



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Πτυχιακή Εργασία

Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	Εφαρμογή γεω-εντοπισμού ηλικιωμένων ατόμων Geolocation Application for Elderly People
Ονοματεπώνυμο Φοιτητή	Αντώνιος Νεκτάριος Γαλαίος
Πατρώνυμο	Ιωάννης
Αριθμός Μητρώου	Π/ 18201
Επιβλέπων	Αλέπης Ευθύμιος

31 Μαρτίου 2025

Copyright ©

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξολοκλήρου ή τμήματος αυτής, 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 και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

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

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν στην εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας καθώς και σε ολόκληρη την διάρκεια των προπτυχιακών μου σπουδών.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Αλέπη Ευθύμιο, για την καθοδήγηση, υπομονή και στήριξή του.

Ευχαριστώ επίσης την οικογένεια μου και τους φίλους μου για τη συμπαράσταση και την ενθάρρυνσή τους.

Περίληψη

Το Senior Tracker είναι μια καινοτόμος mobile εφαρμογή που σχεδιάστηκε με σκοπό να προσφέρει ασφάλεια και ηρεμία στα άτομα που θέλουν να φροντίσουν τα αγαπημένα τους πρόσωπα, κυρίως ηλικιωμένους που πάσχουν από ασθένειες. Με το Senior Tracker, οι χρήστες μπορούν να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο την τοποθεσία των αγαπημένων τους προσώπων, παρέχοντας έναν απλό και αξιόπιστο τρόπο να γνωρίζουν ότι βρίσκονται ασφαλείς.

Η εφαρμογή δημιουργήθηκε με γνώμονα τις ανάγκες των οικογενειών και των φροντιστών, προσφέροντας ένα εύχρηστο περιβάλλον και λειτουργίες που διευκολύνουν την καθημερινότητα. Στόχος του Senior Tracker είναι να προσφέρει ένα σημαντικό εργαλείο για τη διατήρηση της αυτονομίας των ηλικιωμένων, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζει την ψυχική ηρεμία της οικογένειας ή των φροντιστών τους.

Λέξεις κλειδιά: Εντοπισμός, Ασφάλεια, Υγεία, Βοήθεια

Abstract

Senior Tracker is an innovative mobile application designed to provide safety and peace of mind to those who want to care for their loved ones, especially elderly individuals suffering from illnesses. With Senior Tracker, users can track the real-time location of their loved ones, offering a simple and reliable way to ensure their safety.

The application was created with the needs of families and caregivers in mind, providing a user-friendly interface and features that simplify daily life. The goal of Senior Tracker is to serve as a valuable tool for maintaining the independence of elderly individuals while ensuring the peace of mind of their families and caregivers.

Key words: Tracker, Safety, Health, Assist

Περιεχόμενα

Copyright ©.....	ii
Ευχαριστίες.....	iii
Περίληψη.....	iv
Abstract.....	iv
Περιεχόμενα.....	v
Κατάλογος Εικόνων.....	vii
Κατάλογος Πινάκων.....	viii
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	ix
Εισαγωγή.....	1
1. Απαιτήσεις Συστήματος.....	2
1.1 Λειτουργικό Σύστημα.....	2
1.2 Συνδέσεις.....	2
1.3 Μνήμη και χωρητικότητα.....	2
2. Ανάπτυξη & Εγκατάσταση.....	3
3. Χρήση Εφαρμογής.....	4
3.1 Ρόλος Supervisor.....	5
3.1.1 Αρχική Οθόνη.....	5
3.1.2 Dashboard (Πίνακας Ελέγχου).....	6
3.1.3 Ιστορικό Τοποθεσίας.....	7
3.1.4 Διαχείριση Τοποθεσιών.....	7
3.1.5 Διαχείριση Ηλικιωμένων.....	8
3.1.6 Ρυθμίσεις.....	8
3.2 Ρόλος Senior.....	9
3.2.1 Αρχική Οθόνη.....	9
3.2.2 Dashboard (Πίνακας Ελέγχου).....	10
3.2.3 Ρυθμίσεις.....	10
3.3 Οθόνη Χάρτη.....	11
3.4 Οθόνη Ειδοποιήσεων.....	11
4. Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	12
4.1 Αρχιτεκτονικό Μοτίβο.....	12
4.2 Backend.....	14
4.3 Maps SDK.....	14
5. Αναβάθμιση και Συντήρηση.....	14
6. Μελλοντικές επεκτάσεις.....	15
7. Υποστήριξη και Επικοινωνία.....	15
Συμπεράσματα.....	16
Πίνακας ορολογίας.....	17

Πίνακας συντμήσεων-αρκτικόλεξων-ακρονυμίων.....	18
Βιβλιογραφία.....	19
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	21
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	22
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	24

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 3.1 Εμφανίζεται μήνυμα στην οθόνη όπου ενημερώνει τους χρήστες ότι είναι υποχρεωτική η Σύνδεση ή Δημιουργία λογαριασμού για τη χρήση της εφαρμογής	4
Εικόνα 3.2 Οθόνη εισόδου με χρήση email και κωδικού	5
Εικόνα 3.3 Οθόνη δημιουργίας λογαριασμού	5
Εικόνα 3.4 Οθόνη προαπαιτούμενων στοιχείων για την δημιουργία λογαριασμού του χρήστη ..	5
Εικόνα 3.5 Αρχική οθόνη Supervisor	6
Εικόνα 3.6 Πίνακας ελέγχου εφαρμογής.....	6
Εικόνα 3.7 Οθόνη ιστορικού τοποθεσίας	7
Εικόνα 3.8 Λίστα διαθέσιμων seniors	7
Εικόνα 3.9 Επιλογή ανάμεσα σε επεξεργασία τοποθεσίας ή προσθήκη νέας	7
Εικόνα 3.10 Επιλογή τοποθεσίας στον χάρτη	7
Εικόνα 3.11 Εισαγωγή στοιχείων τοποθεσίας	7
Εικόνα 3.12 Οθόνη Διαχείρισης Ηλικιωμένων	8
Εικόνα 3.13 Οθόνη επεξεργασίας στοιχείων ηλικιωμένων	8
Εικόνα 3.14 Οθόνη αναζήτησης και προσθήκης ηλικιωμένων	8
Εικόνα 3.15 Οθόνη κεντρικών ρυθμίσεων	9
Εικόνα 3.16 Οθόνη επεξεργασίας στοιχείων χρήστη	9
Εικόνα 3.17 Επιλογή γλώσσας στα αγγλικά	9
Εικόνα 3.18 Επιλογή γλώσσας στα ελληνικά	9
Εικόνα 3.19 Αρχική οθόνη ηλικιωμένων	9
Εικόνα 3.20 Πίνακας ελέγχου ηλικιωμένων	10
Εικόνα 3.21 Οθόνη χάρτη με προβολή τοποθεσίας Senior	11
Εικόνα 3.22 Αναδυόμενο παράθυρο επιλογής ηλικιωμένου	11

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Διαφορές MVC, MVP και MVVM [9].....	12
---	----

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Οι αλληλεπιδράσεις των επιπέδων του αρχιτεκτονικού μοτίβου MVVM [11]	13
Διάγραμμα 2 Διάγραμμα βάσης δεδομένων	21

Εισαγωγή

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αφορά την ανάπτυξη της εφαρμογής Senior Tracker, μιας εφαρμογής γεω-εντοπισμού για ηλικιωμένα άτομα σε περιβάλλον Android. Στόχος είναι να παρέχει στους φροντιστές και στις οικογένειες των ηλικιωμένων ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την παρακολούθηση της τοποθεσίας τους, εξασφαλίζοντας έτσι την ασφάλεια και την αυτονομία τους. Στη συνέχεια της εργασίας, θα παρουσιαστούν αναλυτικά τα περιεχόμενα και οι τεχνικές λεπτομέρειες

Αρχικά θα παρουσιαστούν οι απαιτήσεις του συστήματος, όπου θα περιγραφούν οι τεχνικές προϋποθέσεις για την ομαλή λειτουργία της εφαρμογής, όπως τα υποστηριζόμενα λειτουργικά συστήματα, οι απαιτήσεις λογισμικού και τυχόν εξαρτήσεις από τρίτα συστήματα. Στη συνέχεια θα δοθούν αναλυτικές οδηγίες εγκατάστασης, περιγράφοντας τη διαδικασία τόσο για τους τελικούς χρήστες όσο και για τους προγραμματιστές που ενδιαφέρονται για τη συντήρηση ή την ανάπτυξη της εφαρμογής καθώς ο κώδικας της είναι open source (λογισμικό ανοικτού κώδικα) σε δημόσιο repository (αποθετήριο) στο github για όποιον ή όποια θέλει να συνεισφέρει.

Έπειτα θα γίνει λεπτομερής αναφορά στη χρήση της εφαρμογής. Θα περιγραφούν οι βασικές λειτουργίες της, θα παρουσιαστεί το γραφικό περιβάλλον χρήστη και θα αναλυθεί η πλοήγηση μέσα σε αυτήν ώστε να γίνει εύκολα κατανοητή από τους χρήστες.

Ακολουθεί η προγραμματιστική ανάλυση της εφαρμογής όπου θα αναλυθεί η αρχιτεκτονική του συστήματος, οι λόγοι που επιλέχθηκε, η περιγραφή της, τα οφέλη που προσφέρει αλλά και τις δυσκολίες. Θα εξεταστεί η μελλοντική αναβάθμιση και συντήρηση της, με προτάσεις για πιθανές βελτιώσεις και ανάλυση των προκλήσεων που ενδέχεται να προκύψουν.

Τέλος, θα παρουσιαστούν οι διαθέσιμοι τρόποι υποστήριξης και επικοινωνίας, παρέχοντας πληροφορίες για το πως οι χρήστες μπορούν να ζητήσουν βοήθεια ή να επικοινωνήσουν με την ομάδα ανάπτυξης.

Η εργασία αυτή στοχεύει στην ολοκληρωμένη παρουσίαση της εφαρμογής, τόσο από τεχνική όσο και από πρακτική σκοπιά, παρέχοντας έτσι ένα πλήρες εγχειρίδιο για τη λειτουργία, τη συντήρηση και την περαιτέρω ανάπτυξή της.

1. Απαιτήσεις Συστήματος

1.1 Λειτουργικό Σύστημα

Ως ελάχιστο υποστηριζόμενο λειτουργικό σύστημα έχει επιλεγθεί το Android 8.0 (Nougat). Υπάρχουν ορισμένοι τεχνικοί αλλά και πρακτικοί λόγοι οι οποίοι δικαιολογούν αυτή την απόφαση.

Παρ' ότι το ελάχιστο υποστηριζόμενο λειτουργικό σύστημα σύμφωνα με την google είναι το Android 5 (Api level 21)[1], στην προκειμένη περίπτωση επιλέχθηκε το Android 8.0 (Api level 26). Η ανάπτυξη εφαρμογών με βάση το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα εξακολουθεί να απευθύνεται στο 95.7% της αγοράς του android [2], πράγμα που μας επιτρέπει να καλύψουμε το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς, εκμεταλλευόμενοι τα πλεονεκτήματα που μας δίνει το Android 8.0 σε σχέση με παλαιότερες εκδόσεις.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του Android 8.0 είναι η καλύτερη διαχείριση εφαρμογών που εκτελούνται στο παρασκήνιο [3], κάτι αρκετά δελεαστικό για εμάς καθώς η εφαρμογή μας απαιτεί να στέλνονται δεδομένα στο παρασκήνιο, ακόμα και όταν η συσκευή βρίσκεται σε αδράνεια. Μαζί με την καλύτερη διαχείριση εφαρμογών, προστέθηκε και μια πιο ακριβή αλλά και ενεργειακά αποδοτικότερη χρήση του GPS [4], κάτι ιδιαίτερα χρήσιμο στην δική μας περίπτωση όπου χειριζόμαστε δεδομένα τοποθεσίας. Ταυτόχρονα μας επιτρέπει να ορίσουμε περιορισμούς στα δεδομένα τοποθεσίας που αποστέλλουμε [5] (π.χ. όταν ο χρήστης είναι για μεγάλο χρονικό διάστημα σε αδράνεια μπορούν να μειωθεί ο ρυθμός με τον οποίο στέλνονται τα δεδομένα).

1.2 Συνδέσεις

Η εφαρμογή ανακτά ενημερώσεις τοποθεσίας σχεδόν σε πραγματικό χρόνο. Είναι επομένως απαραίτητο η συσκευή να είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο. Έτσι προαπαιτούμενο για την ομαλή και σωστή λειτουργία της εφαρμογής είναι η πρόσβαση σε δίκτυο WiFi ή κινητής τηλεφωνίας (3G/4G/5G). Επίσης βασικό προαπαιτούμενο είναι η συσκευή κινητού να είναι εξοπλισμένη με GPS ώστε να μπορεί να ανιχνευθεί η τοποθεσία του χρήστη.

1.3 Μνήμη και χωρητικότητα

Το μέγεθος του εκτελέσιμου αρχείου .apk της εφαρμογής είναι στα 164mb. Παρόλα αυτά, για την δημιουργία του .apk χρησιμοποιούνται τεχνικές συμπίεσης ώστε να μειωθεί το μέγεθος της εφαρμογής [6]. Συσταίνεται επομένως, ο διαθέσιμος χώρος να είναι μεγαλύτερος από τα 164mb.

Όσον αφορά στην μνήμη RAM που δεσμεύει η εφαρμογή για την ομαλή λειτουργία, αυτή ανέρχεται περίπου στα 250MB. Το νούμερο αυτό έχει προέλθει από εκτεταμένο testing της εφαρμογής σε διαφορετικές συσκευές και διαφορετικές εκδόσεις Android με την βοήθεια του εργαλείου "Android Profiler" που διαθέτει το Android Studio. Παρόλα αυτά και πάλι συστήνεται η διαθέσιμη μνήμη RAM να είναι μεγαλύτερη των 250MB ώστε να λειτουργήσει ομαλά η εφαρμογή.

2. Ανάπτυξη & Εγκατάσταση

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής έχει χρησιμοποιηθεί η τεχνική Agile Release Train με Incremental Release Strategy. Η τεχνική αυτή επιτρέπει την ανάπτυξη της εφαρμογής σε διαφορετικά στάδια [7], δοκιμάζοντας σταδιακά τις δυνατότητές της και βελτιώνοντάς την πριν από την τελική κυκλοφορία.

Σύμφωνα με τη στρατηγική αυτή, η εφαρμογή θα πρέπει να περάσει από ορισμένα στάδια πριν την τελική της κυκλοφορία [7]. Τα στάδια αυτά είναι τα εξής:

- Alpha version:
 - Πρώτη λειτουργική έκδοση της εφαρμογής
 - Γίνεται εσωτερική δοκιμή από προγραμματιστές QA testers
 - Εντοπίζονται σοβαρά bugs και σταθεροποιείται η βασική αρχιτεκτονική.
- Beta Version (Public Testing – Open/Closed Beta):
 - Η εφαρμογή δίνεται σε έναν κλειστό ή ανοιχτό κύκλο χρηστών.
 - Οι beta testers δοκιμάζουν την εφαρμογή και παρέχουν ανατροφοδότηση.
 - Διορθώνονται περισσότερα bugs και βελτιώνεται η απόδοση.
- Release Candidate (RC – Υποψήφια Τελική Έκδοση)
 - Η εφαρμογή είναι πλέον σταθερή και περιλαμβάνει όλες τις προγραμματισμένες λειτουργίες.
 - Γίνεται δοκιμή σε πραγματικές συνθήκες για να διασφαλιστεί η συμβατότητα με διαφορετικές συσκευές.
- Stable Release (Τελική Έκδοση – Production Release)
 - Η εφαρμογή διατίθεται στο Google Play Store / App Store για το κοινό.

Η εφαρμογή βρίσκεται αυτή τη στιγμή σε closed Beta έκδοση (v1.2.0-b.1) και διατίθεται αποκλειστικά για testing σκοπούς. Εφόσον επιθυμείτε να συμμετάσχετε στη φάση δοκιμών, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

a) Αίτηση Πρόσβασης

Για να αποκτήσετε πρόσβαση στην Alpha έκδοση της εφαρμογής:

- a) Στείλτε αίτημα στο email galant.dev@gmail.com με θέμα: «Αίτηση συμμετοχής στο Beta Testing».
- b) Στο μήνυμά σας παρακαλείστε να συμπεριλάβετε το ονοματεπώνυμό σας και τον λόγο ενδιαφέροντος για τη συμμετοχή στη φάση δοκιμών.

b) Λήψη Αρχείου .APK

Μετά την έγκριση του αιτήματός σας θα λάβετε στο email σας το αρχείο εγκατάστασης της εφαρμογής .apk. Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα για την εγκατάσταση:

- a) Κατεβάστε στο αρχείο .APK:
 - i. Πατήστε στο σύνδεσμο που θα σας αποσταλεί μέσω email.
 - ii. Αποθηκεύστε το αρχείο στη συσκευή σας στον φάκελο “Λήψεις” ή “Download”
- b) Ενεργοποιήστε την εγκατάσταση από άγνωστες πηγές:
 - i. Ανοίξτε τις Ρυθμίσεις της συσκευής σας
 - ii. Μεταβείτε στο Ασφάλεια (ή Απόρρητο)
 - iii. Ενεργοποιήστε την επιλογή Εγκατάσταση από άγνωστες πηγές για τον διαχειριστή αρχείων που χρησιμοποιείτε
- c) Εγκαταστήστε την εφαρμογή
 - i. Ανοίξτε τον διαχειριστή αρχείων της συσκευής σας (π.χ. My Files)
 - ii. Βρείτε το κατεβασμένο αρχείο seniortracker.apk
 - iii. Πατήστε πάνω του και επιλέξτε Εγκατάσταση
 - iv. Περιμένετε να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση
- d) Εκκίνηση της εφαρμογής:

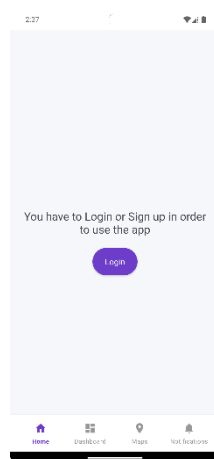
- i. Μετά την εγκατάσταση πατήστε στο Άνοιγμα ή βρείτε την εφαρμογή στην αρχική οθόνη / στο μενού εφαρμογών σας
- ii. Συνδεθείτε ή δημιουργήστε λογαριασμό για να ξεκινήσετε τη χρήση της εφαρμογής.

Σε μεταγενέστερη φάση, με την κυκλοφορία της Beta έκδοσης (v1.3.0-b.1), η εφαρμογή θα είναι διαθέσιμη δημόσια στο Google Play Store για δοκιμή από χρήστες. Κατά τη φάση αυτή, η διαδικασία εγκατάστασης θα γίνει πιο απλή μέσω της απευθείας λήψης από το Play Store. Θα υπάρξει σχετική ανακοίνωση για τη διάθεση της νέας Beta έκδοσης

3. Χρήση Εφαρμογής

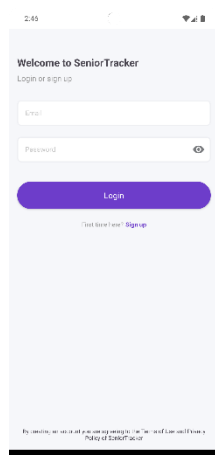
Για να ξεκινήσει ο χρήστης να χρησιμοποιεί την εφαρμογή είναι απαραίτητη η δημιουργία λογαριασμού μέσω email. Η εφαρμογή δεν επιτρέπει την πρόσβαση σε καμία από τις λειτουργίες της χωρίς ενεργή σύνδεση χρήστη.

Κατά την πρώτη εκκίνηση της εφαρμογής εμφανίζεται ένα μήνυμα (Εικόνα 1) που ενημερώνει τον χρήστη ότι πρέπει να συνδεθεί ή να δημιουργήσει λογαριασμό προκειμένου να ξεκινήσει να χρησιμοποιεί την εφαρμογή. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει την ασφάλεια των δεδομένων και την εξατομίκευση των υπηρεσιών που παρέχονται.

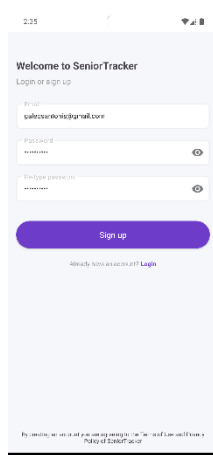


Εικόνα 3.1 Εμφανίζεται μήνυμα στην οθόνη όπου ενημερώνει τους χρήστες ότι είναι υποχρεωτική η Σύνδεση ή Δημιουργία λογαριασμού για τη χρήση της εφαρμογής

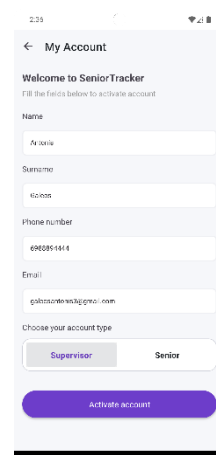
Οι χρήστες μπορούν είτε να συνδεθούν με τη χρήση email και κωδικού (Εικόνα 3.2), είτε να δημιουργήσουν λογαριασμό εύκολα εισάγοντας τη διεύθυνση email τους (Εικόνα 3.3) και ακολουθώντας τα βήματα που εμφανίζονται στην οθόνη και συμπληρώνοντας τα απαραίτητα στοιχεία (Εικόνα 3.4)



Εικόνα 3.2 Οθόνη εισόδου με χρήση email και κωδικού



Εικόνα 3.3 Οθόνη δημιουργίας λογαριασμού



Εικόνα 3.4 Οθόνη προαπαιτούμενων στοιχείων για την δημιουργία λογαριασμού του χρήστη

Η εφαρμογή υποστηρίζει δύο ξεχωριστούς ρόλους χρηστών, καθένας με διαφορετικές λειτουργίες και δυνατότητες: τον ρόλο του Supervisor και τον ρόλο του Senior. Παρακάτω θα αναλύσουμε τις λειτουργίες που αντιστοιχούν σε κάθε ρόλο ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες τόσο των φροντιστών όσο και των ηλικιωμένων χρηστών.

3.1 Ρόλος Supervisor

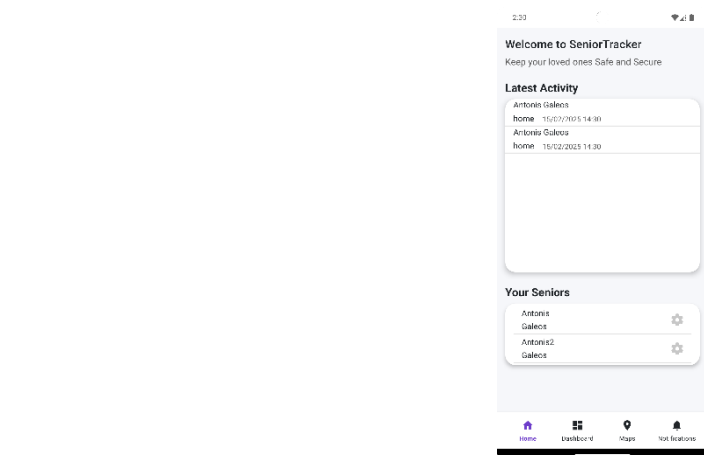
3.1.1 Αρχική Οθόνη

Οι supervisors έχουν πρόσβαση σε δύο βασικές λίστες στην αρχική οθόνη της εφαρμογής (Εικόνα 3.5):

A) Λίστα Τελευταίων Τοποθεσιών: Παρέχει τις πιο πρόσφατες τοποθεσίες όλων των Seniors που έχουν ανατεθεί στον συγκεκριμένο Supervisor. Η λίστα ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο προσφέροντας άμεση εικόνα για την κίνηση και ασφάλεια των Seniors

B) Λίστα Seniors: Εμφανίζει όλους τους Seniors που έχουν ανατεθεί στον Supervisor, επιτρέποντας εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες ή λειτουργίες διαχείρισης για κάθε χρήστη ξεχωριστά.

Με αυτές τις λίστες οι Supervisors έχουν πλήρη έλεγχο και άμεση πρόσβαση στις απαραίτητες πληροφορίες για την φροντίδα των Seniors

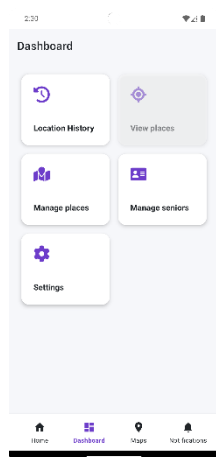


Εικόνα 3.5 Αρχική οθόνη Supervisor

3.1.2 Dashboard (Πίνακας Ελέγχου)

Το Dashboard αποτελεί το κεντρικό μενού της εφαρμογής, παρέχοντας πρόσβαση στους Supervisors σε όλες τις διαθέσιμες λειτουργίες της εφαρμογής (Εικόνα 3.6). Οι βασικές επιλογές που περιλαμβάνει είναι:

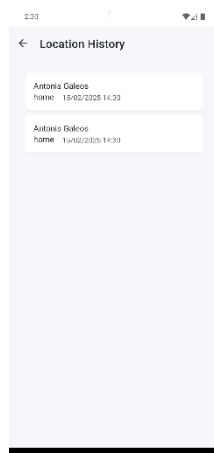
- Ιστορικό τοποθεσίας: Εμφανίζει το ιστορικό τοποθεσιών των Seniors
- Προβολή Τοποθεσιών: (Προσωρινά ανενεργή – θα είναι διαθέσιμη σε επόμενο update)
- Διαχείριση Τοποθεσιών: Δυνατότητα επεξεργασίας ή ενημέρωσης τοποθεσιών
- Διαχείριση Ηλικιωμένων: Εργαλεία για την προσθήκη ή επεξεργασία Seniors
- Ρυθμίσεις: Προσαρμογή παραμέτρων και λειτουργιών της εφαρμογής.



Εικόνα 3.6 Πίνακας ελέγχου εφαρμογής

3.1.3 Ιστορικό Τοποθεσίας

Στην οθόνη Ιστορικό Τοποθεσίας, ο Supervisor μπορεί να δει μια λίστα με όλες τις τοποθεσίες στις οποίες βρίσκονταν, τις τελευταίες 2 ώρες, οι Seniors που του έχουν ανατεθεί (Εικόνα 3.7)

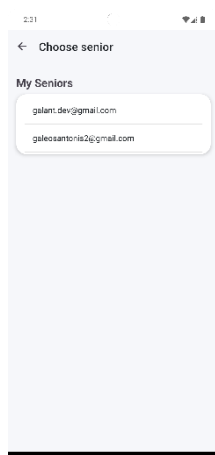


Εικόνα 3.7 Οθόνη ιστορικού τοποθεσίας

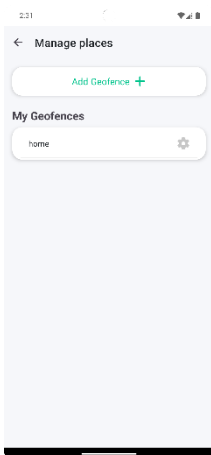
3.1.4 Διαχείριση Τοποθεσιών

Στην επιλογή Διαχείριση Τοποθεσιών, ο Supervisor καλείται αρχικά να επιλέξει τον Senior του οποίου τις αποθηκευμένες τοποθεσίες επιθυμεί να διαχειριστεί (Εικόνα 3.8). Μετά την επιλογή, μεταφέρεται σε μια νέα οθόνη που εμφανίζει τη λίστα με τις τοποθεσίες του επιλεγμένου Senior (Εικόνα 3.9). Απο εκεί, ο Supervisor έχει τις εξής δυνατότητες:

- Επεξεργασία Υπάρχουσας Τοποθεσίας: Τροποποίηση των στοιχείων κάποιας ήδη αποθηκευμένης τοποθεσίας.
- Δημιουργία Νέας Τοποθεσίας: Πατώντας στην επιλογή “Add Geofence”, μπορεί να επιλέξει τη νέα τοποθεσία στον χάρτη (Εικόνα 3.10) και να ακολουθήσει τα βήματα που του υποδεικνύονται για να την προσθέσει. (Εικόνα 3.11)



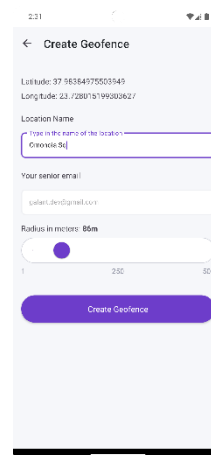
Εικόνα 3.8 Λίστα διαθέσιμων seniors



Εικόνα 3.9 Επιλογή ανάμεσα σε επεξεργασία τοποθεσίας ή προσθήκη νέας



Εικόνα 3.10 Επιλογή τοποθεσίας στον χάρτη



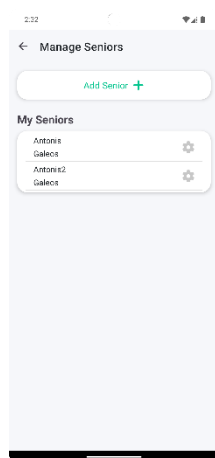
Εικόνα 3.11 Εισαγωγή στοιχείων τοποθεσίας

3.1.5 Διαχείριση Ηλικιωμένων

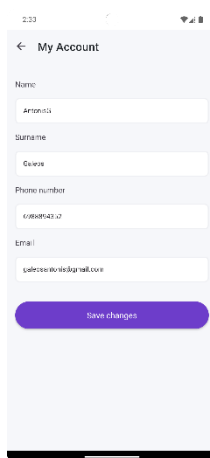
Στην επιλογή Διαχείριση Ηλικιωμένων, ο Supervisor έχει πρόσβαση σε μια λίστα με όλους τους Seniors που του έχουν ανατεθεί (Εικόνα 3.12). Από εκεί, μπορεί να πραγματοποιήσει τις εξής ενέργειες:

- Επεξεργασία Στοιχείων Senior: Πατώντας στο εικονίδιο του γραναζιού δίπλα σε κάθε Senior, μπορεί να τροποποιήσει τα στοιχεία τους. (Εικόνα 3.13)
- Προσθήκη Νέου Senior: Πατώντας στην επιλογή “Add Senior”, ο Supervisor μεταφέρεται σε μια νέα οθόνη όπου μπορεί να αναζητήσει τον Senior μέσω της διεύθυνσης email του. (Εικόνα 3.14)

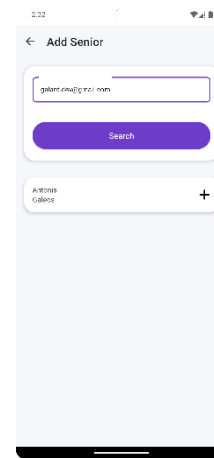
Αν η αναζήτηση επιστρέψει κάποιο αποτέλεσμα, ο Senior με το συγκεκριμένο email θα εμφανιστεί στη λίστα. Ο Supervisor μπορεί στη συνέχεια να τον προσθέσει στη λίστα του πατώντας το κουμπί “+”.



Εικόνα 3.12 Οθόνη Διαχείρισης Ηλικιωμένων



Εικόνα 3.13 Οθόνη επεξεργασίας στοιχείων ηλικιωμένων

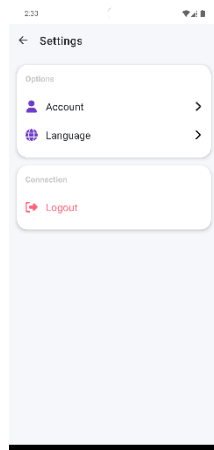


Εικόνα 3.14 Οθόνη αναζήτησης και προσθήκης ηλικιωμένων

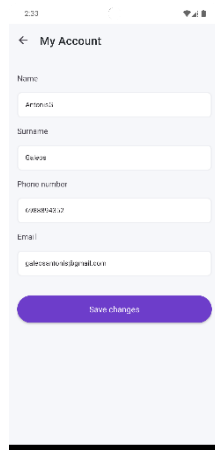
3.1.6 Ρυθμίσεις

Στην οθόνη Ρυθμίσεις, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί βασικές επιλογές και προσωπικά δεδομένα. Οι διαθέσιμες λειτουργίες περιλαμβάνουν:

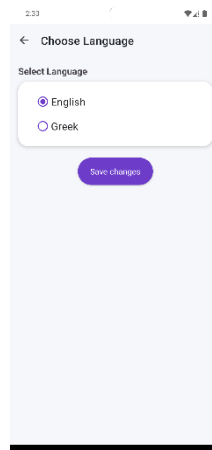
- Account (Λογαριασμός): Επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων του χρήστη (Εικόνα 3.16)
- Language (Γλώσσα): Αλλαγή της γλώσσας της εφαρμογής. Υπάρχει δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε Αγγλικά και Ελληνικά (Εικόνα 3.17, Εικόνα 3.18)
- Logout (Αποσύνδεση): Αποσύνδεση από τον λογαριασμό του χρήστη



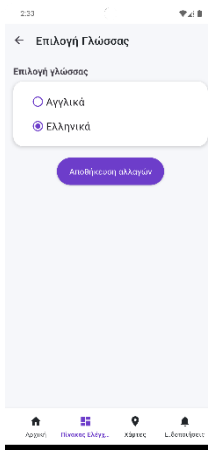
Εικόνα 3.15 Οθόνη κεντρικών ρυθμίσεων



Εικόνα 3.16 Οθόνη επεξεργασίας στοιχείων χρήστη



Εικόνα 3.17 Επιλογή γλώσσας στα αγγλικά



Εικόνα 3.18 Επιλογή γλώσσας στα ελληνικά

3.2 Ρόλος Senior

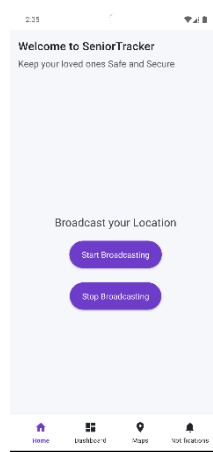
3.2.1 Αρχική Οθόνη

Η αρχική οθόνη για τους Seniors είναι εξαιρετικά απλή και φιλική προς τον χρήστη, περιλαμβάνοντας μόνο δύο βασικές επιλογές (Εικόνα 3.19):

- Έναρξη Καταγραφής Τοποθεσίας: Ενεργοποιεί την καταγραφή της τοποθεσίας του χρήστη
- Παύση Καταγραφής Τοποθεσίας: Διακόπτει την καταγραφή της τοποθεσίας

Για να πραγματοποιηθεί η καταγραφή της τοποθεσίας, είναι απαραίτητο:

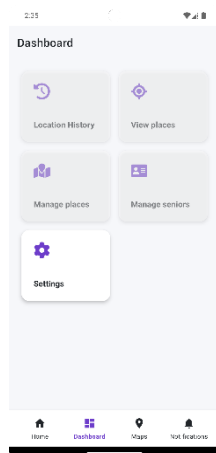
- Να υπάρχει ενεργοποιημένο το GPS της συσκευής
- Να υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο



Εικόνα 3.19 Αρχική οθόνη ηλικιωμένων

3.2.2 Dashboard (Πίνακας Ελέγχου)

Ο Πίνακας Ελέγχου για τους Seniors είναι ιδιαίτερα απλοποιημένος, με τις περισσότερες λειτουργίες να είναι απενεργοποιημένες. Η μόνη διαθέσιμη επιλογή είναι η πρόσβαση στις Ρυθμίσεις, εξασφαλίζοντας ότι οι Seniors δεν θα χρειαστεί να αλληλεπιδράσουν με ευαίσθητα ή πολύπλοκα δεδομένα (Εικόνα 3.20).



Εικόνα 3.20 Πίνακας ελέγχου ηλικιωμένων

3.2.3 Ρυθμίσεις

Στην οθόνη Ρυθμίσεις για τους Seniors, η δυνατότητα επεξεργασίας του προφίλ είναι απενεργοποιημένη. Η τροποποίηση του προφίλ τους μπορεί να γίνει μόνο από τον Supervisor μέσω της επιλογής Διαχείρισης Ηλικιωμένων

Οι διαθέσιμες επιλογές για τους Seniors περιλαμβάνουν:

- Αλλαγή Γλώσσας: Προσαρμογή της γλώσσας της εφαρμογής
- Αποσύνδεση: Έξοδος από τον λογαριασμό του χρήστη

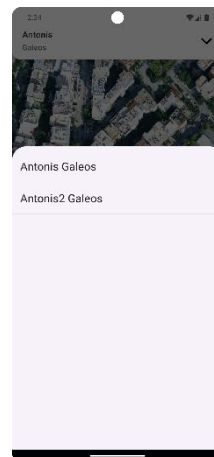
Αυτός ο περιορισμός διασφαλίζει τη σωστή διαχείριση των δεδομένων από τον Supervisor, ενώ επιτρέπει στους Seniors μόνο βασικές ρυθμίσεις που διευκολύνουν τη χρήση της εφαρμογής.

3.3 Οθόνη Χάρτη

Στην Οθόνη Χάρτη, οι Supervisors έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο την τοποθεσία του Senior που τους ενδιαφέρει. Επιπλέον, μέσω ενός modal (Εικόνα 3.22) μπορούν να επιλέξουν ποιον από τους Seniors τους θέλουν να εντοπίσουν διευκολύνοντας έτσι την παρακολούθηση και την ασφάλεια των χρηστών



Εικόνα 3.21 Οθόνη χάρτη με προβολή τοποθεσίας Senior



Εικόνα 3.22 Αναδυόμενο παράθυρο επιλογής ηλικιωμένου

3.4 Οθόνη Ειδοποιήσεων

Στην Οθόνη Ειδοποιήσεων, εμφανίζονται μηνύματα που αφορούν όλους τους χρήστες της εφαρμογής. Οι ειδοποιήσεις που μπορεί να λαμβάνονται περιλαμβάνουν:

Για Supervisors:

- Προειδοποιήσεις όταν η τοποθεσία ενός Senior δεν ενημερώνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα
- Ενημερώσεις σχετικά με την κατάσταση σύνδεσης ενός Senior
- Υπενθυμίσεις για επερχόμενες ενημερώσεις ή αλλαγές στην εφαρμογή

Για Seniors:

- Ειδοποιήσεις για απώλεια σύνδεσης GPS ή δικτύου, ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία της καταγραφής
- Ενημερώσεις σχετικά με αλλαγές ή ρυθμίσεις που έχει πραγματοποιήσει ο Supervisor στο προφίλ τους
- Γενικές ειδοποιήσεις από την εφαρμογή, όπως νέες διαθέσιμες λειτουργίες ή προγραμματισμένες ενημερώσεις.

4. Αρχιτεκτονική Συστήματος

4.1 Αρχιτεκτονικό Μοτίβο

Είναι σημαντικό κάθε εφαρμογή να χτίζεται με βάση ένα αρχιτεκτονικό μοτίβο. Η αρχιτεκτονική λογισμικού αποτελεί τη βάση του κύκλου ζωής ανάπτυξης λογισμικού, καθώς επηρεάζει πολλούς παράγοντες όπως η συντήρηση, η επεκτασιμότητα, η ασφάλεια και η σταθερότητα. [8]

Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά αρχιτεκτονικά μοτίβα, με τα 3 βασικότερα εξ αυτών να είναι το MVC (Model-View-Controller), το MVP (Model-View-Presenter) και το MVVM (Model-View-ViewModel). Κάθε ένα από αυτά προσφέρει διαφορετικά οφέλη. Η μελέτη των αρχιτεκτονικών μοτίβων είναι εκτός πλαισίων της παρούσας πτυχιακής εργασίας, παρόλα αυτά δεν γίνεται να μην αναφερθούμε έστω περιληπτικά σε κάποιες κύριες διαφορές των τριών αυτών μοτίβων. Στον πίνακα 1 βλέπουμε τις κύριες διαφορές τους.

Πίνακας 1 Διαφορές MVC, MVP και MVVM [9]

MVC (Model-View-Controller)	MVP (Model-View-Presenter)	MVVM (Model-View-ViewModel)
Το περιβάλλον χρήστη (UI - View) και ο μηχανισμός πρόσβασης στα δεδομένα (Model) είναι στενά συνδεδεμένα.	Λύνει το πρόβλημα της εξαρτημένης προβολής (View) χρησιμοποιώντας τον Presenter ως κανάλι επικοινωνίας μεταξύ του Model και του View.	Αυτό το αρχιτεκτονικό μοτίβο είναι πιο προσανατολισμένο στα γεγονότα (event-driven), καθώς χρησιμοποιεί data binding, διευκολύνοντας έτσι τον διαχωρισμό της βασικής επιχειρησιακής λογικής από το View.
Ο Controller και το View έχουν σχέση ένα-προς-πολλά. Ένας Controller μπορεί να επιλέξει διαφορετικό View ανάλογα με την απαιτούμενη λειτουργία.	Υπάρχει σχέση ένα-προς-ένα μεταξύ του Presenter και του View, καθώς μια κλάση Presenter διαχειρίζεται ένα View κάθε φορά.	Πολλαπλά Views μπορούν να αντιστοιχιστούν σε ένα μόνο ViewModel, δημιουργώντας έτσι μια σχέση ένα-προς-πολλά μεταξύ του View και του ViewModel.
Το View δεν έχει καμία γνώση για τον Controller.	Το View έχει αναφορές στον Presenter.	Το View έχει αναφορές στο ViewModel.
Δύσκολο να γίνουν αλλαγές και να τροποποιηθούν οι λειτουργίες της εφαρμογής, καθώς τα επίπεδα του κώδικα είναι στενά συνδεδεμένα.	Τα επίπεδα του κώδικα είναι χαλαρά συνδεδεμένα, διευκολύνοντας έτσι την πραγματοποίηση τροποποιήσεων και αλλαγών στον κώδικα της εφαρμογής.	Είναι εύκολο να γίνουν αλλαγές στην εφαρμογή. Ωστόσο, αν η λογική του data binding είναι πολύπλοκη, η αποσφαλμάτωση της εφαρμογής μπορεί να γίνει πιο δύσκολη.
Ιδανικό μόνο για έργα μικρής κλίμακας.	Ιδανικό για απλές και σύνθετες εφαρμογές.	Δεν είναι ιδανικό για έργα μικρής κλίμακας.
Περιορισμένη υποστήριξη για Unit Testing.	Εύκολο στην εκτέλεση Unit Testing, αλλά ο στενός δεσμός μεταξύ του View και του Presenter μπορεί να το κάνει ελαφρώς πιο δύσκολο.	Η δυνατότητα Unit Testing είναι η υψηλότερη σε αυτήν την αρχιτεκτονική.

Για την ανάπτυξη του δικού μας συστήματος έχει επιλεγεί το αρχιτεκτονικό μοτίβο MVVM κυρίως λόγω του καλύτερου διαχωρισμού της λογικής της εφαρμογής η οποία γίνεται σε 3 επίπεδα:

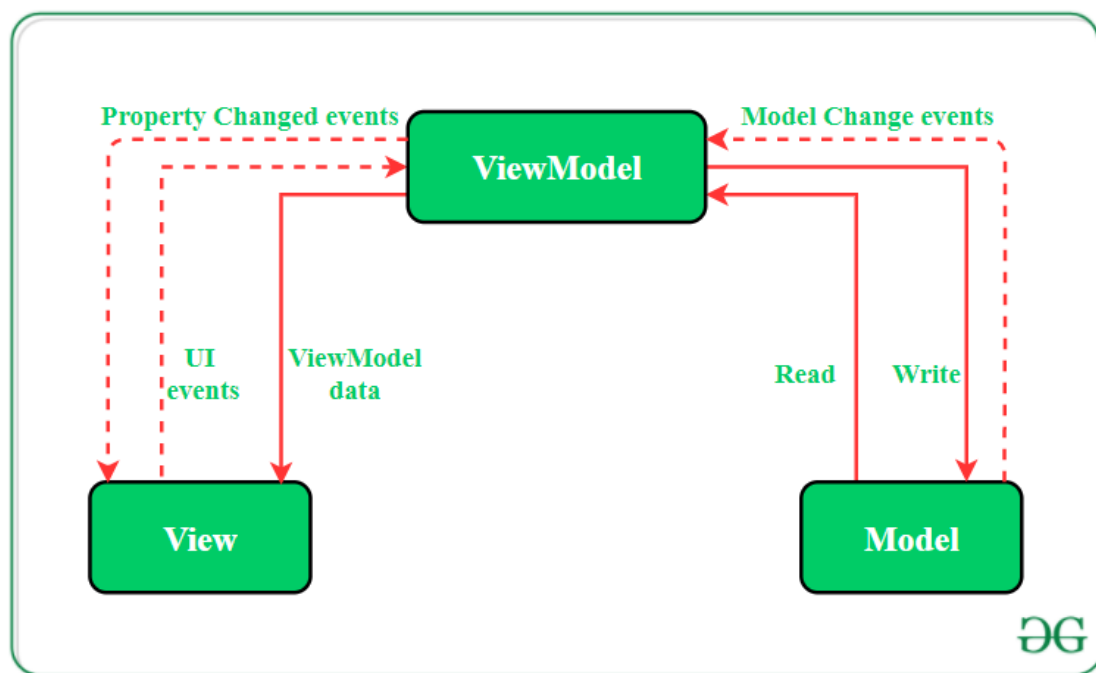
- Model (Δεδομένα & Επιχειρησιακή Λογική)
- View (UI – Γραφικό Περιβάλλον Χρήστη)
- ViewModel (Διαχείριση Δεδομένων)

Εκμεταλλευόμαστε επίσης την βελτιωμένη επαναχρησιμοποίηση του κώδικα που προσφέρει το συγκεκριμένο αρχιτεκτονικό μοτίβο. Το ViewModel μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε πολλαπλές οθόνες χωρίς αλλαγές στο Model[10]. Έτσι ο κώδικας μας παραμένει καθαρός και οργανωμένος.

Το Model είναι υπεύθυνο για τον διαχωρισμό των δεδομένων. Συνεργάζεται με το ViewModel για τη λήψη και αποθήκευση δεδομένων.

Το View ενημερώνει το ViewModel για τις ενέργειες του χρήστη. Αυτό το επίπεδο παρακολουθεί το ViewModel και δεν περιέχει κανένα είδος λογικής της εφαρμογής

Τέλος το ViewModel παρέχει τις ροές δεδομένων που σχετίζονται με το View. Επιπλέον, λειτουργεί ως σύνδεσμος μεταξύ του Model και του View.



Διάγραμμα 1 Οι αλληλεπιδράσεις των επιπέδων του αρχιτεκτονικού μοτίβου MVVM [11]

4.2 Backend

Για το στήσιμο του backend αξιοποιήθηκε το Firestore, η cloud-based βάση δεδομένων που μας παρέχει η Google μέσω του Firebase.

Το Firestore ακολουθεί τη NoSQL δομή, βασίζεται δηλαδή σε έγγραφα (documents) και συλλογές (collections) αντί για παραδοσιακούς πίνακες SQL. Προσφέρει καλό scalability, είναι δηλαδή σχεδιασμένο ώστε να υποστηρίζει εφαρμογές από μικρή έως πολύ μεγάλη κλίμακα [12] καθώς και έχει πολύ καλή ενσωμάτωση με το Firebase Authentication, ένα api απαραίτητο για την εγγραφή και δημιουργία λογαριασμού του χρήστη μέσω email.

Έτσι καταλήξαμε η βάση δεδομένων μας να αποτελείται από τις τέσσερις παρακάτω συλλογές:

- Geofences
- Senior_tracking
- Seniors
- Users

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α έχει τοποθετηθεί το διάγραμμα της βάσης δεδομένων καθώς και ο κώδικας σε μορφή json.

Πέρα από τη βάση δεδομένων θέλαμε και έναν τρόπο ώστε να παίρνουμε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Αυτή την υπηρεσία μας την προσφέρει ακόμα ένα προϊόν του Firebase, η Realtime Database. Πρόκειται επίσης για μια NoSQL βάση δεδομένων, η οποία όμως έχεις ως κύρια διαφορά με το Firestore το Real-time Synchronization, την άμεση δηλαδή ενημέρωση όλων των συνδεδεμένων συσκευών για οποιαδήποτε αλλαγή στα δεδομένα [13].

4.3 Maps SDK

Για τις λειτουργίες που απαιτούν τη χρήση χάρτη, χρησιμοποιήθηκε το Maps SDK της google. Προσφέρει δυνατότητες όπως:

- Προβολή τοποθεσίας των χρηστών σε πραγματικό χρόνο (με τη συνεργασία της Realtime Database)
- Επισήμανση καθορισμένων περιοχών

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β υπάρχει κώδικας σχετικά με την ενσωμάτωση του Maps SDK στην εφαρμογή

5. Αναβάθμιση και Συντήρηση

- Εβδομαδιαία Updates (Αναβαθμίσεις)
 - Διόρθωση σφαλμάτων
 - Εισαγωγή νέων λειτουργιών
 - Βελτιστοποίηση της συνολικής εμπειρίας χρήστη
- Προσθήκη Υποχρεωτικών Λειτουργιών
 - Πριν την κυκλοφορία της εφαρμογής στο Play Store θα πρέπει να προστεθεί η επιλογή διαγραφής λογαριασμού (Delete Account) η οποία είναι πλέον υποχρεωτική από την Google για την έγκριση εφαρμογών [14].

6. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

- Μεταφορά του κώδικα σε Kotlin
 - Σταδιακά εξετάζεται η πλήρης μετάβαση της εφαρμογής από Java σε Kotlin ώστε να ευθυγραμμιστεί με το Kotlin-first approach που ακολουθεί πλέον το Android. Η Kotlin αποτελεί την επίσημη γλώσσα ανάπτυξης Android απο το 2019 [15]
 - Η αλλαγή αυτή θα αυξήσει την παραγωγικότητα, την ασφάλεια του κώδικα και τη συμβατότητα με νεότερες βιβλιοθήκες και λειτουργίες του Android
- Υιοθέτηση του Jetpack Compose για το UI
 - Ξεκινά σταδιακά η ενσωμάτωση του Jetpack Compose για τον σχεδιασμό του UI
 - Το Compose παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία και απλοποιεί τη δημιουργία μοντέρνων και δυναμικών διεπαφών
 - Η σταδιακή μετάβαση θα γίνει ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επίπτωση στη σταθερότητα της εφαρμογής
- Η επιλογή Προβολή Τοποθεσιών στον χάρτη για τους Supervisors
- Οι ειδοποιήσεις εφαρμογής καθώς και η υποστήριξη Push Notifications για άμεση ενημέρωση των χρηστών
- Monitoring
 - Θα αξιοποιηθεί το Crashlytics της Firebase το οποίο προσφέρει
 - Ανίχνευση Σφαλμάτων
 - Πληροφορίες σφαλμάτων
 - Προληπτική Διαχείριση

7. Υποστήριξη και Επικοινωνία

Για οποιαδήποτε απορία ή τεχνικό ζήτημα σχετικά με την εφαρμογή μπορεί να επικοινωνήσετε μαζί μας μέσω email στο:

galant.dev@gmail.com

Συμπεράσματα

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ανέλυσε την ανάπτυξη της εφαρμογής Senior Tracker, εστιάζοντας σε τεχνικές αρχιτεκτονικής, αποθήκευσης δεδομένων και γεωεντοπισμού. Κατά τη διάρκεια της μελέτης και της υλοποίησης, διαπιστώθηκαν σημαντικά πλεονεκτήματα αλλά και προκλήσεις που σχετίζονται με την ανάπτυξη εφαρμογών γεωεντοπισμού σε Android.

Αρχικά, η επιλογή του MVVM (Model-View-ViewModel) ως αρχιτεκτονικό μοτίβο προσέφερε έναν καθαρό διαχωρισμό μεταξύ της διεπαφής χρήστη και της επιχειρησιακής λογικής, βελτιώνοντας την επεκτασιμότητα, τη συντηρησιμότητα και τη δυνατότητα δοκιμών της εφαρμογής. Επιπλέον, η ενσωμάτωση του Firebase Firestore και της Realtime Database συνέβαλε στην αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων με τρόπο αποδοτικό, επιτρέποντας τον συγχρονισμό σε πραγματικό χρόνο και υποστηρίζοντας τη χρήση της εφαρμογής ακόμη και σε συνθήκες περιορισμένης συνδεσιμότητας.

Το Google Maps SDK χρησιμοποιήθηκε για την απεικόνιση τοποθεσιών και τη διαχείριση των γεωφραγμάτων (geofences), παρέχοντας ακριβή δεδομένα θέσης. Η χρήση του Firebase Authentication επέτρεψε την ασφαλή διαχείριση χρηστών, διασφαλίζοντας την προστασία των προσωπικών δεδομένων.

Μία από τις βασικές προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν ήταν η βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας της συσκευής κατά τη συνεχή χρήση του GPS, καθώς και η εξισορρόπηση μεταξύ ακρίβειας τοποθεσίας και κατανάλωσης πόρων. Επιπλέον, η διαχείριση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ διαφορετικών συσκευών και η διασφάλιση της σταθερότητας της εφαρμογής αποτέλεσαν σημεία που απαιτούσαν λεπτομερή ανάλυση και σχεδιασμό.

Συνολικά, η ανάπτυξη του Senior Tracker απέδειξε ότι η σωστή επιλογή τεχνολογιών και αρχιτεκτονικών μοτίβων μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία μιας αποδοτικής και λειτουργικής εφαρμογής Android. Οι τεχνικές λύσεις που υιοθετήθηκαν βελτιώνουν τη συντηρησιμότητα και τη μελλοντική επεκτασιμότητα της εφαρμογής, ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζουν την ασφάλεια και την εμπειρία χρήστη. Μελλοντικές βελτιώσεις θα μπορούσαν να επικεντρωθούν στη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος γεωεντοπισμού και στην ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης για πιο ακριβείς προβλέψεις και προτάσεις.

Πίνακας ορολογίας

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός όρος
Open source	Λογισμικό ανοικτού κώδικα
Repository	Αποθετήριο
Public Testing	Δημόσια Δοκιμή
Email	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
Dashboard	Πίνακας Ελέγχου
Supervisor	Επιβλέπων / Φροντιστής
Senior	Ηλικιωμένο άτομο
Modal	Αναδυόμενο παράθυρο

Πίνακας συντμήσεων-αρκτικόλεξων-ακρονυμίων

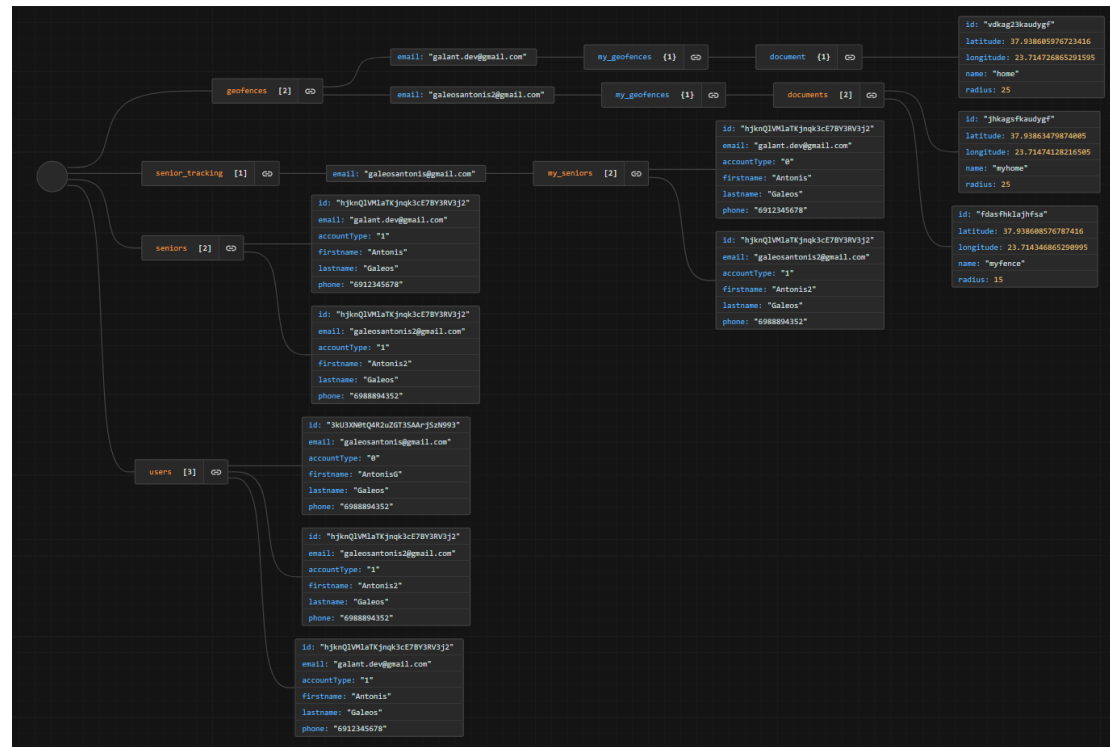
GPS	Global Positioning System
mb	Mega Byte
RAM	Random Access Memory
QA	Quality Assurance
APK	Android Package (Kit)
MVVM	Model-View-ViewModel
MVC	Model-View-Controller
MVP	Model-View-Presenter

Βιβλιογραφία

- [1] Google, "Google Play Services discontinuing updates for KitKat," *Android Developers Blog*, Jul. 2023. [Online]. Available: <https://android-developers.googleblog.com/2023/07/google-play-services-discontinuing-updates-for-kitkat.html>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [2] API Levels, "Android API Levels Distribution," *apilevels.com*, 2025. [Online]. Available: <https://apilevels.com/>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [3] Google, "Background execution limits," *Android Developers*, 2025. [Online]. Available: <https://developer.android.com/about/versions/oreo/background>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [4] Google, "Android 8.0 Oreo," *Android Developers*, 2025. [Online]. Available: <https://developer.android.com/about/versions/oreo/android-8.0>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [5] Google, "Background location limits in Android 8.0," *Android Developers*, 2025. [Online]. Available: <https://developer.android.com/about/versions/oreo/background-location-limits>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [6] Google, "Reduce your app size with Android App Bundles," *Android Developers*, 2025. [Online]. Available: https://developer.android.com/guide/app-bundle#size_restrictions. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [7] Scaled Agile, "Agile Release Train (ART)," *Scaled Agile Framework (SAFe)*, 2025. [Online]. Available: <https://www.scaledagileframework.com/agile-release-train/>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [8] Front-End Weekly, "Software Architecture Patterns That You Must Know," *Medium*, 2025. [Online]. Available: <https://medium.com/front-end-weekly/software-architecture-patterns-that-you-must-know-1b3a4cbab4ca>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [9] GeeksforGeeks, "Difference between MVC, MVP, and MVVM Architecture Pattern in Android," *GeeksforGeeks*, 2025. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-mvc-mvp-and-mvvm-architecture-pattern-in-android/>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [10] Google, "ViewModel Overview," *Android Developers*, 2025. [Online]. Available: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/viewmodel>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [11] GeeksforGeeks, "MVVM Schema Diagram," *GeeksforGeeks*, 2025. [Online]. Available: <https://media.geeksforgeeks.org/wp-content/uploads/20201002215007/MVVMSchema.png>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [12] Google, "Firebase Firestore Documentation," *Firebase Developers*, 2025. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/firestore>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [13] Google, "Firebase Realtime Database Documentation," *Firebase Developers*, 2025. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/database>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [14] Google, "User Data" *Google Play Console Support*, 2025. [Online]. Available: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/10144311>. Accessed: Mar. 17, 2025.
- [15] F. Lardinois, "Kotlin is now Google's preferred language for Android app development," *TechCrunch*, May 7, 2019. [Online]. Available: <https://techcrunch.com/2019/05/07/kotlin-is-now-googles-preferred-language-for-android-app-development/>. Accessed: Mar. 17, 2025.

- [16] E. Alepis and C. Patsakis, "There's Wally! Location Tracking in Android without Permissions," in *Pervasive and Mobile Computing*, vol. 35, pp. 135–157, 2017.
- [17] E. Alepis, M. Virvou, and P. Kontomaris, "Covid-19 Mobile Tracking Application Utilizing Smart Sensors," in *2021 12th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)*, pp. 1–8, 2021.
- [18] E. Alepis and A. Kontogianni, "Smartphone Crowdsourcing and Data Sharing Towards Advancing User Experience and Mobile Services," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 14, no. 3, pp. 38–53, 2020.
- [19] K. Kabassi and E. Alepis, "Learning Analytics in Distance and Mobile Learning for Designing Personalised Software," in *Machine Learning Paradigms*, pp. 185–203, 2020.
- [20] A. Kontogianni, K. Kabassi, and E. Alepis, "Designing a Smart Tourism Mobile Application: User Modelling Through Social Networks' User Implicit Data," in *Proceedings of the 10th International Conference on Social Informatics (SocInfo)*, vol. 2, pp. 148–158, 2018.
- [21] K. Kabassi, M. Virvou, and E. Alepis, "Analytical Hierarchy Process and Human Plausible Reasoning for Providing Individualised Support in a Mobile Interface," in *Proceedings of the 2017 International Conference on Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning (IMCL)*, pp. 345–352, 2017.
- [22] E. Alepis and M. Virvou, *Object-Oriented User Interfaces for Personalized Mobile Learning*, Intelligent Systems Reference Library, vol. 64, Springer, 2014, pp. 1–129, ISBN: 978-3-642-53850-6.
- [23] M. Tselepatiotis and E. Alepis, "Design of Real-Time Multiplayer Word Game for the Android Platform Using Firebase and Fuzzy Logic," in *Proceedings of the 14th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)*, pp. 1–8, 2023.
- [24] E. Alepis and C. Patsakis, "Unravelling Security Issues of Runtime Permissions in Android," *Journal of Hardware and Systems Security*, vol. 3, no. 1, pp. 45–63, 2019.
- [25] E. Alepis and C. Patsakis, "Trapped by the UI: The Android Case," in *Proceedings of the 20th International Symposium on Research in Attacks, Intrusions and Defenses (RAID)*, pp. 334–354, 2017.
- [26] S. Tedesco, J. Barton, and B. O'Flynn, "A Review of Activity Trackers for Senior Citizens: Research Perspectives, Commercial Landscape and the Role of the Insurance Industry," *Sensors*, vol. 17, no. 6, pp. 1–25, Jun. 2017.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α



Διάγραμμα 2 Διάγραμμα βάσης δεδομένων

Κώδικας βάσης δεδομένων [εδώ](#)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Για την προσθήκη του maps SDK χρειάστηκε αρχικά να προσθέσουμε τον ακόλουθο κώδικα στο αρχείο build.gradle.kts

```
plugins {  
    id("com.google.android.libraries.mapsplatform.secrets-gradle-plugin")  
}
```

Έπειτα προσθέτουμε το api_key στο αρχείο secrets.properties. Εάν δεν υπάρχει το αρχείο, το δημιουργούμε

```
MAPS_API_KEY=YOUR_API_KEY
```

Στο αρχείο AndroidManifest προσθέτουμε τον παρακάτω κώδικα μέσα στο tag <application>

```
<meta-data  
    android:name="com.google.android.geo.API_KEY"  
    android:value="${MAPS_API_KEY}" />
```

Θα πρέπει τώρα να ενημερώσουμε το gradle αρχείο για την προσθήκη του secret api key προσθέτοντας στο αρχείο build.gradle.kts το παρακάτω

```
secrets {  
    propertiesFileName = "secrets.properties"  
    defaultPropertiesFileName = "local.defaults.properties"  
    // Configure which keys should be ignored by the plugin by providing regular expressions.  
    // "sdk.dir" is ignored by default.  
    ignoreList.add("keyToIgnore") // Ignore the key "keyToIgnore"  
    ignoreList.add("sdk.*")      // Ignore all keys matching the regexp "sdk.*"  
}
```

Στα dependencies του gradle αρχείου πρέπει επίσης να συμπεριλάβουμε το παρακάτω

```
dependencies {  
    // Maps SDK for Android  
    implementation("com.google.android.gms:play-services-maps:19.0.0")  
}
```

Κάνουμε sync το gradle της εφαρμογής

Στο xml αρχείο activity_maps.xml προσθέτουμε τον παρακάτω κώδικα

```
<fragment xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:map="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:id="@+id/map"
    android:name="com.google.android.gms.maps.SupportMapFragment"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    tools:context=".MapsActivity" />
```

Πρόκειται για ένα fragment το οποίο περιλαμβάνει το SupportMapFragment, απαραίτητο για την προβολή του χάρτη.

Τρέχουμε την εφαρμογή και πρέπει να πάρουμε την παρακάτω εικόνα



Οι χάρτες μας πλέον είναι λειτουργικοί

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Ο κώδικας ολόκληρης της εφαρμογής είναι αναρτημένος στο github στον εξής σύνδεσμο:

<https://github.com/galAntonis/SeniorTracker>

Πρόσβαση στον κώδικα μπορείτε να έχετε κάνοντας clone το παρακάτω:

<https://github.com/galAntonis/SeniorTracker.git>