



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ANDROID ΟΠΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΕΙ ΤΟ GOOGLE ML KIT
SUBJECT: ANDROID APPLICATION THAT UTILIZES THE GOOGLE ML KIT**

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ

ΖΑΡΤΗΛΑΣ ΠΑΠΑΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ

Π17168

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΑΛΕΠΗΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΟΚΤΩΒΡΗΣ 2021

Στοιχεία επικοινωνίας:

Σπουδαστής Ζάρτηλας Παπαχαράλαμπος Βασίλειος
Σχολή Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών
Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
E-Mail: vzartilas@pm.me

Student Zartilas Papacharalampous Vasileios
School of Information and Communication Technologies
Department of Informatics, University of Piraeus

Copyright © Ζάρτηλας Παπαχαράλαμπος Βασίλειος, 2021
Με επιφύλαξη κάθε δικαιώματος. All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή του παρόντος εγγράφου, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της ενέργειας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται στον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με την εφαρμογή «Imagesician» η οποία υλοποιήθηκε στα πλαίσια του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Η κύρια χρήση της εφαρμογής είναι η αναγνώριση εικόνων με την χρήση των Google Machine Learning Kit's.

Σκοπός της αναφοράς αυτής είναι να επεξηγήσει και να αναλύσει την αρχιτεκτονική της εφαρμογής, δηλαδή πως υλοποιήθηκε και τι εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν. Επίσης, σε πια γλώσσα προγραμματισμού υλοποιήθηκε και πια βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε.

Ακόμη, θα παρουσιαστεί η εφαρμογή και θα υπάρξουν οδηγίες χρήσης της εφαρμογής, έτσι ώστε να γίνει κατανοητή από την πλευρά του απλού χρήστη.

Αναλυτικότερα, η αναφορά αυτή αποτελείται από πέντε (5) κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μια εισαγωγή στα Google Machine Learning Kit's και στην βάση δεδομένων Firebase έτσι ώστε ο αναγνώστης να αποκτήσει το υπόβαθρο που χρειάζεται για να κατανοήσει γιατί έγινε η χρήση αυτών των εργαλείων. Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται μια ανασκόπηση πεδίου. Στην ουσία στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναλύονται παρόμοιες εφαρμογές με την εφαρμογή μας, όπου θα υπάρξουν και συγκρίσεις. Στο τρίτο κεφάλαιο, θα παρουσιαστεί η εφαρμογή και θα δημιουργηθεί ένα εγχειρίδιο χρήστη (User's manual). Στο τέταρτο κεφάλαιο, όπου θα λέγαμε είναι και το σημαντικότερο, αναλύεται η αρχιτεκτονική του συστήματος. Με άλλα λόγια θα απαντηθούν τα εξής δύο ερωτήματα: Το πρώτο είναι «Τι φτιάξαμε;» και το δεύτερο είναι «Το πως το φτιάξαμε». Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο, αναφέρονται τα συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις που θα μπορούσε να έχει η εφαρμογή.

Εν τέλει, για την εκτέλεση της αναφοράς οφείλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τον αναπληρωτή καθηγητή κύριο Αλέπη Ευθύμιο, για την καθοδήγηση του κατά την διάρκεια της υλοποίησης της εφαρμογής. Επίσης ευχαριστίες οφείλω στην κυρία Άντρια Παπαχαλαράμπους πτυχιούχο στα Παιδαγωγικά του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης για την επιμέλεια του κειμένου, όπως επίσης και στην κυρία Μιχαέλα Ματσάγκου (κάτοχος του μεταπτυχιακού Automotive Engineering στο πανεπιστήμιο του Bath) για την επιμέλεια της αγγλικής περίληψης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Εφαρμογή, Android, Μηχανική μάθηση, Google ML Kit's, Kotlin

ABSTRACT

The current project is conducted at the University of Piraeus and it is focused on an application called 'Imagesician'. The main use of the application is image recognition by applying Google Machine Learning Kit's.

The purpose of this paper is to present and analyse, in detail, the structure of the application mentioned above. This includes the development phases as well as the tools, programming language and data base used.

Instructions for the users are also included, along with the presentation of the application.

This paper consists of five chapters. The first chapter provides the user with the appropriate knowledge in order to understand the application of Google Machine Learning Kit's and Firebase data base. The second chapter is a review of similar applications that are compared with the one developed in this project. During the third chapter the application is presented and a user's manual is produced. The fourth, and most important, chapter analyses the structure of the system; it explains what is created and how is made. Last but not least, the final chapter demonstrates the conclusions of the project and future work that could be done.

The author would like to acknowledge the support and guidance provided by his supervisor and Associate Professor, Mr Alepi Efthymio of University of Piraeus, throughout the development of the application. In addition, I would like to thank Mrs Antria Papacharalampous, graduate teacher of Aristotle University of Thessaloniki, for copy-editing the text and Miss Michaela Christou, Master's graduate at Automotive Engineering of University of Bath, for copy-editing the English summary.

KEYWORDS

Android, Application, Google ML Kit's, Kotlin, Machine Learning

ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

Αρκτικόλεξο	Επεξήγηση
AI	Artificial Intelligence
API	Application Programming Interface
GDPR	General Data Protection Regulation
IDE	Integrated Development Environment
JVM	Java Virtual Machine
ML	Machine Learning
SDK	Software Development Kit
SQL	Structured Query Language
κ.α.	Κι άλλα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ABSTRACT	6
ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ	7
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.2 ΤΑ GOOGLE ML KITS	9
1.3 Η ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ FIREBASE	9
1.4 Η ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ KOTLIN	10
1.5 ΤΟ ANDROID STUDIO	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ	11
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
2.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ «OBJECT DETECTOR»	11
2.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ «PLANTS IDENTIFIER»	13
2.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	16
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	16
3.2 ΣΥΝΤΟΜΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ	16
3.3 ΚΥΡΙΑ ΚΟΥΜΠΙΑ-ΕΙΚΟΝΙΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ	17
3.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	25
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	25
4.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ	25
4.3 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΚΑΙ FRAMEWORKS	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	29
5.1 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ.....	29
5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	30
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα κάνουμε μία μικρή εισαγωγή και θα μιλήσουμε για πράγματα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής. Αναλυτικότερα, θα αναφερθούμε στα ML Kit's της Google, την βάση δεδομένων Firebase, την γλώσσα στην οποία υλοποιήθηκε η εφαρμογή την Kotlin και τέλος για το περιβάλλον ανάπτυξης της εφαρμογής το Android Studio.

1.2 ΤΑ GOOGLE ML KITS

Τα ML Kits είναι ένα SDK για κινητά τα οποία δημιούργησε η Google, όπου χρησιμοποιούνται μέσω της Firebase. Χρησιμοποιούνται για μηχανική μάθηση σε εφαρμογές Android και iOS. Η χρήση αυτού του SDK μπορεί να γίνει, είτε από έμπειρους προγραμματιστές, είτε από μη έμπειρους προγραμματιστές στην μηχανική μάθηση λόγω του ότι η λειτουργικότητα που χρειάζεται μπορεί να εφαρμοστεί σε ελάχιστες γραμμές κώδικα. Οι μη έμπειροι προγραμματιστές λοιπόν, δεν είναι αναγκαίο να έχουν βαθιά γνώση στα νευρωνικά δίκτυα, αλλά ούτε και γνώσεις βελτιστοποίησης μοντέλων για να το χρησιμοποιήσουν. Από την άλλη, οι έμπειροι προγραμματιστές στο ML μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα API που παρέχει το ML Kit για να χρησιμοποιήσουν τα προσαρμοσμένα μοντέλα TensorFlow στις εφαρμογές τους για κινητά [1].

Συγκεκριμένα, υπάρχουν τα πιο κάτω APIs όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους προγραμματιστές [2]:

- Text recognition
- Image labeling
- Object detection and tracking
- Face detection and contour tracing
- Barcode scanning
- Language identification
- Translation
- Smart Reply

1.3 Η ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ FIREBASE

Η Firebase είναι μία NoSQL βάση δεδομένων όπου απλοποιεί την αποθήκευση, τον συγχρονισμό και την αναζήτηση δεδομένων για τις εφαρμογές στα κινητά αλλά και για ιστοσελίδες σε παγκόσμια κλίμακα. Επιπρόσθετα, επιτρέπει σε πραγματικό χρόνο στους χρήστες να συγχρονίζουν τα δεδομένα της εφαρμογής τους στο cloud και να τα κάνουν διαθέσιμα σε

όλες τις συσκευές, είτε πρόκειται για iOS, Android ή για ιστοσελίδα. Ο συγχρονισμός δεδομένων σε πραγματικό χρόνο το καθιστά εξαιρετικά χρήσιμο για τους χρήστες καθώς μπορούν πλέον να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα από οπουδήποτε και με οποιαδήποτε συσκευή επιθυμούν [3] [4].

Οι λειτουργίες που παρέχει η Firebase είναι η εξής [4] [3]:

- Firebase ML
- Cloud Firestore
- Realtime Database
- Remote Config
- Cloud Functions
- Authentication
- Cloud Messaging
- Hosting
- Cloud Storage

1.4 Η ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ KOTLIN

Η Kotlin είναι μια statically typed γλώσσα προγραμματισμού και έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία JetBrains. Η Kotlin υποστηρίζεται από όλα τα μεγάλα Java IDE, συμπεριλαμβανομένων των IntelliJ IDEA, Android Studio και Eclipse. Η Kotlin ξεκίνησε το 2010, όπου από πολύ νωρίς ήταν ανοιχτού κώδικα (open source) αλλά η πρώτη επίσημη έκδοση 1.0 ήρθε τον Φεβρουάριο του 2016. Σαν γλώσσα προγραμματισμού στοχεύει στα JVM, Android, JavaScript και Native. Τέλος, η Kotlin είναι δωρεάν, με τον πηγαίο κώδικα της να είναι δημοσιευμένος στο GitHub και η τρέχουσα έκδοση της είναι η 1.5.31, όπου δημοσιεύτηκε στις 20 Σεπτεμβρίου το 2021 [5].

1.5 ΤΟ ANDROID STUDIO

Το Android Studio είναι το επίσημο IDE για ανάπτυξη εφαρμογών σε Android, βασισμένο στο IntelliJ IDEA. Πέρα από τα ισχυρά εργαλεία επεξεργασίας κώδικα της IntelliJ, το Android Studio προσφέρει ακόμη περισσότερες δυνατότητες που ενισχύουν την παραγωγικότητά του προγραμματιστή κατά τη δημιουργία εφαρμογών σε Android [6].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εκτός από τις μεγάλες εταιρείες (βλέπε Google και Microsoft) που έχουν αναπτύξει εφαρμογές αναγνώρισης και ταξινόμησης αντικειμένων υπάρχουν κι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν από «μικρότερους» προγραμματιστές ή προγραμματιστικές ομάδες. Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν εφαρμογές μικρότερης δημοτικότητας και θα υπάρξει μια μικρή σύγκριση με την εφαρμογή της αναφοράς αυτής.

2.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ «OBJECT DETECTOR»

Η εφαρμογή «Object Detector» είναι μια απλή εφαρμογή για την επίδειξη της χρήσης Machine Learning με τη χρήση TensorFlow για συσκευές Android. Δεν απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο για να χρησιμοποιήσεις την εφαρμογή και βρίσκεται στο Play Store στον εξής υπερσύνδεσμο:

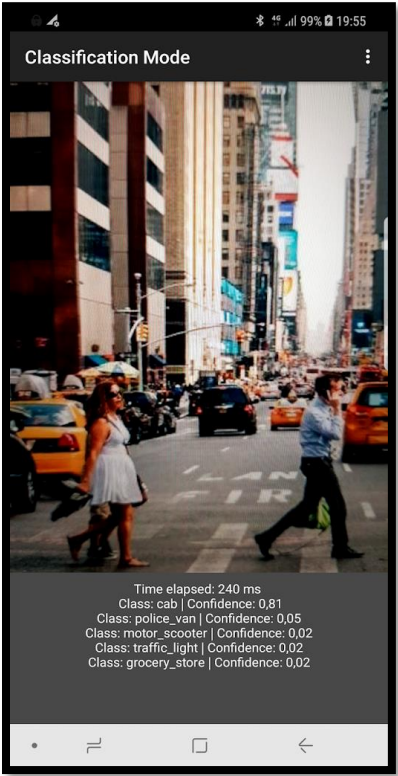
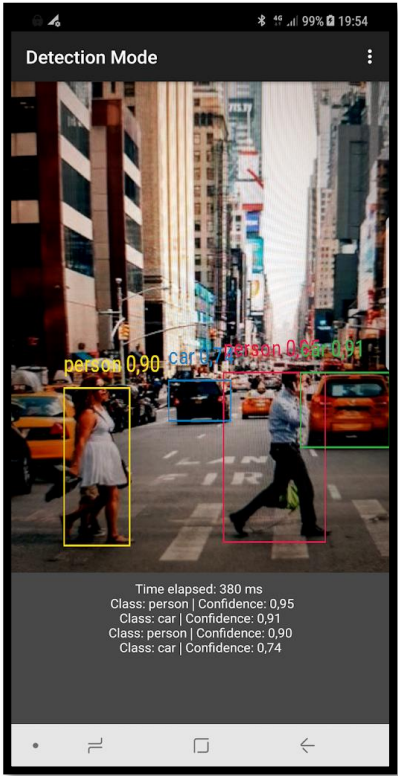
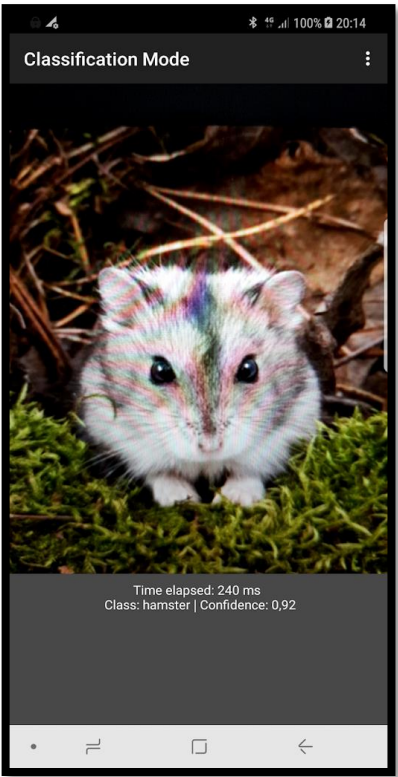
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tecomen.android.objectdetector>

Πρόσθετες πληροφορίες εφαρμογής:

- Προγραμματιστής: AnhNguyen
- Επικοινωνία: anh.app.dev@gmail.com
- Τρέχουσα έκδοση εφαρμογής: 1.2.2
- Εγκαταστάσεις: 50.000+

Στην εφαρμογή «Object Detector» υπάρχει η λειτουργία ανίχνευσης (Detection mode) και η λειτουργία ταξινόμησης (Classification mode). Στην λειτουργία ανίχνευσης υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης από 80 κατηγορίες από το σύνολο δεδομένων (Dataset) COCO που χρησιμοποίησε ο προγραμματιστής. Στην λειτουργία ταξινόμησης υπάρχει η δυνατότητα προσδιορισμού σε 1000 κλάσεις από το σύνολο δεδομένων ImageNet. Επιπρόσθετα, η βιβλιοθήκη λογισμικού Deep Learning TensorFlow και δύο μοντέλα MobileNet χρησιμοποιούνται για ανίχνευση και ταξινόμηση. Τέλος, στην λειτουργία ανίχνευσης υπάρχει πλαίσιο οριοθέτησης των αντικειμένων που βρίσκονται στις εικόνες, ενώ στην λειτουργία ανίχνευσης δεν υπάρχει το πλαίσιο οριοθέτησης.

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



2.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ «PLANTS IDENTIFIER»

Η εφαρμογή «Plants Identifier» υλοποιήθηκε για την αναγνώριση φυτών. Η αναγνώριση γίνεται σε πραγματικό χρόνο με αποτέλεσμα να μην χρειάζεται να τραβήξετε ή να ανεβάσετε την εικόνα από το φυτό. Τέλος, δεν απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο για να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή και βρίσκεται στο Play Store στον εξής υπερσύνδεσμο:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.perfecttools.plantsidentifier>

Πρόσθετες πληροφορίες εφαρμογής:

- Προγραμματιστική ομάδα: Perfect tools
- Επικοινωνία: techsupport@gmail.com
- Τρέχουσα έκδοση εφαρμογής: 0.10
- Εγκαταστάσεις: 100.000+

Στην εφαρμογή «Plants Identifier» όπως αναφέραμε και πριν γίνεται αναγνώριση φυτών σε πραγματικό χρόνο. Δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να βλέπει το ποσοστό αναγνώρισης-επιτυχίας, δηλαδή το πόσο «σίγουρη» είναι η εφαρμογή για το φυτό που αναγνώρισε. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα αποστολής email απευθείας από την οθόνη αναγνώρισης εάν κάποιο φυτό δεν αναγνωρίζεται και ο χρήστης χρειάζεται βοήθεια. Στην ουσία εάν πατηθεί το κουμπί φωτογραφίζεται η τρέχουσα εικόνα που υπάρχει στην οθόνη του κινητού και μεταφέρει τον χρήστη στην εφαρμογή του email. Σε αυτή την εφαρμογή η προγραμματιστική ομάδα δεν αναφέρει με τι σύνολα δεδομένων έχει υλοποιήσει την εφαρμογή.

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



2.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Εφαρμογή:	Imagesician App	Plants Identifier App	Object Detector App
<i>Προγραμματιστής</i>	Ζάρτηλας Βασίλης	Perfect tools	AnhNguyen
<i>Εγκαταστάσεις</i>	δεν δημοσιεύτηκε	100.000+	50.000+
<i>Τρέχουσα έκδοση</i>	1.0 beta	0.10	1.2.2
<i>Μοντέλα</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ταξινόμησης Ανίχνευσης Αναγνώρισης Κειμένου 	<ul style="list-style-type: none"> Ανίχνευσης 	<ul style="list-style-type: none"> Ταξινόμησης Ανίχνευσης
<i>Σύνολα δεδομένων</i>	Google ML Kits: <ul style="list-style-type: none"> Object detection and tracking Image labeling Text recognition 	Δεν αναφέρονται	<ul style="list-style-type: none"> ImageNet COCO Επιπρόσθετα: <ul style="list-style-type: none"> Βιβλιοθήκη TensorFlow MobileNet
<i>Είδη προς αναγνώριση</i>	Οτιδήποτε	Φυτά	Οτιδήποτε
<i>Ζωντανή προεπισκόπηση</i>	Όχι	Ναι	Ναι
<i>Πλαίσιο παραθύρου στα αντικείμενα</i>	Όχι	Όχι	Ναι/Όχι (ανάλογα με την χρήση)
<i>Σύνδεση στο διαδίκτυο</i>	Απαιτείται	Δεν απαιτείται	Δεν απαιτείται
<i>Εγγραφή/Σύνδεση</i>	Απαιτείται	Δεν απαιτείται	Δεν απαιτείται
<i>Κόστος</i>	Δωρεάν	Δωρεάν	Δωρεάν
<i>Μέγεθος</i>	40 megabytes	15,4 megabytes	84,3 megabytes
<i>Δικαιώματα</i>	<ul style="list-style-type: none"> Κάμερας Αρχεία και Μέσα 	<ul style="list-style-type: none"> Κάμερα Αρχεία και Μέσα 	<ul style="list-style-type: none"> Κάμερα Τηλέφωνο Αρχεία και μέσα
<i>Γλώσσες</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ελληνικά Αγγλικά Γερμανικά 	<ul style="list-style-type: none"> Αγγλικά 	<ul style="list-style-type: none"> Αγγλικά
<i>Νυχτερινή λειτουργία</i>	Διαθέτει	Δεν διαθέτει	Δεν διαθέτει

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε με σκοπό να χρησιμοποιηθούν τα ML Kit's της Google. Ως εφαρμογή έπρεπε να είναι ολοκληρωμένη και να έχει κάποιο σκοπό, όχι μόνο να αναγνωρίζει αντικείμενα από εικόνες. Έτσι λοιπόν, η διαφορά θα λέγαμε με άλλες εφαρμογές είναι ότι μετά την αναγνώριση γίνεται αναζήτηση στη Wikipedia και έτσι ο χρήστης μπορεί να βλέπει επεξηγήσεις των αντικειμένων που βρίσκονται πάνω στις εικόνες του. Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα για αναγνώριση κειμένου το οποίο βρίσκεται πάνω σε εικόνες.

Η εφαρμογή ονομάζεται «Imagesician», υποστηρίζεται από τρεις γλώσσες, τα Ελληνικά, τα Αγγλικά και Γερμανικά και έχει νυχτερινή λειτουργία. Επίσης, απαιτείται να δημιουργήσεις λογαριασμό για να την χρησιμοποιήσεις.

3.2 ΣΥΝΤΟΜΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ

ΒΗΜΑ ΠΡΩΤΟ

Εγκαταστήστε την εφαρμογή στο τηλέφωνό σας. Μόλις εγκατασταθεί, ανοίξτε την και περιμένετε να φορτώσει. Συγχαρητήρια, μόλις εγκαταστήσατε μία από τις καλύτερες και πιο ενδιαφέρουσες εφαρμογές στο κινητό σας.

ΒΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟ

Μόλις ανοίξει η εφαρμογή, είστε έτοιμοι. Μπορείτε είτε να συνδεθείτε συμπληρώνοντας τα στοιχεία σύνδεσής σας (email και κωδικό), αν έχετε λογαριασμό, είτε να δημιουργήσετε έναν λογαριασμό αν δεν έχετε, μόνο σε τρία βήματα. Σε περίπτωση που έχετε λογαριασμό αλλά ξεχάσατε τον κωδικό σας μπορείτε να πατήσετε στο κουμπί «Forgot Password» και να επανεκδώσετε νέο κωδικό μέσω του email σας.

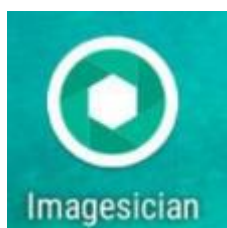
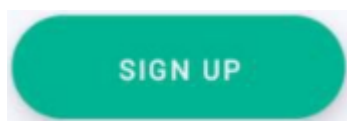
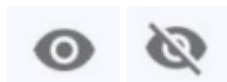
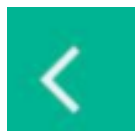
ΒΗΜΑ ΤΡΙΤΟ

Για να βρίσκεστε εδώ σημαίνει συνδεθήκατε με επιτυχία, εύγε! Τώρα το μόνο που έχετε να κάνετε είναι να πατήσετε το κουμπί «Select Image» και να ανεβάσετε την εικόνα που επιθυμείτε για αναγνώριση. Αν η εφαρμογή μας αναγνωρίσει αντικείμενα θα εμφανιστούν πληροφορίες στο κάτω μέρος της οθόνης για κάθε αντικείμενο ξεχωριστά. Εάν επιθυμείτε να αναγνωρίσετε κείμενο ή λέξεις που βρίσκονται πάνω σε εικόνα, το μόνο που έχετε να κάνετε είναι να ενεργοποιήσετε την επιλογή «Context Text?» και μετά να ανεβάσετε την εικόνα της επιλογής σας. Τέλος, στην αναγνώριση κειμένου μπορείτε να αντιγράψετε το κείμενο που αναγνωρίστηκε, όπως επίσης μπορείτε να το επεξεργαστείτε και μετά να το αντιγράψετε.

ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στις ρυθμίσεις της εφαρμογής μπορείτε να μεταβείτε πατώντας στο γρανάζι πάνω δεξιά στην οθόνη σας δίπλα από το όνομα της εφαρμογής.

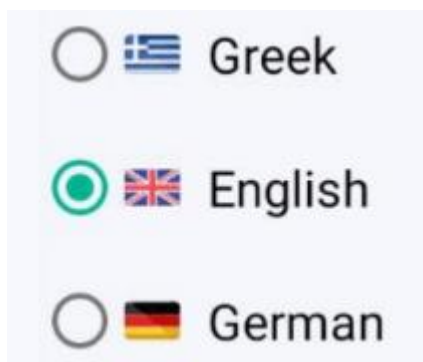
Στις ρυθμίσεις μπορείτε να αλλάξετε την γλώσσα της εφαρμογής και να ενεργοποιήσετε και να απενεργοποιήσετε την νυχτερινή λειτουργία. Τέλος, μπορείτε να δείτε τα στοιχεία σας και να αποσυνδεθείτε από την εφαρμογή.

3.3 ΚΥΡΙΑ ΚΟΥΜΠΙΑ-ΕΙΚΟΝΙΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ*ΕΙΚΟΝΙΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**ΚΟΥΜΠΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ**ΚΟΥΜΠΙ ΕΓΓΡΑΦΗΣ**ΚΟΥΜΠΙ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΚΩΔΙΚΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ**ΚΟΥΜΠΙ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ*

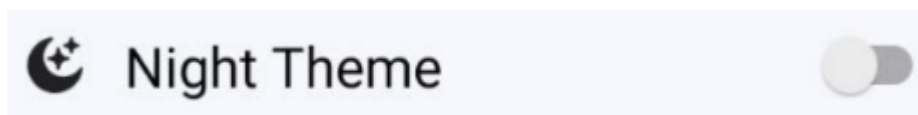
ΚΟΥΜΠΙ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ



ΚΟΥΜΠΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ



ΚΟΥΜΠΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΜΑΤΟΣ



ΚΟΥΜΠΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΥΠΟΥ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ



ΚΟΥΜΠΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ



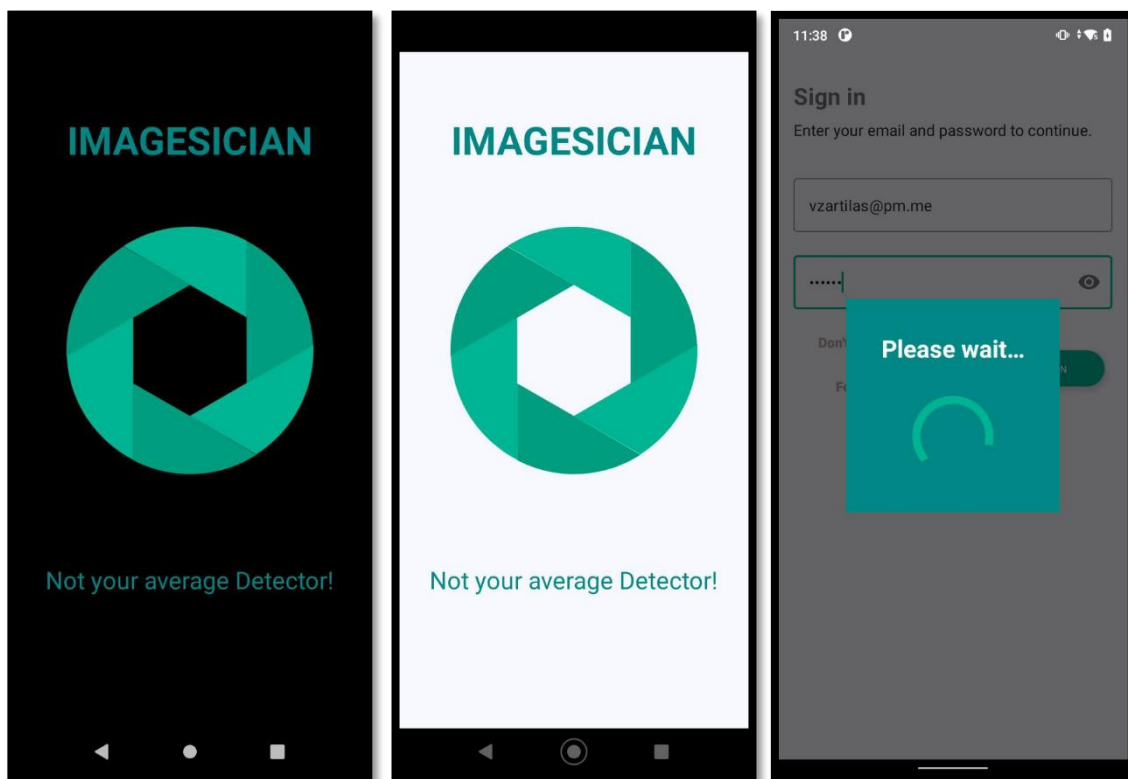
ΚΟΥΜΠΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗΣ



3.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ

ΑΝΟΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ανοίγοντας την εφαρμογή θα εμφανιστεί μία οθόνη όπου κατά την διάρκεια προβολής της προετοιμάζεται η εφαρμογή για εκκίνηση. Το μόνο που έχετε να κάνετε είναι λίγο υπομονή μέχρι να φορτώσει η εφαρμογή.



ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ

Για να μπορέσετε να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή θα πρέπει πρώτα να αυθεντικοποιήσετε τα στοιχεία σας.

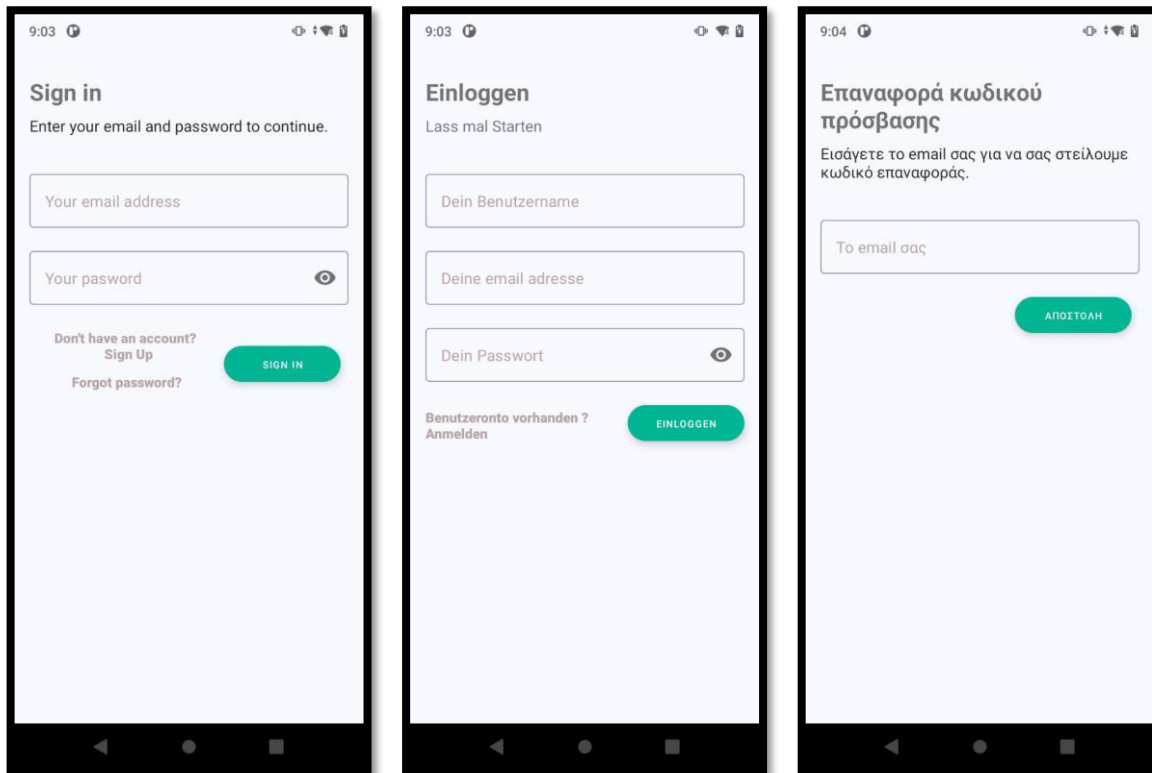
Σύνδεση:

Αν έχετε κάνει ήδη εγγραφή το μόνο που έχετε να κάνετε είναι να συμπληρώσετε τα στοιχεία σας (email και κωδικό).

- Αν έχετε ξεχάσει τον κωδικό σας πατήστε το κουμπί «Forgot Password?» και στην οθόνη που ακολουθεί συμπληρώστε το email σας και πατήστε το κουμπί «Send» για να σας αποστείλουμε email έτσι ώστε να ανακτήσετε τον κωδικό πρόσβασής σας.

Εγγραφή:

Αν δεν έχετε λογαριασμό το μόνο που έχετε να κάνετε είναι να συμπληρώσετε το όνομα χρήστη σας, το email σας και ένα κωδικό πρόσβασης, μετέπειτα πατήστε το κουμπί «Sign up» και είστε έτοιμοι!



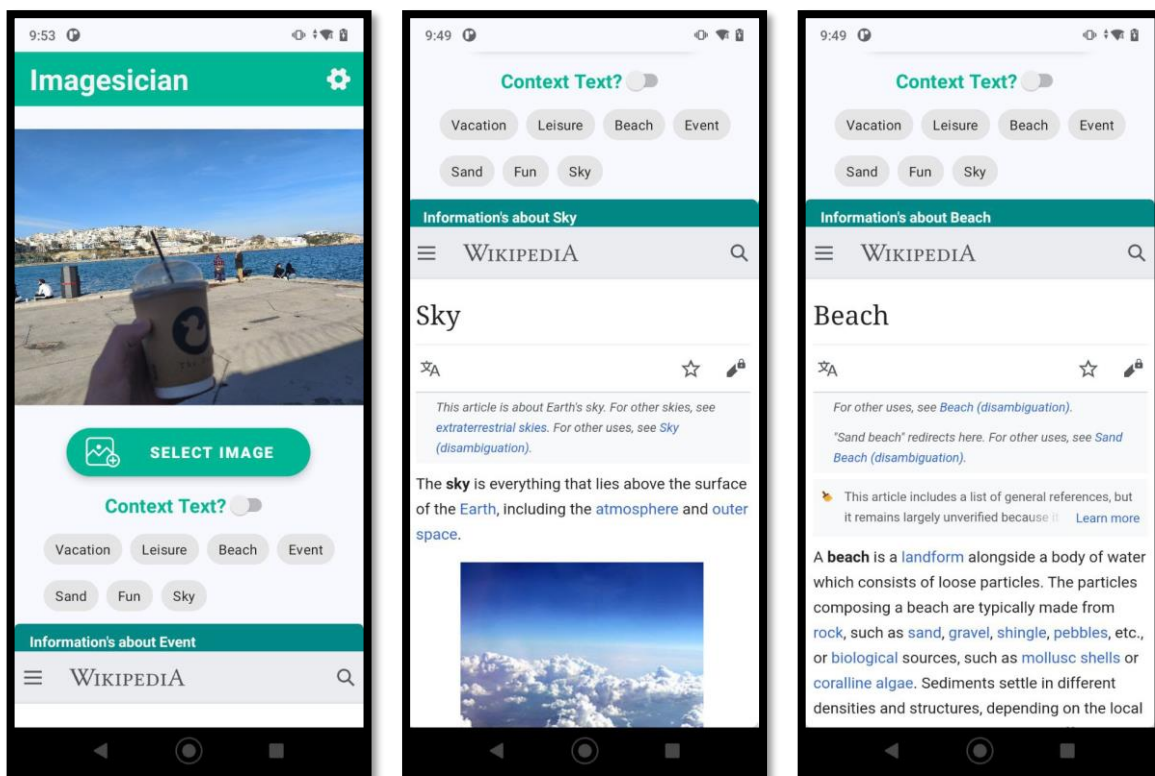
ΚΥΡΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Εφόσον έχετε συνδεθεί με επιτυχία θα μεταφερθείτε στην κύρια οθόνη της εφαρμογής.

Λειτουργεία αναγνώρισης εικόνας:

Εδώ μπορείτε να ανεβάσετε την εικόνα που επιθυμείτε για να γίνει η αναγνώριση της από την εφαρμογή μας πατώντας το κουμπί «Select Image».

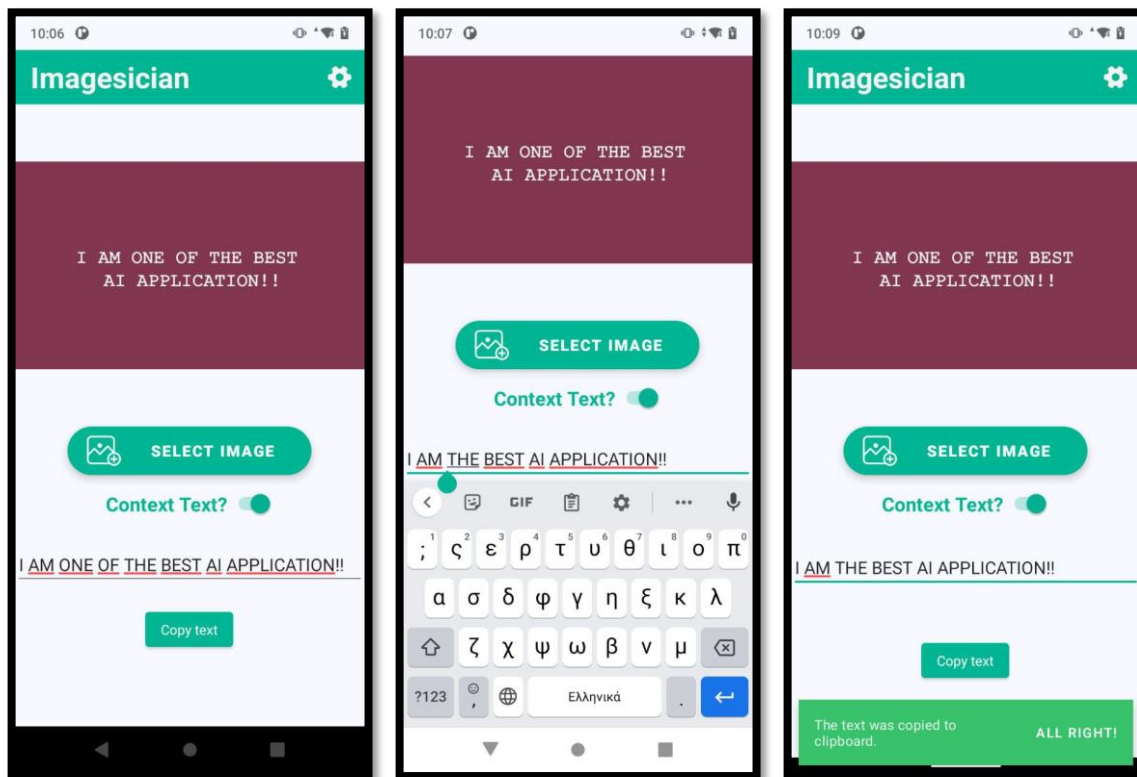
- Εφόσον γίνει αναγνώριση θα σας εμφανιστούν τα αποτελέσματα και αν κάνετε Scroll προς τα κάτω θα μπορείτε να δείτε πληροφορίες από το Wikipedia σχετικά με τα αποτελέσματα. Tip: Κάντε Scroll προς τα δεξιά για να δείτε πληροφορίες για όλα τα αποτελέσματα.
- Αν δεν αναγνωριστεί το οτιδήποτε ίσως να μην είναι καλή η ποιότητα της εικόνας ή ίσως να μην αναγνωρίσει το οτιδήποτε η εφαρμογή και θα σας εμφανιστεί ανάλογο μήνυμα.
- Να θυμάστε ότι πρέπει να είστε συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο για να λειτουργεί η αναγνώριση.

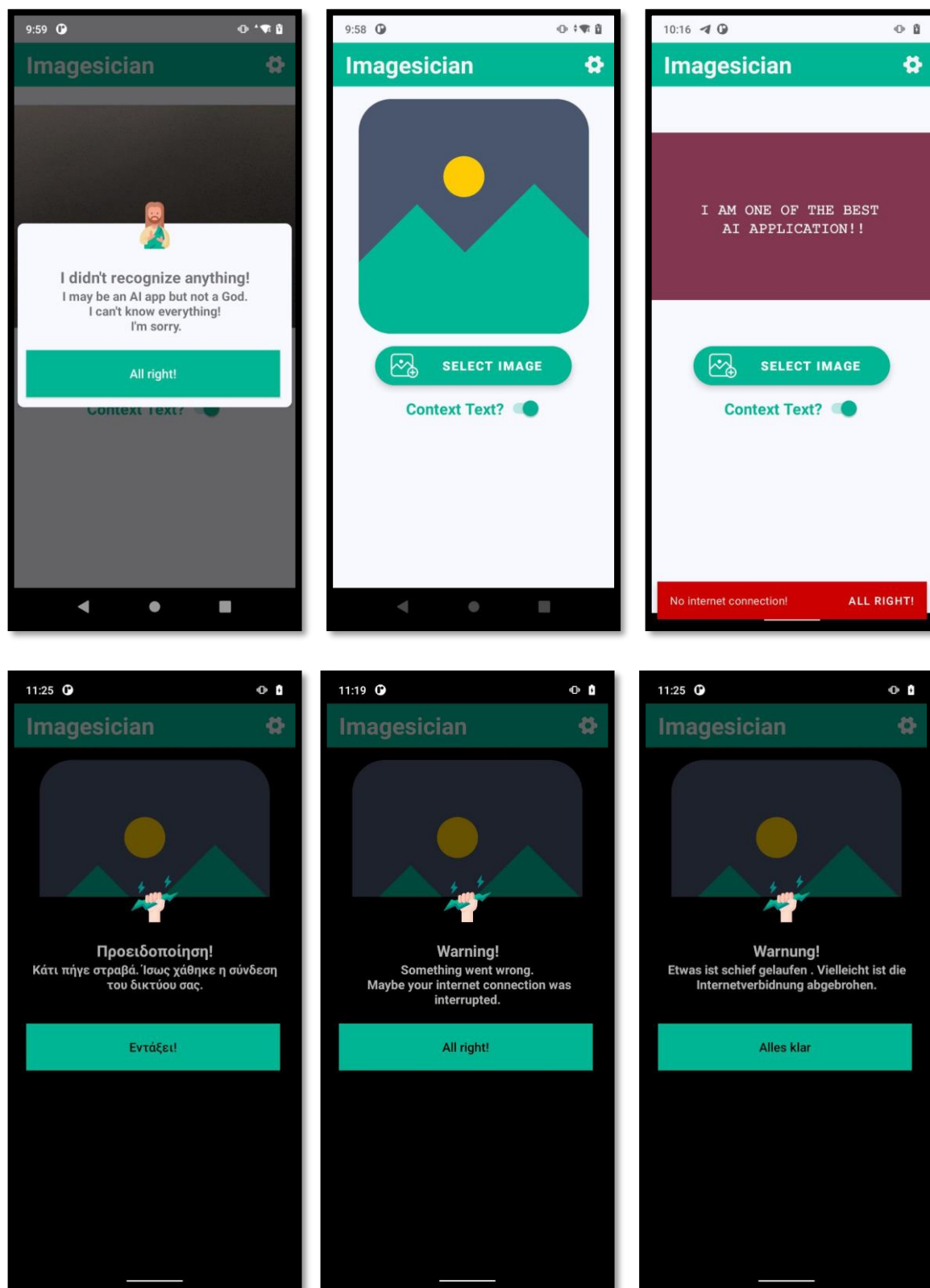


Λειτουργία αναγνώρισης κειμένου:

Αν θέλετε να γίνει αναγνώριση εικόνας με κείμενο τότε ενεργοποιήστε την επιλογή «Context Image?»

- Αν αναγνωριστεί κείμενο τότε θα μπορέσετε να επεξεργαστείτε το κείμενο αν επιθυμείτε.
- Μπορείτε να αντιγράψετε το κείμενο πριν ή μετά την επεξεργασία.
- Να θυμάστε ότι πρέπει να είστε συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο για να λειτουργεί η αναγνώριση.





ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

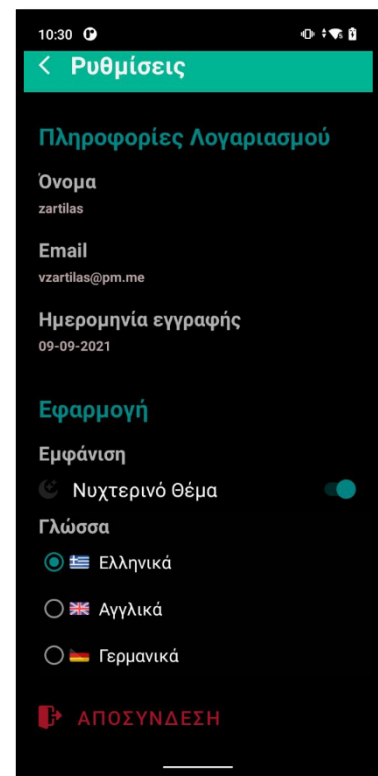
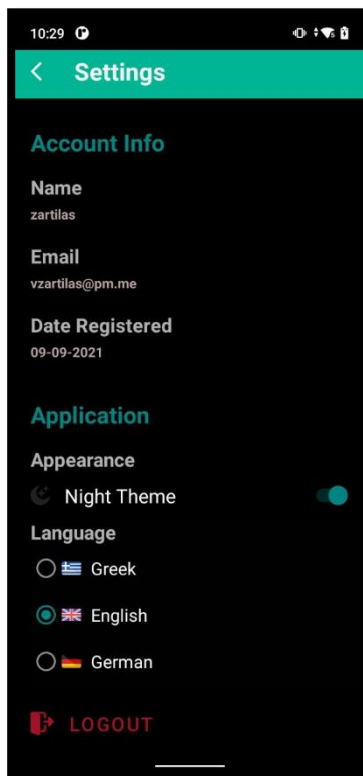
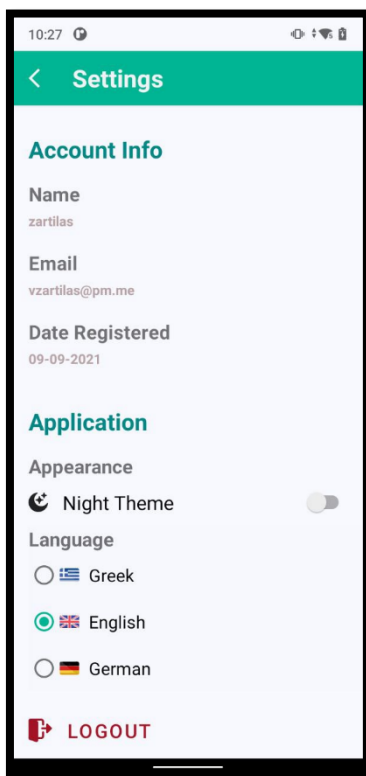
Για να βρείτε τις ρυθμίσεις πατήστε στο γρανάτζι που βρίσκεται πάνω δεξιά στην εφαρμογή. Στην οθόνη ρυθμίσεων μπορείτε να κάνετε τα εξής:

- Δείτε τις πληροφορίες του λογαριασμού σας.
- Αλλάξτε το θέμα της εφαρμογής σε σκοτεινό.
- Αλλάξτε την γλώσσα της εφαρμογής σε Αγγλικά, Ελληνικά, Γερμανικά.
- Αποσυνδεθείτε από την εφαρμογή.

Πληροφορίες λογαριασμού:

Σκοτεινό θέμα:

Αλλαγή γλώσσας:



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα μιλήσουμε για τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής. Θα αναφερθούμε στην γλώσσα προγραμματισμού, στο IDE που χρησιμοποιήθηκε και τα ML Kit's. Να σημειώσουμε ότι χρησιμοποιήθηκε το Git και κατ'έκταση το GitHub, έτσι λοιπόν τον πηγαίο κώδικα μπορείτε να τον βρείτε στον εξής σύνδεσμο: <https://github.com/zartilas/Imagesician>.

4.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ

ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Για την υλοποίηση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού Kotlin. Η Kotlin σαν γλώσσα προγραμματισμού κάνει τα περισσότερα από αυτά που κάνει η Java αλλά τα κάνει με καλύτερο τρόπο. Με την Kotlin χρειάζεται να γράψεις λιγότερο κώδικα, άρα συνεπάγεται ότι απαιτείται λιγότερος χρόνος για να γραφτεί, λιγότερος χρόνος για ανάγνωση και παράλληλα είναι λιγότερο επιρρεπής σε σφάλματα. Έτσι λοιπόν, έχουμε καθαρότερο και συνοπτικότερο κώδικα όπου αυτό μας αρέσει σαν προγραμματιστές.

Υπάρχει 100% διαλειτουργικότητα μεταξύ της Kotlin και της Java. Όλα τα frameworks της Java είναι διαθέσιμα προς χρήση κι αυτό είναι πολύ χρήσιμο. Επίσης, να σημειώσουμε ότι ο υπάρχων κώδικας Java μπορεί να κληθεί από την Kotlin. Ακόμη, οι κλάσεις Kotlin εξάγουν ένα Java API που μοιάζει πανομοιότυπα με αυτό του κανονικού κώδικα Java. Με αυτές λοιπόν τις πληροφορίες, αντιλαμβανόμαστε ότι η υιοθέτηση της Kotlin είναι πολύ εύκολη.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα την Kotlin θα λέγαμε ότι οπτικά μοιάζει στην Python. Είναι μια γλώσσα προγραμματισμού όπου δεν χρειάζεται ερωτηματικά και είναι απλή στην χρήση της. Για παράδειγμα η δήλωση μεταβλητών είναι απλή, δηλαδή δεν γίνεται η χρήση των λέξεων κλειδιά String, Integer, Boolean κ.α. Για να δηλώσουμε μεταβλητή στη Kotlin χρησιμοποιούμε τις λέξεις κλειδιά «var» και «val». Η λέξη κλειδί «var» χρησιμοποιείται για τις variable (εξού και το «var» από τα αρχικά της λέξης variable) η οποίες είναι μεταβλητές, δηλαδή η τιμή της μεταβλητής μας μπορεί να αλλάξει μέσα στο πρόγραμμα μας. Από την άλλη, η λέξη κλειδί «val» χρησιμοποιείται για τη δήλωση variable μόνο για ανάγνωση. Αυτό σημαίνει ότι όταν η τιμή εκχωρηθεί στη μεταβλητή, δεν μπορεί να αλλάξει αργότερα μέσα στο πρόγραμμα μας. Με άλλα λόγια, έχει την ίδια λειτουργία με τη λέξη κλειδί Final της Java (η λέξη «val» ίσως προκύπτει από τα δύο αρχικά γράμματα της λέξης variable και το τελευταίο γράμμα της λέξης Final). Με αυτό το παράδειγμα καταλαβαίνουμε ότι η χρήση της Kotlin βοήθησε στην αποφυγή λαθών κατά την διάρκεια της υλοποίησης της εφαρμογής.

Από την άλλη όμως η Kotlin έγινε διαθέσιμη στους προγραμματιστές το 2016. Με αυτό καταλαβαίνουμε ότι οι πληροφορίες και γενικότερα τα παραδείγματα που υπάρχουν διαθέσιμα στο διαδίκτυο δεν ήταν αρκετά. Παράλληλα όμως, υπάρχει ένα πολύ καλό Tutorial Blog έτσι ώστε να μπορείς οποιασδήποτε προγραμματιστής να την χρησιμοποιήσει. Τέλος, ένας ακόμη λόγος που χρησιμοποιήθηκε η Kotlin είναι ότι δεν έχει κόστος αγοράς, δηλαδή η χρήση της γίνεται δωρεάν και είναι ανοιχτού κώδικα.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε στο Android Studio όπου ήταν μονόδρομος για την επιλογή IDE. Αρχικά, το Android Studio δεν έχει κόστος αγοράς και μπορεί να το χρησιμοποιεί οποιοσδήποτε προγραμματιστής επιθυμεί. Επίσης, είναι το επίσημο IDE για την ανάπτυξη εφαρμογών Android, όπου αυτό βοήθησε στην ανάπτυξη της εφαρμογής με ομαλό τρόπο εφόσον είχαμε στην διάθεση μας όλα τα εργαλεία του IDE.

Ακόμη, το Android Studio προσφέρει την δυνατότητα προσομοίωσης για όλες τις συσκευές αλλά και λογισμικά Android. Αυτό αντιλαμβανόμαστε ότι είναι απίστευτα χρήσιμο για την δοκιμή της εφαρμογής κατά την διάρκεια της υλοποίησης της. Με αυτόν τον τρόπο δεν χρειάζεται ο προγραμματιστής να έχει υλική πρόσβαση σε συσκευές Android για την υλοποίηση εφαρμογών σε κινητά, tablet, ρολόγια, τηλεοράσεις κ.α.

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η εφαρμογή δεν χρησιμοποιεί βάση δεδομένων για την αποθήκευση αρχείων ή δεδομένων αλλά μόνο για την αυθεντικοποίηση του χρήστη. Για την αυθεντικοποίηση του χρήστη έγινε χρήση της Firebase. Με την χρήση της Firebase δεν χρειάζεται να διαχειριστούμε διακομιστές αλλά ούτε και να γράψουμε API. Η Firebase ενσωματώνει όλες τις λειτουργίες, έτσι είναι ο διακομιστής, το API και η βάση δεδομένων ταυτόχρονα [7].

Για την αυθεντικοποίηση ο χρήστης πρέπει να χρησιμοποιήσει το email του, δεν γίνεται χρήση σύνδεσης μέσω Facebook, Twitter κ.α. Το Auth Firebase διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα ελέγχου ταυτότητας μέσω email/κωδικού πρόσβασης όπου χρησιμοποιείται στην εφαρμογή. Ωστόσο η Firebase υποστηρίζει OAuth2 για Google, Facebook, Twitter και GitHub κ.α. Η Firebase Auth ενσωματώνεται απευθείας στη βάση δεδομένων Firebase, ώστε να μπορούμε με την χρήση της να ελέγχουμε την πρόσβαση στα δεδομένα μας. Με άλλα λόγια, έχουμε την δυνατότητα να διαγράφουμε, να απενεργοποιούμε και να δημιουργούμε χρήστες, όπως επίσης έχουμε και πρόσβαση σε γενικότερες πληροφορίες και στατιστικά [7].

Καταλαβαίνουμε λοιπόν, ότι η αυθεντικοποίηση του χρήστη μέσω της Firebase ήταν εύκολη, γρήγορη και πάνω απ' όλα ασφαλής. Επίσης, μας λύνει τα χέρια εφόσον δεν χρειάζεται να φτιάξουμε εξολοκλήρου από την αρχή ένα σύστημα ελέγχου ταυτότητας.

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Η κύρια λειτουργία της εφαρμογής είναι να αναγνωρίζει αντικείμενα και κείμενο από τις εικόνες του χρήστη. Η αρχική λοιπόν ιδέα δεν ήταν μόνο μια εφαρμογή αναγνώρισης, αλλά η υλοποίηση μιας εφαρμογής που αναγνωρίζει αντικείμενα και κείμενο με την χρήση των Machine Learning Kit's της Google. Έτσι, χρησιμοποιήσαμε τρία από τα ML Kit's της Google, το Text recognition για την αναγνώριση κειμένου, το Image labeling και το Object detection and tracking έχουν προγραμματιστεί σε συνεργασία για την αναγνώριση των αντικειμένων στις εικόνες του χρήστη.

Μέσα από την χρήση των ML Kit's παρατηρήσαμε ότι η χρήση τους ευκολύνει τους προγραμματιστές οι οποίοι δεν έχουν ούτε εξειδικευμένη, αλλά ούτε βαθιά γνώση στην μηχανική μάθηση, ωστόσο θα ήθελαν να φτιάξουν εφαρμογές οι οποίες θα χρησιμοποιούν μηχανική μάθηση. Μέσα από τις οδηγίες για το πως μπορείς να χρησιμοποιήσεις τα ML Kit's μπορείς εύκολα να τα ενσωματώσεις στην εφαρμογή σου χωρίς να χρειαστεί ούτε να συλλέξεις δεδομένα αλλά ούτε να μπεις σε διαδικασία εκπαίδευσης αλγορίθμων για να υλοποιήσεις μια τέτοια εφαρμογή. Από την άλλη όμως, αν επιθυμείς, μπορείς να χρησιμοποιήσεις τα δικά σου σύνολα δεδομένων αν επιθυμείς να αναγνωρίζεις κάτι συγκεκριμένο, για παράδειγμα όπως εφαρμογές αναγνώρισης είτε φυτών, είτε ζώων. Μπορείς λοιπόν, να χρησιμοποιήσεις τα ML Kit's σε συνδυασμό με τα δικά σου σύνολα.

WIKIPEDIA

Ένα άλλο μικρό αλλά αξιοσημείωτο εργαλείο ήταν η χρήση της Wikipedia. Καθώς υλοποιούσαμε την εφαρμογή δεν μας ήταν αρκετό να αναγνωρίζαμε απλά αντικείμενα από τις εικόνες όπως τις συνηθισμένες εφαρμογές αναγνώρισης. Έτσι λοιπόν, με τις λέξεις που αναγνωρίζει η εφαρμογής μας γίνεται μία αναζήτηση στην Wikipedia και επιστρέφουμε στον χρήστη την σελίδα με τις πληροφορίες για κάθε αντικείμενο από την Wikipedia. Με αυτή την προσθήκη ο χρήστης θα έχει μια διαφορετική εμπειρία με την εφαρμογή εφόσον ένα κύμα γνώσεων έρχεται να τον βρει ερχόμενο από τις εικόνες του.

ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΕΣ

Η εφαρμογή υποστηρίζει λειτουργία για σκούρο θέμα όπου λειτουργεί και παράλληλα με τις ρυθμίσεις του συστήματος κάθε χρήστη. Η προσθήκη μιας τέτοιας λειτουργίας ήταν απαραίτητη εφόσον πλέον σχεδόν όλες οι εφαρμογές παρέχουν αυτήν την δυνατότητα κι ο λόγος είναι ότι οι χρήστες εξοικειωθήκαν με την χρήση του και την αναζητούν. Τέλος, η εφαρμογή παρέχει τρεις γλώσσες, Αγγλικά, Ελληνικά και Γερμανικά. Η προσθήκη των γλωσσών θα μπορούσαμε να πούμε ότι ήταν περιττή αλλά όταν ο χρήστης βλέπει ότι μπορεί να αλληλεπιδρά με μια εφαρμογή στην γλώσσα του νιώθει πιο οικεία και εμείς θέλουμε ο χρήστης να απολαμβάνει κάθε στιγμή με την εφαρμογή μας.

4.3 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΚΑΙ FRAMEWORKS

Όνομα	Έκδοση
Android Studio Arctic Fox	2020.3.1
App Compat	1.3.1
Card View	1.0.0
Constraint Layout	2.1.1
Core Ktx	1.6.0
Firebase Auth	21.0.1
Firebase Firestore Ktx	23.0.4
Google Services	4.3.10
Gradle:	4.2.2
Kotlin	1.5.0
Kotlin Gradle Plugin:	1.5.21
Material	1.4.0
Play Services Auth	19.2.0
Recycler View	1.2.1
Image Labeling	17.0.5
Object Detection	16.2.7
Text Recognition	17.0.0

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

5.1 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Κατά την διάρκεια της υλοποίησης της εφαρμογής η μία ιδέα υποδεχόταν την άλλη, όμως είναι αδύνατον να υλοποιηθούν όλες σε τέτοιο μικρό χρονικό διάστημα. Αυτό είναι φυσιολογικό εφόσον ακόμη και οι μεγαλύτερες εφαρμογές στον πλανήτη συντηρούνται και αναπτύσσονται χρόνια. Μια εφαρμογή απαιτεί συντήρηση από τον προγραμματιστή με παράμετρο τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των χρηστών της. Παράλληλα, οι τεχνολογίες λογισμικού αναπτύσσονται ημέρα με την ημέρα και μέσα σε λίγο χρονικό διάστημα η εφαρμογή σου θα θεωρείται είτε παλιά, είτε δεν θα μπορεί να υποστηρίζεται από τις νέες κινητές συσκευές. Τέλος, ο σημαντικότερος λόγος συντήρησης και επέκτασης της εφαρμογής είναι τα θέματα ασφαλείας.

Αρχικά από την πλευρά της σχεδίασης μελλοντικά θα μπορούσαμε να προσθέσουμε περισσότερες γλώσσες στην εφαρμογή. Αναφέραμε και πριν ότι ο χρήστης πρέπει να νιώθει οικεία με την εφαρμογή κι αν η γλώσσα της εφαρμογής είναι στην γλώσσα του τότε αυτό βοηθάει.

Από την άλλη, από την πλευρά της λειτουργικότητας της εφαρμογής επιγραμματικά θα μπορούσαμε να προσθέσουμε τις εξής πέντε λειτουργίες:

- QR code scanner
- Αποθήκευση ιστορικού αναγνώρισης χρήστη
- Διαγραφή λογαριασμού
- Προσθήκη εικόνας μέσω της λήψης φωτογραφιών μέσα από την εφαρμογή
- Επεξεργασία πληροφοριών χρήστη

Η τεχνολογία του QR Code αναπτύχθηκε αρκετά εφόσον μόνο με ένα σχήμα μπορείς να περάσεις την πληροφορία που θέλεις αρκεί ο χρήστης να σαρώσει τον κωδικό με την κάμερα του τηλεφώνου του. Θα ήταν χρήσιμο να προστεθεί σε μία εφαρμογή σαν την δική μας και παράλληλα σε συνδυασμό της προσθήκης λήψεων φωτογραφιών μέσα από την εφαρμογή θα βοηθούσε στην υλοποίηση του. Ένα άλλο ωραίο κομμάτι είναι η προσθήκη ιστορικού αναγνώρισης. Ο χρήστης θα μπορεί να βλέπει ποιες εικόνες ή QR Code αναγνώρισε βλέποντας παράλληλα τις πληροφορίες πίσω από την εικόνα και το QR Code αντίστοιχα. Δεν θα πρέπει λοιπόν να ανεβάζει ξανά και ξανά μία εικόνα ή ένα QR Code για να δει τις πληροφορίες τους.

Τέλος, ένα σημαντικό κομμάτι είναι η διαγραφή λογαριασμού και η επεξεργασία πληροφοριών του χρήστη σε μια εποχή όπου γίνεται πλήρως η χρήση του νόμου GDPR. Ο χρήστης θα πρέπει να επεξεργάζεται τα δεδομένα του, είτε επειδή το επιθυμεί, είτε επειδή κάποια από αυτά άλλαξαν μετά την δημιουργία του λογαριασμού του, για παράδειγμα το email του ο χρήστης μπορεί να το αλλάξει σχετικά εύκολα. Φτάνοντας λοιπόν στην σημαντικότερη επέκταση που θα μπορούσε να υλοποιηθεί όπου είναι η διαγραφή του λογαριασμού του χρήστη. Ο χρήστης εφόσον το επιθυμεί θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να διαγράψει τον λογαριασμό του. Αυτό σημαίνει από την πλευρά της εφαρμογής πρέπει να διαγραφούν πλήρως τα δεδομένα και οι πληροφορίες που αφορούν τον εκάστοτε χρήστη τα οποία βρίσκονται στην βάση δεδομένων της εφαρμογής.

5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέσα από την χρήση των Machine Learning Kit's μπορούμε να πούμε ότι γεφυρώθηκε το χάσμα για τους προγραμματιστές ανάμεσα στην μηχανική μάθηση και στο τελικό αποτέλεσμα. Τελικό αποτέλεσμα εννοούμε την τελική φάση υλοποίησης ενός αλγορίθμου αναγνώρισης αντικειμένων όπου «περνάς» τις εικόνες σου και έχεις πραγματικά τα αποτελέσματα που αναζητείς, δηλαδή την αναγνώριση των αντικειμένων που βρίσκονται στην εκάστοτε εικόνα. Δεν χρειάζεται πλέον βαθιά γνώση μαθηματικών αλλά ούτε στο Machine Learning για να αναπτύξεις μια τέτοια εφαρμογή.

Αναμφισβήτητα, το να είσαι προγραμματιστής για κινητές συσκευές και να θέλεις να υλοποιήσεις μια εφαρμογή που απαιτεί γνώσεις μηχανικής μάθησης είναι δύσκολο. Απαιτεί χρόνο η εκμάθηση μιας τέτοιας τεχνολογίας και ίσως είναι αχρείαστη αν θα γίνει η χρήση της μεμονωμένα για μία φορά σε μία εφαρμογή.

Μέσω των εργαλείων που προσφέρει η Google μπορούμε να υλοποιήσουμε εφαρμογές αναγνώρισης παντός τύπου για κάθε ανάγκη και για κάθε απαίτηση. Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι είναι απίστευτα χρήσιμα εργαλεία, εργαλεία τα οποία είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα στα χέρια των προγραμματιστών. Κάθε προγραμματιστής έχει την ευχέρεια να τα χρησιμοποιήσει όπως θέλει σε συνδυασμό και με άλλα εργαλεία.

Στο κομμάτι της εφαρμογής θα πρέπει να υπάρξει κάποια κύρια λειτουργία μέσα στην εφαρμογή. Έχουμε δει και στην ανασκόπηση πεδίου ότι κι οι υπόλοιπες εφαρμογές έχουν κάποιες βασικές λειτουργίες εκτός από την αναγνώριση εικόνων. Δεν αρκεί λοιπόν να εμφανιστεί στον χρήστη μια λέξη ή ένα ποσοστό επιτυχίας αναγνώρισης στην οθόνη του για την εικόνα που σαρώνει, αλλά πρέπει αν έχει μία εμπειρία και ένα κίνητρο για να χρησιμοποιεί την εφαρμογή.

Παράλληλα, κατά την διάρκεια της αναζήτησης παρόμοιων εφαρμογών για κινητές συσκευές υπήρξε δυσκολία στην εύρεση παραπλήσιων εφαρμογών. Ο λόγος ύπαρξης της δυσκολίας αυτής πιστεύουμε ότι οφείλετε πρώτον στην έλλειψη γνώσης των προγραμματιστών. Εξηγούμε λοιπόν ότι για την υλοποίηση εφαρμογών κινητών συσκευών όπου έχουν λειτουργίες που χρησιμοποιούν μηχανική μάθηση απαιτούν γνώσεις και των δύο τεχνολογιών εξίσου καλά. Αδιαμφισβήτητα λοιπόν, καταλήγουμε ότι τα Machine Learning Kit's βοηθούν στην χρήση της μίας εκ των δύο λειτουργιών σχετικά με εύκολο τρόπο. Δεύτερον, είναι οι δευτερεύουσες λειτουργίες που υπάρχουν στην εφαρμογή. Όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη παράγραφο δεν αρκεί το κομμάτι της αναγνώρισης αλλά πρέπει να υπάρξουν περισσότερες λειτουργίες για να κινήσουμε το ενδιαφέρον του χρήστη και να κατεβάσει την εφαρμογή μας στην συσκευή του.

Συνοψίζοντας, παρατηρήσαμε ότι δεν υπάρχουν αρκετές εφαρμογές σε κινητές συσκευές που χρησιμοποιούν λειτουργίες όπως της μηχανικής μάθησης ίσως θα πρέπει να προσδιορίσουμε ξανά τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των χρηστών. Μερικά από τα ερωτήματα που πρέπει να τεθούν είναι: «Γιατί οι χρήστες δεν χρησιμοποιούν τόσο συχνά τις εφαρμογές αναγνώρισης σε κινητές συσκευές;», «Ποιες λειτουργίες εκτός από την αναγνώριση πρέπει να προστεθούν για να προσελκύσουν περισσότερους χρήστες;», «Είναι όντως αξιόπιστα τα αποτελέσματα της αναγνώρισης, έτσι ώστε να τα εμπιστεύεται ο χρήστης;».

Ελπίζουμε στο μέλλον να υπάρξουν υλοποιήσεις περισσότερων εφαρμογών AI. Η τεχνική νοημοσύνη είναι μια φανταστική τεχνολογία με απίστευτες δυνατότητες. Έχοντας πλέον στα χέρια μας κινητές συσκευές με απίστευτες δυνατότητες σε υλικό και σε λογισμικό επίπεδο, μπορούμε να υλοποιήσουμε εφαρμογές τεχνικής νοημοσύνης όπου μέσω της αναγνώρισης εικόνων θα σώζονται ζωές και θα προβλέπονται είτε σοβαρά ατυχήματα πριν γίνουν, είτε ακραία καιρικά φαινόμενα πριν να πλήξουν μία πόλη, ένα χωρίο ή μία ολόκληρη χώρα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Google ML Kit, 2021. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/ml-kit/>.
- [2] Google ML API, “Firebase,” Google, 2021. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/ml>.
- [3] W. i. f. Ghoshal Alokandanda, “Educba,” 2021. [Online]. Available: <https://www.educba.com/what-is-firebase/>.
- [4] G. Firebase, Google, 2021. [Online]. Available: <https://firebase.google.com>.
- [5] K. JetBrains, “KOTLIN,” JetBrains, 2021. [Online]. Available: <https://kotlinlang.org/docs/faq.html>.
- [6] S. Android, “Developer Android,” Google Developer, 2021. [Online]. Available: <https://developer.android.com/studio/intro/>.
- [7] C. Esplin, “How To Firebase,” 24 10 2016. [Online]. Available: <https://howtofirebase.com/what-is-firebase-fcb8614ba442>.