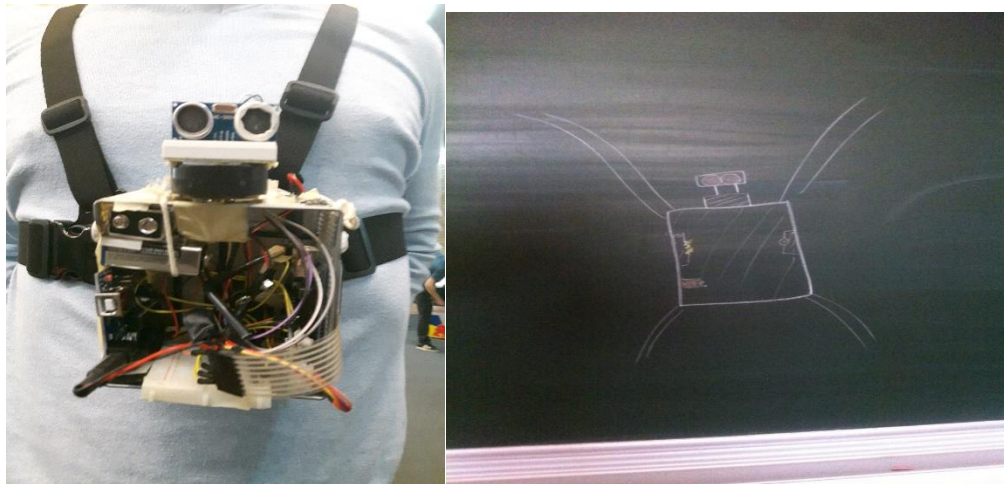


ΑΝΑΦΟΡΑ ΟΜΑΔΑΣ **BrainyFools**

Για το project: **BlindGuide**



Περιεχόμενα:

1. Πρώτο κεφάλαιο:

- Ιδέα
- Προετοιμασία από πριν (προϋπολογισμός hardware κλπ.)
- Οργάνωση ομάδας - Καταμερισμός εργασιών
- Αρχικό χρονοδιάγραμμα
- Χρηστικότητα
- Λειτουργικότητα
- Επίπεδο δυσκολίας χρήσης από έναν τυπικό χρήστη
- Στόχοι Project
- Δυνατότητες

2. Δεύτερο κεφάλαιο:

- Χρονοδιάγραμμα, προβλέψεις υλικού, αποτελέσματα

3. Τρίτο κεφάλαιο:

- Προβλήματα που προέκυψαν και τρόπος αντιμετώπισης για το καθένα
- Προβλήματα που δεν λύθηκαν

4. Τέταρτο κεφάλαιο:

- Δυνατότητες βελτιστοποίησης υπάρχοντος Project
- Δυνατότητες εξέλιξης υπάρχοντος Project
- Προοπτικές εμπορικής εκμετάλλευσης (αν υπάρχουν)

5. Πέμπτο κεφάλαιο:

- Πιθανές αλλαγές
- Κριτική στον τρόπο διεξαγωγής του διαγωνισμού

ΠΡΩΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Η ιδέα μας:

Είμαστε οι BrainyFools, μια πενταμελής ομάδα πρωτοετών φοιτητών του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ και στο πλαίσιο του διαγωνισμού δημιουργήσαμε το BlindGuide. Το BlindGuide, όπως δηλώνει και το όνομα του είναι ένας οδηγός για τυφλούς. Η συσκευή μας επιτρέπει σε άτομα με ελάχιστη ή μηδενική όραση να προσανατολίζονται στο χώρο και να αποφεύγουν την πρόσκρουση σε εμπόδια είτε κινητά (πχ άνθρωποι, αμάξια..) είτε ακίνητα (πχ διάφορες επιφάνειες, τραπέζια..).

Ο χρήστης της συσκευής λαμβάνει ηχητική ειδοποίηση όταν η απόσταση του από ένα εμπόδιο είναι αρκετά μικρή. Όταν ο χρήστης λαμβάνει το ηχητικό μήνυμα τότε αντιλαμβάνεται ότι πρέπει να αλλάξει προσανατολισμό ή να μετακινηθεί ελαφρώς. Έτσι, μια απλή συσκευή μικρού κόστους μετατρέπεται σε έναν ασφαλή οδηγό μετακίνησης για άτομα με δυσκολία όρασης.

Εμπνευσμένοι από τον τρόπο μέτρησης αποστάσεων που χρησιμοποιεί η νυχτερίδα, σκεφτήκαμε πως μια αντίστοιχη συσκευή θα μπορούσε να κατασκευαστεί και για τους ανθρώπους που αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα όρασης.

Έτσι φτάσαμε στο BlindGuide, την μετουσίωση της αρχικής μας ιδέας σε προϊόν, μια συσκευή που μπορεί να βοηθήσει τυφλούς ανθρώπους ποικιλοτρόπως στην καθημερινότητά τους.

Προετοιμασία από πριν:

Κατά τη διάρκεια της βδομάδας πριν την έναρξη του event οι προετοιμασίες ήταν πυρετώδεις. Συσκέψεις τόσο από κοντά τόσο και μέσω skype μεταξύ των μελών της ομάδας, κατάθεση ιδεών, ψηφοφορίες, συζητήσεις, διαφωνίες και προτάσεις, το κάθε ένα είχε τη δική του ξεχωριστή θέση και αξία στη διαδικασία αποκρυστάλλωσης της τελικής ιδέας του project και της καλύτερης δυνατής προετοιμασίας (από άποψη σχεδιασμού και υλικού) για την υλοποίηση της.

- Σχετικά με την συγκέντρωση του απαραίτητου ηλεκτρονικού υλικού τα πράγματα κύλησαν ομαλά και χωρίς απροσπέλαστες δυσκολίες. Διαθέταμε τον απαραίτητο μικροεπεξεργαστή Arduino Uno, τον αισθητήρα ultrasonic , τα καλώδια (jumper

wires) ,το stepper motor, τα breadboards καθώς και το keypad. Από πλευράς ηλεκτρονικών υλικών χρειάστηκε μόνο να αγοράσουμε μπαταρίες για την τροφοδοσία του BlindGuide .

- Προκειμένου η συσκευή μας να γίνει wearable χρησιμοποιήσαμε μια *μολυβοθήκη*, την οποία στη συνέχεια μετά και την έναρξη του διαγωνισμού επεξεργαστήκαμε κατάλληλα προκειμένου να διέρχονται ανεμπόδιστα τα καλώδια και να σταθεροποιηθεί το μοτέρ. Για τη σταθεροποίηση της μολυβοθήκης πάνω στο σώμα του χρήστη της συσκευής αγοράσαμε κατάλληλους *ιμάντες* που κυκλοφορούν στο εμπόριο.
- Επιπρόσθετα, για τη μετάδοση της κίνησης του μοτέρ απομονώσαμε την *ρόδα από ένα παλιό μινιμαλιστικό αμαξάκι* και τοποθετήσαμε το μικρό breadboard πάνω στο οποίο στηρίζεται ο αισθητήρας πάνω στη συγκεκριμένη κυκλική πλατφόρμα.
- Χρειαστήκαμε ακόμα διάφορα εργαλεία για την υλοποίηση του project όπως *κολλητήρι καλωδίων, πένσα, διάφορα σύρματα, κατσαβίδια, κόλλες, συγκολλητικές ταινίες και άλλα*, τα οποία διαθέταμε και δε χρειάστηκε να αγοράσουμε.

Συνοπτική **παρουσίαση** των προϊόντων που χρησιμοποιήσαμε αλλά και προσεγγιστική **κοστολόγηση** της συσκευής μας ακολουθεί παρακάτω:

- 2 Arduino αξίας 7 ευρώ το καθένα
- 2 μπαταρίες 5 volt αξίας 5 ευρώ
- Καλώδια αξίας 0,50 ευρώ
- Αισθητήρας Ultrasonic sensor αξίας 5 ευρώ
- 2 Breadboards αξίας 1 ευρώ
- Σιλοτέιπ, κολλητικές ταινίες, και διάφορα εξαρτήματα αξίας που δεν ξεπερνά τα 3 ευρώ
- Ιμάντες που θα μπορούσαν να αντικατασταθούν από ελαστικά νήματα ή ζώνες αξίας 5 ευρώ

Συνολικό κόστος project: 33,5 ευρώ



Οργάνωση Ομάδας - Καταμερισμός Εργασιών:

Μια ομάδα που λειτουργεί σωστά πρέπει να είναι σε θέση να αξιοποιεί στο έπακρο τις δυνατότητες των μελών της καθώς και να τα βοηθά τα μέλη της να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους μέσα στο πλαίσιο λειτουργίας της ίδιας της ομάδας.

Έτσι αποφασίσαμε να λειτουργήσουμε και εμείς. Όντας πρωτοετείς φοιτητές δεν είχαμε σημαντική προηγούμενη εμπειρία. Όλοι μαζί λοιπόν αποφασίσαμε πως σημαντικότερο όλων ήταν να καταθέσουμε μια καινοτόμα ιδέα που πρώτον να συμβάλλει στην αντιμετώπιση πραγματικών προβλημάτων και δεύτερον να είναι πρακτικά υλοποιήσιμη. Έτσι άρχισε η δουλειά.. Όλοι μαζί, με σεβασμό ο ένας στη γνώμη του άλλου, αφιερώνοντας χρόνο και κόπο ανταλλάσσαμε ιδέες και σκέψεις και τελικά βρήκαμε το...BlindGuide – τον απλό και χρήσιμο οδηγό για τυφλούς!

Ακολούθησε, τι άλλο; Ο χωρισμός υποομάδων, τέτοιων ώστε η κάθε μια να λειτουργεί ξεχωριστά στο αντικείμενο της αλλά όλες μαζί σε συνδυασμό να συνεισφέρουν τα πλείστα την υλοποίηση του project μας.

Η ομάδα προγραμματισμού στόχο είχε την συγγραφή κώδικα σε γλώσσα που κατανοεί ο μικροεπεξεργαστής Arduino Uno έτσι ώστε να τίθεται το μοτέρ σε κίνηση, ο χρήστης να μπορεί να παρεμβάινει ασύγχρονα μέσω keypad στον τρόπο κίνησης του μοτέρ καθώς και να στέλνονται ηχητικά κύματα από τον ανιχνευτή και μέσω αυτών όταν ανιχνεύεται αντικείμενο που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το χρήστη της συσκευής να παράγεται σχετικός ήχος.

Η ομάδα κατασκευής πραγματευόταν τον τρόπο με τον οποίο η συσκευή μας θα γινόταν wearable, πώς θα εξασφαλίσαμε τη μείωση των τριβών στο μοτέρ, πώς θα πετύχουμε τη μέγιστη σταθερότητα της όλης κατασκευής, τι υλικά θα χρησιμοποιήσουμε και άλλα.

Η ομάδα συγκέντρωσης υλικών ήταν υπεύθυνη για τη εξασφάλιση όλων των απαραίτητων υλικών που χρειάστηκαν οι ομάδες προγραμματισμού και κατασκευής. Αξίζει να σημειωθεί πως οικονομικά συνέβαλλαν όλα τα μέλη της ομάδας ισομερώς για την απόκτηση προϊόντων απαραίτητων για το project που δε διαθέταμε ήδη (πχ μπαταρίες).

Τέλος, μέλη από τις παραπάνω ομάδες ένωσαν τις δυνάμεις τους έτσι ώστε τελικά να παραχθεί άλλη μια δυναμική ομάδα, **η ομάδα επεξεργασίας βίντεο και σύνταξης αναφοράς**.

Υποσημείωση: Αξίζει να σημειωθεί, πως σε όλη τη διάρκεια του διημέρου σχηματίστηκαν και άλλες μικρότερες υποομάδες όπως η **ομάδα φωτογραφίας**, η **ομάδα Upload στο Drive** και η **ομάδα συντονισμού** (η οποία εξασφάλιζε την αρμονική επικοινωνία μεταξύ των ομάδων που ήδη αναφέρθηκαν και είχε κομβικό ρόλο για την υλοποίηση του Project).

Αρχικό Χρονοδιάγραμμα:

Το αρχικό χρονοδιάγραμμα μπορεί εύκολα να γίνει κατανοητό από άτομα έξωθεν της ομάδας αν γίνει ο παρακάτω απλός διαχωρισμός: τι είχαμε προγραμματίσει να γίνει πριν την έναρξη του διημέρου και με βάσει ποιου σχεδίου είχαμε αποφασίσει να πορευτούμε κατά τη διάρκεια του διημέρου.

Πριν την έναρξη του διημέρου.

Στόχος μας βασικός ήταν η εύρεση ιδέας. Αποφασίσαμε πως το σημαντικότερο όλων ήταν να κατασταλάξουμε εξαρχής σε μια ιδέα και στη συνέχεια να εναποθέσουμε όλες μας τις δυνάμεις στη σχεδίαση της υλοποίησης της. Έτσι το χρονοδιάγραμμα μας ήταν, 5 μέρες πριν την έναρξη του event να έχουμε οριστικοποιήσει το βασικό πλαίσιο της ιδέας πάνω

στο οποίο θα εργασθούμε και στη συνέχεια να αφιερώσουμε 5 μέρες πριν αρχίσει το event ώστε να συναποφασίσουμε τις ομάδες, να καταγράψουμε τις ανάγκες μας και να συγκεντρώσουμε το απαραίτητο υλικό.

Χρονοδιάγραμμα κατά τη διάρκεια του διημέρου

Κατά τη διάρκεια του διημέρου στόχος μας ήταν να υλοποιηθούν αρχικά προγραμματιστικά οι λειτουργίες του ανιχνευτή και του μοτέρ (ξεχωριστά η κάθε μια) μέχρι το μισό της πρώτης μέρας. Στο υπόλοιπο μισό της πρώτης μέρας στόχος ήταν να γίνει ο συνδυασμός των δύο αυτών λειτουργιών σε έναν ενιαίο κώδικα και παράλληλα να ξεκινήσει η εισαγωγή του keypad και των ρυθμίσεων στο σύστημα που επιλέγει ο χρήστης ασύγχρονα (με το πάτημα των κουμπιών). Ταυτόχρονα, στόχος ήταν η ομάδα κατασκευής να διαλέξει τον τρόπο με τον οποίο θα τοποθετηθούν όλα πάνω στην μολυβοθήκη αλλά και πώς θα τοποθετηθεί αυτή με τη σειρά τους πάνω στους ιμάντες στο κατάλληλο ύψος.

Τη δεύτερη μέρα στόχος ήταν η ταχύτερη δυνατή ολοκλήρωση του αλγορίθμου που τρέχει το σύστημα. Μετά από την επίτευξη του στόχου αυτού (που υπολογίζαμε ότι θα χρειαζόταν περίπου 2-3 ώρες τη 2^η μέρα), θέλαμε την καλύτερη δυνατή διαλογή καλωδίων, τη συγκόλληση των μπαταριών και των άλλων μερών του συστήματος και την συνολική τοποθέτηση του πάνω στη μολυβοθήκη μέχρι το μεσημέρι της 2^{ης} μέρας.

Η ομάδα είχε αποφασίσει πως μετά το μεσημέρι της 2^{ης} μέρας και μέχρι τη λήξη του διαγωνισμού θα αφοσιωνόμασταν στην εξαντλητική δοκιμή της συσκευής και τη διόρθωση των όποιων προβλημάτων παρουσιάζονταν κατά τη διάρκεια της.

Χρηστικότητα:

Κεντρική ιδέα της ομάδας μας ήταν εξ αρχής να φτιάξουμε μια συσκευή που να είναι απλή στη χρήση. Βασική επιδίωξη μας είναι ένας μέσος χρήστης να μπορεί να εκμεταλλεύεται όλες τις δυνατότητες που του προσφέρει η συσκευή χωρίς δυσκολίες και κυρίως χωρίς να απαιτείται εκπαίδευση πάνω σε αυτή. Θεωρούμε πως τα καταφέραμε!

Η συσκευή είναι δεμένη εξ αρχής πάνω σε ιμάντες οπότε διατηρείται σταθερή κατά τη διάρκεια της κίνησης του χρήστη. Οι ιμάντες που χρησιμοποιήσαμε είναι σχεδιασμένοι με τρόπο ώστε να μπορούν να εφαρμόζουν στο σώμα κάθε χρήστη καθώς διαθέτουν περιθώρια επιλογής της ελαστικότητας τους. Συγχρόνως, το σημείο πάνω στο οποίο τοποθετείται η συσκευή διαφοροποιείται ανάλογα με το ύψος και τις ανάγκες κάθε χρήστη με μια απλή προσαρμογή της θέσης των ιμάντων.



Λειτουργικότητα:

Κατά πόσο όμως είναι μια τέτοια συσκευή λειτουργική;

Όπως θα δείτε και στο βίντεο, δοκιμές της συσκευής σε διαφορετικούς χώρους (κλειστοί χώροι – rackman challenge, χώροι με κινούμενα εμπόδια – ανθρώπους, αλλά και εσωτερικοί χώροι – οικιακοί ή εργασίας) πιστοποιούν τη δυνατότητα της συσκευής να προφυλάσσει το χρήστη από την πρόσκρουση σε εμπόδια μέσω της παραγωγής ηχητικού μηνύματος, όπως άλλωστε έχουμε ήδη αναφέρει.

Το μοτέρ της συσκευής είναι ρυθμισμένο να γυρνάει σε γωνία τέτοια ώστε να ανιχνεύονται εμπόδια που αντιστοιχούν σε αποστάσεις ανάλογες με τις φυσικές διαστάσεις του σώματος του χρήστη. Παρόλα αυτά, αν ο χρήστης της συσκευής επιθυμεί να ανιχνεύονται εμπόδια μόνο προς συγκεκριμένη κατεύθυνση έχει τη δυνατότητα να το κάνει πατώντας το κουμπί 1 στο keypad. Τέλος, υπάρχει δυνατότητα επαναφοράς του μοτέρ στη θέση εκκίνησης και από εκεί και έπειτα επανέναρξη της ταλάντωσης του ανιχνευτή με το πάτημα των κουμπιών 3,2 στη σειρά που αυτά αναφέρθηκαν.

Είναι αλήθεια πως η συσκευή μας δεν είναι ακόμη σε θέση να προστατέψει το χρήστη από εμπόδια πολύ χαμηλού ύψους, όπως για παράδειγμα σκαλοπάτια ή μικρά κολωνάκια. Η λειτουργικότητα της συσκευής σε αυτούς τους τομείς κρίνεται ακόμα ανεπαρκής.

Παρόλα αυτά, αναφέρονται τρόποι και προοπτικές βελτίωσης της συσκευής μας στο 4^ο κεφάλαιο ενώ θα πρέπει ακόμα να θυμόμαστε ότι το αποτέλεσμα που καταφέραμε να πετύχουμε στο πλαίσιο του διημέρου είναι μόνο ένα πρωτότυπο (prototype) της συσκευής και όχι ένα ολοκληρωμένο τελικό προϊόν που θα μπορέσει να αντικαταστήσει πλήρως όλα τα υπόλοιπα βοηθήματα για άτομα με ελάχιστη ή μηδενική δυνατότητα όρασης.

Επίπεδο δυσκολίας από έναν τυπικό χρήστη:

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ένας τυπικός χρήστης της συσκευής δεν θα αντιμετωπίσει δυσκολίες χειρισμού.

Υπάρχουν μόνο 3 κουμπιά που ρυθμίζουν τον τρόπο κίνησης του ανιχνευτή και συνεπώς τον τρόπο ανίχνευσης. Το start mode κίνησης είναι κίνηση του ανιχνευτή με μικρή γωνία ώστε να εντοπίζονται εμπόδια που θα μπορούσαν να βρίσκονται και στα άκρα του σώματος του χρήστη.

Υποστηρίζουμε λοιπόν, πως ένας μέσος χρήστης της συσκευής μας δε θα αντιμετωπίσει προβλήματα χειρισμού καθώς το BlindGuide είναι σχεδιασμένο με απλότητα.

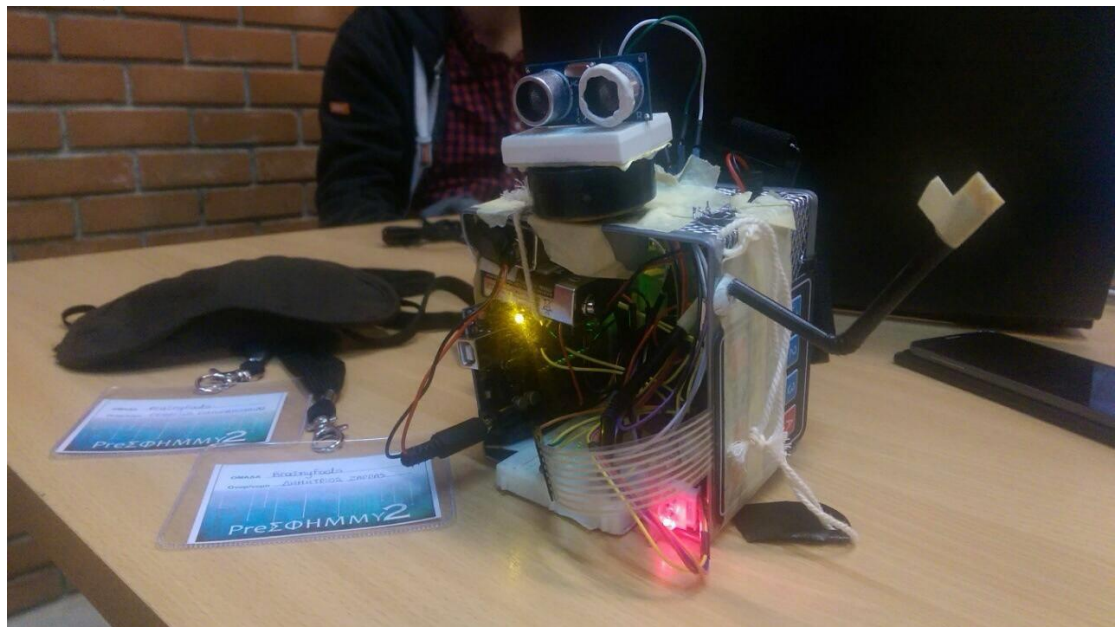
Εξάλλου, η φιλικότητα προς το χρήστη της συσκευής πρέπει (και είναι) μεγάλη για συσκευές που απευθύνονται σε άτομα με ειδικές ανάγκες (όπως οι τυφλοί στην εν λόγω

περίπτωση).

Στόχοι Project:

Το πρότζεκτ μας έχει ορισμένους βασικούς στόχους που συνοψίζονται σε αδρές γραμμές στα παρακάτω κεντρικά σημεία:

- Το BlindGuide να γίνει πραγματικός αρωγός στην προσπάθεια των τυφλών ανθρώπων να αποκτήσουν ίσες ευκαιρίες στον αγώνα τους για ζωή με τους ανθρώπους που έχουν κανονική όραση.
- Το BlindGuide να μην αποτελέσει άλλο ένα πειραματικό, τεχνολογικό κατασκεύασμα αλλά μια συσκευή πραγματικής χρήσης που να δρα συν επικουρικά με τις άλλες υπάρχουσες τεχνολογίες για τυφλούς για την αρτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ατόμων αυτών.
- Η συσκευή μας να γίνει διαθέσιμη σε μικρό κόστος. Το σημείο αυτό είναι για εμάς κομβικό εφόσον γνωρίζουμε ότι η πλειονότητα των τυφλών ανθρώπων ζει σε φτωχές χώρες και δεν έχει πρόσβαση σε τεχνολογίες που θα μπορούσαν να βελτιώσουν τη ζωή τους.
- Η απλότητα της κατασκευής του BlindGuide να κινητοποιήσει και άλλους φοιτητές-ερευνητές να πειραματιστούν, να προσπαθήσουν έμπρακτα να βελτιώσουν την κοινωνία στην οποία ζουν με κινήσεις μικρές αλλά αποτελεσματικές, με φρέσκιες ιδέες και με δημιουργικότητα. Κάθε νέα ιδέα μπορεί να μετουσιωθεί σε ευκαιρία για ένα καλύτερο μέλλον για όλους αν βρεθούν κάπου, κάποτε κάποιοι να την υλοποιήσουν.



Δυνατότητες:

Η συσκευή μας δίνει τη δυνατότητα σε τυφλά άτομα να γνωρίζουν τη θέση των αντικειμένων γύρω τους και να αποφεύγουν συγκρούσεις με αυτά αφού λαμβάνουν ηχητική ειδοποίηση όταν τα πλησιάζουν. Οι προεκτάσεις του γεγονότος αυτού είναι πολύμορφες: τα τυφλά άτομα μπορούν χρησιμοποιώντας τη συσκευή μας (και γιατί όχι συν επικουρικά με αυτή και άλλες αντίστοιχες συσκευές) να βγουν από το σπίτι, να περπατήσουν χωρίς κίνδυνο να χτυπήσουν σε κάποια κολώνα ή να συγκρουστούν με άλλους ανθρώπους, γιατί όχι να κάνουν ποδήλατο, να χρησιμοποιήσουν τα μέσα μαζικής μεταφοράς, να είναι δηλαδή ανεξάρτητοι.

Αυτό είναι που θέλουμε να προσφέρει η συσκευή μας: τη δυνατότητα ανεξαρτησίας και μετακίνησης ανθρώπων που δε μπορούν να δουν. Κάθε μας βήμα ως ομάδα, κάθε μας σκέψη εδράζεται και οφείλει να εδράζεται στην προσπάθεια μας για βελτίωση της ζωής αυτών των ατόμων.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Τα μέλη της ομάδας μας αφιερώσαμε συλλογικά χρόνο και σκέψη τόσο στην προετοιμασία ενός συγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος όσο και στην επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού. Ως ομάδα θεωρήσαμε αναγκαία την προετοιμασία αυτή πριν την έναρξη του διαγωνισμού.

Παρά την απειρία μας σε τέτοιου είδους διαγωνισμούς, αποδείχθηκε ότι έγινε ορθή πρόβλεψη σε ότι αφορά το υλικό. Οι επιλογές ήταν στοχευμένες και μαζί με την επινοητικότητα και την εφευρετικότητα της ομάδας καταφέραμε να συνδυάσουμε τα κυκλώματα του Arduino με καθημερινά αντικείμενα, χρησιμοποιώντας σωστά εργαλεία, και να παρουσιάσουμε μια κομψή κατασκευή.

Επιπλέον, είχαμε προμελετήσει τις κινήσεις μας για την βέλτιστη αξιοποίηση του δοσμένου χρόνου. Σαφώς υπήρξαν απρόσμενες καθυστερήσεις, όπως προγραμματιστικές ατέλειες, που ωστόσο είχαμε λάβει υπόψιν στο χρονοδιάγραμμα. Επομένως, είχαμε την δυνατότητα να διορθώσουμε οποιεσδήποτε μικροβλάβες και προχωρήσαμε σε άνετη υλοποίηση στα χρονικά πλαίσια του διαγωνισμού.

Το αποτέλεσμα όχι μόνο συνάντησε τους στόχους της ομάδας, αλλά ξεπέρασε και τις προσδοκίες όλων των μελών από άποψη αξιοπιστίας και ακρίβειας. Βεβαίως είχαμε φανταστεί και περισσότερες προοπτικές για την κατασκευή μας, όπως αναφέρονται και στο κεφάλαιο 4, που επιλέξαμε να μην πραγματοποιήσουμε λόγω πίεσης χρόνου. Έτσι επικεντρωθήκαμε στην υλοποίηση μιας ολοκληρωμένης κατασκευής ανάλογης των χρονικών δυνατοτήτων.

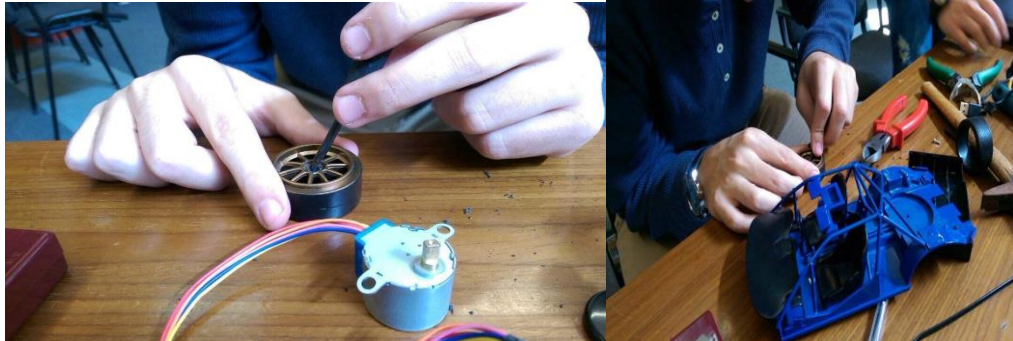
ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Προβλήματα που προέκυψαν και τρόποι αντιμετώπισης τους:

Κατά την προσπάθειά μας να πετύχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, παρουσιάστηκαν αρκετά προβλήματα που οφείλονται στην απειρία μας, την πολυπλοκότητα των προβλημάτων που αντιμετωπίζει η κατασκευή μας και την επιθυμία μας να φτιάξουμε μια συσκευή χαμηλού κόστους. Τα προβλήματα αυτά σχετίζονται με τη θέση της συσκευής στο σώμα, τον τρόπο κατασκευής και προγραμματισμού της, αλλά και τον αλγόριθμο που ακολουθεί.

- Το πρώτο πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε έχει να κάνει με τη θέση που κατέχει η συσκευή στο ανθρώπινο σώμα. Έπειτα, από κοινή λογική και ορισμένα πειράματα , διαπιστώσαμε πως η θέση του στήθους παρέχει μεγαλύτερη σταθερότητα και ακρίβεια σε σχέση με το κεφάλι (γυαλιά, κράνος), ενώ παράλληλα είναι και πιο διακριτική.
- Η συσκευή μας είναι φτιαγμένη ώστε να προστατεύει το χρήστη από τοίχους, αυτοκίνητα, ανθρώπους, κολώνες, δέντρα κλπ. Αρχικά, ο πομπός ήταν τοποθετημένος έτσι ώστε να στέλνει κύματα μόνο ευθεία. Αυτό είχε σα συνέπεια να μην ανιχνεύει αντικείμενα που θα χτυπούσαν το χρήστη ,για παράδειγμα στο αριστερό εν τρίτο του σώματός του. Έτσι, βάλαμε το μοτεράκι, ώστε ο άνθρωπος να προστατεύεται από τέτοιες καταστάσεις. Στη συνέχεια, έχοντας προγραμματίσει το μοτεράκι να διαγράφει συγκεκριμένη γωνία, βάλαμε δύο modes. Στο πρώτο το μοτεράκι κινούταν και στο δεύτερο έμενε σταθερό. Κάθε φορά όμως που θέλαμε να περάσουμε από το πρώτο στο δεύτερο mode, ο πομπός κοιτούσε στην τελική θέση. Για το λόγο αυτό, φτιάξαμε και ένα τρίτο mode, ρυθμισμένο ώστε το μοτεράκι να επιστρέφει στην αρχική θέση και ύστερα να μένει ακίνητο. Προκειμένου ο χρήστης να μπορεί να επιλέξει το mode που επιθυμεί, τοποθετήσαμε στη συσκευή τρία κουμπιά.
- Το κομμάτι της κατασκευής παρουσίασε όπως είναι λογικό αρκετούς προβληματισμούς. Πώς θα δημιουργήσουμε μια σταθερή και γερή κατασκευή, η οποία συγχρόνως θα είναι μικρή και εύχρηστη; **Αναζητήσαμε τη λύση στο σπίτι μας.** Αφού πειραματιστήκαμε με πλατφόρμες από μικρά τηλεκατευθυνόμενα αυτοκινητάκια, διαπιστώσαμε ότι η μολυβοθήκη παρέχει σταθερότητα στα υλικά μας πάνω στο σώμα του ανθρώπου και δίνει τη δυνατότητα για επεξεργασία (ανοίξαμε τρύπες ώστε να περάσουμε καλώδια , να τοποθετήσουμε το μοτέρ και να

δέσουμε τους ιμάντες). Πώς θα συνδέσουμε τον πομπό με το μοτέρ; Για τη λειτουργία αυτή χρειαζόμασταν μια ελαφριά συσκευή με απόλυτη συμμετρία. **Τι καλύτερο λοιπόν από μια κυκλική επιφάνεια;** Έτσι, καταργαστήκαμε μια ρόδα από μικρό αυτοκινητάκι και την προσαρμόσαμε έχοντας το βέλτιστο αποτέλεσμα.



Υποσημείωση: Ο χρήστης ενημερώνεται για τα εμπόδια ηχητικά. Προέκυψε λοιπόν το θέμα ο χρήστης να θέλει για κάποιο λόγο να απενεργοποιήσει τον ήχο. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να υλοποιηθεί προγραμματιστικά με τη χρήση κουμπιού. Στο πρωτότυπο του πρότζεκτ μας διαμορφώσαμε μια πλαστική επιφάνεια (έπεται από την επεξεργασία ενός καθίσματος από το αυτοκινητάκι) η οποία εύκολα κουμπώνει και ξεκουμπώνει στον πομπό, απενεργοποιώντας τον ήχο όποτε ο χρήστης το θελήσει.

Προβλήματα που δε λύθηκαν:

Όπως είναι λογικό παρουσιάστηκαν και ορισμένα προβλήματα που δε λύθηκαν, γεγονός που αποδίδουμε στον περιορισμένο χρόνο που είχαμε στη διάθεσή μας και στον “περιορισμό” που μας επιβλήθηκε σχετικά με τα υλικά προς χρήση.

Ο αρχικός μας στόχος ήταν η συσκευή μας να αντικαθιστά εξολοκλήρου το ραβδί των τυφλών ανθρώπων. Αυτό θα γινόταν αν στρέφαμε τον πομπό κυμάτων με συγκεκριμένη γωνία προς τα κάτω με τη χρήση του πυθαγορείου θεωρήματος. Παρατηρήσαμε όμως ότι υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις κυρίως λόγω της γωνίας πρόσπτωσης και ανάκλασης. Έτσι, επιλέξαμε να κατασκευάσουμε στην προκειμένη φάση μια συσκευή που θα λειτουργεί σε συνδυασμό με το ραβδί σε σκάλες, πεζοδρόμια, λακκούβες.

- Επιπροσθέτως, είχαμε τη φιλοδοξία να συμπεριλάβουμε στη συσκευή μας ένα σένσορα κίνησης, ο οποίος στην ουσία προειδοποιεί το χρήστη κυρίως για οχήματα και άλλους ανθρώπους που κινούνται (προς αυτόν) σε εμβέλεια 7 μέτρων. Διαπιστώσαμε όμως ότι τα αποτελέσματα αυτής της συσκευής δεν είναι σωστά όταν και ο χρήστης κινείται, ενώ όταν αποφασίσαμε να προσαρμόσουμε το

σένσορα ώστε να λειτουργεί μόνο στην ακινησία ,ο χρόνος δεν μας επαρκούσε για την υλοποίηση του.

- Ακόμη, θέλουμε με τη συσκευή μας να δώσουμε στο χρήστη τη δυνατότητα να γνωρίζει ανά πάσα ώρα και στιγμή την ώρα , κάτι που όσο περίεργο και αν μας ακούγεται , σίγουρα τον δυσκολεύει. Αυτό στην πράξη ήταν ανέφικτο με τα υλικά που είχαμε στη διάθεσή μας καθώς όπως μάθαμε στη συνέχεια απαιτεί τη χρήση είτε raspberry είτε υπολογιστή.

ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Δυνατότητες εξέλιξης υπάρχοντος project:

Κατασκευή

Η κατασκευή μας χωρίς ιδιαίτερο κόπο θα μπορούσε να επανακατασκευαστεί έτσι ώστε να εξέχει έως και το μισό σε σχέση με τώρα από το σώμα του χρήστη ώστε να είναι πιο διακριτική. Εξωτερικά θα μπορούσε να είναι πιο κομψή και λιγότερο ευάλωτη ενώ θα μπορούσε να είναι και πιο εύχρηστη όσον αφορά την αλλαγή των μπαταριών.

Λειτουργίες

Όσον αφορά τις λειτουργίες της το επόμενο βήμα θα είναι να αναδιαμορφωθεί η κίνηση του μοτέρ ώστε εκτός από τα εμπόδια μπροστά, ο χρήστης να ειδοποιείται για εμπόδια αριστερά και δεξιά. Για τη διευκόλυνση της διάκρισης των εμποδίων θα τοποθετηθεί μια SD card στο Arduino η οποία θα προειδοποιεί το χρήστη με **φωνητικές εντολές**. Η SD card θα λειτουργεί επίσης σε συνδυασμό με ένα Raspberry ώστε ο χρήστης να ενημερώνεται για την ώρα. Ακόμη χρήσιμος θα ήταν και ο **ανιχνευτής κίνησης** προκειμένου ο χρήστης να βρίσκεται σε διαρκή αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του. Τέλος, η συσκευή μας μπορεί να γίνει ακόμη πιο εύχρηστη με την **αντικατάσταση των κουμπιών επιλογής από φωνητικές εντολές**, τις οποίες ο χρήστης θα ακούει μέσω ακουστικού. Φυσικά όλες αυτές οι λειτουργίες δεν αντικαθιστούν το μπαστούνι, αλλά καλύπτουν το κενό που αφήνει παρέχοντας πληροφορίες του περιβάλλοντος.

Αυτό που ακόμα δε μας είναι εντελώς σαφές είναι ο βέλτιστος τρόπος για την πλήρη αντικατάσταση του ραβδιού. Εξετάζουμε την κατασκευή ενός μοτέρ που θα ανεβοκατεβάζει τον πομπό μαζί με το ήδη υπάρχον μοτέρ ώστε να καλύπτει μεγαλύτερο εύρος. Παρόλα αυτά πιο πιθανό σενάριο είναι η τοποθέτηση ενός ή περισσότερων πομπών

στα πόδια του χρήστη προκειμένου να ανιχνεύονται οι μεταβολές στο έδαφος για τις οποίες θα θέλαμε το project μας να μεριμνά.

Προοπτικές εμπορικής εκμετάλλευσης:

Το project μας είναι μια wearable συσκευή που θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά την καθημερινότητα των τυφλών ακόμα και στη μορφή που είναι τώρα καλύπτοντας τα κενά που αφήνουν τα μπαστούνια και οι σκύλοι. Πρόκειται για ένα project που φτάνοντας στην τελική του μορφή θα παρέχει πολύ περισσότερες δυνατότητες και μεγαλύτερη βοήθεια στους τυφλούς σε σχέση με τις περισσότερες-αν όχι όλες- τις συσκευές που είτε έχουν βγει στην αγορά είτε έχουν προβληθεί στα μέσα μαζικής ενημέρωσης μέχρι στιγμής και δεν έχουν πολύ μεγαλύτερο κόστος. Συσκευές που θα παρέχουν στο χρήστη μεγαλύτερη βοήθεια από ότι η δική μας γνωρίζουμε ότι κατασκευάζονται από την Toyota και από τη Microsoft. Σε κάθε περίπτωση όμως το Blind Guide απευθύνεται σε πολύ μεγαλύτερο αγοραστικό κοινό λόγω χαμηλότερου κόστους κατασκευής δίνοντας σε όλους τους τυφλούς ανθρώπους ανεξαρτήτως εισοδήματος τη δυνατότητα για καλύτερες συνθήκες διαβίωσης.

ΠΕΜΠΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Η αλήθεια είναι ότι ο χρόνος κυλάει μόνο προς τα μπροστά , αλλά σίγουρα μια σωστή αυτοκριτική στις ενέργειες του παρελθόντος τροφοδοτεί την εξέλιξη και οδηγεί πάντα σε βελτίωση.

Σε πολύ μεγάλο βαθμό είμαστε ικανοποιημένοι από το αποτέλεσμα και κατά κύριο λόγο όλα πήγαν βάσει σχεδίου. Στους τομείς της ιδέας, του χρονοδιαγράμματος, της λειτουργικότητας, των στόχων και των δυνατοτήτων η ομάδα έμεινε πλήρως ικανοποιημένη. Οι δυσκολίες ωστόσο δεν έλειψαν.

Ένα πρόβλημα, που ευτυχώς δεν πήρε μεγάλες διαστάσεις, αλλά θα μπορούσε να προκαλέσει σοβαρή ζημιά ήταν ο ρυθμός εξάντλησης των μπαταριών. Με σωστή χρήση καταφέραμε να εργαστούμε με το υλικό που διαθέταμε, γυρνώντας το χρόνο πίσω όμως θα προσθέταμε περισσότερες μπαταρίες στο υλικό μας.

Επίσης δύο στοιχεία που ίσως να ανέβαζαν λίγο το επίπεδο της συσκευής μας θα ήταν η μεγαλύτερη αντοχή σε χτυπήματα, κάνοντας την συσκευή πιο χρηστική, και η χρήση ενός remote control αντί ενσωματωμένου keypad για την επιλογή των λειτουργιών της συσκευής, που θα καθιστούσε την κατασκευή πιο εύχρηστη.

Τέλος, ορισμένες φορές χρειάστηκε να σταματήσει η διαδικασία της συναρμολόγησης από την ομάδα της κατασκευής ώστε να εξετασθεί η ορθή λειτουργία των δομών του Arduino από την ομάδα προγραμματισμού και αντίστροφα. Αν και αναγκαίο κακό, θα ήταν

προτιμότερο να είχε γίνει λίγο καλύτερος σχεδιασμός των εργασιών κάθε ομάδας για να μειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο οι εν λόγω διακοπές.

ΕΚΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Κριτική για τον τρόπο διεξαγωγής του διαγωνισμού:

Σε γενικές γραμμές ο διαγωνισμός ήταν άψογα οργανωμένος. Ενημερωθήκαμε αρκετές μέρες πριν ώστε να έχουμε τον απαραίτητο χρόνο να οργανωθούμε και οι διοργανωτές ήταν πρόθυμοι να μας λύσουν κάθε απορία. Επιπλέον, το διήμερο του διαγωνισμού ήταν πολύ άνετο. Οι διοργανωτές μας παρείχαν άψογη φιλοξενία καθώς και λύσεις σε όσα πρακτικά εμπόδια αντιμετωπίσαμε.

Η δομή του διαγωνισμού παρουσίαζε μεγάλο ενδιαφέρον. Το γεγονός πώς το θέμα ήταν ελεύθερο μας βοήθησε να χρησιμοποιήσουμε τη φαντασία μας και να μην περιοριστούμε σε πιθανές απαιτήσεις των διοργανωτών. Ο ανταγωνισμός ήταν υψηλός καθώς όλες οι ομάδες είχαν πρωτοποριακές και ενδιαφέρουσες ιδέες.

Τέλος, αν έπρεπε πάση θυσία να αλλάξω κάτι, ίσως προτιμούσα να είχαμε λίγο περισσότερο χρόνο. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί είτε προσφέροντας περισσότερες ώρες (πχ αν δεν υπήρχε το ενδιάμεσο διάλειμμα), είτε αν δεν απαιτούνταν να ανεβάζουμε σε τόσο τακτά χρονικά διαστήματα στο Drive την πρόοδο του πρότζεκτ μας.

Κλείνοντας, θα θέλαμε σαν ομάδα να σας συγχαρούμε για αυτή την εξαιρετική πρωτοβουλία και τη διοργάνωση ενός τόσο άρτιου διαγωνισμού!

BrainyFools:

Γιώργος Γιαννακούλιας

Ιωάννης Δάρας

Βασίλης Καρλής

Δημήτρης Ζάρρας

Ελισσαίος Σαρμάς



Ευχαριστούμε!