

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΣΚΟΠΟ
ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΕ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΣΕ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΑΣ**

Παναγιώτης Ράφτης

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ιανουάριος 2021

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΕ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΑΣ

Παναγιώτης Ράφτης

Επιβλέπων Καθηγητής
Καθ. Γιώργος Παπαδόπουλος

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Κύπρου

Ιούνιος 2021

Ευχαριστίες

Ως την ελάχιστη δυνατή μνεία, με την παρούσα παράγραφο οφείλω να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνησή της διπλωματικής μου εργασίας.

Καταρχάς, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέπον καθηγητή μου, κύριο Γιώργο Παπαδόπουλο που με επέλεξε για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ερευνητές Χρίστο Μεττούρη και Ευαγγελία Βανέζη, για την πολύτιμη στήριξή τους και τις παραγωγικές υποδείξεις τους.

Το πολύ καλό κλίμα συνεργασίας που διαμόρφωσαν, συνέβαλε στο μέγιστο για την κατάρτιση της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να μην αναφέρω τους γονείς μου, τον αδελφό μου, αλλά και τους φίλους μου που ήταν δίπλα μου και έδειξαν κατανόηση κατά την διάρκεια αυτής της απαιτητικής περιόδου.

Περίληψη

Σκοπός της Ατομικής Διπλωματικής Εργασίας, είναι η ανάπτυξη μιας κινητής εφαρμογής για την μετατροπή ενός κειμένου από μια φωτογραφία σε πραγματικό κείμενο (γραμματοσειρά text).

Όπως ανέφερα η κυριότερη διαδικασία που πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω αυτής της κινητής εφαρμογής είναι η δυνατότητα μετατροπής ενός κειμένου σε φωτογραφία σε αλφαριθμητική ακολουθία και για να γίνει αυτό θα πρέπει πρώτα ο χρήστης, αν για πρώτη φορά χρησιμοποιεί την εφαρμογή να δημιουργήσει το δικό του λογαριασμό ώστε να έχει την δυνατότητα πρόσβασης στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής.

Θα θεωρείται μια χρήσιμη εφαρμογή για κάποιον που ταξιδεύει στο εξωτερικό κάνοντας απλές αλλά χρήσιμες διαδικασίες.

Για παράδειγμα, θα του επιτρέπεται η άμεση μετατροπή ενός κειμένου που θα φωτογραφήσει, σε μια γραμματοσειρά τύπου text όπου θα μπορεί να με την βοήθεια των κουμπιών μέσω της εφαρμογής να μπορεί να έχει την απευθείας πρόσβαση σε άλλες εφαρμογές να το χρησιμοποιήσει αναλόγως.

Είτε να μπορεί να μεταφράσει το κείμενο μέσω της εφαρμογής Google Translate, είτε να μπορεί να ψάξει για ένα μέρος που θέλει να μετακινηθεί μέσω της εφαρμογής Google Maps αφού πολλές διευθύνσεις είναι περίπλοκες και μεγάλες για πληκτρολόγηση, είτε να στείλει απευθείας το κείμενο σε άλλο άτομο μέσω της εφαρμογής Messenger.

Όλα αυτά δημιουργήθηκαν μέσω της πλατφόρμας Android Studio αφού έγινε πρώτα η ένωση αυτής με την βάση δεδομένων Firebase, η χρησιμοποίηση της βιβλιοθήκης ML kit, Google Vision, Image Cropper και η δημιουργία μιας εικονικής συσκευής και μιας πραγματικής κινητής συσκευής για το debugging και τον έλεγχο της εφαρμογής.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή.....	8
	1.1 Εισαγωγή – Περιγραφή κεφαλαίων	8
	1.2 Ορισμός του προβλήματος	8
	1.3 Σκοπός διπλωματικής	9
	1.4 Μεθοδολογία ανάπτυξης	10
Κεφάλαιο 2	Κινητές Εφαρμογές.....	11
	2.1 Εισαγωγή	11
	2.2 Τι είναι Mobile App	11
	2.3 Λίγα λόγια για το Android	11
	2.4 Λίγα λόγια για το iOS	12
	2.5 Εργαλείο ανάπτυξης	12
	2.6 Firebase	13
	2.7 Συστατικά εφαρμογής	13
Κεφάλαιο 3	Απαιτήσεις συστήματος.....	17
	3.1 Εισαγωγή	17
	3.2 Εκδόσεις	18
	3.3 Συγκεκριμένες απαιτήσεις	20
Κεφάλαιο 4	Πλατφόρμα Android Studio	22
	4.1 Εισαγωγή	22
	4.2 Γενική περιγραφή	22
	4.3 Λειτουργία	22
	4.4 Δυνατότητες	23
	4.5 Διαχείριση	23
	4.6 Ασφάλεια	23
	4.7 Βάσης Δεδομένων	24
	4.8 Πλεονεκτήματα	25
	4.9 Μειονεκτήματα	25
	4.10 Εγκατάσταση	25

Κεφάλαιο 5	Προδιαγραφές συστήματος	26
5.1	Εισαγωγή	26
5.2	Διαγράμματα ροής Δεδομένων	26
5.3	Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης	27
5.4	Διαγράμματα σχέσεων οντοτήτων(Entity Relationship Diagram – ERD)	30
Κεφάλαιο 6	Σχεδίαση συστήματος.....	34
6.1	Εισαγωγή	34
6.2	Διαγράμματα κλάσεων	35
6.3	Διαγράμματα ακολουθίας	36
6.4	Διάγραμμα Register	37
6.5	Διάγραμμα Σύνδεσης	38
6.6	Διάγραμμα Μετατροπής	39
Κεφάλαιο 7	Αποκρυπτογράφηση εικόνας σε γραμματοσειράς.....	40
7.1	Εισαγωγή	40
7.2	Σκοπός μετατροπής	40
7.3	Βιβλιοθήκες	40
Κεφάλαιο 8	Υλοποίηση εφαρμογής.....	45
8.1	Εισαγωγή	45
8.2	Εγκατάσταση λογισμικού	45
8.3	Debugging	45
8.4	Δημιουργία Firebase	46
8.5	Συγγραφή κώδικα	46
Κεφάλαιο 9	Παρουσίαση εφαρμογής.....	47
9.1	Εισαγωγή	47
9.2	Αρχική οθόνη	48
9.3	Οθόνη εγγραφής	49
9.4	Οθόνη επαναφοράς κωδικού πρόσβασης	50
9.5	Οθόνη κύριας λειτουργίας της εφαρμογής	52
Κεφάλαιο 10	Συμπεράσματα.....	54
10.1	Εισαγωγή	54

10.2 Συμπεράσματα	54
10.3 Μελλοντική εργασία	55
10.4 Επίλογος	55
Βιβλιογραφία	56

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή – Περιγραφή κεφαλαίων

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά ο ορισμός του προβλήματος το οποίο μελετήθηκε, καθώς επίσης και ο σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας που έχει υλοποιηθεί. Τέλος, γίνεται αναφορά στο κάθε κεφάλαιο που ακολουθεί και περιγράφεται αναλυτικά το θέμα του κάθε ενός από αυτά.

Στο σύνολο υπάρχουν δέκα κεφάλαια όπου το κάθε ένα θα αναλύει κάτι διαφορετικό, όσο αφορά την ανάπτυξη της εφαρμογής. Μέσα από αυτά θα υπάρξει μια γενική περιγραφή για τις κινητές εφαρμογές, πιο συγκεκριμένα αυτές των Android και τον iOS, όπου αυτές θεωρούνται οι κύριοι ανταγωνιστές. Θα υπάρξει μια μικρή αναφορά για την πλατφόρμα δημιουργίας της εφαρμογής μας με όλα τα απαραίτητα, όπως η βάσης δεδομένων και η δημιουργία της εικονικής συσκευής για σκοπούς ελέγχου και debugging. Επιπλέον θα γίνει μια λεπτομερές αναφορά για τα Activities και τον τρόπο που λειτουργούν σε runtime μιας εφαρμογής.

Επιπλέον θα γίνει μια αναφορά στην απαιτήσεις της εφαρμογής που θα αναπτύχθηκε ώστε να γίνει ο σχεδιασμός και με την βοήθεια κάποιων συγκεκριμένων διαγραμμάτων(ΔΡΔ, Use Cases, ERD κλπ) θα αναφερθεί και ο τρόπος υλοποίησης του συστήματος με την βοήθεια της πλατφόρμας Android Studio. Αφού ολοκληρωθεί η υλοποίηση της εφαρμογής θα υπάρχει η παρουσίαση του συστήματος με κάποια ενδεικτικά Screenshots της ίδιας της εφαρμογής και τέλος κάποια δικά μου συμπεράσματα που έλαβα στην όλη πορεία για την υλοποίηση της εφαρμογής.

1.2 Ορισμός του προβλήματος

Το πρόβλημα που επιλύει η υλοποίηση της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι η δυνατότητα της απλής μετατροπής ενός κειμένου μιας φωτογραφίας σε μια γραμματοσειρά (text) με μοναδικό σκοπό την διευκόλυνση του χρήστη. Θα γίνεται η απευθείας μετατροπή ενός κειμένου σε μια φωτογραφία που θα βγάζει ο χρήστης σε πραγματικό χρόνο, σε ένα κείμενο γραμματοσειράς τύπου text ώστε να μπορεί να το χρησιμοποιήσει είτε για μια γρήγορη μετάφραση μέσω του

Google Translate, είτε για μια γρήγορη αναζήτηση ενός μέρους για καθοδήγηση μέσω του Google Map είτε για ένα γρήγορο μήνυμα σε κάποιο άλλο άτομο μέσω του Messenger. Μια εφαρμογή φιλική προς τον χρήστη και ενσωματωμένη σε μια κινητή συσκευή.

1.3 Σκοπός διπλωματικής

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθεί ένας τρόπος μετατροπής ενός κειμένου μιας φωτογραφίας ώστε μέσω της ίδιας της εφαρμογής να γίνεται η μετατροπή αυτή με την βοήθεια της βιβλιοθήκης που χρησιμοποιείται και που αναλύεται πιο κάτω(Google Vision).

Υπάρχουν βέβαια τέτοιες εφαρμογές, που κάνουν παρόμοιες λειτουργίες, απλά η δημιουργία της δική μας εφαρμογής θα μπορεί να την κάνει ξεχωριστή λαμβάνοντας υπόψη την χωρητικότητα που χρειάζεται για να είναι κατεβασμένη σε μια κινητή συσκευή ή η δωρεάν προσφορά της εφαρμογής που θα υπάρχει σε μελλοντικό στάδιο μέσω του Play Store.

Στην προκειμένη περίπτωση η εφαρμογή που μελετήθηκε είχε ως σκοπό την χρήση της φωτογραφικής μηχανής της φορητής συσκευής για να είναι εφικτή η μετατροπή. Ακόμα κι αν δεν υπάρχει η δυνατότητα κάμερας, υπάρχει η επιλογή για χρήση φωτογραφίας από την μνήμη της φορητής συσκευής.

Πιο κάτω υπάρχουν αναλυτικά τα σενάρια χρήσης της εφαρμογής:

Σενάριο μετάφρασης:

Όντας τουρίστας στο εξωτερικό, σίγουρα πολλές φορές θα θέλαμε κάτι που περιγράφεται σε ένα μουσείο ή σε μια πινακίδα να θέλουμε άμεσα να ξέρουμε πως μεταφράζεται στα ελληνικά. Με την εφαρμογή αυτή απλά θα μπορούμε να φωτογραφίσουμε το κείμενο και απευθείας μέσω της εφαρμογής μας να μεταφερθούμε στην εφαρμογή μετάφρασης (Google Translate) για να μεταφράσουμε το κείμενο.

Σενάριο εύρεσης μέρος προορισμού:

Επίσης στο εξωτερικό, έχοντας δει σε κάποιο χάρτη μια οδό που θα θέλαμε να έχουμε για προορισμό, όπου τις περισσότερες φορές αποτελείται από πολλά γράμματα και παράξενα γραμμένη. Γρήγορη και αποτελεσματική λύση θα είναι η χρήση της εφαρμογής όπου θα μπορούμε να φωτογραφίσουμε την οδό και με την μέσω της εφαρμογής μας να μεταφερθούμε στην εφαρμογή πλοήγησης (Google Maps) για να ξεκινήσουμε την πλοήγηση.

Σενάριο αποστολής μηνύματος:

Και τέλος, ένα παράξενο κείμενο ή φράση που θα βλέπαμε στους δρόμους μια ξένης πόλης, ή ακόμα και η οδός που βρισκόμαστε, θα μπορούσαμε να το φωτογραφίσουμε και να το

στείλουμε σε κάποιο άλλο άτομο μέσω της εφαρμογής να μπορούμε να μεταφερθούμε στην εφαρμογή αποστολής μηνύματος (Messenger) για να στείλουμε το κείμενο.

Γενικά Σενάρια:

Εκτός από τα πιο πάνω σενάρια θα μπορούσε κάλλιστα να βοηθήσει και άτομα με προβλήματα στην όραση, αν υπολογίσουμε πως δεν υπάρχει η δυνατότητα αντίληψης του τι γράφει ακριβώς το κείμενο, με την εφαρμογή αυτή θα μπορεί εύκολα να φωτογραφήσει το περιεχόμενο και να το χρησιμοποιήσει αναλόγως όπως αυτός θέλει λαμβάνοντας βέβαια υπόψη και τα πιο πάνω σενάρια.

1.4 Μεθοδολογία ανάπτυξης

Η μεθοδολογία ανάπτυξης της εφαρμογής αυτής είναι με το μοντέλο του καταρράκτη. Τα στάδια αυτού αναλυτικά και με την σειρά είναι:

- Προσδιορισμός απαιτήσεων
- Αρχιτεκτονική σχεδίαση
- Λεπτομερή σχεδιασμό
- Κωδικοποίηση και έλεγχος
- Έλεγχος συστήματος
- Λειτουργία και συντήρηση

Πλεονεκτήματα

- Η παλαιότερη και ωριμότερη μέθοδος ανάπτυξης λογισμικού.
- Εύκολα κατανοητή και αποδεκτή από όσους συμμετέχουν στη διαδικασία ανάπτυξης.
- Συχνά συμβατή με τις προδιαγραφές του πελάτη.
- Τα βήματα του μοντέλου του καταρράκτη αποτελούν τους δομικούς λίθους των άλλων μεθόδων.
- Το μοντέλο βοηθά στον καταμερισμό της εργασίας μεταξύ προγραμματιστών, αναλυτών, πωλητών, και των επικεφαλής.

Μειονεκτήματα

- Η γραμμικότητα που υποθέτει το μοντέλο σπανίως συναντάται σε πραγματικά έργα.
- Η ανάλυση του συστήματος και ο εντοπισμός των απαιτήσεων σπανίως μπορούν να ολοκληρωθούν στην αρχή ενός έργου.
- Μεσολαβεί μεγάλο χρονικό διάστημα από την έναρξη του έργου μέχρι την πρώτη παραδοτέα έκδοση του συστήματος. Στο μεταξύ παραδίδεται μόνο τεκμηρίωση.
- Οι πελάτες και οι χρήστες αργούν να πάρουν μια λειτουργική εικόνα του συστήματος. Είναι εύκολο να υποτιμηθεί η καταβαλλόμενη προσπάθεια.
- Η ομάδα ανάπτυξης αργεί να αποκτήσει μια απτή έκδοση του συστήματος. Είναι εύκολο να απογοητεύσει μια προσπάθεια που για μεγάλο διάστημα δε φαίνεται να αποδίδει.
- Το μοντέλο εύκολα οδηγεί σε πλήρη διαχωρισμό των ρόλων των προγραμματιστών, των αναλυτών, των πωλητών και των επικεφαλής, με πιθανές αρνητικές συνέπειες.[2]

Κεφάλαιο 2

Κινητές Εφαρμογές

2.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής αναφορά στο τι είναι μια κινητή εφαρμογή, συγκεκριμένα για αυτές των Android αφού με αυτή έχει να κάνει η διπλωματική εργασία και για αυτές των IOs αφού είναι ο κύριος ανταγωνιστής της Android. Επίσης για τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη αυτής της εφαρμογής αλλά και τα συστατικά που διαθέτει μια εφαρμογή καθώς και η βάση δεδομένων που απαιτείται.

2.2 Εφαρμογές κινητών τηλεφώνων

Μια εφαρμογή για κινητά, που συνήθως αναφέρεται ως εφαρμογή, είναι ένας τύπος λογισμικού εφαρμογών που έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε κινητή συσκευή, όπως smartphone. Οι εφαρμογές για κινητές συσκευές χρησιμεύουν συχνά για να παρέχουν στους χρήστες παρόμοιες υπηρεσίες με αυτές που έχουν πρόσβαση σε browser από υπολογιστές. Οι εφαρμογές είναι γενικά μικρές, μεμονωμένες μονάδες λογισμικού με περιορισμένη λειτουργία. Αυτή η χρήση λογισμικού εφαρμογών αρχικά διαδόθηκε από την Apple Inc. και το App Store, το οποίο προσφέρει χιλιάδες εφαρμογές για iPhone, iPad και iPod Touch.[3]

2.3 Λίγα λόγια για το Android

Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιεί τον πυρήνα του Linux για φορητές συσκευές με οθόνες αφής και περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό λειτουργιών. Στις μέρες μας βέβαια υπάρχει και σε έξυπνες τηλεοράσεις, κονσόλες κλπ.

Η πρώτη παρουσίαση έγινε το Νοέμβριο του 2007 με την ταυτόχρονη ίδρυση της Open Handset Alliance, που είχε ως στόχο την ανάπτυξη και εξέλιξη προτύπων για φορητές συσκευές. Με αυτό τον τρόπο λοιπόν, με την χρήση εργαλείων μπορούμε να ενσωματώσουμε δικό μας κώδικα γραμμένο στην Java με μεγάλο πλεονέκτημα βέβαια την παρουσία του

Android Market, γνωστό και ως Play Store ή Google Play. Πρόκειται για μια μεγάλη ποικιλία από πολλές εφαρμογές για όλα τα γούστα.[4]

2.4 Λίγα λόγια για το iOS

Το iOS είναι ένα λογισμικό για κινητά το οποίο αναπτύχθηκε και διανέμεται από την εταιρία της Apple. Αρχικά παρουσιάστηκε το 2007 για το πρώτο iPhone, ενώ υποστηρίζει και άλλες συσκευές της Apple όπως το iPod touch που κυκλοφόρησε τον Σεπτέμβριο του 2007, το iPad που κυκλοφόρησε τον Ιανουάριο του 2010 κλπ. Αντίθετα από το λειτουργικό σύστημα της Android, η Apple δεν δίνει την άδεια για την εγκατάσταση του λογισμικού της σε συσκευές που δεν είναι κατασκευής η Apple. Επίσης το τελευταίο διάστημα παρατηρήθηκε ότι στο App Store της Apple έγινε ραγδαία ανάπτυξη των διαθέσιμων εφαρμογών. [5][6]

2.5 Εργαλείο ανάπτυξης

Για την ανάπτυξη της ατομικής διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Android Studio. Η δουλειά αυτού είναι να μπορούμε να δημιουργούμε εφαρμογές και να χειρίζονται από ένα μεγάλο μέρος της περίπλοκης διαχείρισης αρχείων πίσω από αυτό το γνωστό κι ως back-end με την βοήθεια της πλατφόρμας Firebase.

Η κύρια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούμε είναι η Java όπου αυτή είναι εγκατεστημένη ξεχωριστά.

Το Android Studio μας επιτρέπει να εκτελούμε τον κώδικα μας, είτε μέσω εξομοιωτή, είτε μέσω ενός υλικού συνδεδεμένου στον υπολογιστή, δηλαδή μιας κινητής συσκευής Android.

Κατά την διάρκεια των ελέγχων μας είχαμε χρησιμοποιήσει και τους δύο τρόπους. Αρχικά είχαμε δημιουργήσει μια εικονική συσκευή αλλά προς το τέλος είχαμε βρει αρκετά καλύτερο σαν λύση την χρησιμοποίηση μια πραγματικής κινητής συσκευής ενώνοντας την αυτή μέσω ενός USB στον υπολογιστή για το κατέβασμα της εφαρμογής πάνω σε αυτή.

Χρησιμοποιώντας πραγματική συσκευή για τον έλεγχο της εφαρμογής, είχαμε σαν επιπλέον δυνατότητα την χρησιμοποίηση των δυνατοτήτων της συσκευής σε πραγματικό χρόνο, όπως για παράδειγμα την σύνδεση στο διαδίκτυο μέσω wifi, την χρησιμοποίηση της φωτογραφικής μηχανής.

Επιπλέον, για βάση δεδομένων, χρησιμοποίησα την Firebase με απλές ρυθμίσεις που γίνονται μέσω της πλατφόρμας του Android Studio και τέλος, για να μπορεί να ανταποκρίνεται η

εφαρμογή στις απαιτήσεις του χρήστη, χρησιμοποιώ για την μετατροπή την βιβλιοθήκη Google Vision.

2.6 Firebase

Το Firebase είναι μια πλατφόρμα ανάπτυξης για εφαρμογές για κινητά και για εφαρμογές ιστού το οποίο χρειάστηκε ώστε να συνδέσουμε με το Android Studio ώστε να υπάρχει σε αυτό μια βάση δεδομένων για να μπορεί να γίνεται η ανανέωση των στοιχείων των χρηστών που κάνουν εγγραφή αλλά και με αυτή να γίνεται ο έλεγχος μοναδικότητας του κάθε χρήστη. Επιπλέον η πλατφόρμα αυτή περιλαμβάνει στατιστικά, ένα σύστημα υποστήριξης για κινητά που είναι απαραίτητα για τον διαχειριστή για να μπορεί να έχει μια γενική εικόνα για το πόση απήχηση έχει η ίδια η εφαρμογή.

Αναλυτικά τα οφέλη της σύνδεσης μιας εφαρμογής στην πλατφόρμα Firebase είναι:

Η συλλογή αυτόματων αναλυτικών στοιχείων από την εφαρμογή, προβολή μετρήσεων που σχετίζονται με διαφημίσεις και για την εφαρμογή στο Firebase Console, επισημάνση μετατροπών και διαφημιστικές καμπάνιες, δημιουργία προσαρμοσμένου είδους κοινού και εξαγωγή και ανάλυση δεδομένων στο BigQuery. Όλα αυτά είναι σημαντικά εργαλεία στο να αναλύσουμε στην πορεία.[7]

2.7 Από τι αποτελείται μια εφαρμογή

Activities

Ένα activity αντιπροσωπεύει μια οθόνη με ένα user interface. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή για email μπορεί να έχει ένα activity που δείχνει μια λίστα από νέα email, για να δημιουργήσουμε email και μια άλλη για να διαβάζεις email. Παρόλο που τα activities συνεργάζονται για να δημιουργήσουν μια συνεκτική εμπειρία για τον χρήστη, κάθε μια είναι ανεξάρτητη από τις υπόλοιπες. Έτσι, μια διαφορετική εφαρμογή μπορεί να θέσει σε λειτουργία οποιαδήποτε από αυτά τα activities (αν η εφαρμογή για email το επιτρέπει). Για παράδειγμα, μια φωτογραφική μηχανή μιας φορητής συσκευής μπορεί να θέσει σε λειτουργία ένα activity.

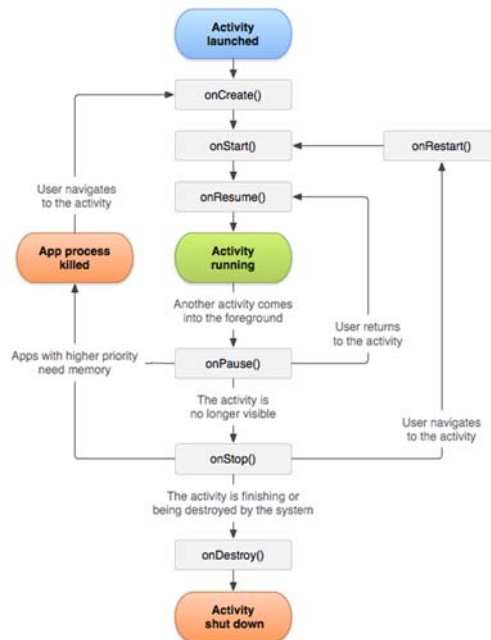
Κύκλος ζωής ενός Activity

Τα activities στο σύστημα, διαχειρίζονται σε μια στοίβα. Όταν ένα activity είναι σε λειτουργία, τότε τοποθετείται στην κορυφή της στοίβας και γίνεται η τρέχουσα activity ενώ η προηγούμενη παραμένει από κάτω στην στοίβα, η οποία έρχεται μόνο στο προσκήνιο αν η καινούρια τελειώσει.

Ένα activity μπορεί ουσιαστικά να βρεθεί σε τέσσερις καταστάσεις:

- Αν ένα activity βρίσκεται στο προσκήνιο, δηλαδή εμφανίζεται στην οθόνη (είναι στην κορυφή της στοίβας), τότε είναι στην κατάσταση active ή running.
- Αν ένα activity δεν είναι focused αλλά είναι ακόμα ορατό (δηλαδή ένα activity που δεν είναι full-sized είναι focused πάνω από το πρώτο activity), τότε βρίσκεται στην κατάσταση paused. Σε αυτήν την κατάσταση το activity είναι ζωντανό (διατηρεί όλη την κατάσταση), αλλά μπορεί να κλείσει από το σύστημα σε περίπτωση πολύ χαμηλής μνήμης.
- Αν ένα activity είναι πλήρως κρυμμένο από άλλο activity, τότε βρίσκεται στην κατάσταση stopped. Διατηρεί όλη την κατάσταση και τις πληροφορίες, ωστόσο δεν είναι πλέον ορατό στον χρήστη, έτσι το παράθυρό του είναι κρυμμένο και συνήθως κλείνει από το σύστημα όταν υπάρχει ανάγκη για μνήμη.
- Αν είναι στην κατάσταση paused ή stopped, το σύστημα μπορεί να την βγάλει από την μνήμη, είτε ρωτώντας το να το σταματήσει, είτε απλώς κλείνοντας την διεργασία του. Όταν εμφανίζεται ξανά στο χρήστη, πρέπει να ξεκινήσει πάλι και να αποκαταστήσει την προηγούμενη του κατάσταση.

Το διάγραμμα που ακολουθεί δείχνει τα σημαντικά μονοπάτια κατάστασης ενός activity. Τα τετραγωνισμένα παραλληλόγραμμα δείχνουν τις callback μεθόδους που μπορούν να εφαρμοστούν για τις διάφορες διεργασίες όταν ένα activity κινείται μεταξύ διαφόρων καταστάσεων. Τα χρωματιστά στρογγυλεμένα παραλληλόγραμμα δείχνουν τις κύριες καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί ένα activity.



Σχήμα 2.7.1. Σχεδιάγραμμα κύκλου ζωής ενός Activity.

Υπάρχουν τρία loops που μπορούμε να διαχειριστούμε μέσα σε ένα activity:

- Το loop entire lifetime ενός activity διενεργείται μεταξύ της πρώτης κλήσης onCreate() μέχρι μιας τελικής κλήσης onDestroy(). Ένα activity θα κάνει όλες τις αρχικοποιήσεις στην κλήση onCreate(), και θα απελευθερώσει όλα τα resources στην onDestroy().
- Το loop visible lifetime ενός activity ουσιαστικά είναι μεταξύ μιας κλήσης onStart() και της αντίστοιχης κλήσης onStop(). Κατά την διάρκεια αυτού του loop ο χρήστης μπορεί να δει την activity στην οθόνη, παρόλο που μπορεί να μην είναι στο προσκήνιο και να αλληλεπιδρά με τον χρήστη. Μεταξύ των δύο αυτών μεθόδων μπορούν να διατηρούνται τα resources που χρειάζονται για να δείχνουν το activity στο χρήστη. Αυτές οι δύο μέθοδοι μπορούν να καλούνται πολλές φορές, καθώς ένα activity εμφανίζεται ή είναι κρυμμένο στο χρήστη.
- Το foreground lifetime loop ενός activity διενεργείται μεταξύ μιας κλήσης onResume() και της αντίστοιχης κλήσης onPause(). Κατά τη διάρκεια αυτή το activity βρίσκεται μπροστά από όλα τα υπόλοιπα activity και αλληλεπιδρά με τον χρήστη. Ένα activity μπορεί συχνά να μεταβεί μεταξύ των δύο αυτών μεθόδων, για παράδειγμα όταν η συσκευή τίθεται σε sleep mode όταν φτάνει ένα αποτέλεσμα ενός activity μέσω ενός intent. Για αυτό το λόγο ο κώδικας σε αυτές τις μεθόδους πρέπει να είναι αρκετά ελαφρύς.

Services

Ένα service είναι ένα συστατικό που τρέχει στο background για να διεκπεραιώσει μεγάλης χρονικής διάρκειας διαδικασίες, ή για να εκτελέσει εργασίες απομακρυσμένων διεργασιών. Ένα service δεν παρέχει user interface. Για παράδειγμα, ένα service μπορεί να παίζει μουσική στο background ενώ ο χρήστης έχει ανοιχτή μια άλλη εφαρμογή. Ένα άλλο συστατικό, όπως ένα activity, μπορεί να θέσει σε λειτουργία ένα service και να το αφήσει να τρέχει ή να το δεσμεύσει ώστε να επικοινωνεί μαζί της.

Content providers

Ένας content provider διαχειρίζεται ένα σύνολο από διαμοιραζόμενα δεδομένα της εφαρμογής. Έτσι τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν στο σύστημα αρχείων, στην SQLite βάση δεδομένων, στο web, ή σε οποιοδήποτε χώρο αποθήκευσης έχει πρόσβαση η εφαρμογή. Μέσω του content provider, άλλες εφαρμογές μπορούν να ζητήσουν ή να τροποποιήσουν τα δεδομένα αν αυτός το επιτρέπει. Για παράδειγμα το λειτουργικό σύστημα Android προσφέρει έναν content provider που διαχειρίζεται της πληροφορίες των επαφών του χρήστη. Έτσι οποιαδήποτε εφαρμογή με την κατάλληλη άδεια μπορεί να ζητήσει από ένα μέρος του content provider να διαβάσει ή να γράψει πληροφορία για μια συγκεκριμένη επαφή. Οι content providers είναι επίσης χρήσιμοι για την ανάγνωση και εγγραφή δεδομένων που είναι ιδιωτικά για την εφαρμογή μας και όχι διαμοιραζόμενα. Για παράδειγμα μια εφαρμογή Note Pad χρησιμοποιεί τον content provider για να αποθηκεύσει σημειώσεις.

Broadcast receivers

Ένας broadcast receiver είναι ένα συστατικό που απαντά σε system-wide broadcast ανακοινώσεις. Πολλά broadcasts προέρχονται από το σύστημα, για παράδειγμα μια broadcast ανακοίνωση ότι η οθόνη έκλεισε, η μπαταρία είναι χαμηλή, ή ότι τραβήχτηκε μια φωτογραφία. Τα broadcasts μπορούν ακόμα να αρχικοποιηθούν από εφαρμογές, για παράδειγμα το να επιτρέπεται άλλες εφαρμογές να ξέρουν ότι κάποια δεδομένα έχουν φορτωθεί στην συσκευή και είναι διαθέσιμα για χρήση. Παρόλο που οι broadcast receivers δεν έχουν user interface, μπορούν να δημιουργήσουν μια ειδοποίηση στο status bar, για να ενημερώσουν το χρήστη όταν ένα broadcast συμβεί.[8]

Κεφάλαιο 3

Απαιτήσεις συστήματος

3.1 Εισαγωγή

Σκοπός

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου η καταγραφή των απαιτήσεων της εφαρμογής. Πιο κάτω, αναλύονται οι λειτουργικές απαιτήσεις, καθώς και για τις διεπαφές της. Δηλαδή, περιγράφεται τι πρέπει να κάνει το σύστημα σε κάθε είσοδο που δέχεται. Αν για κάθε είσοδο θα υπάρχει κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Πεδίο

Η εφαρμογή που πρόκειται να αναπτυχθεί θα έχει ως βασικό σκοπό την μετατροπή περιεχομένου μιας εικόνας σε μια γραμματοσειρά. Μέσα από μια φωτογραφία θα γίνεται μετατροπή. Θα υπάρχει η δυνατότητα μέσα από την ίδια την εφαρμογή να χρησιμοποιείται η κάμερα της φορητής συσκευής για να τραβηχτεί η φωτογραφία ή η επιλογή για χρήση φωτογραφιών από την φορητή συσκευή.

Στην συνέχεια αφού πρώτα κάνουν τα απαραίτητα βήματα εγγραφής, θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή. Στην εφαρμογή μας, η είσοδος θεωρείται η φωτογραφία με περιεχόμενο ενός κειμένου, όπου γίνεται η μετατροπή του σε αλφαριθμητική σειρά και εκμεταλλεύοντας αυτή για τα διάφορα σενάρια. Δηλαδή, μετάφραση, πλοήγηση, αποστολή μηνύματος.

Επισκόπηση

Στην συνέχεια παραθέτουμε μια γενική περιγραφή της εφαρμογής. Ακολουθώς, γίνεται μια πιο αναλυτική περιγραφή των απαιτήσεων και των περιορισμών για να καταλήξουμε στις βασικές ιδιότητες της εφαρμογής, όπως η αξιοπιστία, η διαθεσιμότητα και άλλες απαραίτητες ιδιότητες, καθώς και για την Firebase

3.2 Γενική περιγραφή

Διεπαφές εφαρμογής

Το σύστημα επικοινωνεί με την βάση δεδομένων Firebase και με την βιβλιοθήκη ML Kit όπου είναι αυτή που χρησιμοποιήθηκε για την μετατροπή του περιεχομένου φωτογραφίας σε γραμματοσειρά. Επίσης για την μετατροπή του κειμένου από μια φωτογραφία σε ένα κείμενο γραμματοσειράς(text) χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη Google Vision. Τέλος, η αποκοπή της κάθε φωτογραφίας γίνεται με την βοήθεια της βιβλιοθήκης Image Cropper.

Διεπαφές χρηστών

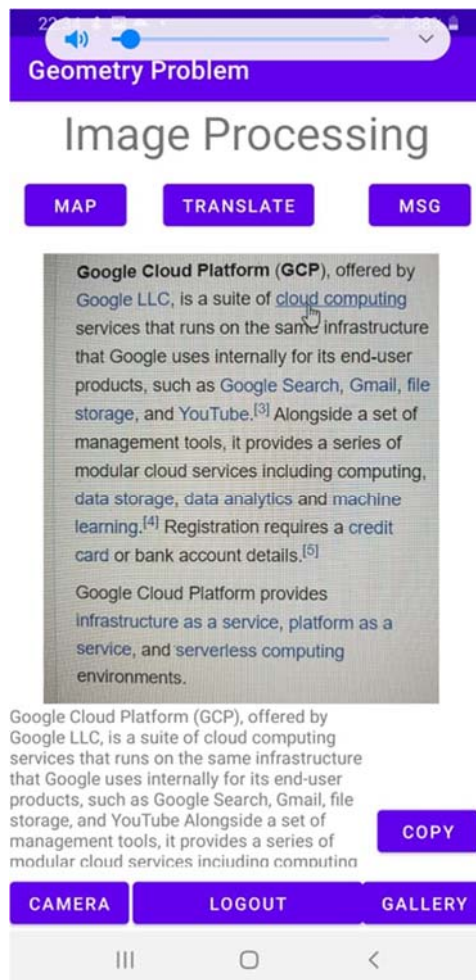
Η εφαρμογή μας θα πρέπει να είναι όσο πιο φιλική γίνεται προς το χρήστη για να μπορεί απλά χωρίς κάποιες ιδιαίτερες δυσκολίες ο κάθε χρήστης να εκμεταλλευτεί τις δυνατότητες της εφαρμογής και να μπορεί να της εκτελεί χωρίς κάποια ιδιαίτερη δυσκολία.

Ο κάθε μελλοντικός χρήστης της εφαρμογής πρέπει πρώτα να κάνει εγγραφή στο σύστημα. Κατά την εγγραφή του αφού το email δεν χρησιμοποιείται ήδη από κάποιο άλλο χρήστη, ο έλεγχος θα γίνεται μέσω του Firebase, τότε θα μπορεί να δημιουργηθεί ο λογαριασμός του χρήστη ώστε να μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα δίνοντας το e-mail και το password του.

Αφού γίνει αυτό θα μπορούμε σαν χρήστες που έχουμε ήδη κάνει εγγραφή, να εκμεταλλευτούμε την δυνατότητα να μετατρέψουμε ένα κείμενο που θα φωτογραφίσουμε, σε κείμενο με αλφαριθμητική σειρά. Οι περιπτώσεις που θα είναι χρήσιμη αυτή η μετατροπή είναι οι εξής:

1. Μετάφραση κειμένου στην εφαρμογή μετάφρασης
2. Απευθείας επικόλληση διεύθυνσης στην εφαρμογή πλοήγησης
3. Αποστολή μηνύματος στην εφαρμογή αποστολής μηνύματος(messenger)

Πατώντας το κουμπί Gallery ή Camera μπορούμε να κάνουμε upload μια φωτογραφία. Αφού γίνει το κατάλληλο Crop αναπροσαρμόζοντας την με βάση το κείμενο τότε αυτόματα θα εμφανιστεί στο κάτω μέρος το κείμενο που υπάρχει στην φωτογραφία. Με το πάτημα του κουμπιού Copy θα μπορούμε να καταγράψουμε στο Clipboard history το κείμενο και αναλόγως του σεναρίου που θα ακολουθήσουμε και αναλόγως της περίπτωσης να μπορούμε να μεταφερθούμε στην εφαρμογή που θέλουμε έχοντας τις επιλογές αυτές σε κουμπιά στο πάνω μέρος της οθόνης.



Οι οθόνες επαφής των χρηστών περιλαμβάνουν:

Αρχική οθόνη: Η δυνατότητα εισαγωγής email και password για την είσοδο στην κύρια οθόνη λειτουργίας της εφαρμογής. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα ή η αλλαγή password αν τυχόν ο χρήστης τον ξέχασε.

Οθόνη εγγραφής: Θα υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής του email και password για εγγραφή του χρήστη.

Οθόνη επαναφοράς κωδικού πρόσβασης: Θα υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής του email για επαναφορά κωδικού πρόσβασης μέσω email.

Κύρια οθόνη: Ο χρήστης αφού συνδεθεί με το email και το password θα μπορεί να έχει πρόσβαση στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής όπου θα μπορεί μέσω της κάμερας της κινητής συσκευής ή από τις φωτογραφίες του gallery του κινητού τηλεφώνου να κάνει upload μια φωτογραφία για την μετατροπή.

Στην συνέχεια θα γίνεται η μετατροπή του κειμένου που είναι στην φωτογραφία σε αλφαριθμητική σειρά ώστε να μπορεί να την χρησιμοποιήσει είτε για μετάφραση είτε για πλοήγηση είτε για αποστολή ενός μηνύματος.

Οι χρήστες που δεν είναι εγγεγραμμένοι στο σύστημα, έχουν πρόσβαση μόνο στην αρχική οθόνη της εφαρμογής όπου από εκεί μπορεί να επιλέξουν την εντολή για δημιουργία λογαριασμού για να μπορούν να έχουν την πρόσβαση και στο κύριο μέρος της εφαρμογής.

Διεπαφές Υλικού

Για την λειτουργία της εφαρμογής χρειάζεται φορητή συσκευή με λειτουργικό σύστημα Android.

Διεπαφές Λογισμικού

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής θα γίνει χρήση του Android Studio και κυρίως της γλώσσας προγραμματισμού Java. Επίσης η χρήση της βιβλιοθήκης ML kit, Google Vision και Image Cropper είναι απαραίτητες για την κύρια λειτουργία της εφαρμογής μας.

Περιορισμοί μνήμης

Για να γίνει η εγκατάσταση της εφαρμογής απαιτείται κάποιος χώρος μνήμης(48.68MB) αλλά σε σημείο που δεν είναι απαγορευτικό στο να την έχει ένα χρήστης στην φορητή του συσκευή.

Υποθέσεις και Εξαρτήσεις

Η διαχείριση της εφαρμογής θα συνεχίσει βέβαια να γίνεται μέσω του Android Studio και ενδεχομένως να υπάρχουν κάποιες τροποποιήσεις στις απαιτήσεις της εφαρμογής, οι οποίες θα στοχεύουν στην καλύτερη και αποδοτικότερη λειτουργία της. Δηλαδή κάθε φορά που γίνεται μια τροποποίηση, τότε θα υπάρχει η επιλογή ενημέρωσης της εφαρμογής από τον χρήστη(update). Ενδέχεται με αυτό τον τρόπο η απαίτηση του χώρου μνήμης από την ίδια την εφαρμογή να αλλάζει.

3.3 Συγκεκριμένες απαιτήσεις

Γενικά

Οι οθόνες οι οποίες θα εμφανίζονται στο χρήστη πρέπει να είναι οικίες και ξεκάθαρες ως προς την χρήση. Η ανταλλαγή των πληροφοριών θα γίνεται με την Firebase με κύριο σκοπό όπως αναφέρθηκε παραπάνω η μοναδικότητα χρήσης του email. Επίσης μετά από κάθε εγγραφή του

χρήστη θα μπορεί να χρησιμοποιήσει την κύρια λειτουργία της εφαρμογής, δηλαδή μέσω μια φωτογραφίας να μπορεί να μετατρέψει το κείμενο της σε αλφαριθμητική σειρά.

Ασφάλεια

Όλοι οι χρήστες ανεξαιρέτως θα μπορούν να εισέρχονται στο σύστημα μόνο με τον προσωπικό τους κωδικό. Οι κωδικοί θα είναι αποθηκευμένοι στη βάση δεδομένων.

Συντήρηση εφαρμογής

Η συντήρηση ενός συστήματος είναι ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια ανάπτυξης μιας εφαρμογής. Ο λόγος είναι προφανές, λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας που παρατηρείται στις μέρες μας, έτσι οι ανάγκες του χρήστη αυξάνονται καθημερινά. Ο κώδικας πρέπει να είναι σωστά δομημένος, κατανοητός και με αρκετά σχόλια ώστε στο μέλλον διάφοροι προγραμματιστές να μπορούν να αντιληφθούν πιο εύκολα το κάθε κομμάτι κώδικα για να μπορούν με περισσότερη ευκολία να συντηρήσουν και να τον αναβαθμίσουν.

Κεφάλαιο 4

Πλατφόρμα Android Studio

4.1 Εισαγωγή

Η βασική λειτουργία του Android Studio είναι να παρέχει την διασύνδεση για την δημιουργία εφαρμογών και την διαχείριση της περίπλοκης διαχείρισης αρχείων πίσω από την εφαρμογή. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί είναι η Java. Για την εκτέλεση του κώδικα που δημιουργείται υπάρχει η δυνατότητα να γίνει είτε μέσω ενός εξομοιωτή, είτε μέσω ενός υλικού συνδεδεμένου στο ηλεκτρονικό υπολογιστή, δηλαδή μια κινητή συσκευή, ένα κινητό τηλέφωνο. Η Google προσφέρει αρκετές συμβουλές σε πραγματικό χρόνο αφού συχνά προτείνει τις απαραίτητες αλλαγές που μπορούν να διορθώσουν τα λάθη ή να κάνουν τον κώδικα ακόμα πιο αποτελεσματικό. Δηλαδή αν μια μεταβλητή δεν χρησιμοποιείται θα επισημανθεί ή κατά την διάρκεια εγγραφής του κώδικα παρέχει μια λίστα προτάσεων αυτόματης συμπλήρωσης.[9]

4.2 Εκδόσεις

Από τον Μάιο του 2003 μέχρι και σήμερα κυκλοφόρησαν πολλές εκδόσεις του Android Studio, με πολλές βελτιώσεις και προσθήκες τόσο στη γραφική διαπροσωπεία όσο και στις λειτουργίες που υποστηρίζει. Σήμερα, χρησιμοποιείται η έκδοση Android Studio 4.1.1 για Windows 64-bit.[9]

4.3 Λειτουργία

Για να λειτουργήσει, το Android Studio πρέπει να εγκατασταθεί στο υπολογιστή μας. Η εγκατάσταση του είναι αρκετή απλή αφού παρέχει σχεδόν όλα τα πακέτα που θα χρειάζεται σε ένα πρόγραμμα για την εγκατάσταση. Το μόνο που θα πρέπει να προσέξουμε για την εγκατάσταση είναι να βεβαιωθούμε ότι ο υπολογιστής μας διαθέτει τον απαραίτητο χώρο στον σκληρό δίσκο.

4.4 Δυνατότητες

Οι βασικές δυνατότητες και χαρακτηριστικά του Android Studio είναι αρκετά. Αρχικά το Gradle based build automation αυτοματοποιεί τα builds του προγράμματος. Επίσης υποστηρίζει το μετασχηματισμό κώδικα αποκλειστικά για Android και διαθέτει εργαλεία lint που στοχεύουν στην βελτίωση απόδοσης, χρηστικότητας κλπ. Το ProGuard βελτιστοποιεί τον java κώδικα και Editor με πολλές δυνατότητες για την δημιουργία του γραφικού περιβάλλοντος της εφαρμογής τη δυνατότητα drag and drop. Είναι αξιοσημείωτο βέβαια να πούμε ότι υποστηρίζει την δημιουργία εφαρμογών σε smart watches και ενσωματωμένη υποστήριξη για Google Cloud Platform. [10]

Στην περίπτωση μας απλά αναπτύξαμε μια εφαρμογή που θα μπορεί να λειτουργήσει σε συσκευές κινητών τηλεφώνων.

4.5 Διαχείριση

Ο administrator έχει μια αρκετά εύκολη και απλή, αλλά συνάμα και πολύ ισχυρή διαχείριση. Αυτή η διαχείριση γίνεται μέσω του Firebase μέσω του dashboard που είναι αποκλειστικά για το διαχειριστή της σελίδας, το οποίο είναι σαν ένας πίνακας ελέγχου ολόκληρης της εφαρμογής που αναπτύσσεται. Μπορεί να δημιουργεί και να χειρίζεται το περιεχόμενο της εφαρμογής, με τους πραγματικούς επισκέπτες να μην έχουν καμία πρόσβαση στο μέρος αυτό. Είναι γνωστή και ως Back End.

Είναι ένας τρόπος να μπορούμε να διαγράψουμε κάποια δεδομένα στην βάση μας για διάφορους λόγους, είτε να μπορούμε να ελέγξουμε την ανταπόκριση του κόσμου στην εφαρμογή μας με βάση κάποια στατιστικά.

4.7 Ασφάλεια

Η πλατφόρμα Firebase είναι δυστυχώς προσβάσιμη και για κακόβουλους χρήστες και για αυτό τον λόγο οι developers του πηγαίου κώδικα της Firebase είναι υπεύθυνοι για την διατήρηση μιας ασφαλούς και αναβαθμισμένης πλατφόρμας. Ωστόσο, πάντα θα υπάρχει το μικρό παραθυράκι που θα μπορούν να εκμεταλλευτούν οι κακόβουλοι χρήστες.

Έτσι υπάρχουν κάποιοι κανόνες ασφαλείας που παρέχουν ισχυρή προστασία στα δεδομένα στο Cloud Firestore, Realtime Database και Cloud Storage. Προτείνονται κάποια βήματα που πρέπει να ακολουθούμε για να είμαστε όσο γίνεται προστατευμένοι από τους κακόβουλους χρήστες, όπου είναι πιο κάτω.

Αρχικά συνίσταται να αφιερώσουμε λίγο χρόνο στο να καταλάβουμε τους κανόνες ασφαλείας. Έπειτα θα πρέπει να ρυθμίσουμε έλεγχο ταυτότητας, να ορίσουμε τις δομές δεδομένων και κανόνων, να αποκτούμε πρόσβαση στους κανόνες, να γράψουμε βασικούς κανόνες και να μπορούμε να τους δοκιμάσουμε και να τους αναπτύξουμε.[11]

4.8 Βάση Δεδομένων

Η Firebase Realtime Database είναι μια cloud-hosted NoSQL database που σου επιτρέπει να αποθηκεύεις και να συγχρονίζεις δεδομένα μεταξύ των χρηστών σε πραγματικό χρόνο.

Ο συγχρονισμός σε πραγματικό χρόνο διευκολύνει τους χρήστες να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα τους από οποιαδήποτε συσκευή.

Η βάση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο αποστέλλεται με κινητά και διαδικτυακά SDK, ώστε να μπορούμε να δημιουργήσουμε εφαρμογές χωρίς την ανάγκη διακομιστών. Επιπλέον μπορούμε να εκτελέσουμε κώδικα backend που να ανταποκρίνεται σε συμβάντα που ενεργοποιούνται από την βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας το Cloud Functions for Firebase. Κάτι σημαντικό είναι το γεγονός ότι, όταν οι χρήστες αποσυνδέονται, οι Realtime Database SDKs χρησιμοποιούν τοπική προσωρινή μνήμη για την προβολή και αποθήκευση αλλαγών. Όταν η συσκευή συνδεθεί στο διαδίκτυο, τα τοπικά δεδομένα συγχρονίζονται αυτόματα.

Και τέλος, η Realtime Database ενσωματώνεται στο Firebase Authentication για παρέχει απλό και διαισθητικό έλεγχο ταυτότητας για προγραμματιστές. Με την χρησιμοποίηση του declarative security model επιτρέπεται η πρόσβαση με βάση την ταυτότητα χρήστη ή με την αντιστοίχιση μοτίβων στα δεδομένα.[12]

4.9 Πλεονεκτήματα

- Δυνατότητες βάσης δεδομένων
- Μεγάλος αριθμός υπηρεσιών
- Δωρεάν εκκίνηση
- Συνοπτική τεκμηρίωση
- Προσβάσιμο UI και ευκολία ενσωμάτωσης
- Δυνατότητες static hosting

4.10 Μειονεκτήματα

- Περιορισμοί Firebase Realtime Database
- Vendor lock-in
- Χαμηλή υποστήριξη για εφαρμογές iOS [13]

4.11 Εγκατάσταση

Ο σύνδεσμος λήψης του Android Studio είναι:

<https://developer.android.com/studio/index.html>

και η δημιουργία του Firebase είναι:

<https://console.firebase.google.com/>

Κεφάλαιο 5

Προδιαγραφές Συστήματος

5.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα δούμε τις ανάγκες του πελάτη όσον αφορά την ανάπτυξη της εφαρμογής.

Συγκεκριμένα, μέσα από τα διάφορα διαγράμματα, γίνεται πιο αντιληπτός ο τρόπος με τον οποίο αλληλεπιδρούν οι χρήστες στην εφαρμογή και διευκρινίζονται οι απαιτήσεις οι οποίες σχολιάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Με αυτό τον τρόπο θα υπάρξει μια καλύτερη ανάπτυξη του συστήματος λόγω και των ακριβών επεξηγήσεων που θα γίνουν.

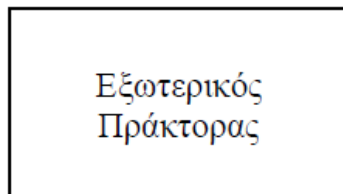
5.2 Διάγραμμα Ροής δεδομένων (ΔΡΔ)

Το ΔΡΔ είναι τρόπος αναπαράστασης αλληλεπίδρασης συστήματος με agents αλλά δεν περιλαμβάνει λεπτομέρειες για την οργάνωση και τα αρχεία που το αποτελούν. Το μόνο που έχει να κάνει είναι να εμφανίζει με διαγράμματα την ροή των δεδομένων και την εξαγωγή πληροφοριών από αυτά.

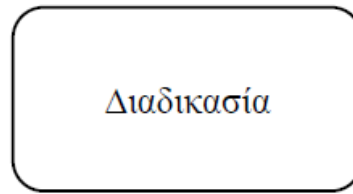
Εισαγωγή στα ΔΡΔ

Το ΔΡΔ αποτελείται από διάφορα σχήματα και ροές όπου η κάθε μια έχει την δική της σημασία:

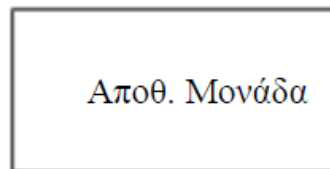
Ο εξωτερικός παράγοντας αντιπροσωπεύεται με ένα ορθογώνιο και είναι αυτοί που καθορίζουν τα σύνορα του συστήματος. Είναι ένα πρόσωπο, μια μονάδα οργανισμού, ένα άλλο σύστημα ή οργανισμός ο οποίος ανταλλάσσει δεδομένα εισόδου, εξόδου ή και τα δύο με το σύστημα.



Η διαδικασία αντιπροσωπεύεται με ένα ορθογώνιο με στρογγυλοποιημένες γωνίες. Διαδικασία θεωρείται μια επεξεργασία που δέχονται τα δεδομένα εισόδου και παράγουν δεδομένα εξόδου.



Η αποθηκευτική μονάδα αντιπροσωπεύεται με ένα ορθογώνιο που του λείπει η δεξιά πλευρά του. Η αποθηκευτική μονάδα είναι ένας χώρος στον οποίο αποθηκεύονται δεδομένα και πληροφορίες τις οποίες ο οργανισμός χρειάζεται μόνιμα. Είναι γνωστό ως βάση δεδομένων ή αρχεία.



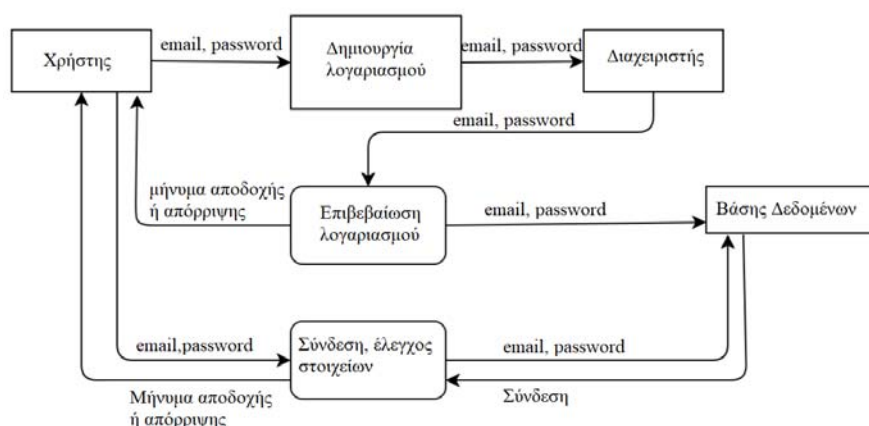
Το βέλος είναι ο τρόπος που αναπαρίστανται η είσοδος και η έξοδος δεδομένων από και προς μιας διαδικασίας. Μπορούν να προέρχονται από διαδικασίες από αποθηκευτικές μονάδες και εξωτερικούς πράκτορες.



[14]

Διάγραμμα Ροής Δεδομένων

Πιο κάτω αναπαρίσταται ο τρόπος με τον οποίο οι χρήστες θα αλληλεπιδρούν με το σύστημα όσον αφορά την δημιουργία λογαριασμού και την σύνδεση στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής.



Στο πιο πάνω διάγραμμα φαίνεται η ροή δεδομένων για την δημιουργία λογαριασμού και για την σύνδεση στο σύστημα από τον χρήστη.

Αρχικά ο χρήστης για την δημιουργία του λογαριασμού δίνει ένα email και password. Με αυτά και μόνο τα στοιχεία, ενημερώνεται ο διαχειριστής ο οποίος με έναν αυτοματοποιημένο τρόπο ελέγχει αν το email επαναχρησιμοποιείται ήδη. Αν ναι, τότε υπάρχει η κατάλληλη ενημέρωση στον χρήστη, αλλιώς δημιουργείται ο λογαριασμός και ανανεώνεται με αυτό η βάση δεδομένων. Για την σύνδεση του χρήστη στο σύστημα, δηλαδή στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής, θα πρέπει πρώτα να βάλει τα σωστά συνθηματικά, αυτά δηλαδή που επέλεξε κατά την εγγραφή του στο σύστημα, κι αν αυτά ευσταθούν με τα δεδομένα που υπάρχουν στην βάση δεδομένων τότε γίνεται κανονικά η σύνδεση, αν όχι τότε ενημερώνεται ο χρήστης κατάλληλα για τα λάθος συνθηματικά.

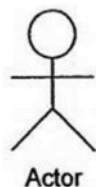
5.3 Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης

Τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης προβάλουν σενάρια που συνδέονται σε ένα συγκεκριμένο σκοπό του χρήστη που αφορά το σύστημα. Περιγράφει δηλαδή τις λειτουργικές απαιτήσεις του λογισμικού και δίνει μια ξεκάθαρη επεξήγηση του τι θα πρέπει να κάνει το σύστημα μας. Επιπλέον βοηθά στο να γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι που απαιτούνται αλλά και τις λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος.

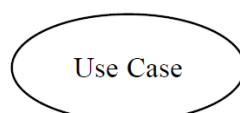
Εισαγωγή στα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης

Το διάγραμμα περιπτώσεων χρήση αποτελείται από διάφορα σχήματα και ροές όπου η κάθε μια έχει την δική της σημασία:

Ο ρόλος(Actor) διαδραματίζει ένα χρήστη ή μια συσκευή ή ένα άλλο σύστημα που αλληλεπιδρά με το σύστημα προς ανάπτυξη. Στην περίπτωση την δική μας actor είναι ο χρήστης.



Οι περιπτώσεις χρήσης(Use cases) απλά περιγράφουν την λειτουργία του συστήματος



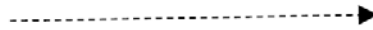
Η συσχέτιση είναι ο τρόπος επικοινωνίας ενός δράση με ένα σύστημα

Οι σχέσεις είναι ο τρόπος με τον οποίο ενώνονται οι περιπτώσεις χρήσης μεταξύ τους.

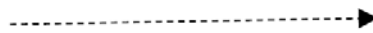
Υπάρχουν τρία είδη σχέσεων:

- «περιλαμβάνει»(include)
- «επεκτείνει»(extend)
- «γενικεύει» ή «εξειδικεύει»(generalize ή specialize)

Η include χρησιμοποιείται για να θέτει μια σχέση ανάμεσα σε ένα βασικό και ένα ή περισσότερα σενάρια, που ορίζει ότι το βασικό σενάριο απαιτεί τη λειτουργία των μερικών σεναρίων.



Η extend είναι για να επεκτείνει κάποια άλλη για να προσθέσει κι άλλες ενέργειες στην γενική περίπτωση της χρήσης.

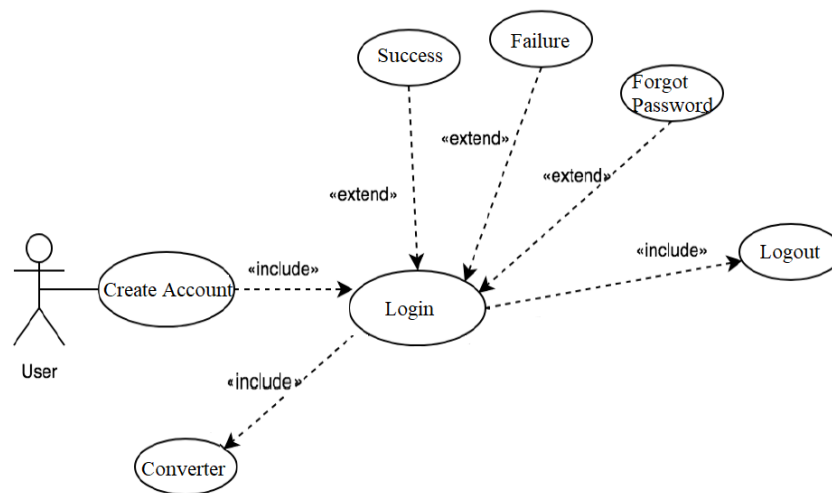


Και τέλος η **generalize ή specialize** είναι για να κληρονομεί την συμπεριφορά μιας άλλης περίπτωσης χρήσης. Με λίγα λόγια είναι μια σχέση ταξινόμησης ανάμεσα σε ένα γενικό σενάριο και ένα πιο ειδικευμένο σενάριο.



[15]

Πιο κάτω φαίνεται το Actor Diagram για τον χρήστη.



Η πιο σημαντική οντότητα που παίζει σημαντικό ρόλο στο σύστημα μας είναι ο χρήστης, ο οποίος χρησιμοποιεί το σύστημα για να κάνει την μετατροπή του περιεχόμενου μια φωτογραφίας σε ένα κείμενο. Για να μπορέσει να συνδεθεί στην κύρια αυτή λειτουργία της εφαρμογής θα πρέπει πρώτα να δημιουργήσει τον προσωπικό του λογαριασμό. Αφού δημιουργηθεί ο λογαριασμός και συνδεθεί επιτυχώς στο σύστημα έχει πρόσβαση στις λειτουργίες του συστήματος. Υπάρχει η δυνατότητα αν τυχόν ο χρήστης ξέχασε τον κωδικό πρόσβασης του να επιλέξει να του σταλεί ένα σχετικό link και μέσω αυτού να γίνει η αλλαγή του κωδικού. Και για την βασική λειτουργία της εφαρμογής θα μπορεί τραβήξει μια φωτογραφία από την φωτογραφική μηχανή της φορητής συσκευής είτε να επιλέξει μια από την Gallery της συσκευής ώστε να μπορεί να γίνει η μετατροπή αυτής στο κείμενο που θα εμφανίζεται στην φωτογραφία. Τέλος, η λειτουργία Αποσύνδεσης(Login) αποσυνδέει το χρήστη από το σύστημα.

5.4 Διαγράμματα σχέσεων οντοτήτων(Entity Relationship Diagram – ERD)

Έχουν ως σκοπό την αφηρημένη και εννοιολογική αναπαράσταση μιας βάσης δεδομένων. Δηλαδή, γίνεται πιο εύκολα αντιληπτή η συσχέτιση μεταξύ των πινάκων της βάσης, ώστε να είναι πιο ξεκάθαρος και κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο είναι υλοποιημένα.

Εισαγωγή στα ERD

Το ERD αποτελείται από διάφορα σχήματα και ροές όπου η κάθε μια έχει την δική της σημασία:

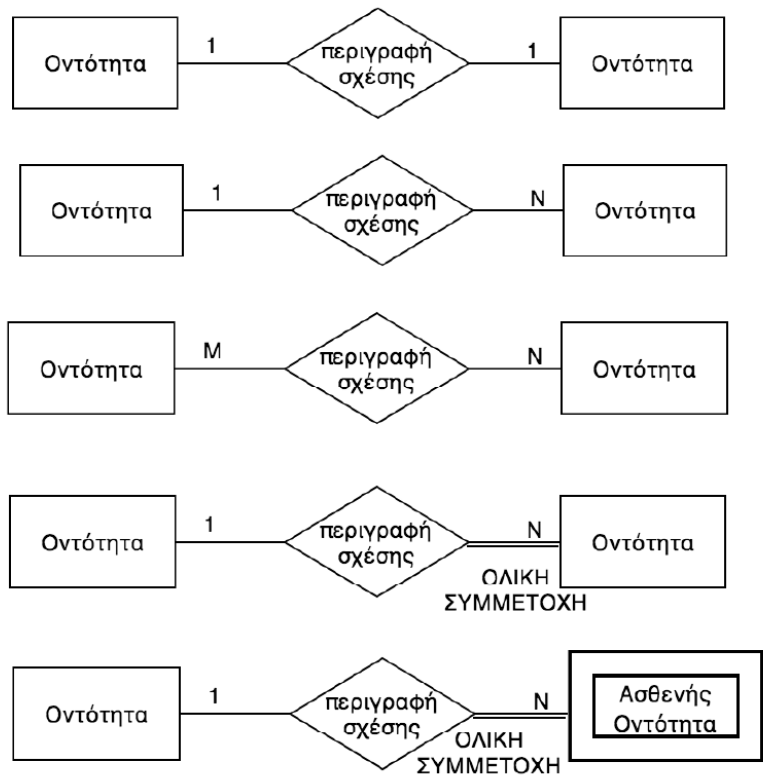
Η οντότητα είναι η αναπαράσταση ενός αντικειμένου ή ομάδας ανθρώπων οι οποίοι συνυπάρχουν ανεξάρτητα στο σύστημα. Μπορεί να είναι άνθρωποι, μέρη, αντικείμενα, γεγονότα. Αποτελούνται από μια συλλογή χαρακτηριστικών τα οποία τις περιγράφουν.

Οντότητα

Οι ιδιότητες είναι τα διάφορα χαρακτηριστικά τα οποία προσδιορίζουν μια οντότητα. Χαρακτηριστικά μπορεί να υπάρξουν και στις σχέσεις. Χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στα μονότιμα και στα πλειότιμα. **Τα μονότιμα** είναι αυτά που μπορούν να πάρουν μια μόνο τιμή και **τα πλειότιμα** που μπορούν να πάρουν περισσότερο από μια τιμή, πολλαπλές τιμές. Κάθε οντότητα έχει ένα χαρακτηριστικό ή μια ομάδα χαρακτηριστικών τα οποία αποτελούν το πρωτεύον κλειδί. Με άλλα λόγια, καθορίζει μοναδικά κάθε στιγμιότυπο μιας οντότητας.

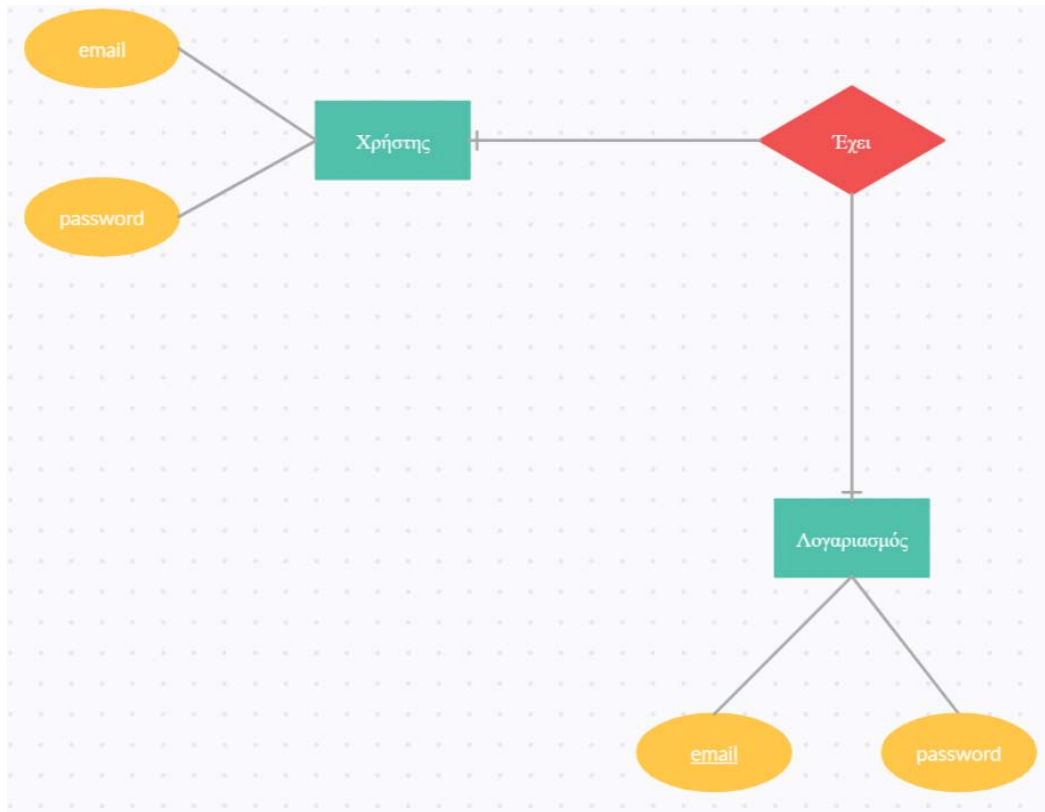
Η συσχέτιση είναι η σύνδεση δύο ή περισσότερων τύπων οντοτήτων. Σε κάθε συσχέτιση καθορίζεται και αναγράφεται στο σχήμα ο λόγος πληθικότητας, ο οποίος καθορίζει τον αριθμό των στιγμιότυπων που συμμετέχουν στην συσχέτιση από κάθε οντότητά. Ο λόγος πληθικότητας μπορεί να είναι ένα-προς-ένα (1:1), όπου δηλαδή μια οντότητα αντιστοιχίζεται με το πολύ ή ακριβώς μια οντότητα ή ένα-προς-πολλά (1:N), όπου μια οντότητα αντιστοιχίζεται με κανέναν, ένα ή περισσότερα ενός άλλου τύπου ή πολλά-προς-πολλά (M:N), όπου αντιστοιχίζεται κάθε στιγμιότυπο μιας οντότητας με ένα, κανέναν ή πολλά στιγμιότυπα της άλλης οντότητας. Επιπλέον, συναντάμε την έννοια της ολικής συμμετοχής κατά τη οποία η ύπαρξη της οντότητας εξαρτάται από την ύπαρξη μιας σχετισμένης οντότητας. Δηλαδή, χρησιμοποιείται όταν η σχέση είναι υποχρεωτική, δηλαδή κάθε στιγμιότυπο της οντότητας συνδέεται υποχρεωτικά μέσω της σχέσης. Τέλος, κάποια οντότητα καλείται ασθενής όταν η ύπαρξη της εξαρτάται αποκλειστικά από κάποια άλλη οντότητα. Στην περίπτωση αυτή, η προσδιορίζουσα συσχέτιση έχει πάντα ολική συμμετοχή.

Πιο κάτω παραδείγματα:



[16]

Πιο κάτω φαίνεται το σχήμα ERD της εφαρμογής μας:



Κεφάλαιο 6

Σχεδίαση συστήματος

6.1 Εισαγωγή

Σκοπός του συγκεκριμένου κεφαλαίου είναι η αναλυτική περιγραφή των απαιτήσεων και προδιαγραφών καθώς και των βασικών συστατικών, όπως κλάσεις και συναρτήσεις, για τα οποία αποτελούν το σύστημα. Η χρήση αυτών των διαγραμμάτων που θα παρουσιαστούν σε αυτή την ενότητα επιδρούν στην καλύτερη κατανόηση του συστήματος, των σχέσεων, των εξαρτήσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους.

6.2 Διαγράμματα κλάσεων

Αποτελούν εργαλεία τα οποία παρουσιάζουν τη δομή της εφαρμογής παρουσιάζοντας κλάσεις του συστήματος και τις σχέσεις μεταξύ τους. Πιο αναλυτικά, στα διαγράμματα κλάσεων οι πιο κάτω συμβολισμοί.

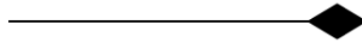
Οι κλάσεις συμβολίζονται με ένα κουτί που είναι χωρισμένο σε τρία μέρη. Το πρώτο περιλαμβάνει το όνομα της κλάσης, το δεύτερο τις ιδιότητες τις κλάσεις και το τρίτο τις λειτουργίες της.

Όνομα κλάσης
ιδιότητες
λειτουργίες

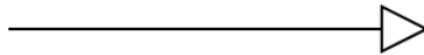
Οι σχέσεις χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

Η συσχέτιση η οποία καθορίζει ότι τα αντικείμενα μιας κλάσης χρειάζονται να επικοινωνήσουν με αντικείμενα άλλης κλάσης

Η σύνθεση η οποία είναι ισχυρή σχέση τύπου συσσωμάτωσης και τα μέρη της θεωρούνται αχώριστα από το σύνθετο. Δηλαδή, η συμπεριφορά του σύνθετου είναι ελλιπής χωρίς ύπαρξη συστατικού και ταυτόχρονα τα συστατικά δημιουργούνται και καταστρέφονται με τον ιδιοκτήτη τους.



Η γενίκευση η οποία είναι σχέση που κληρονομεί τις λειτουργίες και τα δεδομένα από μία γενικότερη κλάση.



Πολλαπλότητα είναι αυτή που καθορίζει το πόσα αντικείμενα λαμβάνουν μέρος σε μια συσχέτιση.

- Ακριβώς ένα 1
- Μηδέν ή ένα 0..1
- Μηδέν ή περισσότερα 0..*
- Ένα ή περισσότερα 1..*
- Από...Έως m..n
- Διαφορετικά όρια 2, 3..6

[17]

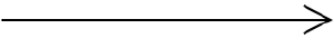
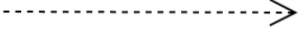
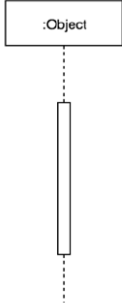
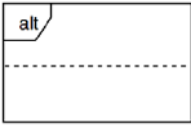
Πιο κάτω το διάγραμμα για την εφαρμογή μας:



6.3 Διαγράμματα ακολουθίας

Τα διαγράμματα ακολουθίας αναπαριστούν τις αλληλεπιδράσεις και τα μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ των αντικειμένων σε σχέση με τον χρόνο. Περιγράφουν το σενάριο μιας περίπτωσης, δίνοντας έμφαση στην χρονική αλληλουχία των γεγονότων. Χρησιμοποιούνται επίσης για να περιγράψουν τη ροή ελέγχου μέσα στο σύστημα.

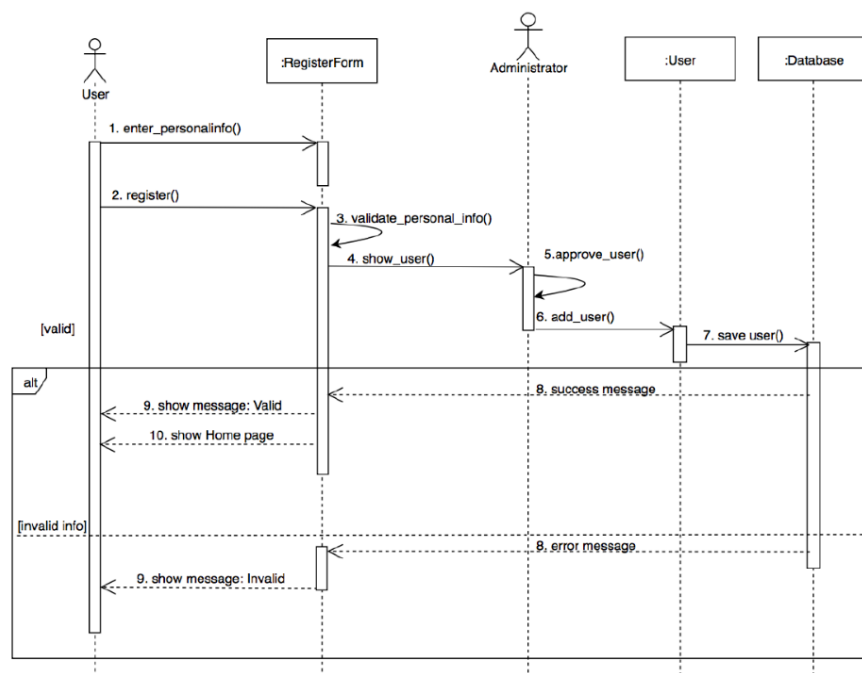
Το Διάγραμμα ακολουθίας αποτελείται από διάφορα σχήματα και ροές όπου η κάθε μια έχει την δική της σημασία:

- Αντικείμενα Actors και κλάσεις (Οριζόντιος άξονας) 
- Μηνύματα που ανταλλάσσουν τα αντικείμενα 
- Μηνύματα επιστροφής 
- Γραμμή ενεργοποίησης ενός αντικειμένου (Κάθετος άξονας) 
- Συνθήκη με εναλλακτική if/then/else 

[18]

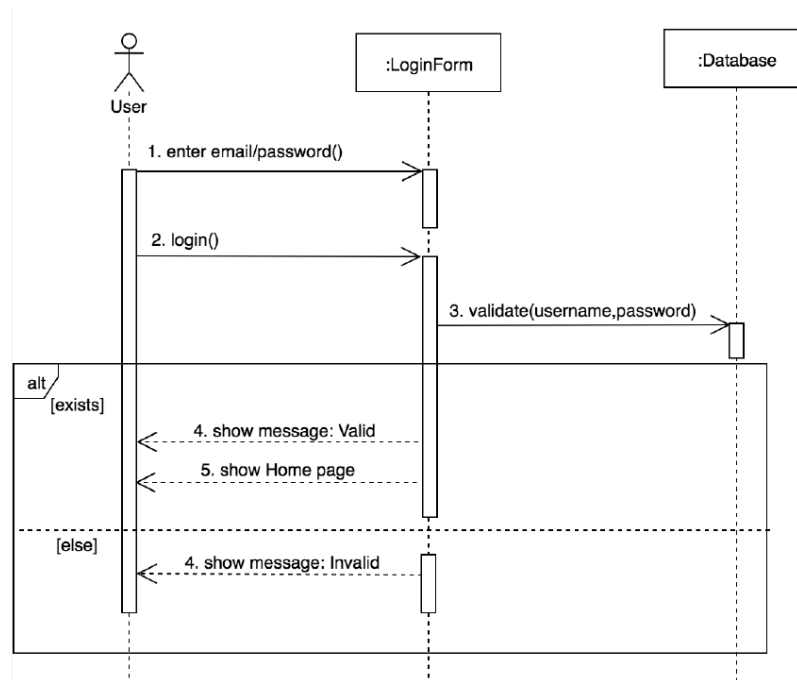
6.4 Διάγραμμα Register

Οι χρήστες πρέπει αρχικά να δημιουργήσουν τον προσωπικό τους λογαριασμό για να μπορούν να έχουν πρόσβαση στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει ο χρήστης αρχικά να δώσει το email και password και αφού γίνει έλεγχος κατά πόσο το email είναι μοναδικό τότε δημιουργείται ο νέος χρήστης και στην βάση δεδομένων με το συγκεκριμένο email και password. Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται στο χρήστη το ανάλογο μήνυμα λάθους.



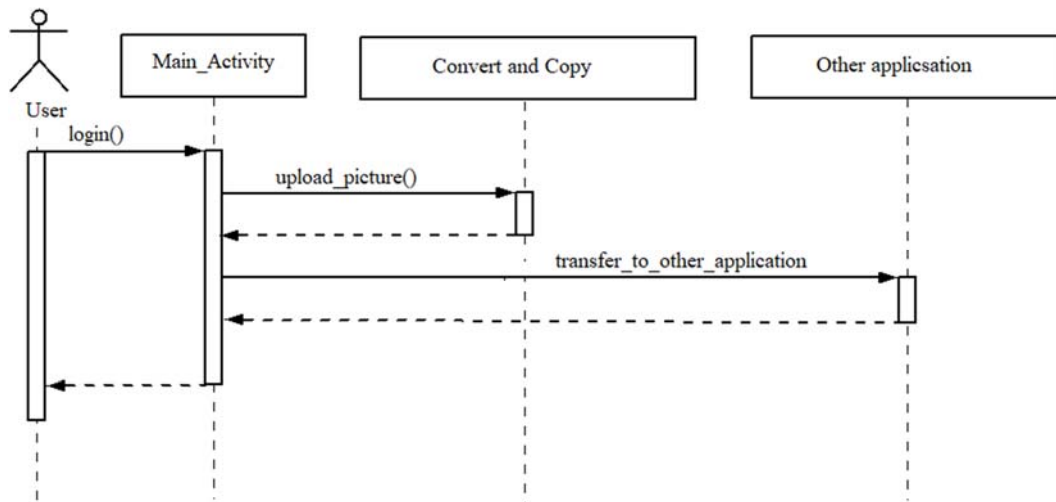
6.5 Διάγραμμα Σύνδεσης

Όλοι οι χρήστες για να έχουν πρόσβαση στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής πρέπει πρώτα να συνδεθούν με τη χρήση του email και του password που έδωσαν κατά την εγγραφή τους. Στην συνέχεια, γίνεται έλεγχος για την εγκυρότητα των στοιχείων μέσω της Βάσης Δεδομένων και επιστρέφεται στο χρήστη το ανάλογο μήνυμα. Αν η διαδικασία ήταν επιτυχής, τότε ο χρήστης μεταβαίνει στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής, αλλιώς θα πρέπει να επαναλάβει την διαδικασία με τα σωστά συνθηματικά.



6.6 Διάγραμμα Μετατροπής

Αφού οι χρήστες κάνουν εγγραφή θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής. Δηλαδή θα μπορούν μέσω μιας φωτογραφίας να μετατρέψουν το περιεχόμενο κειμένου σε μια αλφαριθμητική σειρά. Μετά από την μετατροπή θα μπορεί να κάνει απευθείας αποθήκευση στο clipboard history όπου με αυτό θα το χρησιμοποιήσει αναλόγως της κάθε περίπτωσης.



Κεφάλαιο 7

Μετατροπή εικόνας σε γραμματοσειρά

7.1 Εισαγωγή

Για την μετατροπή ενός περιεχομένου μιας φωτογραφίας χρειάζεται η χρήση libraries για την απόκτηση δυνατότητας μετατροπής του κειμένου πάνω σε μια φωτογραφία σε κείμενο με αλφαριθμητική σειρά. Για την δική μας περίπτωση, την μετατροπή μιας φωτογραφίας σε αλφαριθμητική σειρά, υπάρχουν αρκετές βιβλιοθήκες που μπορεί να χρησιμοποιηθούν, οι οποίες θα αναλυθούν πιο κάτω καταλήγοντας στην πιο εφικτή και αυτή που θα δώσει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

7.2 Σκοπός μετατροπής

Για να γίνεται η μετατροπή θα πρέπει να φωτογραφίζουμε, ή να επιλέγουμε από το μνήμη της φορητής συσκευής φωτογραφίες που έχουν κείμενο, και να γίνεται η μετατροπή σε γραμματοσειρά.

7.3 Βιβλιοθήκες

OpenCV

Το OpenCV είναι μια βιβλιοθήκη λογισμικού ανοικτού. Δημιουργήθηκε για να παρέχει μια κοινή υποδομή για vision εφαρμογές. Είναι προϊόν με BSD άδεια για να διευκολύνει τις επιχειρήσεις να την χρησιμοποιούν και να την τροποποιούν ανάλογα με τις ανάγκες τους. Η βιβλιοθήκη αυτή διαθέτει περισσότερους από 2500 βελτιστοποιημένους αλγόριθμους οι οποίοι περιλαμβάνουν ένα ολοκληρωμένο σύνολο κλασικών και υπερσύγχρονων computer vision και machine learning αλγορίθμων. Αυτοί οι αλγόριθμοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό και την αναγνώριση προσώπων, την αναγνώριση αντικειμένων, την ταξινόμηση ανθρώπινων ενεργειών σε βίντεο, την παρακολούθηση κινήσεων της κάμερας, την παρακολούθηση κινούμενων αντικειμένων, την εξαγωγή τρισδιάστατων μοντέλων αντικειμένων, την παραγωγή τρισδιάστατων σημείων σύννεφων από στερεοφωνικές κάμερες, τη συρραφή εικόνων για την παραγωγή υψηλής ανάλυσης εικόνας ολόκληρης της σκηνής,

εύρεση παρόμοιων εικόνων από μια βάση δεδομένων εικόνων, αφαίρεση κόκκινων ματιών από εικόνες που λαμβάνονται χρησιμοποιώντας φλας, παρακολούθηση κινήσεων των ματιών, αναγνώριση τοπίου και δημιουργία δεικτών για επικάλυψη με επαυξημένη πραγματικότητα κ.λπ.

Το OpenCV έχει περισσότερους από 47 χιλιάδες άτομα χρηστών και εκτιμάται ότι ο αριθμός των λήψεων υπερβαίνει τα 18 εκατομμύρια. Η βιβλιοθήκη χρησιμοποιείται εκτενώς σε εταιρείες, ερευνητικές ομάδες και από κυβερνητικούς φορείς. Μαζί με καθιερωμένες εταιρείες όπως η Google, το Yahoo, η Microsoft, η Intel, η IBM, η Sony, η Honda, η Toyota που χρησιμοποιούν τη βιβλιοθήκη, υπάρχουν πολλές νεοσύστατες εταιρείες όπως το Applied Minds, το VideoSurf και το Zeitera, που κάνουν εκτεταμένη χρήση του OpenCV. Οι χρησιμοποιούμενες χρήσεις του OpenCV είναι από τη συρραφή εικόνων streetview, τον εντοπισμό παρεμβολών σε βίντεο παρακολούθησης στο Ισραήλ, την παρακολούθηση εξοπλισμού ορυχείων στην Κίνα, τη βοήθεια ρομπότ στην πλοήγηση και την παραλαβή αντικειμένων στο Willow Garage, τον εντοπισμό ατυχημάτων πνιγμού στην Ευρώπη, τη λειτουργία διαδραστικής τέχνης στην Ισπανία και Νέα Υόρκη, έλεγχος διαδρόμων για συντρίμια στην Τουρκία και επιθεώρηση ετικετών σε προϊόντα σε εργοστάσια σε όλο τον κόσμο για ταχεία ανίχνευση προσώπου στην Ιαπωνία.

Διαθέτει διεπαφές C ++, Python, Java και MATLAB και υποστηρίζει Windows, Linux, Android και Mac OS. Το OpenCV προσανατολίζεται κυρίως σε εφαρμογές όρασης σε πραγματικό χρόνο και εκμεταλλεύεται τις οδηγίες MMX και SSE όταν είναι διαθέσιμες. Ένα πλήρες χαρακτηριστικό CUDA και OpenCV διεπαφές αναπτύσσονται ενεργά αυτή τη στιγμή. Υπάρχουν πάνω από 500 αλγόριθμοι και περίπου 10 φορές περισσότερες συναρτήσεις που συνθέτουν ή υποστηρίζουν αυτούς τους αλγόριθμους. Το OpenCV γράφεται εγγενώς σε C ++ και έχει μια templated διεπαφή που λειτουργεί απρόσκοπτα με κοντέινερ STL.

[19]

ML kit

Το ML Kit είναι ένα κινητό SDK που φέρνει την τεχνογνωσία machine learning της Google σε εφαρμογές Android και iOS. Με την χρησιμοποίηση ισχυρών αλλά εύχρηστων API όρασης και φυσικής γλώσσας μπορούμε να δημιουργήσουμε ολοκαίνουργιες εμπειρίες χρηστών. Όλα υποστηρίζονται από τα καλύτερα μοντέλα ML της Google στην κατηγορία και δεν έχουν κόστος χρησιμοποίησης τους.

Το ML Kit είναι ένα κινητό SDK που φέρνει το machine learning της συσκευής της Google, API του ML Kit να λειτουργούν στη συσκευή, επιτρέποντας περιπτώσεις χρήσης σε πραγματικό χρόνο όπου υπάρχει η ανάγκη για επεξεργασία μιας ζωντανής ροής κάμερας. Αυτό σημαίνει επίσης ότι η λειτουργικότητα είναι διαθέσιμη και εκτός σύνδεσης.

Το ML Kit είναι πλέον εκτός beta και είναι γενικά διαθέσιμο, με εξαίρεση το Pose Detection και το Entity Extraction, τα οποία προσφέρονται σε beta.

Προστέθηκε ένα νέο API εξαγωγής οντοτήτων(beta). Αυτό το API μας επιτρέπει να εντοπίζουμε οντότητες (π.χ. διευθύνσεις, ημερομηνία / ώρα κλπ.) από μη επεξεργασμένο κείμενο. Υποστηρίζει 11 τύπους οντοτήτων και 15 γλώσσες, χρησιμοποιώντας την ίδια τεχνολογία που υποστηρίζει την επιλογή έξυπνου κειμένου στο Android Q+.

Προστέθηκε ένα νέο Pose Detection API (beta), μια βασισμένη σε CPU, απλή και ευέλικτη λύση για να βοηθήσει τους προγραμματιστές να παρακολουθούν τις φυσικές ενέργειες ενός χρήστη σε πραγματικό χρόνο εντός των εφαρμογών τους. Το Pose Detection προσφέρει ένα ταίριασμα 33 σημείων ενός σώματος χρηστών σε πραγματικό χρόνο και έχει ρυθμιστεί να λειτουργεί καλά για περίπλοκες αθλητικές περιπτώσεις χρήσης. Το Pose Detection έρχεται σε δύο βελτιστοποιημένα SDK: base and accurate.

[21]

ML Kit for Firebase

Το ML Kit είναι ένα κινητό SDK που φέρνει την τεχνογνωσία της μηχανικής μάθησης της Google σε εφαρμογές Android και iOS σε ένα ισχυρό αλλά εύχρηστο πακέτο. Είτε είμαστε άπειροι ή έμπειροι στο machine learning, μπορούμε να εφαρμόσουμε τη λειτουργικότητα που χρειαζόμαστε σε λίγες γραμμές κώδικα. Από την άλλη, το ML Kit παρέχει βολικά API που μας βοηθούν να χρησιμοποιήσουμε τα προσαρμοσμένα μοντέλα TensorFlow Lite στις εφαρμογές σας για κινητά.

Βασικές δυνατότητες:

Το ML Kit συνοδεύεται από ένα σύνολο έτοιμων προς χρήση API για συνήθεις περιπτώσεις χρήσης για κινητά: αναγνώριση κειμένου, ανίχνευση προσώπων, αναγνώριση ορόσημων, σάρωση γραμμικών κωδίκων, επισήμανση εικόνων και αναγνώριση της γλώσσας του κειμένου. Απλώς μεταφέρετε δεδομένα στη βιβλιοθήκη ML Kit και σας παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεστε.

Η επιλογή API του ML Kit εκτελείται στη συσκευή ή στο cloud. Τα API της συσκευής μας μπορούν να επεξεργαστούν τα δεδομένα γρήγορα και να λειτουργήσουν ακόμη και όταν δεν υπάρχει σύνδεση δικτύου. Τα API μας που βασίζονται σε cloud, από την άλλη πλευρά, αξιοποιούν τη δύναμη της τεχνολογίας machine learning του Google Cloud για να μας προσφέρουν ακόμη υψηλότερο επίπεδο ακρίβειας.

Εάν τα API του ML Kit δεν καλύπτουν τις περιπτώσεις που το χρειαζόμαστε, μπορούμε πάντα να έχουμε τα δικά μας υπάρχοντα μοντέλα TensorFlow Lite. Απλώς τα κάνουμε upload στο μοντέλο μας στο. Το ML Kit λειτουργεί ως επίπεδο API στο προσαρμοσμένο μοντέλο, καθιστώντας απλούστερη την εκτέλεση και τη χρήση.

Πως λειτουργεί; Το ML Kit διευκολύνει την εφαρμογή τεχνικών ML στις εφαρμογές μας φέρνοντας τις τεχνολογίες ML της Google όπως το Google Cloud Vision API, το TensorFlow Lite και το Android Neural Networks API σε ένα SDK. Είτε χρειαζόμαστε τη δύναμη της επεξεργασίας που βασίζεται σε cloud, τις δυνατότητες σε πραγματικό χρόνο μοντέλων που είναι βελτιστοποιημένες για κινητές συσκευές ή την ευελιξία προσαρμοσμένων μοντέλων TensorFlow Lite, το ML Kit το καθιστά δυνατό με λίγες γραμμές κώδικα.

[22]

Google Vision

Το Face API βρίσκει ανθρώπινα πρόσωπα σε φωτογραφίες, βίντεο ή ζωντανές ροές. Βρίσκει επίσης και παρακολουθεί θέσεις ορόσημων του προσώπου, όπως τα μάτια, τη μύτη και το στόμα.

Το API παρέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση των χαρακτηριστικών του προσώπου - είναι ανοιχτά τα μάτια του ατόμου; Με αυτές τις τεχνολογίες, μπορούμε να επεξεργαστούμε φωτογραφίες και βίντεο, να βελτιώσουμε τις ροές βίντεο με εφέ και διακοσμήσεις, να δημιουργήσουμε χειριστήρια hands-free για παιχνίδια και εφαρμογές ή να αντιδράσουμε όταν ένα άτομο κλείνει το μάτι ή χαμογελά.

Επίσης το API Barcode Scanner ανιχνεύει γραμμικούς κώδικες σε πραγματικό χρόνο σε οποιοδήποτε προσανατολισμό. Μπορούμε επίσης να εντοπίσουμε και να αναλύσουμε πολλούς γραμμικούς κώδικες σε διαφορετικές μορφές ταυτόχρονα.[20]

Text Recognition

Αυτό που αφορά όμως για την συγκεκριμένη εφαρμογή που δημιουργήσαμε είναι το ML Kit's text recognition APIs, μπορούμε να αναγνωρίσουμε κείμενο σε οποιαδήποτε γλώσσα με βάση τη Λατινική γλώσσα.

Η αναγνώριση κειμένου μπορεί να αυτοματοποιηθεί την κουραστική καταχώριση δεδομένων για πιστωτικές κάρτες, αποδείξεις και επαγγελματικές κάρτες. Με το API που βασίζεται στο Cloud, μπορούμε επίσης να εξάγουμε κείμενο από εικόνες εγγράφων, τα οποία μπορούμε να χρησιμοποιήσετε για να αυξήσουμε την προσβασιμότητα ή να μεταφράσουμε έγγραφα. Οι εφαρμογές μπορούν ακόμη και να παρακολουθούν αντικείμενα πραγματικού κόσμου, όπως διαβάζοντας τους αριθμούς στα τρένα.

Στην δική μας περίπτωση θα αναγνωρίσουμε μια γραμματοσειρά σε μια εικόνα, να την μετατρέψουμε σε κείμενο ώστε μετά να έχουμε την δυνατότητα με μια επιπλέον λειτουργία να μπορούμε να μας υπαγορεύσει η ίδια η εφαρμογή το περιεχόμενο της φωτογραφίας.

[23]

Κεφάλαιο 8

Υλοποίηση της εφαρμογής

8.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει τα στάδια υλοποίησης της εφαρμογής. Αυτό σημαίνει πως ξεκινάει την αναφορά του από την εγκατάσταση της απαραίτητης για την υλοποίηση πλατφόρμας Android και καταλήγει στην υλοποίηση της ίδιας της εφαρμογής μέσω κώδικα και την παρουσίαση αυτής.

8.2 Εγκατάσταση λογισμικού

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρειάστηκε να γίνει εγκατάσταση του Android SDK. Για την δοκιμή της Βάσης Δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η Firebase η οποία συνδέθηκε με το Android Studio.

8.3 Debugging

Με την βοήθεια μιας εικονικής συσκευής μπορεί να γίνει το debugging της εφαρμογής που αναπτύσσουμε χωρίς την ύπαρξη φυσικής συσκευής. Για την δημιουργία μιας εικονικής συσκευής υπάρχει η δυνατότητα μέσω του Android Studio. Αφού δημιουργήσουμε την εικονική συσκευή θα μπορούμε να την έχουμε σαν επιλογή για να τρέχουμε την εφαρμογή που δημιουργούμε. Θα μπορούμε να έχουμε για επιλογή πολλές συσκευές που δημιουργούμε.

Σαν εναλλακτική λύση, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια πραγματική συσκευή Android και με ένα απλό καλώδιο μπορούμε να εγκαταστήσουμε την εφαρμογή που δημιουργήσαμε.

Για τον δικό μου έλεγχο σφαλμάτων χρησιμοποίησα και τους δύο πιο πάνω τρόπους

8.4 Δημιουργία Firebase

Για την δημιουργία της βάσης δεδομένων επισκέφθηκα την ιστοσελίδα της Firebase και δημιούργησα την δική μου βάση. Στην συνέχεια μέσω του Android Studio έκανα την σύνδεση μεταξύ των δύο για να μπορεί να υπάρχει η επικοινωνία που χρειάζεται ώστε να μπορεί η εφαρμογή που δημιουργούμε να ανακτήσει ή να αναρτήσει δεδομένα σε αυτή.

8.5 Συγγραφή κώδικα

Για την υλοποίηση της εφαρμογής εκτός από τα πιο πάνω χρειάζεται και η σύνταξη κώδικα για να μπορεί η εφαρμογή να υλοποιεί τις λειτουργίες που πρέπει. Το πιο σημαντικό είναι η σύνταξη του manifest όπου εκεί δηλώνουμε τις βιβλιοθήκες που χρειαζόμαστε. Επίσης για κάθε οθόνη που εμφανίζεται στην εφαρμογή(Activity) υπάρχει κώδικας.

Το πιο σημαντικό κομμάτι της εφαρμογής είναι στο κώδικα όπου γίνεται η αποκρυπτογράφηση του κειμένου σε φωτογραφία σε γραμματοσειρά text που φαίνεται πιο κάτω.

Κεφάλαιο 9

Παρουσίαση Εφαρμογής

9.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει η παρουσίαση της εφαρμογής στην τελική της μορφή. Ενώ στα προηγούμενα κεφάλαια εξετάστηκε η σχεδίαση της εφαρμογής και παρουσιάστηκε η υλοποίηση των βασικότερων λειτουργιών της μέσω κώδικα. Στο παρόν θα παρουσιαστεί ο τρόπος λειτουργίας της και οι ιδιότητές της, μέσω εικόνων και επεξηγήσεων, εξετάζοντας την από την πλευρά του χρήστη και όχι ενός προγραμματιστή. Η σειρά παρουσίασης των λειτουργιών της εφαρμογής θα ακολουθήσει έναν τυπικό κύκλο λειτουργίας της και θα γίνει μέσω της εικονικής συσκευής που δημιουργήσαμε, που παρέχεται από το Android SDK.

9.2 Αρχική οθόνη

Αφού κάνουμε κλικ στο εικονίδιο της εφαρμογής, μεταφερόμαστε στην αρχική οθόνη. Από εδώ ο χρήστης έχει τρεις επιλογές. Τα κουμπιά που είναι διαθέσιμα έχουν ως εξής:

Το Register όπου σε μεταφέρει σε μια άλλη οθόνη για την δημιουργία ενός Account για να υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής. Το Forget Password όπου σε μεταφέρει σε μια άλλη οθόνη αν τυχόν ξέχασες τον κωδικό πρόσβασης σου. Υπάρχει η δυνατότητα επαναφοράς του μέσω ενός email. Και τέλος υπάρχει το Login, όπου αφού δημιουργήσουμε το λογαριασμό σου κι αφού συμπληρώσουμε σωστά το email και το password σου θα μπορείς να μπεις στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής.

22:22 44%

Geometry Problem

Email

Password

LOGIN

NEW MEMBER

FORGET PASSWORD

III □ <

Αν ο χρήστης δοκιμάσει να κάνει login με λάθος κωδικό πρόσβασης τότε θα του εμφανιστεί το κατάλληλο μήνυμα.

22:23 44%

Geometry Problem

panayiotisraftis95@hotmail.com

Failed to login! Please check!

LOGIN

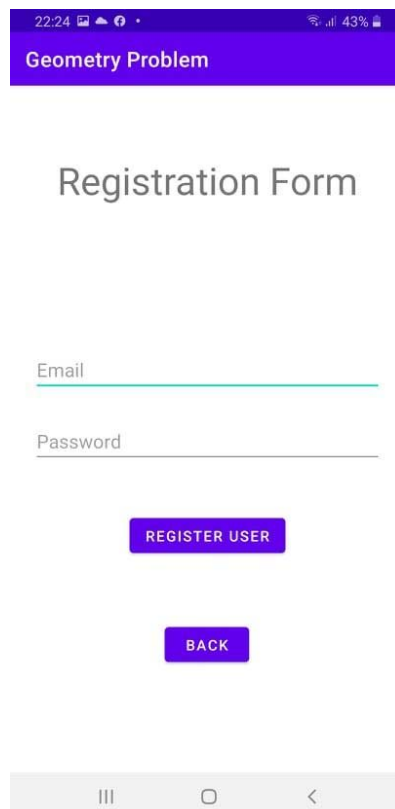
NEW MEMBER

FORGET PASSWORD

III □ <

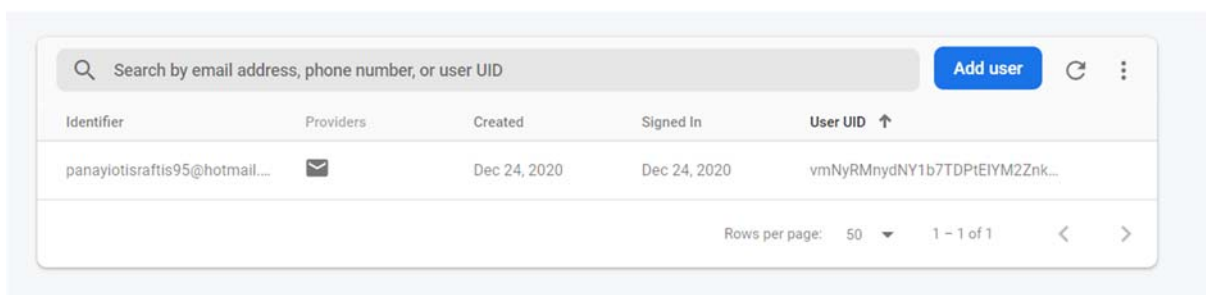
9.3 Οθόνη εγγραφής

Εδώ συμπληρώνοντας το email και password που θα ήθελες να χρησιμοποιείς για την πρόσβαση σου στην κύρια λειτουργία της εφαρμογής. Αφού δεν υπάρχει κάποιο πρόβλημα όπως για παράδειγμα η δεύτερη χρήση του συγκεκριμένου email τότε αφού γίνει η εγγραφή και η δημιουργία του λογαριασμού, υπάρχει κουμπί για να μπορείς να επιστρέψεις στην κύρια οθόνη της εφαρμογής.



Αν τυχόν δεν συμπληρώσουμε σωστά στο χώρο που πρέπει να βάλουμε το email ή αν στο χώρο του password έχεις λιγότερους από 6 χαρακτήρες τότε εμφανίζονται οι συγκεκριμένες υποδείξεις για καλύτερη καθοδήγηση του χρήστη.

Με το που γίνει η δημιουργία του λογαριασμού τότε στην Firebase θα παρατηρήσουμε ότι έγινε η αναβάθμιση των δεδομένων όπως βλέπουμε πιο κάτω.

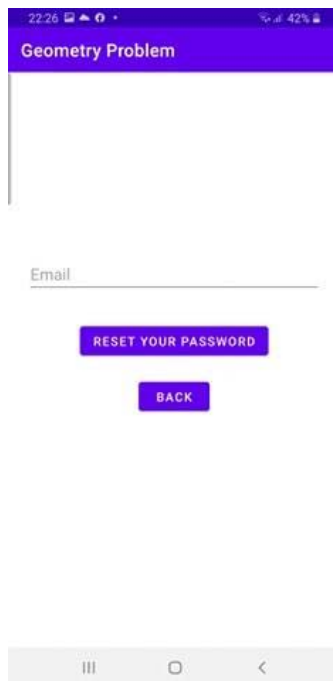


Identifier	Providers	Created	Signed In	User UID
panayiotisraftis95@hotmail...	📧	Dec 24, 2020	Dec 24, 2020	vmNyRMnydNY1b7TDPtEIYM2Znk...

Και με αυτόν τον τρόπο αν προσπαθήσουμε να κάνουμε ξανά register με το ίδιο email στο σύστημα μας τότε θα μας εμφανιστεί το κατάλληλο μήνυμα, διότι η εγγραφή με το συγκεκριμένο email υπάρχει. Σημαντικό να τονίσουμε ότι διαγραφεί οποιοδήποτε δεδομένων στην βάση, μπορεί να κάνει μόνο ο διαχειριστής.

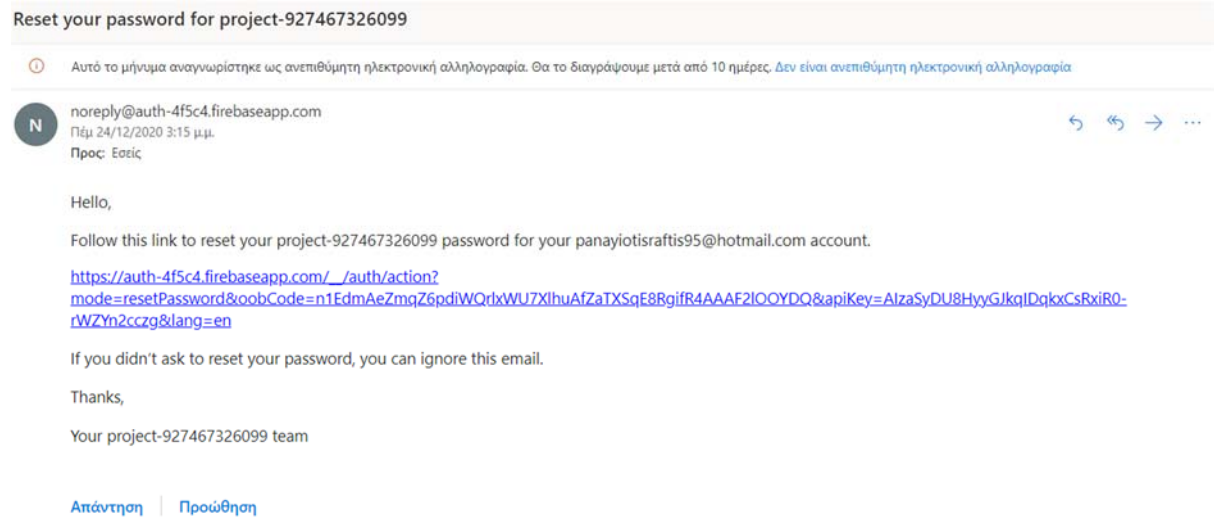
9.4 Οθόνη επαναφοράς κωδικού πρόσβασης

Εδώ συμπληρώνοντας το email, και πατώντας το κουμπί, τότε θα περιμένεις ένα email για να μπορεί να γίνει η επαναφορά του κωδικού πρόσβασης μέσω ενός link που θα σου σταλεί. Αφού έγινε η ενέργεια στη οθόνη αυτή τότε επίσης υπάρχει η δυνατότητα κουμπιού για επιστροφή στην κύρια οθόνη της εφαρμογής



Αν προσπαθήσει να επαναφέρει το κωδικό πρόσβασης του με email που δεν υπάρχει στο σύστημα τότε θα του εμφανιστεί το κατάλληλο μήνυμα. Διαφορετικά θα του εμφανιστεί μήνυμα να ελέγξει το email του.

Στο email θα πρέπει να έχει αυτό το μήνυμα με αυτό το link



Όπου πατώντας πάνω θα μπορείς να αλλάξεις τον κωδικό πρόσβασης σου.

Reset your password

for panayiotisraftis95@hotmail.com

New password

.....



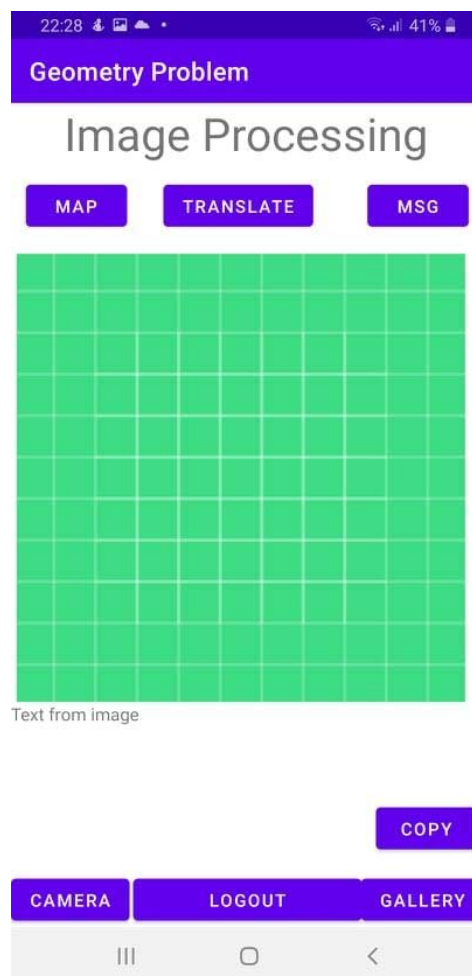
[SAVE](#)

Password changed

You can now sign in with your new password

9.5 Οθόνη κύριας λειτουργίας της Εφαρμογής

Εδώ συγκεκριμένα είναι η κύρια λειτουργία της εφαρμογής. Υπάρχει η δυνατότητα να γίνει logout, άρα να επιστρέψει ο χρήστης στην κύρια οθόνη της εφαρμογής. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιήσει φωτογραφία είτε μέσω της φωτογραφικής μηχανής της φορητής συσκευής είτε από τη μνήμη της φορητής συσκευής. Αφού γίνει upload η φωτογραφία τότε υπάρχει η δυνατότητα να γίνει η μετατροπή της γραμματοσειράς στην φωτογραφίας σε text και με αυτό υπάρχει η δυνατότητα να μπορεί η ίδια η εφαρμογή να κάνει υπαγορεύσει αυτό που αναγράφει στη φωτογραφία.

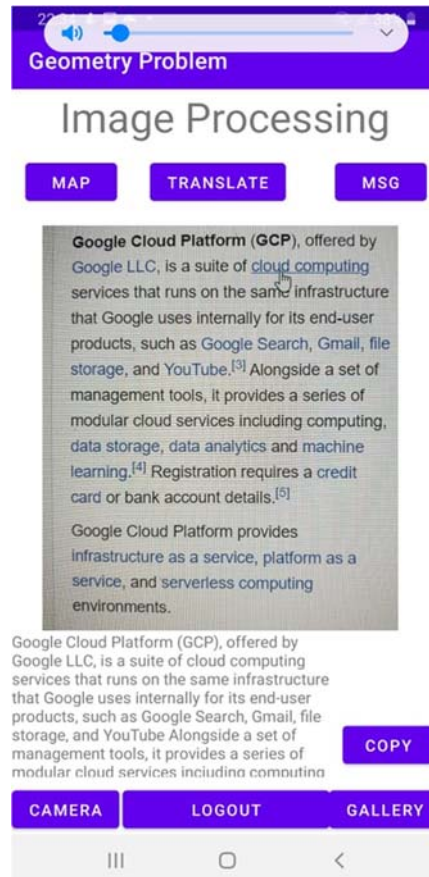


Τα κουμπιά Map, Translate, Msg μας παραπέμπουν στις εφαρμογές Google Maps, Google Translate και Messenger.

Το κουμπί Camera μα επιτρέπει να χρησιμοποιήσουμε την κάμερα της κινητής μας συσκευής για να βγάλουμε την φωτογραφία και να γίνει η αποκρυπτογράφηση του κειμένου. Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να γίνει επιλέγοντας μια φωτογραφία από την ίδια την μνήμη της κινητής

μας συσκευής πατώντας το κουμπί Gallery. Πιο κάτω φαίνεται το αποτέλεσμα μια αποκρυπτογράφησης.

Με το κουμπί Copy μπορώ να κάνω copy το κείμενο που μόλις φωτογράφισα και να το χρησιμοποιήσω όπως για παράδειγμα μιας γρήγορης μετάφρασης.



Κεφάλαιο 10

Συμπεράσματα

10.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο καταγράφονται τα συμπεράσματα που έχουν προκύψει από την συνολική προσπάθεια για εκπόνηση της διπλωματικής αυτής εργασίας. Αναφέρονται, επίσης, πιθανές μελλοντικές προσθήκες και χρήσιμες επεκτάσεις που προτείνονται για βελτίωση του συστήματος, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά του.

10.2 Συμπεράσματα

Σκοπός της διπλωματικής ήταν η ανάπτυξη της εφαρμογής για την μετατροπή του περιεχόμενου μιας φωτογραφίας σε γραμματοσειρά. Κατά την διάρκεια της εργασίας εφαρμόστηκε και αναλύθηκε όλος ο κύκλος ανάπτυξης του συστήματος, δηλαδή εξαγωγή απαιτήσεων, ανάλυση απαιτήσεων και προδιαγραφών, σχεδίαση, υλοποίηση και επαλήθευση συστήματος. Κατά την χρήση της εφαρμογής στο μέλλον το σύστημα θα συντηρείται και θα αναβαθμίζεται ανάλογα με τις ανάγκες που θα προκύπτουν.

Το σύστημα αυτό είναι πλήρως λειτουργικό αφού μπορεί με επιτυχία να μετατρέψει μια εικόνα σε ένα κείμενο και επίσης για πρακτικούς και μόνο λόγους μπορεί να υπαγορεύσει η ίδια η εφαρμογή το περιεχόμενο.

Προτεραιότητα είχε πάντα η σχεδίαση μιας φιλικής γραφικής διαπροσωπείας, έτσι ώστε το σύστημα να είναι εύχρηστο, εύκολο στην εκμάθηση και οι χρήστες του να ολοκληρώνουν γρήγορα και χωρίς δυσκολία τις διαδικασίες που θέλουν να φέρουν εις πέρας. Οι στόχοι ευχρηστίας του συστήματος επιτυγχάνονται με την απλότητα που είναι σχεδιασμένο, τα επεξηγηματικά μηνύματα λάθους, κυρίως στην δημιουργία λογαριασμού, τα ελάχιστα βήματα που χρειάζονται για την ολοκλήρωση του σκοπού που δημιουργήθηκε η εφαρμογή.

Γενικά η πλατφόρμα του Android Studio αποτελεί μια πολύ σύγχρονη και χρήσιμη για την ανάπτυξη των εφαρμογών, με πολλές δυνατότητες και αρκετή υποστήριξη. Επίσης η σύνδεση με την Firebase ήταν αρκετά εύκολη και πρακτική.

10.3 Μελλοντική εργασία

Σε μελλοντικό στάδιο το σύστημα μπορεί να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο με την διόρθωση κάποιων αδυναμιών που υπάρχουν ή και την προσθήκη νέων λειτουργιών.

Αναγκαία είναι η μεταφορά του server και της βάσης δεδομένων από τοπικό (localhost) σε ένα επίσημο server.

Επιπλέον θα υπάρχει η δυνατότητα για πιο αποτελεσματική μετατροπή στα αρχικά πλάνα που υπήρχαν, αρά θα μπορούμε να μιλάμε για μια αναβάθμιση του τρόπου που γίνεται η μετατροπή του περιεχομένου της φωτογραφίας σε κείμενο.

10.4 Επίλογος

Κλείνοντας, μπορώ με βεβαιότητα να πω πως κατά την διαδικασία ανάπτυξης της εφαρμογής αυτής απέκτησα γνώσεις και εμπειρία που είμαι σίγουρος θα μου φανούν χρήσιμα στη μελλοντική μου επαγγελματική καριέρα αλλά και γενικά στη ζωή μου. Έχω εξασκηθεί αρκετά στη χρήση της πλατφόρμας του Android Studio, που αποτελεί μια βασική πλατφόρμα για ανάπτυξη εφαρμογών για φορητές συσκευές. Έτσι, στο μέλλον θα μπορούμε να την χρησιμοποιούμε ακόμα περισσότερη ευκολία. Εκτός από αυτό, η διπλωματική εργασία με βοήθησε στην πρακτική εξάσκηση του θεωρητικού μέρους για όλες τις διαδικασίες που γίνονται πριν την δημιουργία μιας εφαρμογής με όλα τα στάδια ενός μοντέλου ανάπτυξης.

Βιβλιογραφία

- [2] Μοντέλο του καταρράκτη. [Available Online]:
<http://www0.dmst.aueb.gr/louridas/lectures/dais/process/ar01s04.html>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [3] Εφαρμογές κινητών τηλεφώνων. [Available Online]:
<https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [4] Λειτουργικό σύστημα Android. [Available Online]:
<https://coolweb.gr/android-ti-einai/>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [5] Λειτουργικό σύστημα iOS. [Available Online]:
<https://web.archive.org/web/20130519064126/http://www.engadget.com/2007/06/11/apple-announces-third-party-software-details-for-iphone/>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [6] Λειτουργικό σύστημα iOS. [Available Online]:
<https://web.archive.org/web/20080111051348/http://www.apple.com/iphone/features/index.html>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [7] Πλατφόρμα Firebase. [Available Online]:
<https://support.google.com/admob/answer/6360054?hl=en>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [8] Κύκλος Ζωής ενός Activity. [Available Online]:
<https://developer.android.com/guide/components/activities/activity-lifecycle#:~:text=to%20App%20Architecture,-.Activity%2Dlifecycle%20concepts,activity%20enters%20a%20new%20state>
<http://www0.dmst.aueb.gr/louridas/lectures/dais/process/ar01s04.html>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)

- [9] Android Studio. [Available Online]:
<https://developer.android.com/studio>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [10] Δυνατότητες Android Studio. [Available Online]:
https://en.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [11] Ασφάλεια Firebase. [Available Online]:
<https://firebase.google.com/docs/database/security/get-started>
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [12] Store and sync in real time. [Available Online]:
https://firebase.google.com/products/realtime-database?gclid=CjwKCAiAxKv_BRBdEiwAyd40N8OzbVeRBNsZ7GaK_x5ixdQQToVofMo8Mr6mpEahXES4Z4lkGnVljBoCPd0QAvD_BwE
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [13] Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα της Firebase. [Available Online]:

(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [14] Διαγράμματα Ροής Δεδομένων. [Available Online]:
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%AC%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1_%CF%81%CE%BF%CE%AE%CF%82_%CE%B4%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CF%89%CE%BD
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [15] Διαγράμματα Use Cases. [Available Online]:
https://openeclasse.teimes.gr/modules/document/file.php/CIED259/use_case.pdf
(Έγκυρη στις 20/12/2020)
- [16] Διαγράμματα ERD. [Available Online]:
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%AD%CE%BB%CE%BF_%CE%9F%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%84%CE%AE%CF

[%84%CF%89%CE%BD-](#)

[%CE%A3%CF%85%CF%83%CF%87%CE%B5%CF%84%CE%AF%CF%83%CE
%B5%CF%89%CE%BD](#)

(Εγκυρη στις 20/12/2020)

- [17] Διαγράμματα κλάσεων. [Available Online]:

<http://www.eng.ucy.ac.cy/CEE401>

(Εγκυρη στις 20/12/2020)

- [18] Διαγράμματα ακολουθίας. [Available Online]:

<http://www.eng.ucy.ac.cy/CEE401>

(Εγκυρη στις 20/12/2020)

- [19] OpenCV. [Available Online]:

<https://opencv.org/>

(Εγκυρη στις 20/12/2020)

- [20] Mobile Vision. [Available Online]:

<https://developers.google.com/vision>

(Εγκυρη στις 20/12/2020)

- [21] ML kit. [Available Online]:

<https://developers.google.com/ml-kit>

(Εγκυρη στις 20/12/2020)

- [22] ML kit for Firebase. [Available Online]:

https://firebase.google.com/products/ml?gclid=CjwKCAiAxKv_BRBdEiwAyd40N0BUDBfWGnVEI5Aj_3Nz9MF6BSYNjZnbME67BTKXMD0qI423Ffsh2RoC-fEQAvD_BwE

(Εγκυρη στις 20/12/2020)

- [23] Text Recognition. [Available Online]:

<https://developers.google.com/vision/android/text-overview>

(Εγκυρη στις 20/12/2020)