότ (bot) μας. Για να το κάνουμε αυτό κάνουμε κλικ στο botfather και πληκτρολογούμε `/start`, παρατηρώντας κάποιους διαθέσιμους κωδικούς.

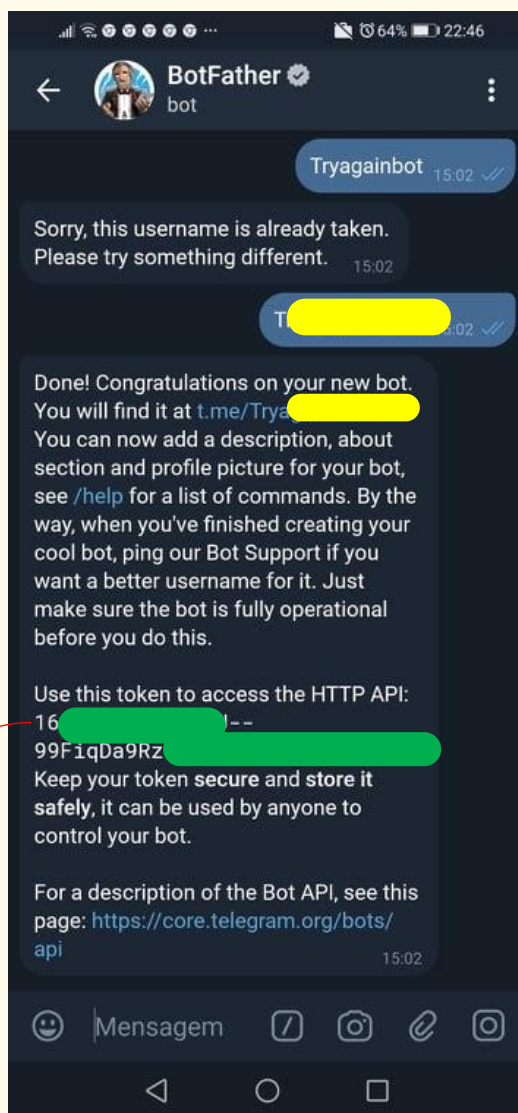


Γράψαμε τον κώδικα `/newbot`, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Απαντώντας στην ερώτηση που υποβλήθηκε, τοποθέτησα το όνομα HELLO, ορίζοντας με αυτόν τον τρόπο το όνομα για το ρομπότ (bot) μου.

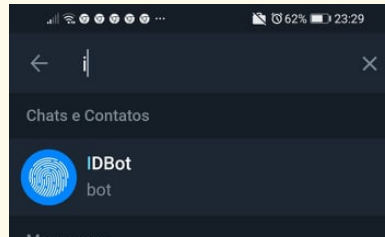
(Συνέχεια στην επόμενη σελίδα)



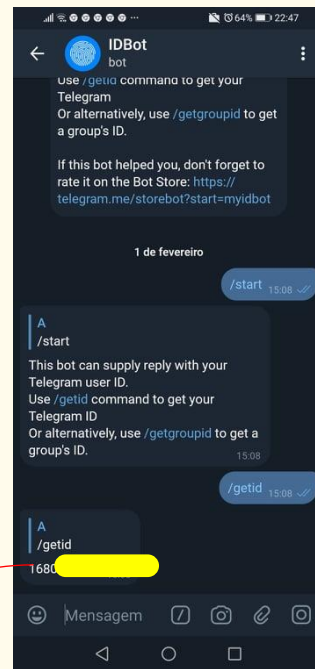
```
// Initialize Telegram BOT
#define BOTtoken "XXXXXXXXXX:XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
//Your Bot Token (Get from Botfather)
```

Στη θέση που εμφανίζεται με κίτρινο χρώμα, ορίζεται το όνομα χρήστη για το ρομπότ (bot). Εάν το ρομπότ (bot) δημιουργηθεί με επιτυχία, θα λάβετε ένα μήνυμα παρόμοιο με το παραπάνω, όπου εμφανίζεται ένα πράσινο αναγνωριστικό που θα χρησιμοποιηθεί για την επικοινωνία με το διακριτικό του ρομπότ (bot). Αντιγράψαμε αυτό το αναγνωριστικό και το βάλαμε στον προγραμματισμό ESP στο Arduino IDE, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.

Το επόμενο βήμα είναι να αποκτήσουμε την ταυτότητά μας, ώστε με αυτόν τον τρόπο να εντοπιστεί ποιος επικοινωνεί με το ρομπότ (bot). Για αυτό θα αναζητήσω το «idbot», όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Επιλέγω IDBot και στέλνω πρώτα το `/start` και μετά το `/get id` αποκτώντας με αυτόν τον τρόπο την ταυτότητά μου.



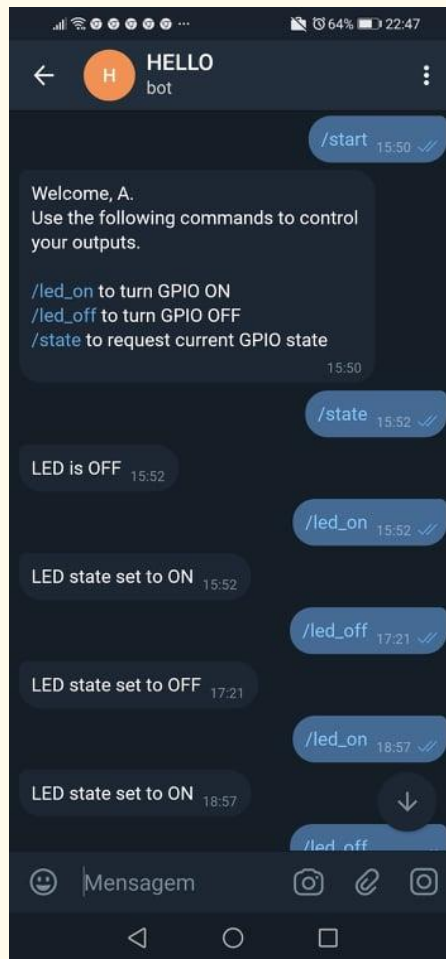
```
// message you
#define CHAT_ID "XXXXXXXXXX"

// message you
#define CHAT_ID "XXXXXXXXXX"

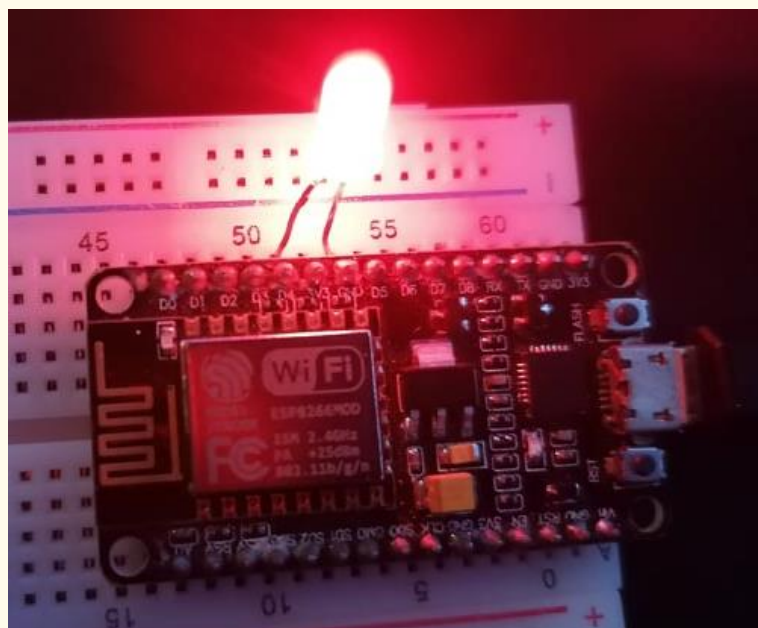
WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
```

Αναζητούμε το ρομπότ (bot) που δημιουργήσαμε και μπορούμε να ξεκινήσουμε τη συζήτηση μαζί του. Σε αυτή την περίπτωση, ενεργοποιήστε και απενεργοποιήστε ένα LED.





Για την παρατήρηση του τελικού αποτελέσματος, τοποθετήθηκε ένα LED μεταξύ της ΑΚΙΔΑΣ D4 και του GND, λαμβάνοντας το παρακάτω αποτέλεσμα:



- **Βιβλιογραφικές αναφορές:**

<http://www.electronicwings.com/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το [http://www.electronicwings.com/public/images/user\\_images/images/NodeMCU/NodeMCU%20Basics%20using%20ESPlorer%20IDE/NodeMCU%20MQTT%20Client/MQTT%20Broker%20nw.png](http://www.electronicwings.com/public/images/user_images/images/NodeMCU/NodeMCU%20Basics%20using%20ESPlorer%20IDE/NodeMCU%20MQTT%20Client/MQTT%20Broker%20nw.png).

<https://diygeeks.org/learn/intro-to-blynk/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://diygeeks.org>.

<https://esp8266-shop.com/esp8266-guide/esp8266-nodemcu-pinout/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://esp8266-shop.com/>.

<https://realbusiness.co.uk/from-1982-coca-cola-vending-machine-to-latest-trend-what-the-internet-of-things-means-for-business/>. (n.d.).

<https://www.embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://www.embarcados.com.br/>.

Oliveira, S. d. (2017). *Internet das coisas*. novatec.

Santos, R. (n.d.). <https://randomnerdtutorials.com/>. Ανακτήθηκε από το <https://randomnerdtutorials.com/>.

Souza, F. (n.d.). *Controle de dispositivos remotamento com o ESP8266*.

## ΜΑΘΗΜΑ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ESP8266 ΜΕ ΤΟ FIREBASE

- **Ενότητα μελέτης:** Βασικές Αρχές WiFi και IoT
- **Διάρκεια μαθήματος:** 4:00 ώρες
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**
  - Διαμόρφωση του ESP32 για πρόσβαση στο Firebase
  - Ρύθμιση των παραμέτρων του Firebase για επικοινωνία με το ESP32
  - Επικοινωνία μεταξύ του Firebase και του ESP32
- **Βασικές λέξεις-κλειδιά:**
  - ESP32
  - Wifi
  - Firebase
- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Στο τέλος της ενότητας, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση:

Γνώση	Δεξιότητες	Υπευθυνότητα και Αυτονομία
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαρακτηρισμός του ESP 8266</li> <li>• Αναγνώριση του υλικού που απαιτείται για τη σύνδεση του ESP32 με το Firebase</li> <li>• Αναγνώριση της σημασίας και των οφελών του Firebase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές διαμορφώσεις με το ESP32</li> <li>• Προγραμματισμός και διαμόρφωση της επικοινωνίας μεταξύ του Firebase και του ESP32</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχεδιασμός και δόμηση εργασιών</li> <li>• Σαφής επικοινωνία εννοιών και ιδεών</li> <li>• Δράση με πρωτοβουλία και επίδειξη ικανότητας ανάλυσης</li> <li>• Πρόταση λύσεων για την επίλυση προβλημάτων</li> <li>• Επίδειξη δημιουργικότητας, αυτονομίας και καινοτόμου πνεύματος</li> </ul>

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**
  - ESP32
  - Καλώδιο USB σε microUSB
  - Πλακέτα BreadBoard
  - Υπολογιστής
  - Λογισμικό Arduino IDE



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Σύνδεση στο Διαδίκτυο
- Λογαριασμός στο Google

### Σύντομος ορισμός του Firebase

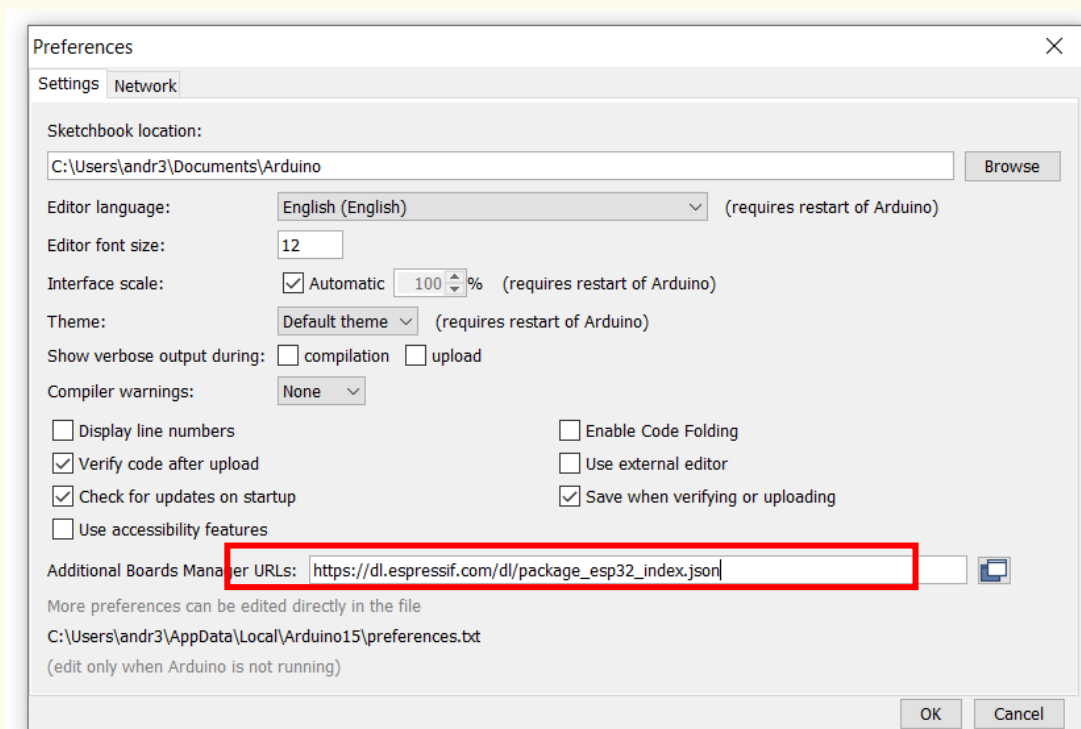
Το Firebase παρέχει στους προγραμματιστές μια ποικιλία εργαλείων και υπηρεσιών για να τους βοηθήσει να αναπτύξουν ποιοτικές εφαρμογές, να εξελίσσουν τη βάση χρηστών τους και να αποκομίσουν κέρδη. Είναι βασισμένο στην υποδομή της Google.

### Σύνδεση Firebase – ESP32

Στο έργο μας θα λειτουργεί η Βάση Δεδομένων Πραγματικού Χρόνου Firebase. Η βάση δεδομένων πραγματικού χρόνου είναι μια βάση δεδομένων που φιλοξενείται σε υπολογιστικό νέφος. Τα δεδομένα συγχρονίζονται σε όλους τους πελάτες σε πραγματικό χρόνο και παραμένουν διαθέσιμα όταν η εφαρμογή σας είναι εκτός σύνδεσης.

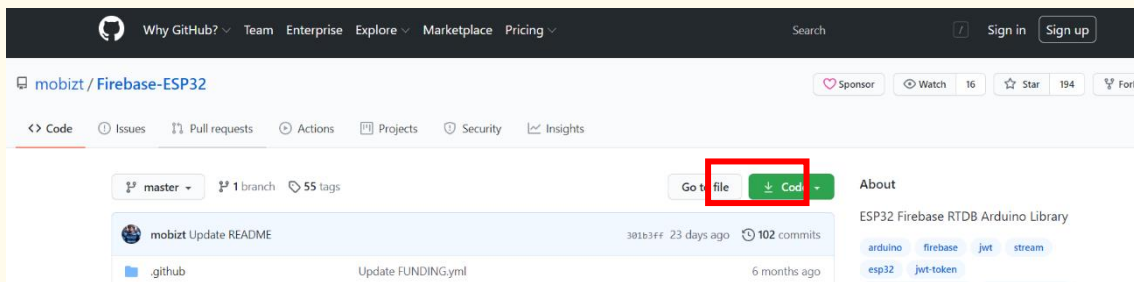
### Προγραμματισμός του ESP32

Αποκτήστε πρόσβαση στο Arduino IDE και προσθέστε τη διεύθυνση URL που υποδεικνύεται παραπάνω.



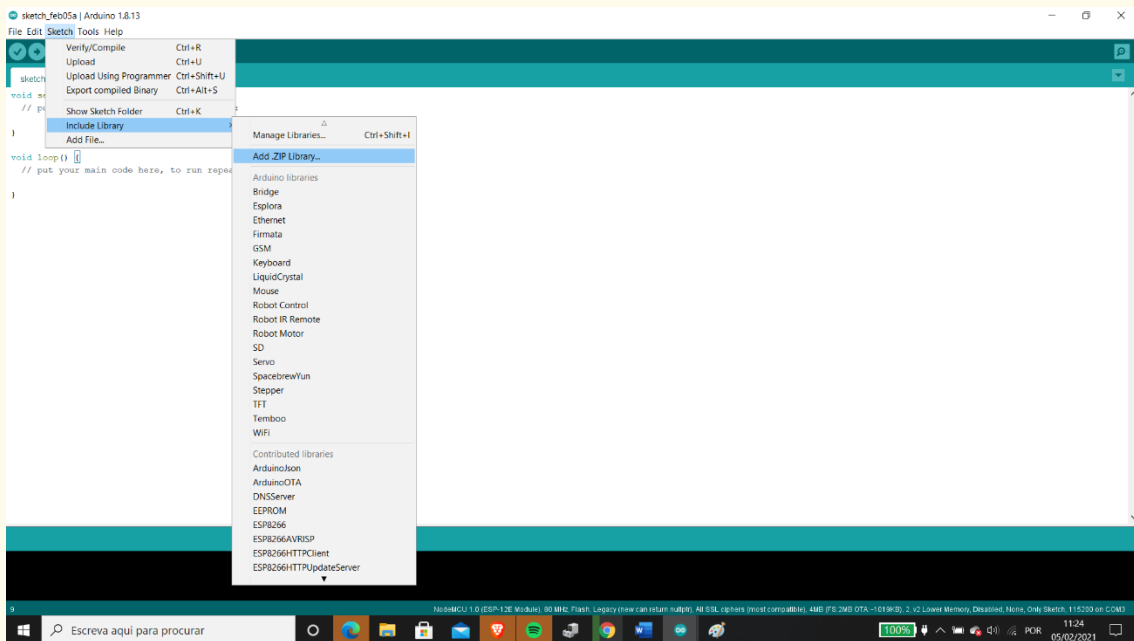
Για εργασία με το ESP32 και το Firebase χρειαζόμαστε λήψη της βιβλιοθήκης του FirebaseESP32.H. Για αυτό μπορούμε να το μεταφορτώσουμε στη σελίδα που υποδεικνύεται παρακάτω:

<https://github.com/mobizt/Firebase-ESP32>

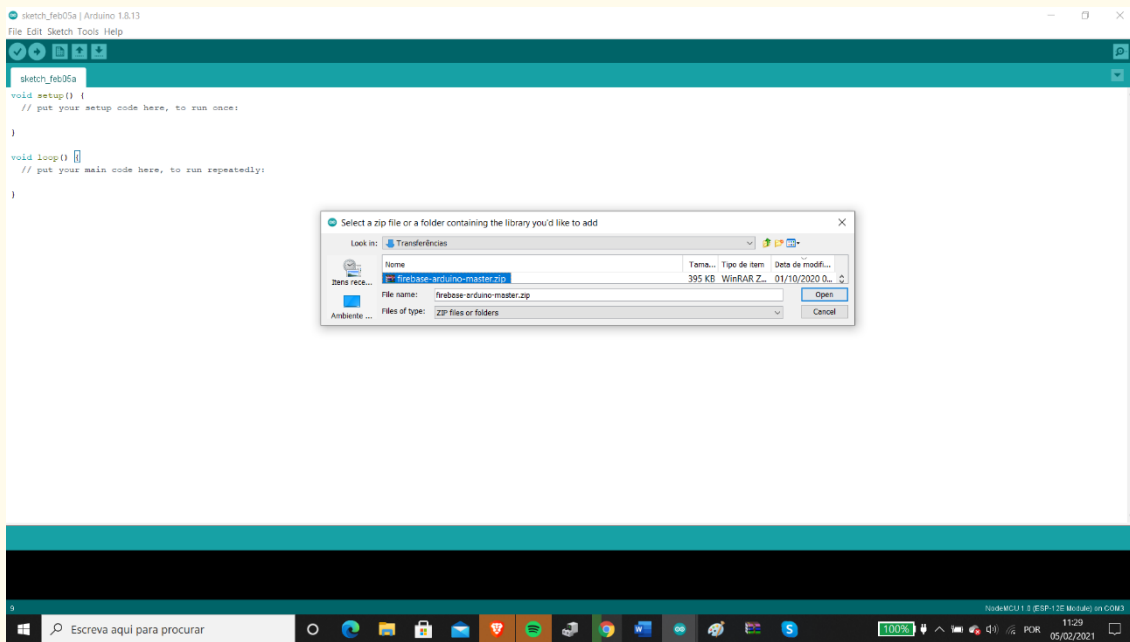


Μετά τη λήψη πρέπει να εγκαταστήσουμε τη βιβλιοθήκη. Μπορούμε να δούμε το βήμα στις παρακάτω εικόνες:

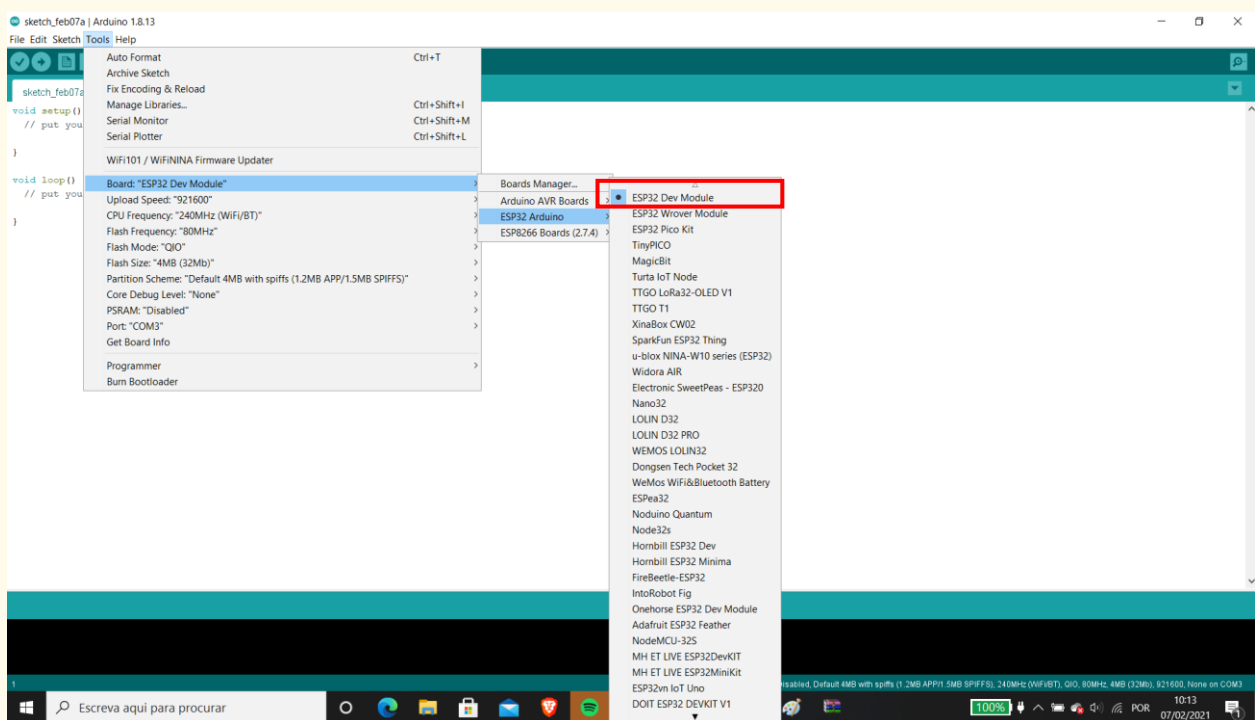
Προσθέστε τη βιβλιοθήκη.



Επιλέξτε τη βιβλιοθήκη "firebase-arduino-master".zip



Στο τελευταίο βήμα για τον προγραμματισμό του ESP32 επιλέγουμε τη σωστή πλακέτα:



## Διαμόρφωση του Firebase

Για τη διαμόρφωση του Firebase πρέπει να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα:

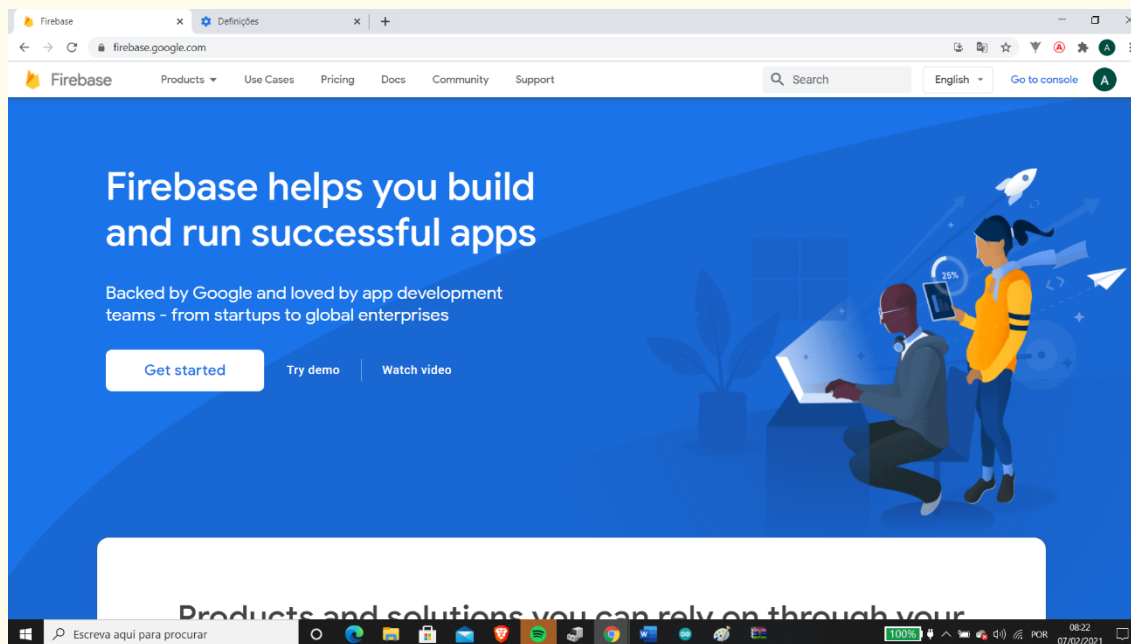
1. Μεταβείτε στον ιστότοπο [firebase.google.com](https://firebase.google.com)



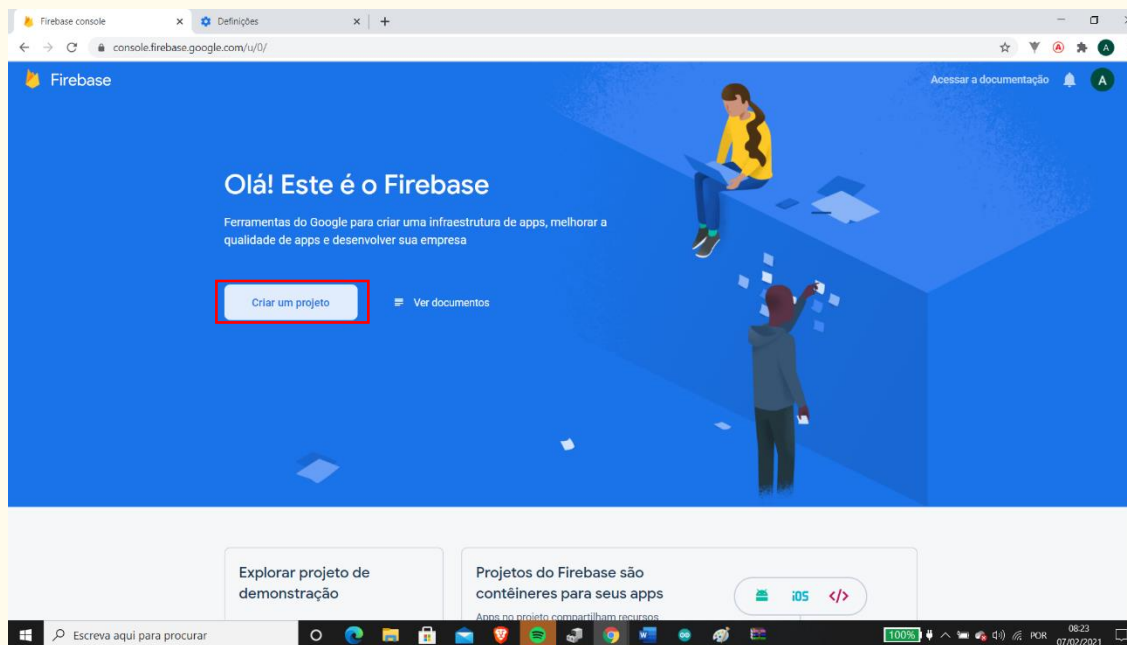
Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## 2. Επιλέξτε Προσθήκη νέου έργου



## 3. Επιλέξτε το όνομα για το έργο σας. Στο παρακάτω παράδειγμα το επιλεγμένο όνομα ήταν το «Παράδειγμα1»

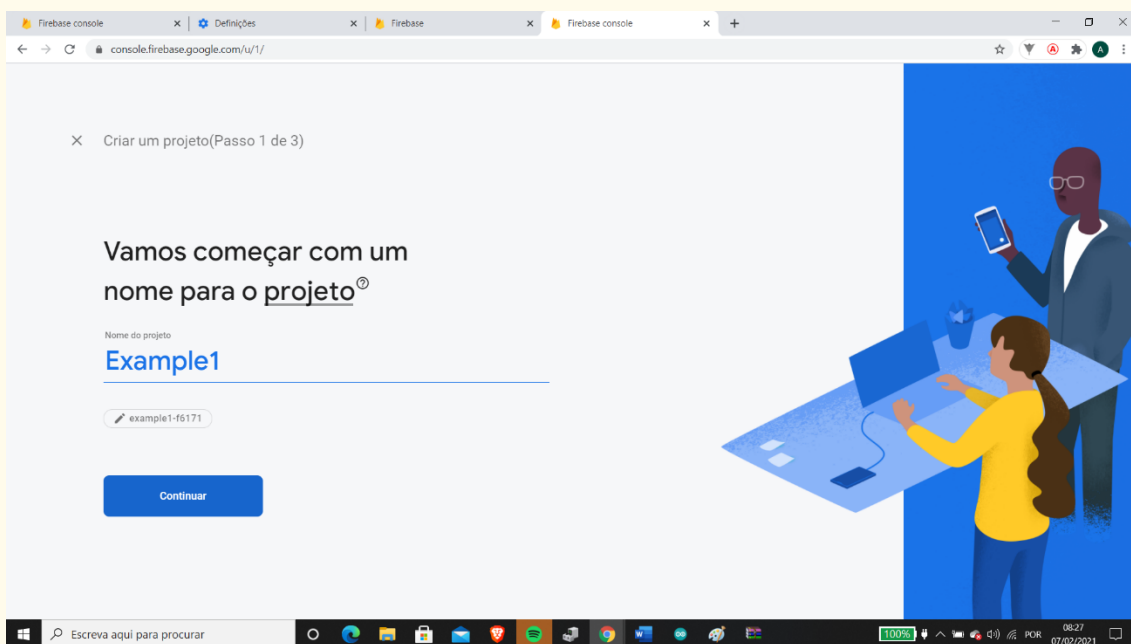


Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

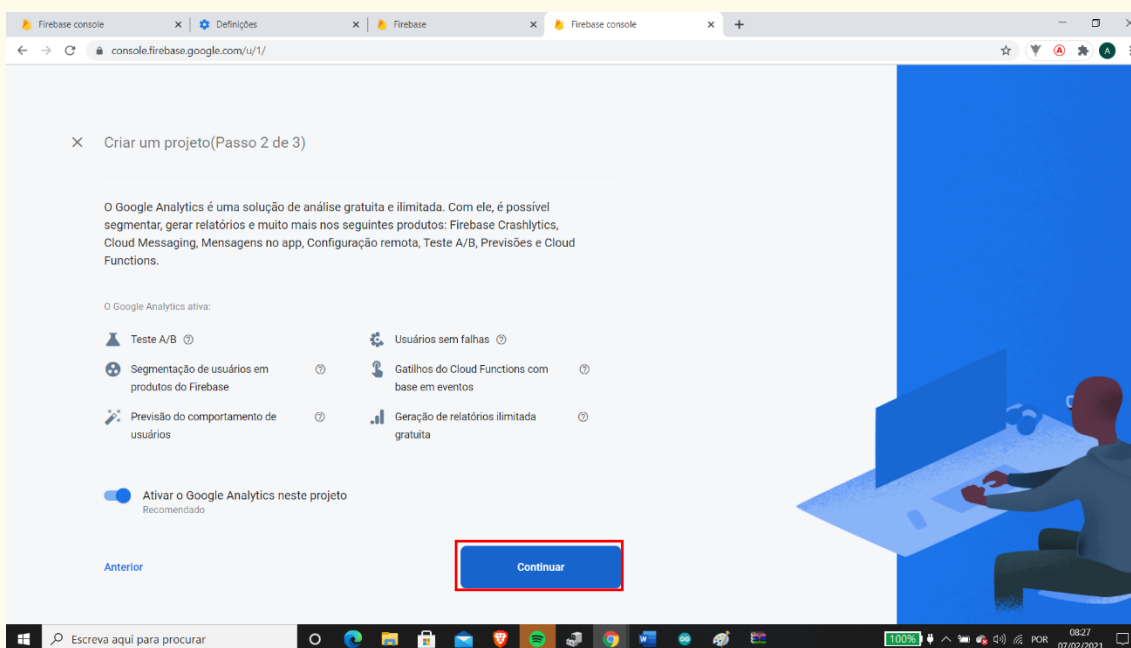


Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης





#### 4. Επιβεβαιώστε τη δημιουργία του έργου.



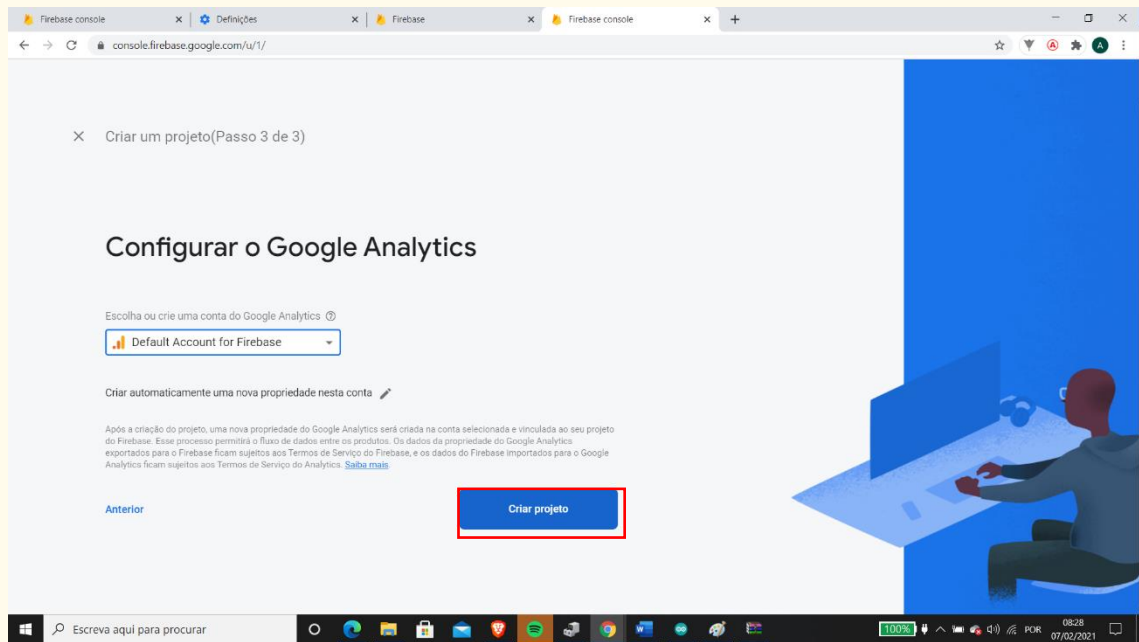
#### 5. Ολοκληρώστε το έργο.



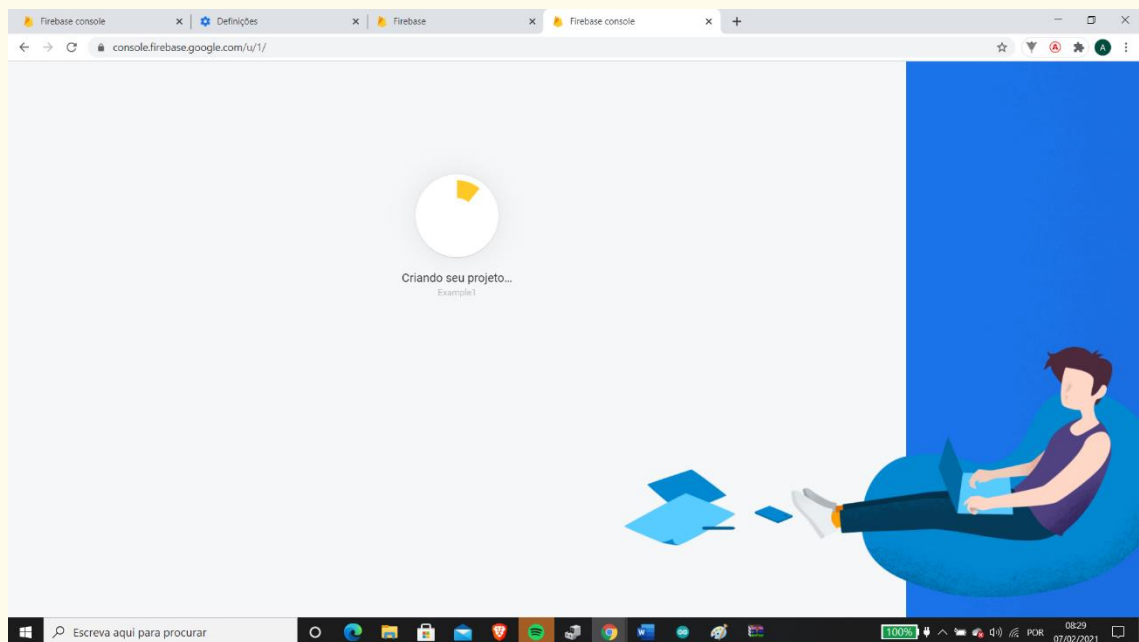
Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## 6. Περιμένετε μέχρι να δημιουργηθεί το έργο.



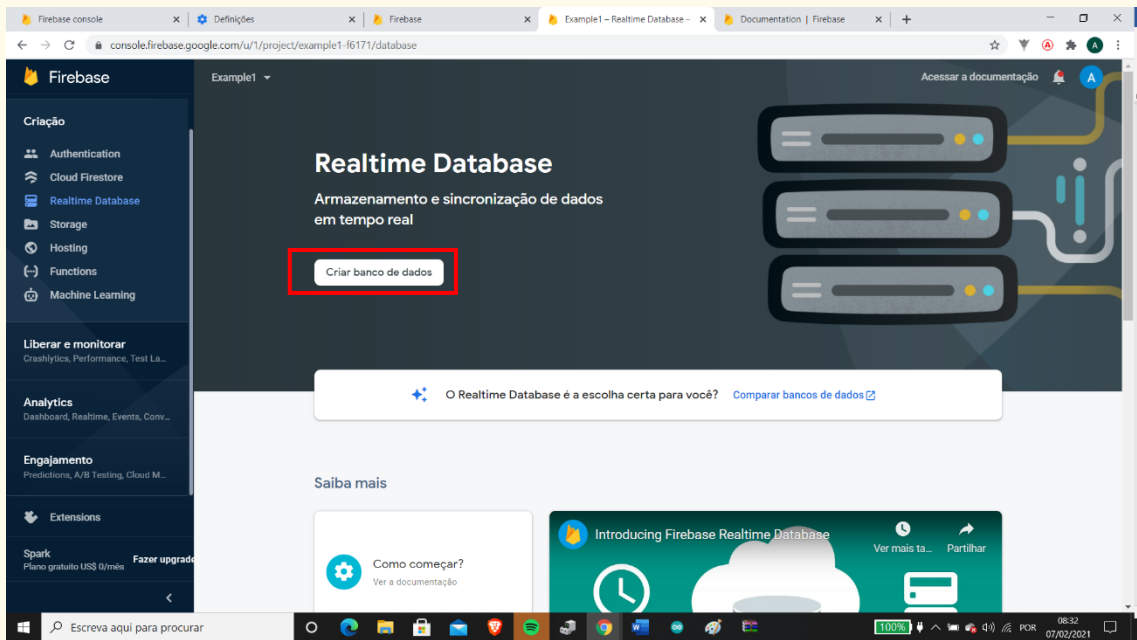
## 7. Διαμορφώστε τη βάση δεδομένων σε Πραγματικό Χρόνο ώστε να λειτουργεί με το σύστημά σας:



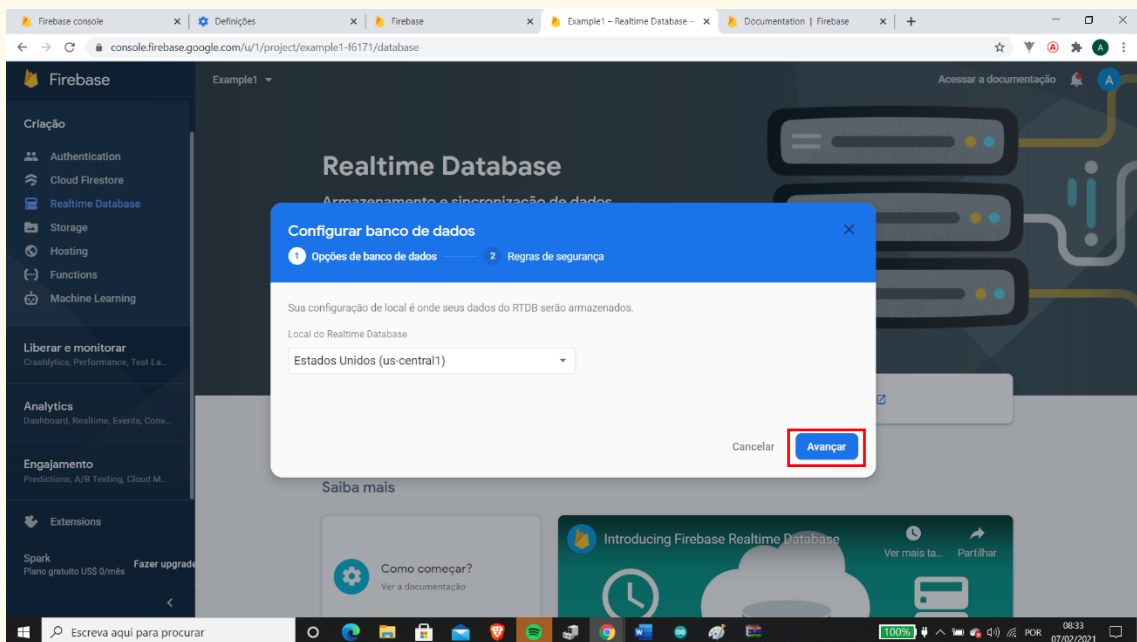
Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



8. Επιλέξτε τη «Βάση Δεδομένων Διαμόρφωσης».



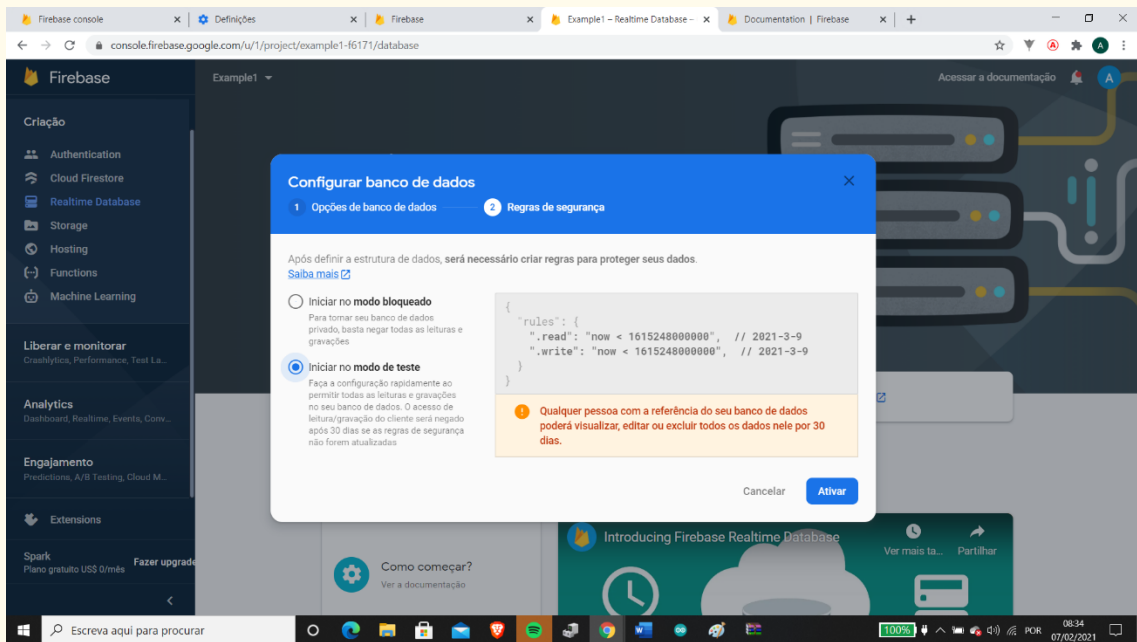
9. Επιλέξτε τη «Δοκιμαστική Λειτουργία».



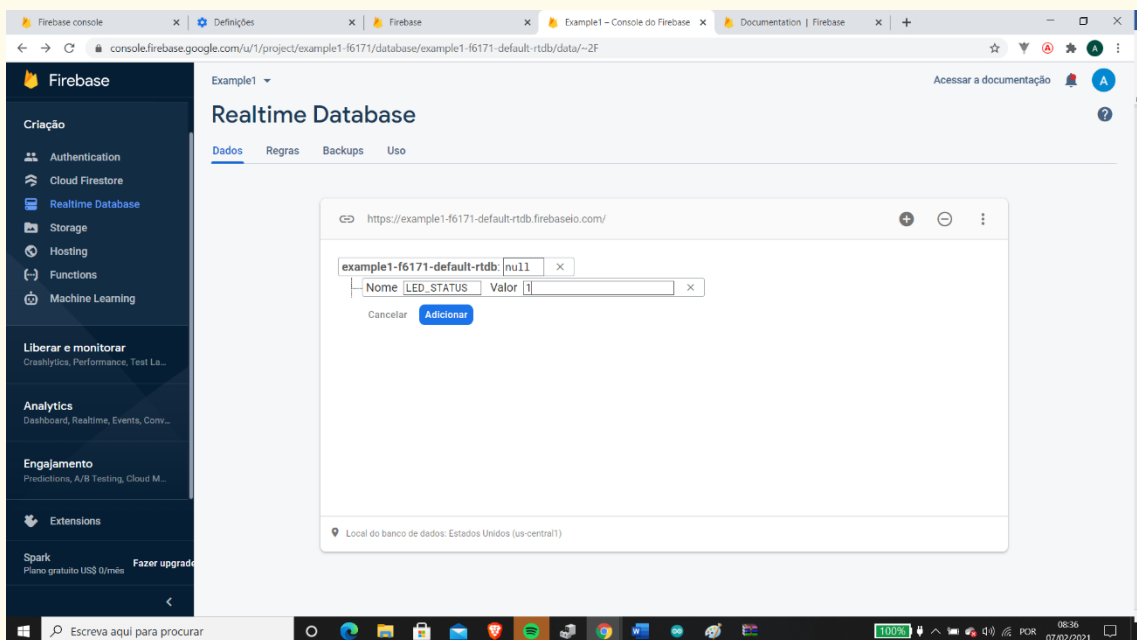
Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



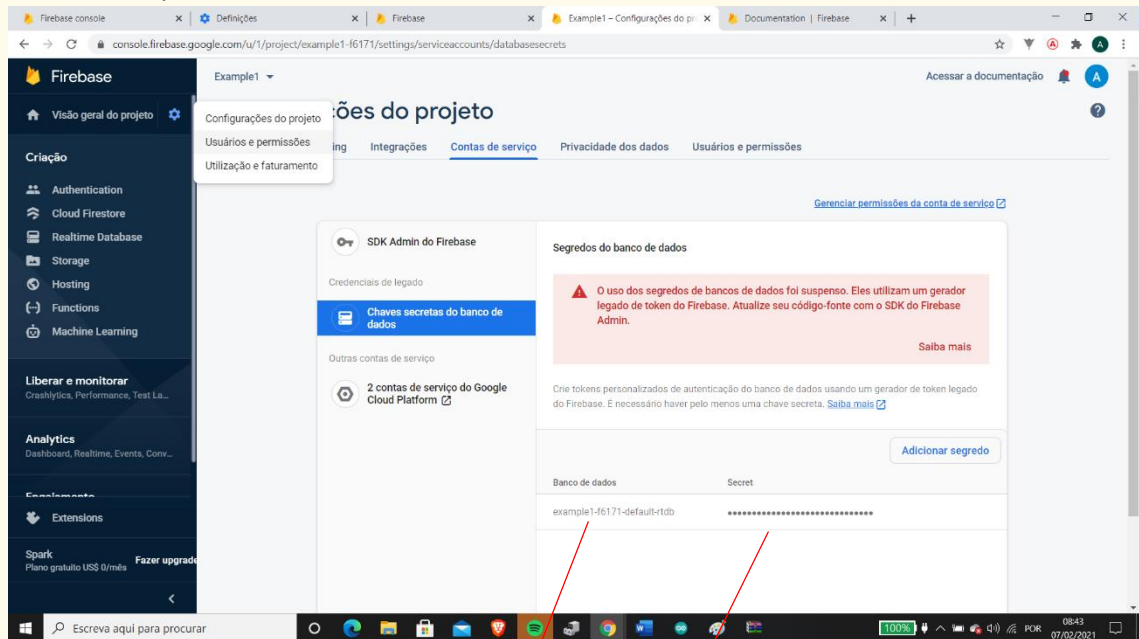
Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



10. Επιλέξτε τα Δεδομένα και το παράδειγμά σας. Για να συμπληρώσετε αυτό το πεδίο πρέπει να τοποθετήσετε το όνομα STATUS LED και να εκχωρήσετε μια τιμή 1, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



11. Στην επισκόπηση έργου επιλέξτε τον *χρήστη* και τα *δικαιώματα* και αντιγράψτε το μυστικό διακριτικό. Αυτό το διακριτικό θα χρησιμοποιηθεί στον προγραμματισμό του ESP32 για επικοινωνία με το firebase.



### Προγραμματισμός του ESP32 για σύνδεση με το Firebase

```
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>

#define FIREBASE_HOST "Your Firebase Host"
#define FIREBASE_AUTH "Your Firebase Auth"
```

Τώρα μπορούμε να αντιγράψουμε τον παρακάτω κώδικα στο Arduino IDE:

```
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>

#define FIREBASE_HOST "Your Firebase Host"
#define FIREBASE_AUTH "Your Firebase Auth"

#define WIFI_SSID "Vodafone-8CF6D6"
#define WIFI_PASSWORD "S9jRUG52vu"

FirebaseData firebaseData;
FirebaseJson json;
int led =2;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(led, OUTPUT);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
```



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

```

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
  Serial.print(".");
  delay(500);
}
Serial.println();
Serial.print("Connected with IP: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
Serial.println();

Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
Firebase.reconnectWiFi(true);
}

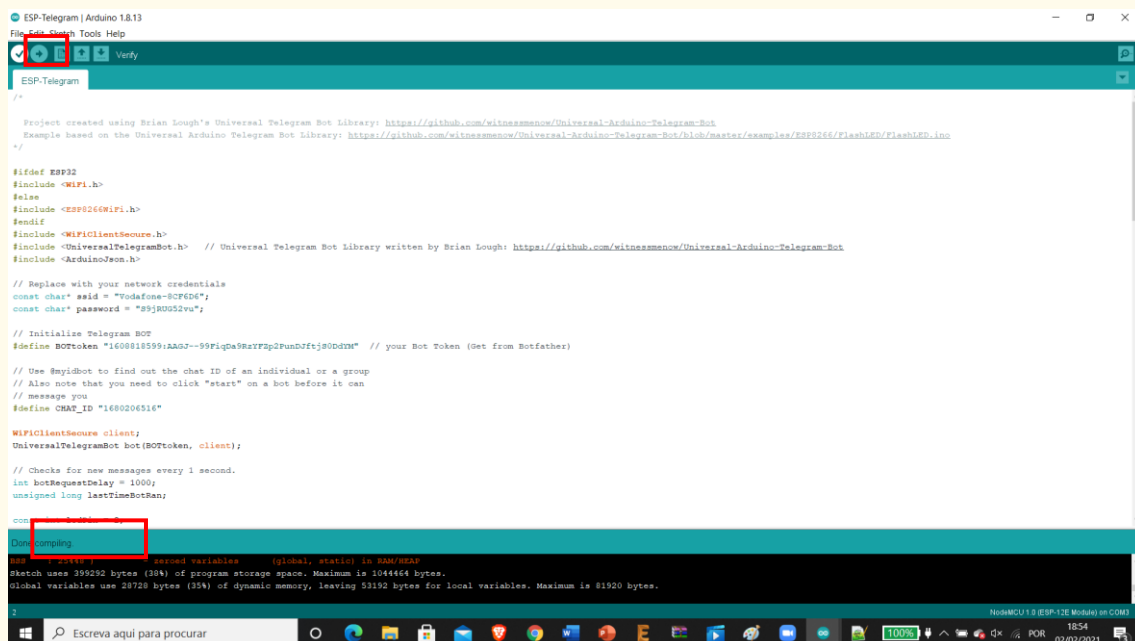
void loop() {

  Firebase.getInt(firebaseData, "LED_STATUS");
  Serial.println(firebaseData.intData());

  if (firebaseData.intData() == 1) { // compare the input of led
status received from firebase
  Serial.println("Led Turned ON");
  digitalWrite(led, HIGH);
}
  if (firebaseData.intData() == 2) { // compare the input of led
status received from firebase
  Serial.println("Led Turned OFF");
  digitalWrite(led, LOW);
}
}
}

```

Μετά την αντιγραφή του κώδικα στο Arduino IDE, πρέπει να επαληθεύσετε:



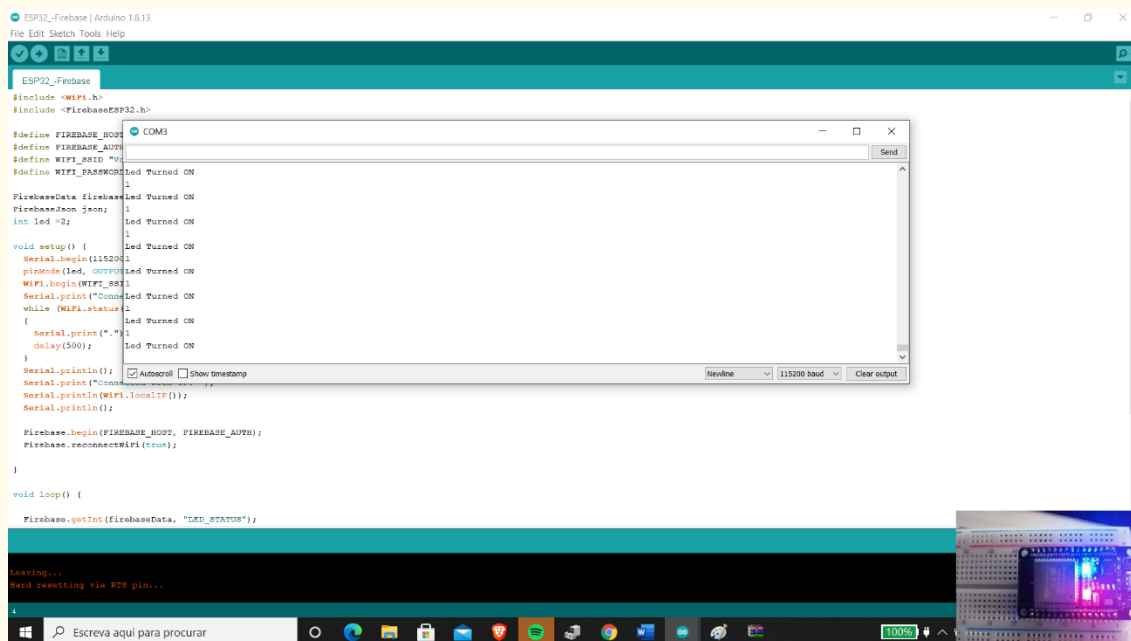
Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παρουσίαση αυτής της δημοσίευσης δεν αποτελεί θεώρηση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



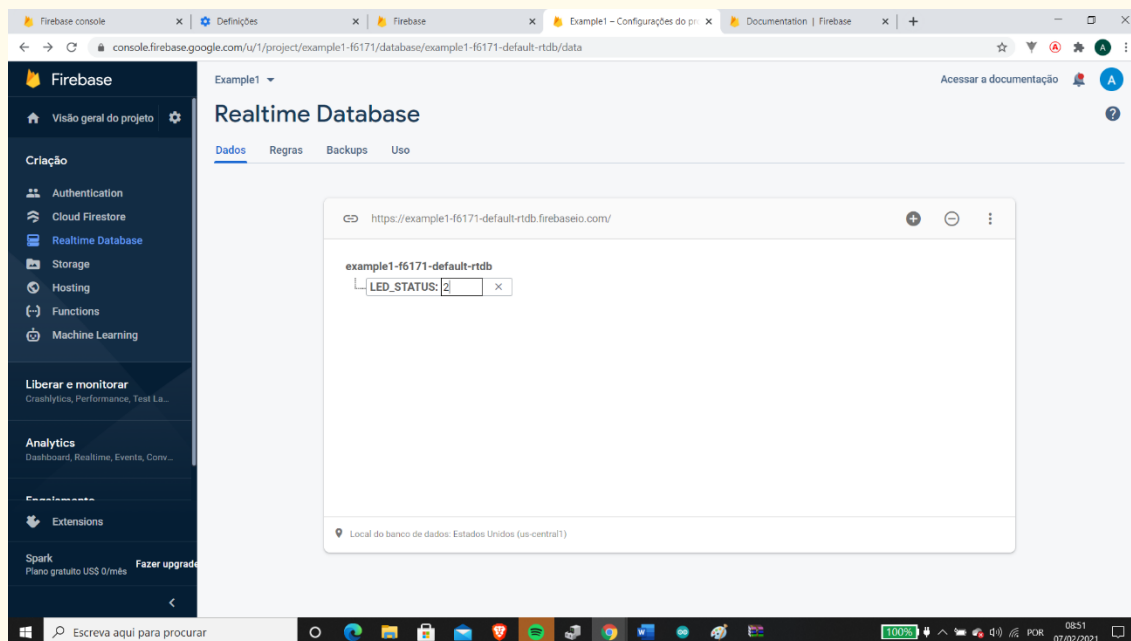
Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Εράσμιος» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Εάν η μεταγλώττιση είναι σωστή κάτω από την εικόνα, εμφανίζεται το μήνυμα: Ολοκληρώθηκε η μεταγλώττιση

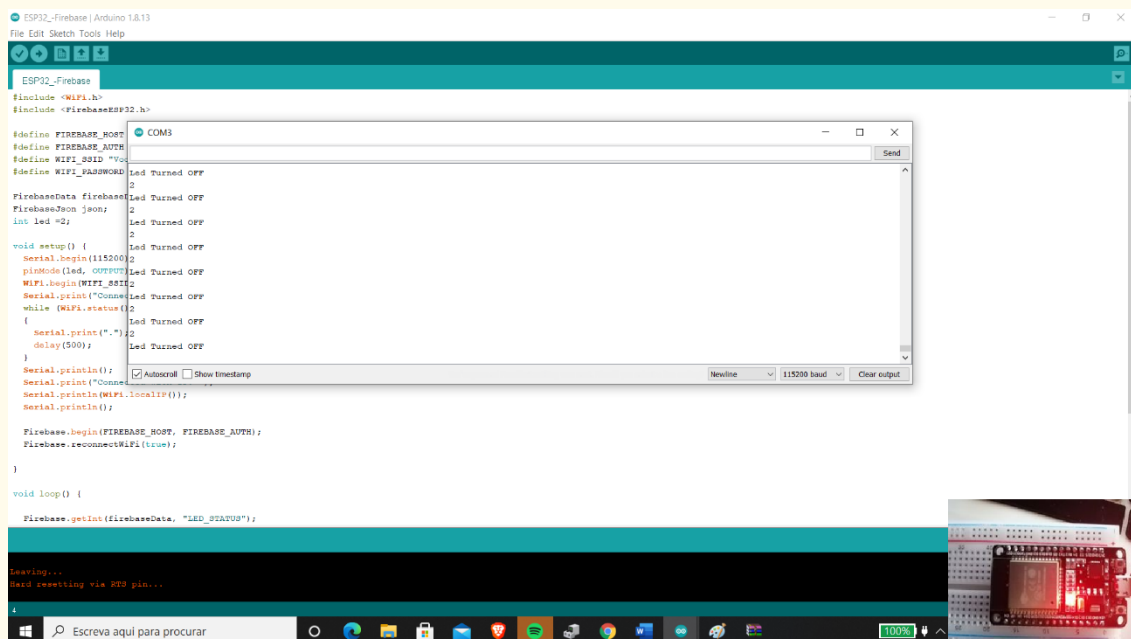
Το επόμενο βήμα είναι η μεταφορά του κώδικα στην Πλακέτα του ESP32. Δεν πρέπει να ξεχάσετε να επαληθεύσετε τη σωστή πλακέτα και τη σωστή θύρα COM. Μπορούμε να δούμε αυτή τη σωστή λειτουργία παρακάτω:



Το μπλε LED ανάβει. Εάν είναι πιθανή η τιμή 1 στο LED\_STATUS για 2, το μπλε LED σβήνει.







- **Βιβλιογραφικές αναφορές:**

<http://www.electronicwings.com/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το [http://www.electronicwings.com/public/images/user\\_images/images/NodeMCU/NodeMCU%20Basics%20using%20ESPlorer%20IDE/NodeMCU%20MQTT%20Client/MQTT%20Broker%20nw.png](http://www.electronicwings.com/public/images/user_images/images/NodeMCU/NodeMCU%20Basics%20using%20ESPlorer%20IDE/NodeMCU%20MQTT%20Client/MQTT%20Broker%20nw.png).

<https://diygeeks.org/learn/intro-to-blynk/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://diygeeks.org>.

<https://esp8266-shop.com/esp8266-guide/esp8266-nodemcu-pinout/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://esp8266-shop.com/>.

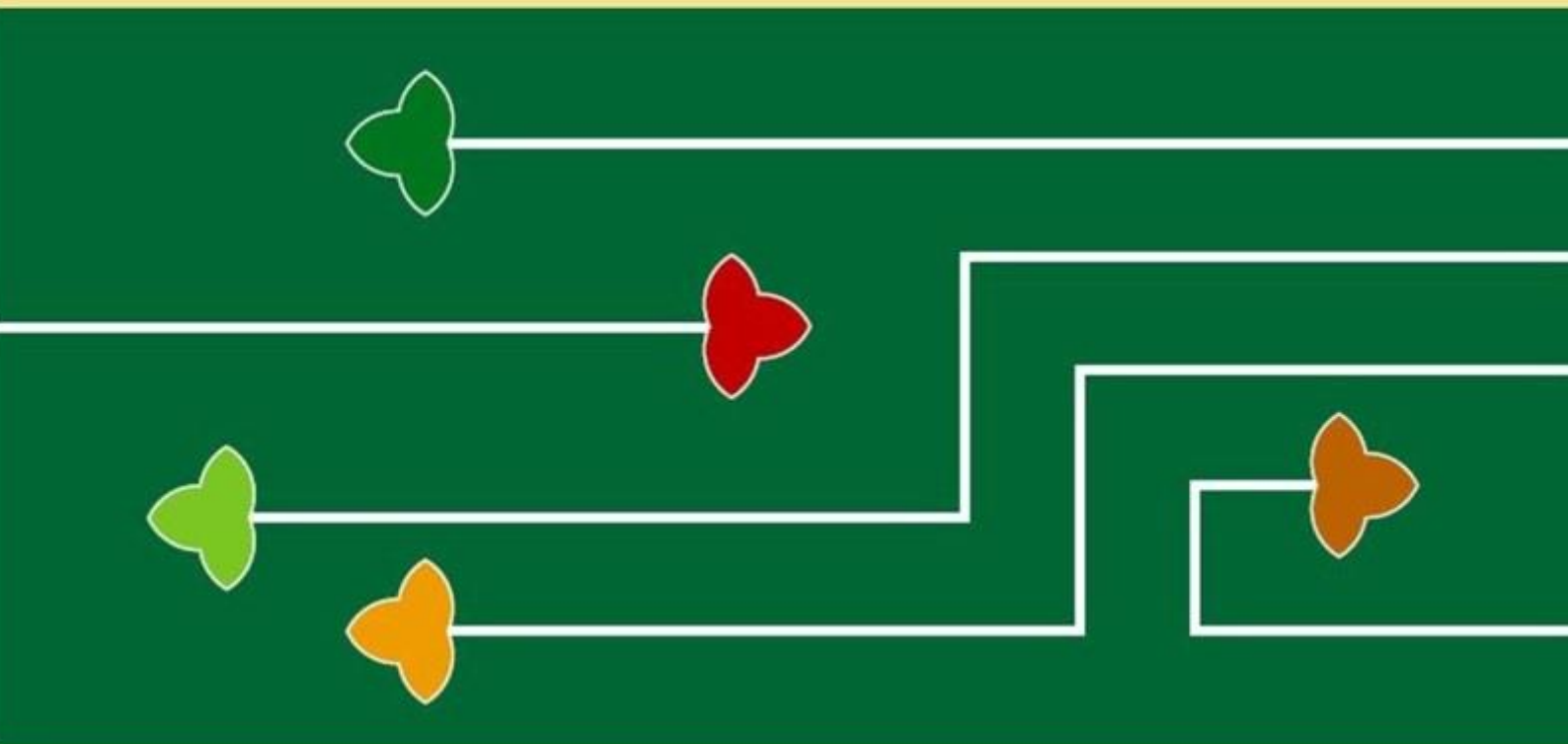
<https://realbusiness.co.uk/from-1982-coca-cola-vending-machine-to-latest-trend-what-the-internet-of-things-means-for-business/>. (n.d.).

<https://www.embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/>. (n.d.). Ανακτήθηκε από το <https://www.embarcados.com.br/>.

Oliveira, S. d. (2017). *Internet das coisas*. novatec.

Santos, R. (n.d.). <https://randomnerdtutorials.com/>. Ανακτήθηκε από το <https://randomnerdtutorials.com/>.

Souza, F. (n.d.). *Controle de dispositivos remotamento com o ESP8266*.



Erasmus+

Το έργο Green Steam Incubator έχει χρηματοδοτηθεί με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η δημοσίευση αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις του συγγραφέα και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Αριθμός έργου: 2019-3-CY02-KA205-001692



CITIZENS  
IN POWER



Center for Social  
Innovation

