



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
UNIVERSITY *of the* PELOPONNESE

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΣ ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ**

**ΘΕΟΔΟΣΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ (ΑΜ: 6049)**

**ΠΑΤΡΑ 2023**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Καρέλης Δημήτρης**

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Αυτόματος διανεμητής αντσηπτικού υγρού» εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του τμήματος Ηλεκτρολογίας που ανήκει στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου. Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να παρουσιάσει τον τρόπο με τον οποίο είναι εφικτό η καθημερινότητα μας να γίνει πιο εύκολη μέσω αυτοματοποιημένων ενεργειών και πιο συγκεκριμένα μέσω του αυτόματου διανεμητή αντσηπτικού υγρού. Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ.Καρέλη Δημήτρη, καθηγητή του τμήματος Ηλεκτρολογίας καθώς και όλους τους καθηγητές και το προσωπικό του τμήματος. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου διότι μου έδωσε την δυνατότητα να ξεκινήσω τις σπουδές μου καθώς και για την στήριξη που μου παρείχε όλα αυτά τα χρόνια έτσι ώστε να μπορέσω να τις ολοκληρώσω επιτυχώς.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η κατασκευή ενός αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού με την χρήση μικροελεγκτή Arduino. Η παρούσα πτυχιακή χωρίζεται σε τέσσερα μέρη. Στο **πρώτο κεφάλαιο** της εργασίας, θα αναλυθεί η συνηθέστερη τεχνολογία εφαρμογής η οποία είναι το Arduino. Πιο συγκεκριμένα αναλύεται πώς μια πλακέτα Arduino συμβάλλει στη δημιουργία και κατασκευή ενός αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού. Στο **δεύτερο κεφάλαιο** αναλύεται η δομή ενός αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού (πχ. ποια είναι η λειτουργία ενός τέτοιου αντισηπτικού και ποια τα πλεονεκτήματά του έναντι ενός απλού και κλασικού αντισηπτικού). Στο **τρίτο κεφάλαιο** γίνεται αναφορά στην έννοια της αυτοματοποίησης ενώ παράλληλα θα πραγματοποιηθεί μία απλή εφαρμογή του Arduino καθώς επίσης και ανάλυση των επιμέρους στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν. Στο **τέταρτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |    |
|---|----|
| Πρόλογος.....   | 2  |
| Περίληψη.....   | 3  |
| Περιεχόμενα.....  | 4  |
| Εισαγωγή.....   | 5  |
| 1 <sup>ο</sup> Κεφάλαιο.....  | 6  |
| 1.1 Η έννοια του Arduino.....   | 6  |
| 1.2 Ιστορική αναδρομή.....  | 7  |
| 1.3 Εκδόσεις Arduino.....   | 8  |
| 1.4 Arduino – Τεχνικά χαρακτηριστικά.....                               | 13 |
| 1.5 Ιστορία τρισδιάστατης εκτύπωσης.....                                | 15 |
| 1.6 Μέθοδος τρισδιάστατης εκτύπωσης.....                                | 17 |
| 1.7 Δυνατότητες και πλεονεκτήματα.....                                  | 19 |
| 2 <sup>ο</sup> Κεφάλαιο.....  | 21 |
| 2.1 Ορίζοντας τον «Αυτόματο διανεμητή αντισηπτικού υγρού».....          | 21 |
| 2.2 Παράγοντες κατασκευής «Αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού»..... | 22 |
| 2.3 Παραδείγματα «Αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού».....          | 23 |
| 2.4 Πλεονεκτήματα έναντι συμβατικής μεθόδου.....                        | 26 |
| 3 <sup>ο</sup> Κεφάλαιο.....  | 27 |
| 3.1 «Αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού» & Arduino.....            | 27 |
| 3.2 Η έννοια της αυτοματοποίησης.....                                   | 27 |
| 3.3 Περιγραφή υλικών.....   | 28 |
| 3.4 Ολοκληρωμένη κατασκευή αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού.....  | 38 |
| 3.5 Γλώσσα Wiring.....  | 39 |
| 3.6 Περιβάλλον ανάπτυξης (IDE).....                                     | 39 |
| 3.7 Processing.....   | 41 |
| 3.8 Κώδικας προγράμματος αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού.....    | 42 |
| 4 <sup>ο</sup> Κεφάλαιο - Συμπεράσματα.....                             | 51 |
| Βιβλιογραφία.....   | 52 |

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αναμφισβήτητα ζούμε σε μια εποχή κατά την οποία ο σύγχρονος άνθρωπος κατακλύζεται από πληθώρα επαγγελματικών και προσωπικών υποχρεώσεων. Οι ρυθμοί της ζωής μας πλέον επιτάσσουν την αυξανόμενη εγρήγορσή μας, έτσι ώστε να μπορούμε να ανταποκριθούμε και κυρίως να εξελιχθούμε. Ένας καθοριστικής σημασίας παράγοντας είναι η τεχνολογία. Πλέον, χιλιάδες τεχνολογικά επιτεύγματα έχουν γίνει κτήμα της καθημερινότητας μας και συντελούν σημαντικά στην εξοικονόμηση ελεύθερου χρόνου.

Το παραπάνω γεγονός σε συνδυασμό με την εξάπλωση του κορονοϊού (μετά από περίπου 3 χρόνια έχει πάρει πλέον ενδημική μορφή), δεδομένου ότι οι ειδικοί θεωρούν ότι θα παραμείνει ανάμεσα μας, όπως η κάθε εποχική γρίπη οδήγησε τους ανθρώπους στην αναζήτηση μίας λύσης για τον περιορισμό του. Η λύση αυτή δεν είναι κάτι άλλο από την δημιουργία αντισηπτικών που σαν ένα μικρό λιθαράκι μπορούν να συμβάλλουν στο να προστατευτεί ολόκληρος ο πλανήτης. Πηγή έμπνευσης για την κατασκευή του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού, στάθηκαν τα νέα δεδομένα που προέκυψαν από την πανδημία και η νέα πραγματικότητα στην οποία χρειάστηκε να προσαρμοστεί ο κόσμος.

Σκοπός της διπλωματικής μου εργασίας είναι να παρουσιάσει έναν τρόπο αντιμετώπισης της εξάπλωσης του κορονοϊού και να προβάλλει τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να εξαμολύνει την συγκεκριμένη κατάσταση.

# 1<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

## 1.1 Η έννοια του Arduino



Arduino είναι ένας μικροελεγκτής μονής πλακέτας, δηλαδή μια απλή μητρική πλακέτα ανοικτού κώδικα με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και εισόδους/εξόδους, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί με τη γλώσσα Wiring (πρόκειται για τη γλώσσα προγραμματισμού C++ και ένα σύνολο από βιβλιοθήκες, υλοποιημένες επίσης στην C++). Το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη ανεξάρτητων διαδραστικών αντικειμένων αλλά και να συνδεθεί με υπολογιστή μέσω προγραμμάτων σε Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider. Οι περισσότερες εκδόσεις του Arduino μπορούν να αγοραστούν προ-συναρμολογημένες· το διάγραμμα και πληροφορίες για το υλικό είναι ελεύθερα διαθέσιμα για αυτούς που θέλουν να συναρμολογήσουν το Arduino μόνοι τους.

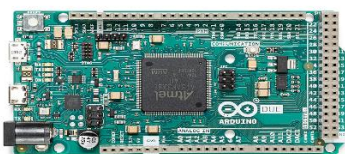
## 1.2 Ιστορική αναδρομή

Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό ο τομέας της τεχνολογίας. Διάφοροι σπουδαίοι επιστήμονες, νέοι ταλαντούχοι φοιτητές έχουν αφιερώσει την ζωή τους, ώστε η ζωή μας μέρα με την μέρα να γίνεται καλύτερη και ευκολότερη. Το Arduino ξεκίνησε σαν ένα σχέδιο το 2005 προκειμένου να φτιαχτεί μία συσκευή για τον έλεγχο προγραμμάτων διαδραστικών σχεδίων από μαθητές, η οποία θα ήταν πιο φθηνή από άλλα πρωτότυπα συστήματα διαθέσιμα εκείνη την περίοδο. Οι ιδρυτές **Massimo Banzi** και **David Cueartielles** ονόμασαν το σχέδιο από τον Αρντουίνο της Ιβρέας (Μαρκήσιος της Ιβρέας (π. 900-1015) και βασιλιάς της Ιταλίας (1002-1014) και ξεκίνησαν να παράγουν πλακέτες σε ένα μικρό εργοστάσιο στην Ιβρέα, κωμόπολη της επαρχίας Τορίνο στην περιοχή Πεδεμόντιο της βορειοδυτικής Ιταλίας - την ίδια περιοχή στην οποία στεγαζόταν η εταιρία υπολογιστών Olivetti. Το σχέδιο Arduino σαν λογισμικό ανοικτού κώδικα που προγραμματίζεται χρησιμοποιώντας μια γλώσσα βασισμένη στο Wiring, παρόμοια με την C++, καθώς και ως ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) είχε άμεση ανταπόκριση και το Σεπτέμβριο του 2006 εκδόθηκε το ArduinoMini. Στη σημερινή εποχή πολλές ευκολίες βασίζονται στο Arduino. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τα οποία λειτουργούν με Arduino είναι τα φανάρια στους δρόμους, συστήματα που ελέγχουν θερμοκρασία ή κίνηση, drones κ.α.

## 1.3 Εκδόσεις Arduino

### Arduino Due

Είναι ένα μικροχειριστήριο board βασισμένο στην τεχνολογία **Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3** CPU. Είναι το πρώτο board της Arduino βασισμένο σε μικροεπεξεργαστή 32-bit ARM.



### Arduino Esplora

Έχει εμφάνιση που παραπέμπει σε χειριστήριο κονσόλας βιντεοπαιχνιδιών με **joystick** και ενσωματωμένους αισθητήρες για ήχο, φως, θερμοκρασία και επιτάχυνση



### Arduino Leonardo

Διαθέτει ένα **ATmega32U4** chip που εξαλείφει την ανάγκη για συνδεσιμότητα μέσω USB και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ψηφιακό πληκτρολόγιο ή ποντίκι. Κυκλοφόρησε το 2012.





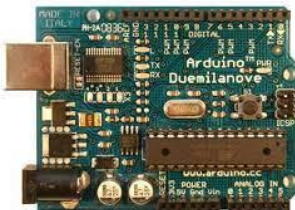
## Arduino Mega2560

Χρησιμοποιεί τεχνολογία **surface-mounted ATmega2560** φέρνοντας την ολική μνήμη στα 256kB. Επίσης ενσωματώνει τη νέα τεχνολογία **ATmega8U2** (ATmega16U2 σε αναθεώρηση τύπου 3) USB chipset.



## Arduino Duemilanove

Χρησιμοποιεί τεχνολογία **ATmega168** (ATmega328 για την καινούργια έκδοση) και τροφοδοτείται μέσω ενέργειας USB/DC, αυτόματα εναλλασσόμενης.



## Arduino Uno

Χρησιμοποιεί την ίδια τεχνολογία **ATmega328** όπως το τελευταίο μοντέλο Duemilanove, αλλά ενώ το Duemilanove χρησιμοποιεί ένα **FTDI** chipset για το USB, το Uno χρησιμοποιεί τεχνολογία **ATmega8U2** προγραμματισμένο ως σειριακός μετατροπέας.



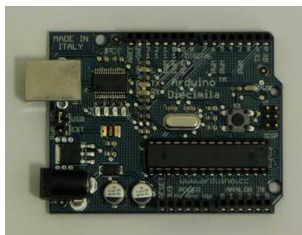
## Arduino Mega

Χρησιμοποιεί τεχνολογία **surface-mounted ATmega1280** για περαιτέρω I/O και μνήμη.



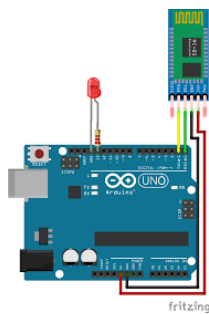
## Arduino Diecimila

Διαθέτει ένα USB interface και χρησιμοποιεί τεχνολογία **ATmega168** σε ένα **DIP28** πακέτο.



## Arduino Bluetooth

Διαθέτει Bluetooth interface για προγραμματισμό χρησιμοποιώντας τεχνολογία **ATmega168**.



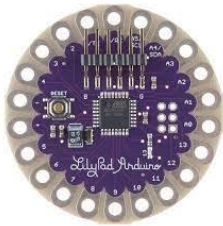
## Arduino NG & Arduino NG plus

Διαθέτουν ένα USB interface για προγραμματισμό και χρησιμοποιώντας τεχνολογία **ATmega8** (Arduino NG) και **ATmega168** (Arduino NG plus) αντίστοιχα



## LilyPad Arduino

Διαθέτει ένα μινιμαλιστικό σχέδιο για εφαρμογές ένδυσης και E-textiles (υφάσματα που επιτρέπουν την ενσωμάτωση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων) χρησιμοποιώντας τεχνολογία **surface-mounted ATmega328**.



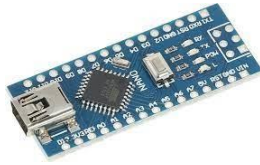
## Arduino Mini

Μία έκδοση μινιατούρας του Arduino χρησιμοποιώντας τεχνολογία **surface-mounted ATmega168**.



## Arduino Nano

Ένα ακόμα πιο μικρό, USB τροφοδοτούμενη εκδοχή του Arduino χρησιμοποιώντας τεχνολογία **surface-mounted ATmega168** (ATmega328 για την νεότερη έκδοση).



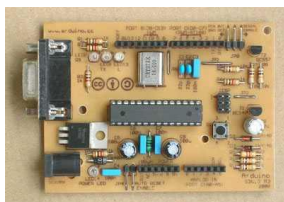
## Arduino Extreme

Διαθέτει ένα USB interface για προγραμματισμό χρησιμοποιώντας τεχνολογία **ATmega8**.



## Arduino Serial

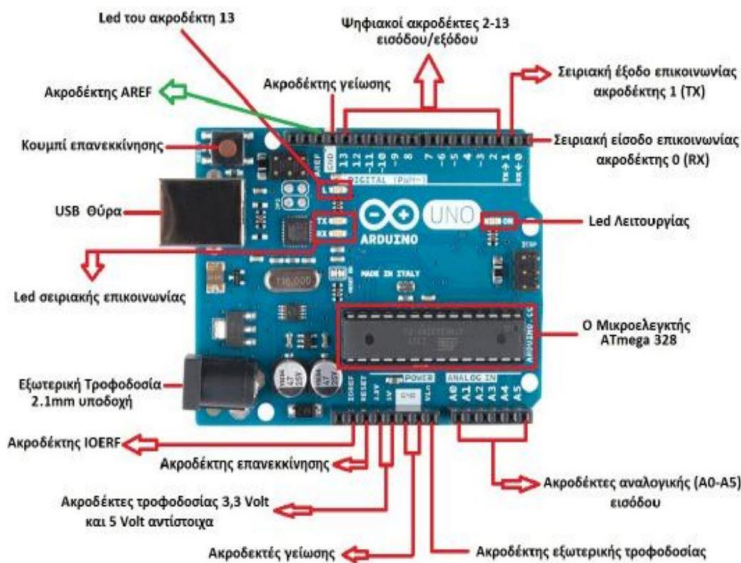
Προγραμματισμένο με μία σειριακή DE-9 σύνδεση χρησιμοποιώντας τεχνολογία **ATmega8**



## 1.4 Arduino – Τεχνικά χαρακτηριστικά

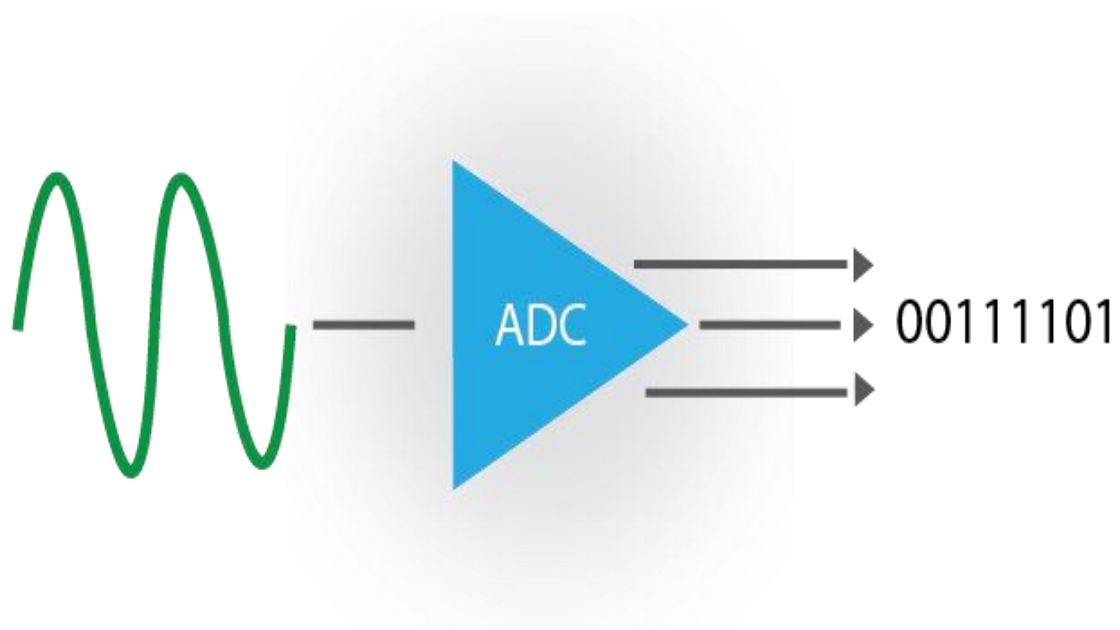
Το Arduino Uno είναι η πιο διαδεδομένη πλακέτα με αρκετά χαμηλό κόστος και χρησιμοποιείται για απλές εφαρμογές για αυτό και θα την αναλύσουμε . Πολλές πλακέτες έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με κάποιες μικροδιαφορές αναλόγως με το πού θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε την κάθε μία.

Το Arduino βασίζεται στην πλακέτα **ATmega 328**, η οποία αποτελείται από έναν **8-bit RISC** μικροελεγκτή που είναι χρονισμένος στα **16MHz** και διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη. Η σύνδεσή του στον υπολογιστή γίνεται μέσω της θύρας USB που διαθέτει και χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των απαραίτητων προγραμμάτων από τον υπολογιστή στην πλακέτα καθώς και για την επικοινωνία του Arduino με τον υπολογιστή .



Στο επάνω μέρος της πλακέτας υπάρχουν 14 θηλυκά pins τα οποία λειτουργούν σαν ψηφιακές εισοδοι και έξοδοι. Το καθένα από αυτά μπορεί να δεχτεί ή να παρέχει το πολύ 40mA και λειτουργούν στα **5V**. Στο κάτω μέρος της πλακέτας μπορούμε να δούμε μία ακόμα σειρά από 6 pins με την ένδειξη ANALOGIN. Τα συγκεκριμένα pins χρησιμοποιούνται ως αναλογικοί εισοδοι κάνοντας χρήση του ADC

(AnalogToDigitalConverter) που είναι ενσωματωμένο στον μικροελεγκτή. Δίπλα ακριβώς από αυτά τα pins βρίσκονται ακόμα 6 με την ένδειξη POWER. Το καθένα από αυτά υπάρχει με σκοπό να εκτελεί κάποια συγκεκριμένη διαδικασία ή να τροφοδοτεί εξαρτήματα με συγκεκριμένη τάση το καθένα. Η τροφοδοσία του Arduino πρέπει να είναι από **7V** κοινό μετασχηματιστή, μπαταρίες ή οποιαδήποτε άλλη πηγή DC αλλά και μέσω θύρας USB που διαθέτει και συνδέεται κατευθείαν με τον υπολογιστή. Επάνω στην πλακέτα μπορούμε να δούμε επίσης ένα διακόπτη και 4 LED. Ο διακόπτης χρησιμοποιείται για την εκκίνηση και την λειτουργία της πλακέτας και το LED με την ένδειξη On μας ενημερώνει για το αν βρίσκεται σε λειτουργία η όχι η πλακέτα. Τα 2 LED με τις ενδείξεις TX και RX χρησιμοποιούνται ως ένδειξη λειτουργίας και ανάβουν όταν το Arduino στέλνει ή λαμβάνει δεδομένα μέσω USB. Το 4<sup>ο</sup> LED ενσωματώθηκε από τους κατασκευαστές προκειμένου να μπορεί να γίνει οποιαδήποτε δοκιμή λειτουργίας (μέσω του pin13).

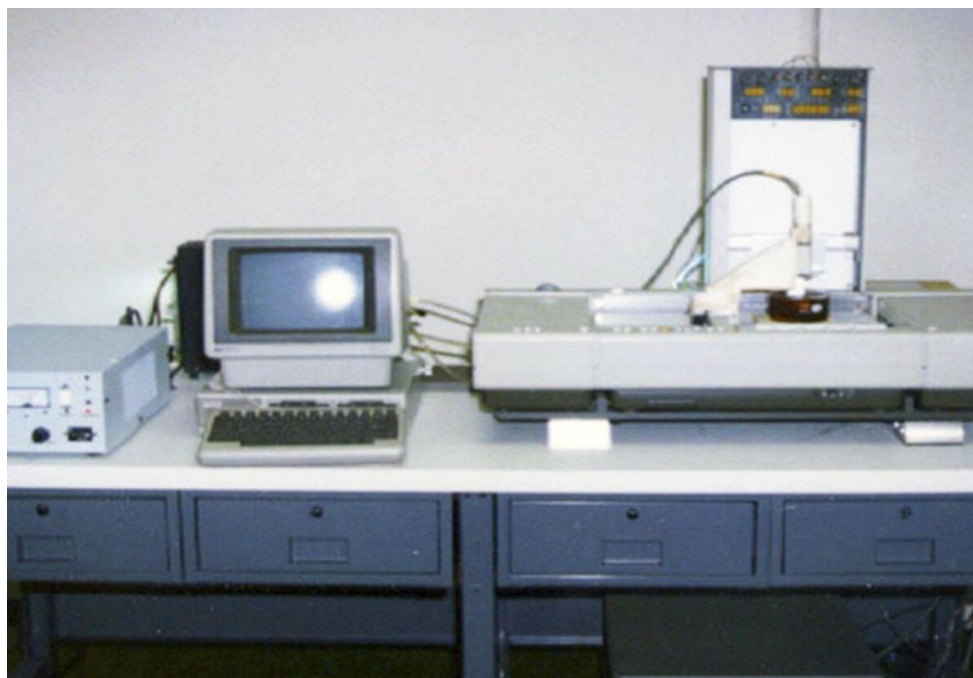


Εικόνα 1.1: AnalogToDigitalConverter

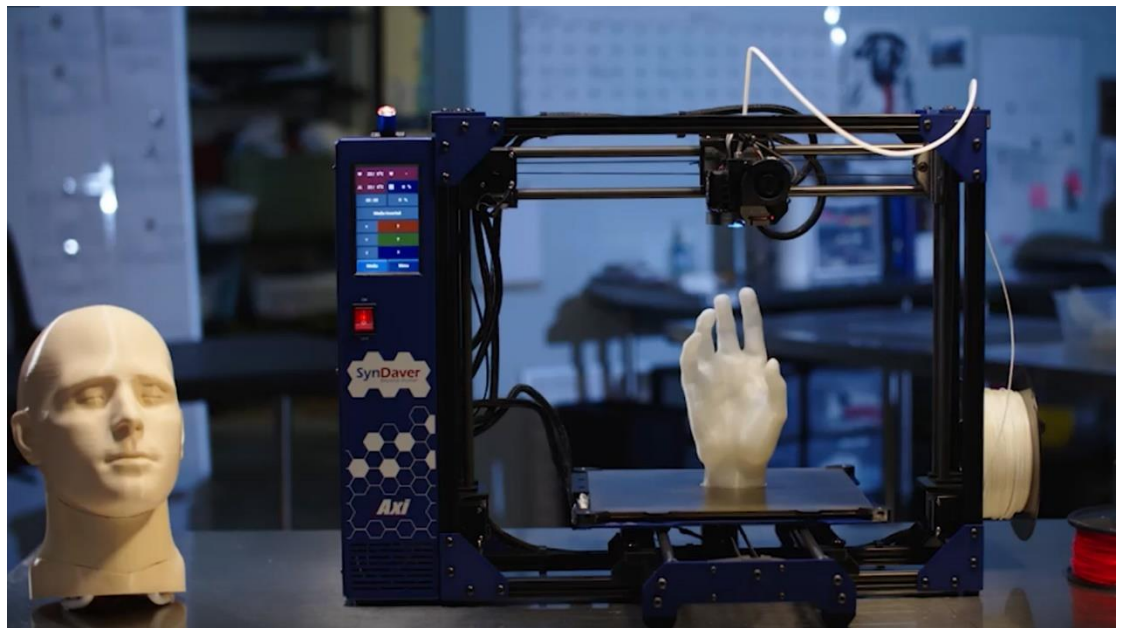
## 1.5 Ιστορία τρισδιάστατης εκτύπωσης

Η τρισδιάστατη εκτύπωση πρωτοεφευρέθηκε στα 1982 από τον Chuck Hull. Ο Hull είχε την ιδέα ότι αν μπορούσε να τοποθετήσει χιλιάδες λεπτά στρώματα πλαστικού το ένα πάνω από το άλλο και στη συνέχεια να χαράξει το σχήμα τους, χρησιμοποιώντας το φως, τότε θα ήταν σε θέση να σχηματίσει τρισδιάστατα αντικείμενα. Μετά από ένα χρόνο πειραματιζόμενος με τις ιδέες αυτές, ανέπτυξε ένα σύστημα όπου μια συμπυκνωμένη ακτίνα υπεριώδους φωτός, κινούμενη υπό τον έλεγχο ενός υπολογιστή, χτυπά την επιφάνεια ενός κάδου γεμάτο με υγρό φωτοπολυμερές και όπου χτυπά το υγρό αυτό μετατρέπεται σε ένα τύπο πλαστικού σε σταθερή μορφή.

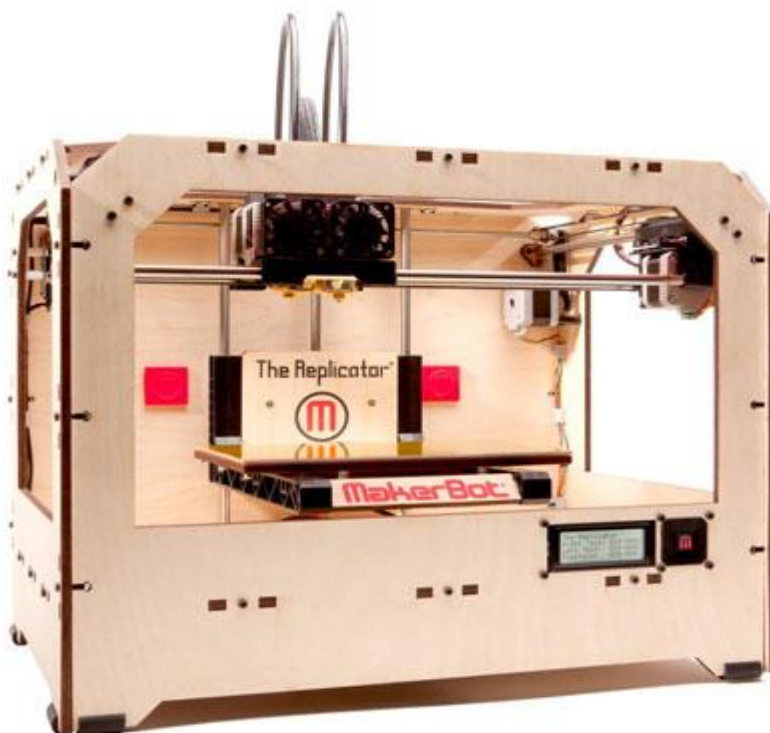
Ο Hull συνειδητοποίησε ότι το εύρημά του δεν περιοριζόταν σε υγρά στοιχεία και ως εκ τούτου η ευρεσιτεχνία του ονομάστηκε στερεολιθογραφία ή 3D εκτύπωση, καθώς κάλυπτε κάθε υλικό ικανό προς στερεοποίηση ή ικανό να μεταβάλει τη φυσική του κατάσταση. Από τότε βέβαια η 3D εκτύπωση διένυσε μακρύ δρόμο για να φτάσουμε στο τι είναι σήμερα.



Εικόνα 1.2: Πρώιμος τρισδιάστατος εκτυπωτής.

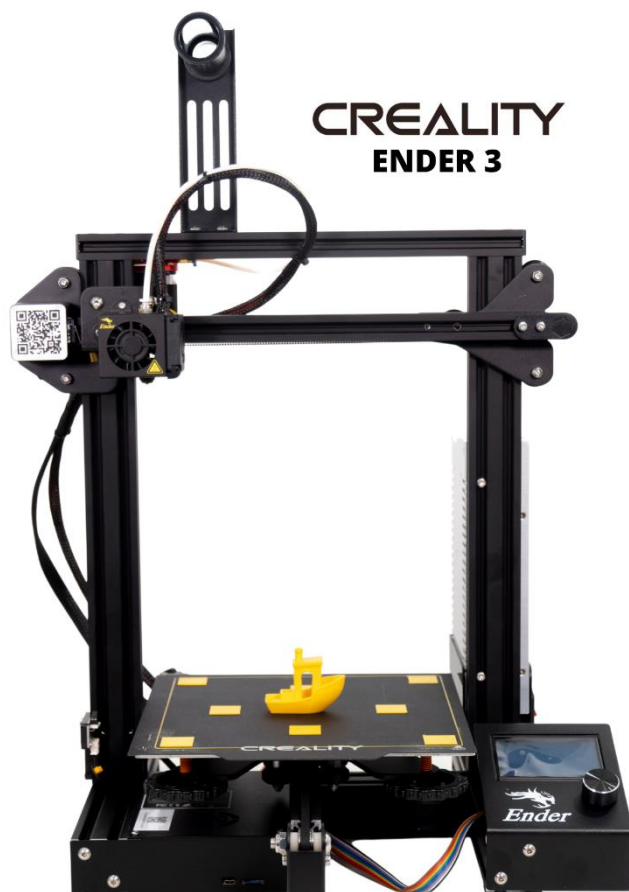


Εικόνα 1.3: Μεταγενέστερος τρισδιάστατος εκτυπωτής.



Εικόνα 1.4: Μεταγενέστερος τρισδιάστατος εκτυπωτής.





Εικόνα 1.5: Ο τρισδιάστατος εκτυπωτής στον οποίο εκπονήθηκε η παρούσα διπλωματική εργασία.

## 1.6 Μέθοδος τρισδιάστατης εκτύπωσης

Η τρισδιάστατη εκτύπωση (3D printing) είναι μια μέθοδος προσθετικής κατασκευής στην οποία κατασκευάζονται αντικείμενα μέσω της διαδοχικής πρόσθεσης επάλληλων στρώσεων υλικού. Στη τρισδιάστατη εκτύπωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι υλικού, κυρίως κεραμικά και πολυμερή.

Σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες και εξοπλισμό προσθετικής κατασκευής, οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές είναι συνήθως ταχύτεροι, φθηνότεροι και ευκολότεροι στη χρήση. Για τον λόγο αυτό πολλοί πιστεύουν ότι στα επόμενα χρόνια η παγκόσμια παραγωγή αγαθών θα στραφεί προς αυτή την κατεύθυνση, αντικαθιστώντας σταδιακά τις παραδοσιακές τεχνικές. Δεν είναι λίγοι αυτοί που πιστεύουν ότι η τρισδιάστατη εκτύπωση θα αποτελέσει μία «νέα βιομηχανική επανάσταση», καθώς θα φέρει αποκέντρωση των παραγωγικών

διαδικασιών, ανοίγοντας τον δρόμο για παραγωγή τοπική και μικρής κλίμακας, προσαρμοσμένη στις τρέχουσες ανάγκες.

Οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές χρησιμοποιούνται κυρίως για την κατασκευή φυσικών μοντέλων και πρωτοτύπων από σχεδιαστές, μηχανικούς και ομάδες ανάπτυξης νέων προϊόντων, έχουν τη δυνατότητα να εκτυπώνουν μέρη και εξαρτήματα από διάφορα υλικά, με διαφορετικές μηχανικές και φυσικές ιδιότητες και συχνά σε μια ενιαία διαδικασία κατασκευής.

Η νέα τεχνολογία διαχείρισης και μετακίνησης υλικών (ως έχουν ή με αναπαραγωγή τους), ονομάζεται MatterNet, κατά αναλογία της τεχνολογίας του διαδικτύου (Internet), που επιτρέπει την διαχείριση και μεταφορά των πληροφοριών (κειμένων, σταθερών ή κινούμενων εικόνων και ήχου).



**Εικόνα 1.6:** Καρούλια με υλικό για τοποθέτηση στον τρισδιάστατο εκτυπωτή.



Εικόνα 1.7: Υγρό υλικό για τοποθέτηση στον τρισδιάστατο εκτυπωτή.

## 1.7 Δυνατότητες και πλεονεκτήματα

Το Arduino αποτελεί ένα αρκετά χρήσιμο εργαλείο διότι μας επιτρέπει να κατασκευάσουμε ένα υπολογιστικό σύστημα το οποίο θα μας δίνει την δυνατότητα να ελέγχουμε συσκευές του φυσικού κόσμου και να παίρνουμε πληροφορίες. Σε αντίθεση με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή, το περιβάλλον και το λογισμικό του είναι πολύ φιλικά και εύχρηστα ακόμα και σε νέους χρήστες. Μέσω του Arduino μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσουμε συσκευές, οι οποίες θα μπορούν να δέχονται ερεθίσματα από το περιβάλλον με τη βοήθεια των κατάλληλων αισθητήρων και να αντιδρούν ανάλογα με το πώς το έχουμε προγραμματίσει, όπως επίσης και να εξυπηρετούν προσωπικές ανάγκες και σκοπούς. Όλα τα παραπάνω βέβαια δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη πρωτοτυπία. Μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί και άλλες παρόμοιες πλατφόρμες που έχουν τη δυνατότητα να μας δώσουν τις ίδιες πληροφορίες και μπορούν να κάνουν ακριβώς τα ίδια πράγματα. Αξίζει

να σημειώσουμε πως η πλατφόρμα Arduino έχει αρκετά πλεονεκτήματα, τα οποία είναι:

- 1) **Χαμηλό κόστος** : Σε σύγκριση με άλλες πλατφόρμες μικροελεγκτών που κυκλοφορούν στο εμπόριο οι πλακέτες Arduino είναι αρκετά οικονομικές. Είναι αρχιτεκτονικά ανοιχτή, που σημαίνει ότι μπορεί ο καθένας να την αναπτύξει μόνος του . Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα να αγοραστεί μη συναρμολογημένη, ώστε να είναι ακόμα πιο οικονομική.
- 2) **Μεταφερσιμότητα** : Το λογισμικό που χρησιμοποιείται στην πλακέτα μπορεί να τρέξει σε διάφορα λειτουργικά συστήματα, όπως Windows , Linux και MacintoshOSX, σε αντίθεση με τις περισσότερες πλακέτες του εμπορίου, που τρέχουν μόνο σε περιβάλλον Windows.
- 3) **Επεκτασιμότητα:** Το υλικό και το λογισμικό της πλατφόρμας είναι ανοιχτά και ελεύθερα για όλους. Αυτό σημαίνει ότι καθημερινά πολλοί υποστηρικτές του ελεύθερου λογισμικού αναπτύσσουν όλο και περισσότερες βιβλιοθήκες για την υποστήριξη της πλατφόρμας.
- 4) **Απλό προγραμματιστικό περιβάλλον:** Το περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino είναι ιδιαίτερα φιλικό και εύκολο στη χρήση για αρχάριους, αλλά ταυτόχρονα και αρκετά ευέλικτο για πιο προχωρημένους χρήστες.

## 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 2.1 Ορίζοντας τον «Αυτόματο διανεμητή αντισηπτικού υγρού»

Αναμφισβήτητα, ζούμε σε μια εποχή που κατακλύζεται από έξυπνα αντικείμενα, όπως έξυπνα κινητά τηλέφωνα, έξυπνες οικιακές συσκευές, ακόμα και έξυπνες σήτες. Επίσημως, η λέξη «έξυπνο» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά την δεκαετία του 1970 ως μια ιδιαίτερη ονομασία σε στρατιωτικό εξοπλισμό, όπως βόμβες και πυραύλους, τα οποία είχαν την ιδιότητα να κατευθύνονται μόνο τους προς τον στόχο. Μέχρι την δεκαετία του 1980 και σε συνδυασμό με την τεχνολογική ανάπτυξη της εποχής η λέξη απέκτησε περισσότερες ερμηνείες. Προσδιόριζε συσκευές οι οποίες εμπεριείχαν ολοκληρωμένα κυκλώματα (τσιπ), όπως υπολογιστές και οικιακές συσκευές. Βέβαια η ερμηνεία της λέξης αυτής έχει αλλάξει κατά κόρον μέχρι σήμερα αφού πλέον ένας υπολογιστής δεν χαρακτηρίζεται ως «έξυπνος», παρά την συντριπτική του υπεροχή έναντι των υπολογιστών εκείνης της εποχής.

Σε αυτήν την εργασία θα ασχοληθούμε με ένα αυτόματο διανεμητή αντισηπτικού υγρού. Αυτό το αντισηπτικό έχει δύο βασικά χαρακτηριστικά: τον μικροελεγκτή Arduino UNO, ο οποίος είναι πρακτικά η καρδιά ολόκληρου συστήματος και όλα τα υπόλοιπα αναλώσιμα τμήματα (ξύλα, αντλία, μπαταριοθήκη, ρελέ, αισθητήρας κίνησης, καλώδιο τροφοδοσίας, δοχείο αντισηπτικού με σωληνάκι.). Ο αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού προσφέρει δυνατότητα αναγνώρισης του περιβάλλοντος χρησιμοποιώντας τους αισθητήρες που διαθέτει.

Σίγουρα το να πατήσεις έναν διακόπτη στις μέρες μας ακούγεται σχετικά απλό ενώ στην πραγματικότητα πριν μερικές δεκαετίες έμοιαζε απλά ιδανικό, όταν οι άνθρωποι αναγκάζονταν να πραγματοποιούν και την παραμικρή δουλειά χειροκίνητα. Σήμερα όμως, η τεράστια εξέλιξη της τεχνολογίας μας έχει οδηγήσει σε καινοτόμους και πρωτοποριακούς ρυθμούς ζωής αφού ένας υπολογιστής μπορεί να πατήσει τον διακόπτη αντί για εμάς. Σε πολλούς, αυτό το σενάριο μπορεί να ακούγεται

εξωπραγματικό , στην επιστήμη όμως αυτό αποκαλείται εξέλιξη και πρόοδος .

## **2.2 Παράγοντες κατασκευής «αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού»**

“Ο χρόνος είναι χρήμα” έλεγαν οι αρχαίοι ημών πρόγονοι και αν μη τι άλλο, σήμερα, λαμβάνοντας υπόψη τις τεράστιες καθημερινές απαιτήσεις σε προσωπικό και επαγγελματικό επίπεδο που έχει ο σύγχρονος άνθρωπος, η ρήση αυτή ισχύει αδιαμφισβήτητα. Στην Ελλάδα και γενικότερα στον κόσμο η ανάγκη για ένα αυτόματο διανεμητή αντισηπτικού υγρού, ανάμεσα σε άλλες έξυπνες συσκευές, έγινε επιτακτική με την εμφάνιση της ασθένειας του κορονοϊού. Η ασθένεια κορονοϊού 2019 (COVID-19), είναι μία μολυσματική ασθένεια που προκαλείται από τον κορονοϊό SARS-CoV-2. Ο ιός και η ασθένεια καταγράφηκαν για πρώτη φορά στην πόλη Γουχάν της Κίνας στα τέλη του 2019 και έγιναν γνωστά στον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας στις 31 Δεκεμβρίου 2019. Από τότε έχει διασπαρθεί σε όλον τον πλανήτη και έχει εξελιχθεί σε πανδημία, η οποία βρίσκεται εν εξελίξει μέχρι και σήμερα . Συνοψίζοντας οι παράγοντες που οδηγούν τον καταναλωτή στην επιλογή του «αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού» είναι:

1. Η άνοδος του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων σε παγκόσμιο επίπεδο σε συνδυασμό με την ραγδαία αύξηση των καθημερινών αναγκών οδηγούν ολοένα και περισσότερους καταναλωτές στην αυτοματοποίηση. Ο σύγχρονος άνθρωπος εκσυγχρονίζεται , αγαπά και υποστηρίζει την τεχνολογία και κυρίως αναζητά λύσεις στο σημαντικό πρόβλημα της έλλειψης χρόνου. Η ιδέα της απολύμανσης των χεριών μέσω αυτοματοποίησης βοηθάει προκειμένου να προστατέψουμε εμάς και τους γύρω μας και κατά συνέπεια να προστατέψουμε ολόκληρο τον πλανήτη και να εξαλείψουμε όσο το δυνατόν γρηγορότερα την ασθένεια που μας κρατάει μακριά από την καθημερινότητα.

2. Τα χέρια θεωρούνται ότι είναι ο κύριος τρόπος μολυσματικών ασθενειών, ειδικά για όσους ζουν σε κοντινή απόσταση, όπως οι σχολικές αίθουσες κατοικίες, εμπορικά κέντρα, χώροι αγοράς κ.λπ. Λόγω της συχνής επαφής με τα χέρια και τις πολλαπλές επιφάνειες, η συχνότητα διασταυρούμενης μόλυνσης είναι σημαντικά αυξημένη. Με τον αυτόματο διανεμητή αντισηπτικού υγρού ο κίνδυνος αυτός θα μπορούσε να μειωθεί κατά πολύ.
3. Ένας δεύτερος παράγοντας που ωθεί την διάδοση του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού είναι οι εύθραυστη υγεία ατόμων που ανήκουν σε ευπαθείς ομάδες (άτομα με αναπηρία, ηλικιωμένοι κτλ). Η κοινωνική αυτή μερίδα αντιμετωπίζει καθημερινά σημαντικά προβλήματα στην έκθεση στον COVID19 και μέσω του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού γίνεται ευκολότερη η πρόσβαση στην κοινωνία χωρίς τον φόβο μόλυνσης.

### **2.3 Παραδείγματα «αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού»**

Με όλα τα παρακάτω έξυπνα αντισηπτικά δεν χρειάζεται να αγγίξετε κανένα κουμπί για να διανείμετε το απολυμαντικό. Ο χρήστης πρέπει απλώς να φέρει τα χέρια του κάτω από το ακροφύσιο και το μηχάνημα μέσω του αισθητήρα κίνησης υπέρυθρων και της αντλίας υψηλής απόδοσης θα διανείμει αντισηπτικό υγρό άμεσα.

Atlantis – Αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού



ΜαικςQ – Αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού





## Blowhot – Αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού



## Kent – Αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού



## **2.4 Πλεονεκτήματα από την δημιουργία και χρήση του «αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού» έναντι της συμβατικής μεθόδου**

Τα πλεονεκτήματα από την κατασκευή ενός αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού έναντι της συμβατικής μεθόδου , όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα , είναι πολλά. Σε πρακτικό όμως επίπεδο πώς ωφελούμαστε από το αυτήν την ιδέα:

1. Μείωση του κόστους κατασκευής. Πλέον , με ορθή διαχείριση των πόρων, ο αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού μας κοστίζει φθηνότερα έναντι του συμβατικού.
2. Τεράστιες μελλοντικές δυνατότητες χωρίς προβληματισμό για περαιτέρω επέκταση του συστήματος μας.
3. Απλή και πρακτική εφαρμογή.
4. Απλή συντήρηση.
5. Παροχή συνεχούς καθαριότητας με στόχο την υγεία.
6. Μείωση της πολυπλοκότητας στις καθημερινές μας ανάγκες.

## 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 3.1 «Αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού» & Arduino

Στο παρακάτω κεφάλαιο παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο οι πλακέτες Arduino διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην κατασκευή ενός αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού. Οι αισθητήρες αποτελούν το κλειδί στην λειτουργία του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού. Δηλαδή είναι ο τρόπος άντλησης δεδομένων από το φυσικό περιβάλλον και με την βοήθεια της πλακέτας τα δεδομένα αυτά μετατρέπονται σε πληροφορίες που εξυπηρετούν τον χρήστη. Θα μπορούσαμε να πούμε πως η πλακέτα αποτελεί τον εγκέφαλο στην διαδικασία αφού χωρίς αυτή τα δεδομένα δεν θα μπορούσαν να μεταφραστούν σε κίνηση.

Στο μέλλον αισθητήρες θερμοκρασίας, φωτός, υγρασίας είναι μερικοί μόνο από αυτούς που μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιπλέον σε ένα αυτόματο διανεμητή αντισηπτικού υγρού το οποίο θα μετατρεπόταν σε ένα πολύτιμο αντικείμενο για κάθε σπίτι. Στη συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζεται μια λεπτομερής ανάλυση της εφαρμογής που δημιουργήθηκε για την παρούσα εργασία.

### 3.2 Η έννοια της αυτοματοποίησης

Ο αυτοματισμός (ή αυτοματοποίηση) σημαίνει την τυποποίηση μίας διαδικασίας μέσω της εύρεσης καλώς ορισμένων βημάτων τα οποία πρέπει να ακολουθηθούν για να παραχθεί κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα. Έτσι ο αυτοματισμός δεν είναι τίποτα άλλο παρά η εύρεση ενός αλγορίθμου για την επίλυση ενός προβλήματος, ή η κατασκευή ενός αυτόνομου μηχανισμού που εκτελεί αυτόν τον αλγόριθμο για κάποια είσοδο χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.

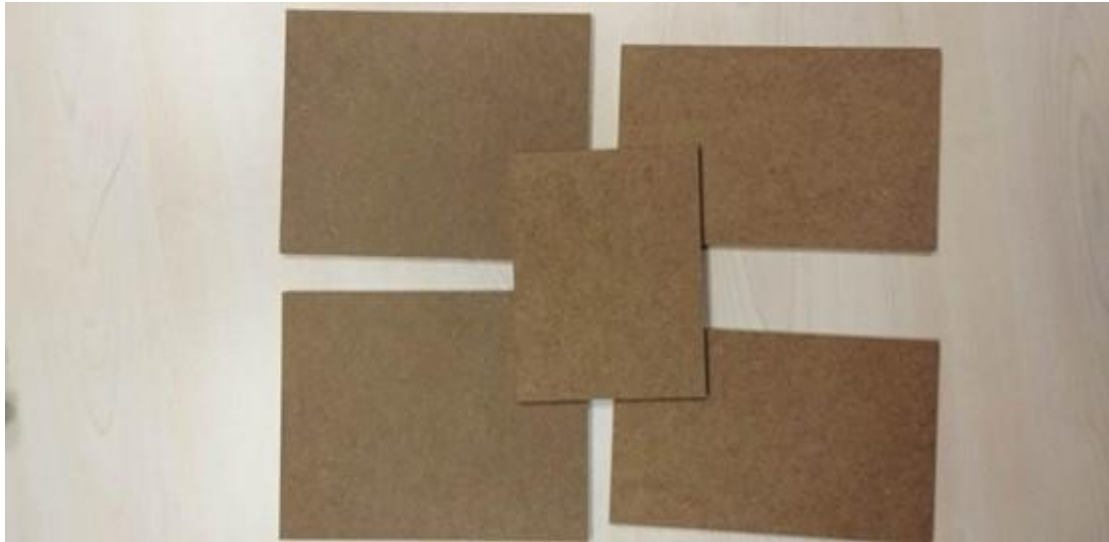
Ο όρος αυτοματισμός επινοήθηκε μέσα από τη μηχανολογία και την ηλεκτρολογία κατά τον 20ο αιώνα, ως ένα πεδίο της επιστήμης μηχανικού ασχολούμενο με τον έλεγχο διεργασιών και τη διατήρησή τους σε καθορισμένη κατάσταση. Παραδείγματος χάριν ο αυτοματισμός στοχεύει στη διατήρηση σε σταθερά επίπεδα της θερμοκρασίας ενός θερμοστάτη, της πορείας ενός αεροπλάνου, της ταχύτητας ενός αυτοκινήτου κλπ.

Ο αυτοματισμός στηρίζεται εννοιολογικά στη θεωρία ελέγχου και στους μηχανισμούς ανάδρασης, επομένως αποτέλεσε μία κύρια αφετηρία της κυβερνητικής. Σε αντίθεση με την τελευταία όμως, ο αυτοματισμός έχει έναν αυστηρά εφαρμοσμένο χαρακτήρα και στην πράξη αξιοποιεί ποικιλία εξειδικευμένων προϊόντων ηλεκτρονικής και τεχνολογίας πληροφοριών (π.χ. μικροελεγκτές, συστήματα πραγματικού χρόνου, τεχνολογίες CAx). Η σημασία του αυτοματισμού είναι μεγάλη στη βιομηχανία, όπου μειώνει σημαντικά την ανάγκη για ανθρώπινη παρέμβαση (π.χ. σε τηλεμετρίες, αυτόματο έλεγχο γραμμών παραγωγής κλπ.).

Η δημιουργία αυτοματισμών μέσω των μικροελεγκτών Arduino είναι μία πολυδιάστατη διαδικασία που απαιτεί τη χρήση αρκετών επιστημών όπως φυσική, μαθηματικών και πληροφορικής. Μέσω του Arduino μπορούν να δημιουργηθούν πάσης φύσεως αυτοματισμοί προς βελτίωση της καθημερινότητας όλων.

### **3.3 Περιγραφή υλικών**

Αρχικά, κατά τη διαδικασία της κατασκευής του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού, χρησιμοποιήθηκαν ξύλα, τα οποία συναρμολογήθηκαν με τη χρήση ξυλόκολλας και γωνιών στήριξης με βίδες. Ο λόγος που επιλέχθηκε το ξύλο ως υλικό, είναι λόγω της βιωσιμότητάς του:



**Εικόνα 3.1:** Παρουσιάζονται τα ξύλα που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του κουτιού, όπου περιέχει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σωστή λειτουργία του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού.

Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκαν ορισμένα εξαρτήματα, (η θήκη του Arduino Uno, το εξάρτημα για την στήριξη του αισθητήρα κίνησης) τα οποία εκτυπώθηκαν σε τρισδιάστατο εκτυπωτή (3D Printing). Σκοπός τους είναι να παρέχουν προστασία στην πλακέτα από τυχόν χτυπήματα και φθορές:

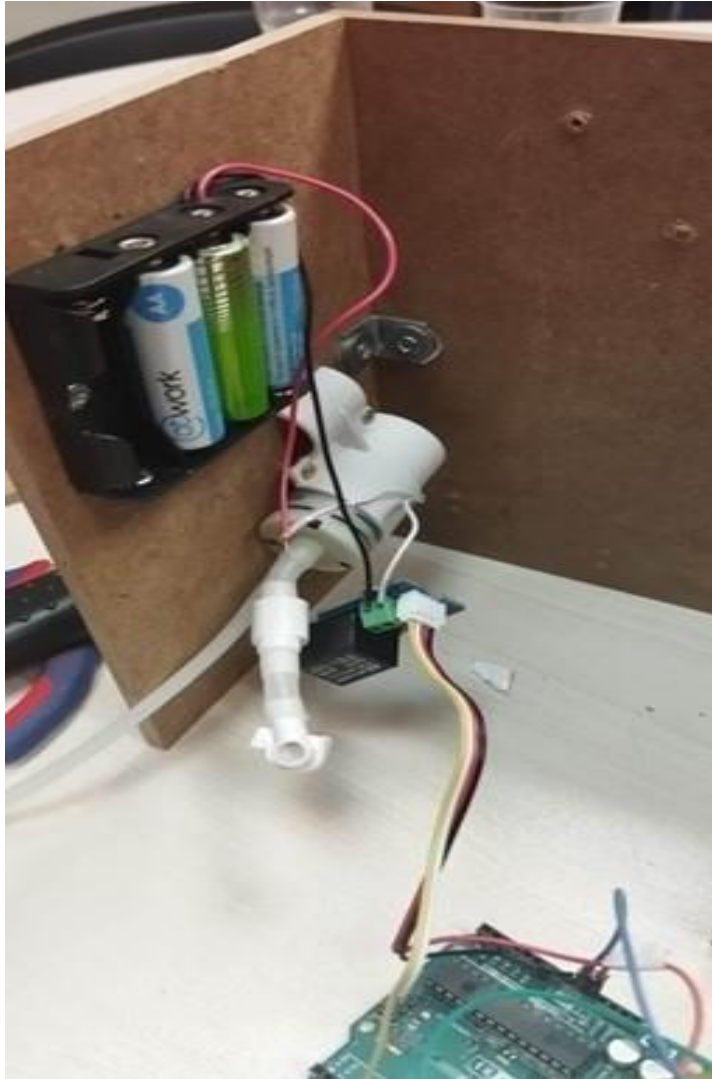


**Εικόνα 3.2:** Απεικονίζονται τα εκτυπωμένα εξαρτήματα της θήκης του Arduino Uno, τα οποία εκτυπώθηκαν από τρισδιάστατο εκτυπωτή.

Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε αντλία, η οποία στηρίχθηκε σε μια κυλινδρική βάση, μπαταριοθήκη, ρελέ, η πλακέτα Arduino Uno, ο αισθητήρας κίνησης, το καλώδιο τροφοδοσίας και τέλος το δοχείο του αντισηπτικού μαζί με το σωληνάκι. Όλα τα προαναφερθέντα αντικείμενα παρουσιάζονται παρακάτω:



**Εικόνα 3.3:** Απεικονίζονται η αντλία η οποία έπρεπε να τοποθετηθεί μακριά από τα ηλεκτρονικά μέρη ώστε να μην προκληθεί οποιαδήποτε ζημιά (π.χ. βραχυκύκλωμα) και στηρίζεται από μια κυλινδρική βάση, λόγω του σχήματός της.



**Εικόνα 3.4:** Απεικονίζεται, πάνω από την αντλία, τοποθετημένη στα αριστερά η μπαταριοθήκη, λόγω του διαθέσιμου χώρου.

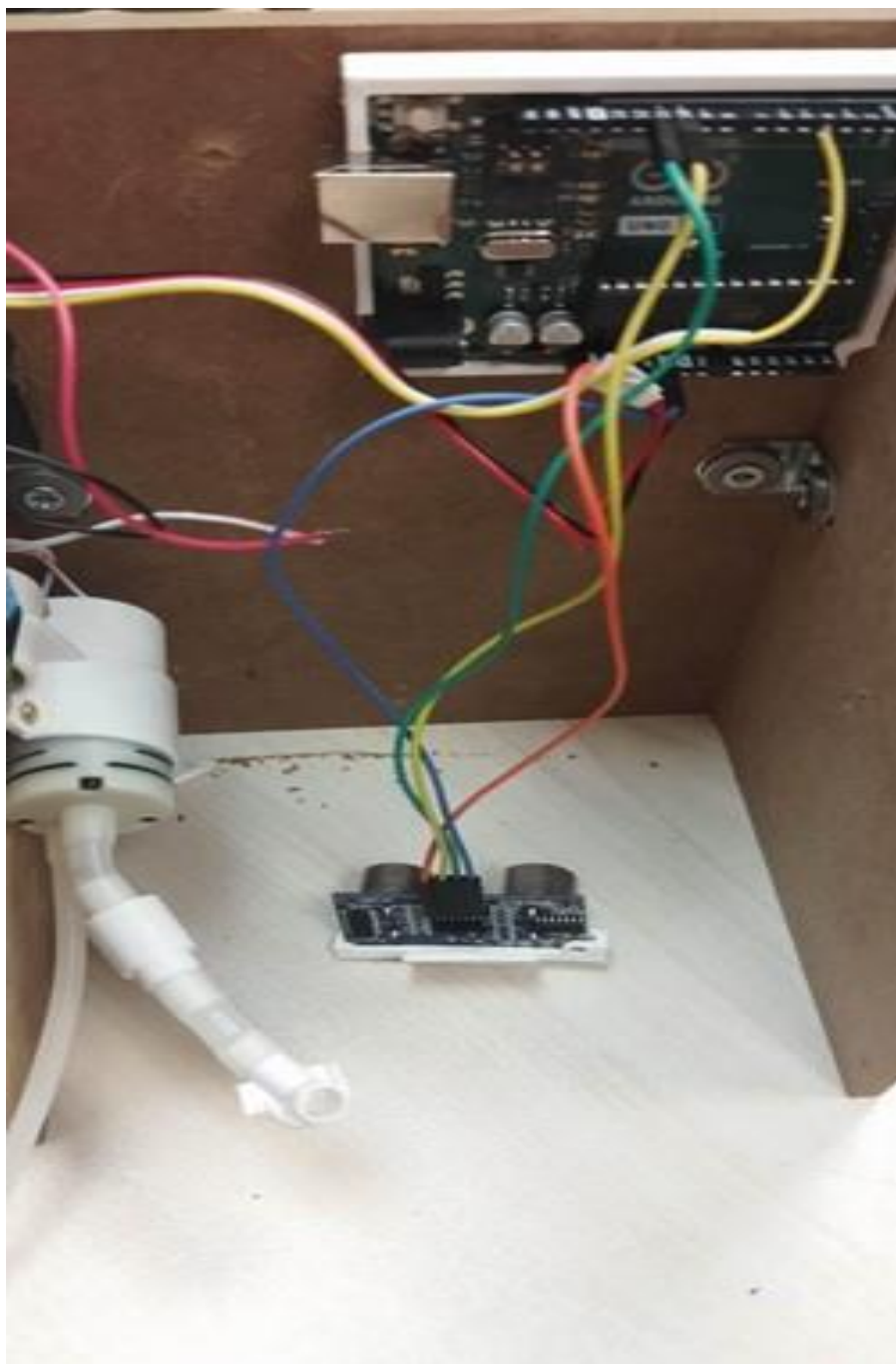


**Εικόνα 3.5:** Στην παραπάνω εικόνα απεικονίζεται δίπλα από τη μπαταριοθήκη, στο πιο ψηλό σημείο, το ρελέ, το οποίο λόγω του μικρού μεγέθους του, τοποθετήθηκε εκεί με μεγάλη ευκολία.





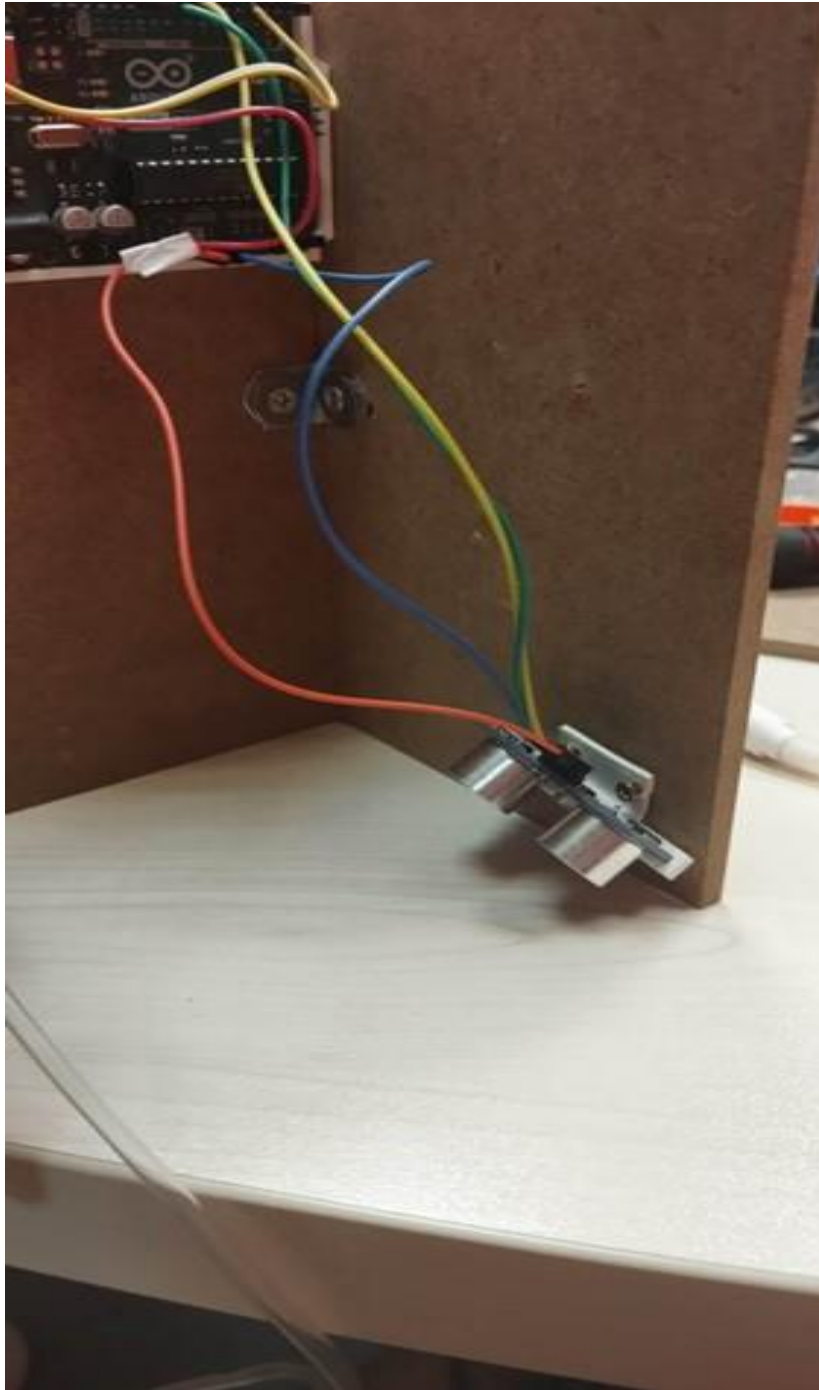
**Εικόνα 3.6:** Παρουσιάζεται ένα από τα δύο εξαρτήματα της θήκης του Arduino Uno.



**Εικόνα 3.7:** Παρουσιάζεται η τοποθέτηση της πλακέτας Arduino ή αλλιώς ο εγκέφαλος του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού μέσα στην θήκη. Εκεί, προστατεύεται από τυχόν διαρροή του υγρού.



**Εικόνα 3.8:** Παρουσιάζεται ο αισθητήρας κίνησης ο οποίος τοποθετήθηκε στο κάτω μέρος της κατασκευής ώστε να λαμβάνει σωστές μετρήσεις.



**Εικόνα 3.9:** Παρουσιάζεται το εξάρτημα που κρατάει τον αισθητήρα κίνησης, το οποίο εκτυπώθηκε σε τρισδιάστατο εκτυπωτή και τον συγκρατεί υπό γωνία τέτοια, ώστε να αντιλαμβάνεται την τοποθέτηση του χεριού.



**Εικόνα 3.10:** Παρουσιάζεται το καλώδιο τροφοδοσίας.

### 3.4 Ολοκληρωμένη κατασκευή αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού.

Προαπαιτούμενο του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού είναι η ανέπαφη λειτουργία του. Για να καταστεί αυτό δυνατόν, πρέπει να αντλαμβάνεται, μέσω του αισθητήρα κίνησης, το χέρι του χρήστη και να ενεργοποιεί την αντλία του αντισηπτικού, ώστε να ψεκάζει την κατάλληλη ποσότητα στο χέρι. Πραγματοποιήθηκαν αρκετά πειράματα για να βρεθεί η επαρκής ποσότητα αντισηπτικού που θα στάζει, καθώς άλλοτε η ποσότητα ήταν πολλή μεγάλη και άλλοτε ελάχιστη. Για να επιτευχθεί αυτό, προγραμματίστηκε ο εγκέφαλος με τον κατάλληλο χρόνο.

Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να παρατηρήσουμε ολόκληρη την κατασκευή. Στο κέντρο, βρίσκεται το δοχείο του αντισηπτικού μαζί με ένα σωληνάκι. Το δοχείο τοποθετήθηκε στην πλάτη της κατασκευής, ώστε να του παρέχεται καλύτερη στήριξη.



Εικόνα 3.11: Παρουσιάζεται ολόκληρη η κατασκευή.

### 3.5 Γλώσσα Wiring.

Το Wiring είναι μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που αποτελείται από μια γλώσσα προγραμματισμού, ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) και έναν μικροελεγκτή μιας πλακέτας. Ξεκίνησε το 2003 από τον Hernando Barragán στο Interaction Design Institute Ivrea. Το έργο αναπτύσσεται επί του παρόντος στη Σχολή Αρχιτεκτονικής και Σχεδιασμού στο πανεπιστήμιο του Los Andes στη Μπογκοτά της Κολομβίας. Η πλατφόρμα βασίζεται στο Processing, ένα ανοιχτό έργο που ξεκίνησε από τον Casey Reas και τον Benjamin Fry, αμφότεροι πρώην της Ομάδας Aesthetics and Computation στο MIT Media Lab. Οι ειδικοί του έργου, οι ενδιάμεσοι προγραμματιστές και οι αρχάριοι από όλο τον κόσμο μοιράζονται ιδέες, γνώσεις και τη συλλογική τους εμπειρία ως κοινότητα έργου. Το Wiring διευκολύνει τη δημιουργία λογισμικού για τον έλεγχο συσκευών που είναι συνδεδεμένες στην πλακέτα ηλεκτρονικών για τη δημιουργία διαφόρων διαδραστικών συσκευών. Η ιδέα της ανάπτυξης είναι να γραφτούν μερικές γραμμές κώδικα, να συνδεθούν μερικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα στο υλικό καλωδίωσης και να παρατηρηθεί, για παράδειγμα, ότι ένας αισθητήρας κίνησης ελέγχει ένα κάδο όταν ένα άτομο πλησιάζει, οπότε ανοίγει αυτόματα. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται σκιαγράφιση με υλικό.

### 3.6 Περιβάλλον ανάπτυξης (IDE)

Το ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) του Arduino είναι μία εφαρμογή γραμμένη σε JAVA η οποία μπορεί να λειτουργήσει σε πολλές πλατφόρμες και προέρχεται από το IDE για την γλώσσα προγραμματισμού ανοιχτού κώδικα Processing και την πλατφόρμα Wiring. Είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να δίνει την δυνατότητα σε νέους χρήστες που δεν είναι αρκετά εξοικειωμένοι να μπορούν να το χρησιμοποιήσουν. Περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα με χαρακτηριστικά, όπως η επισήμανση σύνταξης και ο συνδυασμός

αγκυλών . Επίσης μπορεί να μεταγλωττίζει και να φορτώνει διάφορα προγράμματα στην πλακέτα μόνο με ένα κλικ. Τα προγράμματα ή οι κώδικες που γράφονται για τα Arduino έχουν την ονομασία Sketch(σκίτσο). Τα προγράμματα Arduino είναι γραμμένα σε γλώσσα προγραμματισμού C ή C++ και το IDE συνοδεύεται από την πλατφόρμα Wiring. Έτσι αρκετές από τις λειτουργίες εισόδου και εξόδου εκτελούνται με ομαλότερο τρόπο.



Εικόνα 3.12: Περιβάλλον ανάπτυξης.



### 3.7 Processing

Το Processing είναι ένα ευέλικτο πρόγραμμα σχεδίων λογισμικού και μια γλώσσα για την εκμάθηση κώδικα που δημιουργήθηκε για τις ηλεκτρονικές τέχνες, τις νέες τέχνες μέσω και τις κοινότητες οπτικού σχεδιασμού με σκοπό να διδάξει σε μη προγραμματιστές τις βασικές αρχές του προγραμματισμού υπολογιστών σε οπτικό πλαίσιο. Η επεξεργασία χρησιμοποιεί τη γλώσσα Java, με πρόσθετες απλοποιήσεις, όπως πρόσθετες κλάσεις και ψευδώνυμα μαθηματικές συναρτήσεις και πράξεις. Παρέχει επίσης μια γραφική διεπαφή χρήστη για την απλοποίηση του σταδίου μεταγλώττισης και εκτέλεσης. Το Processing και το IDE ήταν ο πρόδρομος άλλων έργων, όπως το Arduino, το Wiring και το Processing.js.



Εικόνα 3.13: Processing .

### 3.8 Κώδικας προγράμματος αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού.

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζεται ο κώδικας για την λειτουργία του αυτόματου διανεμητή αντισηπτικού υγρού, χωρισμένος σε τμήματα προκειμένου να είναι πιο κατανοητή η λειτουργία του. Παρακάτω εμφανίζεται η αρχικοποίηση των pins. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε τα ultrasonics pins ορίζονται ως οι επαφές που συνδέουν την πλακέτα με τον αισθητήρα (δηλαδή η επαφή εννιά και δέκα) ενώ το ρελέ pin ορίζεται ως η επαφή που βρίσκεται στην αριστερή πλευρά της πλακέτας(επαφή τέσσερα):

```
// Ultrasonics PINS
```

```
const int trigPin = 9;
```

```
const int echoPin = 10;
```

```
// Relay PIN
```

```
const int relayPin = 4;
```

Στη συνέχεια ορίζουμε την ελάχιστη δυνατή απόσταση στην οποία πρέπει να βρίσκεται ο χρήστης προκειμένου να ενεργοποιηθεί ο αυτόματος διανεμητής υγρού (apostasi), καθώς επίσης και δύο μεταβλητές σχετικές με την καθυστέρηση στις ενέργειες του διανεμητή. Η πρώτη αφορά το κατά πόσο ο διανεμητής παραμένει ενεργός (delayON) και διανείμει υγρό. Η δεύτερη μεταβλητή (delayWAIT) δίνει τον χρόνο στον χρήστη της συσκευής να αποσύρει το χέρι του πριν γίνει επανάληψη του ψεκασμού για δεύτερη φορά.

```
// Distance in centimeters
```

```
const int apostasi = 30;
```

```
// Time in millisecond * 1000
```

```
const int delayON = 1500;
```

```
const int delayWAIT = 2000;
```

Επιπροσθέτως και εν συνεχεία του προγράμματος μέσα στην κλάση `setup` θέτουμε τα `pins` που δηλώσαμε προηγουμένως ως `input` (`echoPin`) και ως `output` (`trigPin`) μέσω της μεθόδου `pinMode` η οποία ρυθμίζει το καθορισμένη `pin` ώστε να συμπεριφέρεται είτε ως είσοδος είτε ως έξοδος. Επιπλέον θέτουμε το `relayPin` ως έξοδο (πάλι μέσω της `pinMode`) με σκοπό να οπλίσει το ρελέ που πάνω του είναι συνδεδεμένο το σύστημα ψεκασμού (πρακτικά εννοούμε την αντλία ψεκασμού και τις μπαταρίες) προκειμένου να λειτουργήσει ολόκληρο το σύστημα. Τέλος με την εντολή `Serial.begin` δημιουργείται σειριακή επικοινωνία μεταξύ της πλακέτας `Arduino` και μιας άλλης συσκευής. Η πιο κοινή χρήση σειριακής επικοινωνίας που δημιουργήσαμε είναι μεταξύ του `Arduino` και του υπολογιστή μέσω καλωδίου `USB`.

```
long duration;
```

```
int distance;
```

```
void setup() {
```

```
    // Sets the trigPin as an Output
```

```
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
```

```
    // Sets the echoPin as an Input
```

```
    pinMode(echoPin, INPUT);
```

```
// We give power to pin, output  
pinMode(relayPin, OUTPUT);  
  
// Starts the serial communication  
Serial.begin(9600);  
}
```

Στο τελευταίο κομμάτι του προγράμματος εμφανίζεται και η «καρδιά» του συστήματος, η κλάση `loop`, που είναι υπεύθυνη για την επανάληψη της διαδικασίας όσες φορές χρειαστεί. Αρχικά χρησιμοποιούμε την μέθοδο `digitalWrite` η οποία γράφει μια υψηλή ή μια χαμηλή τιμή σε μια επαφή. Εάν η επαφή έχει διαμορφωθεί ως `OUTPUT` με `pinMode()`, η τάση του θα ρυθμιστεί στην αντίστοιχη τιμή: `5V` (ή `3,3V` σε πλακέτες `3,3V`) για `HIGH`, `0V` (γείωση) για `LOW`. Στην προκειμένη περίπτωση έχει ρυθμιστεί ως `HIGH` για να μπορέσει να στείλει το πρώτο «μάτι» του αισθητήρα το σήμα και στη συνέχεια το δεύτερο μάτι του αισθητήρα περιμένει την επιστροφή του σήματος ώστε να υπολογίσει την απόσταση των 30 εκατοστών που χρειαζόμαστε.

```
void loop() {  
  
  // calculating distance  
  
  // Clears the trigPin  
  digitalWrite(trigPin, LOW);  
  delayMicroseconds(2);  
  
  // Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds  
  digitalWrite(trigPin, HIGH);  
  delayMicroseconds(10);  
  digitalWrite(trigPin, LOW);  
}
```

Σε αυτό το σημείο υπολογίζεται ορίζεται η μεταβλητή duration με χρήση της μεθόδου pulseIn η οποία διαβάζει έναν παλμό (είτε υψηλό είτε χαμηλό) σε μια επαφή. Πρακτικά η μέθοδος αυτή περιμένει να πάει η επαφή από χαμηλό σε υψηλό, ξεκινά τη χρονομέτρηση, μετά περιμένει να πάει η ακίδα LOW και σταματά τον χρονοισμό. Επιστρέφει τη διάρκεια του παλμού σε μικροδευτερόλεπτα ή εγκαταλείπει και επιστρέφει 0 εάν δεν ληφθεί πλήρης παλμός εντός του χρονικού ορίου(timeout). Επιπλέον υπολογίζει την μεταβλητή distance πολλαπλασιάζοντας την προηγούμενη μεταβλητή (duration) με τον αριθμό 0.034 η οποία είναι διαιρεμένη με το δύο προκειμένου να βρεθεί η απόσταση.

```
// Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
```

```
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
```

```
// Calculating the distance
```

```
distance = duration * 0.034 / 2;
```

```
// end of distance calculation
```

Σε αυτό το σημείο εμφανίζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων στην οθόνη του υπολογιστή μας:

```
// Prints the distance on the Serial Monitor
```

```
Serial.print("Distance: ");
```

```
Serial.print(distance);
```

```
Serial.println("cm.");
```

Εν συνεχεία μέσω της παρακάτω συνθήκης (και σε περίπτωση που η μεταβλητή *apostasi* είναι μεγαλύτερη της απόστασης που υπολογίσαμε πριν λίγο) επαφή γίνεται HIGH και ενεργοποιείται το ρελέ που στα ακροφύσια του είναι συνδεδεμένο το κύκλωμα της τρόμπας με τις μπαταρίες. Από αυτή τη στιγμή έχει ξεκινήσει η αντιστροφή μέτρηση για το 1,5 δευτερόλεπτο που σηματοδοτεί τη διακοπή της λειτουργίας του κυκλώματος.

```
if (distance < apostasi)
{
// activate relay
Serial.println("Detected a hand. Starting motor...");
digitalWrite(relayPin, HIGH);
Serial.println("Started the motor.");
delay(delayON);

// stop relay
digitalWrite(relayPin, LOW);
Serial.println("Stopped the motor. Waiting for a while...");

// standby
delay(delayWAIT);
}
```

Σε αντίθετη περίπτωση της προηγούμενης συνθήκης (σε περίπτωση που η μεταβλητή `apostasi` είναι μικρότερη της απόστασης που υπολογίσαμε πριν λίγο) τότε οι επαφές του ρελέ παίρνουν τιμή LOW με αποτέλεσμα το κύκλωμα να μένει ανοικτό μέχρι κάποιος να τοποθετήσει το χέρι του σε κοντινή απόσταση με τον αισθητήρα και την κατασκευή.

```
else{  
    digitalWrite(relayPin, LOW);  
}
```

Ο ρυθμό μέτρησης του αισθητήρα προκειμένου να επαναλάβει ολόκληρη την προηγούμενη επανάληψη (loop) για όσο διάστημα είναι ενεργοποιημένη η συσκευή είναι ορισμένη σε 100 milliseconds (δέκα φορές ανά δευτερόλεπτο)

```
// calculating every 100 milliseconds  
delay(100);  
}
```

Παρακάτω παρουσιάζεται ολόκληρος ο κώδικας λειτουργίας της συσκευής «αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού».

```
const int trigPin = 9;
const int echoPin = 10;
const int relayPin = 4;

// settings
const int apostasi = 30;
const int delayON = 1500;
const int delayWAIT = 2000;
//end of settings

long duration;
int distance;

void setup() {
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    pinMode(relayPin, OUTPUT);

    Serial.begin(9600); // Starts the serial communication
}

void loop() {
```



```
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
distance = duration * 0.034 / 2;
Serial.print("Distance: ");
Serial.print(distance);
Serial.println("cm.");
```

```
if (distance < apostasi) {
```

```
    Serial.println("Detected a hand. Starting motor...");
    digitalWrite(relayPin, HIGH);
    Serial.println("Started the motor.");
    delay(delayON);
    digitalWrite(relayPin, LOW);
    Serial.println("Stopped the motor. Waiting for a while...");
    delay(delayWAIT);
```

```
}
```

```
else {
```

```
    digitalWrite(relayPin, LOW);
```

```
}
```

```
delay(100);
```

```
}
```

```

1  const int trigPin = 9;
2  const int echoPin = 10;
3  const int relayPin = 4;
4
5  // settings
6  const int apostasi = 30;
7  const int delayON = 1000;
8  const int delayWAIT = 2000;
9  //end of settings
10
11 long duration;
12 int distance;
13
14 void setup() {
15   pinMode(trigPin, OUTPUT);
16   pinMode(echoPin, INPUT);
17   pinMode(relayPin, OUTPUT);
18   Serial.begin(9600); // Starts the serial communication
19 }
20
21 void loop() {
22   digitalWrite(trigPin, LOW);
23   delayMicroseconds(2);
24   digitalWrite(trigPin, HIGH);
25   delayMicroseconds(10);
26   digitalWrite(trigPin, LOW);
27   duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
28   distance = duration * 0.034 / 2;
29   Serial.print("Distance: ");
30   Serial.print(distance);
31   Serial.println("cm.");
32   if (distance < apostasi) {
33     digitalWrite(relayPin, HIGH);
34   }
35 }

```

Output

Sketch uses 3404 bytes (10%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.  
Global variables use 300 bytes (34%) of dynamic memory, leaving 1748 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

Εικόνα 3.14: Πραγματικό περιβάλλον εργασίας – εικόνα 1.

```

22 void loop() {
23   digitalWrite(trigPin, LOW);
24   delayMicroseconds(2);
25   digitalWrite(trigPin, HIGH);
26   delayMicroseconds(10);
27   digitalWrite(trigPin, LOW);
28   duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
29   distance = duration * 0.034 / 2;
30   Serial.print("Distance: ");
31   Serial.print(distance);
32   Serial.println("cm.");
33   if (distance < apostasi) {
34     digitalWrite(relayPin, HIGH);
35     Serial.println("Detected a hand. Starting motor...");
36     Serial.println("Started the motor.");
37     delay(delayON);
38     digitalWrite(relayPin, LOW);
39     Serial.println("Stopped the motor. Waiting for a while...");
40     delay(delayWAIT);
41   }
42   else {
43     digitalWrite(relayPin, LOW);
44     delay(100);
45   }
46 }

```

Output

Sketch uses 3404 bytes (10%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.  
Global variables use 300 bytes (34%) of dynamic memory, leaving 1748 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

Εικόνα 3.15: Πραγματικό περιβάλλον εργασίας – εικόνα 2.

## 4<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

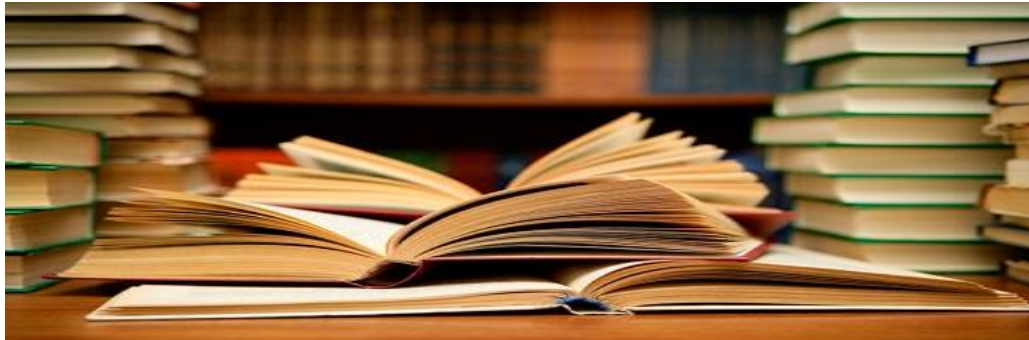
Ο αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού έχει πρακτική εφαρμογή σε όλους τους ιδιωτικούς και δημόσιους χώρους. Για παράδειγμα, μπορεί να τοποθετηθεί σε σχολεία, νοσοκομεία, δημόσιες υπηρεσίες, εμπορικά καταστήματα, γραφεία, γυμναστήρια, κατοικίες κ.λπ.

Παρόμοια εφαρμογή με τον αυτόματο διανεμητή αντισηπτικού υγρού έχουν και οι αυτόματες συσκευές που περιέχουν σαπούνι και τις συναντάμε κυρίως σε καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος. Ωστόσο, τέτοιου είδους συσκευές έχουν αρχίσει σταδιακά να χρησιμοποιούνται και στα μπάνια των κατοικιών καθώς θεωρούνται πρακτικές. Αντίστοιχα λοιπόν, με τις αυτόματες συσκευές σαπουνιού θα μπορούσαν να ενσωματωθούν και στα σπίτια «έξυπνα» αντισηπτικά.

Εκτός από τις προαναφερθείσες αυτόματες συσκευές, υπάρχουν και άλλα νέα συστήματα αυτοματισμού τα οποία προδιαγράφουν ένα μέλλον, στο οποίο ενδεχομένως θα κυριαρχούν οι αυτόματες συσκευές. Προς το παρόν, τα λεγόμενα «έξυπνα» σπίτια διαθέτουν ως ένα βαθμό τη δυνατότητα ρύθμισης και ελέγχου ορισμένων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Αποτελούν ένα σύγχρονο εγχείρημα, το οποίο έχει στόχο να βελτιώσει και να διευκολύνει την καθημερινότητα των ανθρώπων. Κλείνοντας, ο αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού παραμένει ένα ισχυρό όπλο κατά της διασποράς του κορονοϊού αλλά και των υπολοίπων ιών. Η υγιεινή των χεριών μας αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα μέτρα πρόληψης διασποράς των μικροβίων.

Ο καλύτερος τρόπος για να προστατευτεί κάποιος από τις λοιμώξεις, είναι η συχνή αλλά και σωστή πλύση των χεριών του. Όταν όμως αυτό δεν μπορεί να καταστεί δυνατό, τα αντισηπτικά μπορούν να αντικαταστήσουν το σαπούνι, καθώς έχουν την ικανότητα να μειώνουν πολύ γρήγορα τον αριθμό των μικροβίων στα χέρια μας.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



- Arduino

<https://el.wikipedia.org/wiki/Arduino>

<https://circuitdigest.com/article/different-types-of-arduino-boards>

<https://opensource.com/resources/what-arduino>

- Τρισδιάστατη εκτύπωση

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%84%CE%B7\\_%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%8D%CF%80%CF%89%CF%83%CE%B7](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%84%CE%B7_%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%8D%CF%80%CF%89%CF%83%CE%B7)

<https://3dprintinggreece.gr/>

- Αυτόματος διανεμητής αντισηπτικού υγρού

<https://timesofindia.indiatimes.com/most-searched-products/electronics/miscellaneous/touchless-automatic-hand-sanitizer-dispenser-suitable-for-homes-and-commercial-premises/articleshow/78426243.cms?from=mdr>

[https://kiu.ac.ug/assets/publications/245\\_design-and-implementation-of-a-smart-hand-sanitizer-dispenser-with-door-controller-using-atmega328p.pdf](https://kiu.ac.ug/assets/publications/245_design-and-implementation-of-a-smart-hand-sanitizer-dispenser-with-door-controller-using-atmega328p.pdf)