

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Στόχος του μαθήματος

Τα «Έξυπνα Κτίρια» (Smart buildings) συνδυάζουν σχεδιασμούς που σχετίζονται με το περιβάλλον, με τεχνολογίες προηγμένων υπολογιστικών συστημάτων. Αυτό το μάθημα διερευνά τα πρακτικά, επιστημονικά, δεοντολογικά και περιβαλλοντικά ζητήματα που προκύπτουν στην κατασκευή «Έξυπνων Κτιρίων» που βασίζονται στο «Διαδίκτυο των Πραγμάτων» (Internet of things). Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες που χρησιμοποιούν τεχνολογικούς πόρους για να σχεδιάσουν και ίσως αργότερα εφαρμόσουν έξυπνες λύσεις κτιρίων για να κάνουν το σχολείο τους ένα καλύτερο μέρος.

## Ηλικίες

11-17.

## Αντικείμενα

Εισάγει τους μαθητές:

- στις έννοιες «Έξυπνα Κτίρια» και «Διαδίκτυο των Πραγμάτων»
- στις αρχές του σχεδιασμού και σε τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των Έξυπνων Κτιρίων
- πώς οι λύσεις πληροφορικής μπορούν να υποστηρίξουν λύσεις για το κοινό καλό
- πώς οι αισθητήρες, η μετάδοση μηνυμάτων και ο χειρισμός συμβάντων υλοποιούν τις έξυπνες κατασκευές

## Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Οι μαθητές θα είναι σε θέση να:

- εξηγήσουν τι κάνει ένα κτίριο «έξυπνο»
- εξηγήσουν πώς χρησιμοποιούνται οι αισθητήρες, ο χειρισμός συμβάντων και η μετάδοση μηνυμάτων για την υποστήριξη του «Διαδικτύου των Πραγμάτων»
- σχεδιάσουν πειράματα για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές ανάγκες ενός φυσικού περιβάλλοντος
- αναπτύξουν μια πρόταση για μια λύση σε μια προσδιορισμένη ανάγκη σε ένα φυσικό περιβάλλον

## Πλαίσια πλάνου μαθήματος

Δείτε το επισυναπτόμενο φύλλο του πλάνου μαθήματος

## Σύνδεση στο Internet

- Σχεδιασμός περιβάλλοντος έξυπνων κτιρίων: Εξερεύνηση σταδιοδρομίας στη μηχανική και τεχνολογία: <http://ieeetv.ieee.org/careers/designing-smart-building-environment-exploring-careers-inengineering-and-technology?>
- Βίντεο σχετικό με έξυπνα κτίρια - <https://www.youtube.com/watch?v=j3LrU-CK5YU>
- Βίντεο σχετικό με το Διαδίκτυο των Πραγμάτων - <https://www.youtube.com/watch?v=LVIT4sX6uVs>

Προαιρετικοί πόροι αισθητήρων:

- Ηλεκτρονικά εξαρτήματα αισθητήρων όπως το SparckFun - <https://www.sparkfun.com/products/12862>
- Οι First Robotics League αισθητήρες - <http://www.robotshop.com/en/sensors.html>
- Το Finch Robot από το BirdBrain Technologies - <http://www.finchrobot.com/>
- Αισθητήρες για Arduino - <http://www.instructables.com/id/ARDUINO-TEMPERATURESENSOR-LM35/>

## Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

- Έξυπνα κτίρια - <http://www.buildingefficiencyinitiative.org/articles/what-smartbuilding>
- Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων - [https://el.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://el.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things)

## Smart Buildings and the Internet of Things

- Αισθητήρας θερμοκρασίας - <https://www.intorobotics.com/pick-best-temperaturesensor-arduino-project/comment-page-1/>
- Μετάδοση μηνύματος - [https://en.wikipedia.org/wiki/Message\\_passing](https://en.wikipedia.org/wiki/Message_passing)

### Προαιρετική γραπτή δραστηριότητα

Ως ομάδα έχετε εντοπίσει μια περιβαλλοντική ή κοινωνική ανάγκη στο σχολείο σας που θα μπορούσε να ωφεληθεί από την τεχνολογία των «έξυπνων κτιρίων», η οποία λειτουργεί μέσω εννοιών από το «διαδίκτυο των πραγμάτων». Συγκεντρώστε το αναγνωρισμένο πρόβλημα και την προτεινόμενη λύση και συζητήστε πώς θα κάνατε προώθηση το έργο σας στη διοίκηση του σχολείου σας.

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Για τους εκπαιδευτικούς:

### Στόχος του μαθήματος

Εισάγει τους μαθητές:

- στις έννοιες του "έξυπνου κτιρίου" και του " διαδικτύου των πραγμάτων"
- στις αρχές σχεδιασμού και τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία έξυπνων κτιρίων
- πώς οι λύσεις πληροφορικής μπορούν να υποστηρίξουν λύσεις για το κοινό καλό
- πώς οι αισθητήρες, η μετάδοση των μηνυμάτων και ο χειρισμός συμβάντων υποστηρίζουν το «διαδίκτυο των πραγμάτων»

### Υλικά

Αυτό το μάθημα έχει σχεδιαστεί ώστε να είναι ευέλικτο στον τρόπο υλοποίησης των λεπτομερειών. Όπως αναφέρεται και παρακάτω, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πηγές τεχνολογίας που πιθανόν να πήρατε από αίθουσες διδασκαλίας STEM, ανάλογα με τη δική σας εμπειρία στη χρήση αυτών των συσκευών. Επιλογές παρατίθενται παρακάτω.

Η απλούστερη δραστηριότητα περιλαμβάνει τη συλλογή των πληροφοριών σχετικά με τη χρήση του φωτός και της θερμότητας σε τουλάχιστον τέσσερις αίθουσες διδασκαλίας στο σχολείο σας (ή κτίριο). Τα θερμομέτρα αίθουσας κυμαίνονται σε κόστος περίπου από \$4.00 έως \$10.00 το καθένα. Το [ScienceProjectStore.com](http://ScienceProjectStore.com) διαθέτει πακέτο 10 θερμομέτρων \$49.00. Η Walmart προσφέρει ένα πακέτο 10 θερμομέτρων για εκμάθηση μέτρησης του σημείου βρασμού (υδράργυρος) \$20.

Μπορεί να προκύψει πιο περίπλοκη συλλογή δεδομένων, ανάλογα με τους πόρους που βρέθηκαν στο δικό σας σχολείο. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Ηλεκτρονικά kit αισθητήρων όπως το SparckFun
- First Robotics League αισθητήρες
- Finch Robot από το BirdBrain Technologies
- Αισθητήρες για Arduino

### Διαδικασία

Η διαδικασία που περιγράφεται εδώ προϋποθέτει ότι (1) η μόνη τεχνολογία ανίχνευσης που έχετε στη διάθεσή σας είναι θερμομέτρα χώρου που πρέπει να διαβάζονται με το χέρι και (2) μπορείτε μόνο αφιερώσετε συνολικά 2 ώρες σε αυτή τη δραστηριότητα. Ευκαιρίες για την επέκταση αυτών των δραστηριοτήτων είναι μέσα από εργασίες στο σπίτι, εμπειρίες στην τάξη μεγαλύτερης διάρκειας και τη χρήση πόρων όπου είναι απαραίτητο.

Ανεξάρτητα από το πόσο απλό ή πολύπλοκο, κάνετε αυτό το μάθημα, βεβαιωθείτε ότι έχετε καταλάβει την τεχνολογία που θα χρησιμοποιήσετε. Για παράδειγμα, εάν το σχολείο σας έχει μια ομάδα First Robotics League ([firstinspires.org](http://firstinspires.org)), τα μέλη της θα έχουν πρόσβαση σε μια ποικιλία από αισθητήρες ανάλογα με το επίπεδο της. Αυτοί οι μαθητές (καθώς και οι καθηγητές τους) μπορούν να παρέχουν συμβουλές σχετικά με τον τρόπο προγραμματισμού των αισθητήρων έτσι ώστε να είναι δυνατή η αυτόματη συλλογή δεδομένων. Λάβετε υπόψη, ότι εάν δεν έχετε εμπειρία ούτε εσείς ούτε η τάξη σας σε ένα συγκεκριμένο αισθητήρα, τότε μείνετε στα βασικά, χωρίς τη χρήση υπολογιστή. Από την άλλη πλευρά, εάν εσείς, οι συνάδελφοι ή οι σπουδαστές σας, έχετε εξειδίκευση στη ρομποτική (First Robotics, Finch Robot) ή στους μικροελεγκτές (Arduino, ηλεκτρονικά kit), τότε παρακαλώ διευρύνετε τη βασική διαδικασία που περιγράφεται εδώ, για να καλύψετε τις ανάγκες σας. Τα παραδείγματα που αναφέρονται παραπάνω δεν είναι πλήρεις, αλλά περιέχουν πόρους που έχουν εδραιωθεί. Άλλοι, όπως το BirdBrain Technologies Hummingbird, το LilyPad για e-Fashion και το Raspberry-Pi μπορούν επίσης να παρέχουν κατάλληλους πόρους. Τέλος, αν έχετε εμπειρία από το App Inventor και τα κατάλληλα Android τηλέφωνα ή tablets, μπορείτε να τα προγραμματίσετε ώστε να ανιχνεύουν τη θερμοκρασία.

Μπορεί να θέλετε να κάνετε κάποια μελέτη σχετικά με τις λεπτομέρειες του πώς «το διαδίκτυο των

# Smart Buildings and the Internet of Things

πραγμάτων» βασίζεται στις προτεινόμενες πηγές ανάγνωσης. Η βασική ιδέα είναι ότι οι αισθητήρες, όπως οι αισθητήρες φωτός και θερμοκρασίας, στέλνουν μηνύματα μέσω του διαδικτύου σε συσκευές που μπορούν να αλλάξουν την κατάσταση του περιβάλλοντος.

## Διαδικασία κατά την πρώτη ώρα

1. Παρακολουθήστε το βίντεο IEEE Career με τους μαθητές σας και στη συνέχεια χρησιμοποιήστε το Φυλλάδιο Εργασίας 1 για την παροχή ερωτήσεων εστίασης. Συζητήστε τα παρακάτω σημαντικά σημεία του βίντεο του Sohaib Sheikh:

- a) Τα έξυπνα κτίρια μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και να επιτρέψουν ένα ευέλικτο και πιο παραγωγικό περιβάλλον.
- b) Η δουλειά του κ. Sheikh είναι να επικεντρωθεί στις μελλοντικές τάσεις και τεχνολογίες που αφορούν την εμπειρία των κατοίκων του κτιρίου.
- c) Η τεχνολογία έξυπνων κτιρίων γνωρίζει τον κάτοικο του κτιρίου ως άτομο και μπορεί να αναλύει τα μοτίβο χρήσης και να παρέχει δεδομένα.
- d) Η τεχνολογία δημιουργεί ένα χώρο εργασίας, στον οποίο μπορούν να εκτελούνται λειτουργίες, όπως η αναγνώριση των ατόμων που εισέρχονται στο κτίριο, ο προτιμώμενος φωτισμός και θερμοκρασία και το επίπεδο πρόσβασης που επιτρέπεται σε κάθε άτομο.

2. Παρακολουθήστε τα υπόλοιπα βίντεο για «Έξυπνα κτίρια» και το «Διαδίκτυο των Πραγμάτων» και συζητήστε πώς:

- a) οι αισθητήρες είναι κρίσιμοι για την κατασκευή της τεχνολογίας των έξυπνων κτιρίων
- b) η επικοινωνία μέσω του δικτύου παρέχει τη δίοδο μέσω της οποίας το διαδίκτυο των πραγμάτων επεξεργάζεται πληροφορίες και λαμβάνει αποφάσεις
- c) οι αλγόριθμοι (διαδικασίες) που ανταποκρίνονται στα γεγονότα που παράγονται από τους αισθητήρες είναι η καρδιά του τρόπου με τον οποίο το Διαδίκτυο των Πραγμάτων υποστηρίζει τα έξυπνα κτίρια

3. Χωρίστε την τάξη σας σε ομάδες 3-5 μελών. Προκαλέστε τους να συζητήσουν πώς η τεχνολογία έξυπνων κτιρίων θα μπορούσε να βελτιώσει το σχολείο, χρησιμοποιώντας το Φυλλάδιο εργασίας 1 και το Φυλλάδιο πόρων του μαθητή. Στο ελάχιστο, ρωτήστε τους πώς θα μπορούσε η θερμοκρασία να ελέγχεται με βάση τις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις. Το Φυλλάδιο εργασίας τους, τους ζητάει να περιγράψουν δύο έξυπνες τεχνολογίες που θα βελτιώσουν το σχολικό περιβάλλον τους. Έπειτα ζητήστε τους να προσδιορίσουν τι είδους αισθητήρες θα χρειαστούν, ποιες άλλες συσκευές χρειάζονται για να μεταδοθούν μηνύματα όταν ο αισθητήρας ανιχνεύσει μια αλλαγή και ποιες πληροφορίες θα πρέπει να δοθούν στη συσκευή που κάνει μια αλλαγή στο περιβάλλον.

4. Στη δεύτερη ώρα, ζητήστε τους να σχεδιάσουν μια προσομοίωση για το πώς η τεχνολογία τους θα δουλέψει. Αν έχετε αισθητήρες διαφορετικούς από τα θερμόμετρα, ενθαρρύνετε τους μαθητές σας να τους συμπεριλάβουν στο σχέδιο τους, εάν γνωρίζουν πώς να τα χρησιμοποιήσουν. Εάν έχετε μόνο θερμόμετρα, στη συνέχεια επιλέξτε προσεκτικά τους δυνητικούς αισθητήρες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Ή απλά αφήστε αυτούς να επιλέξουν τους αισθητήρες. Εάν οι μαθητές σας έχουν εμπειρία στον προγραμματισμό, προκαλέστε τους να γράψουν ένα πρόγραμμα για τους αισθητήρες, στη συνέχεια να αναφέρετε κατάλληλες αλλαγές, πριν από τη δεύτερη συνεδρία. Ωστόσο, να θυμάστε ότι η πρόκληση είναι ο σχεδιασμός, όχι η υλοποίηση. Μπορεί να βρουν πιο δύσκολη την υλοποίηση από αυτό που φαντάζονται. Αλλά ενθαρρύνετε τους να βάλουν φαντασία στο σχεδιασμό τους.

5. Περάστε τα τελευταία 10 λεπτά του μαθήματος, συζητώντας τις ιδέες που σκέφτηκαν οι ομάδες σας.

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Διαδικασία κατά τη δεύτερη ώρα

1. Χρησιμοποιώντας το Φυλλάδιο εργασίας 2, οι μαθητές προσομοιώνουν τις διαδικασίες που ορίζονται στην πρώτη ώρα. Πρέπει να έχουν σημειώσεις για:

- a) την έξυπνη τεχνολογία
- b) τουλάχιστον μία συσκευή που στέλνει μηνύματα βάσει των δεδομένων από τους αισθητήρες
- c) τουλάχιστον μία συσκευή που λαμβάνει μηνύματα και κατευθύνει μια συσκευή αντίδρασης, όπως ένας θερμοστάτης ή διακόπτης φωτός, για να κάνετε μια αλλαγή
- d) κανόνες για τη μέθοδο που θα σταλεί το μήνυμα
- e) κανόνες για τη μέθοδο που θα ληφθεί το μήνυμα
- f) εύλογα ακριβείς πληροφορίες στο μήνυμα

2. Δώστε στους μαθητές περίπου 20 λεπτά για να πειραματιστούν με τις τεχνολογικές λύσεις τους. Αν χρησιμοποιείτε επιπλέον αισθητήρες αφήστε τους να πειραματιστούν με το είδος των δεδομένων που πραγματικά δημιουργήθηκαν. «Παίξτε τον υπολογιστή» και ακολουθήστε τις οδηγίες στις μεθόδους που δημιούργησαν. Αναλόγως με την προσωπική παρότρυνση του καθενός στην τάξη σας:

- a) κάθε ομάδα πειραματίζεται με τη λύση της και τη βελτιώνει
- b) δύο ομάδες μοιράζονται λύσεις και βελτιώνουν τις λύσεις, η μία της άλλης
- c) επιλέξτε μια λύση από την εργασία όλων των πρώτων ωρών και βάλτε όλες τις ομάδες να πειραματίζονται με αυτή τη λύση

3. Αφήστε χρόνο για μια πλήρη συζήτηση στην τάξη για:

- a) αν το σχέδιο λειτούργησε - τι μπορεί να βελτιωθεί;
- b) αν τα σχέδια αποδείχτηκαν πραγματικά χρήσιμα - για παράδειγμα, χρειάζεται πραγματικά η θερμοκρασία να εντοπίζεται αυτόματα;
- c) ποιες είναι οι κοινωνικές και ηθικές συνέπειες του Διαδικτύου; Είναι οι λύσεις βολικές και χρήσιμες, ή κάπως ελεγχόμενες; (Έχουν δημιουργήσει μπάτλερ ή γκρινιάρηδες γονείς;)
- d) πώς θα μπορούσε η τεχνολογία να «παίξει», δηλαδή, πώς θα μπορούσε ένας έξυπνος άνθρωπος να αναχαιτίσει τα δεδομένα ανίχνευσης - για παράδειγμα, με σκόπιμη ψύξη ή θέρμανση του θερμόμετρου.

## Χρόνος που απαιτείται

2 συνεδρίες, το πολύ 1 ώρα η καθεμία. Παρακολουθήστε το βίντεο IEEE Career και σχεδιάστε τη δραστηριότητα εύρεσης κατά την πρώτη ώρα. Συγκεντρώστε τα δεδομένα σας και σχεδιάστε μια λύση στη δεύτερη ώρα.

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Για τους μαθητές:

Τα **έξυπνα κτίρια** είναι ουσιαστικά κτίρια με συστήματα υπολογιστών ενσωματωμένα σε αυτά που υποστηρίζουν την προσωπική άνεση των κατοίκων, με έναν τρόπο βιώσιμο από περιβαλλοντικής άποψης. Αναφέρετε τρία (3) είδη “έξυπνων” που είδατε στα βίντεο που προβλήθηκαν.

---

---

---

Ο όρος **Διαδίκτυο των Πραγμάτων** χρησιμοποιείται για ένα υπολογιστικό σύστημα που επιτρέπει σε ένα σύνολο από συσκευές να επικοινωνούν μεταξύ τους, για την υποστήριξη εξατομικευμένων υπηρεσιών για τον άνθρωπο. Ένας χρήστης δε χρειάζεται πλέον να ξεκινήσει μια λειτουργία, αλλά οι αισθητήρες που ανιχνεύουν αλλαγές επηρεάζουν τον τρόπο που μικρές υπολογιστικές μηχανές, όχι άνθρωποι, στέλνουν μηνύματα μεταξύ τους για να χειριστούν διάφορες λειτουργίες. Παραθέστε τρία (3) παραδείγματα του Διαδικτύου των Πραγμάτων που είδατε στα προηγούμενα βίντεο ή που συναντάται στην καθημερινή σας ζωή.

---

---

---

**Συσκευές που εμπλέκονται στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων:** Υπάρχουν δύο (2) ειδών συσκευές που συνθέτουν το Δίκτυο των Πραγμάτων:

1. **Συσκευές με ενσωματωμένους** αισθητήρες περιέχουν αλγορίθμους (κανόνες) που καθορίζουν ποιες άλλες συσκευές θα πρέπει να ενημερώνονται για μια συνάρτηση που «αισθάνθηκε». Παραθέστε τρία (3) παραδείγματα συσκευών που «αισθάνονται» κάτι και δίνουν πληροφορίες σε άλλες συσκευές. Παραθέστε τρεις (3) συσκευές με ενσωματωμένους αισθητήρες.

---

---

---

2. **Συσκευές που αντιδρούν στις αλλαγές που ανιχνεύονται** περιέχουν αλγορίθμους που καθορίζουν τι θα πρέπει να κάνει η συσκευή με βάση την αλλαγή που ανιχνεύθηκε. Για παράδειγμα, αν μια συσκευή που είναι συνδεδεμένη σε μια σόμπα λάβει σήμα από έναν αισθητήρα θερμοκρασίας, η συσκευή θα ανάψει την σόμπα. Παραθέστε τρεις (3) συσκευές που αντιδρούν όταν ανιχνεύουν αλλαγή.

---

---

---

**Οι αισθητήρες παρακολουθούν φυσικά φαινόμενα** όπως η θερμότητα, το φως και η κίνηση. Οι αισθητήρες μπορούν να είναι και πιο εξελιγμένοι. Για παράδειγμα, μια κάμερα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από έναν αλγόριθμο αναγνώρισης προσώπου για να προσδιορίσει ποιος μπήκε σε ένα δωμάτιο. Αναφέρετε έξι (6) τέτοιους αισθητήρες:

---

---

---

Ένας τύπος αλγορίθμου είναι η **μετάδοση μηνύματος μέσω συμβάντων**. Αντί να υπάρχει ένας μόνο ελεγκτής, ο αλγόριθμος αποτελείται από μια συλλογή μεθόδων, κάθε μια από τις οποίες μπορεί να στέλνει και να λαμβάνει μηνύματα. Μπορούν όλα να είναι μέρος του λογισμικού σε ένα μόνο υπολογιστή, /ή ένα σύνολο υπολογιστών μπορεί να χρησιμοποιήσει τις μεθόδους του για να στείλει μηνύματα σε άλλους υπολογιστές μέσω ενός δικτύου επικοινωνίας.

Το διαδίκτυο είναι το δίκτυο που καλύπτει ολόκληρη την υδρόγειο και επιτρέπει στους ανθρώπους να επικοινωνούν μεταξύ τους, αλλά όλο και περισσότερο επιτρέπει στις συσκευές να επικοινωνούν μεταξύ τους χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Οι μέθοδοι μπορούν να αναμεταδώσουν πληροφορίες και να ρυθμιστούν ώστε να λαμβάνουν εκπομπές. Οι μέθοδοι στις συσκευές με τους αισθητήρες παρακολουθούν τα δεδομένα

## Smart Buildings and the Internet of Things

που προέρχονται από τους αισθητήρες, έπειτα λαμβάνουν αποφάσεις με βάση αυτά τα δεδομένα και μεταδίδουν πληροφορίες που λαμβάνουν άλλες συσκευές. Οι μέθοδοι που λαμβάνουν αυτές τις πληροφορίες παίρνουν τις δικές τους αποφάσεις για το πώς θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα αυτά. Οι μέθοδοι σε υπολογιστές συνδεδεμένους με μηχανικές συσκευές μπορούν να αποφασίσουν για το άνοιγμα ή κλείσιμο μιας πόρτα βάσει των δεδομένων που έχουν συλλέξει, για την αλλαγή θερμοκρασίας και φωτισμού, καθώς και να εκτελέσουν πλήθος άλλων λειτουργιών.

Το μοντέλο συμβάντων για το σχεδιασμό ενός αλγορίθμου επικεντρώνεται σε συμβάντα (όπως αλλαγή θερμοκρασίας), στα οποία αντιδρά μια μέθοδος. Η μέθοδος δεν γνωρίζει τι θα κάνει με τις πληροφορίες, μόνο ότι είναι υπεύθυνη για την αποστολή του μηνύματος. Άλλες μέθοδοι περιμένουν να ακούσουν για συγκεκριμένα μηνύματα που τις αναγκάζουν να αντιδράσουν ενεργοποιώντας ακόμα περισσότερα συμβάντα, μερικά από τα οποία αντιδρούν, ενώ μερικά χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία παθητικών συσκευών όπως οι θερμοστάτες και οι διακόπτες φωτισμού.

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Φυλλάδιο Εργασίας 1:

Αυτό το Φυλλάδιο εργασίας σας καθοδηγεί στην προετοιμασία ενός σχεδίου για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων για συσκευές που θα αλλάξουν το σχολείο σας σε ένα έξυπνο κτίριο.

1) Σκεφτείτε με την ομάδα σας πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί η ζωή σας στο σχολείο με την τεχνολογία των έξυπνων κτιρίων. Σημειώστε σε χαρτί ή σε κειμενογράφο τουλάχιστον 3 ιδέες.

2) Σχεδιασμός συσκευών:

- a) Τι συσκευές ανίχνευσης θα χρειαστείτε;
- b) Τι παθητικές συσκευές θα χρειαστείτε;
- c) Τι είδους δεδομένα θα παράγει η συσκευή ανίχνευσης;
- d) Τι είδους πληροφορίες θα αναμεταδώσουν οι μέθοδοι που συνδέονται με τους αισθητήρες;
- e) Ποιους κανόνες θα εφαρμόσουν οι μέθοδοί σας που σχετίζονται με τους αισθητήρες για να προσδιορίσουν τι θα μεταδοθεί; Για παράδειγμα, ένας κανόνας μπορεί να είναι: «εάν η θερμοκρασία στο δωμάτιο φτάσει τους 21°C, μεταδώστε το μήνυμα για μείωση της θερμοκρασίας στο δωμάτιο».
- f) Τι είδους πληροφορίες χρειάζεται να λάβουν οι μέθοδοι που συνδέονται με τις παθητικές συσκευές; Για παράδειγμα, μια συσκευή που συνδέεται με ένα θερμοστάτη (ή απευθείας σε μια πηγή θέρμανσης) περιμένει ένα μήνυμα για την αυξομείωση της θερμοκρασίας στο χώρο.
- g) Τι είδους κανόνες χρειάζεται να ψάχνουν οι μέθοδοί σας για τις παθητικές συσκευές;

3) Ο καθηγητής σας θα σας δώσει μία λίστα συσκευών με αισθητήρες και παθητικών συσκευών που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να σχεδιάσετε δύο λύσεις έξυπνων κτιρίων. Στο ελάχιστο θα σας ζητηθεί να σχεδιάσετε κάτι που περιλαμβάνει ένα θερμόμετρο και ένα θερμοστάτη. Γράψτε μια περιγραφή του σχεδίου, φροντίζοντας να προσδιορίσετε τόσο τον αισθητήρα, όσο και την συσκευή αντίδρασης που απαιτείται. Σημειώστε επίσης:

- a) Τη μέθοδο στη συσκευή-αισθητήρα που θα μεταδώσει το μήνυμα
- b) Τα μηνύματα που θα σταλούν
- c) Τη μέθοδο στη συσκευή αντίδρασης που θα περιμένει να «ακούσει» το μήνυμα.

4) Σχεδιάστε μια προσομοίωση της έξυπνης λύσης: Τι συμβαίνει όταν ο αισθητήρας σας αναγκάζει τον αλγόριθμό σας να στείλει ένα μήνυμα σε άλλες μεθόδους.

5) Προετοιμαστείτε για μια συζήτηση 2 λεπτών με την ομάδα σας στο τέλος της ώρας, στην οποία θα περιγράψετε μία από τις λύσεις έξυπνων κτιρίων.



# Smart Buildings and the Internet of Things

## Φυλλάδιο Εργασίας 2:

Αυτό το Φυλλάδιο εργασίας σας καθοδηγεί στον πειραματισμό σας με τουλάχιστον ένα από τα σχέδια του έξυπνου κτιρίου σας.

1) Οργανώστε τα πάντα: ετοιμάστε τη σκηνή με τους αισθητήρες, τις μεθόδους και τα μηνύματα. Θα πρέπει να έχετε τουλάχιστον έναν πραγματικό αισθητήρα - ένα θερμόμετρο. Ανατρέξτε στον τρόπο ανάγνωσης των δεδομένων από αυτό. Αν έχετε άλλους αισθητήρες, είναι καιρός να διερευνήσετε πώς πραγματικά δουλεύουν. Τι είδους δεδομένα μπορείτε να πάρετε; Πώς μπορείτε να «χειραγωγήσετε» το περιβάλλον ώστε να πάρετε ένα αποτέλεσμα που θα σας βοηθήσει να δοκιμάσετε το σχέδιό σας;

2) Δημιουργήστε μια λίστα με τα δεδομένα που επηρεάζουν την τεχνολογία των έξυπνων κτιρίων. Για παράδειγμα, υπάρχει ένα σημείο θερμοκρασίας που προκαλεί την ενεργοποίηση μιας μεθόδου αισθητήρα και εκπομπή μηνυμάτων; Αντίστροφα, λαμβάνοντας υπόψη τα μηνύματα, οι συσκευές αντίδρασης περιμένουν τα δεδομένα που θα ξεκινήσουν τη διαδικασία. Να είστε έτοιμοι να πειραματιστείτε με αυτό το εύρος δεδομένων (ονομάζεται δοκιμαστική σουίτα). Επίσης, λάβετε υπόψη τα «κακά» δεδομένα, τα δεδομένα δηλαδή που θα εμφανιστούν και θα ενοχλήσουν τα έργα. Επαγγελματίες δοκιμαστές απολαμβάνουν αυτό το μέρος της δουλειάς τους. Μπορείτε κι εσείς.

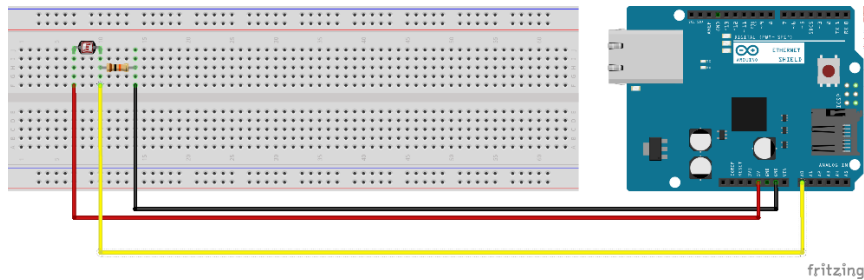
3) Οι οδηγίες για τη διεξαγωγή μιας δοκιμής είναι αρκετά απλές, αλλά η ίδια η διαδικασία είναι μάλλον περίπλοκη. Πρέπει να προσποιηθείτε ότι είστε ο υπολογιστής και να ακολουθείτε ακριβώς τους κανόνες. Διαχωρίστε τους κανόνες έτσι ώστε ένα άτομο να είναι η «συσκευή ανίχνευσης» και το άλλο άτομο να είναι η «παθητική συσκευή». Ένα τρίτο άτομο είναι υπεύθυνο για το χειρισμό του αισθητήρα τεχνητά, για την παραγωγή των επιθυμητών δεδομένων. Αν έχετε περισσότερα από τρία (3) άτομα στην ομάδα σας, οι υπόλοιποι καθοδηγούν στην περίπτωση που οι μέθοδοι δεν ακολουθούνται πιστά. Ξεκινήστε τη δοκιμή χειριζόμενος τον αισθητήρα για να παράγετε χρήσιμα δεδομένα. Αυτό θα πρέπει να θέσει τα άτομα προσομοιωτές συσκευών σε μία χαλαρή κατάσταση. Λάβετε σημειώσεις για τα πράγματα που προχωρούν όπως ήταν αναμενόμενο καθώς και για αυτά που πάνε στραβά. Αλλάξτε τις μεθόδους και το μήνυμά σας και ελέγξτε ξανά. Βεβαιωθείτε ότι έχετε αφήσει χρόνο για να πειραματιστείτε με τα «κακά» δεδομένα. Οι μέθοδοί σας αποτυγχάνουν; Πώς μπορείτε να τα διορθώσετε έτσι ώστε να μπορούν είτε να αντιδράσουν καλά, είτε απλά να αγνοήσουν τα «κακά» δεδομένα;

4) Θα σας ζητηθεί να αναφέρετε στην τάξη τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η δοκιμή σας. Ετοιμάστε τι θα πείτε, να είστε σύντομοι και περιεκτικοί. Αν έχετε χρόνο ανταλλάξτε απόψεις μέσα στην ομάδα σας σχετικά με τις ηθικές συνέπειες του σχεδίου σας: είναι πραγματικά χρήσιμο, ή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με ακατάλληλο τρόπο; Προστατεύει ένα άτομο ή έχει τη δυνατότητα να κάνει κακό;

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Πρόκληση 1η:

Στην πρώτη πρόκληση καλείστε να δημιουργήσετε ένα σύστημα, το οποίο θα μετρά τα επίπεδα της φωτεινότητας. Στόχος της πρόκλησης είναι να προγραμματίσετε τον αισθητήρα φωτεινότητα, ώστε να εμφανίζει τις τιμές της φωτεινότητας που λαμβάνει σε διάστημα μισού δευτερολέπτου. Η διάρκεια της πρόκληση είναι δέκα λεπτά (10').



Για να φτάσετε στην επίλυση του προβλήματος που σας δίνεται, θα χρειαστείτε έναν μικροελεγκτή arduino Uno, ένα breadboard, έναν αισθητήρα φωτεινότητας (Photo Resistor), καλώδια για να επιτευχθεί η σύνδεση του μικροελεγκτή με τον αισθητήρα, μια αντίσταση και καλώδιο A-B για την τροφοδοσία του μικροελεγκτή.

Έπειτα στο περιβάλλον προγραμματισμού Arduino IDE θα πρέπει να γράψετε τον κώδικα για να προγραμματίσετε τον μικροελεγκτή.

```
const int
pResistor =
A0; //
Photoresistor
at Arduino
analog pin A0

const int ledPin=9;          // Led pin at Arduino pin 9

int value;                   // Store value from photoresistor (0-1023)

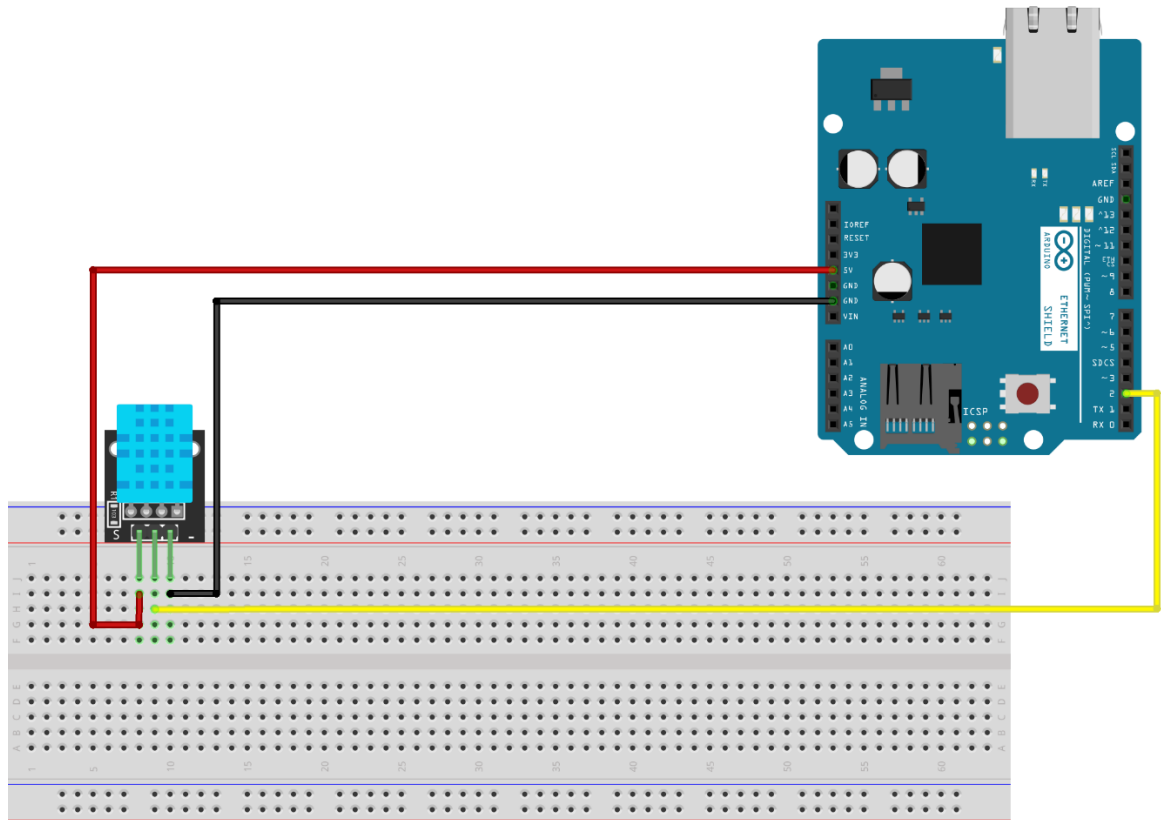
void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Set ledPin - 9 pin as an output
  pinMode(pResistor, INPUT); // Set pResistor - A0 pin as an input (optional)
}

void loop()
{
  value = analogRead(pResistor);
  Serial.print(value);
  delay(500); //Small delay
}
```

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Πρόκληση 2η:

Στη δεύτερη πρόκληση καλείστε να δημιουργήσετε ένα σύστημα, το οποίο θα μετρά τα επίπεδα της θερμοκρασίας και της υγρασίας τους περιβάλλοντος. Στόχος της πρόκλησης αυτής είναι να προγραμματίσετε τον αισθητήρα DHT11 θερμοκρασίας και υγρασίας, ώστε να εμφανίζονται οι τιμές της θερμοκρασίας και της υγρασίας που λαμβάνει σε διάστημα ενάμιση δευτερολέπτου. Η διάρκεια της πρόκλησης είναι δεκαπέντε λεπτά (15').



fritzing

Για να φτάσετε στην επίλυση του προβλήματος που σας δίνεται, θα χρειαστείτε έναν μικροελεγκτή arduino Uno, ένα breadboard, έναν αισθητήρα DHT11 (Θερμοκρασίας και Υγρασίας), καλώδια για να επιτευχθεί η σύνδεση του μικροελεγκτή με τον αισθητήρα και καλώδιο A-B για την τροφοδοσία του μικροελεγκτή.

Έπειτα στο περιβάλλον προγραμματισμού Arduino IDE θα πρέπει να γράψετε τον κώδικα για να προγραμματίσετε τον μικροελεγκτή εκ νέου. Για να προγραμματίσετε τον αισθητήρα DHT11 θα πρέπει να εισάγετε στο περιβάλλον εργασίας τη βιβλιοθήκη SimpleDHT. Η διαδικασία εισαγωγής της παρούσας βιβλιοθήκης είναι η εξής. Αρχικά πηγαίνετε στο μενού «Σχέδιο» και στην επιλογή «Συμπερίληψη Βιβλιοθήκης» επιλέγετε «Διαχείριση Βιβλιοθηκών». Στο παράθυρο που θα σας εμφανίσει, στο κουτί αναζήτησης, πληκτρολογείτε «SimpleDHT» και το πρώτο πράγμα που θα σας εμφανίσει είναι η βιβλιοθήκη που χρειάζεστε. Τέλος, επιλέγετε το κουμπί «Εγκατάσταση». Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία, δίπλα στο όνομα της βιβλιοθήκης θα βλέπετε τη λέξη «INSTALLED».

# Smart Buildings and the Internet of Things

```
#include
<SimpleDHT.h>

// for DHT11,
//     VCC: 5V or 3V
//     GND: GND
//     DATA: 2

int pinDHT11 = 2;
SimpleDHT11 dht11(pinDHT11);

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

void loop()
{
  // read without samples.
  byte temperature = 0;
  byte humidity = 0;
  int err = SimpleDHTErrSuccess;
  if ((err = dht11.read(&temperature, &humidity, NULL)) != SimpleDHTErrSuccess)
  {
    Serial.print("Read DHT11 failed, err="); Serial.println(err);delay(1000);
    return;
  }

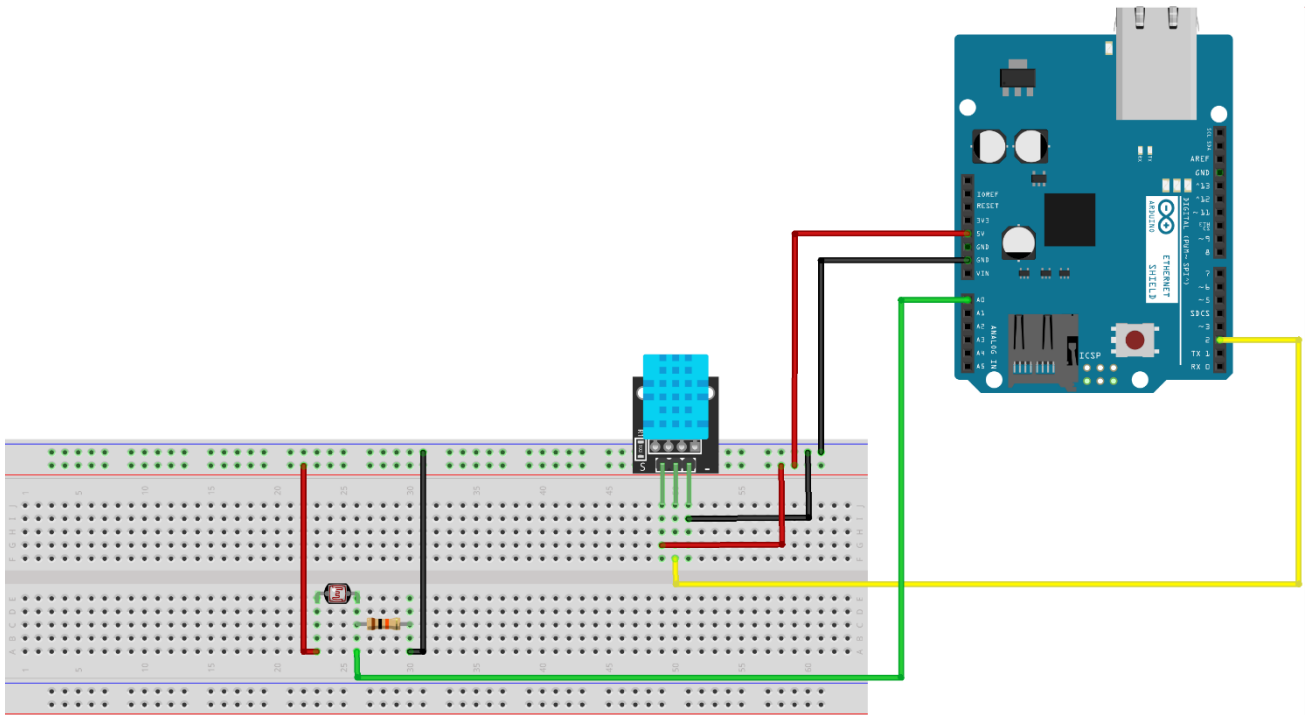
  Serial.print((int)temperature); Serial.print(" *C, ");
  Serial.print((int)humidity); Serial.println(" %");

  // DHT11 sampling rate is 1HZ.
  delay(1500);
}
```

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Πρόκληση 3η:

Στην τρίτη πρόκληση καλείστε να δημιουργήσετε ένα σύστημα, το οποίο θα συνδυάζει τις δυο προηγούμενες προκλήσεις. Στόχος της πρόκλησης αυτής είναι να προγραμματίσετε τόσο τον αισθητήρα φωτεινότητας, όσο και τον αισθητήρα DHT11 θερμοκρασίας και υγρασίας, ώστε να εμφανίζονται οι τιμές των επιπέδων της φωτεινότητας αλλά και της θερμοκρασίας και της υγρασίας αντίστοιχα που λαμβάνει σε διάστημα ενάμιση δευτερολέπτου. Η διάρκεια της πρόκλησης είναι είκοσι λεπτά (20').



fritzing

Για να φτάσετε στην επίλυση του προβλήματος που σας δίνεται, θα χρειαστείτε έναν μικροελεγκτή arduino Uno, ένα breadboard, έναν αισθητήρα φωτεινότητας (Photo Resistor), έναν αισθητήρα DHT11 (Θερμοκρασίας και Υγρασίας), καλώδια για να επιτευχθεί η σύνδεση του μικροελεγκτή με τους αισθητήρες, μια αντίσταση και καλώδιο A-B για την τροφοδοσία του μικροελεγκτή.

Έπειτα στο περιβάλλον προγραμματισμού Arduino IDE θα πρέπει να γράψετε τον κώδικα για να προγραμματίσετε τον μικροελεγκτή εκ νέου. Εφόσον εγκαταστήσατε τη βιβλιοθήκη SimpleDHT που χρειάζεται για τον προγραμματισμό του αισθητήρα DHT11, δε χρειάζεται να ακολουθήσετε ξανά τη διαδικασία εγκατάστασης της.

# Smart Buildings and the Internet of Things

```
#include
<SimpleDHT.h>

int pinDHT11 = 2;
SimpleDHT11 dht11(pinDHT11);

const int pResistor = A0; // Photoresistor at Arduino analog pin A0

int value; // Store value from photoresistor (0-1023)

void setup()
{
  pinMode(pResistor, INPUT); // Set pResistor - A0 pin as an input (optional)
  Serial.begin(115200);
}

void loop()
{
  value = analogRead(pResistor);
  Serial.print(value);
  Serial.print("\n");
  // read without samples.
  byte temperature = 0;
  byte humidity = 0;
  int err = SimpleDHTErrSuccess;
  if ((err = dht11.read(&temperature, &humidity, NULL)) != SimpleDHTErrSuccess)
  {
    Serial.print("Read DHT11 failed, err="); Serial.println(err); delay(1000);
    return;
  }

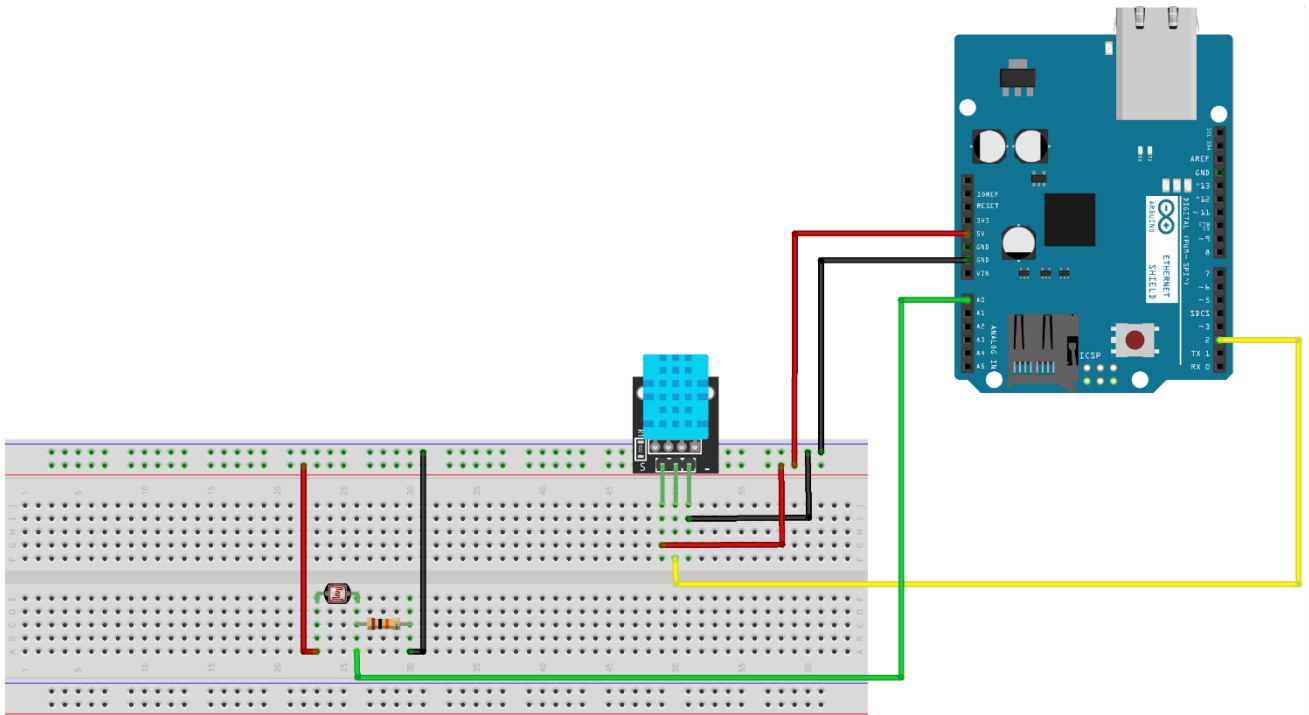
  Serial.print((int)temperature); Serial.print(" *C, ");
  Serial.print((int)humidity); Serial.println(" %");

  // DHT11 sampling rate is 1HZ.
  delay(1500);
}
```

# Smart Buildings and the Internet of Things

## Πρόκληση 4η:

Στην τελική πρόκληση καλείστε να στείλετε όλα τα δεδομένα που λαμβάνονται στην τρίτη πρόκληση στο διαδίκτυο. Στόχος της πρόκλησης είναι να προσαρμόσετε τον κώδικά σας με αυτό τον τρόπο και να κάνετε όλες τις απαραίτητες ενέργειες ώστε τα δεδομένα που λαμβάνεται από τους αισθητήρες να στέλνονται μέσω του διαδικτύου στην πλατφόρμα Ubidots.



fritzing

Για να φτάσετε στη σύνδεση του μικροελεγκτή με το διαδίκτυο θα χρειαστείτε έναν μικροελεγκτή arduino Uno, ένα ethernet shield, ένα breadboard, έναν αισθητήρα φωτεινότητας (Photo Resistor), έναν αισθητήρα DHT11 (Θερμοκρασίας και Υγρασίας), καλώδια για να επιτευχθεί η σύνδεση του μικροελεγκτή με τους αισθητήρες, μια αντίσταση και καλώδιο A-B για την τροφοδοσία του μικροελεγκτή. Η συνδεσμολογία όπως μπορείτε να παρατηρήσετε είναι ίδια με την προηγούμενη πρόκληση.

Αρχικά, θα πρέπει να προσθέσετε στο προγραμματιστικό περιβάλλον Arduino IDE δυο επιπλέον βιβλιοθήκες. Η πρώτη βιβλιοθήκη αφορά τον προγραμματισμό του ethernet Shield, όπου ανάλογα με την έκδοση του θα πρέπει να εγκαταστήσετε είτε τη βιβλιοθήκη Ethernet είτε τη βιβλιοθήκη Ethernet2 από το προγραμματιστικό περιβάλλον Arduino IDE. Η δεύτερη βιβλιοθήκη αφορά τη σύνδεση του μικροελεγκτή με την πλατφόρμα Ubidots. Η βιβλιοθήκη ονομάζεται Ubidots και μπορείτε να την εγκαταστήσετε αφού την κατεβάσετε σε συμπιεσμένο αρχείο .zip στο προγραμματιστικό περιβάλλον Arduino IDE, με την ίδια λογική.

Τέλος, θα πρέπει να δημιουργήσετε ένα λογαριασμό την πλατφόρμα Ubidots όπου με βάση τον σύνδεσμο <https://help.ubidots.com/en/articles/513315-connect-an-arduino-uno-ethernet-shield-to-ubidots-over-http> μπορείτε να βρείτε πληροφορίες για τον τρόπο, τον οποίο πρέπει να ακολουθήσετε για να στείλετε τα δεδομένα σας στο διαδίκτυο.

# Smart Buildings and the Internet of Things

```

/*****
 * Libraries included
 *****/
#include <Ethernet.h>
#include <SPI.h>
#include <UbidotsEthernet.h>
#include <SimpleDHT.h>
/*****
 * Constants and objects
 *****/
char const * TOKEN = "tokenhere"; // Assign your Ubidots TOKEN
char const * VARIABLE_LABEL_1 = "temperature"; // Assign the unique variable label to send the
data
char const * VARIABLE_LABEL_2 = "humidity"; // Assign the unique variable label to send the
data
char const * VARIABLE_LABEL_3 = "light"; // Assign the unique variable label to send the data
int pinDHT11 = 2;
SimpleDHT11 dht11(pinDHT11);
const int pResistor = A0; // Photoresistor at Arduino analog pin A0
int value; // Store value from photoresistor (0-1023)
byte mac[] = { 0x69, 0x69, 0x69, 0x69, 0x69, 0x69 };
Ubidots client(TOKEN);

/*****
 * Main Functions
 *****/
void setup()
{
  pinMode(pResistor, INPUT); // Set pResistor - A0 pin as an input (optional)
  Serial.begin(9600);
  //client.setDebug(true); // uncomment this line to visualize the debug message
  /* start the Ethernet connection */
  Serial.print(F("Starting ethernet..."));
  if (!Ethernet.begin(mac))
  {
    Serial.println(F("failed"));
  } else {
    Serial.println(Ethernet.localIP());
  }
  /* Give the Ethernet shield a second to initialize */
  delay(2000);
  Serial.println(F("Ready"));
}

void loop()
```



## Smart Buildings and the Internet of Things

```
{
Ethernet.maintain();

/* Sensors readings */
value = analogRead(pResistor);

Serial.print(value);
Serial.print("\n");

byte temperature = 0;
byte humidity = 0;
int err = SimpleDHTerrSuccess;

if ((err = dht11.read(&temperature, &humidity, NULL)) != SimpleDHTerrSuccess)
{
  Serial.print("Read DHT11 failed, err="); Serial.println(err);delay(1000);
  return;
}
Serial.print((int)temperature); Serial.print(" *C, ");
Serial.print((int)humidity); Serial.println(" %");
client.add(VARIABLE_LABEL_1, temperature);
client.add(VARIABLE_LABEL_2, humidity);
client.add(VARIABLE_LABEL_3, value);
client.sendAll();
delay(5000);
}
```