



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Επιστήμες της Αγωγής: Εκπαίδευση Ενηλίκων, Ειδική Αγωγή»

Κατεύθυνση: «Εκπαίδευση Ενηλίκων, (Διά Βίου Μάθηση)»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανάπτυξη **Android** εφαρμογής για τον έλεγχο της κίνησης
του εκπαιδευτικού ρομπότ **Edison**

Ελευθεριάδης Εφραίμ του Ιωάννη



Θεσσαλονίκη 2021

ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Επιστήμες της Αγωγής: Εκπαίδευση Ενηλίκων, Ειδική Αγωγή»

Κατεύθυνση: «Εκπαίδευση Ενηλίκων, (Διά Βίου Μάθηση)»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ανάπτυξη Android εφαρμογής για τον έλεγχο της κίνησης
του εκπαιδευτικού ρομπότ Edison**

**Development of an Android application for motion control
of the Edison educational robot**

Ελευθεριάδης Εφραίμ του Ιωάννη

(ΑΕΜ: LLS19003)

Εξεταστική Επιτροπή

Φαχαντίδης Νικόλαος, Αν. Καθηγητής, Επόπτης

Δαγδιλέλης Βασίλειος, Αφ. Καθηγητής

Λεύκος Ιωάννης, Ε.ΔΙ.Π.

Ο συγγραφέας βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στην εργασία τρίτων, όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας

Ελευθεριάδης Εφραίμ

Πνευματικά δικαιώματα - Copyright © Ελευθεριάδης Εφραίμ, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή μέρους ή του συνόλου της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας.

Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για εκπαιδευτικό ή ερευνητικό σκοπό, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, με την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης.

Η έγκριση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας από το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών δεν δηλώνει απαραίτητα την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

Περιεχόμενα

Περίληψη	1
Πρόλογος	3
Εισαγωγή	4
1. Θεωρητικό Πλαίσιο	6
1.1 Edison Robot V2.0	6
1.1.1 Γενικά	6
1.1.2 Υπέρυθρη (IR) Επικοινωνία	9
1.1.3 Γραμμωτοί Κώδικες (barcodes)	11
1.2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση	13
2. Στόχος της παρούσας Εργασίας	17
3. Μεθοδολογία	19
3.1 Ανάπτυξη της Android Εφαρμογής EdiDroid	19
3.1.1 Περιβάλλον Προγραμματισμού	19
3.1.2 Εργαλείο Ανάπτυξης του Ιστότοπου (site)	21
3.1.3 Λογότυπο	22
3.1.4 Λειτουργικά Χαρακτηριστικά	23
3.1.5 Ελάχιστες Απαιτήσεις για τη Λειτουργία της Εφαρμογής	25
3.1.6 Εγκατάσταση Εφαρμογής	28
3.1.7 Ρύθμιση της Εφαρμογής με τους Γραμμωτούς Κώδικες	28
3.1.8 Έλεγχος / Ρύθμιση	34
3.1.9 Προγραμματισμός / Αποκωδικοποίηση	38
3.2 Αξιολόγηση από Ειδικούς	44
3.2.1 Ερευνητικός Άξονας	44
3.2.2 Δείγμα	44
3.2.3 Ερευνητικό Εργαλείο: Κλίμακα Ευχρηστίας Συστήματος	45
3.2.4 Διαδικασία	47
4 Αποτελέσματα	50
4.1 Ευχρηστία Εφαρμογής EdiDroid	50
4.2 Περιγραφή Ευρημάτων	51
5. Περιορισμοί	61
6. Προτάσεις	63
Βιβλιογραφικές Παραπομπές	65
Παράρτημα Α	69
Παράρτημα Β	70

Ευρετήριο Πινάκων

3.1 Οι B4A Βιβλιοθήκες προγραμματισμού	20
3.2 Τα τρία IR κανάλια	31
4.1 Στατιστικά στοιχεία συνολικής βαθμολογίας ευχρηστίας SUS	48
4.2 Στατιστικά 1ης Ερώτησης SUS	49
4.3 Στατιστικά 2ης Ερώτησης SUS	50
4.4 Στατιστικά 3ης Ερώτησης SUS	51
4.5 Στατιστικά 4ης Ερώτησης SUS	52
4.6 Στατιστικά 5ης Ερώτησης SUS	53
4.7 Στατιστικά 6ης Ερώτησης SUS	54
4.8 Στατιστικά 7ης Ερώτησης SUS	55
4.9 Στατιστικά 8ης Ερώτησης SUS	56
4.10 Στατιστικά 9ης Ερώτησης SUS	57
4.11 Στατιστικά 10ης Ερώτησης SUS	58

Ευρετήριο Σχημάτων

1.1 Το εκπαιδευτικό ρομπότ Edison V2.0	6
1.2 EdBlocks	7
1.3 EdScratch	7
1.4 EdPy	8
1.5 EdComm	8
1.6 Δομή SIRC 12bit	10
1.7 Χρονισμός SIRC 12bit	10
1.8 Τύπος Code 39 γραμμωτών κωδικών	11
1.9 Η κύρια οθόνη της μινιμαλιστικής διεπαφής	14
1.10 NAO Controller	15
1.11 Android εφαρμογή – Διεπαφή	15
1.12 Android εφαρμογή για τον έλεγχο ενός Lego Mindstorms NXT	16
2.1 Τα κύρια λειτουργικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής EdiDroid	18
3.1 Το περιβάλλον ανάπτυξης B4A της εφαρμογής EdiDroid	19
3.2 Visual Designer	21
3.3 Το site https://edidroid.eu	22
3.4 Λογότυπο	22
3.5 Η αρχική εισαγωγική οθόνη της εφαρμογής EdiDroid	23
3.6 Το AndroidManifest.xml αρχείο ρυθμίσεων	26
3.7 Το android.permission.RECORD_AUDIO	27
3.8 Οι τέσσερις γραμμωτοί κώδικες για τη Ρύθμιση της εφαρμογής	30
3.9 Το ταμπλό Ελέγχου της εφαρμογής	34
3.10 Το ταμπλό Ρύθμισης της εφαρμογής	34
3.11 Το ταμπλό Προγραμματισμός / Αποκωδικοποίηση	37
3.12 Η τρέχουσα εντολή εκτέλεσης	40
3.13 Επισήμανση σωστής εντολής κατά την αποκωδικοποίηση	41
3.14 Βαθμολογία SUS	46
4.1 Γράφημα 1ης Ερώτησης SUS	49
4.2 Γράφημα 2ης Ερώτησης SUS	50
4.3 Γράφημα 3ης Ερώτησης SUS	51
4.4 Γράφημα 4ης Ερώτησης SUS	52
4.5 Γράφημα 5ης Ερώτησης SUS	53
4.6 Γράφημα 6ης Ερώτησης SUS	54
4.7 Γράφημα 7ης Ερώτησης SUS	55
4.8 Γράφημα 8ης Ερώτησης SUS	56
4.9 Γράφημα 9ης Ερώτησης SUS	57
4.10 Γράφημα 10ης Ερώτησης SUS	58

Περίληψη

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία παρουσιάζεται η ανάπτυξη μιας Android εφαρμογής, που θα μετατρέπει Android συσκευές όπως έξυπνα τηλέφωνα (smartphones) και ταμπλέτες (tablets) με δυνατότητα εκπομπής υπερύθρων (IR blaster), σε εργαλεία ασύρματου ελέγχου (απτικού και φωνητικού) της κίνησης του εκπαιδευτικού ρομπότ Edison, με στόχο να αποτελέσει ένα ανοικτό, δωρεάν και εύχρηστο δομικό εκπαιδευτικό εργαλείο που θα υποστηρίζει εκπαιδευτές στη σχεδίαση και δημιουργία εισαγωγικών δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, αξιοποιώντας οικονομικότερα εκπαιδευτικά ρομπότ όπως είναι το Edison. Στην εφαρμογή δόθηκε ο διακριτικός τίτλος EdiDroid (ως συνδυασμός των Edison και Android) και σχετικό λογότυπο. Η ανάπτυξη της εφαρμογής EdiDroid (≈ 2.000 γραμμές κώδικα) έγινε με το B4A (b4x.com) περιβάλλον προγραμματισμού. Το B4A είναι ένα 100% ελεύθερο περιβάλλον ανάπτυξης Android εφαρμογών. Για τη διανομή και υποστήριξη του EdiDroid κατασκευάστηκε ιστότοπος: <https://edidroid.eu> Η αξιολόγηση της ευχρηστίας της εφαρμογής EdiDroid έγινε από πέντε (5) Ειδικούς. Ως εργαλείο αξιολόγησης της ευχρηστίας, χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο System Usability Scale (SUS). Με τελική βαθμολογία 82 μονάδων, η εφαρμογή EdiDroid εντάσσεται στην κατηγορία ευχρηστίας «Καλή».

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική Ρομποτική, Android, Edison ρομπότ, EdiDroid

Abstract

This dissertation presents the development of an Android application, which will turn Android devices such as smartphones and tablets with infrared emission capability (IR blaster), into wireless control tools (tactile and voice) of its movement Edison educational robot, with the aim of being an open, free and easy-to-use construction educational tool that will support educators in designing and creating introductory Educational Robotics activities, utilizing more economical educational robots such as Edison. The application was given the distinctive title EdiDroid (as a combination of Edison and Android) and a related logo. The development of the EdiDroid application (≈ 2.000 lines of code) was done with the B4A (b4x.com) programming environment. B4A is a 100% free Android application development environment. A website (<https://edidroid.eu>) was created to distribute and support EdiDroid. The usability of the EdiDroid application was evaluated by five (5) Experts. The System Usability Scale (SUS) questionnaire was used as a usability assessment tool. With a final score of 82 points, the EdiDroid application falls into the "Good" usability category.

Keywords: Educational Robotics, Android, Edison robot, EdiDroid

Πρόλογος

Η δυνατότητα συμμετοχής μου στο μεταπτυχιακό αυτό, αποτέλεσε μια πρόκληση για τον ήδη διαμορφωμένο επιστημονικό μου χαρακτήρα καθώς η πολυτεχνική μου οπτική της επιστήμης των υπολογιστών, κλήθηκε να διευρυνθεί στο πρίσμα του ανθρωποκεντρικού προσανατολισμού της πλειονότητας των μαθημάτων του προγράμματος.

Με το πέρας της προσπάθειάς μου σ' αυτό, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους τους συμμετέχοντες διδάσκοντες για την ανοχή που επέδειξαν στην φαινομενικά «ασύμβατη» τροχιά μου.

Είναι αλήθεια ότι η παρουσία του αδελφικού μου φίλου Βασίλη ως συνοδοιπόρου και σ' αυτή την «περιπέτεια» ήταν καθοριστικής σημασίας.

Η Γεωργία και η Ιωάννα (το 50% στις ομαδικές εργασίες) αξίζουν από καρδιάς ευχές πολλές. Ευχάριστη κι η συγκυρία με όλους τους συμφοιτητές και τις συμφοιτήτριες της «φουρνιάς».

Επίσης, άξια μνείας είναι και η όλη διοικητική μέριμνα της Γραμματείας του ΠΜΣ.

Βέβαια, χωρίς την επιλογή της θεματικής, τη βοήθεια και την υποστήριξη του επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Νικόλαου Φαχαντίδη, η εργασία αυτή ουδέποτε θα είχε ξεκινήσει...

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής για την όλη τους ενθαρρυντική στάση.

Εισαγωγή

Στο πεδίο της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (ΕΡ) ο έλεγχος της κίνησης του ρομπότ αποτελεί την εναρκτήρια και απλούστερη μορφή αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο – χρήστη και συνάμα βασικό δομικό στοιχείο στη διαμόρφωση εισαγωγικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων τόσο για τις βαθμίδες του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος όσο και για προγράμματα και δράσεις της μη-τυπικής εκπαίδευσης και της άτυπης μάθησης.

Η ραγδαία διείσδυση της φορητής τεχνολογίας στη σύγχρονη κοινωνία, με αιχμή τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones) και τις ταμπλέτες (tablets), τα καθιστά εύχρηστα και οικονομικά, δυνητικά εργαλεία ελέγχου της κίνησης εκπαιδευτικών ρομπότ, καθώς ουσιαστικά αποτελούν πλήρη υπολογιστικά συστήματα με πληθώρα δωρεάν προγραμματιστικών περιβαλλόντων για την ανάπτυξη εφαρμογών σ' αυτά.

Στον χώρο της εκπαίδευσης, η αναγκαιότητα εξοικονόμησης πόρων ισορροπεί τη δυσκολία εξεύρεσης τους. Η παρούσα εργασία θα προσπαθήσει με την ανάπτυξη μιας εφαρμογής να διερευνήσει τη δυνατότητα μέσω της φορητής τεχνολογίας των smartphones -tablets να γίνει εφικτή η αξιοποίηση οικονομικότερων εκπαιδευτικών ρομπότ, όπως το Edison, ενισχύοντας δομικά την ευχρηστία του ασύρματου χειρισμού του (απτικά, φωνητικά) σε εισαγωγικές δραστηριότητες ΕΡ.

Η εργασία απαρτίζεται από έξι κεφάλαια, τις βιβλιογραφικές παραπομπές και δύο παραρτήματα. Το πρώτο κεφάλαιο αφορά το

θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας με κύρια αναφορά στο εκπαιδευτικό ρομπότ Edison και τα βασικά του λειτουργικά χαρακτηριστικά στα οποία στηρίχθηκε η παρούσα εργασία. Επίσης, περιλαμβάνει και τη σχετική βιβλιογραφική επισκόπηση. Ακολουθεί το κεφάλαιο με τον στόχο της εργασίας. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η ανάπτυξη της Android εφαρμογής EdiDroid και η μέθοδος αξιολόγησης της ευχρηστίας της. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφονται τα αποτελέσματα της μέτρησης της ευχρηστίας της εφαρμογής. Στη συνέχεια καταγράφονται σε δύο κεφάλαια οι περιορισμοί και οι μελλοντικές προτάσεις της παρούσας εργασίας. Τέλος, στο πρώτο παράρτημα παρουσιάζεται το εργαλείο μέτρησης της ευχρηστίας της εφαρμογής και στο δεύτερο ο κώδικας του προγραμματισμού της (≈ 2.000 γραμμές) που αποτελεί και το κέντρο βάρους της παρούσας εργασίας καθώς ο στόχος της κλίνει προς την πλευρά της πρακτικής κατασκευής ενός artifact.

1. Θεωρητικό Πλαίσιο

1.1 Edison Robot V2.0

1.1.1 Γενικά

Η έννοια του ρομπότ είναι κατανοητή από μαθητές όλων των ηλικιών. Η επιλογή μιας ρομποτικής πλατφόρμας για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι συνάρτηση αρκετών μεταβλητών όπως το κόστος αγοράς, το μέγεθος, η λειτουργικότητα και το περιβάλλον προγραμματισμού τους. Η κατηγορία των τροχοφόρων κινητών ρομπότ παρουσιάζει ποικίλες προτάσεις στην εκπαιδευτική κοινότητα (Arvin et al., 2019).

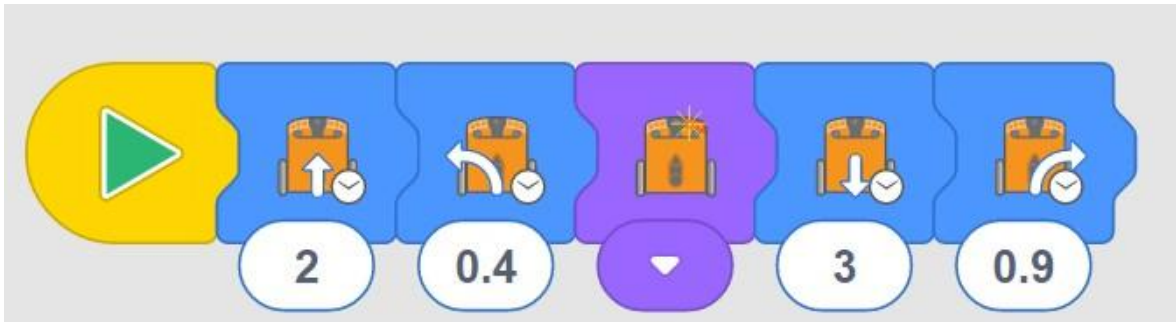
Στη βιβλιογραφία υπάρχουν αναφορές για την εκπαιδευτική χρήση του ρομπότ Edison. Ως κύρια θετικά χαρακτηριστικά του καταγράφονται: το χαμηλό κόστος, η ανθεκτικότητα, η συμβατότητα του με τα Lego και η δυνατότητα διαβαθμισμένων τρόπων προγραμματισμού του (Karalekas et al., 2020 · Papadakis, 2020).

Το Edison (Σχήμα 1.1) έχει τρία περιβάλλοντα ρομποτικού προγραμματισμού, που στοχεύουν να καλύψουν όλο το φάσμα των επίδοξων χρηστών-προγραμματιστών.



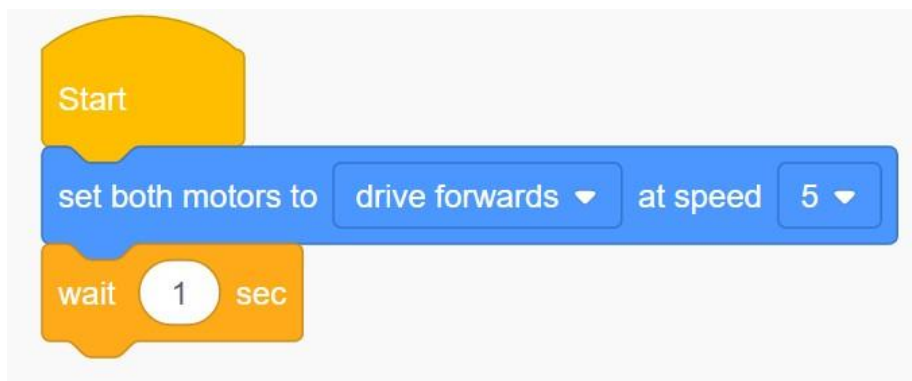
Σχήμα 1.1 Το εκπαιδευτικό ρομπότ Edison V2.0

Εισαγωγικά βήματα μπορούν να γίνουν με το EdBlocks: μια γλώσσα προγραμματισμού ρομπότ βασισμένη σε εικονίδια (Σχήμα 1.2).



Σχήμα 1.2 EdBlocks

Το EdScratch (Σχήμα 1.3) έρχεται να καλύψει πιο σύνθετες ανάγκες χειρισμού αξιοποιώντας τον οπτικό προγραμματισμό και την εξοικείωση πολλών χρηστών-μαθητών με το Scratch.



Σχήμα 1.3 EdScratch

Τέλος, για τους προχωρημένους χρήστες-μαθητές υπάρχει και το EdPy (Σχήμα 1.4) που στηρίζεται στη δημοφιλή γλώσσα προγραμματισμού Python.

```
Test_Program x
1
2 #-----Setup-----
3
4 import Ed
5
6 Ed.EdisonVersion = Ed.V2
7
8 Ed.DistanceUnits = Ed.TIME
9 Ed.Tempo = Ed.TEMPO_MEDIUM
10
11 #-----Your code below-----
12
13
14
15 while True:
16     Ed.PlayBeep()
17     Ed.LeftLed(Ed.OFF)
18     Ed.RightLed(Ed.ON)
19     Ed.Drive(Ed.SPIN_RIGHT, 5, 350)
20     Ed.TimeWait(20, Ed.TIME_MILLISECONDS)
21     Ed.PlayBeep()
22     Ed.LeftLed(Ed.ON)
23     Ed.RightLed(Ed.OFF)
24     Ed.Drive(Ed.SPIN_LEFT, 5, 350)
25     Ed.TimeWait(20, Ed.TIME_MILLISECONDS)
26
```

Σχήμα 1.4 EdPy

Η μεταφόρτωση των προγραμμάτων στο ρομπότ Edison και από τα τρία περιβάλλοντα προγραμματισμού του, γίνεται αποκλειστικά μέσω ενός καλωδίου, του EdComm (Σχήμα 1.5).



Σχήμα 1.5 EdComm

Εναλλακτικά, δίνεται η δυνατότητα ελέγχου της κίνησης του Edison μέσω τηλεχειριστηρίων τηλεόρασης.

Αυτό το σημείο αποτέλεσε και την αφορμή για την ανάπτυξη της εφαρμογής EdiDroid διακρίνοντας την αναγκαιότητα διερεύνησης ενός ασύρματου τρόπου μεταφοράς εντολών προς το ρομπότ Edison, που θα ενισχύει την αμεσότητα του ελέγχου (απτικά, φωνητικά) και την ευκολία του χειρισμού του μέσω Android συσκευών, στοιχεία ιδιαίτερα σημαντικά για τους αρχάριους χρήστες-μαθητές και τους εκπαιδευτές-σχεδιαστές εισαγωγικών δραστηριοτήτων ΕΡ.

Για τον σκοπό αυτό αξιοποιήθηκαν και συνδυάστηκαν δύο ιδιαίτερες δυνατότητες του Edison: η υπέρυθρη (IR) επικοινωνία και οι γραμμωτοί κώδικες (barcodes).

1.1.2 Υπέρυθρη (IR) Επικοινωνία

Κάθε ρομπότ Edison έχει τόσο τη δυνατότητα εκπομπής (2 x IR LEDs) όσο και αυτή της λήψης (μονάδα δέκτη IR) υπερύθρων, με εξαρτήματα παρόμοια με αυτά που υπάρχουν στις τηλεοράσεις και τα τηλεκοντρόλ τους.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας IR του Edison βασίζεται στενά στο πρωτόκολλο SIRC της Sony (Sony Infrared Remote Control). Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε η πιο συνηθισμένη έκδοση του SIRC αυτή των 12-bit, στην οποία όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.6 κάθε εκπομπή αποτελείται από τρία μέρη: το αρχικό bit εκκίνησης (A), τα πρώτα 7-bit

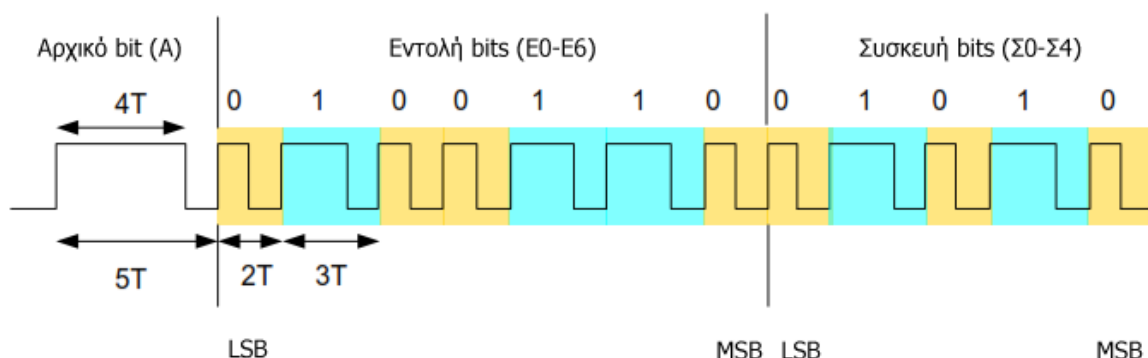
που αντιστοιχούν στην εκπεμπόμενη εντολή (E0-6) και τα υπόλοιπα 5-bit της διεύθυνση της συσκευής (Σ0-4).



Σχήμα 1.6 Δομή SIRC 12bit

Το SIRC υλοποιεί την τεχνική της διαμόρφωσης εύρους παλμών PWM (Pulse Width Modulation) ενός φέροντος σήματος συχνότητας 40kHz. Για τη διάκριση των τριών bit (Αρχικό, Λογικό «1», Λογικό «0») χρησιμοποιούνται χρονοπαράθυρα (Time framing) ακέραιων πολλαπλασίων των 600μs ($T=600\mu s$). Συγκεκριμένα το:

- Αρχικό bit (A) αποτελείται από ένα διάστημα παλμού 4T (2400μs) που το ακολουθεί ένα κενό διάστημα 1T (600μs), άρα συνολικά 5T
- Λογικό bit «1» αποτελείται από ένα διάστημα παλμού 2T (1200μs) που το ακολουθεί ένα κενό διάστημα 1T (600μs), άρα συνολικά 3T
- Λογικό bit «0» αποτελείται από ένα διάστημα παλμού 1T (600μs) που το ακολουθεί ένα κενό διάστημα 1T (600μs), άρα συνολικά 2T



Σχήμα 1.7 Χρονοισμός SIRC 12bit

Στο Σχήμα 1.7 φαίνεται η εκπομπή της εντολής 0110010 που αφορά τη συσκευή 01010.

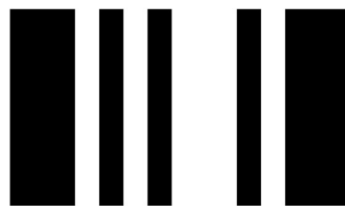
1.1.3 Γραμμωτοί Κώδικες (*barcodes*)

Κάθε ρομπότ Edison διαθέτει προκαθορισμένα προγράμματα εντολών κίνησης που έχουν ήδη φορτωθεί στην εσωτερική του μνήμη και αντιστοιχηθεί σε συγκεκριμένους γραμμωτούς κώδικες (*barcodes*) που όταν εκτυπωθούν και σαρωθούν από το ρομπότ, ενεργοποιούνται.

Και στις δύο εκδόσεις V1,V2 του Edison το πλήθος αυτών των προκαθορισμένων ενσωματωμένων προγραμμάτων είναι συγκεκριμένο και δεν δίνεται καμία δυνατότητα επεξεργασίας (αλλαγών, διαγραφών, προσθέσεων) στον χρήστη.

Από την κατασκευάστρια εταιρία προσφέρεται ο σχετικός πλήρης κατάλογος τους, που όταν εκτυπωθεί επιτρέπει στον χρήστη να τα χρησιμοποιήσει, ακολουθώντας μια απλή διαδικασία λίγων βημάτων.

Το Edison αναγνωρίζει τον τύπο Code 39 γραμμωτών κωδικών (*barcodes*). Κάθε χαρακτήρας στον τύπο αυτό δομείται με έναν συνδυασμό εννέα στοιχείων, πέντε ράβδων και τεσσάρων κενών, μεταβλητού πάχους.



Σχήμα 1.8 Τύπος Code 39 γραμμωτών κωδικών

Στον Σχήμα 1.8 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα γραμμωτού κώδικα (barcode) που αντιστοιχεί στο ενσωματωμένο πρόγραμμα εντολής για την κίνηση Εμπρός του Edison ρομπότ. Αφού εκτυπωθεί, για την ενεργοποίησή του πρέπει να σαρωθεί από το Edison με μια συγκεκριμένη διαδικασία που περιλαμβάνει τα ακόλουθα τρία βήματα:

1. Τοποθέτηση του Edison στη δεξιά πλευρά (όχι επάνω) του γραμμωτού κώδικα (barcode).
2. Πάτημα τρεις φορές του κουμπιού εγγραφής (στρογγυλό).
3. Αναμονή μέχρι το Edison να κινηθεί προς τα εμπρός, να σαρώσει τον επιθυμητό γραμμωτό κώδικα (barcode) και στο τέλος να αναπαράγει τον χαρακτηριστικό του ήχο που δηλώνει την επιτυχία της σάρωσης (success sound).

Οι τέσσερις βασικοί γραμμωτοί κώδικες (barcodes) για τον έλεγχο της κίνησης (εμπρός, πίσω, στρίψε αριστερά, στρίψε δεξιά) υπάρχουν στο site του Edison ρομπότ και συγκεκριμένα εδώ:

<https://meetedison.com/content/EdBooks/EdBook1-Barcodes-and-Edison.pdf> (σελ.13 EdVenture 7)

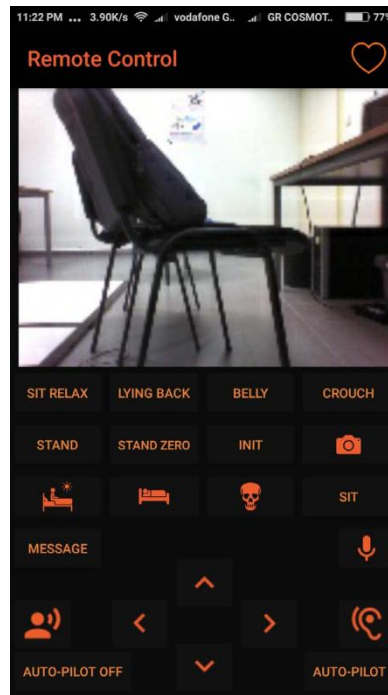
Ο Οδηγός αυτός υπάρχει μεταφρασμένος και στα ελληνικά εδώ:
https://meetedison.com/content/EdBooks/Greek/Edbook1_mgeorgan%20greek.pdf (σελ.17 Δραστηριότητα7)

1.2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Στα ερευνητικά αποτελέσματα της διεθνούς βιβλιογραφίας συναντάται η αξιοποίηση της τεχνολογίας των φορητών (mobile) συσκευών (smartphones, tablets) στην ανάπτυξη Android εφαρμογών και συστημάτων για τον έλεγχο ρομπότ με σκοπό τη διευκόλυνση των χρηστών.

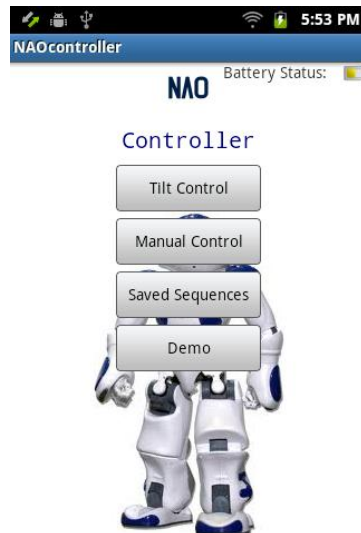
Οι Angelopoulos et al., (2017) ανέπτυξαν μια ανοιχτού κώδικα (open-source) Android εφαρμογή που δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να ελέγχει απομακρυσμένα ένα ανθρωποειδές (humanoid) ρομπότ μέσα από μια Android συσκευή, με δυνατότητα για ροή βίντεο και ήχου καθώς και μετατροπής ομιλίας σε κείμενο και κειμένου σε ομιλία, σκοπεύοντας στη διευκόλυνση ανθρώπων με προβλήματα όρασης και ομιλίας αλλά κυρίως στην ανάδειξη των δυνατοτήτων της τεχνολογίας IoT (Internet of Things). Επιλέχθηκε το ρομπότ NAO της γαλλικής εταιρείας Aldebaran Robotics που λειτουργεί με μια διανομή GNU/Linux βασισμένη στο Gentoo, το OpenNAO λειτουργικό σύστημα.

Της επιλογής κατάλληλης διεπαφής χρήστη (User Interface) για την Android εφαρμογή τους, προηγήθηκε σχετική έρευνα σε περισσότερους από πενήντα ανθρώπους κατανεμημένους ηλικιακά σε πέντε ομάδες: κάτω από 18, 19-25, 26-40, 41-55 και πάνω από 55. Διερευνήθηκε η εμπειρία χρήστη (user experience) στις προτεινόμενες διεπαφές με σκοπό η Android εφαρμογή τους να είναι εύκολη στη χρήση από όλες τις ηλικιακές ομάδες. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν την μινιμαλιστική εκδοχή ως της προτιμότερης διεπαφής (Σχήμα 1.9).



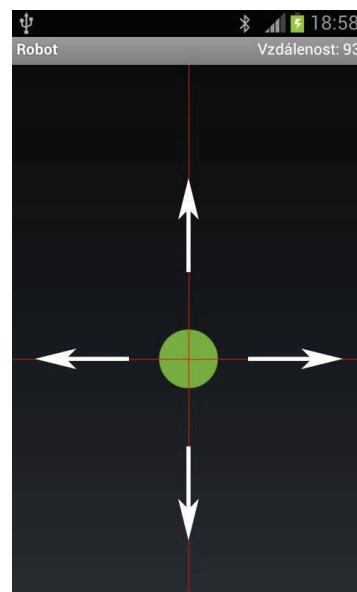
Σχήμα 1.9 Η κύρια οθόνη της μινιμαλιστικής διεπαφής

Οι Brown et al., (2013) μελέτησαν το ρομπότ NAO της γαλλικής εταιρείας Aldebaran Robotics κι εστίασαν στον άμεσο έλεγχο της λειτουργίας του, αναπτύσσοντας την πρωτοπόρα για την εποχή της Android εφαρμογή NAO Controller (Σχήμα 1.10), με σκοπό να άρουν τον περιορισμό της επιπλέον ανάγκης ενός ενδιάμεσου ειδικού υπολογιστικού εξοπλισμού (π.χ. PC) μεταξύ του χρήστη κα του ρομπότ. Ο χρήστης χρειάζεται μόνο την εφαρμογή NAO Controller σε μια Android συσκευή για να ελέγξει μέσω Wi-Fi τη λειτουργία του ρομπότ, αυξάνοντας την φορητότητα και ενισχύοντας τον ευχρηστία του NAO. Η Android αυτή εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα και για τη δημιουργία προσαρμοσμένων ακολουθιών κίνησης του ρομπότ.



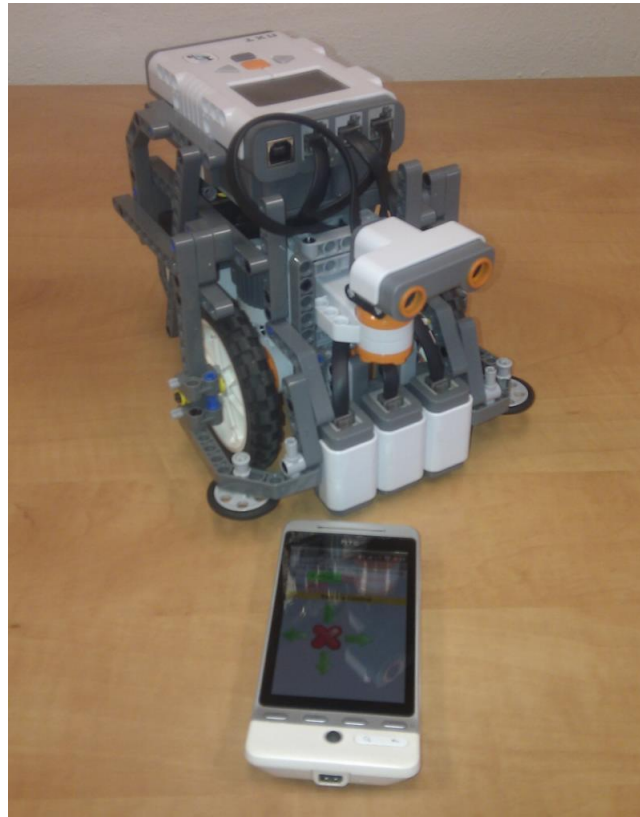
Σχήμα 1.10 NAO Controller

Οι Νάδνορνίκ και Smutný (2014) σχεδίασαν και κατασκεύασαν μια Android εφαρμογή για τον χειροκίνητο έλεγχο (απτικό και φωνητικό) (Σχήμα 1.11) ενός ρομπότ μέσω της ασύρματης τεχνολογίας Bluetooth. Για τη κατασκευή του ρομπότ χρησιμοποίησαν τα Lego Mindstorms ενώ για την ανάπτυξη της Android εφαρμογής, το περιβάλλον Eclipse.



Σχήμα 1.11 Android εφαρμογή – Διεπαφή

Ο Smutný (2011) αξιοποίησε το περιβάλλον ανάπτυξης Android εφαρμογών App Inventor για τον έλεγχο ενός Lego Mindstorms NXT ρομπότ (Σχήμα 1.12).



Σχήμα 1.12 Android εφαρμογή για τον έλεγχο ενός Lego Mindstorms NXT

2. Στόχος της παρούσας Εργασίας

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη μιας Android εφαρμογής, που θα μετατρέπει Android συσκευές όπως έξυπνα τηλέφωνα (smartphones) και ταμπλέτες (tablets) με δυνατότητα εκπομπής υπερύθρων (IR blaster), σε εργαλεία ασύρματου ελέγχου (απτικού και φωνητικού) της κίνησης του εκπαιδευτικού ρομπότ Edison. Στην εφαρμογή δόθηκε ο διακριτικός τίτλος EdiDroid (ως συνδυασμός των Edison και Android) και σχετικό λογότυπο.

Η εφαρμογή EdiDroid φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα ανοικτό, δωρεάν και εύχρηστο δομικό εκπαιδευτικό εργαλείο που θα υποστηρίζει εκπαιδευτές στη σχεδίαση και δημιουργία εισαγωγικών δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής αξιοποιώντας οικονομικότερα εκπαιδευτικά ρομπότ όπως είναι το Edison.

Τα κύρια λειτουργικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής EdiDroid όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.1, είναι:

1. Ρύθμιση της εφαρμογής (έως 3 Edison)
2. Έλεγχος (απτικός, φωνητικός) της κίνησης του Edison
3. Προγραμματισμός σύνθετης κίνησης (έως 12 Εντολών) του Edison
4. Αποκωδικοποίηση τυχαίας σύνθετης κίνησης του ρομπότ



Σχήμα 2.1 Τα κύρια λειτουργικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής EdiDroid

3. Μεθοδολογία

3.1 Ανάπτυξη της Android Εφαρμογής EdiDroid

3.1.1 Περιβάλλον Προγραμματισμού

Για την επιλογή του κατάλληλου περιβάλλοντος προγραμματισμού στο περιορισμένο πλαίσιο της προτεινόμενης εργασίας, σταθμίστηκαν κυρίως η ευκολία μάθησης, το κόστος, η κοινότητα υποστήριξης καθώς και η πληρότητα της τεκμηρίωσης τους. Στην ανάπτυξη της εφαρμογής EdiDroid χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον προγραμματισμού B4A Version 10.70 (B4X, 2021) (Σχήμα 3.1).



Σχήμα 3.1 Το περιβάλλον ανάπτυξης B4A της εφαρμογής EdiDroid

Το B4A είναι ένα 100% ελεύθερο περιβάλλον ανάπτυξης Android εφαρμογών που χρησιμοποιείται ευρέως σε όλο τον κόσμο. Η επιλογή του έγινε μετά από μικρή περίοδο δοκιμαστικής χρήσης τριών εναλλακτικών περιβαλλόντων για την ανάπτυξη Android εφαρμογών (Unity, GDevelop, Godot).

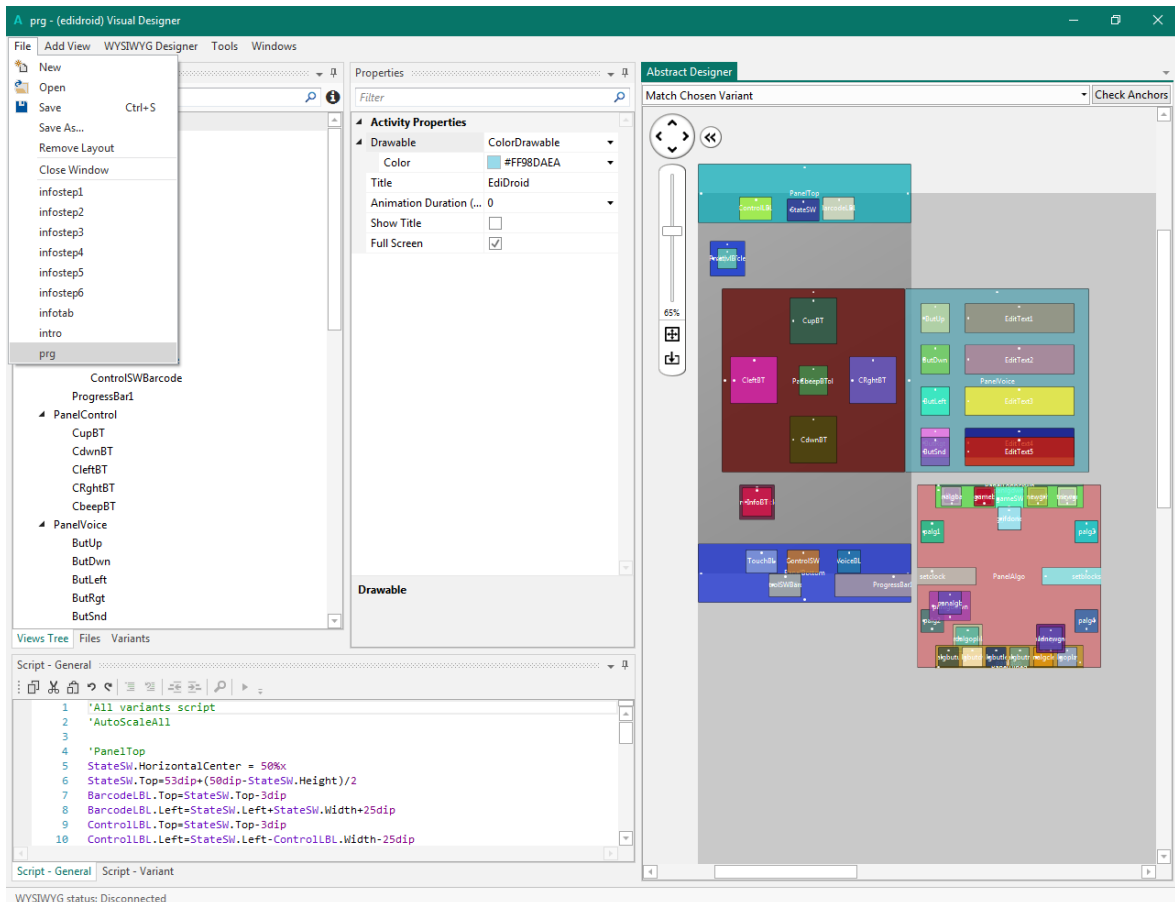
Χρησιμοποιήθηκαν οι Βιβλιοθήκες (Libraries) που αναφέρονται στον Πίνακα 3.1.

Ο B4A κώδικας της εφαρμογής EdiDroid παρουσιάζεται στο Παράρτημα Β.

Libraries Manager
Animation (Version: 1.02)
Core (Version: 10.70)
IrdaHelper (Version: 0.01)
JavaObject (Version: 2.06)
Reflection (Version: 2.40)
RuntimePermissions (Version: 1.12)
SpeechRecognitionNoUI (Version: 1.50)
TabStripViewPager (Version: 1.20)
xCustomListView (Version: 1.73)
XUI (Version: 2.10)
XUI Views (Version: 2.44)

Πίνακας 3.1 Οι B4A Βιβλιοθήκες προγραμματισμού

Για τη σχεδίαση της Διεπαφής Χρήστη (User Interface) χρησιμοποιήθηκε ο Visual Designer του περιβάλλοντος B4A (Σχήμα 3.2).



Σχήμα 3.2 Visual Designer

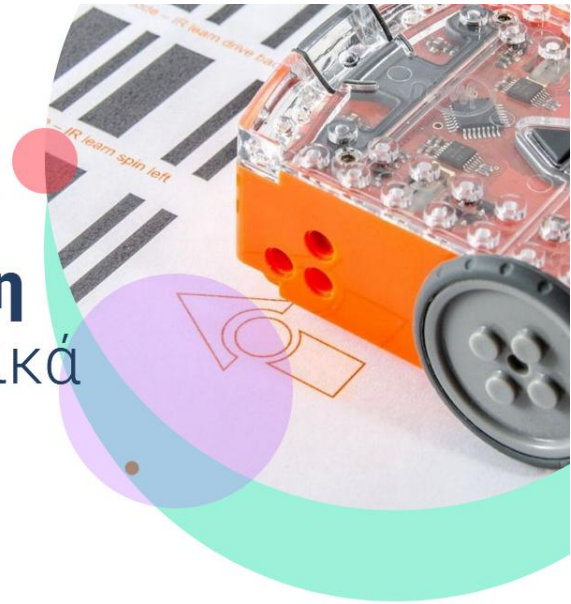
3.1.2 Εργαλείο Ανάπτυξης του Ιστότοπου (site)

Δημιουργήθηκε ιστότοπος (<https://edidroid.eu>) για την παρουσίαση, διανομή και υποστήριξη της εφαρμογής (Σχήμα 3.3). Το εργαλείο ανάπτυξης του site είναι το Mobirise (<https://mobirise.com>).

εύκολα και διασκεδαστικά!

έλεγε την κίνηση απτικά και φωνητικά

του εκπαιδευτικού ρομπότ Edison
με την Android εφαρμογή "EdiDroid"
μαθαίνοντας να προγραμματίζεις
την σύνθετη κίνησή του, αποκωδικοποιώντας την...



Σχήμα 3.3 To site <https://edidroid.eu>

3.1.3 Λογότυπο

Σχεδιάστηκε λογότυπο (Σχήμα 3.4) με το πρόγραμμα σχεδίασης διανυσματικών γραφικών Inkscape v.0.91.



Σχήμα 3.4 Λογότυπο

3.1.4 Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

3 διαφορετικά IR κανάλια

Δυνατότητα ελέγχου μέχρι τριών διαφορετικών Edison με κάθε Android συσκευή που έχει εγκατασταθεί η εφαρμογή EdiDroid. Επίσης δυνατότητα ελέγχου μέχρι και τριών Edison ταυτόχρονα στον ίδιο χώρο (σε διαφορετικά IR κανάλια και σε διαφορετικές Android συσκευές).

Έλεγχος Κίνησης / Αντιστοίχιση Barcodes

Οι δύο λειτουργίες. Με την Αντιστοίχιση γίνεται η προαπαιτούμενη αρχική ρύθμιση της εφαρμογής EdiDroid με γραμμωτούς κώδικες (barcodes) του Edison ρομπότ, ώστε μετά με τη λειτουργία του Ελέγχου να είναι δυνατός ο έλεγχος της κίνησής του (απτικά, φωνητικά).

Απτικός / Φωνητικός Έλεγχος

Δύο οι τρόποι Ελέγχου. Με τον Απτικό εμφανίζονται 4 κουμπιά ενώ με τον Φωνητικό 4 λέξεις, που και στους δύο τρόπους αντιστοιχούν στις 4 βασικές εντολές κίνησης (εμπρός, πίσω, στρίψε αριστερά, στρίψε δεξιά) του Edison. Στον Απτικό υπάρχει και το έξτρα κουμπί που οδηγεί στο ταμπλό: Προγραμματισμός / Αποκωδικοποίηση.

Προγραμματισμός

Προγραμματισμός μιας σύνθετης κίνησης δημιουργώντας μια ακολουθία έως και 12 εντολών που εκτελούνται σε επιλεγόμενη ταχύτητα από το ρομπότ.

Αποκωδικοποίηση

Επιλογή της ταχύτητας και του αριθμού των τυχαίων εντολών μιας σύνθετης κίνησης που το Edison θα εκτελέσει και στη συνέχεια προσπάθεια ανεύρεσης αυτών των εντολών (αποκωδικοποίησης) από τον χρήστη μέσω πειραματισμού – προγραμματισμού.



Σχήμα 3.5 Η αρχική εισαγωγική οθόνη της εφαρμογής EdiDroid

3.1.5 Ελάχιστες Απαιτήσεις για τη Λειτουργία της Εφαρμογής

IR Blaster

Πρώτη προϋπόθεση για την ορθή λειτουργία της εφαρμογής EdiDroid (Σχήμα 3.5) είναι η Android συσκευή που πρόκειται να εγκατασταθεί να διαθέτει εκπομπή υπερύθρων (IR Blaster). Σε αυτή την περίπτωση μπορεί με την εφαρμογή EdiDroid να ξεκινήσει η εξερεύνηση του Edison ρομπότ, με έναν εύκολο και διασκεδαστικό τρόπο: την χρήση γραμμωτών κωδικών (barcodes) για τον έλεγχο της κίνησής του μέσω υπερύθρων (IR), από την Android συσκευή. Στις προτάσεις για την μελλοντική βελτίωση της εφαρμογής, υπάρχει το ενδεχόμενο χρήσης της και σε συσκευές που δεν έχουν εργοστασιακά την υποστήριξη υπέρυθρης εκπομπής (IR Blaster) μέσω του καλωδίου EdComm ή και οικονομικών εξωτερικών απλών συσκευών τύπου IR Blaster, που επιτρέπουν την εκπομπή υπερύθρων από τη θύρα ήχου για την σύνδεση ακουστικών.

Firmware

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι και η ενημέρωση του υλικολογισμικού (firmware) του ρομπότ Edison στην τελευταία του έκδοση. Η διαδικασία απαιτεί την καταγραφή του σειριακού αριθμού του Edison που βρίσκεται στο πίσω μέρος της θήκης των μπαταριών. Λεπτομέρειες για την όλη διαδικασία υπάρχουν στον ιστότοπο του ρομπότ στο: <https://meetedison.com/edison-robot-support/firmware-update>

Ελάχιστο Android API Level και αναγκαίες άδειες χρήσης

Το ελάχιστο Android API Level είναι το 21. Αυτό αντιστοιχεί στην έκδοση 5.0 (LOLLIPOP) του Android.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="eu.edidroid"
  android:versionCode="2"
  android:versionName="v2"
  android:installLocation="internalOnly">

  <uses-sdk android:minSdkVersion="21" android:targetSdkVersion="29"/>
  <supports-screens android:largeScreens="true"
    android:normalScreens="true"
    android:smallScreens="true"
    android:anyDensity="true"/>
  <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
  <uses-permission
android:name="android.permission.FOREGROUND_SERVICE"/>
  <uses-permission android:name="android.permission.TRANSMIT_IR"/>
  <uses-permission android:name="android.permission.RECORD_AUDIO"/>
  <Application
    android:icon="@drawable/icon"
    android:label="EdiDroid"
    android:theme="@style/LightTheme">
    <Activity
      android:windowSoftInputMode="stateHidden"
      android:launchMode="singleTop"
      android:name=".main"
      android:label="EdiDroid"
      android:screenOrientation="portrait">
      <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER"
/>
      </intent-filter>
    </Activity>
    <service android:name=".starter">
    </service>
    <receiver android:name=".starter$starter_BR">
    </receiver>
  </Application>
</manifest>
```

Σχήμα 3.6 Το AndroidManifest.xml αρχείο ρυθμίσεων

Στο AndroidManifest.xml αρχείο ρυθμίσεων της εφαρμογής (Σχήμα 3.6) καθορίζονται και τα προαπαιτούμενα δικαιώματα χρήσης (Permissions) που χρειάζονται για την ορθή λειτουργία της. Αυτά είναι τα ακόλουθα τέσσερα:

android.permission.INTERNET

android.permission.FOREGROUND_SERVICE

android.permission.TRANSMIT_IR

android.permission.RECORD_AUDIO

Από αυτά μόνο το android.permission.RECORD_AUDIO χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνο (Dangerous) και στην πρώτη χρήση της εφαρμογής EdiDroid θα ζητηθεί η σχετική συγκατάθεση του χρήστη (Σχήμα 3.7).



Σχήμα 3.7 To android.permission.RECORD_AUDIO

Internet

Για τον φωνητικό έλεγχο της κίνησης του ρομπότ είναι απαραίτητη και η ύπαρξη ενεργής σύνδεσης της Android συσκευής στο διαδίκτυο (Internet) κατά τη διάρκεια χρήσης της εφαρμογής EdiDroid. Στις προτάσεις για την μελλοντική βελτίωση της εφαρμογής, υπάρχει το ενδεχόμενο χρήσης της φωνητικής αναγνώρισης χωρίς την απαίτηση για σύνδεση στο διαδίκτυο αλλά με την εναλλακτική εγκατάσταση Offline Speech Recognition.

3.1.6 Εγκατάσταση Εφαρμογής

Η εγκατάσταση της εφαρμογής EdiDroid μπορεί να γίνει λαμβάνοντάς την μέσα από τον ιστότοπό της στο <https://edidroid.eu>. Εναλλακτικά η εγκατάσταση μπορεί να γίνει και αναζητώντας την μέσα στο Google Play.

3.1.7 Ρύθμιση της Εφαρμογής με τους Γραμμωτούς Κώδικες

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην ενότητα 1.1.3 για τους γραμμωτούς κώδικες (barcodes), κάθε ρομπότ Edison διαθέτει προκαθορισμένα προγράμματα εντολών κίνησης που έχουν ήδη φορτωθεί στην εσωτερική του μνήμη και αντιστοιχιστεί σε συγκεκριμένους γραμμωτούς κώδικες (barcodes) που όταν εκτυπωθούν και σαρωθούν από το ρομπότ, ενεργοποιούνται και στη συνέχεια μπορούν να αντιστοιχηθούν σε κάποιο κουμπί στο περιβάλλον της εφαρμογής EdiDroid. Μάλιστα η εφαρμογή προσφέρει και τη δυνατότητα

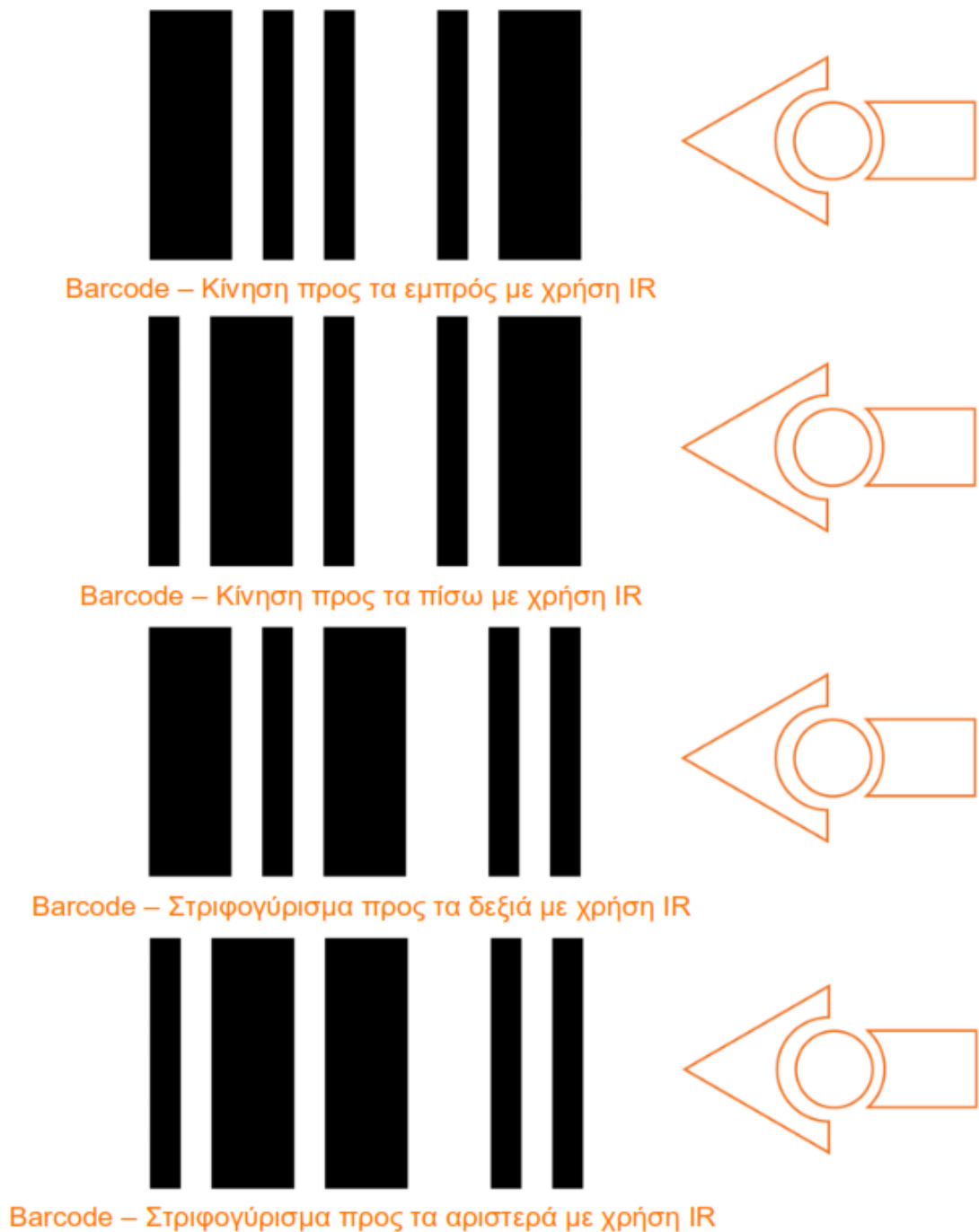
αντιστοίχισης - ενεργοποίησης των προκαθορισμένων αυτών προγραμμάτων εντολών κίνησης και με λέξεις κειμένου ώστε να είναι εφικτός και ο φωνητικός έλεγχος της κίνησης του Edison ρομπότ, από την Android συσκευή. Η διαδικασία που απαιτείται για την ενεργοποίηση-αντιστοίχιση είναι ακριβώς η ίδια που περιγράφεται στην παραπάνω ενότητα για τους γραμμωτούς κώδικες (barcodes) με την συμπλήρωση στο τέλος ενός επιπλέον τέταρτου βήματος:

1. Τοποθέτηση του Edison στη δεξιά πλευρά (όχι επάνω) του γραμμωτού κώδικα (barcode).
2. Πάτημα τρεις φορές του κουμπιού εγγραφής (στρογγυλό).
3. Αναμονή μέχρι το Edison να κινηθεί προς τα εμπρός, να σαρώσει τον επιθυμητό γραμμωτό κώδικα (barcode) και στο τέλος να αναπαράγει τον χαρακτηριστικό του ήχο που δηλώνει την επιτυχία της σάρωσης (success sound).
4. Πάτημα του επιθυμητού κουμπιού (ή/και πληκτρολόγηση της επιθυμητής λέξης) στο περιβάλλον χειρισμού της εφαρμογής EdiDroid που επιθυμούμε να αντιστοιχηθεί με το συγκεκριμένο προκαθορισμένο πρόγραμμα του γραμμωτού κώδικα (barcode) που σαρώθηκε στο προηγούμενο βήμα.

Επισημαίνεται ότι οι τέσσερις βασικοί γραμμωτοί κώδικες (barcodes) για τον έλεγχο της κίνησης (εμπρός, πίσω, στρίψε αριστερά, στρίψε δεξιά) όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.8 υπάρχουν στο site του Edison ρομπότ και συγκεκριμένα εδώ:

<https://meetedison.com/content/EdBooks/EdBook1-Barcodes-and-Edison.pdf> (σελ.13 EdVenture 7)

Επίσης ο Οδηγός αυτός υπάρχει μεταφρασμένος στα ελληνικά εδώ:
https://meetedison.com/content/EdBooks/Greek/Edbook1_mgeorgan%20greek.pdf (σελ.17 Δραστηριότητα7)



Σχήμα 3.8 Οι τέσσερις γραμμωτοί κώδικες για τη Ρύθμιση της εφαρμογής

Στον Πίνακα 3.2 παρουσιάζεται η κωδικοποίηση των τεσσάρων εντολών ελέγχου κίνησης του ρομπότ Edison, για τα τρία διαφορετικά κανάλια υπέρυθρης επικοινωνίας που υποστηρίζει η εφαρμογή EdiDroid.

	IR Κανάλι - 1	IR Κανάλι - 2	IR Κανάλι - 3
Εμπρός	S 1000001 11111	S 1100001 11111	S 1110001 11111
Πίσω	S 1000011 11111	S 1100011 11111	S 1110011 11111
Αριστερά	S 1000111 11111	S 1100111 11111	S 1110111 11111
Δεξιά	S 1001111 11111	S 1101111 11111	S 1111111 11111

Πίνακας 3.2 Τα τρία IR κανάλια

Παρακάτω ακολουθεί για κάθε κανάλι και εντολή, ο πίνακας ακέραιων τιμών με τα ms της ακολουθίας παλμών-κενών διαστημάτων σύμφωνα με το πρωτόκολλο SIRC της Sony (Sony Infrared Remote Control) που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία και παρουσιάστηκε στην ενότητα 1.1.2.

Εμπρός

IR Κανάλι – 1 (S 1000001 11111)

Int(2400,600,1200,600,600,600,600,600,600,600,600,600,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)

IR Κανάλι – 2 (S 1100001 11111)

Int(2400,600,1200,600,1200,600,600,600,600,600,600,600,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)

IR Κανάλι – 3 (S 1110001 11111)

Int(2400,600,1200,600,1200,600,1200,600,600,600,600,600,600,600,
1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)

Πίσω

IR Κανάλι – 1 (S 1000011 11111)

Int(2400,600,1200,600,600,600,600,600,600,600,600,600,1200,600,1
200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)

IR Κανάλι – 2 (S 1100011 11111)

Int(2400,600,1200,600,1200,600,600,600,600,600,600,600,1200,600,
1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)

IR Κανάλι – 3 (S 1110011 11111)

Int(2400,600,1200,600,1200,600,1200,600,600,600,600,600,1200,600
,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)

Αριστερά

IR Κανάλι – 1 (S 1000111 11111)

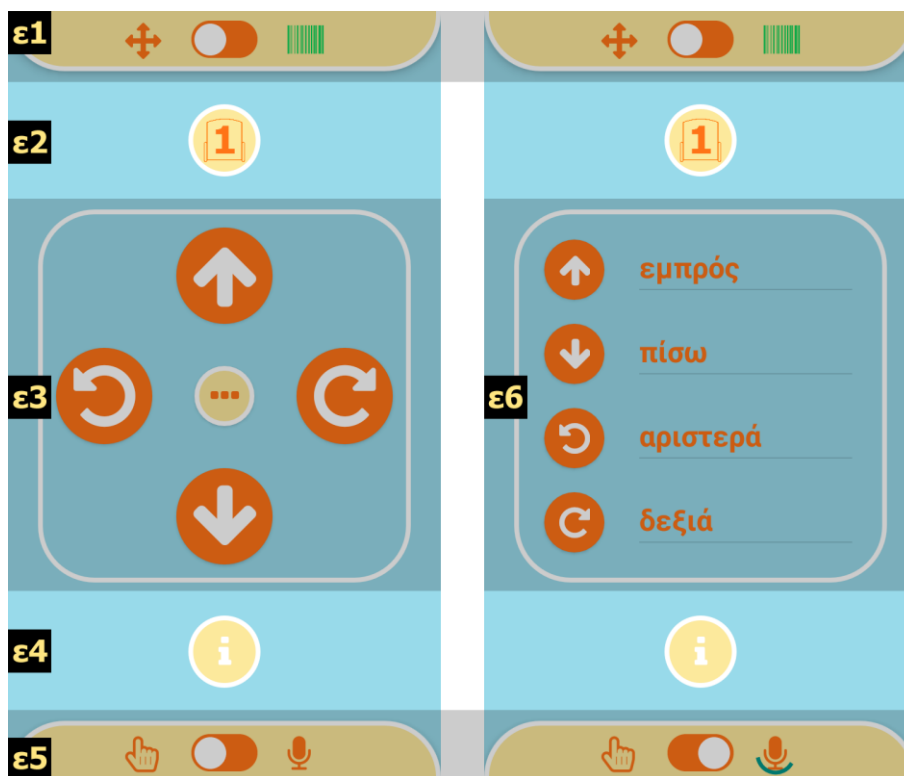
Int(2400,600,1200,600,600,600,600,600,600,600,1200,600,1200,600,
1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)

IR Κανάλι – 2 (S 1100111 11111)

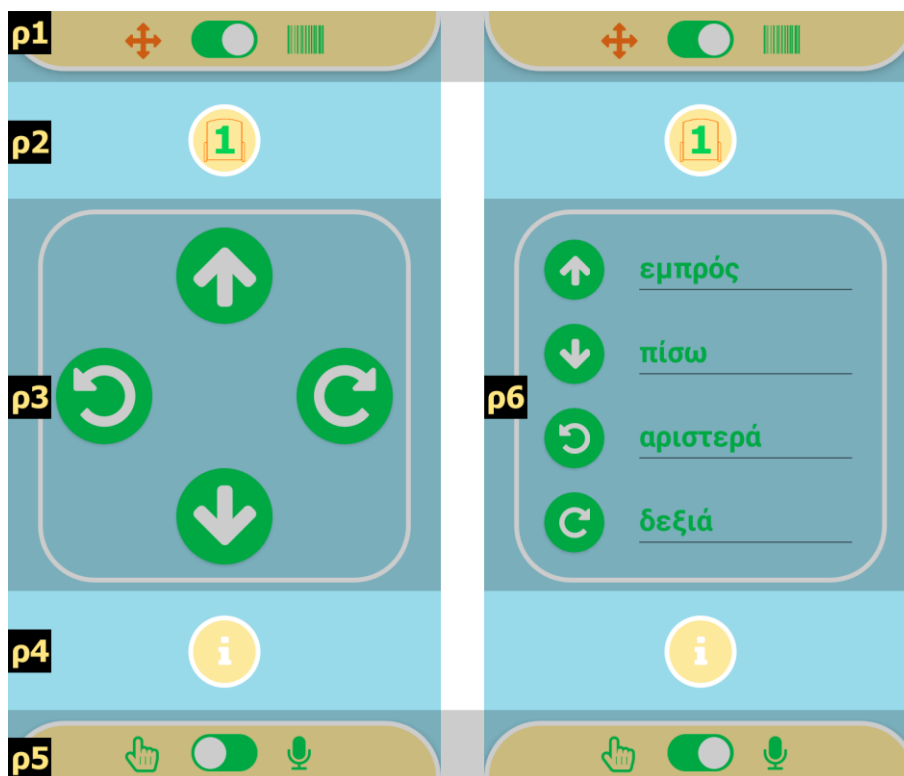
Int(2400,600,1200,600,1200,600,600,600,600,600,1200,600,1200,600
,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)

IR Κανάλι – 3 (S 1110111 11111)

3.1.8 Έλεγχος / Ρύθμιση



Σχήμα 3.9 Το ταμπλό Ελέγχου της εφαρμογής



Σχήμα 3.10 Το ταμπλό Ρύθμισης της εφαρμογής

Το ταμπλό των λειτουργιών Ελέγχου / Ρύθμισης (Σχήματα 3.9 / 3.10)) αποτελείται από έξι (6) περιοχές. Η πρώτη (ε1 / ρ1) περιλαμβάνει το διακόπτη επιλογής λειτουργίας, η δεύτερη (ε2 / ρ2) την επιλογή του Edison - IR καναλιού, η τρίτη (ε3 / ρ3) το πλαίσιο απτικού ελέγχου της κίνησης, η τέταρτη (ε4 / ρ4) το κουμπί για τον συνοπτικό οδηγό χρήσης, η πέμπτη (ε5 / ρ5) το διακόπτη για την επιλογή του τρόπου ελέγχου και η έκτη (ε6 / ρ6) το πλαίσιο φωνητικού ελέγχου της κίνησης του ρομπότ.

Πρώτη περιοχή (ε1 / ρ1)






Ο διακόπτης επιλογής ανάμεσα στον Έλεγχο (✚) και την Ρύθμιση (▤) καθορίζει τον τρόπο λειτουργίας του ταμπλό. Με την Ρύθμιση γίνεται η προαπαιτούμενη αρχική ρύθμιση (όπως περιγράφεται στην ενότητα 3.1.5) της εφαρμογής EdiDroid με τους γραμμωτούς κώδικες (barcodes) του Edison ρομπότ καθώς και ο καθορισμός των επιθυμητών λέξεων για την αναγνώριση φωνής στον φωνητικό έλεγχο, ώστε μετά με τη λειτουργία του Ελέγχου να είναι δυνατός ο έλεγχος της κίνησής του ρομπότ Edison (απτικά, φωνητικά).

Στο γραφιστικό επίπεδο, με επιλεγμένο τον Έλεγχο (✚), στον χώρο των πλαισίων ελέγχου (περιοχές ε2, ε3, ε5 και ε6) όλα τα δομικά στοιχεία (κουμπιά, πλαίσια κειμένου) είναι χρωματισμένα πορτοκαλί (Σχήμα 3.9) ενώ στην Ρύθμιση (▤) είναι πράσινα (Σχήμα 3.10).

Δεύτερη περιοχή (ε2 / ρ2)

Στην εφαρμογή EdiDroid υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου μέχρι τριών διαφορετικών Edison με κάθε Android συσκευή. Επίσης, υπάρχει και η δυνατότητα ελέγχου μέχρι και τριών Edison ταυτόχρονα στον ίδιο χώρο (σε διαφορετικά IR κανάλια και σε διαφορετικές Android συσκευές). Στη δεύτερη περιοχή (ε2) υπάρχει το κουμπί για την επιλογή του ενεργού από τα τρία διαφορετικά IR κανάλια που θα χρησιμοποιείται για την Ρύθμιση και τον Έλεγχο της κίνησης.



Τρίτη περιοχή (ε3 / ρ3)

Η περιοχή αυτή αφορά τον απτικό έλεγχο του Edison και περιέχει τα τέσσερα κουμπιά που αντιστοιχούν στις τέσσερις βασικές εντολές κίνησης του ( εμπρός,  πίσω,  αριστερά,  δεξιά) καθώς και το κουμπί () που οδηγεί στο ταμπλό των δύο άλλων λειτουργιών, του Προγραμματισμού και της Αποκωδικοποίησης. Κατά την λειτουργία της Ρύθμισης (οι χρωματισμοί των κουμπιών είναι πράσινοι) λαμβάνει χώρα η διαδικασία αντιστοίχισης.

Τέταρτη περιοχή (ε4 / ρ4)

Το κουμπί για τον συνοπτικό οδηγό χρήσης της εφαρμογής.

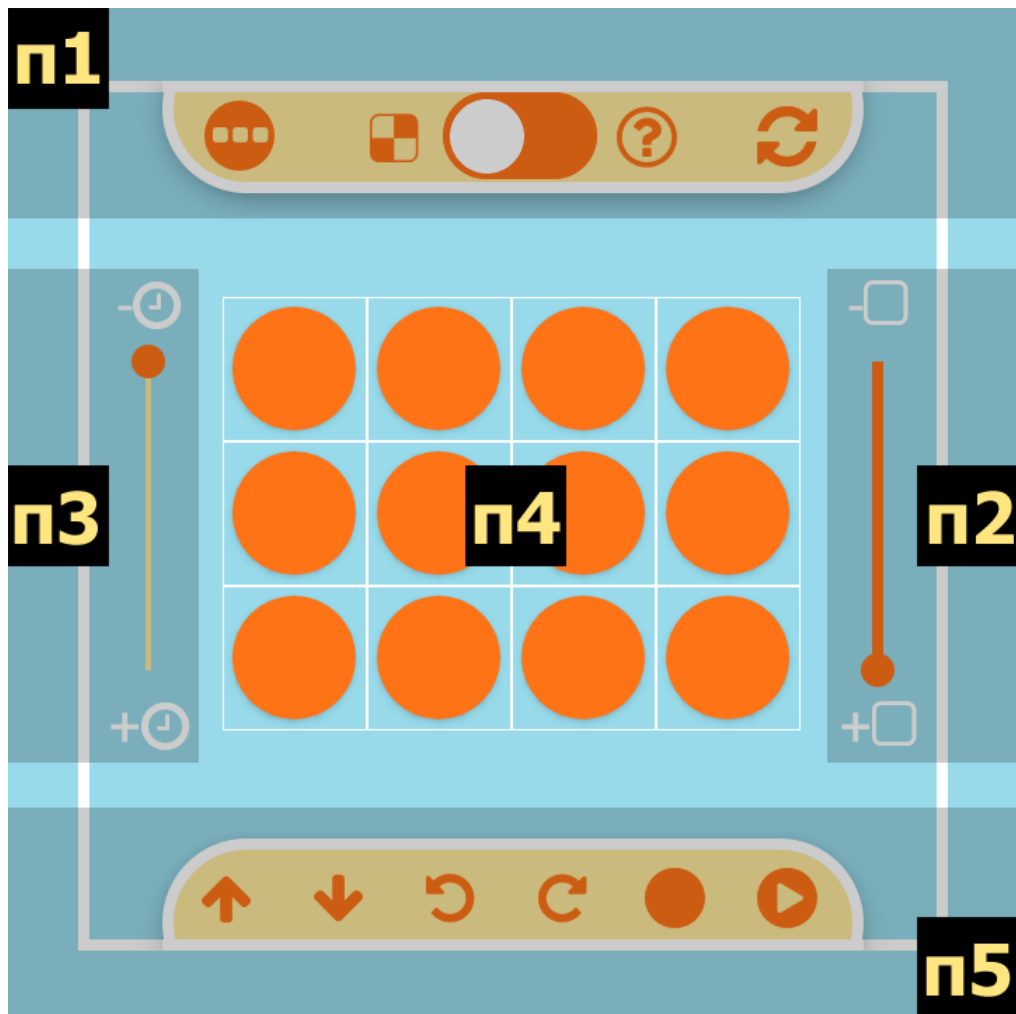
Πέμπτη περιοχή (ε5 / ρ5)

Περιέχει το διακόπτη για την επιλογή του τρόπου Ελέγχου ( απτικού,  φωνητικού).

Έκτη περιοχή (ε6 / ρ6)

Το πλαίσιο φωνητικού ελέγχου της κίνησης του ρομπότ, με τις τέσσερις λέξεις που αντιστοιχούν στις τέσσερις εντολές κίνησης.

3.1.9 Προγραμματισμός / Αποκωδικοποίηση





Σχήμα 3.11 Το ταμπλό Προγραμματισμός / Αποκωδικοποίηση της εφαρμογής


Το ταμπλό του Προγραμματισμού / Αποκωδικοποίησης αποτελείται από πέντε (5) περιοχές (Σχήμα 3.11). Η πρώτη (π1) περιλαμβάνει τα κύρια στοιχεία ελέγχου, η δεύτερη (π2) την επιλογή αριθμού εντολών του προγράμματος, η τρίτη (π3) την επιλογή ταχύτητας εκτέλεσης τους, η τέταρτη (π4) το πλαίσιο προγραμματισμού της σύνθετης κίνησης και η πέμπτη (π5) τα βασικά στοιχεία για την συμπλήρωση και χρήση του πλαισίου προγραμματισμού.

Η δυνατότητα προγραμματισμού μιας σύνθετης κίνησης του Edison που μπορεί να περιλαμβάνει έως δώδεκα βασικές εντολές (ρεπερτόριο: εμπρός, πίσω, αριστερά, δεξιά) επιτρέπει τον σχεδιασμό συνθετότερων δραστηριοτήτων ΕΡ, στοχεύοντας εκτός από την εξοικείωση του χρήστη με τον έλεγχο της κίνησης του ρομπότ και σε εισαγωγικές έννοιες της αλγοριθμικής σκέψης.

Στην ίδια κατεύθυνση και η λειτουργία της αποκωδικοποίησης μιας τυχαίας σύνθετης κίνησης του Edison, σκοπεύει πρωτίστως στην ενίσχυση της αντίληψης της κίνησης του ρομπότ αλλά επικουρικά και στην καλλιέργεια αλγοριθμικής σκέψης μέσα από την γνωριμία του χρήστη με την έννοια της ακολουθίας εντολών.

Πρώτη περιοχή (π1)

Ο διακόπτης επιλογής ανάμεσα στον προγραμματισμό () και την αποκωδικοποίηση () καθορίζει τον τρόπο λειτουργίας του ταμπλό. Στον προγραμματισμό ο χρήστης μπορεί να κατασκευάσει μια σύνθετη κίνηση ως μια ακολουθία βασικών εντολών και να δει το Edison να την εκτελεί μπροστά του.

Στη λειτουργία της αποκωδικοποίησης πρώτα το Edison πραγματοποιεί μια τυχαία σύνθετη κίνηση μπροστά στον χρήστη και στη συνέχεια αυτός καλείται να την «αποκρυπτογραφήσει» κατασκευάζοντας ένα πρόγραμμα που να την μιμείται όταν εκτελεστεί. Η δραστηριότητα αυτή ξεκινά με το κουμπί () που εκκινεί (σε κάθε πάτημα) μια νέα τυχαία σύνθετη κίνηση του ρομπότ.

Στο γραφιστικό επίπεδο, στον προγραμματισμό (🗄️), στον χώρο του προγράμματος (περιοχή π4) οι κενές θέσεις των εντολών είναι χρωματισμένες πορτοκαλί ενώ στην αποκωδικοποίηση (❓) είναι άσπρες.

Τέλος, στην πρώτη περιοχή (π1) υπάρχει και το κουμπί εξόδου (⋮) που κλείνει αυτό το έξτρα ταμπλό και μας επιστρέφει στο ταμπλό με το βασικό Έλεγχο (απτικό, φωνητικό) του ρομπότ.

Δεύτερη περιοχή (π2)

Περιέχει το στοιχείο ελέγχου του αριθμού των θέσεων - βασικών εντολών (- 📄 μείωση, + 📄 αύξηση) του προγράμματος της τέταρτης περιοχής (π4).

Είτε στη λειτουργία του προγραμματισμού ή στην αποκωδικοποίηση, με τη ρύθμιση αυτή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καθορίσει το βαθμό δυσκολίας της δραστηριότητας που εκτελεί με το ρομπότ Edison, καθώς όσο λιγότερες οι θέσεις – βασικές εντολές τόσο πιο μικρή η τελική σύνθετη κίνηση που θα εκτελέσει το ρομπότ, είτε ως αποτέλεσμα του προγραμματισμού ή στο πλαίσιο της αποκωδικοποίησης.

Τρίτη περιοχή (π3)

Περιέχει το στοιχείο ελέγχου της ταχύτητας εκτέλεσης (- ⏪ μείωση, + ⏩ αύξηση) του προγράμματος της τέταρτης περιοχής (π4).

Με τη ρύθμιση αυτή, είτε στη λειτουργία του προγραμματισμού ή στην αποκωδικοποίηση, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καθορίσει το βαθμό δυσκολίας της δραστηριότητας που εκτελεί με το ρομπότ Edison,

καθώς όσο χαμηλότερη η ταχύτητα εκτέλεσης τόσο πιο ευδιάκριτα είναι τα βήματα του ρομπότ κατά την εκτέλεση της σύνθετης κίνησης, είτε ως αποτέλεσμα του προγραμματισμού ή στο πλαίσιο της αποκωδικοποίησης της.







Τέταρτη περιοχή (π4)

Στην περιοχή αυτή υπάρχει το πλαίσιο με τις κενές θέσεις των βασικών εντολών του προγράμματος (από μία έως δώδεκα), πορτοκαλί στη λειτουργία του προγραμματισμού και άσπρες στην αποκωδικοποίηση.

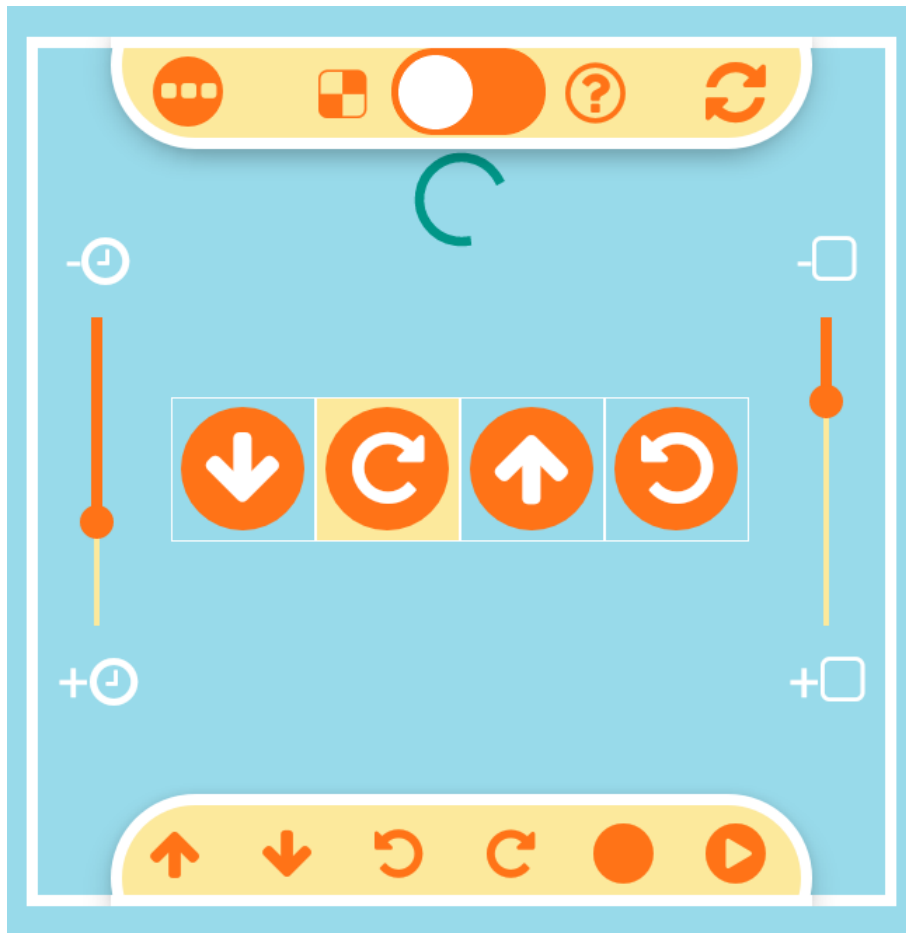
Με διαδοχικά πατήματα σε κάθε θέση, ο χρήστης μπορεί να τοποθετήσει την επιθυμητή βασική εντολή κίνησης (ρεπερτόριο: εμπρός, πίσω, αριστερά, δεξιά) ή να τη διαγράψει.

Ο τρόπος αυτός εισαγωγής εντολών στις θέσεις του προγράμματος της τέταρτης περιοχής (π4) είναι εναλλακτικός αυτού που παρουσιάζεται στην πέμπτη περιοχή (π5).

Πέμπτη περιοχή (π5)

Υπάρχουν συνολικά έξι κουμπιά. Τα πρώτα τέσσερα αντιστοιχούν στις τέσσερις βασικές εντολές κίνησης ( εμπρός,  πίσω,  αριστερά,  δεξιά) και πατώντας τα εισάγεται η αντίστοιχη εντολή στην πρώτη κενή θέση του προγράμματος στην τέταρτη περιοχή (π4). Το κουμπί () διαγράφει όλες τις εντολές του προγράμματος. Με το κουμπί () ξεκινά η εκτέλεση του προγράμματος.

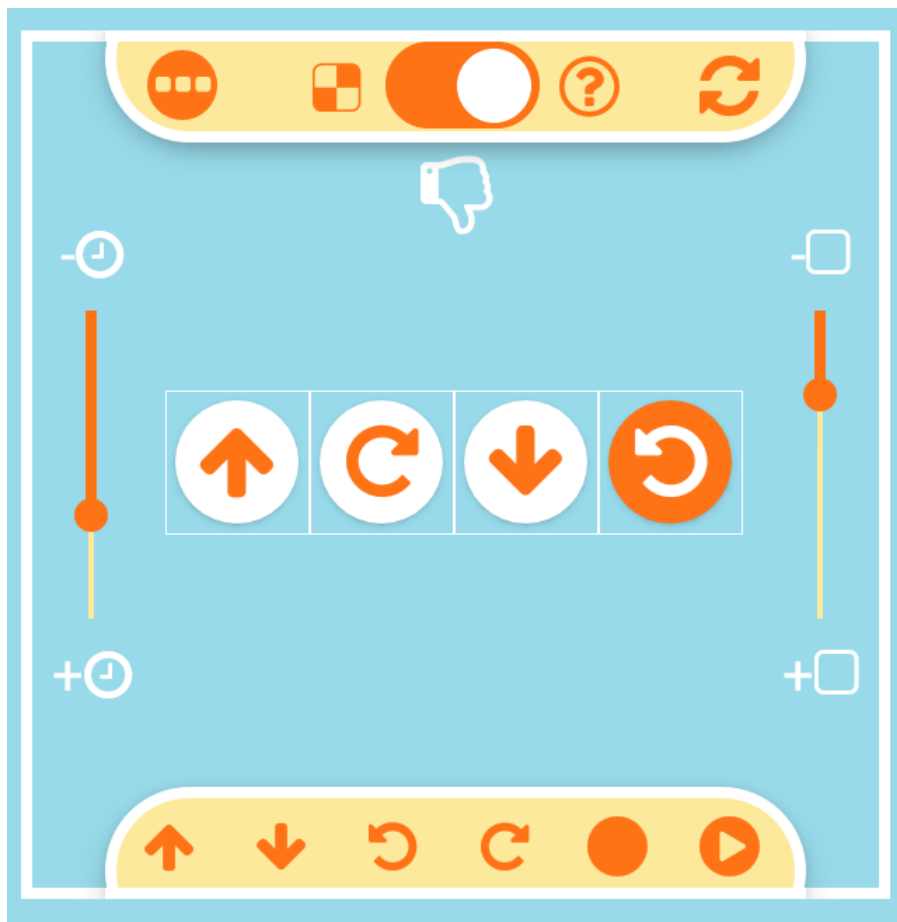
Η τρέχουσα εντολή εκτέλεσης επισημαίνεται με μια προσωρινή αλλαγή στο χρώμα του φόντου της (κίτρινο) (Σχήμα 3.12).



Σχήμα 3.12 Η τρέχουσα εντολή εκτέλεσης

Η κίνηση του ρομπότ Edison εκλαμβάνεται ως αποτέλεσμα της εκτέλεσης κάθε εντολής του προγράμματος, δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αντιληφθεί με αμεσότητα την ακολουθία της υπολογιστικής του σκέψης και να τη διορθώσει εκεί που θα χρειαστεί.

Ειδικά στην αποκωδικοποίηση, σε κάθε εκτέλεση με το κουμπί (▶), όσες από τις εντολές του προγράμματος είναι σωστές, επισημαίνονται με μια μόνιμη αλλαγή στο χρώμα του φόντου τους (πορτοκαλί) (Σχήμα 3.13), ώστε ο χρήστης να έχει μια ανάδραση στην προσπάθειά του να «μιμηθεί» την τυχαία σύνθετη κίνηση του ρομπότ.



Σχήμα 3.13 Επισήμανση σωστής εντολής κατά την αποκωδικοποίηση

3.2 Αξιολόγηση από Ειδικούς

3.2.1 Ερευνητικός Άξονας

Η αξιολόγηση ευχρηστίας (usability) ορίζεται ως «η μέτρηση των ιδιοτήτων της ευχρηστίας (ή του προσδιορισμού πιθανών προβλημάτων) ενός συστήματος ή μιας εφαρμογής, σε σχέση με συγκεκριμένους χρήστες, που εκτελούν συγκεκριμένες διεργασίες, σε προκαθορισμένα πλαίσια» (Hilbert & Redmiles, 2000, σ. 388).

Η ευχρηστία της εφαρμογής EdiDroid είναι καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει την ευκολία εκμάθησης και χρήσης της (Dix et al., 2003). Ο χρήστης της εφαρμογής δεν πρέπει να αναλώνεται προσπαθώντας να βρει τρόπους αλληλεπίδρασης μαζί της αλλά να διευκολύνεται στην πρόσβασή του στο περιεχόμενο και τις λειτουργίες της (Luo et al., 2014). Το πρότυπο ISO 9241-11 (International Organization for Standardization, 1998) περιγράφει την ευχρηστία ενός συστήματος ως την ικανότητά του να απαντά στις προσδοκίες του χρήστη, με κύρια κριτήρια την αποτελεσματικότητα (effectiveness), την αποδοτικότητα (efficiency) και την ικανοποίηση (satisfaction) που παρέχει.

3.2.2 Δείγμα

Η αξιολόγηση της ευχρηστίας της εφαρμογής EdiDroid πραγματοποιήθηκε από πέντε Ειδικούς, όλοι εκπαιδευτικοί ειδικότητας Πληροφορικής: ένας των ΙΕΚ (πιστοποιημένος εκπαιδευτής ενηλίκων),

ένας των ΕΠΑΛ, ένας των ΓΕΛ, ένας των Γυμνασίων και ένας των Δημοτικών, όλοι κατά την τρέχουσα σχολική χρονιά.

3.2.3 Ερευνητικό Εργαλείο: Κλίμακα Ευχρηστίας Συστήματος

Ως εργαλείο αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε η Κλίμακα Ευχρηστίας Συστήματος System Usability Scale (SUS) (Brooke, 1996) στην ελληνική μετάφραση της από τους Katsanos et al., (2012).

Η κατασκευή της κλίμακας SUS έγινε από τον John Brooke με στόχο την παροχή ενός σύντομου κι απλού ερωτηματολογίου καθώς είχε την πεποίθηση ότι έτσι θα πετύχαινε καλύτερα αποτελέσματα μέτρησης (Brooke, 1996). Η διάθεσή του είναι δωρεάν με μόνη προϋπόθεση την αναφορά της πηγής. Ξεχωρίζει συγκριτικά με άλλα παρόμοια εργαλεία (Bangor et al., 2008), έχοντας κύριο χαρακτηριστικό πλεονέκτημα τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί για την αποτίμηση της ευχρηστίας οποιουδήποτε συστήματος, λογισμικού ή υπηρεσίας. Η συμπλήρωσή του από τους ερωτηθέντες είναι μια σύντομη και απλή διαδικασία. Το ίδιο εύκολα και γρήγορα γίνεται και η ανάλυσή του από τους ερευνητές, δίνοντας ως αποτέλεσμα της μέτρησης μια μοναδική τελική τιμή που είναι εύκολα κατανοητή από όλους.

Περιέχει δέκα δηλώσεις - ερωτήσεις που βαθμολογούνται σε μια πενταβάθμια κλίμακα από το ένα («Διαφωνώ Απόλυτα») μέχρι το πέντε («Συμφωνώ Απόλυτα») και είναι εναλλασσόμενες, θετικά και αρνητικά διατυπωμένες, ώστε οι ερωτώμενοι να τις διαβάζουν προσεκτικά πριν απαντήσουν.

Οι δέκα δηλώσεις – ερωτήσεις σχετικές με την ευχρηστία, έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με τις προτάσεις του ISO 9241-11 (International Organization for Standardization, 1998) και είναι:

1. I think that I would like to use this system frequently.
2. I found the system unnecessarily complex.
3. I thought the system was easy to use.
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system.
5. I found the various functions in this system were well integrated.
6. I thought there was too much inconsistency in this system.
7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly.
8. I found the system very cumbersome to use.
9. I felt very confident using the system.
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system.

Η αξιολόγηση της ευχρηστίας της εφαρμογής EdiDroid πραγματοποιήθηκε με στην ελληνική μετάφραση της SUS από τους Katsanos et al., (2012). Οι δέκα δηλώσεις - ερωτήσεις που τελικά χρησιμοποιήθηκαν είναι:

1. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτή την εφαρμογή συχνά
2. Βρήκα αυτή την εφαρμογή αδικαιολόγητα περίπλοκη
3. Σκέφτηκα ότι αυτή η εφαρμογή ήταν εύκολη στη χρήση

4. Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτή την εφαρμογή
5. Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτή την εφαρμογή καλά ολοκληρωμένες
6. Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτή την εφαρμογή
7. Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτή την εφαρμογή πολύ γρήγορα
8. Βρήκα αυτή την εφαρμογή πολύ δύσκολη στη χρήση
9. Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτή την εφαρμογή
10. Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτή την εφαρμογή

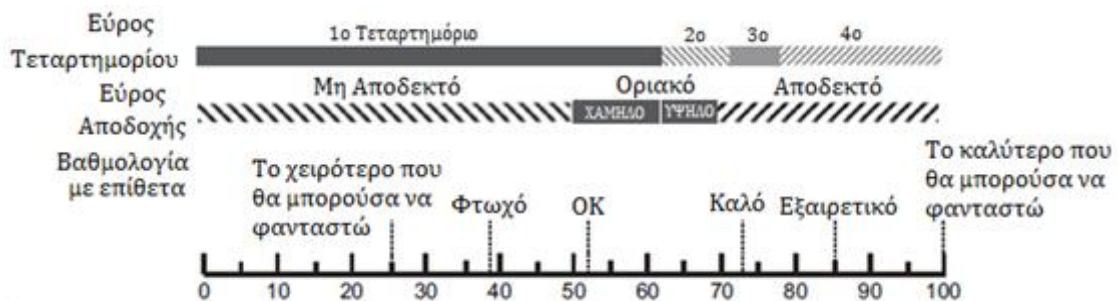
3.2.4 Διαδικασία

Οι συμμετέχοντες αξιολογητές καλούνται να απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου SUS. Για τον υπολογισμό της συνολικής βαθμολογίας κάθε απαντημένου ερωτηματολογίου η κάθε δήλωση - ερώτηση βαθμολογείται επιμέρους με μια ακέραια τιμή από μηδέν έως τέσσερις μονάδες. Στις θετικά διατυπωμένες περιπτώσεις δηλώσεις - ερωτήσεις (1, 3, 5, 7, 9), η βαθμολογία τους υπολογίζεται ως η τιμή της απάντησης μείον μία μονάδα. Στις αρνητικά διατυπωμένες ζυγές δηλώσεις - ερωτήσεις (2, 4, 6, 8, 10), η βαθμολογία τους υπολογίζεται ως πέντε μονάδες μείον την τιμή της απάντησης. Το άθροισμα και των δέκα αυτών επιμέρους βαθμολογιών πολλαπλασιάζεται επί 2,5 ώστε η συνολική τιμή μέτρησης του κάθε απαντημένου

ερωτηματολογίου να ανάγεται σε συνολική βαθμολογία εύρους 0-100 μονάδων (Bangor, Kortum, & Miller, 2009, 2008). Τέλος, για την τελική μέτρηση της βαθμολογίας της ευχρηστίας του αξιολογούμενου συστήματος, υπολογίζεται ο μέσος όρος όλων των συνολικών βαθμολογιών όλων των απαντημένων ερωτηματολογίων. Όσο μεγαλύτερη η τελική βαθμολογία, τόσο πιο εύχρηστο θεωρείται το σύστημα.

Όπως παρουσιάζονται και στο Σχήμα 3.14 (Bangor et al., 2008), προκύπτουν οι παρακάτω τέσσερις περιπτώσεις σχετικά με την τελική βαθμολογία ευχρηστίας ενός συστήματος, προϊόντος, λογισμικού ή υπηρεσίας:

1. πάνω από 85 μονάδες, θεωρείται άριστα εύχρηστο,
2. πάνω από 70 και μέχρι 85 μονάδες, αποδεκτό έως καλό,
3. από 50 έως 70 μονάδες δείχνει ότι έχει προβλήματα ευχρηστίας και χρειάζεται βελτίωση,
4. με τιμή κάτω από 50 μονάδες, θεωρείται απαράδεκτο και μη εύχρηστο.



Σχήμα 3.14 Βαθμολογία SUS

Οι πέντε Ειδικοί αξιολογητές πλοηγήθηκαν στο site της εφαρμογής EdiDroid για να την εγκαταστήσουν στην Android συσκευή τους. Στη συνέχεια τους δόθηκε ικανός χρόνος προς εξαντλητική χρήση. Τέλος συμπλήρωσαν ηλεκτρονικό web ερωτηματολόγιο SUS για την αξιολόγηση της ευχρηστίας της εφαρμογής (Παράρτημα Α).

4 Αποτελέσματα

4.1 Ευχρηστία Εφαρμογής EdiDroid

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων SUS όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.1, η μέση τιμή βαθμολογίας των Ειδικών αξιολογητών για την ευχρηστία της εφαρμογής EdiDroid είναι 82 μονάδες και χαρακτηρίζεται ως «Καλή» (κατηγορία 70-85).

Συνολική Βαθμολογία Ευχρηστίας SUS	
Μέση Τιμή	82,00
Διάμεσος	80,00
Τυπική Απόκλιση	5,70
Πλήθος	5
Ελάχιστη Τιμή	75,00
Μέγιστη Τιμή	90,00

Πίνακας 4.1 Στατιστικά στοιχεία συνολικής βαθμολογίας ευχρηστίας SUS

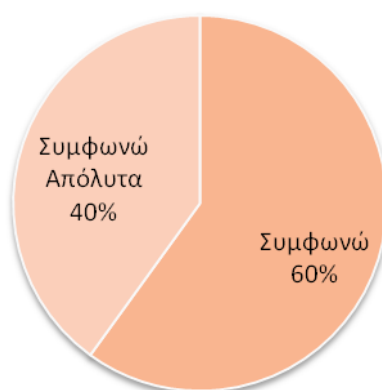
4.2 Περιγραφή Ευρημάτων

1. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτή την εφαρμογή συχνά

Με τη δήλωση «Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτή την εφαρμογή συχνά», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, συμφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	0	0	0	3	2	5
Ποσοστό	0%	0%	0%	60%	20%	100%

Πίνακας 4.2 Στατιστικά 1^{ης} Ερώτησης SUS



Σχήμα 4.1 Γράφημα 1^{ης} Ερώτησης SUS

2. Βρήκα αυτή την εφαρμογή αδικαιολόγητα περίπλοκη

Με τη δήλωση «Βρήκα αυτή την εφαρμογή αδικαιολόγητα περίπλοκη», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, διαφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	3	2	0	0	0	5
Ποσοστό	60%	40%	0%	0%	0%	100%

Πίνακας 4.3 Στατιστικά 2^{ης} Ερώτησης SUS



Σχήμα 4.2 Γράφημα 2^{ης} Ερώτησης SUS

3. Σκέφτηκα ότι αυτή η εφαρμογή ήταν εύκολη στη χρήση

Με τη δήλωση «Σκέφτηκα ότι αυτή η εφαρμογή ήταν εύκολη στη χρήση», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, συμφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	0	0	0	5	0	5
Ποσοστό	0%	0%	0%	100%	0%	100%

Πίνακας 4.4 Στατιστικά 3^{ης} Ερώτησης SUS



Σχήμα 4.3 Γράφημα 3^{ης} Ερώτησης SUS

4. Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτή την εφαρμογή

Με τη δήλωση «Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτή την εφαρμογή», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, διαφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	1	4	0	0	0	5
Ποσοστό	20%	80%	0%	0%	0%	100%

Πίνακας 4.5 Στατιστικά 4^{ης} Ερώτησης SUS



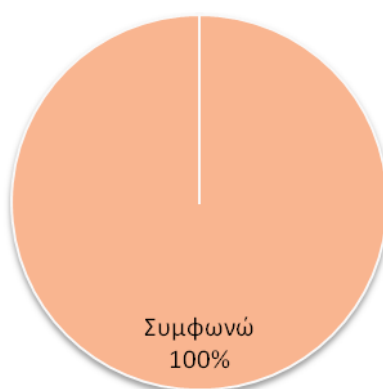
Σχήμα 4.4 Γράφημα 4^{ης} Ερώτησης SUS

5. Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτή την εφαρμογή καλά ολοκληρωμένες

Με τη δήλωση «Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτή την εφαρμογή καλά ολοκληρωμένες», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, συμφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	0	0	0	5	0	5
Ποσοστό	0%	0%	0%	100%	0%	100%

Πίνακας 4.6 Στατιστικά 5^{ης} Ερώτησης SUS



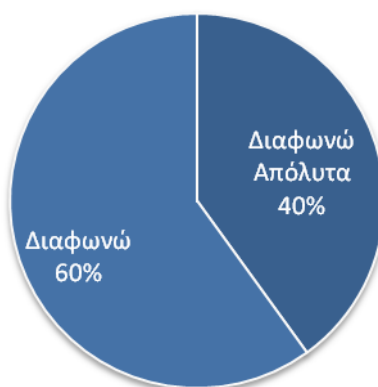
Σχήμα 4.5 Γράφημα 5^{ης} Ερώτησης SUS

6. Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτή την εφαρμογή

Με τη δήλωση «Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτή την εφαρμογή», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, διαφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	2	3	0	0	0	5
Ποσοστό	40%	60%	0%	0%	0%	100%

Πίνακας 4.7 Στατιστικά 6^{ης} Ερώτησης SUS



Σχήμα 4.1 Γράφημα 6^{ης} Ερώτησης SUS

7. Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτή την εφαρμογή πολύ γρήγορα

Με τη δήλωση «Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτή την εφαρμογή πολύ γρήγορα», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, συμφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	0	0	0	5	0	5
Ποσοστό	0%	0%	0%	100%	0%	100%

Πίνακας 4.8 Στατιστικά 7^{ης} Ερώτησης SUS



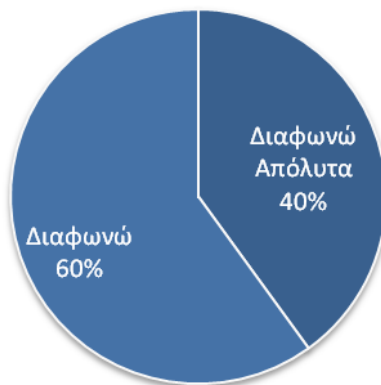
Σχήμα 4.1 Γράφημα 7^{ης} Ερώτησης SUS

8. Βρήκα αυτή την εφαρμογή πολύ δύσκολη στη χρήση

Με τη δήλωση «Βρήκα αυτή την εφαρμογή πολύ δύσκολη στη χρήση», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, διαφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	2	3	0	0	0	5
Ποσοστό	40%	60%	0%	0%	0%	100%

Πίνακας 4.9 Στατιστικά 8^{ης} Ερώτησης SUS



Σχήμα 4.8 Γράφημα 8^{ης} Ερώτησης SUS

9. Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτή την εφαρμογή

Με τη δήλωση «Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτή την εφαρμογή», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, συμφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	0	0	0	5	0	5
Ποσοστό	0%	0%	0%	100%	0%	100%

Πίνακας 4.10 Στατιστικά 9^{ης} Ερώτησης SUS



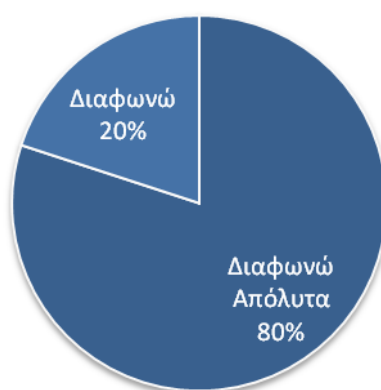
Σχήμα 4.9 Γράφημα 9^{ης} Ερώτησης SUS

10. Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτή την εφαρμογή

Με τη δήλωση «Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτή την εφαρμογή», το σύνολο των ερωτηθέντων Ειδικών αξιολογητών, διαφωνεί.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Σύνολο
Συχνότητα	4	1	0	0	0	5
Ποσοστό	80%	20%	0%	0%	0%	100%

Πίνακας 4.11 Στατιστικά 10^{ης} Ερώτησης SUS



Σχήμα 4.10 Γράφημα 10^{ης} Ερώτησης SUS

5. Περιορισμοί

Οι βασικότεροι περιορισμοί στην παρούσα εργασία συνοψίζονται στους εξής:

1. Η εφαρμογή EdiDroid, στην παρούσα πρώτη της έκδοση έχει τον περιορισμό της προαπαιτούμενης εργοστασιακής υποστήριξης υπέρυθρης εκπομπής (IR Blaster) στις Android συσκευές (smartphones, tablets) που πρόκειται να εγκατασταθεί.

2. Η εφαρμογή EdiDroid, έχει επίσης και τον περιορισμό της προαπαιτούμενης σύνδεσης στο διαδίκτυο για την χρήση της φωνητικής αναγνώρισης. Η ρύθμιση των παραμέτρων αναγνώρισης παρουσιάζει προβλήματα και ως εκ τούτου υπάρχει καθυστέρηση και πολλές φορές αστοχία στην αναγνώριση των εκφωνούμενων λέξεων για τον φωνητικό έλεγχο του Edison.

3. Η περίοδος δοκιμαστικής λειτουργίας της εφαρμογής EdiDroid ήταν αρκετά περιορισμένη χρονικά και το ενδεχόμενο σφαλμάτων κατά την χρήση της είναι αναμενόμενο.

4. Υφίσταται και ο περιορισμός στον αριθμό των μέγιστων διαφορετικών Edison που η εφαρμογή EdiDroid μπορεί να ρυθμίσει και ελέγξει. Ο αριθμός αυτός προκύπτει από τα δυνατά διαφορετικά κανάλια

υπερϋθρων, που στην τρέχουσα έκδοση της εφαρμογής EdiDroid είναι μόνο τρία.

5. Έχουν αξιοποιηθεί μόνο τέσσερα από τα ενσωματωμένα προγράμματα-εντολές γραμμωτών κωδικών (barcodes) του Edison για τον έλεγχο της κίνησής του από την εφαρμογή.

6. Η αξιολόγηση της ευχρηστίας έγινε με μικρό αριθμό Ειδικών χρηστών.

7. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε μόνο η μέτρηση της ευχρηστίας της εφαρμογής.

8. Η αξιολόγηση της εφαρμογής EdiDroid από τους Ειδικούς έγινε εκτός της διδασκαλίας τους σε κάποιο εργαστήριο, αποκλειστικά και μόνο από τους ίδιους μετά από ατομική χρήση.

6. Προτάσεις

Ως μελλοντικές επεκτάσεις της εφαρμογής EdiDroid και της παρούσας εργασίας, προτείνονται:

1. Να υπάρχει το ενδεχόμενο εγκατάστασης και χρήσης της εφαρμογής EdiDroid και σε Android συσκευές που δεν έχουν εργοστασιακά την υποστήριξη υπέρυθρης εκπομπής (IR Blaster) μέσω του καλωδίου EdComm ή και οικονομικών εξωτερικών απλών συσκευών τύπου IR Blaster που επιτρέπουν την εκπομπή υπέρυθρων από τη θύρα ήχου για την σύνδεση ακουστικών.

2. Να υπάρχει το ενδεχόμενο χρήσης της φωνητικής αναγνώρισης χωρίς την απαίτηση για σύνδεση στο διαδίκτυο αλλά με την εναλλακτική εγκατάσταση Offline Speech Recognition. Επίσης να βελτιωθεί η ρύθμιση των παραμέτρων αναγνώρισης ώστε να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα καθυστέρησης και αστοχίας στην αναγνώριση των εκφωνούμενων λέξεων για τον φωνητικό έλεγχο του Edison.

3. Να ολοκληρωθεί η περίοδος δοκιμαστικής λειτουργίας της εφαρμογής EdiDroid ώστε να επιλυθούν τα ενδεχόμενα σφάλματα που θα καταγραφούν κατά την χρήση της.

4. Να αρθεί ο περιορισμός στον αριθμό των μέγιστων διαφορετικών Edison που η εφαρμογή EdiDroid μπορεί να ρυθμίσει και

ελέγξει. Ο αριθμός αυτός προκύπτει από τα δυνατά διαφορετικά κανάλια υπερύθρων, που στην επόμενη έκδοση της εφαρμογής EdiDroid μπορεί να επεκταθεί.

5. Να αξιοποιηθούν όλα τα ενσωματωμένα προγράμματα-εντολές γραμμωτών κωδικών (barcodes) του Edison για τον έλεγχο της κίνησής του από την εφαρμογή.

6. Να πραγματοποιηθεί αξιολόγηση της ευχρηστίας της εφαρμογής με μεγαλύτερο δείγμα Ειδικών χρηστών και εντός της διδασκαλίας τους σε κάποιο εργαστήριο και να μελετηθεί και η χρήση της από χρήστες-μαθητές.

7. Για την αξιολόγηση της εφαρμογής EdiDroid να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος της Γνωστικής Περιδιάβασης (cognitive walkthrough) (Polson et al., 1992). Η μέθοδος αυτή αξιοποιεί την φυσική μας τάση για πειραματισμό και προσφέρει έναν συστηματικό τρόπο να αναγνωριστούν πιθανά προβλήματα ευχρηστίας (Rieman et al., 1995).

Βιβλιογραφικές Παραπομπές

- Angelopoulos, G., Kalampokis, G. T., & Dasygenis, M. (2017). An Internet of Things humanoid robot teleoperated by an open source Android application. *4th Panhellenic Conference on Electronics and Telecommunications, PACET 2017, 2018-January*, 1–4.
<http://doi.org/10.1109/PACET.2017.8259978>
- Arvin, F., Espinosa, J., Bird, B., West, A., Watson, S., & Lennox, B. (2019). Mona: an Affordable Open-Source Mobile Robot for Education and Research. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, 94(3–4), 761–775.
<https://doi.org/10.1007/s10846-018-0866-9>
- B4X. (2021, Ιανουάριος 13). B4A. <https://www.b4x.com/b4a.html>
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *J. Usability Studies*, 4(3): 114-123.
- Blikstein, P. (2018). *Pre-College Computer Science Education : A Survey of the Field*. 45. <https://goo.gl/gmS1Vm>
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry*. 189–194. London: Taylor & Francis.
- Brown, R. L., Helton, H. L., Williams, A. C., Shrove, M. T., Milošević, M., & Jovanov, E. (2013). Android Control Application for Nao

Humanoid Robot. *Proc. of the International Conference on Frontiers in Education: Computer Science and Computer Engineering, 2013.*

Dix, A., Finley, J., Abowd, G., & Beale, R. (2003). *Human-Computer Interaction (3rd ed.)*. Hertfordshire: Prentice Hall.

Edison. (2021, Ιανουάριος 13). *Edison is a programmable robot.*

<https://meetedison.com>

Fachantidis, N., & Dimitriou, A. G. (n.d.). *Android OS Mobile Technologies Meets Robotics for Expandable , Exchangeable , Reconfigurable , Educational ,. 1*, 487–497. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7>

Hilbert, D. M., and Redmiles, D. F. (2000). Extracting Usability Information from User Inter-face Events. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 32(4), 384-421.

International Organization for Standardization. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminal (VDT's)– Part 11: Guidance on usability (ISO 9241–11(E))*. Geneva, Switzerland: Author.

Karalekas, G., Vologiannidis, S., & Kalomiros, J. (2020). Europa: A case study for teaching sensors, data acquisition and robotics via a ROS-based educational robot. *Sensors (Switzerland)*, 20(9).
<http://doi.org/10.3390/s20092469>

Katsanos, C., Tselios, N., & Xenos, M. (2012). Perceived Usability Evaluation of Learning Management Systems: A First Step towards

Standardization of the System Usability 106 Scale in Greek. *16th Panhellenic Conference on Informatics* (pp. 302–307). IEEE.

doi:10.1109/PCi.2012.38

Κουτσαμπάσης, Π. (2011). *Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή*. Κλειδάριθμος.

Luo, G. H., Liu, E. Z. F., Kuo, H. W., & Yuan, S. M. (2014). Design and implementation of a simulation-based learning system for international trade. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(1).

Nádvorník, J., & Smutný, P. (2014). Remote control robot using Android mobile device. *Proceedings of the 2014 15th International Carpathian Control Conference, ICCCC 2014*, 373–378.

<http://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2014.6843630>

Papadakis, S. (2020). Robots and Robotics Kits for Early Childhood and First School Age. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(18), 34–56.

<http://doi.org/10.3991/ijim.v14i18.16631>

Polson, P. G., Lewis, C., Rieman, J., and Wharton, C. (1992). Cognitive Walkthroughs: a Method for Theory-Based Evaluation of User Interfaces. *International Journal of man-machine studies*, 36(5), 741-773.

Rieman, J., Franzke, M., and Redmiles, D. (1995). Usability Evaluation with the Cognitive Walkthrough. *In Conference companion on Human factors in computing systems (pp. 387-388)*. ACM.

Smutný, P. (2011). Visual programming for smartphones. *Proceedings of the 2011 12th International Carpathian Control Conference, ICC'2011*, (February), 358–361.

<http://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2011.5945879>

Παράρτημα Α

Ανάπτυξη **Android** εφαρμογής για τον έλεγχο της κίνησης
του εκπαιδευτικού ρομπότ **Edison**



Ερωτηματολόγιο Μέτρησης Ευχρηστίας SUS (System Usability Scale)

Οδηγίες:

Επιλέξτε την απάντηση που σας εκφράζει περισσότερο.
Βεβαιωθείτε ότι έχετε απαντήσει σε κάθε δήλωση.

		Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ουδέτερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
		1	2	3	4	5
1.	Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτή την εφαρμογή συχνά	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
2.	Βρήκα αυτή την εφαρμογή αδικαιολόγητα περίπλοκη	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
3.	Σκέφτηκα ότι αυτή η εφαρμογή ήταν εύκολη στη χρήση	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
4.	Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτή την εφαρμογή	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
5.	Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτή την εφαρμογή καλά ολοκληρωμένες	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
6.	Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτή την εφαρμογή	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
7.	Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτή την εφαρμογή πολύ γρήγορα	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
8.	Βρήκα αυτή την εφαρμογή πολύ δύσκολη στη χρήση	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
9.	Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτή την εφαρμογή	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
10.	Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτή την εφαρμογή	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Παράρτημα Β

Ο Β4Α Κώδικας της εφαρμογής EdiDroid

B4A Version

10.70

Libraries Manager

Animation (Version: 1.02)

Core (Version: 10.70)

IrdaHelper (Version: 0.01)

JavaObject (Version: 2.06)

Reflection (Version: 2.40)

RuntimePermissions (Version: 1.12)

SpeechRecognitionNoUI (Version: 1.50)

TabStripViewPager (Version: 1.20)

xCustomListView (Version: 1.73)

XUI (Version: 2.10)

XUI Views (Version: 2.44)

```
#Region Project Attributes
    #ApplicationLabel: EdiDroid
    #VersionCode: 3
    #VersionName: v3
    #SupportedOrientations: portrait
    #CanInstallToExternalStorage: False
#End Region
```

```
#Region Activity Attributes
    #FullScreen: True
    #IncludeTitle: False
#End Region
#BridgeLogger: true
#AdditionalJar: com.android.support:support-v4
```

Πνευματικά δικαιώματα - Copyright © Ελευθεριάδης Εφραίμ, 2021
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Sub Process_Globals

```
Public toState As Int
Public toControl As Int
Public toIR As Int
Public edroidvoicetxts(16) As String
Public edroidvoicetxtslist As List
Public frequency As Int
Public Pattern() As Int
Public IrObject As TransmitData
Public timer1 As Timer
Public voicerecogn As Boolean
Public listenword As String
Public stopvoice As Boolean
Public aq1 As String
Public aq2 As String
Public fromhelp As Boolean

Private algoicom(12) As Int
Private numberofblocks As Int
```

Private pausein As Int
Private algogrif(12) As Int
Private algogrifsolution(12) As Int

Private togame As Int
Private fixalgoflag As Boolean
Private fromgame As Boolean
Private foundgrif As Boolean
Private flagforgamesw As Boolean

End Sub

Sub Globals

Private iMediaPlayer As MediaPlayer
Private ImgLogo As Panel
Private ImgLogoIn As Panel
Private ImgLogoInR As Panel
Private ImgLogoInTxt As Panel
Private ImgLogoPamak As Panel
Private ImgLogoPamakNames As Panel
Private iAnim As Animation
Private ExitLogo As Int
Private TabStrip1 As TabStrip
Private ContBT As Button
Private StateSW As B4XSwitch
Private ControlSW As B4XSwitch
Private InfoBT As Button
Private setlvlBT As Button
Private PanelControl As Panel
Private PanelVoice As Panel
Private CupBT As Button
Private CdwnBT As Button
Private CleftBT As Button
Private CRghtBT As Button
Private CbeepBT As Button
Private ButUp As Button
Private ButDwn As Button
Private ButLeft As Button
Private ButRgt As Button
Private ButSnd As Button
Private EditText1 As EditText
Private EditText2 As EditText

Private EditText3 As EditText
Private EditText4 As EditText
Private EditText5 As EditText
Private benabled(5), bpressed(5) As ColorDrawable
Private sld(5) As StateListDrawable
Private vbenabled(5), vbpressed(5) As ColorDrawable
Private vsld(5) As StateListDrawable
Private TouchBL As Label
Private VoiceBL As Label
Private ControlSWBarcode As B4XSwitch
Private PnlControlSWBarcode As Panel
Private ControlLBL As Label
Private BarcodeLBL As Label
Private IrdaHelper1 As IrdaHelper
Private sr As SpeechRecognitionNoUI
Private rp As RuntimePermissions
Private ProgressBar1 As ProgressBar

Private PanelAlgo As Panel
Private panpuz(12) As Panel
Private panscd(12) As ColorDrawable
Private panscdhigh(12) As ColorDrawable
Private puz(12) As Button
Private scd(12) As ColorDrawable
Private scd2(12) As ColorDrawable

Private algoplay As Button
Private setclock As B4XSeekBar
Private setblocks As B4XSeekBar
Private newgrif As Button
Private panalgback As Button
Private panalgclear As Button

Private palgbutup As Button
Private palgbutdown As Button
Private palgbutleft As Button
Private palgbutrgt As Button
Private nogamebut As Button
Private ProgressBar2 As ProgressBar
Private grifdone As Label
Private gameSW As B4XSwitch
Private startnewgrifed As Button

End Sub

Sub SetControl

PanelAlgo.Visible=False

fromgame=False

Select Case toControl

Case 1 'Απτικά

PanelControl.Visible=True

PanelVoice.Visible=False

ProgressBar1.Visible=False

If stopvoice=False Then sr.StopListening

stopvoice=True

Case 2 'Φωνητικά

PanelControl.Visible=False

PanelVoice.Visible=True

If toState=1 Then

ProgressBar1.Visible=True

stopvoice=False

startvoicerecognition

Else

ProgressBar1.Visible=False

If stopvoice=False Then sr.StopListening

stopvoice=True

End If

End Select

End Sub

Sub SetState

Dim i As Int

fromgame=False

PanelAlgo.Visible=False

Select Case toState

Case 1 'Έλεγχος

For i=0 To 4


```

360dip)         bpressed(i).Initialize(Colors.ARGB(255,252,233,156),
360dip)         benabled(i).Initialize(Colors.ARGB(255,255,115,23),
                sld(i).Initialize
                sld(i).AddState(sld(i).State_Pressed, bpressed(i))
                sld(i).AddState(sld(i).State_Enabled, benabled(i))

```

Next

```

CupBT.Background=sld(0)
CdwnBT.Background=sld(1)
CleftBT.Background=sld(2)
CRghtBT.Background=sld(3)
CbeepBT.Visible=True
'CbeepBT.Background=sld(4)

```

```

TouchBL.TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)
VoiceBL.TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)

```

```

PnlControlSWBarcode.Visible=False

```

For i=0 To 4

```

360dip)         vbpressed(i).Initialize(Colors.ARGB(255,252,233,156),
360dip)         vbenabled(i).Initialize(Colors.ARGB(255,255,115,23),
                vsld(i).Initialize
                vsld(i).AddState(vsld(i).State_Pressed, vbpressed(i))
                vsld(i).AddState(vsld(i).State_Enabled, vbenabled(i))

```

Next

```

ButUp.Background=vsld(0)
ButDwn.Background=vsld(1)
ButLeft.Background=vsld(2)
ButRgt.Background=vsld(3)
ButSnd.Background=vsld(4)

```

```

EditText1.TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)
EditText2.TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)
EditText3.TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)
EditText4.TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)
EditText5.TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)
EditText1.Enabled=False
EditText2.Enabled=False
EditText3.Enabled=False
EditText4.Enabled=False

```

```
EditText5.Enabled=False
```

```
Case 2 'Αντιστοίχιση
```

```
For i=0 To 4
```

```
    bpressed(i).Initialize(Colors.ARGB(255,252,233,156),
```

360dip)

```
    benabled(i).Initialize(Colors.ARGB(255,0,210,84), 360dip)
```

```
    sld(i).Initialize
```

```
    sld(i).AddState(sld(i).State_Pressed, bpressed(i))
```

```
    sld(i).AddState(sld(i).State_Enabled, benabled(i))
```

```
Next
```

```
CupBT.Background=sld(0)
```

```
CdwnBT.Background=sld(1)
```

```
CleftBT.Background=sld(2)
```

```
CRghtBT.Background=sld(3)
```

```
CbeepBT.Visible=False
```

```
'CbeepBT.Background=sld(4)
```

```
TouchBL.TextColor=Colors.ARGB(255,0,210,84)
```

```
VoiceBL.TextColor=Colors.ARGB(255,0,210,84)
```

```
PnlControlSWBarcode.Visible=True
```

```
PnlControlSWBarcode.BringToFront
```

```
For i=0 To 4
```

```
    vbpressed(i).Initialize(Colors.ARGB(255,252,233,156),
```

360dip)

```
    vbenabled(i).Initialize(Colors.ARGB(255,0,210,84), 360dip)
```

```
    vsld(i).Initialize
```

```
    vsld(i).AddState(vsld(i).State_Pressed, vbpressed(i))
```

```
    vsld(i).AddState(vsld(i).State_Enabled, vbenabled(i))
```

```
Next
```

```
ButUp.Background=vsld(0)
```

```
ButDwn.Background=vsld(1)
```

```
ButLeft.Background=vsld(2)
```

```
ButRgt.Background=vsld(3)
```

```
ButSnd.Background=vsld(4)
```

```
EditText1.TextColor=Colors.ARGB(255,0,210,84)
```

```
EditText2.TextColor=Colors.ARGB(255,0,210,84)
```

```
EditText3.TextColor=Colors.ARGB(255,0,210,84)
```

```
EditText4.TextColor=Colors.ARGB(255,0,210,84)
```

```
EditText5.TextColor=Colors.ARGB(255,0,210,84)
```

```
EditText1.Enabled=True  
EditText2.Enabled=True  
EditText3.Enabled=True  
EditText4.Enabled=True  
EditText5.Enabled=True
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

```
Sub SetIR
```

```
'fromgame=False  
'PanelAlgo.Visible=False
```

```
Select Case toState
```

```
Case 1
```

```
setlvlBT.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets,  
"clvl" & toIR & ".png", 100%x, 100%y, True)).Gravity = Gravity.FILL
```

```
Case 2
```

```
setlvlBT.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets,  
"slvl" & toIR & ".png", 100%x, 100%y, True)).Gravity = Gravity.FILL
```

```
End Select
```

```
Select Case toControl
```

```
Case 1
```

```
Case 2
```

```
EditText1.Text=edroidvoicetxtslist.Get((toIR-1)*5+1)  
EditText2.Text=edroidvoicetxtslist.Get((toIR-1)*5+2)  
EditText3.Text=edroidvoicetxtslist.Get((toIR-1)*5+3)  
EditText4.Text=edroidvoicetxtslist.Get((toIR-1)*5+4)  
EditText5.Text=edroidvoicetxtslist.Get((toIR-1)*5+5)
```

```
End Select
```

```
Select Case toIR
```

```
Case 1
```

```
IrdaHelper1.Initialize  
frequency=40000
```

Case 2

```
IrdaHelper1.Initialize  
frequency=40000
```

Case 3

```
IrdaHelper1.Initialize  
frequency=40000
```

End Select

End Sub

Sub initpanelalgo

```
Dim wid, hei As Int  
Dim widp, heip As Int  
Dim tpp,lep,rip,dnp,hsp,vsp As Int  
Dim tp,le,ri,dn,hs,vs As Int  
Dim i,j,c As Int  
Dim ro As Double  
Dim roint As Int  
Dim ro2 As Int  
  
'if togame  
  
refreshblocks  
PanelAlgo.Visible=True  
  
ro=numberofblocks/4  
roint=Floor(numberofblocks/4)  
ro2=ro  
If ro>roint Then roint=roint+1  
widp = PanelAlgo.Width/6'180dip  
heip = PanelAlgo.Height/6'180dip  
tpp=((3-roint)/2)*heip+1.5*heip/1'0%y  
lep=1.0*widp/1'20%x  
rip=widp/2'20%x  
dnp=heip/2'20%y
```

```

wid = PanelAlgo.Width/7'180dip
hei = PanelAlgo.Height/7'180dip
tp=hei/2'20%y
le=wid/2'20%x
ri=wid/2'20%x
dn=hei/2'20%y
hs=((PanelAlgo.Width-le-ri)-4*wid)/3
vs=((PanelAlgo.Height-tp-dn)-4*hei)/3

'setblocks.mBase.SetRotationAnimated(0, 90)
'setclock.mBase.SetRotationAnimated(0, 90)

c=0
For j=0 To 2
    For i=0 To 3

        panpuz(c).Initialize("")

PanelAlgo.AddView(panpuz(c),lep+i*(widp),tpp+j*(heip),widp,heip)

panscd(c).Initialize2(0x0098DAEA,0,1,Colors.White)'ARGB(255,252,233,156))
    panscdhigh(c).Initialize2(0xFFFC99C,0,1,Colors.White)
'ARGB(255,252,233,156))
    panpuz(c).Background=panscd(c)
    panpuz(c).Visible=True

        puz(c).Initialize("butss")
        puz(c).Visible=False

'PanelAlgo.AddView(puz(c),le+i*hs+i*(wid),tp+j*vs+j*(hei),wid,hei)
    panpuz(c).AddView(puz(c),(widp-wid)/2,(heip-hei)/2,wid,hei)
    puz(c).Typeface=ButDwn.typeface
    puz(c).TextSize=ButDwn.TextSize
    puz(c).Gravity = Gravity.CENTER
    puz(c).Text="" 'ButDwn.Text ' Chr(0xf004)' & " " & Chr(0xf004) &
" " & Chr(0xf004)
    puz(c).Padding=Array As Int (0dip, 0dip, 0dip, 0dip)

scd(c).Initialize2(0xFFFF7317,360,0,Colors.White)'ARGB(255,252,233,156))

scd2(c).Initialize2(0xFFFFFFFF,360,0,Colors.White)'ARGB(255,252,233,156))
    If togame<>2 Then
        puz(c).Background=scd(c)'ButDwn.Background '

```

```

        puz(c).TextColor=Colors.White
    Else
        If algoGrifSolution(c)=alGoCom(c) Then
            puz(c).Background=scd(c)'ButDwn.Background '
            puz(c).TextColor=Colors.White
        Else
            puz(c).Background=scd2(c)'ButDwn.Background '
            puz(c).TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)
        End If
    End If

    End If

    puz(c).Tag=c

    'alGoCom(c)=0
    Select Case alGoCom(c)
        Case 0
            puz(c).Text=""
        Case 1
            puz(c).Text=ButUp.Text
        Case 2
            puz(c).Text=ButDwn.Text
        Case 3
            puz(c).Text=ButLeft.Text
        Case 4
            puz(c).Text=ButRgt.Text
    End Select
    puz(c).Enabled= True 'False
    '---
    puz(c).SetVisibleAnimated(2000,True)

    c=c+1
    If c=numberofblocks Then Exit
Next
    If c=numberofblocks Then Exit
Next

'For i=0 To 4
'    vbpressed(i).Initialize(Colors.ARGB(255,252,233,156), 360dip)
'    vbenabled(i).Initialize(Colors.ARGB(255,255,115,23), 360dip)
'    vsld(i).Initialize
'    vsld(i).AddState(vsld(i).State_Pressed, vbpressed(i))

```

```
'      vsld(i).AddState(vsld(i).State_Enabled, vbenabled(i))
'Next
```

End Sub

Sub butss_LongClick

```
Dim b As Button, bid,i As Int
Dim f As Int
Dim i As Int
Dim s1,s2,s3,s4 As Int
```

```
b = Sender
'b.Enabled=False
bid=b.Tag
algoicom(bid)=0
puz(bid).Text=""
```

End Sub

Sub butss_Click

```
Dim b As Button, bid,i As Int
Dim f As Int
Dim i As Int
Dim s1,s2,s3,s4 As Int
```

```
grifdone.Visible=False
b = Sender
'b.Enabled=False
bid=b.Tag
algoicom(bid)=algoicom(bid)+1
If algoicom(bid)>4 Then algoicom(bid)=0
Select algoicom(bid)
    Case 0
        puz(bid).Text=""
    Case 1
        puz(bid).Text=ButUp.Text
    Case 2
        puz(bid).Text=ButDwn.Text
    Case 3
```

```
        puz(bid).Text=ButLeft.Text
    Case 4
        puz(bid).Text=ButRgt.Text
End Select
```

End Sub

Sub initedroidvoicetxts

```
edroidvoicetxts(1)="εμπρός"
edroidvoicetxts(2)="πίσω"
edroidvoicetxts(3)="αριστερά"
edroidvoicetxts(4)="δεξιά"
edroidvoicetxts(5)="κόρνα"
edroidvoicetxts(6)="εμπρός"
edroidvoicetxts(7)="πίσω"
edroidvoicetxts(8)="αριστερά"
edroidvoicetxts(9)="δεξιά"
edroidvoicetxts(10)="κόρνα"
edroidvoicetxts(11)="εμπρός"
edroidvoicetxts(12)="πίσω"
edroidvoicetxts(13)="αριστερά"
edroidvoicetxts(14)="δεξιά"
edroidvoicetxts(15)="κόρνα"

edroidvoicetxtslist.Initialize2(edroidvoicetxts)
```

End Sub

Sub initloadedroids

```
If File.Exists(File.DirInternal, "edroids.txt") Then
    edroidvoicetxtslist=File.ReadList(File.DirInternal, "edroids.txt")
Else
    File.WriteList(File.DirInternal, "edroids.txt",edroidvoicetxtslist)
End If
```

End Sub

Sub saveedroidvoicetxtlist


```
File.WriteList(File.DirInternal, "edroids.txt",edroidvoicetxtslist)
```

```
End Sub
```

```
Sub Activity_Create(FirstTime As Boolean)
```

```
    'If FirstTime Then  
    toState=-2  
    stopvoice=True  
    fromhelp=False  
    fromgame=False  
    togame=0  
    fixalгоflag=False  
    flagforgamesw = True  
    numberofblocks=12  
    pausein=750  
    'End If  
    '====INTRO  
    DoIntro  
    'Wait For DoIntro_Complete  
    'Activity.RemoveAllViews  
    '====  
  
    '====INFO TAB STEPS  
    'TabSteps  
    'Wait For TabSteps_Complete  
    'iMediaPlayer.Stop  
    'Activity.RemoveAllViews  
    '====
```

```
End Sub
```

```
Sub Activity_Resume
```

```
    If toState=-1 Or fromhelp=True Then iMediaPlayer.Play  
    If fromgame=False Then  
        If toState>0 Then  
            EnvRefresh  
        End If  
    Else  
        If toState>0 Then  
            EnvRefresh  
        End If  
    End If
```

```

        End If
        fromgame=True
        PanelAlgo.Visible=True
        fixallforalgo
    End If

    'if sr.IsInitialized then sr.NoRecognizerBeep=true

```

End Sub

Sub Activity_Pause (UserClosed As Boolean)

```

    If toState=-1 Or fromhelp=True Then iMediaPlayer.Pause

    If stopvoice=False Then
        stopvoice=True
        'sr.NoRecognizerBeep=False
        sr.StopListening
    End If

```

End Sub

Private Sub Timer1_Tick

```

    timer1.Enabled=False
    'If sr.IsInitialized Then
    '    sr.StartListening("el",True,False)
    'End If
    startvoicerecognition

```

End Sub

Sub DoIntro

```

    Activity.LoadLayout("Intro")
    Activity.Color=0xFF98DAEA

    ImgLogoIn.Initialize("")
    Activity.AddView(ImgLogoIn,25%x,100%y,50%x,50%y)
    ImgLogoIn.Visible=True

```

```

    ImgLogoIn.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets,
"logo00.png", 50% x, 50% y, True)).Gravity = Gravity.CENTER
    ImgLogoIn.SetLayoutAnimated(2000,25% x,25% y,50% x,50% y)
    Sleep(2000)

    ImgLogoInR.Initialize("")
    Activity.AddView(ImgLogoInR,25% x,25% y,50% x,50% y)
    ImgLogoInR.Visible=False
    ImgLogoInR.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets,
"logo02.png", 50% x, 50% y, True)).Gravity = Gravity.CENTER
    ImgLogoInR.SetVisibleAnimated(1000,True)'
    SetLayoutAnimated(2000,25% x,25% y,50% x,50% y)
    Sleep(1000)

    ImgLogoInTxt.Initialize("")
    Activity.AddView(ImgLogoInTxt,25% x,25% y,50% x,50% y)
    ImgLogoInTxt.Visible=False
    ImgLogoInTxt.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets,
"edlogo01.png", 50% x, 50% y, True)).Gravity = Gravity.CENTER
    ImgLogoInTxt.SetVisibleAnimated(1000,True)'
    SetLayoutAnimated(2000,25% x,25% y,50% x,50% y)
    Sleep(1000)

    ImgLogo.Initialize("ImgLogo")
    Activity.AddView(ImgLogo,25% x,25% y,50% x,50% y)
    ImgLogo.Visible=True
    ImgLogo.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets, "edlogo.png",
50% x, 50% y, True)).Gravity = Gravity.CENTER
    ImgLogoInTxt.Visible=False
    ImgLogoInR.Visible=False
    ImgLogoIn.Visible=False
    Sleep(200)

    iAnim.InitializeRotateCenter("",0,90,ImgLogo)
    iAnim.Duration = 300
    iAnim.RepeatCount = 1
    iAnim.RepeatMode = iAnim.REPEAT_REVERSE
    iAnim.Start(ImgLogo)

    iMediaPlayer.Initialize()
    iMediaPlayer.Load(File.DirAssets, "bikehorn.mp3")
    iMediaPlayer.Play
    Sleep(1000)

```

```

    ImgLogoPamak.Initialize("")
    Activity.AddView(ImgLogoPamak,0,0,100%x,25%y)
    ImgLogoPamak.Visible=True
    ImgLogoPamak.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets,
"pamak04.png", 100%x, 25%y, True)).Gravity = Gravity.CENTER

```

```

    ImgLogoPamakNames.Initialize("")
    Activity.AddView(ImgLogoPamakNames,0,75%y,100%x,25%y)
    ImgLogoPamakNames.Visible=True
    ImgLogoPamakNames.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets,
"pamakfin1.png", 100%x, 25%y, True)).Gravity = Gravity.CENTER

```

```

    Dim i As Int
    ExitLogo=0
    Do While ExitLogo=0
        For i=1 To 3
            ImgLogo.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets,
"edlogobut" & i & ".png", 50%x, 50%y, True)).Gravity = Gravity.CENTER
            Sleep(300)
        Next
    Loop
    ImgLogo.SetBackgroundImage(LoadBitmapResize(File.DirAssets, "edlogo.png",
50%x, 50%y, True)).Gravity = Gravity.CENTER

```

```

'CallSubDelayed(Me, "DoIntro_Complete")
'=====INFO TAB STEPS
Activity.RemoveAllViews
TabSteps
toState=-1
'Wait For TabSteps_Complete
'iMediaPlayer.Stop
'Activity.RemoveAllViews
'=====

```

End Sub

Sub TabSteps

```

    Dim i As Int

    Activity.Color=0xFF98DAEA
    Activity.LoadLayout("infotab")

```

```

iMediaPlayer.Initialize()
iMediaPlayer.Load(File.DirAssets, "f.mp3")
iMediaPlayer.Looping=True
iMediaPlayer.Play

TabStrip1.LoadLayout("infostep1", "Γενικά")
TabStrip1.LoadLayout("infostep2", "Λειτουργίες")
TabStrip1.LoadLayout("infostep3", "IR")
TabStrip1.LoadLayout("infostep4", "Τρόποι")
TabStrip1.LoadLayout("infostep6", "prgame")
TabStrip1.LoadLayout("infostep5", "Edison")

For Each lbl As Label In GetAllTabLabels(TabStrip1)
    lbl.Typeface = Typeface.FONTAWESOME
    lbl.Padding = Array As Int (0dip, 0dip, 0dip, 0dip)
Next
i=0
For Each lbl As Label In GetAllTabLabels(TabStrip1)
    lbl.Width = 16.5%x
    If i=0 Then
        lbl.Text=Chr(0xF129)
        'lbl.Width = 10%x
    End If
    If i=1 Then
        lbl.Text=Chr(0xF047) & "/" & Chr(0xF02A)
        'lbl.Width = 20%x
    End If
    'If i=2 Then lbl.Width = 10%x
    If i=3 Then
        lbl.Text=Chr(0xF25A) & "/" & Chr(0xF130)
        'lbl.Width = 20%x
    End If
    If i=4 Then
        lbl.Text=Chr(0xF1A5) & "/" & Chr(0xF29C)
        'lbl.Width = 20%x
    End If
    'If i=5 Then lbl.Width = 10%x

    i=i+1
Next

'TabStrip1_PageSelected(0)
TabStrip1.ScrollTo(0,True)

```

End Sub

Sub ImgLogo_Click

ExitLogo=1

End Sub

Public Sub GetAllTabLabels (tabstrip As TabStrip) As List

```
Dim jo As JavaObject = tabstrip
Dim r As Reflector
r.Target = jo.GetField("tabStrip")
Dim tc As Panel = r.GetField("tabsContainer")
Dim res As List
res.Initialize
For Each v As View In tc
    If v Is Label Then res.Add(v)
Next
Return res
```

End Sub

Sub EnvRefresh

```
SetState
SetControl
SetIR
```

End Sub

Private Sub ContBT_Click

```
'CallSubDelayed(Me, "TabSteps_Complete")
If fromhelp=False Then
    iMediaPlayer.Stop
    Activity.RemoveAllViews
    '=====
    Activity.Color=0xFF98DAEA
    Activity.LoadLayout("Prg")
```

```
setblocks.mBase.SetRotationAnimated(0, 90)
setclock.mBase.SetRotationAnimated(0, 90)
```

```
rp.CheckAndRequest(rp.PERMISSION_RECORD_AUDIO)
```

```
Wait For Activity_PermissionResult (Permission As String, Result As
Boolean)
```

```
If Result Then
```

```
    voicerecogn=True 'Chr(0xF130)
    VoiceBL.Text=Chr(0xF130)
    VoiceBL.Enabled=True
    ControlSW.Enabled=True
    ControlSWBarcode.Enabled=True
```

```
Else
```

```
    voicerecogn=False 'Chr(0xF131)
    VoiceBL.Text=Chr(0xF131)
    VoiceBL.Enabled=False
    ControlSW.Enabled=False
    ControlSWBarcode.Enabled=False
```

```
End If
```

```
initedroidvoicetxts
initloadedroids
```

```
toState=1
toControl=1
toIR=1
stopvoice=True
```

```
'-----
sr.Initialize("sr",Me)
sr.NoRecognizerBeep = False
```

```
timer1.Initialize("Timer1",1200)
timer1.Enabled=False
'-----
```

```
EnvRefresh
```

```
Else
```

```
iMediaPlayer.Stop
Activity.RemoveAllViews
Activity.Color=0xFF98DAEA
Activity.LoadLayout("Prg")
```

```
setblocks.mBase.SetRotationAnimated(0, 90)
setclock.mBase.SetRotationAnimated(0, 90)
```

```
If toState=1 Then
    StateSW.Value=False
```

```
Else
    StateSW.Value=True
```

```
End If
```

```
If toControl=1 Then
    ControlSW.Value=False
    ControlSWBarcode.Value=False
```

```
Else
    ControlSW.Value=True
    ControlSWBarcode.Value=True
```

```
End If
```

```
If fromgame=True Then
```

```
    EnvRefresh
    fromgame=True
    fixallforalgo
```

```
Else
    EnvRefresh
```

```
End If
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub StateSW_ValueChanged (Value As Boolean)
```

```
    If Value=False Then
        toState=1
```

```
    Else
        toState=2
```

```
    End If
    EnvRefresh
```

```
End Sub
```


Private Sub InfoBT_Up

```
Activity.RemoveAllViews
fromhelp=True
TabSteps
'Wait For TabSteps_Complete
'iMediaPlayer.Stop
'Activity.RemoveAllViews
'Activity.Color=0xFF98DAEA
'Activity.LoadLayout("Prg")
,

'If toState=1 Then
'    StateSW.Value=False
'Else
'    StateSW.Value=True
'End If
'If toControl=1 Then
'    ControlSW.Value=False
'    ControlSWBarcode.Value=False
'Else
'    ControlSW.Value=True
'    ControlSWBarcode.Value=True
'End If
'EnvRefresh
```

End Sub

Private Sub setlvlBT_Up

```
toIR=toIR+1
If toIR=4 Then toIR=1
SetIR
```

End Sub

Private Sub setlvlBT_Down

```
setlvlBT.Color=Colors.White
```

End Sub


```
        Pattern=Array As
Int(2400,600,1200,600,1200,600,1200,600,600,600,600,1200,600,1200,600,1200,600,
1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)
```

```
End Select
```

```
IrObject=IrdaHelper1.GetTransmitData(frequency, Pattern)
IrdaHelper1.Transmit(IrObject)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CleftBT_Click
```

```
    Select Case toIR
```

```
        Case 1
```

```
            Pattern=Array As
Int(2400,600,1200,600,600,600,600,600,600,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,1
200,600,1200,600,1200,600,1200,600)
```

```
        Case 2
```

```
            Pattern=Array As
Int(2400,600,1200,600,1200,600,600,600,600,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600,
1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)
```

```
        Case 3
```

```
            Pattern=Array As
Int(2400,600,1200,600,1200,600,1200,600,600,600,1200,600,1200,600,1200,600,1200,60
0,1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)
```

```
End Select
```

```
IrObject=IrdaHelper1.GetTransmitData(frequency, Pattern)
IrdaHelper1.Transmit(IrObject)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CRghtBT_Click
```

```
    Select Case toIR
```

```
        Case 1
```



```
        Pattern=Array As  
Int(2400,600,1200,600,1200,600,1200,600,600,600,600,1200,600,1200,600,1200,600,  
1200,600,1200,600,1200,600,1200,600)
```

```
End Select
```

```
IrObject=IrdaHelper1.GetTransmitData(frequency, Pattern)  
IrdaHelper1.Transmit(IrObject)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ButUp_Click
```

```
    CupBT_Click
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ButDwn_Click
```

```
    CdownBT_Click
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ButLeft_Click
```

```
    CleftBT_Click
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ButRgt_Click
```

```
    CRghtBT_Click
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ButSnd_Click
```

```
    'CbeepBT_Click
```

End Sub

Private Sub EditText1_EnterPressed

Dim i As Int

Dim s As String

i=(toIR-1)*5+1

s=EditText1.Text.Trim

edroidvoicetxtslist.Set(i,s)

saveedroidvoicetxtlist

End Sub

Private Sub EditText2_EnterPressed

Dim i As Int

Dim s As String

i=(toIR-1)*5+2

s=EditText2.Text.Trim

edroidvoicetxtslist.Set(i,s)

saveedroidvoicetxtlist

End Sub

Private Sub EditText3_EnterPressed

Dim i As Int

Dim s As String

i=(toIR-1)*5+3

s=EditText3.Text.Trim

edroidvoicetxtslist.Set(i,s)

saveedroidvoicetxtlist

End Sub

Private Sub EditText4_EnterPressed

Dim i As Int

Dim s As String

i=(toIR-1)*5+4

s=EditText4.Text.Trim

edroidvoicetxtslist.Set(i,s)

saveedroivoicetxtlist

End Sub

Private Sub EditText5_EnterPressed

Dim i As Int

Dim s As String

i=(toIR-1)*5+5

s=EditText5.Text.Trim

edroidvoicetxtslist.Set(i,s)

saveedroivoicetxtlist

End Sub

Private Sub ControlSWBarcode_ValueChanged (Value As Boolean)

If Value=False Then

toControl=1

Else

toControl=2

End If

If PnlControlSWBarcode.Visible=True Then

ControlSW.Value=ControlSWBarcode.Value

EnvRefresh

End If

End Sub

Private Sub ControlSW_ValueChanged (Value As Boolean)

```
If Value=False Then
    toControl=1
Else
    toControl=2
End If
If PnlControlSWBarcode.Visible=False Then
    ControlSWBarcode.Value=ControlSW.Value
    EnvRefresh
End If
```

End Sub

Private Sub ControlLBL_Click

```
StateSW.Value=False
StateSW_ValueChanged(False)
```

End Sub

Private Sub BarcodeLBL_Click

```
StateSW.Value=True
StateSW_ValueChanged(True)
```

End Sub

Private Sub TouchBL_Click

```
ControlSW.Value=False
ControlSWBarcode.Value=False
ControlSW_ValueChanged(False)
ControlSWBarcode_ValueChanged(False)
```

End Sub

Private Sub VoiceBL_Click

```
ControlSW.Value=True
```



```

ControlSWBarcode.Value=True
ControlSW_ValueChanged(True)
ControlSWBarcode_ValueChanged(True)

```

End Sub

Sub startvoicerecognition

```

'Dim p As Phone
'If p.SdkVersion >= 24 Then
'    Dim NotificationManager As JavaObject
'    NotificationManager =
NotificationManager.InitializeContext.RunMethod("getSystemService",
Array("notification"))
'    If NotificationManager.RunMethod("isNotificationPolicyAccessGranted",
Null) = False Then
'        MsgBox2Async("Να επιτραπεί στην εφαρμογή η χρήση της
ΣΙΓΑΣΗΣ;", "Απαιτείται η Πρόσβαση", "ΝΑΙ", "", "ΟΧΙ", Null, False)
'        Wait For MsgBox_Result (Result As Int)
'        If Result = DialogResult.POSITIVE Then
'            Dim in As Intent
'
in.Initialize("android.settings.NOTIFICATION_POLICY_ACCESS_SETTINGS",
"")
'            Sleep(500)
'            StartActivity(in)
'            Wait For Activity_Resume
'            Log("after resume")
'            If
NotificationManager.RunMethod("isNotificationPolicyAccessGranted", Null) = False
Then
'                Log("no permission")
'                Return
'            End If
'        Else
'            Return
'        End If
'    End If
'End If

'sr.Initialize("sr",Me)
'sr.NoRecognizerBeep = True

If sr.IsInitialized Then

```

```

        sr.StartListening("eI",True,False)
    End If

End Sub

Sub sr_Results(Texts As List)

    If stopvoice =False Then timer1.Enabled=True

End Sub

Sub sr_PartialResults(Texts As List)

    Dim s As String
    Dim s1 As String
    Dim k As Int

    s=Texts.Get(0)
    If aq2<> s And s<>"" Then
        aq2=s
        s1=""
        If s<>"" Then
            k=s.LastIndexOf(" ")
            If k<>0 Then s1=s.SubString(k+1)
        End If
        'If s1<>"" Then Log(s1)

    End If

    If Texts.Size > 0 Then
        listenword = s1
        'Log(listenword)
        If EditText1.Text=listenword Then
            CupBT_Click

        End If
        If EditText2.Text=listenword Then

            CdownBT_Click

        End If
        If EditText3.Text=listenword Then

```

```

        CleftBT_Click
    End If
    If EditText4.Text=listenword Then

        CRghtBT_Click
    End If
    'If EditText5.Text=listenword Then
    '
    '    CbeepBT_Click
    'End If

Else
    listenword = ""
End If

End Sub

Sub sr_BeginningOfSpeech

End Sub

Sub sr_EndOfSpeech

    'ProgressBar1.Visible = False
    'Activity.Title = "Recognition Ended"

    If stopvoice =False Then timer1.Enabled=True

End Sub

Sub sr_ReadyForSpeech

    'ProgressBar1.Visible = True
    'Activity.Title = "Speak Now"

End Sub

Sub sr_Error(Msg As String)

    If stopvoice =False Then timer1.Enabled=True

```

End Sub

Sub sr_RmsChanged(RmsValue As Float)

End Sub

Sub fixallforalgo

Dim i As Int

Dim k As Int

For Each v As View In Activity.GetAllViewsRecursive
v.Enabled=False

Next

fixalgorithflag=True

grifdone.Visible=False

For i=0 To 11

If puz(i).IsInitialized Then puz(i).RemoveView

If panpuz(i).IsInitialized Then panpuz(i).RemoveView

Next

Select Case togame

Case 0 'create new activity

numberofblocks=12

pausein=750

setblocks.Value=numberofblocks

setclock.Value=pausein

togame=1

initpanelalgo

Case 1 'nogamebut

setblocks.Value=numberofblocks

setclock.Value=pausein

togame=1

initpanelalgo

```

        Case 2 'newgrif
            setblocks.Value=numberofblocks
            setclock.Value=pausein
            togame=2
            initpanelalgo
    End Select

    For Each v As View In Activity.GetAllViewsRecursive
        v.Enabled=True
    Next
    fixalgotflag=False
    PanelAlgo.Visible=True
    PanelControl.Visible=False
    PanelVoice.Visible=False

```

End Sub

Private Sub algoplay_Click

```

    Dim i As Int
    Dim c As Int

    Dim k As Int
    Dim bid As Int

    For Each v As View In Activity.GetAllViewsRecursive
        v.Enabled=False
    Next

    foundgrif=True
    grifdone.Visible=False
    grifdone.Text=Chr(0xF087)

    algoplay.Enabled=False
    ProgressBar2.Visible=True
    ProgressBar2.Enabled=True
    For i=0 To (numberofblocks-1)
        For k=0 To 11
            'panpuz(i).Elevation=0
            'panpuz(i).Color=Colors.Yellow
            panpuz(k).Background=panscd(k)

```

```

Next
bid=i
c=i
Select algoicom(bid)
    Case 0
        'puz(bid).Text=""
    Case 1
        'puz(bid).Text=ButUp.Text
        panpuz(i).Background=panscdhigh(i)
        CupBT_Click
        Sleep(pausein)
        'panpuz(i).Elevation=5

    Case 2
        'puz(bid).Text=ButDwn.Text
        panpuz(i).Background=panscdhigh(i)
        CdownBT_Click
        Sleep(pausein)
        'panpuz(i).Elevation=5

    Case 3
        'puz(bid).Text=ButLeft.Text
        panpuz(i).Background=panscdhigh(i)
        CleftBT_Click
        Sleep(pausein)
        'panpuz(i).Elevation=5

    Case 4
        'puz(bid).Text=ButRgt.Text
        panpuz(i).Background=panscdhigh(i)
        CRghtBT_Click
        Sleep(pausein)
        'panpuz(i).Elevation=5

End Select
If togame<>2 Then
    puz(c).Background=scd(c)'ButDwn.Background '
    puz(c).TextColor=Colors.White
    grifdone.Text=Chr(0xF11E)
    grifdone.TextColor=Colors.White

Else
    If algoigrifsolution(c)=algoicom(c) Then
        puz(c).Background=scd(c)'ButDwn.Background '

```

```

        puz(c).TextColor=Colors.White

    Else
        puz(c).Background=scd2(c)'ButDwn.Background '
        puz(c).TextColor=Colors.ARGB(255,255,115,23)
        foundgrif=False
        grifdone.Text=Chr(0xF088)
    End If

    'Log("okd")
End If
Next
algotplay.Enabled=True
For k=0 To 11
    'panpuz(i).Elevation=0
    'panpuz(i).Color=Colors.Yellow
    panpuz(k).Background=panscd(k)

Next
For Each v As View In Activity.GetAllViewsRecursive
    v.Enabled=True
Next

ProgressBar2.Visible=False
ProgressBar2.Enabled=False

'If foundgrif=True Then
grifdone.Visible=True
'End If

End Sub

Private Sub setclock_ValueChanged (Value As Int)

    If fixalgotflag=False Then
        pausein=Value
        grifdone.Visible=False
    End If

End Sub

Private Sub setblocks_ValueChanged (Value As Int)

```

```

Dim i As Int
'Log(togame)
If fixalgoflag=False Then
    numberofblocks=Value
    For i=0 To 11
        algogrif(i)=0
        algogrifsolution(i)=-1
        algoicom(i)=0
    Next
    'refreshblocks
    'initpanelalgo
    fixallforalgo
End If

```

End Sub

Sub refreshblocks

```

Dim i As Int
Dim n As Int

For i=0 To 11
    If puz(i).IsInitialized Then puz(i).RemoveView
    If panpuz(i).IsInitialized Then panpuz(i).RemoveView
Next

```

End Sub

Private Sub newgrif_Click

```

Dim i As Int
Dim k As Int
Dim c As Int
Dim g As Int
Dim r As Int

togame=2
flagforgamesw = False
gameSW.Value=True

grifdone.Visible=False

```



```
newgrif.Enabled=False
algotplay.Enabled=False
setclock.mBase.Enabled=False
setblocks.mBase.Enabled=False
panalback.Enabled=False
panalclear.Enabled=False
```

```
For i=0 To 11
    algogrif(i)=0
    algogrifsolution(i)=-1
    algoacom(i)=0
Next
```

```
fixallforalgo
flagforgamesw = True
```

End Sub

Private Sub panalback_Click

```
grifdone.Visible=False
fromgame=False
PanelAlgo.Visible=False
PanelControl.Visible=True
PanelVoice.Visible=True
EnvRefresh
'clean ? or not
```

End Sub

Private Sub panalclear_Click

```
Dim i As Int
Dim k As Int
Dim c As Int
Dim g As Int
Dim r As Int
```

```
grifdone.Visible=False
newgrif.Enabled=False
algotplay.Enabled=False
setclock.mBase.Enabled=False
```

```

setblocks.mBase.Enabled=False
panalgback.Enabled=False
panalgclear.Enabled=False

For i=0 To 11
    algoicom(i)=0
    algoicrif(i)=0
Next

For i=0 To (numberofblocks-1)
    panpuz(i).Background=panscd(i)
    puz(i).Text=""
    'puz(i).Background=scd(i)

Next

newgrif.Enabled=True
algoplay.Enabled=True
setclock.mBase.Enabled=True
setblocks.mBase.Enabled=True
panalgback.Enabled=True
panalgclear.Enabled=True

```

End Sub

Private Sub palgbutup_Click

```

For i=0 To (numberofblocks-1)
    If algoicom(i)=0 Then
        algoicom(i)=1
        puz(i).Text=ButUp.Text
        Exit
    End If
Next
grifdone.Visible=False

```

End Sub

Private Sub palgbutdwn_Click

```

For i=0 To (numberofblocks-1)
    If algoicom(i)=0 Then
        algoicom(i)=2

```

```

        puz(i).Text=ButDwn.Text
        Exit
    End If
Next
grifdone.Visible=False

End Sub

```

```

Private Sub palgbutleft_Click

```

```

    For i=0 To (numberofblocks-1)
        If algoicom(i)=0 Then
            algoicom(i)=3
            puz(i).Text=ButLeft.Text
            Exit
        End If
    Next
    grifdone.Visible=False

```

```

End Sub

```

```

Private Sub palgbutrgt_Click

```

```

    For i=0 To (numberofblocks-1)
        If algoicom(i)=0 Then
            algoicom(i)=4
            puz(i).Text=ButRgt.Text
            Exit
        End If
    Next
    grifdone.Visible=False

```

```

End Sub

```

```

Private Sub nogamebut_Click

```

```

    Dim i As Int
    Dim k As Int
    Dim c As Int
    Dim g As Int
    Dim r As Int

```

```
togame=1
flagforgamesw = False
gameSW.Value=False

grifdone.Visible=False
newgrif.Enabled=False
algotplay.Enabled=False
setclock.mBase.Enabled=False
setblocks.mBase.Enabled=False
panalback.Enabled=False
panalclear.Enabled=False
```

```
For i=0 To 11
    algogrif(i)=0
    algogrifsolution(i)=-1
    algoicom(i)=0
Next
```

```
fixallforalgo
flagforgamesw = True
```

End Sub

Private Sub gameSW_ValueChanged (Value As Boolean)

```
Dim i As Int

For i=0 To 11
    algogrif(i)=0
    algogrifsolution(i)=-1
    algoicom(i)=0
Next

If Value=False Then
    togame=1
Else
    togame=2
End If
If flagforgamesw = True Then fixallforalgo
'Log(flagforgamesw)
```

End Sub

Private Sub startnewgrifed_Click

```
Dim i As Int
Dim k As Int
Dim c As Int
Dim g As Int
Dim r As Int

flagforgamesw=False
togame=2
gameSW.Value=True

grifdone.Visible=False
newgrif.Enabled=False
algotplay.Enabled=False
setclock.mBase.Enabled=False
setblocks.mBase.Enabled=False
panalgback.Enabled=False
panalgclear.Enabled=False

For i=0 To 11
    algoarif(i)=0
    algoarifsolution(i)=-1
    algoacom(i)=0
Next

For i=0 To (numberofblocks-1)
    r=Rnd(1,5)
    algoarifsolution(i)=r
    'panpuz(i).Background=panscd(i)
Next

fixallforalgo

For Each v As View In Activity.GetAllViewsRecursive
    v.Enabled=False
Next

ProgressBar2.Visible=True
ProgressBar2.Enabled=True
```

```

For i=0 To (numberofblocks-1)

    Select algogrifsolution(i)
        Case 0

        Case 1
            CupBT_Click
            Sleep(pausein)

        Case 2
            CdownBT_Click
            Sleep(pausein)

        Case 3
            CleftBT_Click
            Sleep(pausein)

        Case 4
            CRghtBT_Click
            Sleep(pausein)

    End Select

Next

newgrif.Enabled=True
algotplay.Enabled=True
setclock.mBase.Enabled=True
setblocks.mBase.Enabled=True
panalback.Enabled=True
panalclear.Enabled=True

For Each v As View In Activity.GetAllViewsRecursive
    v.Enabled=True
Next
ProgressBar2.Visible=False
ProgressBar2.Enabled=False
flagforgamesw = True

End Sub

```