



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Επιστήμη και Τεχνολογία της Πληροφορικής και των
Υπολογιστών

Ειδίκευση Λογισμικού και Πληροφοριακών Συστημάτων,

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού
αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού
σεναρίου ανάθεσης έργου»**

Ιωάννης Γ. Κορδαλής
A.M. 19063

Εισηγητής: Δρ Χρήστος Τρούσσας, Καθηγητής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

Ιωάννης Γ. Κορδαλής
Α.Μ. 19063

Εισηγητής:

Δρ Χρήστος Τρούσσας, Καθηγητής

Εξεταστική Επιτροπή:

**Athanasios
Voulodimos**
Επ. Καθηγητής **Αθανάσιος Βουλόδημος**

Digitally signed by
Athanasios Voulodimos
Date: 2021.03.10
10:56:31 +02'00'

**KLEIO
SGOUROPOULOU**
Καθηγήτρια **Κλειώ Σγουροπούλου**

Digitally signed by KLEIO
SGOUROPOULOU
Date: 2021.03.29 14:11:37
+03'00'



Δρ. Χρήστος Τρούσσας

Ημερομηνία εξέτασης 05/03/2021

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Ιωάννης Κορδαλής του Γεωργίου , με αριθμό μητρώου 19063 φοιτητής/τρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών "Επιστήμη και Τεχνολογία της Πληροφορικής και των Υπολογιστών" του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία.

Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα



Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε για το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμη και Τεχνολογίας της Πληροφορικής και των Υπολογιστών». Στόχος της είναι να παρουσιαστεί η εκπαιδευτική διαδικασία περιλαμβάνοντας όλες τις μεθόδους και τις τεχνικές που θα εφαρμοστούν στη σχολική τάξη, προκειμένου να κατασκευαστεί μια Ρομποτική κατασκευή από τους μαθητές.

Πιο συγκεκριμένα, περιγράφηκε αναλυτικά η οργάνωση των μαθητών σε ομάδες συνεργασίας που εκπόνησαν σε ξεχωριστά κομμάτια την υλοποίηση μιας κατασκευής, οποία κινείται και εντοπίζει στόχους φωτιάς τους οποίους σβήνει με εκτόξευση νερού. Επίσης, περιγράφηκαν οι μέθοδοι που εφαρμόστηκαν για την σύλληψη του θέματος καθώς και για την κατασκευή του βήμα προς βήμα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώθηκε μετά από επίμονες προσπάθειες, σε ένα ενδιαφέρον γνωστικό αντικείμενο, όπως αυτό ρομποτικής τεχνολογίας. Την προσπάθειά μου αυτή υποστήριξε ο επιβλέπων καθηγητής μου, κος Τρούσσας Χρήστος τον οποίο θα ήθελα να ευχαριστήσω, τόσο για την ευκαιρία που μου παρείχε στο να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα, όσο και για τη βοήθεια και την υποστήριξη του, καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Αρχιτεκτονική Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Robot, επεξεργαστής, arduino, ομαδοσυνεργατική , αισθητήρας, wiring

Περίληψη

Στη παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάστηκαν πρωτίστως η συνδεσμολογία των αισθητήρων και η ανάπτυξη του κώδικα που χρησιμοποιήθηκε συγκεντρωτικά, φτάνοντας στην τελική παρουσίαση και επίδειξη της λειτουργίας του οχήματος μας. Αρχικά, παρουσιάστηκε η εικόνα της τάξης στην οποία πρόκειται να ανατεθεί το έργο. Αναφέρθηκε ο αριθμός των μαθητών, το μαθητικό τους προφίλ τους καθώς και το επίπεδο γνώσεων τους προκειμένου να υπάρχει μια ολοκληρωμένη άποψη του στόχου στον οποίο απευθύνεται το εκπαιδευτικό εγχείρημα.

Κατόπιν αυτό αναφέρθηκε η παιδαγωγική μέθοδος που θα εφαρμοστεί για τη συγκεκριμένη διαδικασία , κάνοντας μία εκτενέστερη ανάλυση σε αυτή αναφέροντας επίσης και τα πλεονεκτήματα έναντι των άλλων μεθόδων. Ύστερα έγινε ο χωρισμός των μαθητών σε ομάδες έρευνας και υλοποίησης παρουσιάζοντας όμως και τα κριτήρια της οργάνωσης των ομάδων αυτών.

Περιγράφηκε το θεωρητικό πλαίσιο που θα χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία του arduino και της γλώσσας wiring στη κατασκευή Ρομποτικής κατασκευής και αναφέρθηκε η επέμβαση του εκπαιδευτικού και εισαγωγή ανάγκης για ανάδειξη χρησιμότητας της συσκευής. Αυτό έγινε με τις μεθόδους του καταγισμού ιδεών , της παρουσίασης ιδεών ανώνυμα και ψηφοφορία για την ανάδειξη της καλύτερης ιδέας και τέλος την ανάδειξη της καλύτερης

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου ιδέας.

Κατά την ανάπτυξη του έργου από τους μαθητές παρουσιάστηκαν οι αναθέσεις των μερών της κατασκευής σε ομάδες, η συλλογή υλικών κατασκευής, η κατασκευή κομματιών της, ο Καταμερισμός του κώδικα και των συναφών μερών οχήματος. Τέλος παρουσιάστηκαν τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκτέλεση της εργασίας μας καθώς και οι ιδέες για μελλοντικές βελτιώσεις και επεκτάσεις της κατασκευής μας.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Ρομποτική και εκπαιδευτική τεχνολογία

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: επεξεργαστής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή και Ανάλυση βιβλιογραφίας	1
2. Παρουσίαση του οχήματος	2
2.1 Εφαρμογή της Γλώσσας wiring στη κατασκευή Ρομποτικής κατασκευής	4
3. Εκτέλεση κατασκευής	
3.1 Συνδεσμολογία αισθητήρων	15
3.2 Ανάπτυξη κώδικα	17
4.Μεθοδολογία	22
4.1. Παρουσίαση τάξης.....	22
Αριθμός Μαθητών	
προφίλ μαθητών	
επίπεδο γνώσεων	
4.2.Επιλογή παιδαγωγικής μεθόδου.....	24
Περιγραφή της μεθόδου	
πλεονεκτήματα έναντι άλλων μεθόδων	
4.3 Επιλογή προσέγγισης.....	31
4.3.1 κριτήρια οργάνωσης ομάδων.....	31
4.3.2 χωρισμός μαθητών σε ομάδες έρευνας και υλοποίησης.	31
4.4.Εισαγωγή του θέματος στη τάξη.....	32
4.4.1 Επέμβαση εκπαιδευτικού και εισαγωγή ανάγκης για ανάδειξη χρησιμότητας της συσκευής.....	32
-Καταιγισμός ιδεών	
- Παρουσίαση ιδεών ανώνυμα και ψηφοφορία για την ανάδειξη της καλύτερης ιδέας.	
-Ανάδειξη καλύτερης ιδέας.	

5. Ανάπτυξη του θέματος

5.1 ανάθεσης μερών της κατασκευής σε ομάδες.....	34
5.2 συλλογή υλικών κατασκευής.....	34
5.3 Κατασκευή κομματιών.....	42
5.4 Καταμερισμός κώδικα.....	49
5.5 καταμερισμός συναφών μερών οχήματος.....	53

6. Συμπεράσματα

6.1. Περίληψη.....	55
6.1. Προβλήματα που προέκυψαν.....	55
-Θεωρητικό μέρος	
- Πρακτική εφαρμογή	
6.2. Μελλοντικές επεκτάσεις.....	56

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1 Ρομπότ πυρόσβεσης (μπροστινή όψη).....	2
Εικόνα 2.2 Ρομπότ πυρόσβεσης (πίσω όψη).....	2
Εικόνα 2.3 Ρομπότ πυρόσβεσης (πίσω όψη).....	3
Εικόνα 2.4 Ρομπότ πυρόσβεσης (μπροστινή όψη).....	3
Εικόνα 2.5 Η πλακέτα arduino.....	4
Εικόνα 2.6 Λειτουργίες της πλακέτας arduino.....	5
Εικόνα 2.8 Σειριακή οθόνη τιμές απόστασης.....	14
Εικόνα 3.2 Αισθητήρας φωτιάς.....	16
Εικόνα 3.3 Μητρική πλακέτα arduino.....	16
Εικόνα 5.1 Μητρική Πλακέτα ελέγχου arduinounoR3 Boar.....	36
Εικόνα 5.2 3 είδη Καλωδίων Μονόκλωνα 22AWG / 0.32mm – Κόκκινο, Μαύρο κ Κίτρινο 7.5m.....	36
Εικόνα 5.3 Καλώδια (θηλυκό).....	37
Εικόνα 5.4 Cable σύνδεσης laptop με arduino.....	37
Εικόνα 5.5 Breadport σύνδεσης συσκευών.....	37

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου	
Εικόνα 5.6 Relay Module - 2 Channel 5V.....	38
Εικόνα 5.7 9Volt Batteries clip.....	38
Εικόνα 5.8 4xAA battery holder with cover and switch.....	38
Εικόνα 5.9 Δίτροχο Ρομπότ / Αυτοκίνητο ΚΙΤ για Arduino.....	39
Εικόνα 5.10 Dual Motor Controller.....	39
Εικόνα 5.11 Flame sensor (Αισθητήρας φωτιάς).....	40
Εικόνα 5.12 Liquid Pump Motor - Micro 5V.....	40
Εικόνα 5.13 Κόφτης πλάγιος.....	41
Εικόνα 5.14 κολλητήρι συγκόλλησης καλωδίων.....	41
Εικόνα 5.15 μίνι κατσαβίδα.....	42
Εικόνα 5.16 Μονωτική ταινία.....	42
Εικόνα 5.17 Καλάι Συγκόλλησης.....	42
Εικόνα 5.18 Relay.....	47
Εικόνα 5.19 Water pump.....	48
Εικόνα 5.20 Δεξαμενή νερού 1 ^η	49
Εικόνα 5.21 Δεξαμενή νερού 2.....	49
Εικόνα 5.22 Κουβούκλιο (σκέτο).....	50
Εικόνα 5.23 Κουβούκλιο (τοποθετημένο).....	50
Εικόνα 5.24 Κουβούκλιο (τοποθετημένο κ προσαρμοσμένο στη συσκευή).....	51

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.7 Πορεία εξέλιξης στον κώδικα ενός προγράμματος.....	10
Σχήμα 3.1 Συνδεσμολογία αισθητήρα στη πλακέτα.....	15
Σχήμα 4.1 Κατανομή αγοριών / κοριτσιών στη Τάξη.....	23
Σχήμα 4.2 Κατανομή Μ.Ο βαθμολογιών των μαθητών της Τάξης.....	23

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

Σχήμα 4.3 Απεικόνιση της δυναμικής των μαθητών βάσει βαθμού.....24

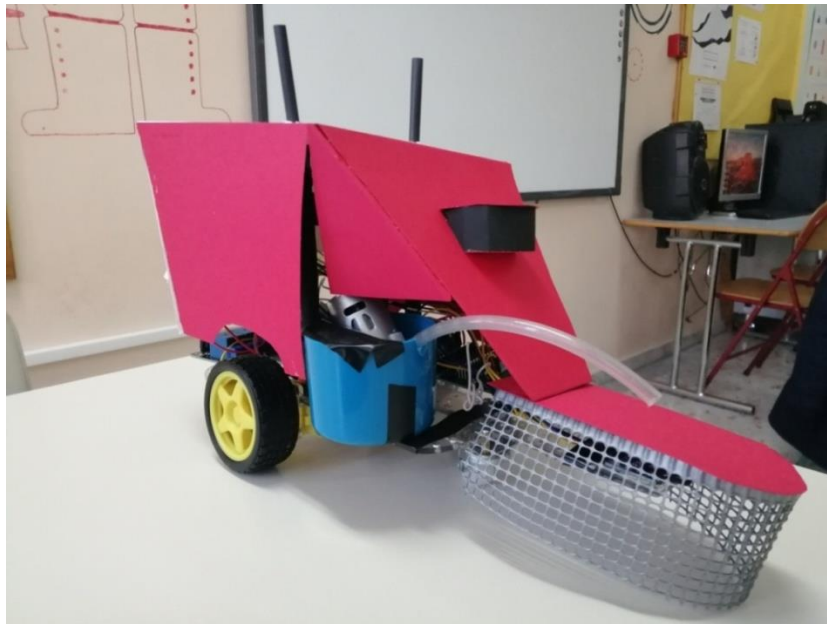
Σχήμα 4.4 Τα Τέσσερα στάδια μάθησης του Kolb.....27

1. Εισαγωγή

Ο τομέας της Ρομποτικής (Robotics), είναι ένας σχετικά νέος επιστημονικός τεχνολογικός κλάδος που ασχολείται με το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη μελέτη των ρομπότ. Ο όρος ρομπότ (Robot) έχει τη καταγωγή του από το Σλαβικό *robot* το οποίο σημαίνει εργασία. Τα ρομπότ ή αλλιώς αυτόματες μηχανές, έχουν προγραμματισμένη συμπεριφορά και σαν στόχο έχουν την αντικατάσταση του ανθρώπου στην εκτέλεση διαφόρων εργασιών. Το ρομπότ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις τρεις βαθμίδες εκπαίδευσης αλλά και εκτός σχολικών αιθουσών σαν ένα αποτελεσματικό εργαλείο στη προσπάθεια να αναπτυχθούν γνωστικές δομές στα παιδιά. Η εκπαίδευση στα ρομποτικά συστήματα γίνεται με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών, οι οποίοι εργάζονται οργανωμένοι σε ομάδες χρησιμοποιώντας ένα εκπαιδευτικό πακέτο μέσα στο οποίο περιέχονται επεξεργαστής (μυαλό), αισθητήρες (αισθήσεις) ως είσοδοι της κατασκευής, κινητήρες ως έξοδοι και δομικά στοιχεία για την αποπεράτωση της κάθε κατασκευής τους. Η εκπόνηση της παρακάτω εργασίας, έγινε με την πλήρη συμμετοχή όλων των μαθητών ενός τμήματος της τελευταίας τάξης του γυμνασίου. Προτάθηκε αρχικά στη τάξη η ιδέα της υποστήριξης του ανθρώπου με τη βοήθεια της τεχνολογίας για υγιείς σκοπούς και ζητήθηκε η παροχή ιδεών από τους μαθητές. Στόχος του εγχειρήματος ήταν η ευαισθητοποίηση των μαθητών στην ανάγκη να εκτιμήσουν και να επαναξιολογήσουν την αξία ανάπτυξης και εκπόνησης όλων των συνδυασμένων εργασιών που θα γίνουν από όλα τα μέλη, προκειμένου να διαπιστώσουν με εντυπωσιασμό την βοήθεια της τεχνολογίας στην υπηρεσία του ανθρώπου, προστατεύοντας παράλληλα και τη φύση και το περιβάλλον. Η υλοποίηση του έργου έγινε με την παροχή ρομποτικού εξοπλισμού από τους μαθητές και προγραμματιστικού περιβάλλοντος σε γλώσσα C++ (wiring). Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν σε συνδυασμό πλαστικά κ χαρτικά εξαρτήματα για τη σχεδίαση του οχήματος. Οι μαθητές ανακαλύπτοντας συνεχώς κατά τη συνεργασία τους ένιωσαν μια πλήρη ικανοποίηση, γεγονός που θα λειτουργήσει σαν εφαλτήριο για την μετέπειτα τους εξέλιξη στο τομέα όχι μόνο της τεχνολογίας, αλλά πάντα όμως στην δημιουργία έργων για αγαθούς σκοπούς.

2. Παρουσίαση του οχήματος

Το όχημα μας διαθέτει διαστάσεις 36,5 X 16,3 εκατοστά και μπαίνοντας σε λειτουργία κατευθύνεται προς τα εμπρός . Καθώς ο αισθητήρας ανίχνευσης φωτιάς είναι ανοιχτός σε οποιαδήποτε στιγμή συναντήσει εστία φωτιάς, το όχημα ακινητοποιείται και ενεργοποιείται αμέσως η αντλία εκτόξευσης νερού , που βρίσκεται ακριβώς δίπλα στον αισθητήρα. Αμέσως μόλις τελειώσει η πυρόσβεση, το όχημα ξεκινάει ξανά τη πορεία του προς τα εμπρός.



Εικόνα 2.1 Ρομπότ πυρόσβεσης (μπροστινή όψη)

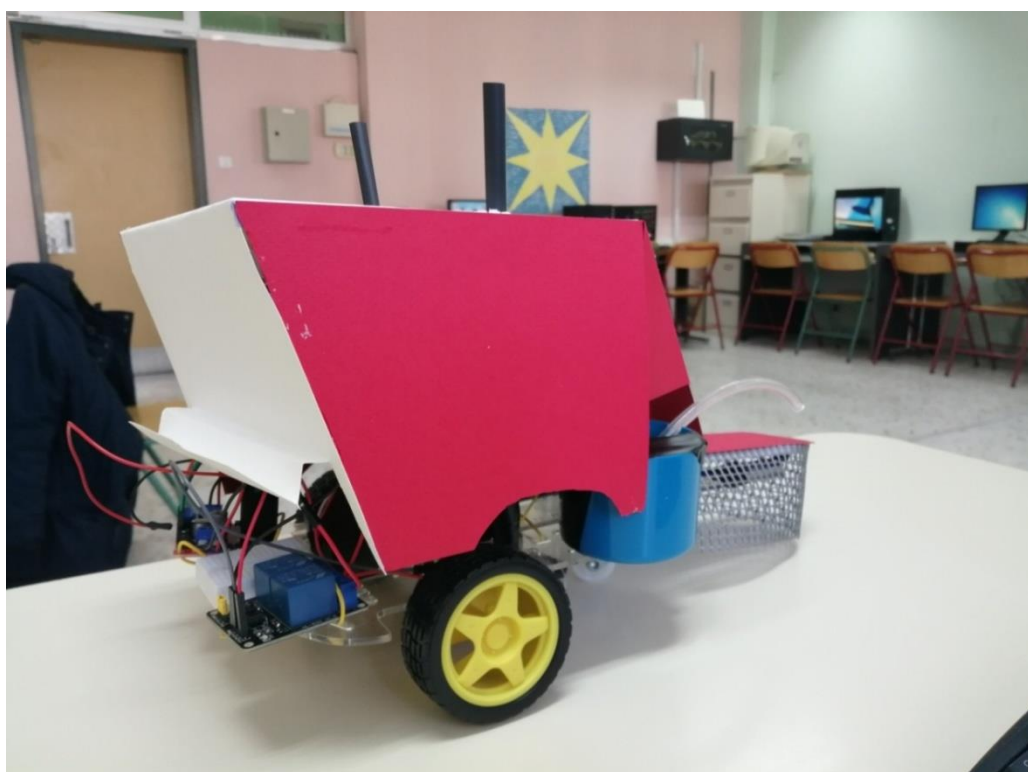


Εικόνα 2.2 Ρομπότ πυρόσβεσης (μπροστινή όψη)

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



Εικόνα 2.3 Ρομπότ πυρόσβεσης (πίσω όψη)



Εικόνα 2.4 Ρομπότ πυρόσβεσης (πίσω όψη)

2.1 Εφαρμογή της Γλώσσας wiring στη κατασκευή Ρομποτικής κατασκευής

Arduino

Το Arduino είναι μια ευρέως γνωστή υπολογιστική πλατφόρμα η οποία αναπτύχθηκε στην Ιταλία. Το Arduino δεν είναι κάτι περισσότερο από μία single-board μητρική πλακέτα ανοικτού κώδικα, η οποία έχει εγκατεστημένο τον μικροελεγκτή και τις εισόδους/εξόδους και μπορεί εύκολα να προγραμματιστεί με τη γλώσσα Wiring (αναφέρεται στη γλώσσα προγραμματισμού C++ με ένα σύνολο από βιβλιοθήκες, οι οποίες έχουν υλοποιηθεί επίσης στην C++).

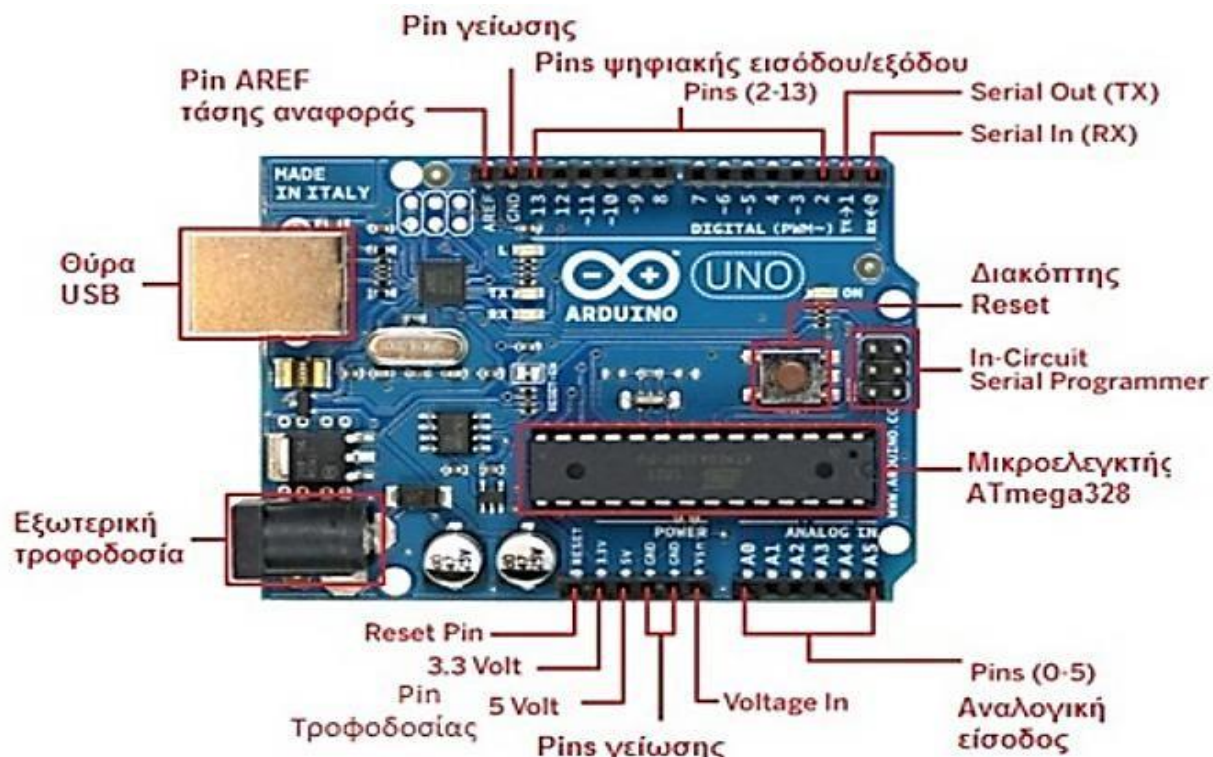


Εικόνα 2.5 Η πλακέτα arduino.

Εικόνα 2 Arduino Uno

Η πλατφόρμα ξεχωρίζει για την ευχρηστία της και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να κατασκευαστούν πρωτότυπες συσκευές αλλά επίσης και για την εκπαίδευση. Στην πλατφόρμα η αλλιώς πλακέτα μπορούμε να συνδέσουμε διάφορα είδη στοιχείων όπως αισθητήρες πίεσης, αισθητήρες φωτός, θερμοκρασίας, όπως και βηματικοί κινητήρες, οθόνες, LDE, κλπ.

Αναφερόμαστε δηλαδή σε ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα το οποίο στηρίζεται στον μικροελεγκτή ATmega της Atmel και του οποίου όλα τα σχέδια, καθώς και το λογισμικό του παρέχονται και διανέμονται ελεύθερα και δωρεάν ούτως ώστε να μπορεί να κατασκευαστεί από τον καθένα (από εδώ εξάγεται ο χαρακτηρισμός «ανοικτού κώδικα»). Από τη στιγμή που κατασκευαστεί, είναι σε θέση να λειτουργήσει ως ένας μικροσκοπικός υπολογιστής, επειδή ο χρήστης μπορεί να συνδέσει επάνω του πολλαπλές μονάδες εισόδου αλλά και εξόδου και να προγραμματίζει τον μικροελεγκτή να δέχεται δεδομένα από τις μονάδες εισόδου, και επεξεργαζόμενα και να αποστέλλει εντολές στις μονάδες εξόδου του συστήματος.



Εικόνα 2.6 Λειτουργίες της πλακέτας arduino

Μικροελεγκτής - η καρδιά του Arduino

Ο ATmega328, είναι ένας 8-bit RISC μικροελεγκτής, ο οποίος χρονίζεται 16MHz και διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη τριών τύπων:

- Μνήμη EEPROM 1Kb η που χρησιμοποιείται για να εγγράφει και να διαβάζει τα δεδομένα ανα byte από τα προγράμματά μας κατά τη λειτουργία τους. Η EEPROM δεν χάνει επίσης τα περιεχόμενά της όταν διακοπεί ξαφνικά η τροφοδοσία ή γίνει κάποιο reset. Μπορούμε δηλαδή να πούμε ότι μοιάζει στον σκληρό δίσκο.
- Μνήμη SRAM 2Kb είναι μια ωφέλιμη μνήμη που μπορούν

να χρησιμοποιηθεί από τα προγράμματα κατά τη λειτουργία τους προκειμένου να αποθηκεύουν μεταβλητές, πίνακες κ.λπ.

- Μνήμη Flash 32Kb, από τα οποία τα 2 Kb χρησιμοποιούνται από το bootloader του Arduino που είναι εγκατεστημένο ήδη από τον κατασκευαστή του. Το bootloader είναι απαραίτητο για την εγκατάσταση των δικών μας προγραμμάτων στον μικροελεγκτή μας μέσω μίας θύρας USB. Τα υπόλοιπα Kb της μνήμης Flash χρησιμοποιούνται για να αποθηκευτούν αυτά τα προγράμματα, αφού πρώτα γίνει η μεταγλώττιση στον υπολογιστή μας. Η μνήμη Flash, δεν χάνει τα περιεχόμενά της με σβήσιμο της τροφοδοσίας ή κάποιο reset.

Το Arduino παρουσιάζει σειριακή λειτουργία. Πιο συγκεκριμένα ο μικροελεγκτής AT mega υποστηρίζει σειριακή επικοινωνία, όπου το Arduino την προωθεί μέσα από έναν σειριακό ελεγκτή μέσω USB έτσι ούτως ώστε να συνδέεται με τον υπολογιστή μέσω USB. Αυτή η σύνδεση πραγματοποιείται προκειμένου να μεταφερθούν τα προγράμματα που σχεδιάζονται από τον υπολογιστή στο Arduino, όπως επίσης και για την επικοινωνία του Arduino με τον υπολογιστή μέσω του προγράμματος την ώρα της εκτέλεσης.

Ψηφιακές/αναλογικές - είσοδοι/έξοδοι

Επιπλέον, στην πάνω πλευρά του Arduino βρίσκονται 14 θηλυκά pin, τα οποία έχουν αρίθμηση από 0 ως 13 και τα οποία λειτουργούν σαν ψηφιακές είσοδοι αλλά και έξοδοι. Η λειτουργία τους είναι στα 5V και το καθένα από αυτά μπορεί να παρέχει ή να δεχτεί το πολύ 40mA. Όταν είναι ψηφιακή έξοδος, ένα από αυτά τα pin μπορεί να μπει προγραμματιζόμενο στον κώδικα σε κατάσταση HIGH ή LOW, έτσι με αυτό τον τρόπο το Arduino θα είναι σε θέση να γνωρίζει αν πρέπει να διοχετεύσει ή όχι ρεύμα στο συγκεκριμένο pin. Παρομοίως μπορούμε για παράδειγμα να ανάψουμε και να σβήσουμε ένα LED που βρίσκεται συνδεδεμένο στο συγκεκριμένο pin. Αν όμως πάλι ρυθμιστεί ένα από αυτά τα pin σαν ψηφιακή είσοδος προγραμματισμού από κώδικα, μπορούμε χρησιμοποιώντας την κατάλληλη εντολή να διαβάσουμε την κατάστασή του (HIGH LOW) ανάλογα με το αν η εξωτερική συσκευή που είναι συνδεδεμένη σε αυτό το pin διοχετεύει ή όχι ρεύμα στο pin (Παρόμοια μπορούμε να διαβάζουμε την κατάσταση ενός διακόπτη).

Ορισμένα από τα 14 αυτά pin, εκτός από ψηφιακές είσοδοι η έξοδοι έχουν επίσης και δεύτερο ρόλο. Πιο συγκεκριμένα:

Αρχικά τα pin 0 και pin 1 λειτουργούν ως RX και TX της τη στιγμή που το πρόγραμμά μας ενεργοποιεί την σειριακή θύρα.

Τα pin 2 και pin 3 μπορούν να λειτουργούν και σαν εξωτερικά interrupt. Μπορούμε δηλαδή να πούμε ότι είμαστε σε θέση να τα ρυθμίζουμε μέσα από το πρόγραμμά μας για να λειτουργούν μεμονωμένα ως ψηφιακές εισοδοι στις οποίες όταν εφαρμόζονται συγκεκριμένες αλλαγές, η κανονική ροή του προγράμματος να διακόπτεται και να εκτελείται μια συγκεκριμένη συνάρτηση. Τα εξωτερικά interrupt είναι απαραίτητα σε εφαρμογές που χρειάζονται συγχρονισμό ακριβείας.

Τα υπόλοιπα pin με σειρά 3, 5, 6, 9, 10 και 11 είναι σε θέση να λειτουργήσουν και ως ψευδοαναλογικές έξοδοι με το σύστημα PWM(PulseWidthModulation), Εδώ μιλάμε για το ίδιο σύστημα που βρίσκουμε στις μητρικές των υπολογιστών για να ελέγχουν τις ταχύτητες των ανεμιστήρων.

Στο κάτω μέρος του Arduino, που βλέπουμε να αναγράφεται η λέξη ANALOGIN, βρίσκεται επίσης μια ακόμη σειρά από 6 pin, στα οποία εφαρμόζονται οι αριθμοί από το 0 ως το 5. Το καθένα από τα οποία λειτουργεί σαν αναλογική είσοδος χρησιμοποιώντας το (Analog to Digital Converter) . Με αυτό τον τρόπο, μπορούμε να διοχετεύσουμε ρεύμα σε ένα από αυτά με μια τάση την οποία θα αλλάζουμε χρησιμοποιώντας ένα ποτενσιόμετρο από 0 V ως μια τάση αναφοράς Vref όπου, αν δεν κάνουμε κάποια αλλαγή βρίσκεται ήδη η ρύθμιση της, στα 5Volt. Σ αυτή τη περίπτωση , μέσα από το πρόγραμμά μας μπορεί να διακρίνει την τιμή του pin ως έναν ακέραιο αριθμό 10-bit, από 0 (όταν η τάση που υπάρχει στο pin είναι 0Volt) μέχρι 1023 (όταν η τάση που υπάρχει στο pin είναι 5V). Η τάση αναφοράς καθορίζεται στο 1.1V, ή σε όποια τάση εμείς επιθυμούμε (μεταξύ των 2Volt και 5Volt) βγάζοντας εξωτερικά ρεύμα με αυτή την τάση το pin με το σήμα AREF που το βρίσκουμε στην απέναντι πλευρά της πλακέτας μας. Στο σενάριο που δώσουμε ρεύμα στο pin AREF ίσα με 3.3V και μετά δοκιμάσουμε να διαβάσουμε κάποιο pin αναλογικής εισόδου που πηγαίνει τάση 1.65V, το Arduino θα μας εξάγει την τιμή 512.

Κλείνοντας μπορούμε να πούμε πως το καθένα από τα 6 pin, με τη κατάλληλη πάντα εντολή μέσω προγράμματος, είναι σε θέση να μετατραπεί σε ψηφιακό pin εισόδου και εξόδου όπως τα 14 pin που βρίσκονται στην απέναντι πλευρά που αναφέρθηκαν προτέρου. Με τον τρόπο αυτόν τα pin μετονομάζονται από 0 ~ 5 σε 14~19 .

Το περιβάλλον ανάπτυξης

Το γνωστό μας περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) του Arduino είναι μια εφαρμογή που έχει γραφτεί σε γλώσσα προγραμματισμού Java και βασίζεται στο περιβάλλον της γλώσσας προγραμματισμού Processing (δείτε το άρθρο μας "Εισαγωγή στην Processing "). Διατίθεται δωρεάν για οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα από το site : (<http://arduino.cc>) Κάποιες από τις βασικές λειτουργίες που μπορούμε να βρούμε πάνω στο panel, είναι:

- Έλεγχος λαθών στον κώδικα
- Τερματίζει τη σειριακή κονσόλα.
- Δημιουργεί ένα νέο έργο (το λεγόμενο sketch στο πρόγραμμα μας).
- Προβολή των έργων μας που έχουμε αποθηκεύσει.
- Αποθήκευση του έργου μας.
- Εμφανίζει τη σειριακή κονσόλα και την αποστολή-λήψη δεδομένων που στάλθηκαν μέσω αυτής.

Γιατί να προτιμήσουμε το Arduino;

Μερικοί από τους λόγους για να προτιμήσουμε το Arduino:

- 1.Μεταφέρσιμο: τρέχει σε GNU/Linux, Mac OS X,Windows κ.λπ
- 2.Φθινό σε κόστος: από 15 έως 35 ευρώ
- 3.Απλό και εύχρηστο προγραμματιστικό περιβάλλον
- 4.Ελεύθερο Λογισμικό –Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα (GPL)
- 5.Επεκτάσιμο: βιβλιοθήκες, εξωτερικό υλικό -εξαρτήματα,αισθητήρες κ.λπ
- 6.Καλή υποστήριξη: κοινότητες, εγχειρίδια, βιβλία κ.λπ
7. Συνδεσιμότητα με Python, Java, Perl, C/C++, Processing, Ruby κ.λπ

Τροφοδοσία

Το Arduino μπορεί να λαμβάνει ρεύμα από τον Η/Υ μέσω της σύνδεσης USB όπως καθώς επίσης από εξωτερική τροφοδοσία που χορηγείται μέσω μιας υποδοχής φισ των 2.1mm (positive pole in center) και υπάρχει τοποθετημένος στην κάτω - αριστερή γωνία του Arduino μας. Το ρεύμα που έρχεται εξωτερική θα πρέπει να είναι από 7volt έως 12Volt το οποίο μπορεί να προέρχεται από ένα κοινό μετασχηματιστή του , από μπαταρίες ή και από οποιαδήποτε άλλη πηγή DC.

Ακριβώς δίπλα από τα αναλογικά Pin εισόδου, παρατηρούμε μια ακόμα σειρά από 6pin με την ένδειξη POWER . Η λειτουργία που έχει το καθένα απ αυτά είναι:

- Το **πρώτο**, με το σήμα RESET, όταν το γειώσουμε μας κάνει επανεκκίνηση στη πλακέτα μας.
- Το **δεύτερο**, με σήμανση 3.3V, τροφοδοτήσει τα εξαρτήματά μας με ρεύμα 3.3V όπου η τάση αυτή δεν προέρχεται από την εξωτερική τροφοδοσία αλλά παράγεται από τον ελεγκτή (σειριακό μέσω USB). Μ αυτό τον τρόπο η μεγαλύτερη ένταση που μπορεί να δώσει είναι 50mA.
- Το **τρίτο**, που έχει σήμανση 5V, μπορεί να τροφοδοτήσει εξαρτήματά με τάση 5Volt. Σύμφωνα με τον τρόπο τροφοδοσίας του Arduino, η τάση αυτή προέρχεται είτε κατευθείαν μέσω της θύρας USB, είτε από την εξωτερική τροφοδοσία εφόσον όμως παρεμβάλλεται ένας ρυθμιστής τάσης προκειμένου να την «φέρει» στα 5V.
- Το **τέταρτο** και το **πέμπτο** pin, με την σήμανση GND, είναι γειώσεις.
- Το **έκτο** pin, με το σήμα Vin έχει δύο ρόλους. Σε συνδυασμό με το διπλανό pin γείωσης, είναι σε θέση να λειτουργήσει ως μέθοδος εξωτερικής τροφοδοσίας.

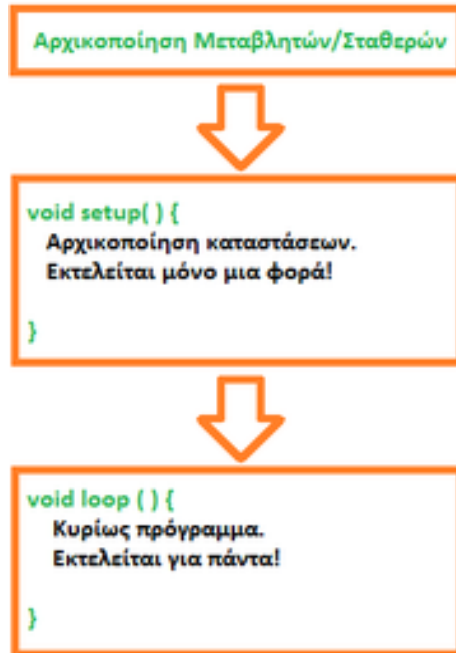
Ενσωματωμένα κουμπιά και LED

Στην πλακέτα του Arduino βρίσκεται ένας διακόπτης micro-switch και 4 μικρά LED επιφανειακής στήριξης. Υπάρχουν δύο LED με ένδειξη RESET και του ενός LED με την σήμανση POWER. Τα άλλα δύο LED με ενδείξεις TX και RX, χρησιμοποιούνται ως παροχή ενδείξεων λειτουργίας του σειριακού interface και ανάβουν τη στιγμή που το Arduino στέλνει ή λαμβάνει δεδομένα μέσω καλωδίου USB. Αξίζει να επισημανθεί ότι τα LED αυτά ελέγχονται από τον ελεγκτή Serial-over-USB. Δηλαδή παύουν να λειτουργούν όταν η σειριακή επικοινωνία γίνεται μέσω των ψηφιακών pin 0 και 1. Τέλος, βλέπουμε και το LED με την ένδειξη L.

Η πρώτη δοκιμή για τη λειτουργία του Arduino είναι να του ανατεθεί το άναμμα ή σβήσιμο μιας λυχνίας LED. Για να μπορεί να συμβεί αυτό, χωρίς να συνδεθεί τίποτα πάνω στο Arduino, οι κατασκευαστές του ενσωμάτωσαν ένα LED στην πλακέτα, το οποίο συνδέθηκε στο ψηφιακό pin 13. Με τον τρόπο αυτό ακόμα και αν δεν έχουμε συνδέσει τίποτα πάνω στο φυσικό pin 13, όταν του αναθέσουμε του την τιμή HIGH μέσα από το πρόγραμμά, θα ανάψει αυτό το ενσωματωμένο LED.

Γλώσσα προγραμματισμού:

Οι τομείς στους οποίους διακρίνεται το πρόγραμμα είναι : η δομή, οι μεταβλητές και σταθερές και τέλος οι συναρτήσεις. Ο τομέας της δομής ενός προγράμματος Arduino διακρίνεται σε τρία μέρη με την παρακάτω σειρά: δήλωση μεταβλητών, το κομμάτι κώδικα που περιέχει την αρχικοποίηση καταστάσεων και μεταβλητών καθώς επίσης και τον κώδικα που πρέπει να τρέξει μόνο για μια φορά στο Arduino και το κομμάτι του κώδικα loop() όπου εκεί μέσα περιέχεται το κυρίως πρόγραμμα μας και θα τρέχει συνέχεια, μέχρι να αφαιρεθεί η τροφοδοσία ρεύματος. Η σειρά αυτή απεικονίζεται παρακάτω :



Σχήμα 2.7 Πορεία εξέλιξης στον κώδικα ενός προγράμματος

Συνθήκη ελέγχου if (δομή ελέγχου)

Την συνθήκη ελέγχου if θα τη συναντήσουμε αρκετές φορές . Η "if" (Αν), ελέγχει μια συνθήκη αν είναι αληθής ή ψευδής. Στη περίπτωση που είναι αληθής, εκτελούνται και οι αντίστοιχες εντολές που περικλείονται από την συνθήκη, αν είναι ψευδής, τότε δεν εκτελούνται οι εντολές της συνθήκης.

Ο έλεγχος γίνεται με μια μόνο επιλογή	Μερικές φορές ο έλεγχος είναι αναγκαίο να επεκταθεί σε μια ή σε περισσότερες επιλογές, έτσι η της"if"είναι ιη"elseif".	Επίσης μπορεί να συμβεί μέσα σε μια συνθήκη ελέγχου να μπει και άλλη Συνθήκη ελέγχου.
if (συνθήκη) { εντολές	if (συνθήκη) { εντολές	if (συνθήκηΑ) { if (συνθήκηΑ') {

}		}	ΕΝΤΟΛΕΣ
	}	else if (συνθήκηB) {	}
	else {	ΕΝΤΟΛΕΣ	else if (συνθήκηB')
	ΕΝΤΟΛΕΣ	}	{
	}	else if (συνθήκηΓ) {	ΕΝΤΟΛΕΣ
		ΕΝΤΟΛΕΣ	}
		}	else {
		else {	ΕΝΤΟΛΕΣ
		ΕΝΤΟΛΕΣ	}
		}	

Μεταβλητές

Οι μεταβλητές είναι σημαντικοί για τη σύνταξη του κώδικα μας επειδή κατά την αλλαγή του τιμών τους κατά την ώρα που εκτελείται ένα πρόγραμμα, μπορούμε να επιτύχουμε διάφορες προσδοκώμενες λειτουργίες. Μπορούν να πάρουν διάφορες τιμές όπως νούμερα, χαρακτήρες, η ακόμη και τα δύο ή επίσης να έχουν λογική τιμή True ή False (αληθής-ψευδής). Σύμφωνα με την τιμή αυτή τις αρχικοποιούμε ή τις δηλώνουμε αντίστοιχα στο πρώτο τμήμα της δομής του προγράμματος μας όπως στο παράδειγμα (τύπος όνομα_μεταβλητής):

- **int number** Ακέραιους αριθμούς απ' το -36.427 μέχρι 36.427 (π.χ. int number = 500 ; ή int arnitikos = -5 ;)
- **float number1** Δεκαδικούς αριθμούς (π.χ. float number1 = 0.0014 ; ή float number_2 = 15.047 ;)
- **char onoma** Γράμματα αλλά και αριθμούς (π.χ. char onoma='Michalis'; ή char gramma='A'; ή char allo='AB32b';)
- **boolean state** Τιμή true ή false (π.χ. boolean state1 = true ; ή boolean state2 = false ;)

Τελεστές

Συγκριτικοί τελεστές

Το αποτέλεσμα των συγκριτικών τελεστών είναι πάντα λογικού τύπου.

(αληθής ή ψευδής)

Τελεστές σύγκρισης:

==, !=, <, >, <=, >= .

- <=ή≤(μικρότεροήίσο)
- <(μικρότερο)
- =(ίσον)
- <>(διάφορο)
- >(μεγαλύτερο)
- >=ή≥(μεγαλύτεροήίσο)
- Αριθμητικοίτελεστές:
 - =,+,-,*,/,%.

Υποπρόγραμμα – Συνάρτηση

Για να χωριστεί ένα πρόγραμμα σε υποπρογράμματα αρχικά είναι απαραίτητη η ανάλυση του αρχικού προβλήματος σε άλλα μικρότερα υποπροβλήματα, το οποία με τη σειρά τους να μπορούν να αντιμετωπισθούν ανεξάρτητα το ένα υποπρόβλημα από το άλλο. Το γεγονός αυτό όμως δεν είναι πάντα εύκολο και σύμφωνα με τις ισχύουσες αρχές του προγραμματισμού, δεν υπάρχουν συγκεκριμένοι κανόνες για την επιτυχή ανάλυση. Επίσης παρατηρούμε ότι η δυσκολία μεγαλώνει όσο πιο μεγάλο και πιο σύνθετο είναι το πρόβλημα μας.

Η Συνάρτηση είναι ένας τύπος υποπρογράμματος η οποία υπολογίζει και μας επιστρέφει μόνο μία τιμή με το όνομά της (όπως παρατηρούμε και στις μαθηματικές συναρτήσεις).

Η διαδικασία επίσης είναι ένας τύπος υποπρογράμματος που δύναται να εκτελεί όλες τις λειτουργίες ενός προγράμματος και έχει την ακόλουθη μορφή:

επιστρεφόμενος_τύπος <όνομα-συνάρτησης>();

όπου: επιστρεφόμενος_τύπος είναι ο τύπος της τιμής που επιστρέφει η συνάρτηση. Αν η συνάρτηση δεν επιστρέφει καμία τιμή τότε ο επιστρεφόμενος τύπος είναι void.

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΙΣΟΔΟΣ / ΕΞΟΔΟΣ ΤΥΠΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οι τύποι των δεδομένων τους οποίους υποστηρίζει η γλώσσα προγραμματισμού, είναι αντίστοιχοι με αυτούς που χρησιμοποιούμε στη C/C++: • boolean, με τιμές το 0 και 1 (ή True –False) • byte, με τιμές από 0 έως και 255 • int, ακέραιος με δυνατές τιμές από -32768 έως και 32767 • long, ακέραιος με δυνατές τιμές από -2827635418 έως και 2827635418 • float, δεκαδικοί αριθμοί • char, ένας χαρακτήρας (μέγεθος ένα Byte) • string, πίνακας χαρακτήρων και οι δηλώσεις τους γίνονται κατά τα γνωστά,

ως εξής: `int my_Pin = 13; // ορίζω ακέραια μεταβλητή my_Pin (αρχική τιμή 13) float my_Val; // ορίζω πραγματική μεταβλητή my_Val boolean State; //ορίζω boolean μεταβλητή (TRUE/FALSE) Παρατηρούμε τον απαραίτητο χαρακτήρα ; στο τέλος κάθε πρότασης. Ας σημειωθεί ότι υπάρχουν κι άλλοι, πιο εξειδικευμένοι τύποι δεδομένων.`

Σχόλια Ότι ακολουθεί τους χαρακτήρες // σε μια γραμμή, όπως φαίνεται παραπάνω στον ορισμό μεταβλητών, είναι σχόλιο και δεν μεταφράζεται. Πολλές γραμμές σχολίων τοποθετούνται ανάμεσα στους χαρακτήρες /* και */ ως εξής: /* Ακολουθούν πολλές γραμμές σχολίων, που κλείνουν με τους χαρακτήρες */

Ψηφιακή Είσοδος/Εξοδος

Σύμφωνα και με άλλους μικροελεγκτές, για τη λειτουργία I/O είναι απαραίτητη η αρχικοποίηση των ακροδεκτών και ο χαρακτηρισμός τους ως εισόδων ή εξόδων, μέσα στη συνάρτηση `setup()`. Για το σκοπό αυτό, ο Arduino χρησιμοποιεί τη συνάρτηση `pinMode(Pin, Mode)` με ορίσματα α) τον αριθμό Pin και β) την κατάσταση λειτουργίας που χαρακτηρίζεται με τη λέξη INPUT (είσοδος) ή OUTPUT (έξοδος). Για παράδειγμα: `pinMode(12, OUTPUT); pinMode(my_Pin, OUTPUT); pinMode(A2, INPUT); pinMode(5, INPUT)` όπου A2 είναι εξ' ορισμού ο ακροδέκτης αναλογικής εισόδου A2, ενώ 12 είναι ο αντίστοιχος ακροδέκτης ψηφιακής εισόδου/εξόδου. Η μεταβλητή χρήστη `my_Pin` πρέπει να έχει οριστεί στην αρχή του προγράμματος. Μετά τον παραπάνω ορισμό, είμαστε σε θέση να εξάγουμε λογικό 0 ή 1 (0 ή 5V) στους ακροδέκτες 12 και `my_Pin` (παραπάνω θέσαμε `int my_Pin = 13;` άρα πρόκειται για τον ακροδέκτη 13). Επίσης, μπορούμε να διαβάσουμε τιμές από τον ακροδέκτη A2.

Η έξοδος λογικών καταστάσεων σε ακροδέκτη γίνεται με την `digitalWrite(Pin)`, στην οποία το όρισμα Pin αναφέρεται στον αριθμό του ακροδέκτη εξόδου. `digitalWrite(my_Pin, HIGH);` ή αντίστοιχα `digitalWrite(my_Pin, LOW);` Προϋπόθεση είναι να έχουμε ορίσει τον ακροδέκτη ως έξοδο, μέσω της συνάρτησης `pinMode`.

Για την ψηφιακή είσοδο χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση `digitalRead (Pin)`, όπου το όρισμα Pin αναφέρεται στον αριθμό του ακροδέκτη εισόδου. Για παράδειγμα: `my_Val = digitalRead(A2); State=digitalRead(5);` Προϋπόθεση είναι να έχουμε ορίσει τους ακροδέκτες ως εισόδους, μέσω της συνάρτησης `pinMode`

Καθυστερήσεις (delays)

Προκειμένου να δημιουργηθούν χρονικές καθυστερήσεις, οι οποίες θα επιτρέψουν τη σωστή αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα, χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση `delay(ms)` ή τη συνάρτηση `delayMicroseconds(μs)`. Το όρισμα είναι ο αριθμός των ms ή των μs , της καθυστέρησης στην εκτέλεση του προγράμματος: `delay(500);` //σταματά την εκτέλεση για 500 ms = 0.5 sec

Εμφάνιση αποτελεσμάτων στη σειριακή κονσόλα

Ο arduino μας παρέχει τη δυνατότητα να μπορούμε να εκτυπώσουμε αποτελέσματα στη σειριακή κονσόλα της εφαρμογής arduino IDE, με τη βοήθεια της σειριακής θύρας. Για να γίνει αυτό θα χρειαστεί η αρχικοποίηση της σειριακής θύρας, στη συνάρτηση setup(): `Serial.begin(baud_rate);` Στην οποία το baud rate είναι ο ρυθμός μετάδοσης σε bits / sec και μπορεί να πάρει τις τιμές 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, ή 115200. Για παράδειγμα: `Serial.begin(9600);` Για την αποστολή των τιμών μεταβλητών μέσω της σειριακής θύρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος: `Serial.println(μεταβλητή ή σταθερά);` η οποία μεταφέρει μέσω της σειριακής θύρας την τιμή της μεταβλητής ή σταθεράς σε αναγνώσιμη ASCII μορφή και αμέσως μετά μεταδίδει έναν χαρακτήρα αλλαγής γραμμής. Η ανάγνωση των τιμών που αποστέλλει ο Arduino μπορεί να γίνει από το Arduino IDE πατώντας το κουμπί “Serial Monitor” ή επιλέγοντας από το μενού Tools->Serial Monitor. Παραλλαγή της μεθόδου αυτής είναι η μέθοδος: `Serial.print(μεταβλητή ή σταθερά);` που κάνει ακριβώς το ίδιο όπως και η `Serial.println()` αλλά χωρίς να στέλνει την αλλαγή γραμμής



Εικόνα 2.8 : Σειριακή οθόνη τιμές απόστασης

3. Εκτέλεση κατασκευής

3.1 Συνδεσμολογία αισθητήρων

Οι εργασίες συνδεσμολογίας των αισθητήρων εκτελέστηκαν από τους μαθητές αφότου χωρίστηκαν σε 7 ομάδες . Ο χωρισμός έγινε σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά απόδοσης των μαθητών . Τα κριτήρια απόδοσης είναι οι δεξιότητες στις οποίες οι μαθητές είναι καλύτεροι. Με αυτό τον τρόπο χωρίστηκαν οι εργασίες σε μικρά τμήματα που θα μπορούν τα μέλη τους να υποστηρίξουν χωρίς πολλά προβλήματα το αντίστοιχο έργο που τους έχει μοιραστεί.

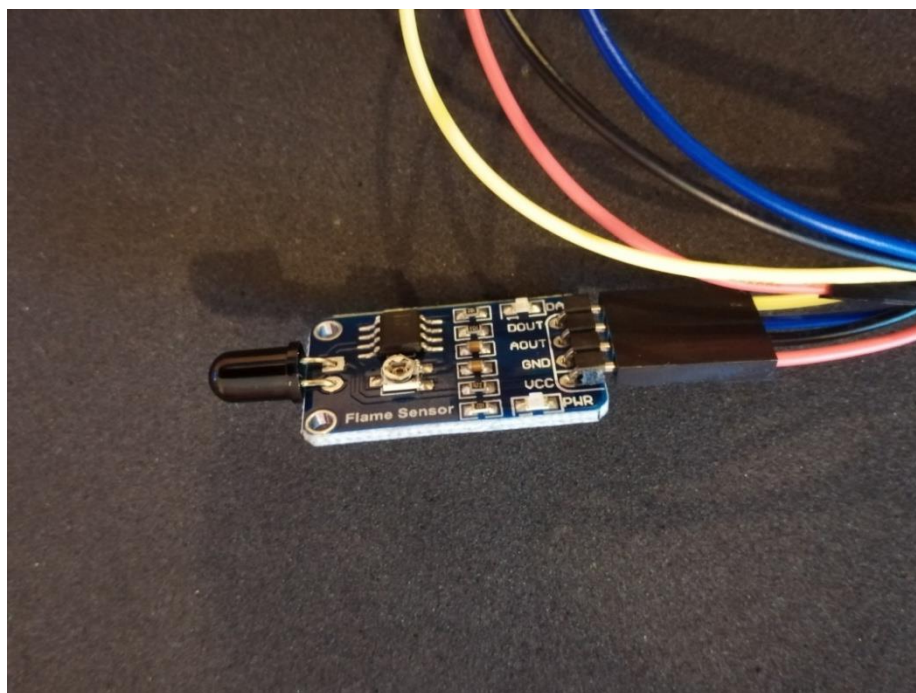
Η ομάδα που ασχολήθηκε με το κομμάτι αυτό ήταν η **7^η ομάδα** όπου αποτελείται από τους : Μαρία Κ , τον Σωκράτη Β. και τον Ευάγγελο Γ. . Εκείνοι ήταν υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του σχεδίου ελέγχου ανίχνευσης φωτιάς.

Ο μοναδικός αισθητήρας της κατασκευής μας , είναι ο αισθητήρας φωτιάς (firesensor) και ο οποίος συνδέεται στο εμπρόσθιο μέρος της κατασκευής , τοποθετημένος πάνω σε ένα πλαστικό χάρακα. Γύρω του προσαρμόζεται περίβλημα πλαστικό διχτυωτό για κάλυψη από το νερό. Στο παρακάτω σχήμα η στήλη Pin αναφέρεται στα σημεία όπου θα τοποθετηθούν αντίστοιχα στη μητρική μας πλακέτα arduino , ενώ τα symbol είναι οι έξοδοι των καλωδίων που βρίσκονται στον αισθητήρα μας.

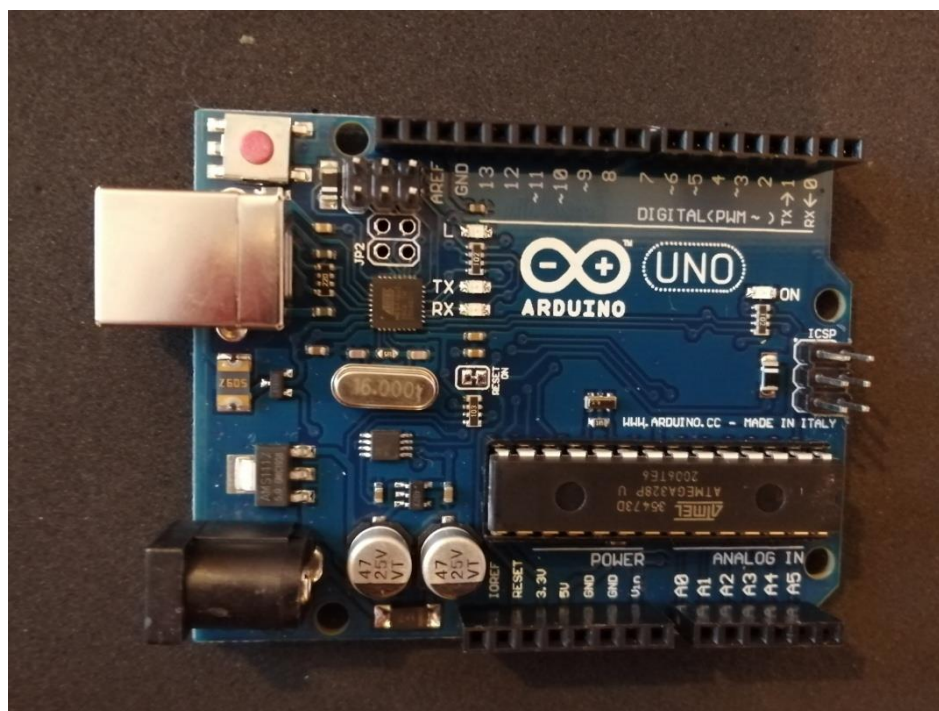
Pin No.	Symbol	Descriptions
1	DOUT	Digital output
2	AOUT	Analog output
3	GND	Power ground
4	VCC	Positive power supply (3.3V-5.3V)

Σχήμα 3.1 Συνδεσμολογία αισθητήρα στη πλακέτα

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



Εικόνα 3.2 Αισθητήρας φωτιάς




Εικόνα 3.3 Μητρική πλακέτα arduino

3.2 Ανάπτυξη κώδικα

Κίνηση οχήματος

Επίσης οι εργασίες συνδεσμολογίας για τη κίνηση του οχήματός μας εκτελέστηκαν από τους μαθητές αφότου χωρίστηκαν σε 7 ομάδες. Ο χωρισμός έγινε και εδώ σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά απόδοσης των μαθητών. Τα κριτήρια απόδοσης είναι οι δεξιότητες στις οποίες οι μαθητές είναι καλύτεροι και στη συγκεκριμένη διαδικασία τις εργασίες προγραμματισμού για την κίνηση την ανέλαβε η **1^η ομάδα** όπου αποτελείται από τους μαθητές Ελένη Δ, Κωνσταντίνος Κ. με ικανότητες στον σχεδιασμό και τη δημιουργικότητα και τον Μιχαήλ Δ με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο μάθημα της πληροφορικής. Αφότου συνδέσαμε τους κινητήρες στο όχημα μας κατόπιν αυτού προσαρμόστηκαν επάνω στη μητρική μας πλακέτα, προκειμένου να εισαχθούν οι ανάλογες εντολές μέσω του προγράμματος arduino. Πιο συγκεκριμένα οι εντολές έχουν ως εξής:



```
//Synartisi gia tin kinisi twv troxwn
void rodes()
{
// this function will run the motors in both directions at a fixed speed
// turn on motor A
digitalWrite(in1, HIGH);
digitalWrite(in2, LOW);
// set speed to 200 out of possible range 0~255
analogWrite(enA, 50);
// turn on motor B
digitalWrite(in3, HIGH);
digitalWrite(in4, LOW);
//set speed to 200 out of possible range 0~255
analogWrite(enB, 50);
}

void setup()
{
//Gia tis rodes
// set all the motor control pins to outputs
pinMode(enA, OUTPUT);
pinMode(enB, OUTPUT);
pinMode(in1, OUTPUT);
pinMode(in2, OUTPUT);
pinMode(in3, OUTPUT);
pinMode(in4, OUTPUT);
}
```

Ενεργοποίηση μηχανισμού πυρόσβεσης

Παρομοίως εδώ οι εργασίες συνδεσμολογίας για το μηχανισμό πυρόσβεσης εκτελέστηκαν από τους μαθητές αφότου χωρίστηκαν σε ομάδες . Ο χωρισμός στη συγκεκριμένη περίπτωση έγινε με κριτήριο την καλή γνώση προγραμματισμού. Όπου και επιλέχθηκε οι κατάλληλοι μαθητές για αυτό το σκοπό. Οι εντολές θα παρουσιαστούν με τη σειρά που οργανώθηκαν από τη δήλωση των μεταβλητών μας μέχρι και τον κώδικα ελέγχου για την ύπαρξη φωτιάς. Το κομμάτι αυτό το ανέλαβε η 4η ομάδα μας όπου αποτελείται από τους : Σωτήρης Π , Ο Αλκίνοος Μ ο οποίος έχει έντονο ενδιαφέρον στη δημιουργικότητα και τον σχεδιασμό και τον Αντώνη Δ με αγάπη στο μάθημα της Πληροφορικής αλλά με μια μικρή αποστροφή από τις σχολικές δραστηριότητες

```
//Metablites flame sensor
int flame_din=2;
int flame_ain=A0;
int ad_value;
```

```
//Gia to flame
pinMode(flame_din, INPUT);
pinMode(flame_ain, INPUT);
Serial.begin(9600);
```

```
void loop()
```

```
{
```

```
//Gia to flame
ad_value=analogRead(flame_ain);
//Ελεγχος αν υπάρχει φωτια
if(digitalRead(flame_din)==LOW)
{
  Serial.println("flame!");
  Serial.println(ad_value);

  // now turn off motors
  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2, LOW);
  digitalWrite(in3, LOW);
  digitalWrite(in4, LOW);
```

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

```
//Elegxos an den yparxei fvtia
if(digitalRead(flame_din)==HIGH)
{
  Serial.println("NO flame!");
  //turn off pump
  digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
}
}
```

Οργάνωση εντολών κ δημιουργία ενιαίου κώδικα

Η οργάνωση όλων των εντολών και ο σωστός συνδυασμός τους προκειμένου να εξαχθεί το σωστό αποτέλεσμα, πραγματοποιήθηκε από την **6^η ομάδα**. Στο σημείο αυτό βρίσκουμε την Κατερίνα Π. η οποία παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον για το μάθημα της πληροφορικής, τον Λευτέρη Ν και την Σοφία Κ με ιδιαίτερη αγάπη στον προγραμματισμό.

Εδώ γίνεται ο συνδυασμός όλων των κομματιών του κώδικα που συνέταξαν οι μαθητές όλων των ομάδων μας και η τελική μορφή που έχει θα είναι η εξής:

```
kor_tel
//Metablites DC MOTOR
// connect motor controller pins to Arduino digital pins
// motor one
int enA = 10;
int in1 = 9;
int in2 = 8;
// motor two
int enB = 5;
int in3 = 7;
int in4 = 6;

//Metablites flame sensor
int flame_din=2;
int flame_ain=A0;
int ad_value;

// Metablites antlia -relay
const int RELAY_PIN = A5; // the Arduino pin, which connects to the IN pin of relay
```

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

```
//Synartisi gia na kinountai oi rodes
void rodes()
{
// this function will run the motors in both directions at a fixed speed
// turn on motor A
digitalWrite(in1, HIGH);
digitalWrite(in2, LOW);
// set speed to 200 out of possible range 0~255
analogWrite(enA, 50);
// turn on motor B
digitalWrite(in3, HIGH);
digitalWrite(in4, LOW);
//set speed to 200 out of possible range 0~255
analogWrite(enB, 50);
}

void setup()
{
//Gia tis rodes
// set all the motor control pins to outputs
pinMode(enA, OUTPUT);
pinMode(enB, OUTPUT);
pinMode(in1, OUTPUT);
pinMode(in2, OUTPUT);
pinMode(in3, OUTPUT);
pinMode(in4, OUTPUT);

//Gia to flame
pinMode(flame_din, INPUT);
pinMode(flame_ain, INPUT);
Serial.begin(9600);

//Gia tin antlia - relay
// initialize digital pin A5 as an output.
//Arxika h antlia kleistei
digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
}

void loop()
{

//Gia tis rodes
rodes();

//Gia to flame
ad_value=analogRead(flame_ain);
//Ελεγχος αν υπάρχει φωτιά
if(digitalRead(flame_din)==LOW)
{
Serial.println("flame!");
Serial.println(ad_value);
}
}
```

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

```
// now turn off motors
digitalWrite(in1, LOW);
digitalWrite(in2, LOW);
digitalWrite(in3, LOW);
digitalWrite(in4, LOW);

//turn on pump
digitalWrite(RELAY_PIN, LOW );
}

//Elegchos an den yparxei fvtia
if(digitalRead(flame_din)==HIGH)
{
  Serial.println("NO flame!");
  //turn off pump
  digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
}

delay(500);
}
```

Επίσης οι τρεις ακόμη ομάδες θα αναλάβουν :

Σχεδίαση εξωτερικής Πλατφόρμας οχήματος

Τη σχεδίαση την ανέλαβε η **2^η ομάδα** που αποτελείται από τους : Πέτρος Α. ο οποίος παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον στο κομμάτι που προγραμματισμού, την Βικτωρία Π η οποία έχει καλλιτεχνικές ανησυχίες και την Έφη Κ με ενδιαφέρον στο μάθημα της πληροφορικής. Οι εργασίες θα χωριστούν σε 3 κομμάτια , το εμπρόσθιο τμήμα που θα καλύπτει τον αισθητήρα , το μεσαίο και το πίσω κουβούκλιο που θα προστατεύει τα καλώδια και θα στηρίζεται πάνω σε δύο πλαστικούς στύλους στο κέντρο του οχήματος.

Τροφοδοσία Ρεύματος

Τη τροφοδοσία ανέλαβε **3^η ομάδα** όπου αποτελείται από τους : Περικλής Ε με ενδιαφέρον στη πληροφορική, η Φρίντα Ο. και ο Ευάγγελος Γ ο οποίος διατηρεί μια αποστροφή απ' τις σχολικές δραστηριότητες. Εδώ συνδυάστηκαν οι 2 πηγές τροφοδοσίας , μία από την 9V μπαταρία για την ενεργοποίηση της πλακέτας και μία άλλη από μια συστάδα 4 AA μπαταριών για την λειτουργία της αντλίας νερού.

Ομάδα Υποστήριξης στο τελικό στήσιμο της κατασκευής του έργου

Το γκρουπ αυτό των μαθητών λειτούργησε ως συνεκτικός κρίκος μεταξύ των ομάδων παρέχοντας ξεχωριστά υποστήριξη σε όποια ομάδα τη θεωρήσει απαραίτητη. Τα μέλη της ομάδας αυτής απαρτίζονται από μαθητές οι οποίοι έχουν εξοικείωση με το αντικείμενο μελέτης, έτσι μπόρεσαν να δράσουν υποστηρικτικά στο όλο εγχείρημα, όπου τους ζητήθηκε.

Εδώ βλέπουμε την 5^η ομάδα η οποία αποτελείται από τους: Στεφανία Λ. με ενδιαφέρον στη πληροφορική, την Ευσταθία Μ. στην οποία διακρίνεται το καλλιτεχνικό ενδιαφέρον και την Όλγα Ζ.

4. Μεθοδολογία

Η ανάθεση του έργου έχει αποφασιστεί να γίνει σε ομάδες συνεργασίας των μαθητών, χωρισμένες ύστερα από ενδότερη ανάλυση των χαρακτηριστικών τους επιδόσεων στα πλαίσια του μαθήματος. Σκοπός της μεθόδου είναι να διευκολυνθεί η εκτέλεση της εργασίας μέσω των καταμερισμό των διαδικασιών, γεγονός όπου με τη σειρά του θα συμπαρασύρει το αποκαλυπτικό ενδιαφέρον των μαθητών εξεγείροντας τους την εφευρετικότητα τους και τη δίψα τους για διαρκή βελτίωση.

4.1 Παρουσίαση τάξης

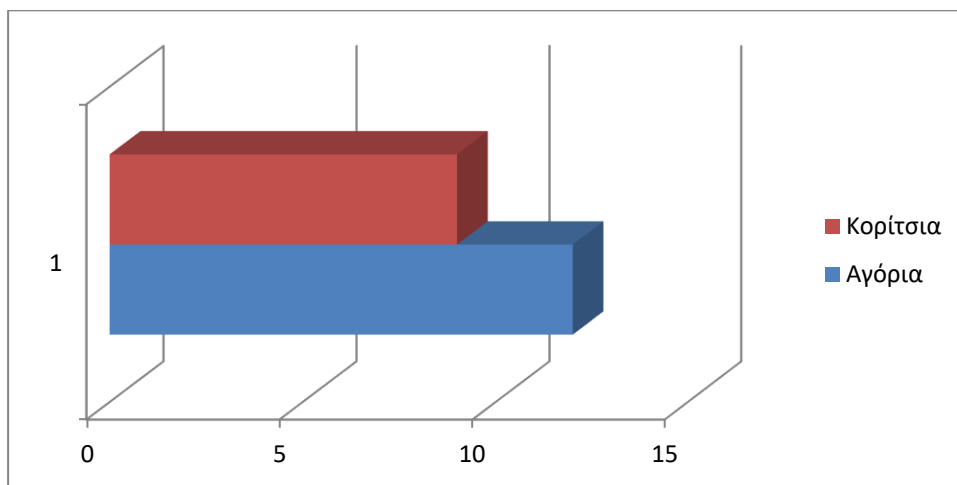
Το έργο θα εισαχθεί στη Τρίτη τάξη του γυμνασίου, κατά τη φάση τη περάτωσης του μαθήματος της γλώσσας προγραμματισμού Wiring. Το τμήμα αποτελείται από 21 μαθητές, 12 αγόρια και 9 κορίτσια, οι οποίοι κατά το μεγαλύτερο μέρος (19 μαθητές) διαμένουν σε σχετικά κοντινή απόσταση από το σχολείο και τους υπόλοιπους συμμαθητές τους. Επίσης ο ένας εξ αυτών ανήκει σε ειδική κατηγορία μάθησης καθότι έχει διαγνωσθεί με δυσλεξία.

Οι μαθητές της τάξης ανήκουν στη κατηγορία των μαθητών με καλή συμπεριφορά εντός σχολικού χώρου δίχως παραπτώματα εκτός από δυο, οι οποίοι εκδηλώνουν μια πιο ζωντανή συμπεριφορά έναντι των άλλων. Οι 6(έξι) εξ αυτών δείχνουν ιδιαίτερη αγάπη για το μάθημα της πληροφορικής, 2 (δυο) για το κομμάτι του προγραμματισμού και 3 εκδηλώνουν την αγάπη τους για τη δημιουργικότητα και το σχεδιασμό. Από τις μαθήτριες οι δύο δείχνουν έντονο καλλιτεχνικό ενδιαφέρον στη ζωγραφική, ενώ οι δύο πιο ζωντανό μαθητές παρουσιάζουν μεν αποστροφή από τις σχολικές δραστηριότητες, αλλά παρουσιάζουν έντονη ευφυΐα, όπου αυτό απαιτηθεί τραβώντας τη προσοχή τους. Οι υπόλοιποι μαθητές δείχνουν μια σχετική απάθεια αλλά όχι αδιαφορία για τις σχολικές δραστηριότητες.

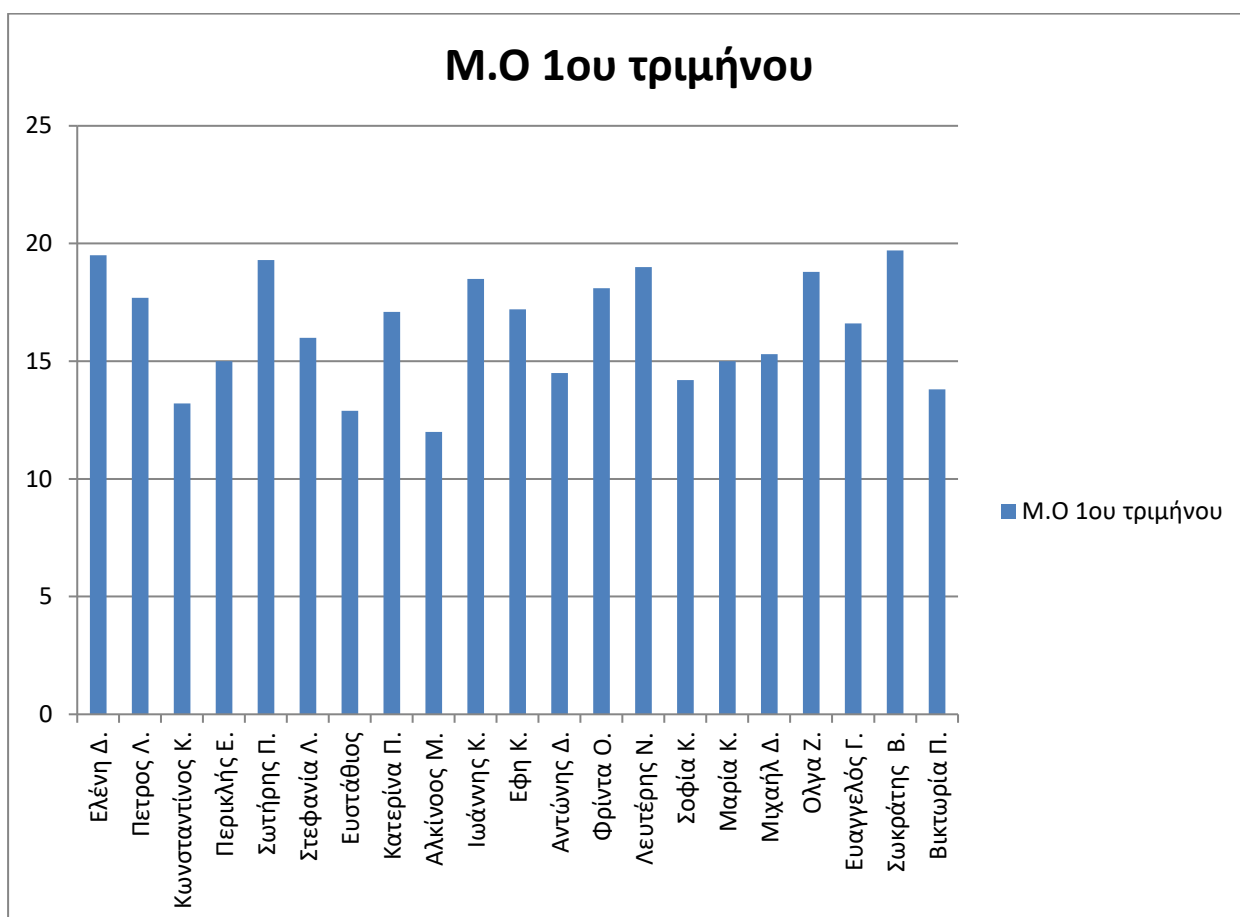
Το επίπεδο γνώσεων της τάξης είναι ικανοποιητικό για το εν λόγω εγχείρημα καθότι ενδεικτικά μπορούμε να δούμε το ποσοστό τους βαθμολογικά να βρίσκεται πάνω από το 15, πράγμα που τους καθιστά ικανούς για την πρόκληση μιας τέτοιας κατασκευής. Πιο συγκεκριμένα οι 7 είχαν μέσο όρο 1^{ου} τριμήνου ≥ 18 , οι 5 είχαν ≥ 16 και οι υπόλοιποι κυμαίνονταν από 15 μέχρι 12 που ήταν ο κατώτερος βαθμός.

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

Για όλα τα παραπάνω στοιχεία των μαθητών , υπήρξε ενυπόγραφη έγκριση από τον διευθυντή του σχολείου καθώς και τους γονείς των μαθητών που συμμετείχαν.

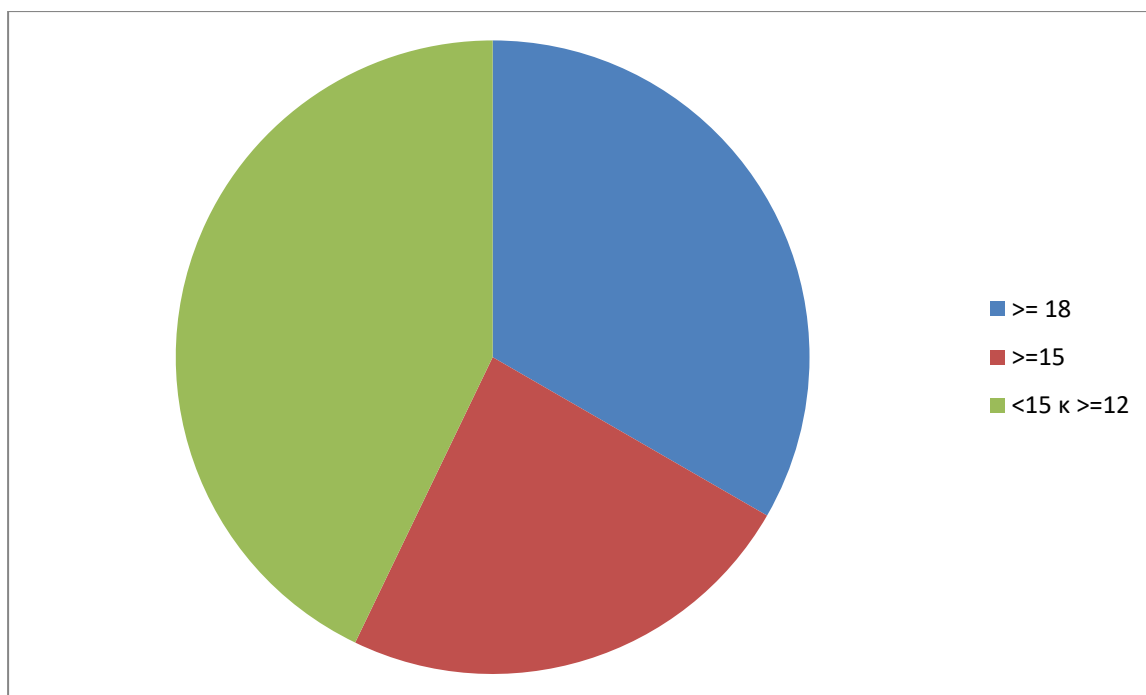


Σχήμα 4.1 Κατανομή αγοριών / κοριτσιών στη Τάξη



Σχήμα 4.2 Κατανομή Μ.Ο βαθμολογιών των μαθητών της Τάξης

Συνοπτική βαθμολογική εικόνα της τάξης



Σχήμα 4.3 Απεικόνιση της δυναμικής των μαθητών βάσει βαθμού.

4.2.Επιλογή παιδαγωγικής μεθόδου.

Η μέθοδος που έχει αποφασιστεί να εφαρμοστεί στη περίπτωση μας , είναι η παιδαγωγική μέθοδος της συνεργατικής μάθησης και πιο συγκεκριμένα το μαθησιακό στυλ του Kolb

Περιγραφή της μεθόδου

Παρουσίαση κοινωνικών δομών οργάνωσης.

Οι Δομές κοινωνικής οργάνωσης που υπάρχουν είναι τρεις και είναι οι :Συνεργατική δομή: οι στόχοι των ατόμων βρίσκονται σε σύνδεση ώστε να συσχετίζονται θετικά μεταξύ τους. Οι λύσεις που επιζητούν τα άτομα στη δομή αυτή, ευεργετούν τον ίδιο αλλά και τους άλλους. Ανταγωνιστική δομή: έχουμε στη περίπτωση όπου οι ατομικοί στόχοι συνδέονται με τέτοιο τρόπο, ούτως ώστε να υπάρχει σαφήνεια μεταξύ τους, αλλά αρνητική, δηλαδή το άτομο αναζητεί τη βέλτιστη λύση για αυτό, χωρίς να συνυπολογίζει τους ανταγωνιστές του. Ατομική δομή: έχουμε στη περίπτωση που η επίτευξη των ατομικών στόχων αφήνει ανεπηρέαστο τον τρόπο επίτευξης των στόχων των άλλων. Με άλλα λόγια όταν ο μαθητής αγνοεί τις προσπάθειες των άλλων μαθητών.

Ορισμός Συνεργατικής μάθησης
Σύμφωνα με τον Vygotsky (1986) *“η Συνεργατική Μάθηση είναι μία μορφή διδασκαλίας με μαθητοκεντρική αντίληψη, στην οποία μικρές μαθητών, συνεργάζονται ώστε να επιλυθεί ένα πρόβλημα. Η Συνεργατική Μάθηση στηρίζεται στη θεωρία του εποικοδομιστισμού και στην άποψη ότι η γνώση είναι κοινωνική κατασκευή ενώ η μάθηση κοινωνική διαδικασία.”*

Τα στοιχεία της συνεργατικής μάθησης

- Το Μαθησιακό έργο – Πρόβλημα για λύση
- Οι μικρές σε μέλη ομάδες (2 – 6 μέλη)
- Η ανομοιογένεια στη σύνθεση των ομάδων
- Η αλληλεπίδραση
- Η αλληλεξάρτηση
- Οι συνεργατικές δεξιότητες
- Οι ίσες ευκαιρίες για επιτυχία
- Η προσωπική ευθύνη
- Η συλλογική ευθύνη

Τα πιο ουσιαστικά στοιχεία της συνεργατικής μάθησης είναι:

- ❖ **Θετική αλληλεξάρτηση:** Στην οποία οι μαθητές αντιλαμβάνονται τη σύνδεσή τους και το ότι η επιτυχία δεν είναι αποτέλεσμα ενός και μόνο ατόμου.
- ❖ **Η προσωπική και ομαδική υπευθυνότητα:** Στην οποία κάθε ομάδα, ευθύνεται για την επίτευξη του στόχου της. Κάθε άτομο ευθύνεται για την προσωπική συμβολή του στην ομάδα.
- ❖ **Πρώθηση της "πρόσωπο με πρόσωπο" αλληλεπίδρασης:** Η ομαδική εργασία γίνεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε ο καθένας να συμβάλλει στην επιτυχία του άλλου, παρέχοντας βοήθεια. Έτσι υπάρχει διάδοση της γνώσης αλλά και συζήτηση των μαθησιακών εννοιών.
- ❖ **Διαπροσωπικές και μικροομαδικές δεξιότητες:** Οι κοινωνικές δεξιότητες διδάσκονται στους μαθητές και εξελίσσονται μέσα στην ομάδα.
- ❖ **Ομαδική εργασία:** Τα μέλη της κάθε ομάδας, συζητούν για τους τρόπους επίτευξης των στόχων της αλλά και το πόσο αποτελεσματικές είναι οι εργασιακές σχέσεις μεταξύ τους.

Το μαθησιακό στυλ του Kolb

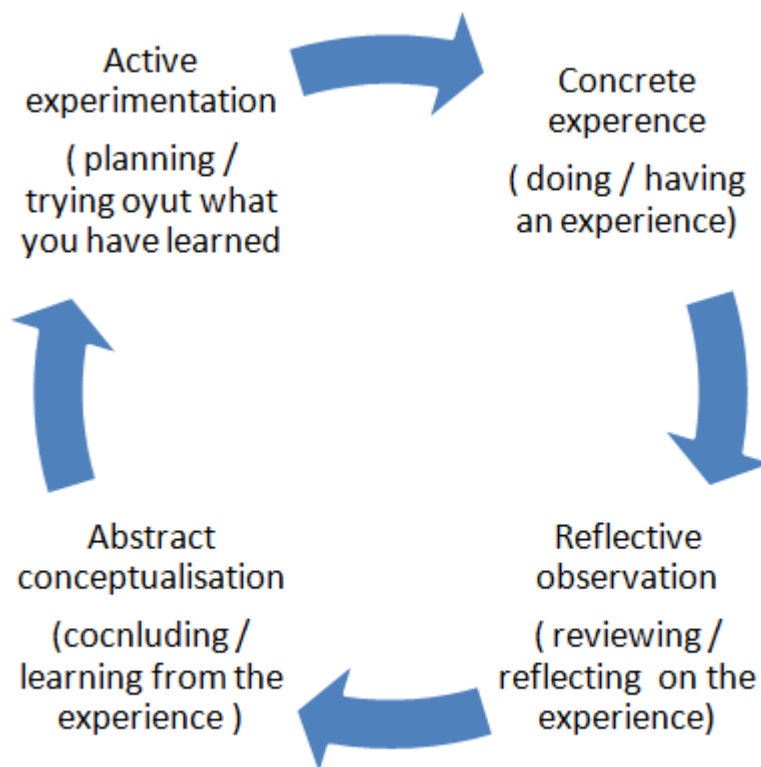
Το μαθησιακό στυλ που θα ακολουθήσουμε στη διενέργεια της παρούσας εργασίας είναι αυτό του Kolb. Ο Kolb υποστήριξε ότι υπάρχουν τέσσερα μαθησιακά στάδια ενώ δεν μπορεί να επιτευχθεί μάθηση μέσω παρακολούθησης ή ανάγνωσης, χωρίς ο μαθητής να κατανοήσει βιωματικά αυτό που μελετά. Ο ίδιος, ταξινόμησε τα μαθησιακά στυλ ως εξής (Kolb, 1984):

Συγκεκριμένη Εμπειρία: Κάνοντας κάτι όπου το άτομο ή οι ομάδες έχουν μια συγκεκριμένη εργασία με ενεργό συμμετοχή.

Ανακλαστική παρατήρηση: Το δεύτερο στάδιο κάνει το άτομο να πραγματοποιεί αναδρομή για να σκεφτεί τι έχει γίνει και βιώσει. Υποβάλλονται πολλές ερωτήσεις και η ανοιχτή επικοινωνία είναι σημαντική.

Περίληψη της σύλληψης: Το τρίτο στάδιο είναι η διαδικασία κατανόησης του τι έχει συμβεί και της ερμηνείας των γεγονότων και ανάλυσης των σχέσεων μεταξύ τους. Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές κάνουν συγκρίσεις μεταξύ τους σχετικά με το τι έχουν κάνει, ενώ μιλούν για το τι ήδη γνωρίζουν. Παρουσιάζουν μοντέλα και εξετάζουν βαθύτερα τις θεωρίες και τα γεγονότα.

Ενεργός πειραματισμός: Το τελικό στάδιο του μαθησιακού κύκλου είναι το «πώς» της μάθησης. Ο μαθητής σκέφτεται πώς θα εφαρμόσει αυτό που έμαθε στην πράξη. Έχει αφομοιώσει τα νέα δεδομένα και αποφασίζει ποιες ενέργειες πρέπει να ληφθούν για να τελειοποιήσουν και να αναθεωρήσουν το στόχο τους. Είναι σημαντικό η μάθηση να καταστεί σχετική και σημαντική για τη ζωή των εκπαιδευομένων.



Σχήμα 4.4 Τα Τέσσερα στάδια μάθησης του Kolb

Οι τύποι των μαθητών που προκύπτουν είναι:

Assimilator – Αφομοιωτικός: ο οποίος επιλέγει τη λογική κι απλή σκέψη, ενώ δίνει έμφαση στις ιδέες και σε έννοιες, παρά στις απόψεις των άλλων. Συνήθως αιτιολογεί ορθά, ενώ αρέσκεται στην έρευνα και στο διάβασμα.

Diverger – Αποκλίνων: ο οποίος παρακολουθεί πολύπλευρα. Εκθέτει ιδέες και απόψεις ωστόσο επιθυμεί περισσότερο να παρατηρεί παρά να πράττει. Του αρέσει η συνεργασία αλλά και να μαθαίνει από τις απόψεις των άλλων.

Converger – Συγκλίνων: έχει τη δυνατότητα να αναζητά λύσεις, ενώ επιλέγει τεχνικά καθήκοντα. Συνήθως δεν τον ενδιαφέρει η διαπροσωπική επικοινωνία επομένως δεν αρέσκεται στην ανταλλαγή ιδεών.

Accomodator – Προσαρμοστικός: δεν χρησιμοποιεί τη λογική σκέψη, επιλέγει να αποδεικνύει ολοκληρώνοντας ομαδικές εργασίες ενώ του αρέσει οτιδήποτε πρωτοποριακό.

Πλεονεκτήματα έναντι των άλλων μεθόδων.

Στην ικανότητα επίλυσης προβλημάτων: Η συνεργατική μάθηση προϋποθέτει το σαφή καθορισμό του εκπαιδευτικού έργου με οδηγίες που απαιτούν από τους μαθητές να συζητήσουν το έργο, προκειμένου να βρύνουν λύσεις στο πρόβλημα. Μέσα στη συζήτηση, ενθαρρύνονται να ακούσουν προσεκτικά τα σχόλια από άλλα μέλη της ομάδας. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται κοινή χρήση των πληροφοριών και οι μαθητές μπορούν να αξιολογήσουν εκ νέου τις απόψεις τους και να βγάλουν συμπεράσματα. Επειδή σε κάποιες περιπτώσεις, η ομαδική συζήτηση μπορεί να τεθεί υπό τον έλεγχο του πιο δυνατού ατόμου, οι μαθητές πρέπει να λειτουργούν δημοκρατικά δίνοντας στον κάθε μαθητή την ευκαιρία να εκφραστεί. Το γεγονός ότι οι μαθητές πρέπει να δώσουν απαντήσεις για θέματα, απαιτεί να είναι όλοι ενεργοί στην έρευνα του έργου και την εξέταση κάθε πιθανής απάντησης, το οποίο βελτιώνει έτσι τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων του κάθε μαθητή.

Ενδυναμώνει τη κριτική σκέψη: Μια ενεργή συνεργατική μάθηση απαιτεί από τον εκπαιδευτή να αντιμετωπίζει τη διδασκαλία ως μέθοδο ανάπτυξης και αύξησης της ικανότητας των μαθητών να μάθουν, καθώς ο ρόλος τους είναι να μεταδίδουν πληροφορίες και να διευκολύνουν τη μαθησιακή διαδικασία. Σε μία ομαδοσυνεργατική μάθηση η δημιουργία και ο χειρισμός ουσιαστικών μαθησιακών εμπειριών ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται πραγματικά και υφιστάμενα προβλήματα. Ξεκαθαρίζουν τις ιδέες και τις απόψεις τους μέσω των ομάδων συζήτησης πριν καταλήξουν σε ένα συμπέρασμα. Επομένως, καλλιεργείται η βελτίωση των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης μέσω της ερμηνείας των ιδεών και της αξιολόγησης των σκέψεων και των απόψεων άλλων μαθητών.

Βελτίωση κοινωνικών αλληλεπιδράσεων: Ένα από τα οφέλη της συνεργατικής μάθησης είναι η χρήση διαφορετικών στρατηγικών όπως η τεχνική Jigsaw που περιλαμβάνει το διαχωρισμό μιας εργασίας σε δευτερεύουσες εργασίες. Η τεχνική του πάζλ είναι ένα σύστημα σχεδιασμού δραστηριοτήτων στην τάξη με τρόπο που οι μαθητές βασίζονται ο ένας στον άλλο για να ολοκληρώσουν τις εργασίες. Αποτελείται από μαθητές που σχηματίζουν ομάδες και κάθε ομάδα χειρίζεται μέρος της δουλειάς έτσι ώστε στο τέλος να δημιουργήσουν όλοι μια ολοκληρωμένη δραστηριότητα όπως ένα πάζλ. Η εφαρμογή της στρατηγικής Jigsaw θα δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να βοηθήσουν ενθουσιασμένοι ο ένας τον άλλον, κατανοώντας το θέμα καθώς ο εκπαιδευτής τους χωρίζει σε ομάδες που χρειάζονται διαφορετικές δεξιότητες.

Για τη καλύτερη απόδοση των εργασιών, οι μαθητές από διαφορετικές ομάδες πρέπει να συναντηθούν ανταλλάσσοντας ιδέες και απόψεις μεταξύ τους. Αυτός ο τύπος ομαδικής εργασίας επιτρέπει στους μαθητές να ειδικευτούν σε διάφορους τομείς και εν τέλει οι μαθητές να ανταλλάξουν τις γνώσεις τους σε άλλους.

Ανταγωνιστικότητα ή συνεργασία;

Συνεργατική προσέγγιση	Ανταγωνιστική προσέγγιση	Ατομική προσέγγιση
Εμπιστοσύνη σε άλλα μέλη	Μικρή αλληλεπίδραση	Δίχως αλληλεπίδραση
Διευκόλυνση της επίδοσης των συμμαθητών	Εμποδίζει την επίδοση του άλλου.	Δίχως αλληλεπίδραση
Έντατική αλληλεπίδραση	Έλλειψη εμπιστοσύνης	Δίχως αλληλεπίδραση
Καταμερισμός της εργασίας	Η εργασία δεν καταμερίζεται	Δίχως αλληλεπίδραση

Παράγοντες που υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση.

- Κοινωνικοί
 - Περιορισμός των μελών της οικογένειας
 - Τηλεόραση
 - Αστικοποίηση του πληθυσμού
 - Πολύ-πολιτισμική κοινωνία και σχολείο
- Διδακτικοί –παιδαγωγικοί
 - Διασφαλίζεται η ενεργός εμπλοκή των μαθητών
 - Αναπτύσσει την κριτική και δημιουργική σκέψη
 - Μειώνει τα προβλήματα συμπεριφοράς
 - Αντιμετωπίζει την ανομοιογένεια στην τάξη
 - Το απαιτούν τα νέα βιβλία

- **Ψυχολογικοί**
 - Η μάθηση γίνεται πιο ουσιαστική με συλλογική δράση και βιωματική εμπειρία.
 - Σύμφωνα με τον (Piaget) «η επικοινωνία ενός παιδιού με άλλα που έχουν διαφορετικές απόψεις επιφέρει αρχικά διατάραξη της γνωστικής ισορροπίας και οδηγεί σε ανώτερα επίπεδα λογικής»
 - Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης: • «Τα παιδιά μπορούν να μάθουν πολλά περισσότερα όταν αλληλεπιδράσουν με ικανότερους συνομηλίκους»
 - η συνεργασία, είναι σαφώς ανώτερη από τον ανταγωνισμό σε ότι αφορά τις διαπροσωπικές σχέσεις που αναπτύσσονται, την επίδοση και την αποδοτικότητα
 - Η συνεργατική μορφή οργάνωσης της τάξης εξασφαλίζει σε όλες τις κατηγορίες μαθητών, μεγιστοποίηση της ακαδημαϊκής, νοητικής, συναισθηματικής και κοινωνικής ανάπτυξης

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη συνεργατική μάθηση

Στη συνεργατική μάθηση, ο εκπαιδευτικός θα έχει ως στόχο να ενθαρρύνει τον μαθητή για να συμμετέχει ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι σε θέση:

- Να δημιουργεί δυναμικά μαθήματα ώστε να μεταβιβάζεται η μάθηση
- Να διδάσκει τους μαθητές τον τρόπο που θα μαθαίνουν
- Να καλλιεργεί την υπευθυνότητα των μαθητών
- Να αναλαμβάνει την προώθηση της ενεργής μάθησης
- Να ενθαρρύνει τους μαθητές
- Να αποτελεί το έναυσμα για σκέψης υψηλού επιπέδου
- Να πραγματοποιεί διδασκαλία κοινωνικών δεξιοτήτων
- Να είναι σε θέση να εξισορροπεί τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών

4.3 Επιλογή προσέγγισης.

4.3.1 Κριτήρια οργάνωσης ομάδων.

Τα κριτήρια διαχωρισμού των ομάδων θα είναι τέτοια , ούτως ώστε η κάθε ομάδα να μπορεί να διατηρήσει την ισχύ της , εφόσον μέσα της θα υπάρχουν διαφορετικά προφίλ μαθητών που θα αλληλοσυμπληρώνουν ο ένας τον άλλον ανάλογα με το κομμάτι που έχει ανατεθεί στην ομάδα.

- ❖ Το πρώτο κριτήριο θα είναι η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.
- ❖ Το δεύτερο θα είναι η φαντασία που θα μπορεί να διατεθεί προς εύρεση ιδεών.
- ❖ Το τρίτο η ικανότητα οργάνωσης και η εξωστρέφεια και η ικανότητα υποστήριξης των μελών.
- ❖ Το τέταρτο η καλλιτεχνική δημιουργικότητα.

4.3.2 Χωρισμός μαθητών σε ομάδες έρευνας και υλοποίησης.

Ο Χωρισμός έγινε σε 7 (εφτά) ομάδες , αποτελούμενες η καθεμία από 3 μαθητές. Η διάκριση θα γίνει με βάση τη βαθμολογία στις σχολικές επιδόσεις και τις ικανότητες του κάθε μαθητή προκειμένου να διατηρηθεί μια ισορροπία στις ικανότητες απόδοσης στην κάθε ομάδα . συγκεκριμένα :

1^η ομάδα αποτελείται από τους μαθητές με την αντίστοιχη βαθμολογία και χαρακτηριστικά: Ελένη Δ, (19,5), Κωνσταντίνος Κ (13,2) με ικανότητες στον σχεδιασμό κ τη δημιουργικότητα και τον Μιχαήλ Δ (15,3) με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο μάθημα της πληροφορικής.

2^η ομάδα αποτελείται από τους : Πέτρος Α. (17,7) ο οποίος παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον στο κομμάτι που προγραμματισμού, την Βικτωρία Π (13,8) η οποία έχει καλλιτεχνικές ανησυχίες και την Έφη Κ(17,2) με ενδιαφέρον στο μάθημα της πληροφορικής.

3^η ομάδα αποτελείται από τους : Περικλής Ε (15) με ενδιαφέρον στη πληροφορική, η Φρίντα Ο (18,1) και ο Ευάγγελος Γ (16,6) ο οποίος διατηρεί μια αποστροφή απ' τις σχολικές δραστηριότητες.

4^η ομάδα αποτελείται από τους : Σωτήρης Π (19,9) , Ο Αλκίνοος Μ (12) με έντονο ενδιαφέρον στη δημιουργικότητα και τον σχεδιασμό και τον Αντώνη Δ (14,5) με αγάπη στο μάθημα της Πληροφορική αλλά με μια μικρή αποστροφή από τις σχολικές δραστηριότητες .

5^η ομάδα αποτελείται από τους : Στεφανία Λ (16) με ενδιαφέρον στη πληροφορική, την Ευσταθία Μ. (12,9) στην οποία διακρίνεται το καλλιτεχνικό ενδιαφέρον και την Όλγα Ζ (18,8)

6^η ομάδα αποτελείται από τους : Κατερίνα Π.(17,1) η οποία παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον για το μάθημα της πληροφορικής , τον Λευτέρη Ν(19) και την Σοφία Κ (14,2) με ιδιαίτερη αγάπη στον προγραμματισμό.

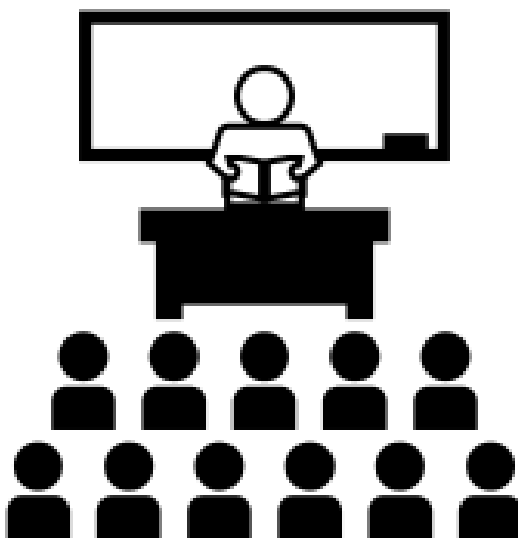
7^η ομάδα αποτελείται από τους : Μαρία Κ (15) η οποία διακρίνεται για το σχεδιαστικό και δημιουργικό της πνεύμα, τον Σωκράτη Β (19,7) και τον Ευάγγελο Γ (16,6)

4.4 Εισαγωγή του θέματος στη τάξη.

Το θέμα της εργασίας θα παρουσιαστεί στα πλαίσια της εκμάθησης της γλώσσας wiring στη τάξη. Κατά την ολοκλήρωση της στον κύκλο μαθημάτων θα γίνει η παρουσίαση της διενέργειας της εργασίας στους μαθητές. Παρακάτω θα παρουσιαστεί η δομή της γλώσσας προγραμματισμού που θα εφαρμοστεί καθώς και η μορφή του hardware που θα χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές. Πιο συγκεκριμένα η πλακέτα Arduino και τα περιφερειακά της βασικά μέρη που την υποστηρίζουν.

4.4.1 Επέμβαση εκπαιδευτικού και εισαγωγή ανάγκης για ανάδειξη χρησιμότητας της συσκευής

Πρωτίστως εισάγεται η ανάγκη διενέργειας εργασίας από τους μαθητές , προκειμένου να γίνει η βαθμολόγηση τους και για την καλύτερη κατανόηση της ύλης και του μαθήματος. Θα προταθεί στη τάξη να αναπτυχθεί ένα έργο το οποίο θα έχει ωφέλιμη ύπαρξη για τον άνθρωπο ή το περιβάλλον. Αυτό θα αποτελέσει κίνητρο για την κινητοποίηση των μαθητών μέσω της ευαισθητοποίησης. Οι έννοιες που θα εξετασθούν, θα είναι οι : Science, Technology, Engineering, Maths, δηλαδή επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά. Αυτό θα γίνει με τη παρακάτω σειρά:



-Καταιγισμός ιδεών

Αρχικά θα προταθεί στους μαθητές να σκεφτούν για μισή ώρα ο καθένας μόνος του και να παρουσιάσουν μια ιδέα για το πώς μπορεί να αξιοποιηθεί ρομποτικά μια κατασκευή , εξυπηρετώντας όμως σκοπούς για το κοινό καλό. Όλες οι ιδέες θα κυμαίνονται τεχνολογικά στα πλαίσια της ύλης που έχει διδαχθεί μέχρι στιγμής στη τάξη. Ο κάθε μαθητής καλείται να σκεφτεί και να είναι σε θέση να παρουσιάσει χωρίς δισταγμό τη δική του σκέψη. Δεν είναι απαγορευτικό να συμπέσει με τη σκέψη ενός άλλου μαθητή καθότι αυτή η διαδικασία δε θα γίνει συνεργατικά άλλα προσωπικά προκειμένου να εξάψουμε τη φαντασία και τη δημιουργικότητα των μαθητών.

- Παρουσίαση ιδεών ανώνυμα και ψηφοφορία για την ανάδειξη της καλύτερης ιδέας

Συνολικά θα παρουσιαστούν 21 ιδέες ανώνυμα αρχικά και κατόπιν θα διεξαχθεί ψηφοφορία για την ανάδειξη της καλύτερης ιδέας. Πιο συγκεκριμένα θα υπάρχει βαθμολόγηση ως εξής : 3 άριστη, 2 πολύ καλή, 1 καλή. Στη κάθε ιδέα θα δίνεται και ένας βαθμός ανά μαθητή και η καταμέτρηση των ψήφων θα γίνει από τον εκπαιδευτικό της τάξης τηρούμενων πάντα των κανόνων ανωνυμίας.

-Ανάδειξη καλύτερης ιδέας

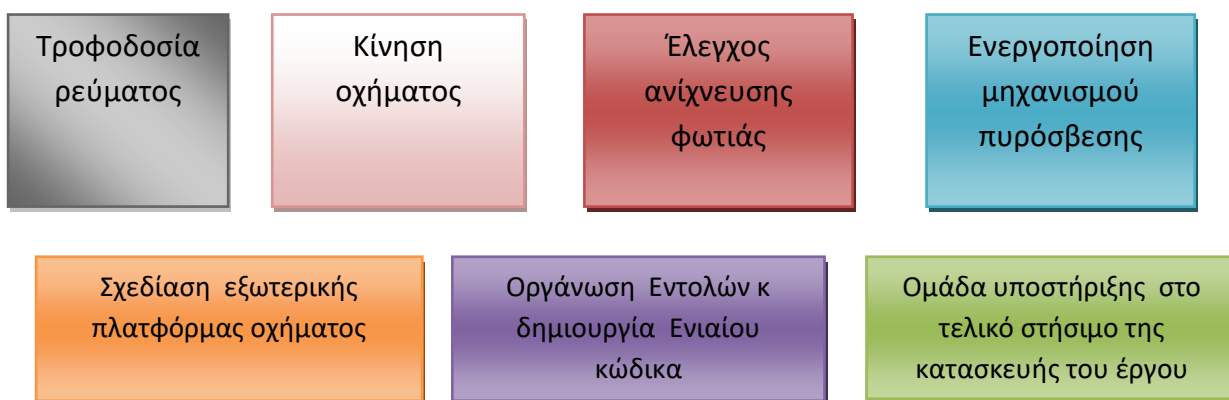
Μόλις συγκεντρωθούν όλοι η ψήφοι και ολοκληρωθεί η καταμέτρηση τους θα παρουσιαστούν οι πρώτη καλύτερη και η δεύτερη ιδέα. Αυτό θα γίνει προκειμένου να συζητηθεί η δυσκολία εκτέλεσης της πρώτης εργασίας και αν παρατηρηθούν πολλές ενστάσεις και δυσκολίες θα προταθεί αμέσως η δεύτερη σε βαθμολογία ιδέα. Μόλις ολοκληρωθεί η συζήτηση και συμφωνηθεί η επιλογή της ιδέας , θα παρουσιαστεί στη τάξη και το όνομα του μαθητή που την εμπνεύστηκε , λαμβάνοντας τα συγχαρητήρια των υπολοίπων συμμαθητών του . Η ιδέα που αποφασίστηκε είναι η υλοποίηση μιας ρομποτικής κατασκευής , η οποία θα λειτουργεί κινούμενη ανιχνεύοντας σημεία φωτιάς και θα τα κατασβήνει με έναν μικρό μηχανισμό πυρόσβεσης. Το έργο αυτό δείχνει την αναγκαιότητα των αυτόματων μηχανισμών στην υπηρεσία του κοινού καλού προσφέροντας της υπηρεσίες του στο κοινωνικό σύνολο με ασφάλεια.



5. Ανάπτυξη του θέματος

5.1 Αανάθεση τμημάτων της κατασκευής σε ομάδες

Η εργασία θα χωριστεί διαφορετικά τμήματα προκειμένου να ανατεθούν σε ομάδες για την συλλογική και ευκολότερη υλοποίηση της , κερδίζοντας έτσι σε χρόνο.



5.2 συλλογή υλικών κατασκευής

Στο στάδιο αυτό θα γίνει η καταγραφή των απαιτούμενων υλικών για τη κατασκευή του οχήματος. Μετά την συμβουλή του εκπαιδευτικού για τον τρόπο αναζήτησης των υλικών στο διαδίκτυο , τα υλικά που είναι απαραίτητα να συλλεχθούν είναι τα εξής :

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

Υλικά συναρμολόγησης

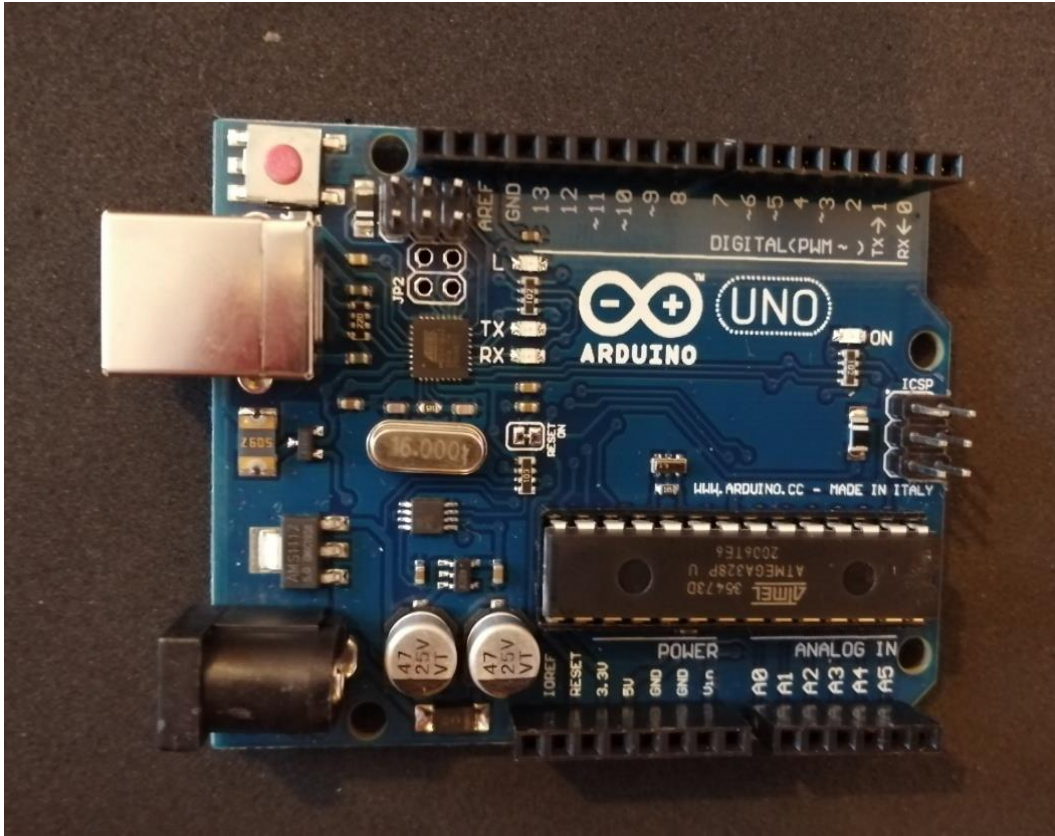
- i. Μητρική Πλακέτα ελέγχου arduinounoR3 Board
- ii. 3 είδη Καλωδίων Μονόκλιωνα 22AWG / 0.32mm – Κόκκινο, Μαύρο κ Κίτρινο 7.5m
- iii. Καλώδια (θηλυκό)
- iv. Cableσύνδεσηςlaptopμεarduino
- v. Breadport σύνδεσης
- vi. Relay Module - 2 Channel 5V
- vii. 9Vbatteryclipx 1
- viii. 4xAA battery holder with cover and switch
- ix. Δίτροχο Ρομπότ / Αυτοκίνητο KIT για Arduino
- x. Dual Motor Controller
- xi. Flame sensor (αισθητήρας φωτιάς)
- xii. Κινητήρας εκτόξευσης νερούLiquidPumpMotor - Micro 5V
- xiii. 4 Μπαταρίες 2^A και 1 των 9volt

Επίσης για την υποστήριξη τυχών συγκολλήσεων των καλωδίων και συνδέσεων προτείνονται και :

- a) Εργαλείο συγκόλλησης (κολλητήρι)
- b) Καλάι
- c) Κόφτης πλάγιος Mini
- d) Μονωτική ταινία

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

Εικόνες εξαρτημάτων



Εικόνα 5.1 Μητρική Πλακέτα ελέγχου arduinounoR3 Board



Εικόνα 5.2 3 είδη Καλωδίων Μονόκλινα 22AWG / 0.32mm – Κόκκινο, Μαύρο κ Κίτρινο 7.5m

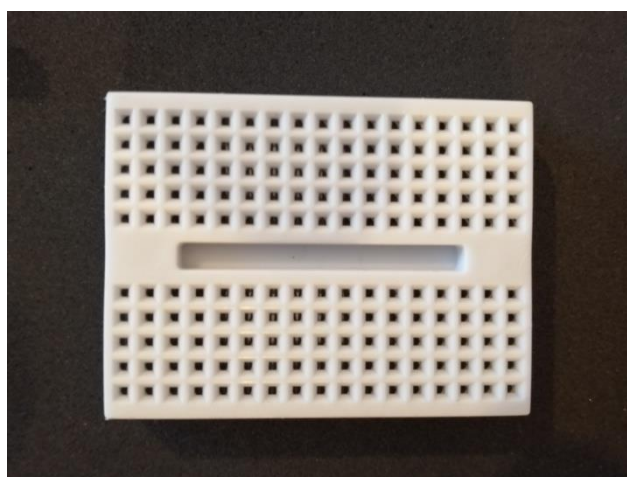
Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



Εικόνα 5.3 Καλώδια (θηλυκό)



Εικόνα 5.4 Cable σύνδεσης laptop με arduino



Εικόνα 5.5 Breadport σύνδεσης συσκευών

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



Εικόνα 5.6 Relay Module - 2 Channel 5V

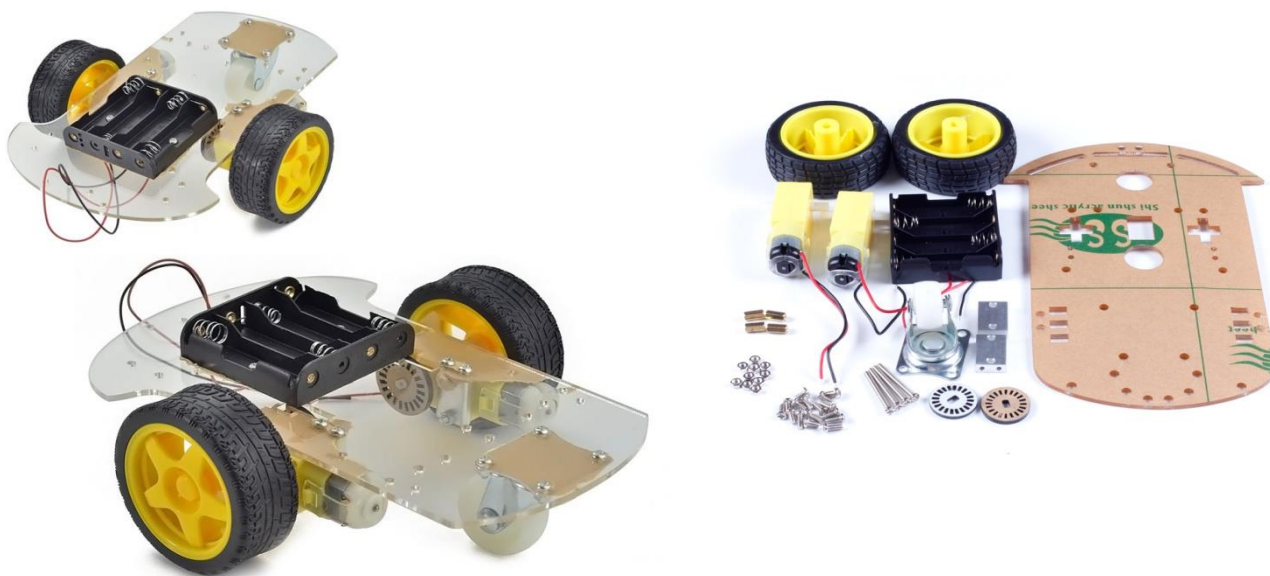


Εικόνα 5.7 9Volt Batteries clip

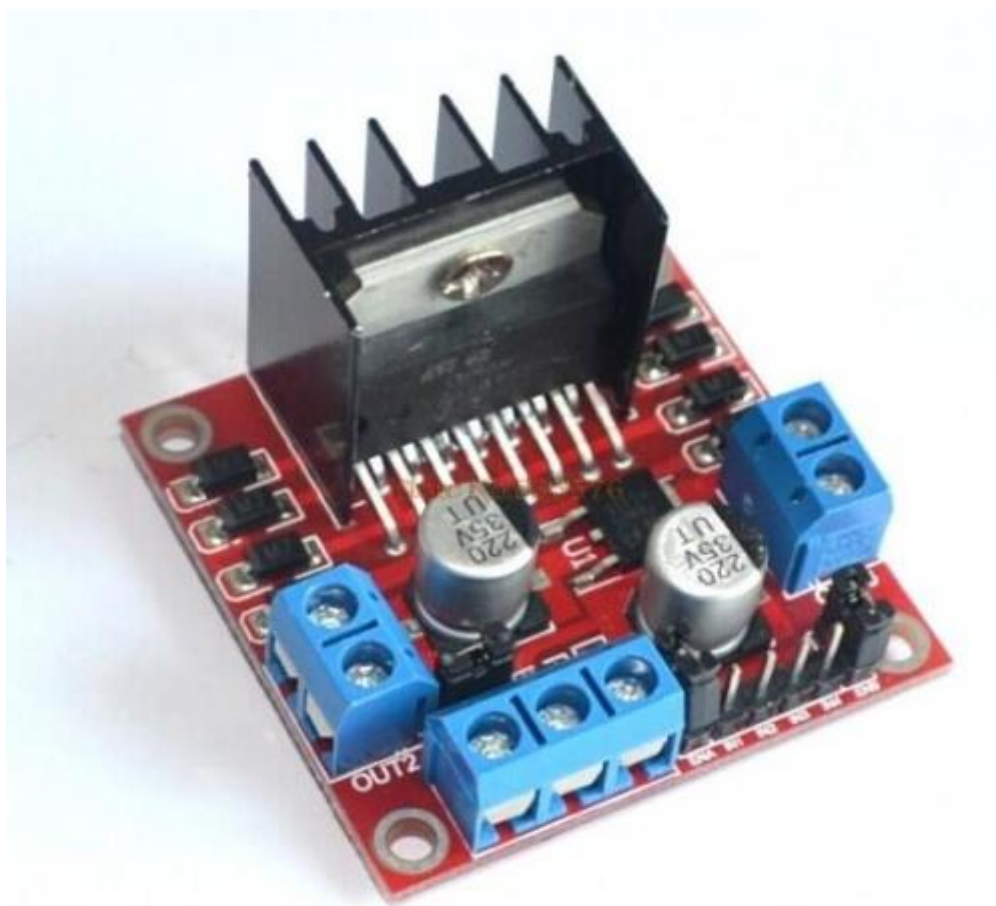


Εικόνα 5.8 4xAA battery holder with cover and switch

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



Εικόνα 5.9 Δίτροχο Ρομπότ / Αυτοκίνητο KIT για Arduino



Εικόνα 5.10 Dual Motor Controller

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



Εικόνα 5.11 Flame sensor (Αισθητήρας φωτιάς)



Εικόνα 5.12 LiquidPumpMotor - Micro 5V

Υποστηρικτικά εργαλεία



Εικόνα 5.13 Κόφτης πλάγιος



Εικόνα 5.14 κολλητήρι συγκόλλησης καλωδίων

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



Εικόνα 5.15 μίνι κατσαβίδα



Εικόνα 5.16 Μονωτική ταινία



Εικόνα 5.17 Καλά Συγκόλλησης

5.3 Κατασκευή κομματιών

1) Συναρμολόγηση τροχών κ κινητήρων κ κίνηση τους

Το kit για την κίνηση περιέχει:

1 x σασί αυτοκινήτου

2 x Gear Motor (1:48)

2 x 65mm τροχοί

1 x Universal Wheel

1 x Βάση μπαταρίας

Βίδες

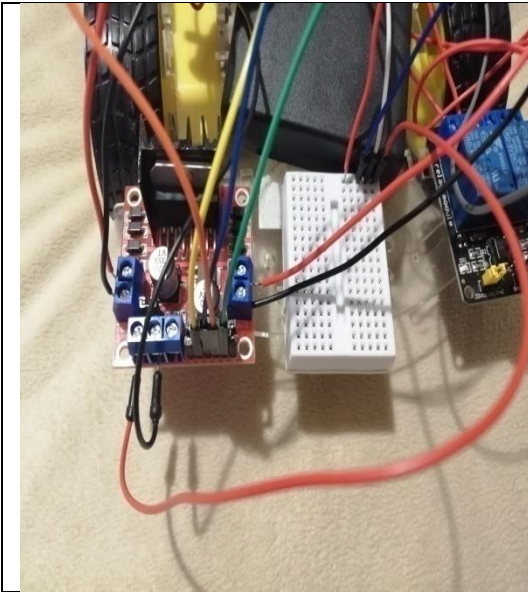
Κατόπιν συναρμολόγησης τους

Στη δική μας κατασκευή δε θα χρησιμοποιηθεί για τροφοδοσία ρεύματος η παροχή από τη βάση των μπαταριών AA , αλλά θα συνδεθεί με τον dual motor controller, προκειμένου να συνδεθεί η κίνηση τους με τη πλακέτα arduino.

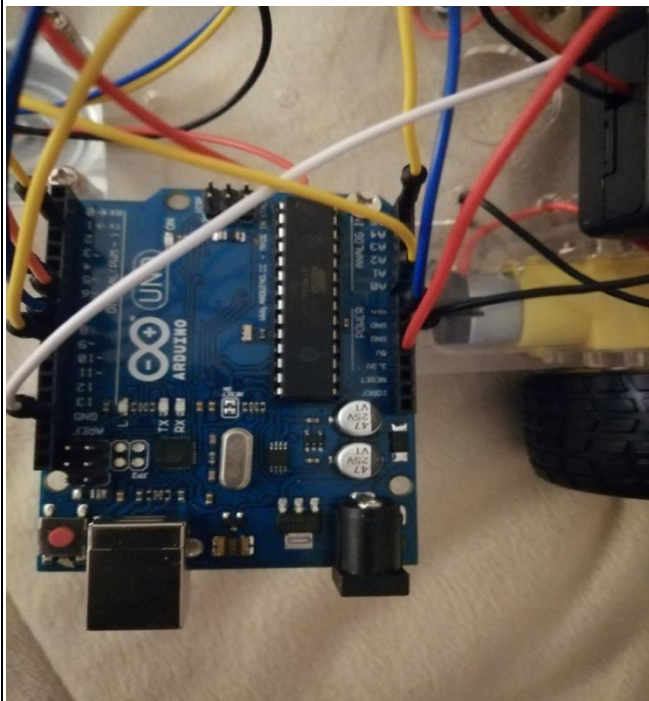


Το θετικό μέρος του καλωδίου του κινητήρα θα συνδεθεί με το αντίστοιχο στο dual motor

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



Σύνδεση του dual motor με τους κινητήρες.



Και τελική σύνδεση με την πλακέτα του Arduino.

2) Σύνδεση του dual motor controller με την πλακέτα arduino

Παρακάτω θα συνδέσουμε το dual motor με την μητρική πλακέτα arduino. Είναι ένα πολύ βασικό στάδιο καθώς στο dual motor θα συνδεθούν και άλλες συσκευές και θα χρειαστεί προσοχή στη καλωδίωση μας.



Τέλος, συνδέονται οι καρφίτσες ψηφιακής εξόδου Arduino στη μονάδα προγράμματος οδήγησης.

Στο παράδειγμά μας έχουμε

δύο κινητήρες DC, έτσι οι ψηφιακοί ακροδέκτες D9, D8, D7 και D6 θα συνδεθούν με τους ακροδέκτες IN1, IN2, IN3

και IN4 αντίστοιχα. Στη συνέχεια, συνδέουμε το D10 στον ακροδέκτη 7 της μονάδας (αφαιρέστε πρώτα τον βραχυκυκλωτήρα) και το D5 στο ακίδα 12 (και πάλι, αφαιρέστε τον βραχυκυκλωτήρα).

1. DC motor 1 "+" ή stepper motor A +

2. Κινητήρας DC 1 "-" ή βηματικός κινητήρας A3. Jumper 12V Αυτό επιτρέπει

τροφοδοσία στον ενσωματωμένο ρυθμιστή 5V

4. Συνδέστε την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα σας εδώ, το πολύ 35V DC. Αφαιρέστε τον βραχυκυκλωτήρα 12V εάν > 12V DC

5. GND

6. Έξοδος 5V εάν υπάρχει άλτης 12V, ιδανικός για την τροφοδοσία του Arduino (κ.λπ.)

7. Ο κινητήρας DC 1 ενεργοποιεί το βραχυκυκλωτήρα. Αφήστε το στη θέση του όταν χρησιμοποιείτε ένα stepper μοτέρ. Συνδέω-συνδέομαι

στην έξοδο PWM για έλεγχο ταχύτητας κινητήρα DC.

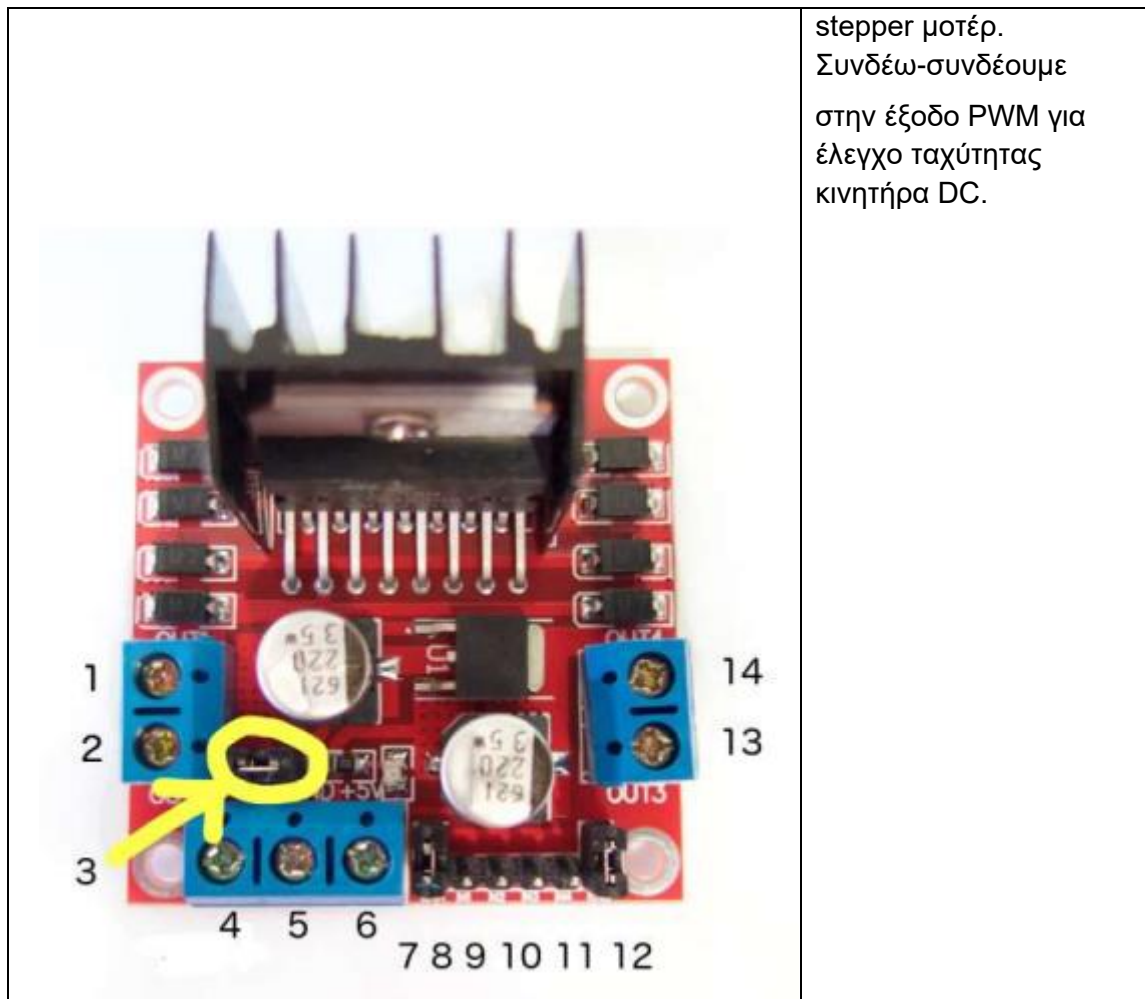
8. IN1

9. IN2

10. IN3

11. IN4

12. Ο κινητήρας DC 2 ενεργοποιεί το βραχυκυκλωτήρα. Αφήστε το στη θέση του όταν χρησιμοποιείτε ένα

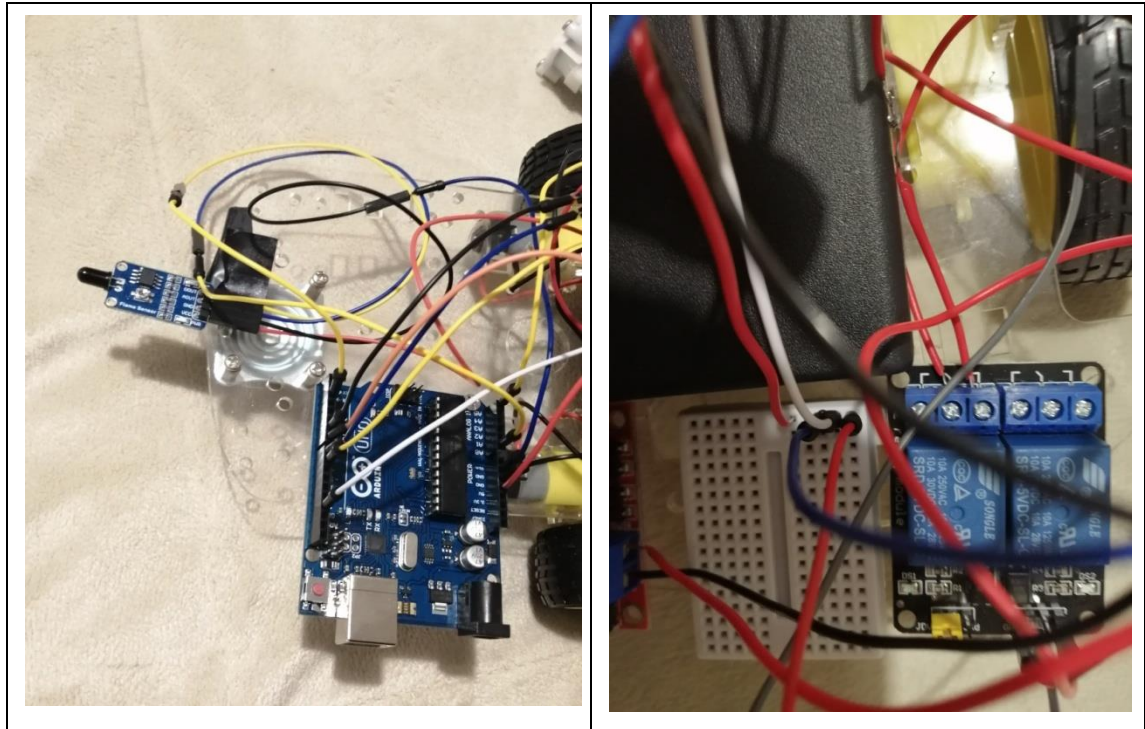


3) Ενεργοποίηση του αισθητήρα φωτιάς

Ο Αισθητήρας φωτιάς θα έχει τη παρακάτω συνδεσμολογία:

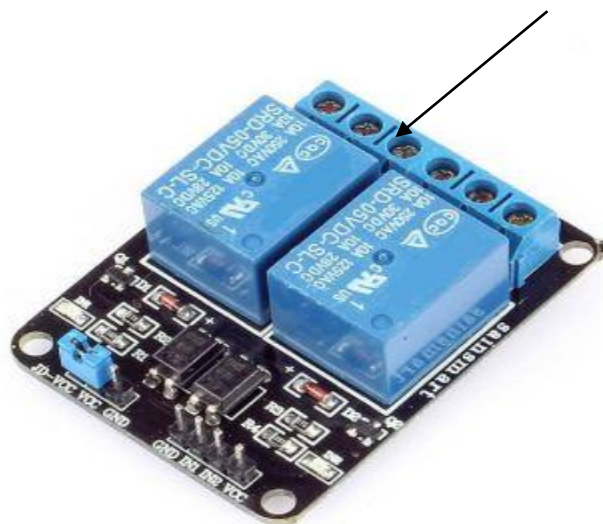
Pin No.	Symbol	Descriptions
1	DOUT	Digital output
2	AOUT	Analog output
3	GND	Power ground
4	VCC	Positive power supply (3.3V-5.3V)

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου



4) Εισαγωγή του relay κ σύνδεση του με εξωτερική τροφοδοσία

Το relay θα συνδεθεί με τη τροφοδοσία ρεύματος μέσω της θήκης των 4 μπαταριών AA και η θετική πολικότητα των μπαταριών θα συνδεθεί μέσω ενός κόκκινου καλωδίου με το σημείο του δείκτη στη παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 5.18 Relay

5) Ρύθμιση και εκκίνηση του κινητήρα αντλίας νερού.

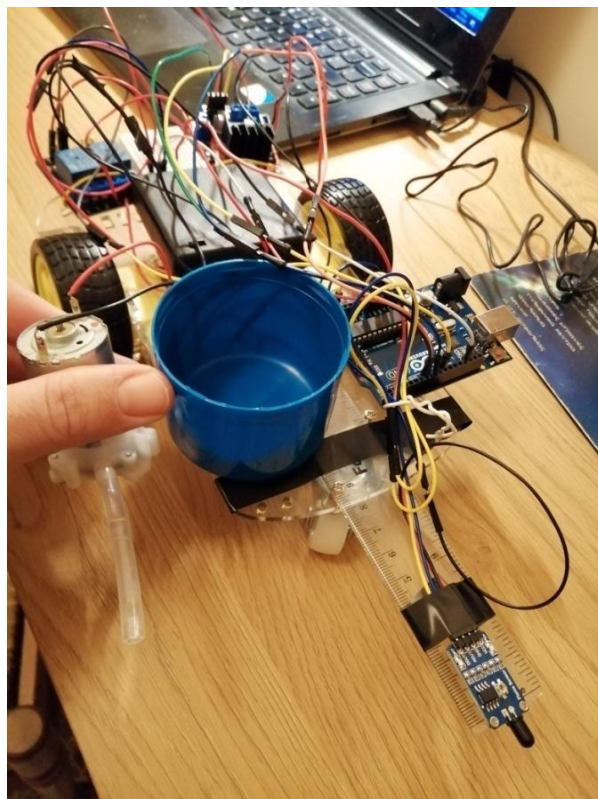
Το μοτέρ εκτόξευσης θα συνδεθεί με ένα relay , προκειμένου να ρυθμίζει τη παροχή ρεύματος για την ελεγχόμενη ενεργοποίηση του μόνο όταν υπάρχει κοντινή εστία φωτιάς σύμφωνα με τις πληροφορίες που θα δέχεται από τον αισθητήρα μας. Ο κινητήρας θα παραμένει κλειστός καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του ρομπότ κ θα ενεργοποιείται μόλις ο αισθητήρας εντοπίζει φωτιά σε κοντινή απόσταση, δίνοντας σήμα στη πλακέτα arduino.



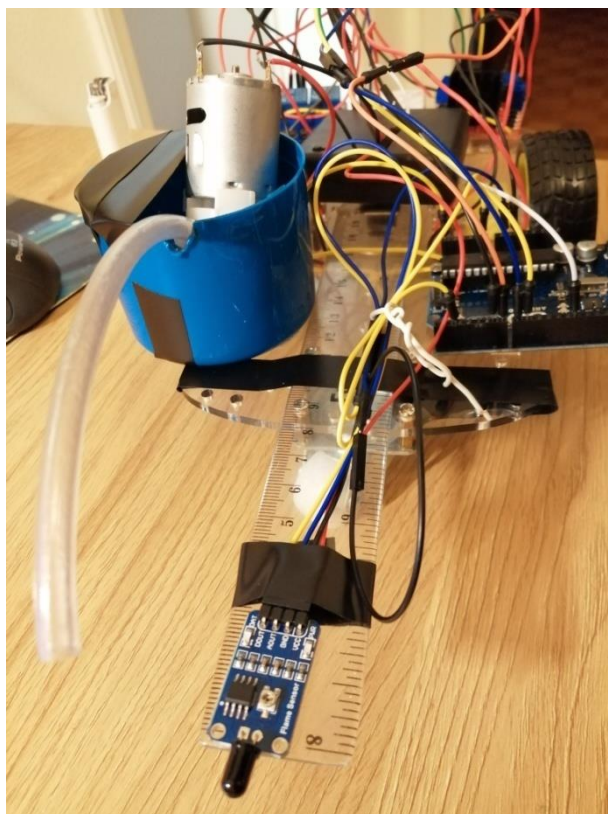
Εικόνα 5.19 Water pump

6) Εγκατάσταση δεξαμενής νερού στη πλατφόρμα

Ο κινητήρας νερού θα στερεοποιηθεί επάνω σ' ένα πλαστικό δοχείο μικρής χωρητικότητας με δύο αντλίες νερού, μια για την άντληση του νερού στη βάση του δοχείου και μία στο επάνω μέρος για την εκτόξευση του νερού προς τον στόχο μέσω σωλήνων.



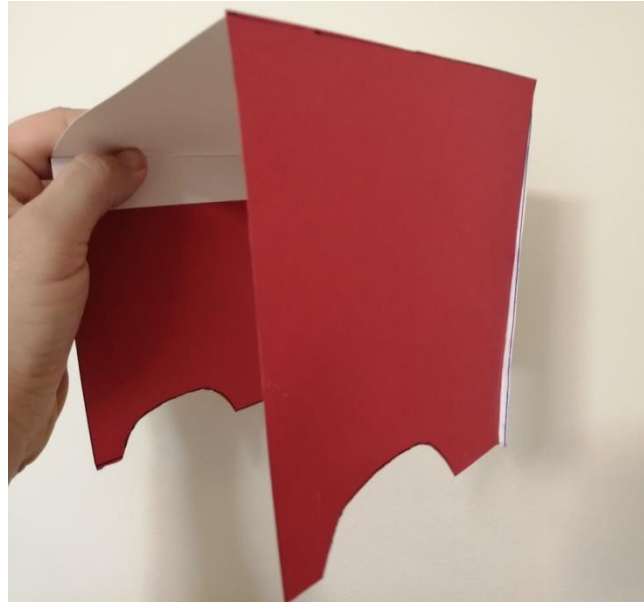
Εικόνα 5.20 Δεξαμενή νερού 1η



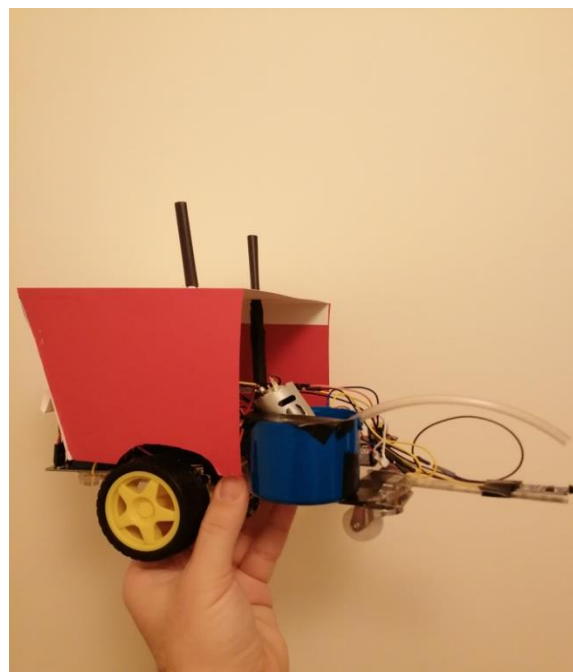
Εικόνα 5.21 Δεξαμενή νερού 2

7) Σχεδίαση και τοποθέτηση κουβούκλιου του οχήματος .

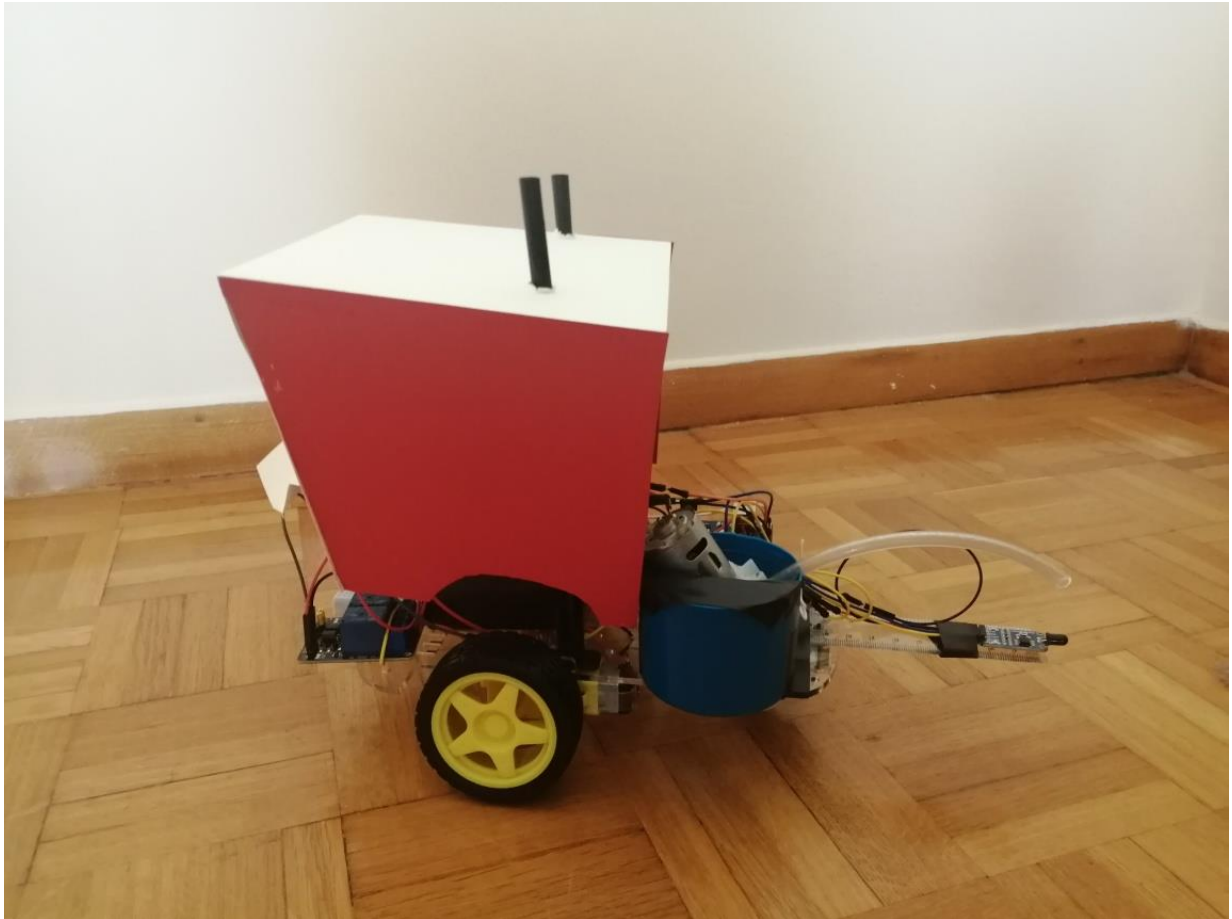
Το κουβούκλιο του οχήματος θα χωριστεί σε τρία τμήματα. Το ένα τμήμα θα καλύπτει τη περιοχή των μπαταριών, του relay και του Dual motor controller (βλ. σχήμα). Το κομμάτι αυτό θα στηρίζεται και θα κουμπώνει σε δύο πλαστικούς στύλους, που θα είναι στερεωμένοι στο ύψος των όπισθεν τροχών του οχήματος. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν είναι: χαρτόνι τριών χρωμάτων (λευκό, μαύρο, κόκκινο), μονωτική ταινία, πλαστικοί στύλοι, χάρακας και ένα πλαστικό πλέγμα γκρι χρώματος.



Εικόνα 5.22 Κουβούκλιο (σκέτο)



Εικόνα 5.23 Κουβούκλιο (τοποθετημένο)



Εικόνα 5.24 Κουβούκλιο (τοποθετημένο κ προσαρμοσμένο στη συσκευή)

5.4 Καταμερισμός κώδικα

Κάθε πρόγραμμα arduino κατά την πλήρη ανάπτυξη του, αποτελείται από τα εξής κομμάτια:

1. Δήλωση των μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή και ίσως αρχικοποίηση σε κάποια από αυτές , δηλώνοντας δηλαδή την αρχική τιμή τους.
2. Βάζουμε τις συναρτήσεις που πιθανόν να χρειαστούμε, για παράδειγμα για την κίνηση των τροχών
3. Σε κάθε sketch υποχρεωτικά πρέπει να υπάρχει συνάρτηση setup και μια συνάρτηση loop.Πιο συγκεκριμένα η συνάρτησηsetup ανοίγει την λειτουργία των αισθητήρων. Η Loop συνεχώς επαναλαμβάνει τα ίδια πράγματα, δηλαδή ότι είναι μέσα στην συνάρτηση loop, μόλις τελειώσει η τελευταία εντολή, πηγαίνει ξανά στη πρώτη.

Πιο αναλυτικά:

Δήλωση μεταβλητών

```
// Μεταβλητές DC MOTOR
// connect motor controller pins to Arduino digital pins
// motor one
int enA = 10;
int in1 = 9;
int in2 = 8;
// motor two
int enB = 5;
int in3 = 7;
int in4 = 6;

// Οι μεταβλητές για τον αισθητήρα φωτιάςflamesensor
int flame_din=2;
int flame_ain=A0;
intad_value;

// Μεταβλητές Αντλίας νερού -relay
const int RELAY_PIN = A5; // the Arduino pin, which connects to the IN pin of relay
```

Συναρτήσεις

```
//Συνάρτηση για την κίνηση των τροχών
voidrodes()
{
// this function will run the motors in both directions at a fixed speed
// turn on motor A
digitalWrite(in1, HIGH);
digitalWrite(in2, LOW);
// set speed to 200 out of possible range 0~255
analogWrite(enA, 50);
// turn on motor B
digitalWrite(in3, HIGH);
digitalWrite(in4, LOW);
//set speed to 200 out of possible range 0~255
analogWrite(enB, 50);
}
void setup()
```

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

```
{
  //Για τις ρόδες
  // set all the motor control pins to outputs
  pinMode(enA, OUTPUT);
  pinMode(enB, OUTPUT);
  pinMode(in1, OUTPUT);
  pinMode(in2, OUTPUT);
  pinMode(in3, OUTPUT);
  pinMode(in4, OUTPUT);

  //Για την φωτιά
  pinMode(flame_din,INPUT);
  pinMode(flame_ain,INPUT);
  Serial.begin(9600);

  //Gia tin antlia - relay
  // initialize digital pin A5 as an output.
  //Αρχικά η αντλία κλειστή
  digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
  pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
}

void loop()
{

  //Για τις ρόδες
  rods();

  //Για τη φωτιά
  ad_value=analogRead(flame_ain);
  //Ελεγχος αν υπάρχει φωτια
  if(digitalRead(flame_din)==LOW)
  {
    Serial.println("flame!");
    Serial.println(ad_value);

    // now turn off motors
    digitalWrite(in1, LOW);
```

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

```
digitalWrite(in2, LOW);
digitalWrite(in3, LOW);
digitalWrite(in4, LOW);

//turn on pump
digitalWrite(RELAY_PIN, LOW );
}

//έλεγχος αν υπάρχει φωτιά
if(digitalRead(flame_din)==HIGH)
{
  Serial.println("NO flame!");
  //turn off pump
  digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);

}

delay(500);

}
```

5.5 καταμερισμός συναφών μερών οχήματος

Το όχημα μας θα πρέπει να χωριστεί σε μέρη προκειμένου να οργανωθεί με λιγότερο χρόνο και περισσότερη ευκολία από τις ομάδες των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα:

❖ Τροχοί πλαίσιο κινητήρες DC

Θα αποτελεί τη βάση του οχήματος και θα πρέπει να στηθεί από μία ομάδα με σωστό κ προσεκτικό τρόπο συνδέοντας σωστά όλα τα κινητά μέρη της κατασκευής , για να μπορούν να ισορροπούν με ασφάλεια κατά τη λειτουργία της.

❖ Μητρική πλακέτα arduino – σύνδεση με τροφοδοσία και breadboard

Στο σημείο αυτό σημασία έχει η σωστή συνδεσμολογία προκειμένου να μη παρατηρηθούν βραχυκυκλώσεις και για να μπορεί να φορτωθεί ο κώδικας σωστά ούτως ώστε να μην υπάρχει περιθώριο αναζήτησης λάθος όσο αναφορά τη συνδεσμολογία της συσκευής μας.

❖ Dual motor –Flamesensor και σύνδεση τους με τη μητρική πλακέτα

Θα ανατεθεί σε μία ομάδα η σύνδεση αυτών των δύο μερών της συσκευής καθότι

Ρομποτική και Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Κατασκευή πυροσβεστικού αυτόματου κινούμενου μηχανισμού με πλήρη περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου ανάθεσης έργου

υπάρχει μεγάλη πολυπλοκότητα και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και ρύθμιση αυτών των δύο μερών.

Στον flame sensor θα πρέπει να ρυθμιστεί καταλλήλως η ευαισθησία , προκειμένου να πιάνει σήμα από κοντινή απόσταση μόλις 7 εκατοστών και όχι περισσότερο.

❖ Water pump motor με τροφοδοσία μπαταριών και relay.

Η προσαρμογή αυτών των κομματιών θα ανατεθεί κατά το τέλος των υπόλοιπων συστατικών και θα γίνει στο μπροστινό μέρος του ρομπότ , αλλά σε χώρο ικανό να τοποθετηθεί η δεξαμενή νερού μας. Το relay για τη παροχή ενέργειας θα βρίσκεται στο πίσω μέρος και θα συνδέεται με μακρύ καλώδιο με τον pump motoreμπρός. Η τροφοδοσία αυτής της λειτουργίας θα γίνεται μέσω 4 μπαταριών AA τοποθετημένες στο κέντρο του οχήματος.

❖ Κουβούκλιο οχήματος.

Το κουβούκλιο θα τοποθετηθεί στο τελικό στάδιο της κατασκευής. Τα τρία μέρη του θα είναι αποσπώμενα και θα υπάρχουν μόνο για να καλύπτουν τις συσκευές από εξωγενείς παράγοντες. Θα πρέπει να είναι ελαφριά και η σχεδίαση τους να γίνει σύμφωνα με τα μέτρα των διαστάσεων της συσκευής δίχως περιττές επιμηκύνσεις.

6. Συμπεράσματα

Κατά την αποπεράτωση της κατασκευής έγινε η αποτίμηση των προσπαθειών , παρουσιάζοντας τα προβλήματα που προέκυψαν στην εκτέλεση της εργασίας σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο καθώς και πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στη κατασκευή μας , μετά την απόκτηση πλέον της εμπειρίας από τους συμμετέχοντες.

6.1. Προβλήματα που προέκυψαν

Κατά την διενέργεια του εγχειρήματος που ανατέθηκε στους μαθητές , παρουσιάστηκαν ποικίλα προβλήματα σε όλες τις ομάδες και ξεχωριστά , άλλα και κατά τη συνεργασία τους για την υλοποίηση του εγχειρήματος.

- Θεωρητικό μέρος

Αδυναμία αναζήτησης πηγών έρευνας

Αναζήτηση πηγών για την εκτέλεση της εργασίας καθότι δεν υπήρχαν οι απαραίτητες πληροφορίες στο διαδίκτυο και χρειάστηκε να ανατρέξουν οι μαθητές σε τοπικές βιβλιοθήκες για ανεύρεση αποριών σχετικά με το κομμάτι που είχαν αναλάβει.

Έλλειψη γνώσεων εφαρμογής κώδικα από ορισμένα άτομα των ομάδων

Υπήρξαν δυσκολίες κατανόησης κώδικα από όλα τα μέλη που είχαν αναλάβει αντίστοιχες διεργασίες. Αυτό το γεγονός είχε ως αποτέλεσμα να μη μπορούν να ακολουθήσουν τη ταχύτητα των υπολοίπων μελών εξαιτίας της δυσκολίας του συγχρονισμού των μελών.

- Πρακτική εφαρμογή

Αδυναμία στην εξαγωγή απόφασης για το καταλληλότερο σχήμα κουβουκλίου του οχήματος

Η δυσκολία αυτή παρουσιάστηκε από την αντίστοιχη ομάδα ανάληψης, με αποτέλεσμα καθυστέρηση στο προβλεπόμενο χρονοδιάγραμμα του έργου.

Δυσκολία συνεύρεσης ομάδων

Αυτό συνέβη καθότι υπήρχαν διαφορετικά ωράρια στη καθημερινότητα του κάθε μέλους και γι' αυτό χρειάζονταν συχνά αναπροσαρμογή το πρόγραμμα των συναντήσεων.

Κόστος υλικών και δυσκολία ανταπόκρισης εξόδων αγοράς.

Το κόστος για την απόκτηση ορισμένων υλικών ήταν ιδιαίτερα υψηλό και αυτό είχε ως αποτέλεσμα τις διαμαρτυρίες ορισμένων μελών που δυσκολεύτηκαν να ανταποκριθούν πλήρως σε αυτό το κομμάτι. Τελικά ο στόχος επετεύχθη με την συμμετοχή όλων των μαθητών στα έξοδα ισομερώς.

6.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Μετά το πέρας της κατασκευής και της επίδειξης, ζητήθηκε να προταθούν από τους μαθητές καθένα ξεχωριστά, προτάσεις για την περαιτέρω βελτίωση της κατασκευής μας. Μία πρόταση θα ήταν να συμπληρωθεί στο σύστημα μας ένας ανιχνευτής απόστασης, προκειμένου το ρομπότ μας να αλλάζει πορεία κάθε φορά που συναντά εμπόδιο σε πολύ κοντινή απόσταση. Αυτό θα γίνει με παρέμβαση επίσης στο κώδικα συμπληρώνοντας νέα δεδομένα για τον επιπλέον αισθητήρα μας. Επίσης μια ιδέα θα ήταν να προσαρμοστεί μεγαλύτερη έξοδος εκτόξευσης νερού, πιάνοντας πλατύτερο φάσμα επιφάνειας εμπρός για περισσότερη αποτελεσματικότητα πυρόσβεσης του στόχου. Ακόμη μια πρόταση ήταν να προστεθεί αισθητήρα φωτός και να ανάβουν λυχνίες στο σκοτάδι καθώς επίσης και κάμερες στο εμπρόσθιο σημείο που θα καταγράφουν τον χώρο ως κάμερες ασφαλείας. Επιπροσθέτως προτάθηκε να λειτουργεί η συσκευή με εντολές από απόσταση αλλά όλες αυτές οι ιδέες απευθύνοντας σαφώς σε ένα πιο εξειδικευμένο κοινό για υλοποίηση, το οποίο θα έχει περισσότερη πείρα και εκπαίδευση στα ρομποτικά συστήματα arduino.

Πηγές

Βίντεο url :

[1] [ΕΙΣΑΓΩΓΗΣΤΟARDUINO!!!](https://www.youtube.com/watch?v=SIU7ADUIqtl&t=408s) (<https://www.youtube.com/watch?v=SIU7ADUIqtl&t=408s>)

[2] [Top 10 Arduino-Sensors with Projects for Beginners](#)

(<https://www.youtube.com/watch?v=cAKnTSJb-SE>)

[3] [How to Build a simple Arduino Smart Car](#)

(https://www.youtube.com/watch?v=j_ow0ltA7Ck)

[4] [water pump for arduino](#)

(https://www.youtube.com/watch?v=ZOSZ-jzu_q8)

Μπορείτε να κάνετε αναζήτηση

**ΕκπαιδευτικήΡομποτική–
STEM|ΕκπαιδευτικήΡομποτικήΠανεπιστήμιοΙωαννίνων Τμήμα
Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής**

[5] http://www.cs.uoi.gr/~arduino/filo_ergasias1.pdf

[6] Arduino <https://www.arduino.cc/>

[7] Γνωρίζω τον κόσμο των Ρομπότ <https://4dimkal-robot.weebly.com/>

[8] [ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑARDUINO ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ
ARDUINO TECHNOLOGY IN EDUCATIONAL ROBOTICS](#)

[9] [ΠρογραμματισμόςArduinohttps://issuu.com/afroditi75/docs/arduino_kales](#)

[10] [Ardumotivehttps://www.ardumotive.com/arduino-ide-gr.html](#)

Από τη Βικιπαίδεια, την ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια

[11]<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B9%CF%83%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B1%CF%82>)

[12] <https://el.wikipedia.org/wiki/Arduino>

[13] <https://www.arduino.cc/en/tutorial/sketch>

[14] <https://www.ardumotive.com/arduino-ide-gr.html>

[15] <https://www.ardumotive.com/arduino-ide-gr.html>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Πηγή: Πληροφορική Γ Λυκείου υποπρογράμματα-συνάρτηση

[2] (ΚΑΜΑΡΙΝΟΥ, Δ., (2000), Βιωματική μάθηση στο σχολείο, Ξυλόκαστρο.

[3] Κόμης, Β. (2004). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών πληροφορίας και των επικοινωνιών. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων τεχνολογιών.)

[4] Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development (Vol. 1). EnglewoodCliffs, NJ:Prentice-Hall. (κεφ 4 σελ)

[5] Χαραλάμπους, (2000) Ν., Συνεργατική μάθηση: από τη θεωρία στην πράξη. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://users.auth.gr/~kliapis/NeofytF.pdf> (κεφ 4 σελ)

[6] Dewey, J. (1972). Experience and education. In A. Boydston (Ed.) Johnson Dewey: The later works, 1938-1939 (pp. 1-62). Carbondale, Il: Siu Press. (κεφ 4 σελ)

[7] (Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development (Vol. 1). EnglewoodCliffs, NJ:Prentice-Hall.) (σελ 14)

[8] (Dewey, J. (1972). Experience and education. In A. Boydston (Ed.) Johnson Dewey: The later works, 1938-1939 . Carbondale, Il: Siu Press)