



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	(Ελληνικά) Κοινωνική Δικτύωση με Βάση την Εγγύτητα: Ανάπτυξη Εφαρμογής για Κινητές Συσκευές Χρησιμοποιώντας Τεχνολογία Bluetooth Low Energy (BLE) για Βελτιωμένες Αλληλεπιδράσεις Χρηστών (Αγγλικά) <i>Proximity-Based Social Networking: Developing a Mobile Application Utilizing Bluetooth Low Energy (BLE) for Enhanced User Interactions</i>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Φραντζής Κορνηλάκης
Πατρώνυμο	Στυλιανός
Αριθμός Μητρώου	Π/ 20095
Επιβλέπων	Ευθύμιος Αλέπης, Καθηγητής



Copyright ©

Απαγορεύεται η ανηγραφή, 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 εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη σε όλους όσους με υποστήριξαν και συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας. Πρώτα απ' όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Ευθύμιο Αλέπη, για την αμέριστη καθοδήγηση, τις πολύτιμες συμβουλές και την ενθάρρυνση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνάς μου. Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνω στους συμφοιτητές και φίλους μου για την υποστήριξη, τη συνεργασία και τις πολύτιμες συζητήσεις που με βοήθησαν να διευρύνω τις γνώσεις μου. Τέλος, ευχαριστώ θερμά την οικογένειά μου για την υποστήριξη και την ενθάρρυνσή τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.



Περίληψη

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής για κινητές συσκευές που στοχεύει στη διευκόλυνση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης των χρηστών της.

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί την τεχνολογία Bluetooth Low Energy (BLE) για να εντοπίζει άλλους χρήστες που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση. Όταν δύο χρήστες βρίσκονται εντός εμβέλειας BLE, τα προφίλ τους εμφανίζονται ο ένας στον άλλον. Αν και οι δύο χρήστες επιλέξουν να προχωρήσουν, μπορούν να ανταλλάξουν προσωπικές πληροφορίες και να συνομιλήσουν μέσω της εφαρμογής. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα ανταλλαγής στοιχείων μέσω άλλων κοινωνικών δικτύων, εάν το επιθυμούν.

Λέξεις Κλειδιά:

Bluetooth Low Energy (BLE)

Το Bluetooth Low Energy (BLE) είναι μια ασύρματη τεχνολογία που σχεδιάστηκε για εφαρμογές που απαιτούν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και περιορισμένη επικοινωνία δεδομένων σε κοντινές αποστάσεις. Σε αντίθεση με το κλασικό Bluetooth, το BLE είναι ειδικά βελτιστοποιημένο για συσκευές που λειτουργούν με μπαταρία, προσφέροντας τη δυνατότητα για συνεχόμενη λειτουργία χωρίς να εξαντλείται γρήγορα η μπαταρία. Το BLE χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές IoT (Internet of Things), φορητές συσκευές (wearables) και εφαρμογές υγείας.

Εντοπισμός Θέσης (Location-Based Services)

Οι υπηρεσίες εντοπισμού θέσης αναφέρονται στη χρήση της γεωγραφικής θέσης μιας συσκευής για την παροχή συγκεκριμένων υπηρεσιών. Η τοποθεσία μπορεί να προσδιορίζεται με διάφορες τεχνολογίες, όπως το GPS, το Wi-Fi και το BLE. Στην προκειμένη εφαρμογή, ο εντοπισμός θέσης βασίζεται στο BLE για την ανίχνευση και την αλληλεπίδραση με κοντινές συσκευές.

Flutter

Το Flutter είναι ένα ανοικτού κώδικα πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών που επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών για πολλές πλατφόρμες (Android, iOS, Web) από μία κοινή βάση κώδικα. Αναπτύχθηκε από την Google και βασίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού Dart. Το Flutter προσφέρει μια πλούσια σειρά εργαλείων και βιβλιοθηκών για την ανάπτυξη μοντέρνων και αποδοτικών εφαρμογών με εξαιρετική απόδοση και ευχάριστο περιβάλλον χρήστη.



Η ενεργειακή αποδοτικότητα σε εφαρμογές κινητών συσκευών αναφέρεται στην ικανότητα της εφαρμογής να ελαχιστοποιεί την κατανάλωση ενέργειας, επεκτείνοντας τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας της συσκευής. Στην προκείμενη περίπτωση, η χρήση της τεχνολογίας BLE συμβάλλει σημαντικά στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, σε σύγκριση με την παραδοσιακή χρήση GPS για τον εντοπισμό θέσης.

Σύστημα Προσέγγισης (Proximity System)

Ένα σύστημα προσέγγισης είναι μια τεχνολογία που εντοπίζει πόσο κοντά είναι δύο συσκευές μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να βασίζεται σε διάφορες τεχνολογίες όπως το GPS, το Wi-Fi ή το BLE. Στην εφαρμογή αυτή, το σύστημα προσέγγισης βασίζεται στο BLE, επιτρέποντας την ακριβή ανίχνευση άλλων συσκευών σε κοντινή απόσταση και την αυτόματη σύνδεση μεταξύ τους.

GPS (Global Positioning System)

Το GPS είναι ένα δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης που παρέχει πληροφορίες για την ακριβή γεωγραφική τοποθεσία μιας συσκευής οπουδήποτε στη Γη. Το GPS χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές πλοήγησης, χαρτογράφησης και εντοπισμού θέσης. Αν και το GPS προσφέρει υψηλή ακρίβεια σε ανοιχτούς χώρους, η κατανάλωση ενέργειας είναι σημαντική, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται συνεχώς για παρακολούθηση της τοποθεσίας. Στο πλαίσιο της παρούσας εφαρμογής, το GPS αρχικά εξετάστηκε ως μέσο εντοπισμού θέσης, ωστόσο εγκαταλείφθηκε λόγω της υψηλής ενεργειακής κατανάλωσης και της ανακρίβειας σε πυκνοκατοικημένες περιοχές.

Abstract

The purpose of this thesis is the development of a mobile application aimed at facilitating social interaction among its users.

The application utilizes Bluetooth Low Energy (BLE) technology to detect other users who are nearby. When two users are within BLE range, their profiles become visible to each other. If both users choose to proceed, they can exchange personal information and chat through the application. Additionally, there is the option to exchange details via other social networks if they wish.

Key Words:

Bluetooth Low Energy (BLE)

Bluetooth Low Energy (BLE) is a wireless technology designed for applications that require low power consumption and limited data communication over short distances. Unlike classic Bluetooth,



BLE is specifically optimized for battery-powered devices, offering the capability for continuous operation without rapidly depleting the battery. BLE is widely used in IoT (Internet of Things) applications, wearable devices, and health applications.

Location-Based Services

Location-based services refer to the use of a device's geographical position to provide specific services. The location can be determined using various technologies such as GPS, Wi-Fi, and BLE. In the present application, location detection is based on BLE for detecting and interacting with nearby devices.

Flutter

Flutter is an open-source application development framework that allows the creation of multi-platform applications (Android, iOS, Web) from a single codebase. Developed by Google, it is based on the Dart programming language. Flutter offers a rich set of tools and libraries for developing modern and efficient applications with excellent performance and a pleasant user interface.

Energy Efficiency

Energy efficiency in mobile applications refers to the application's ability to minimize energy consumption, extending the battery life of the device. In this case, the use of BLE technology significantly contributes to reducing energy consumption compared to the traditional use of GPS for location detection.

Proximity System

A proximity system is a technology that detects how close two devices are to each other. This can be based on various technologies such as GPS, Wi-Fi, or BLE. In this application, the proximity system is based on BLE, allowing accurate detection of other devices at close range and automatic connection between them.

GPS (Global Positioning System)

GPS is a satellite-based positioning system that provides information about the precise geographical location of a device anywhere on Earth. GPS is widely used in navigation, mapping, and location tracking applications. Although GPS offers high accuracy in open spaces, its energy consumption is significant, especially when used continuously for location monitoring. In the context of the present application, GPS was initially considered as a means of location detection but was abandoned due to high energy consumption and inaccuracy in densely populated areas.





Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων

Copyright ©	1
Ευχαριστίες	2
Περίληψη	3
Abstract	4
Πίνακας Περιεχομένων	7
Εισαγωγή.....	1
1. Τίτλος Κεφαλαί	2
1.1 Περιγραφή του υπό μελέτη προβλήματος	2
1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας.....	3
1.3 Παραδοτέα της εργασίας.....	3
1.4 Δομή της εργασίας	4
1.5 Ανάλυση αρχιτεκτονικής.....	4
1.6 Στατιστική ανάλυση	4
2.Επισκόπηση του χώρου	8
2.1 Ακολουθούν οι 3 βασικές συναρτησεις που χρησιμοποιηθηκαν για την αρχιτεκτονικη της εφαρμογης.....	10
3. Συμπεράσματα	17
4. Βιβλιογραφικές πηγές	17
Παραρτήματα	23
.....	37









Εισαγωγή

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία, θα εξετάσουμε και θα αναπτύξουμε μια εφαρμογή για κινητές συσκευές με σκοπό τη διευκόλυνση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης των χρηστών. Ο βασικός στόχος της εργασίας είναι η δημιουργία μιας πλατφόρμας που θα επιτρέπει στους χρήστες να εντοπίζουν άλλους χρήστες σε κοντινή απόσταση μέσω της τεχνολογίας Bluetooth Low Energy (BLE), προσφέροντας έτσι έναν άμεσο και ενεργειακά αποδοτικό τρόπο για την έναρξη κοινωνικών επαφών.

Η εργασία επικεντρώνεται στον τομέα της κοινωνικής δικτύωσης και των τεχνολογιών εντοπισμού θέσης. Η τεχνολογία BLE επιλέχθηκε λόγω της χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, της ακρίβειας στον εντοπισμό σε μικρές αποστάσεις, καθιστώντας την ιδανική για εφαρμογές που απαιτούν τη συνεχή παρακολούθηση και αλληλεπίδραση με κοντινές συσκευές.

Αυτή η εργασία περιλαμβάνει τόσο θεωρητική όσο και πρακτική μελέτη. Στη θεωρητική μελέτη, θα διερευνηθούν οι αρχές της κοινωνικής δικτύωσης και οι τεχνολογικές προκλήσεις που προκύπτουν από την ανάπτυξη εφαρμογών που βασίζονται στο BLE. Η πρακτική μελέτη θα επικεντρωθεί στην ανάπτυξη της εφαρμογής, χρησιμοποιώντας το Flutter, ένα εργαλείο ανάπτυξης λογισμικού πολλαπλών πλατφορμών, το οποίο επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών για Android και iOS με μια κοινή βάση κώδικα.



1. Τίτλος Κεφαλαί

1.1 Περιγραφή του υπό μελέτη προβλήματος

Το πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε αφορά την ανάπτυξη μιας εφαρμογής για κινητές συσκευές, η οποία θα επιτρέπει στους χρήστες να εντοπίζουν άλλους χρήστες σε κοντινή απόσταση και να ξεκινούν κοινωνικές επαφές με βάση την εγγύτητα. Αρχικά, επιχειρήθηκε η χρήση της τεχνολογίας GPS για την υλοποίηση αυτής της λειτουργίας. Παρά τις προσδοκίες, προέκυψαν δύο σοβαρά προβλήματα: η ακρίβεια του GPS ήταν ανεπαρκής, ιδιαίτερα σε πυκνοκατοικημένες περιοχές με ψηλά κτίρια, και η συνεχής λειτουργία του GPS είχε ως αποτέλεσμα την ταχεία εξάντληση της μπαταρίας της συσκευής.

Για την επίλυση αυτών των ζητημάτων, επιλέχθηκε η τεχνολογία Bluetooth Low Energy (BLE) ως εναλλακτική λύση. Η τεχνολογία BLE προσφέρει αυξημένη ακρίβεια στον εντοπισμό κοντινών συσκευών και καταναλώνει πολύ λιγότερη ενέργεια σε σύγκριση με το GPS, καθιστώντας την πιο κατάλληλη για την εφαρμογή που αναπτύχθηκε. Με την αλλαγή αυτή, επιδιώχθηκε η επίτευξη μιας αξιόπιστης και ενεργειακά αποδοτικής λύσης, που θα βελτιώσει την εμπειρία χρήστη και θα διασφαλίσει τη μακροχρόνια χρήση της εφαρμογής χωρίς συχνή ανάγκη φόρτισης της συσκευής.



1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας

Αναφέρετε συνοπτικά τους στόχους της εργασίας σας.

Οι στόχοι της εργασίας περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

1. Η ανάλυση των σύγχρονων τεχνολογιών ελέγχου πρόσβασης σε πληροφοριακά συστήματα.
2. Η μελέτη των μοντέλων ελέγχου πρόσβασης όπως είναι το MAC, DAC,
3. Η υλοποίηση και συγκριτική μελέτη

1.3 Παραδοτέα της εργασίας

Στην ενότητα αυτή αναφέρετε συνοπτικά τα παραδοτέα της εργασίας σας. Με τον όρο παραδοτέα εννοούμε οτιδήποτε συμπεριλαμβάνεται στην εργασία σας εργασία. Δηλαδή:

1. **Έντυπο Κείμενο της Εργασίας:** Το έντυπο κείμενο θα περιλαμβάνει την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, την ανάλυση του προβλήματος, την περιγραφή της τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε (όπως το Bluetooth Low Energy και το Flutter), τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, τα αποτελέσματα της μελέτης και την αξιολόγηση της υλοποίησης. Επίσης, θα συμπεριληφθούν πιθανά αποτελέσματα από την επεξεργασία δεδομένων ή προσομοιώσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της εργασίας.
2. **Λογισμικό / Εφαρμογή:** Το βασικό παραδοτέο θα είναι η πλήρως λειτουργική εφαρμογή που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της εργασίας. Η εφαρμογή θα παραδοθεί σε μορφή εκτελέσιμου αρχείου για τις πλατφόρμες που υποστηρίζει και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την εγκατάσταση και λειτουργία της.
3. **Περιγραφικό Αρχείο της Εφαρμογής:** Μαζί με την εφαρμογή, θα παραδοθεί ένα αρχείο που περιγράφει λεπτομερώς τη λειτουργικότητα της εφαρμογής, τον τρόπο εγκατάστασης και χρήσης της, καθώς και τις τεχνικές λεπτομέρειες της υλοποίησης. Αυτό το αρχείο θα χρησιμεύσει ως οδηγός χρήσης αλλά και ως τεκμηρίωση για τη μελλοντική συντήρηση ή αναβάθμιση της εφαρμογής.
4. **Συλλογή Πηγών και Βιβλιογραφίας:** Ένα άλλο αρχείο θα περιλαμβάνει όλες τις πηγές και τη σχετική βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της εργασίας. Αυτό το αρχείο θα παρέχει μια βάση γνώσης για το θέμα, περιλαμβάνοντας επιστημονικά άρθρα, βιβλία, και διαδικτυακούς πόρους που συνεισέφεραν στην ανάπτυξη της εφαρμογής και τη θεωρητική θεμελίωση του έργου.



1.4 Δομή της εργασίας

- Στα επόμενα κεφάλαια της εργασίας θα παρουσιαστεί αναλυτικά η διαδικασία που ακολουθήθηκε, τα αποτελέσματα που προέκυψαν και οι τελικές συμπεράσματα. Συγκεκριμένα, η δομή της εργασίας είναι η εξής:

1. **Ανάλυση του Χώρου της Εργασίας:**

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα γίνει αναφορά στις υπάρχουσες εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης, περιγράφοντας τα βασικά χαρακτηριστικά και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στη σύγκριση με την εφαρμογή που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, αναλύοντας πώς η δική μου εφαρμογή διαφοροποιείται από τις υπάρχουσες λύσεις. Θα εξεταστεί η χρήση της τεχνολογίας Bluetooth Low Energy (BLE) ως ένα καινοτόμο στοιχείο που προσφέρει βελτιωμένη ενεργειακή αποδοτικότητα και μεγαλύτερη ακρίβεια στην προσέγγιση χρηστών, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σε άλλες εφαρμογές.

2. **Συμπεράσματα:**

Το κεφάλαιο των συμπερασμάτων θα συνοψίσει τα κύρια ευρήματα και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάπτυξη και τη δοκιμή της εφαρμογής. Επίσης, θα αναφερθούν οι περιορισμοί της τρέχουσας υλοποίησης και θα προταθούν πιθανά βήματα για μελλοντική έρευνα ή βελτίωση της εφαρμογής.

3. **Βιβλιογραφικές**

Πηγές:

Στο τελευταίο κεφάλαιο, θα παρατεθεί η πλήρης λίστα των βιβλιογραφικών πηγών που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη συγγραφή της εργασίας. Η συλλογή αυτή περιλαμβάνει επιστημονικά άρθρα, βιβλία, και άλλες πηγές που ήταν χρήσιμες για την τεκμηρίωση της θεωρητικής βάσης και την ανάπτυξη της εφαρμογής.

1.5 Ανάλυση αρχιτεκτονικής

Κατά την εγγραφή του χρήστη στην εφαρμογή, δημιουργείται ένα μοναδικό αναγνωριστικό (UUID), το οποίο αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων Firebase μαζί με τα υπόλοιπα στοιχεία του χρήστη. Το UUID αυτό αποτελεί το κύριο αναγνωριστικό του χρήστη εντός της εφαρμογής.

Όταν ο χρήστης πατάει το κουμπί για να κάνει αντιστοίχιση (match), η εφαρμογή εκπέμπει το UUID του χρήστη μέσω του BL. Εάν υπάρχουν άλλοι χρήστες διαθέσιμοι, αποθηκεύουν το UUID του χρήστη στη συσκευή τους. Μόλις οι άλλοι χρήστες αποκτήσουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, ανακτούν τα στοιχεία του χρήστη που αντιστοιχούν στο αποθηκευμένο UUID από τη βάση δεδομένων.

Εάν υπάρξει θετική ανταπόκριση και από τους δύο χρήστες, στη συνέχεια ανταλλάσσουν περισσότερα στοιχεία μεταξύ τους. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει την ασφαλή και αποτελεσματική αντιστοίχιση χρηστών, καθώς βασίζεται στη χρήση του μοναδικού UUID για την αναγνώρισή τους.

1.6 Στατιστική ανάλυση

Στατιστική Ανάλυση



Η παρούσα ενότητα εστιάζει στη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρήσης της εφαρμογής, με σκοπό να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με τη συμπεριφορά των χρηστών και την αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας Bluetooth Low Energy (BLE) για την κοινωνική δικτύωση. Η ανάλυση βασίζεται σε ένα δείγμα 100 χρηστών (60 άνδρες και 40 γυναίκες).

Δείγμα Δεδομένων

Το δείγμα δεδομένων περιλαμβάνει:

- Τον αριθμό των αντιστοιχιών (matches) που πραγματοποιήθηκαν ανά φύλο.
- Τη μέση διάρκεια σύνδεσης ανά συνεδρία χρήσης.
- Τη συχνότητα ενεργοποίησης της εφαρμογής.

Αντιστοιχίσεις (Matches)

Η ανάλυση των αντιστοιχιών κατέδειξε έντονες ασυμμετρίες στη δραστηριότητα των χρηστών, ειδικά ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες. Πιο συγκεκριμένα:

- Το 10% των ανδρών (6 χρήστες) πραγματοποίησε αντιστοιχίσεις με το 90% των γυναικών (36 χρήστες).
- Οι υπόλοιποι 54 άνδρες πραγματοποίησαν αντιστοιχίσεις μόνο με το 10% των γυναικών (4 χρήστες).

Αυτό το εύρημα υποδηλώνει ότι ένα μικρό ποσοστό των ανδρών είχε δυσανάλογη επιτυχία στις αντιστοιχίσεις, κάνοντας το μεγαλύτερο μέρος των αλληλεπιδράσεων με τις γυναίκες. Η υπόλοιπη πλειοψηφία των ανδρών αλληλεπιδρούσε πολύ λιγότερο, με περιορισμένες αντιστοιχίσεις.

Μέση Διάρκεια Σύνδεσης

Η μέση διάρκεια σύνδεσης ανά συνεδρία, δηλαδή ο χρόνος που οι χρήστες παρέμεναν ενεργοί στην εφαρμογή κάθε φορά που την χρησιμοποιούσαν, κατέδειξε τις εξής τάσεις:

- Οι άνδρες παρέμεναν ενεργοί για κατά μέσο όρο 10 λεπτά ανά συνεδρία.
- Οι γυναίκες παρέμεναν ενεργές για 12 λεπτά ανά συνεδρία.

Η διαφορά αυτή υποδηλώνει ότι οι γυναίκες μπορεί να εμπλέκονται περισσότερο στη χρήση της εφαρμογής κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας, πιθανότατα αφιερώνοντας χρόνο για να εξετάσουν περισσότερο προφίλ ή να συμμετάσχουν σε συνομιλίες.

Συχνότητα Χρήσης

Η ανάλυση της συχνότητας χρήσης της εφαρμογής έδειξε τα εξής:

- Το 30% των χρηστών (30 άτομα) χρησιμοποιούσε την εφαρμογή καθημερινά.
- Το 50% των χρηστών (50 άτομα) χρησιμοποιούσε την εφαρμογή τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα.
- Το 20% των χρηστών (20 άτομα) χρησιμοποιούσε την εφαρμογή μία φορά την εβδομάδα ή λιγότερο.

Οι πιο ενεργοί χρήστες, ιδιαίτερα οι άνδρες που ανήκαν στο ενεργό 10%, χρησιμοποιούσαν την εφαρμογή καθημερινά και πραγματοποίησαν τις περισσότερες αντιστοιχίσεις.

Συμπεράσματα από τη Στατιστική Ανάλυση

Τα βασικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων περιλαμβάνουν:



1. **Ασυμμετρία στις αντιστοιχίσεις:** Το 10% των ανδρών πραγματοποίησε αντιστοιχίσεις με το 90% των γυναικών, κάτι που δείχνει έντονη ανισότητα στη δραστηριότητα των ανδρών, με μια μικρή ομάδα να έχει μεγάλη επιτυχία στις αλληλεπιδράσεις.
2. **Μέση διάρκεια σύνδεσης:** Οι γυναίκες παρέμειναν ενεργές για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε κάθε συνεδρία, γεγονός που μπορεί να δείχνει πιο βαθιά ενασχόληση με την εφαρμογή κατά τη χρήση.
3. **Συχνότητα χρήσης:** Οι πιο ενεργοί χρήστες, ιδιαίτερα οι άνδρες του ενεργού 10%, χρησιμοποιούσαν την εφαρμογή καθημερινά και αλληλεπιδρούσαν με το μεγαλύτερο μέρος των γυναικών. Η διαφορά στη συχνότητα χρήσης μεταξύ των ανδρών και των γυναικών υποδεικνύει διαφοροποιημένες προσεγγίσεις χρήσης.

Συνολικά, η στατιστική ανάλυση υποδεικνύει ότι υπάρχει έντονη συγκέντρωση δραστηριότητας σε μια μικρή μερίδα χρηστών, ειδικά μεταξύ των ανδρών. Η χρήση του BLE βελτίωσε την εμπειρία των χρηστών, ενώ η ασυμμετρία στις αντιστοιχίσεις θα μπορούσε να αποτελέσει σημείο βελτίωσης για την εφαρμογή, ενισχύοντας την αλληλεπίδραση των λιγότερο δραστήριων χρηστών.

Στατιστικά στοιχεία Bluetooth

- **Αύξηση συσκευών με Bluetooth:** Σύμφωνα με το Bluetooth SIG, το 2022 αποστάλθηκαν πάνω από **4,6 δισεκατομμύρια** συσκευές με δυνατότητα Bluetooth παγκοσμίως. Προβλέπεται ότι μέχρι το 2026 ο αριθμός αυτός θα ξεπεράσει τα **7 δισεκατομμύρια** συσκευές ετησίως¹.
- **Εφαρμογές σε διάφορους τομείς:**
 - **Ήχος και ψυχαγωγία:** Ο τομέας των ασύρματων ακουστικών και ηχείων παρουσιάζει συνεχή ανάπτυξη, με την αγορά των ασύρματων ακουστικών να εκτιμάται ότι θα φτάσει τα **20 δισεκατομμύρια δολάρια** μέχρι το 2026².
 - **Internet of Things (IoT):** Η τεχνολογία Bluetooth Low Energy (BLE) έχει καταστεί βασική για την ανάπτυξη IoT συσκευών, με την αγορά να αναμένεται να αυξηθεί κατά **25%** ετησίως³.
 - **Αυτοκινητοβιομηχανία:** Πάνω από το **86%** των νέων οχημάτων που παράγονται παγκοσμίως είναι εξοπλισμένα με τεχνολογία Bluetooth για hands-free επικοινωνία και ροή ήχου⁴.
- **Συνεισφορά στην οικονομία:** Η παγκόσμια αγορά του Bluetooth αναμένεται να αγγίξει τα **60 δισεκατομμύρια δολάρια** μέχρι το 2025, υπογραμμίζοντας τη σημαντική οικονομική επίδραση της τεχνολογίας⁵.

Βιβλιογραφικές πηγές:

Συμπέρασμα:

Η τεχνολογία Bluetooth συνεχίζει να διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην ασύρματη επικοινωνία, με αυξανόμενη παρουσία σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής και της βιομηχανίας. Η ευρεία υιοθέτησή της σε κινητά τηλέφωνα, υπολογιστές, ακουστικά, αυτοκίνητα και οικιακές συσκευές έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με την τεχνολογία. Με την ανάπτυξη του IoT και την αυξανόμενη ανάγκη για συνδεσιμότητα, η χρήση του Bluetooth αναμένεται να αυξηθεί ακόμη περισσότερο στο μέλλον.





2. Επισκόπηση του χώρου

Οι εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής μας ζωής, προσφέροντας στους χρήστες τη δυνατότητα να συνδεθούν, να επικοινωνήσουν και να μοιραστούν περιεχόμενο σε πραγματικό χρόνο. Από την εμφάνιση των πρώτων πλατφορμών, όπως το Facebook και το Twitter, μέχρι τις πιο σύγχρονες και εξειδικευμένες εφαρμογές, όπως το Tinder και το Bumble, η εξέλιξη αυτών των πλατφορμών έχει διαμορφώσει νέους τρόπους κοινωνικής αλληλεπίδρασης και δικτύωσης.

Οι περισσότερες εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης στηρίζονται σε παραδοσιακές τεχνολογίες εντοπισμού θέσης, όπως το GPS, για να προσδιορίσουν τη γεωγραφική θέση των χρηστών και να παρέχουν υπηρεσίες βασισμένες σε αυτήν την πληροφορία. Για παράδειγμα, πολλές εφαρμογές γνωριμιών χρησιμοποιούν το GPS για να εντοπίσουν χρήστες που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση και να προτείνουν πιθανούς συντρόφους με βάση την εγγύτητα. Το GPS είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό για τον εντοπισμό θέσης σε ανοιχτούς χώρους, παρέχοντας ακριβείς πληροφορίες για την τοποθεσία ενός χρήστη.

Ωστόσο, παρά τα πλεονεκτήματα του GPS, υπάρχουν και σημαντικά μειονεκτήματα που σχετίζονται με τη χρήση του σε εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης. Ένα από τα κύρια προβλήματα είναι η υψηλή κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για τη συνεχή παρακολούθηση της τοποθεσίας του χρήστη. Η ενεργοποίηση του GPS για παρατεταμένες χρονικές περιόδους μπορεί να εξαντλήσει γρήγορα τη μπαταρία της συσκευής, κάτι που αποτελεί σημαντικό μειονέκτημα για τους χρήστες. Επιπλέον, η ακρίβεια του GPS μπορεί να μειωθεί σημαντικά σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές ή σε εσωτερικούς χώρους, όπου τα σήματα των δορυφόρων μπορεί να παρεμποδίζονται από κτίρια ή άλλα εμπόδια. Αυτοί οι περιορισμοί καθιστούν το GPS λιγότερο ιδανικό για ορισμένες εφαρμογές, όπου η ακριβής και αποδοτική παρακολούθηση της θέσης είναι κρίσιμη.

Σε αντίθεση με το GPS, η τεχνολογία Bluetooth Low Energy (BLE) προσφέρει μια εναλλακτική λύση που αντιμετωπίζει πολλά από τα μειονεκτήματα της χρήσης δορυφορικού εντοπισμού θέσης. Το BLE είναι μια μορφή του παραδοσιακού Bluetooth, σχεδιασμένη ειδικά για εφαρμογές που απαιτούν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και περιορισμένη επικοινωνία δεδομένων σε μικρές αποστάσεις. Σε αντίθεση με το GPS, το BLE είναι εξαιρετικά αποδοτικό όσον αφορά την ενέργεια, επιτρέποντας στη συσκευή να διατηρεί τη σύνδεση για μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς σημαντική εξάντληση της μπαταρίας. Αυτό το χαρακτηριστικό καθιστά το BLE ιδανικό για φορητές συσκευές και εφαρμογές που απαιτούν συνεχή παρακολούθηση της τοποθεσίας.

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα του BLE είναι η αυξημένη ακρίβεια στην ανίχνευση της εγγύτητας μεταξύ συσκευών. Μπορεί να εντοπίσει άλλες συσκευές σε πολύ μικρές αποστάσεις με μεγάλη ακρίβεια, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης που βασίζονται στην εγγύτητα των χρηστών. Σε αντίθεση με το GPS, το οποίο παρέχει πληροφορίες θέσης σε μεγαλύτερη κλίμακα, το BLE είναι ιδανικό για την ανίχνευση χρηστών που βρίσκονται στον ίδιο χώρο, καθιστώντας το κατάλληλο για εφαρμογές που στοχεύουν στην ενίσχυση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης σε φυσικούς χώρους, όπως εκδηλώσεις, συνέδρια ή ακόμα και καθημερινές κοινωνικές συναντήσεις.

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της εργασίας αξιοποιεί το BLE για την ανίχνευση κοντινών χρηστών και τη διευκόλυνση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης που βασίζονται στο GPS, η χρήση αυτής της τεχνολογίας στην εφαρμογή προσφέρει μια πιο αποδοτική και ακριβή λύση για την προσέγγιση χρηστών σε κοντινές αποστάσεις. Αυτό μειώνει την κατανάλωση ενέργειας και βελτιώνει την εμπειρία του χρήστη, επιτρέποντας πιο άμεσες και αξιόπιστες συνδέσεις.



Επιπλέον, η εφαρμογή διαφοροποιείται από τις υπάρχουσες λύσεις μέσω της ενσωμάτωσης προηγμένων χαρακτηριστικών που εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες του BLE. Για παράδειγμα, η δυνατότητα ακριβούς ανίχνευσης της απόστασης μεταξύ δύο χρηστών επιτρέπει την ανάπτυξη πιο στοχευμένων λειτουργιών, όπως η αυτόματη ενεργοποίηση της εφαρμογής όταν δύο χρήστες βρίσκονται πολύ κοντά, κάτι που δεν είναι εφικτό με την ίδια ακρίβεια μέσω GPS. Επιπλέον, η χαμηλή κατανάλωση ενέργειας του BLE σημαίνει ότι η εφαρμογή μπορεί να λειτουργεί στο παρασκήνιο για μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς να επηρεάζει σημαντικά την μπαταρία της συσκευής, καθιστώντας την ιδανική για καθημερινή χρήση.

Συνοψίζοντας, η ανάλυση του χώρου της κοινωνικής δικτύωσης αποκαλύπτει ότι η χρήση παραδοσιακών τεχνολογιών, όπως το GPS, ενώ προσφέρει ορισμένα πλεονεκτήματα, συνοδεύεται από σημαντικούς περιορισμούς, κυρίως στην κατανάλωση ενέργειας και στην ακρίβεια σε μικρές αποστάσεις. Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της εργασίας διαφοροποιείται ουσιαστικά από τις υπάρχουσες λύσεις, ενσωματώνοντας την τεχνολογία BLE για την επίλυση αυτών των προβλημάτων και προσφέροντας μια πιο αποδοτική και ακριβή εμπειρία χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο, η εφαρμογή αυτή θέτει τις βάσεις για μια νέα προσέγγιση στη χρήση κοινωνικών δικτύων, εστιάζοντας στην εγγύτητα των χρηστών και στην ενεργειακή αποδοτικότητα.

Ιστορική αναφορά στο Bluetooth

Το Bluetooth είναι μια ασύρματη τεχνολογία που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων σε μικρές αποστάσεις μέσω ραδιοκυμάτων μικρής εμβέλειας. Η αρχική ανάπτυξη της τεχνολογίας ξεκίνησε το 1994 από τη σουηδική εταιρεία Ericsson, με τους μηχανικούς Jaap Haartsen και Sven Mattisson να παίζουν καθοριστικό ρόλο στην εφεύρεσή της.

Το όνομα "Bluetooth" προέρχεται από τον Δανό βασιλιά Harald Bluetooth (Harald Blåtand) του 10ου αιώνα, ο οποίος ήταν γνωστός για την ένωση των σκανδιναβικών φυλών σε ένα ενιαίο βασίλειο. Αυτός ο συμβολισμός αντικατοπτρίζει την επιδίωξη της τεχνολογίας να ενώσει διάφορες συσκευές και πλατφόρμες μέσω ενός κοινού προτύπου.

Το 1998, ιδρύθηκε το Bluetooth Special Interest Group (SIG), ένας οργανισμός που διαχειρίζεται την ανάπτυξη, τυποποίηση και προώθηση της τεχνολογίας Bluetooth. Τα ιδρυτικά μέλη του SIG ήταν οι Ericsson, IBM, Intel, Nokia και Toshiba. Η συμβολή της IBM και της Intel ήταν καθοριστική για την εξέλιξη και την ευρεία αποδοχή του Bluetooth.

Η **IBM** έφερε την εμπειρία της στον τομέα των υπολογιστικών συστημάτων και των δικτύων. Συμμετείχε ενεργά στην ανάπτυξη προτύπων και πρωτοκόλλων που εξασφάλιζαν την ασφαλή και αξιόπιστη επικοινωνία μεταξύ συσκευών. Επιπλέον, η IBM συνέβαλε στην ενσωμάτωση του Bluetooth σε επιχειρηματικές εφαρμογές και συσκευές, διευρύνοντας το πεδίο χρήσης της τεχνολογίας.

Η **Intel**, από την πλευρά της, έπαιξε σημαντικό ρόλο στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας Bluetooth σε υπολογιστές και φορητές συσκευές. Με την εξειδίκευσή της στους μικροεπεξεργαστές και τις ασύρματες επικοινωνίες, η Intel βοήθησε στην ανάπτυξη chipsets που υποστήριζαν το Bluetooth, καθιστώντας δυνατή την ευρεία υιοθέτησή του σε πληθώρα συσκευών. Η εταιρεία επίσης συνέβαλε στην προώθηση του Bluetooth ως παγκόσμιο πρότυπο μέσω συνεργασιών και προγραμμάτων συμβατότητας.

Το πρώτο πρότυπο Bluetooth 1.0 κυκλοφόρησε το 1999, και η πρώτη συσκευή που το υποστήριζε ήταν ένα ακουστικό hands-free. Από τότε, η τεχνολογία έχει εξελιχθεί σημαντικά, με εκδόσεις όπως το Bluetooth 2.0 που εισήγαγε την τεχνολογία Enhanced Data Rate (EDR) για



ταχύτερες μεταφορές δεδομένων, και το Bluetooth 4.0 που εισήγαγε το Bluetooth Low Energy (BLE) για χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας, ιδανική για συσκευές Internet of Things (IoT).

Ιστορικά, το Bluetooth έχει διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην ανάπτυξη της ασύρματης επικοινωνίας. Έχει επιτρέψει τη δημιουργία προσωπικών δικτύων (PANs), διευκολύνοντας την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ συσκευών χωρίς την ανάγκη καλωδίων. Η ευρεία υιοθέτησή του σε κινητά τηλέφωνα, υπολογιστές, ακουστικά, αυτοκίνητα και οικιακές συσκευές έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με την τεχνολογία στην καθημερινή μας ζωή.

Η συνεργασία μεταξύ των εταιρειών όπως η IBM και η Intel ήταν ζωτικής σημασίας για την καθιέρωση του Bluetooth ως παγκόσμιο πρότυπο. Μέσω της συνδυασμένης τεχνογνωσίας τους και των επενδύσεών τους στην έρευνα και ανάπτυξη, κατάφεραν να διασφαλίσουν ότι το Bluetooth θα ήταν μια αξιόπιστη, προσιτή και ευρέως αποδεκτή τεχνολογία, προωθώντας την διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συσκευών και κατασκευαστών.

2.1 Ακολουθούν οι 3 βασικές συναρτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την αρχιτεκτονική της εφαρμογής

Η παρακάτω συνάρτηση δημιουργεί το UUID την οποία καλώ όταν ο χρήστης δημιουργεί λογαριασμό στην εφαρμογή.

```
import '/backend/backend.dart';
import '/backend/sqlite/sqlite_manager.dart';
import '/flutter_flow/flutter_flow_theme.dart';
import '/flutter_flow/flutter_flow_util.dart';
import '/custom_code/actions/index.dart'; // Imports other custom actions
import '/flutter_flow/custom_functions.dart'; // Imports custom functions
import 'package:flutter/material.dart';
// Begin custom action code
// DO NOT REMOVE OR MODIFY THE CODE ABOVE!

import 'package:uuid/uuid.dart';

Future<String> createuuid() async {
  // Add your function code here!var uuid = Uuid();
  var uuid = Uuid();
  return uuid.v1().toString();
}
```

Και μετά έχουμε την *advertise* και την *scan*, οι οποίες η μία εκπέμπει το UUID που δημιουργήθηκε προηγουμένως και η *scan* διαβάζει τα UUID και όποια τηρούν τις προϋποθέσεις τα αποθηκεύει.

ADVERTISE

```
import '/backend/backend.dart';
import '/backend/sqlite/sqlite_manager.dart';
import '/flutter_flow/flutter_flow_theme.dart';
import '/flutter_flow/flutter_flow_util.dart';
import '/custom_code/actions/index.dart'; // Imports other custom actions
import '/flutter_flow/custom_functions.dart'; // Imports custom functions
```



```
import 'package:flutter/material.dart';
// Begin custom action code
// DO NOT REMOVE OR MODIFY THE CODE ABOVE!

import 'package:firebase_core/firebase_core.dart';
import 'package:cloud_firestore/cloud_firestore.dart';

import 'dart:typed_data';
import 'dart:convert';
import 'dart:io';
import 'package:flutter_ble_peripheral/flutter_ble_peripheral.dart';
import 'package:flutter_blue_plus/flutter_blue_plus.dart';
import 'package:firebase_auth/firebase_auth.dart';

Future<void> advertise(BuildContext context, DocumentReference? user) async {
  UsersRecord us = await UsersRecord.getDocumentOnce(user!);

  // Get the current user's uid

  String iss = us.uid;
  // first, check if bluetooth is supported by your hardware
  // Note: The platform is initialized on the first call to any FlutterBluePlus method.

  if (await FlutterBluePlus.isSupported == false) {
    print("Bluetooth not supported by this device");
    return;
  }

  // handle bluetooth on & off
  // note: for iOS the initial state is typically BluetoothAdapterState.unknown
  // note: if you have permissions issues you will get stuck at BluetoothAdapterState.unauthorized
  FlutterBluePlus.adapterState.listen((BluetoothAdapterState state) {
    print(state);
    if (state == BluetoothAdapterState.on) {
      // usually start scanning, connecting, etc
    } else {
      // show an error to the user, etc
    }
  });
};
```



```
// turn on bluetooth ourself if we can
// for iOS, the user controls bluetooth enable/disable
if (Platform.isAndroid) {
  await FlutterBluePlus.turnOn();
}

final AdvertiseData advertiseData = AdvertiseData(
  serviceUuid: iss,
  manufacturerId: 1234,
  manufacturerData: Uint8List.fromList([1, 2, 3, 4, 5, 6]),
  localName: "test",
);

final advertiseSettings = AdvertiseSettings(
  advertiseMode: AdvertiseMode.advertiseModeBalanced,
  txPowerLevel: AdvertiseTxPower.advertiseTxPowerMedium,
  timeout: 3000,
);

try {
  // Start advertising

  //initPlatformState(context);
  // _requestPermissions(context);

  await FlutterBlePeripheral().start(
    advertiseData: advertiseData,
    advertiseSettings: advertiseSettings,
  );

  // Display a success message
  showMessage(context, 'Advertising started successfully!', Colors.green);
} catch (e) {
  // Display an error message
  showMessage(context, 'Error starting advertising: $e', Colors.red);
}

// Optionally, you can include a delay or perform other tasks while advertising
/*
try {
```



```
// Stop advertising
await FlutterBlePeripheral().stop();

// Display a success message
showMessage(context, 'Advertising stopped successfully!', Colors.green);
} catch (e) {
  // Display an error message
  showMessage(context, 'Error stopping advertising: $e', Colors.red);
}*/
}

void showMessage(BuildContext context, String message, Color backgroundColor) {
  ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
    SnackBar(
      content: Text(message),
      backgroundColor: backgroundColor,
    ),
  );
}
/*
Future<void> initPlatformState(BuildContext context) async {
  final isSupported = await FlutterBlePeripheral().isSupported;
  if (isSupported) {
    showMessage(context, "is supported", Colors.green);
  }
}

Future<void> _requestPermissions(BuildContext context) async {
  final hasPermission = await FlutterBlePeripheral().hasPermission();
  switch (hasPermission) {
    case BluetoothPeripheralState.denied:
      showMessage(context, "permesiond dinied", Colors.red);

      await _requestPermissions(context);
      break;
    default:
      showMessage(context, "has permision", Colors.green);
      break;
  }
}*/
```


**SCAN**

```
import '/backend/backend.dart';
import '/backend/sqlite/sqlite_manager.dart';
import '/flutter_flow/flutter_flow_theme.dart';
import '/flutter_flow/flutter_flow_util.dart';
import '/custom_code/actions/index.dart'; // Imports other custom actions
import '/flutter_flow/custom_functions.dart'; // Imports custom functions
import 'package:flutter/material.dart';
// Begin custom action code
// DO NOT REMOVE OR MODIFY THE CODE ABOVE!

import 'dart:io';
import 'package:flutter_blue_plus/flutter_blue_plus.dart';
import 'dart:convert';
import 'package:uuid/uuid.dart';
import 'dart:typed_data';

Future scan(BuildContext context) async {
  if (await FlutterBluePlus.isSupported == false) {
    print("Bluetooth not supported by this device");
    return;
  }
  // handle bluetooth on & off
  // note: for iOS the initial state is typically BluetoothAdapterState.unknown
  // note: if you have permissions issues you will get stuck at BluetoothAdapterState.unauthorized
  FlutterBluePlus.adapterState.listen((BluetoothAdapterState state) {
    print(state);
    if (state == BluetoothAdapterState.on) {
      // usually start scanning, connecting, etc
    } else {
      // show an error to the user, etc
    }
  });
  // turn on bluetooth ourself if we can
  // for iOS, the user controls bluetooth enable/disable
  if (Platform.isAndroid) {
    await FlutterBluePlus.turnOn();
  }
  var subscription = FlutterBluePlus.onScanResults.listen((results) {
```



```

if (results.isNotEmpty) {
  ScanResult r = results.last; // the most recently found device
  Guid firstElement;

  // Extracting manufacturer data
  String manufacturerData = r.advertisementData.advName;
  List<Guid> serviceUui = r.advertisementData.serviceUuids;
  if (serviceUui.isNotEmpty) {
    firstElement = serviceUui.first;
  } else {
    firstElement = Guid("empty");
  }
  FFAppState().update() {
    // Get the list of strings
    List<String> myList =
      FFAppState().matches; // Add the new element to the list
    /* myList.add(
      '${r.device.remoteId}: "${manufacturerData}" "${firstElement}" found!');
*/
    int stle = firstElement.toString().length;
    if (!myList.contains(firstElement.toString()) && stle == 36) {
      myList.add('${firstElement}');
    }
    // Save the list to the app state variable
    FFAppState().matches = myList;
  });
  /*// Assuming you encoded the string in UTF-8
  FFAppState().update() {
    FFAppState().matches.add(
      '${r.device.remoteId}: "${manufacturerData}" "${firstElement}" found!');
  });*/
  showMessage(
    context,
    '${r.device.remoteId}: "${manufacturerData}" "${firstElement}" found!',
    Colors.green);
}
}, onError: (e) => print(e));
await FlutterBluePlus.startScan();
}

```



```
void showMessage(BuildContext context, String message, Color backgroundColor) {  
  ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(  
    SnackBar(  
      content: Text(message),  
      backgroundColor: backgroundColor,  
    ),  
  );  
}
```



3. Συμπεράσματα


Η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής κινητών συσκευών που διευκολύνει την κοινωνική αλληλεπίδραση των χρηστών μέσω της τεχνολογίας Bluetooth Low Energy (BLE). Ο στόχος ήταν να προσφερθεί μια ενεργειακά αποδοτική και ακριβής λύση για την ανίχνευση κοντινών χρηστών και την έναρξη κοινωνικών επαφών, υπερβαίνοντας τα μειονεκτήματα των παραδοσιακών τεχνολογιών εντοπισμού θέσης, όπως το GPS.

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε κατάφερε να επιτύχει τους κύριους στόχους της, προσφέροντας μια πλατφόρμα που επιτρέπει την ασφαλή και αποτελεσματική αντιστοίχιση χρηστών με βάση την εγγύτητα. Η επιλογή του BLE αποδείχθηκε καθοριστική, καθώς προσέφερε αυξημένη ακρίβεια στον εντοπισμό χρηστών σε μικρές αποστάσεις και σημαντικά μειωμένη κατανάλωση ενέργειας σε σύγκριση με το GPS. Αυτό βελτίωσε την εμπειρία χρήστη και διασφάλισε τη δυνατότητα μακροχρόνιας χρήσης χωρίς συχνή ανάγκη φόρτισης της συσκευής.

Μέσα από την αξιολόγηση της εφαρμογής, προέκυψαν σημαντικά ευρήματα που υποδεικνύουν την πρακτική αξία της τεχνολογίας BLE σε εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης. Οι δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν ότι η τεχνολογία BLE είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική σε περιβάλλοντα όπου το GPS δυσκολεύεται, όπως σε πυκνοκατοικημένες περιοχές ή εσωτερικούς χώρους. Επιπλέον, η δυνατότητα της εφαρμογής να λειτουργεί στο παρασκήνιο χωρίς σημαντική εξάντληση της μπαταρίας την καθιστά ιδανική για καθημερινή χρήση.

Συνολικά, η εφαρμογή που αναπτύχθηκε παρουσιάζει μια καινοτόμο προσέγγιση στον χώρο των εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της τεχνολογίας BLE για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και της ακρίβειας εντοπισμού.

4. Βιβλιογραφία

1. https://pub.dev/packages/flutter_blue_plus
2. https://pub.dev/packages/flutter_ble_peripheral
3. <https://pub.dev/packages/uuid>
4. <https://firebase.google.com>
5. Eugenia A. Politou , [Efthimios Alepis](#), [Constantinos Patsakis](#):
A survey on mobile affective computing. *Comput. Sci. Rev.* **25**: 79-100 (2017)
6. **Eugenia A. Politou, Efthimios Alepis, Maria Virvou, Constantinos Patsakis:**
Privacy and Data Protection Challenges in the Distributed Era. *Springer 2022, ISBN 978-3-030-85442-3, pp. 1-185*



7. [Achilleas Papageorgiou](#), [Michael Strigkos](#), Eugenia A. Politou^{ID}, [Efthimios Alepis](#), [Agusti Solanas](#)^{ID}, [Constantinos Patsakis](#)^{ID}:
Security and Privacy Analysis of Mobile Health Applications: The Alarming State of Practice. [IEEE Access 6](#): 9390-9403 (2018)
8. [Naeem Mirza](#), [Ali Nawaz Khan](#)^{ID}:
Bluetooth Low Energy based Communication Framework for Intra Vehicle Wireless Sensor Networks. [FIT 2017](#): 29-34
9.
[Usman Sharif](#), [Abid Khan](#)^{ID}, [Mansoor Ahmed](#)^{ID}, [Muhammad Waqas Anwar](#), [Ali Nawaz Khan](#)^{ID}:
CLUSMA: a mobile agent based clustering middleware for wireless sensor networks. [FIT 2009](#): 63:1-63:4
10.
[Antonio Del Campo](#)^{ID}, [Laura Montanini](#), [Davide Perla](#), [Ennio Gambi](#)^{ID},
[Susanna Spinsante](#):
BLE analysis and experimental evaluation in a walking monitoring device for elderly. [PIMRC 2016](#): 1-6
11.
[Jens Weppner](#), [Paul Lukowicz](#):
Bluetooth based collaborative crowd density estimation with mobile phones. [PerCom 2013](#): 193-200
12.
[Marcus Blom](#), [Martin C. Ekström](#), [Javier Garcia Castaño](#), [Maria Lindén](#):
Bluetooth energy characteristics in wireless sensor networks. [ISWPC 2008](#): 198-202



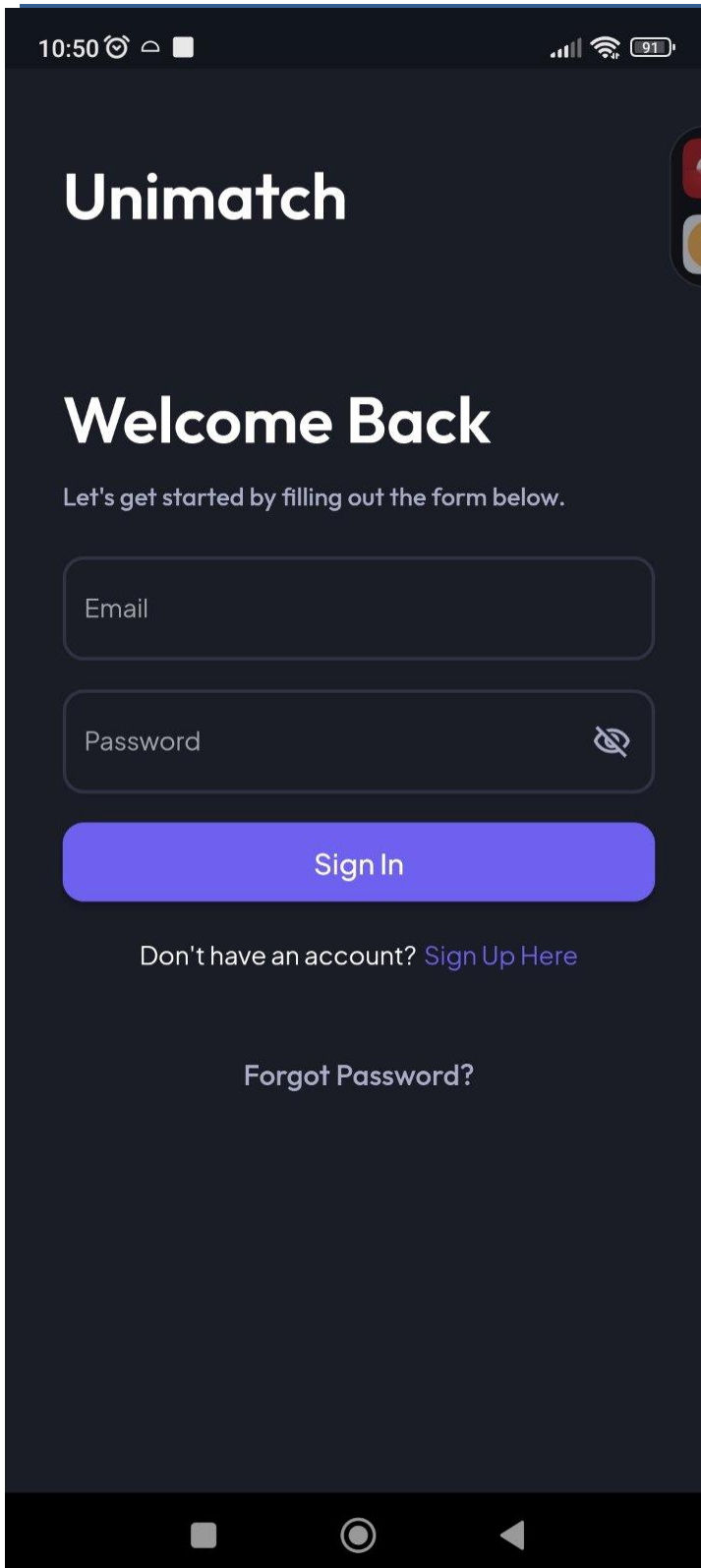




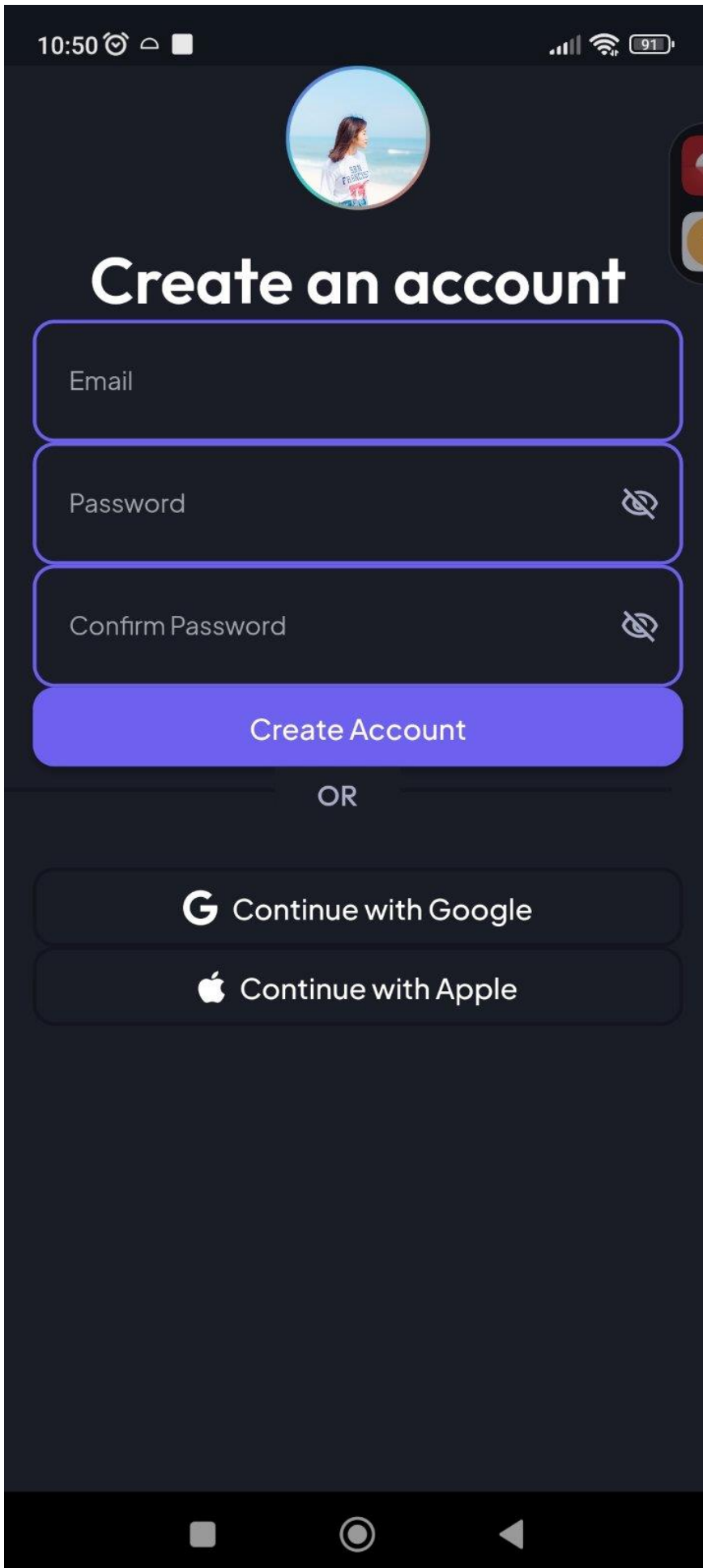




Παραρτήματα

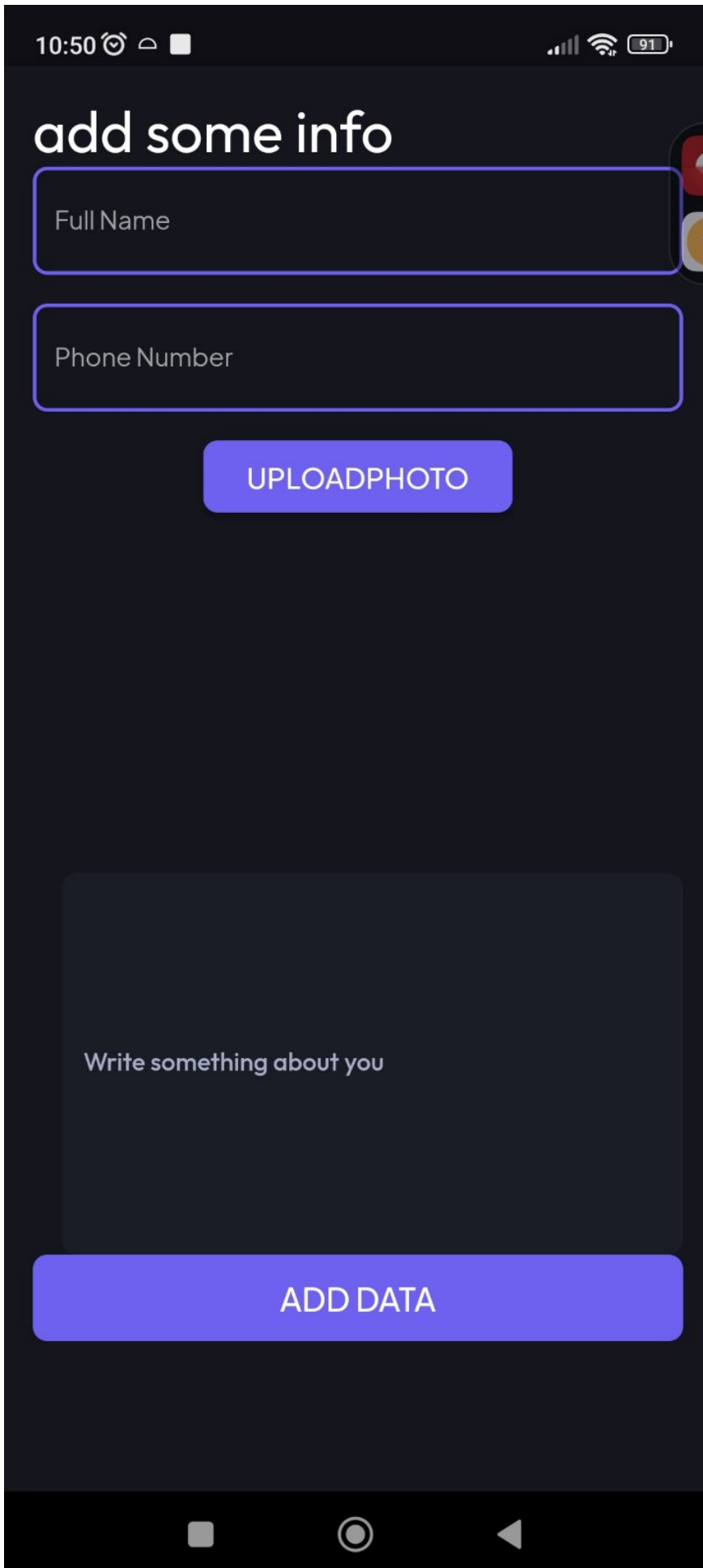


Οθόνη Σύνδεσης: Αυτή η οθόνη καλωσορίζει τον χρήστη πίσω στην εφαρμογή, επιτρέποντάς του να συνδεθεί εισάγοντας το email και τον κωδικό πρόσβασης του. Περιλαμβάνει επίσης επιλογές για εγγραφή νέου λογαριασμού ή επαναφορά κωδικού πρόσβασης αν ξεχάστηκε.



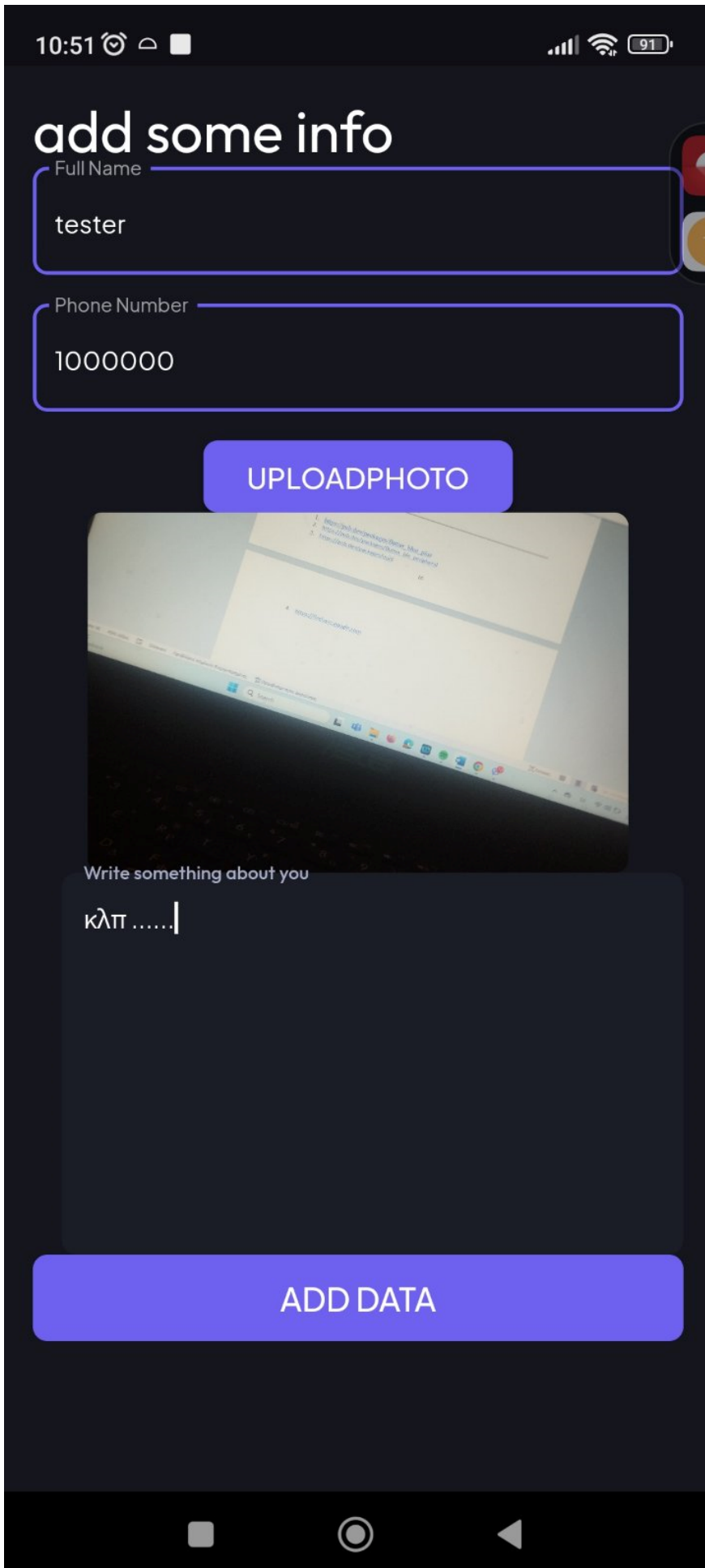


Οθόνη Εγγραφής: Αυτή η οθόνη επιτρέπει σε νέους χρήστες να δημιουργήσουν λογαριασμό εισάγοντας το email τους, τον κωδικό πρόσβασης και επιβεβαιώνοντας τον κωδικό. Επίσης, προσφέρει την ευκολία εγγραφής μέσω Google ή Apple



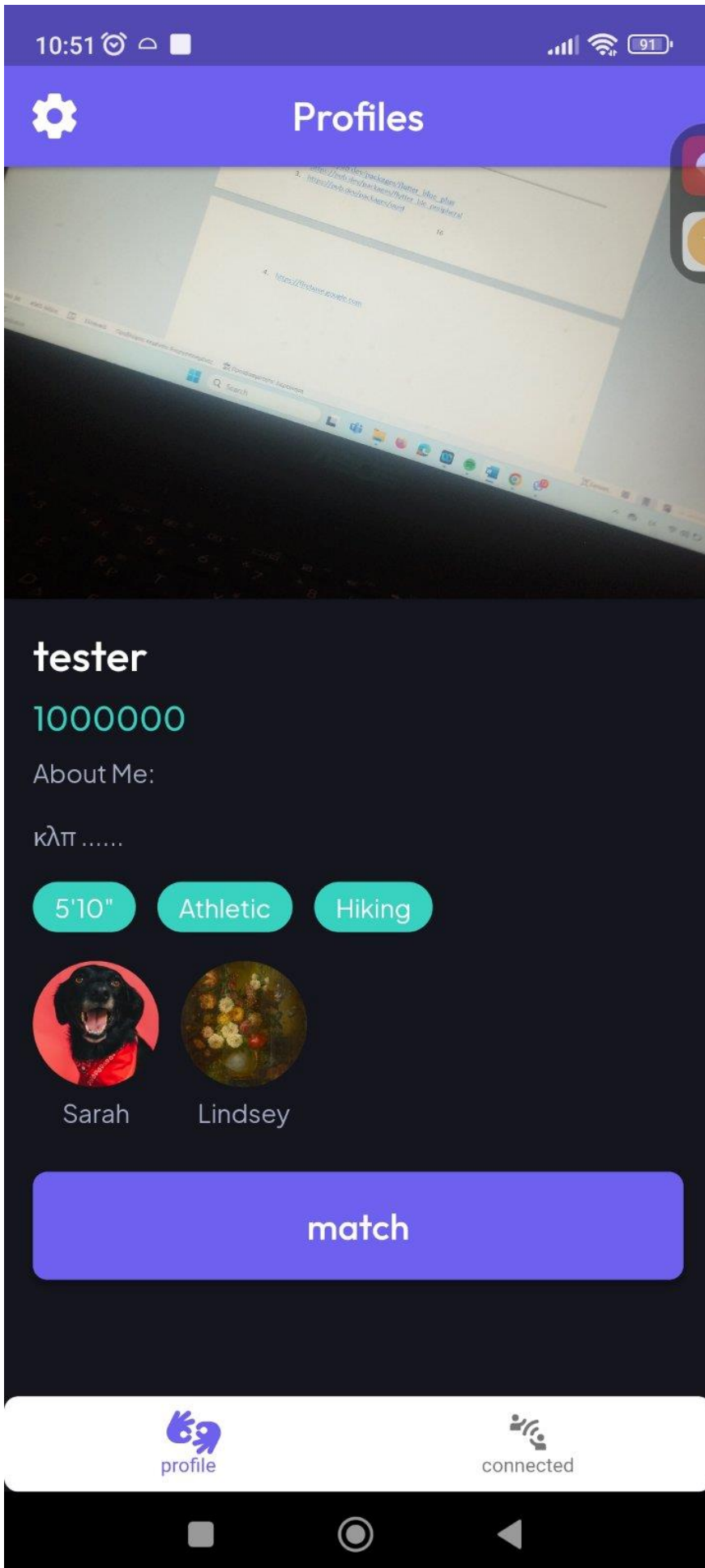


Οθόνη Προσθήκης Πληροφοριών (1): Μετά την εγγραφή, ο χρήστης καλείται να προσθέσει επιπλέον πληροφορίες, όπως το πλήρες όνομα και τον αριθμό τηλεφώνου του. Υπάρχει επίσης η επιλογή προσθήκης φωτογραφίας προφίλ, σημαντική για τη δημιουργία ενός πιο προσωποποιημένου προφίλ.



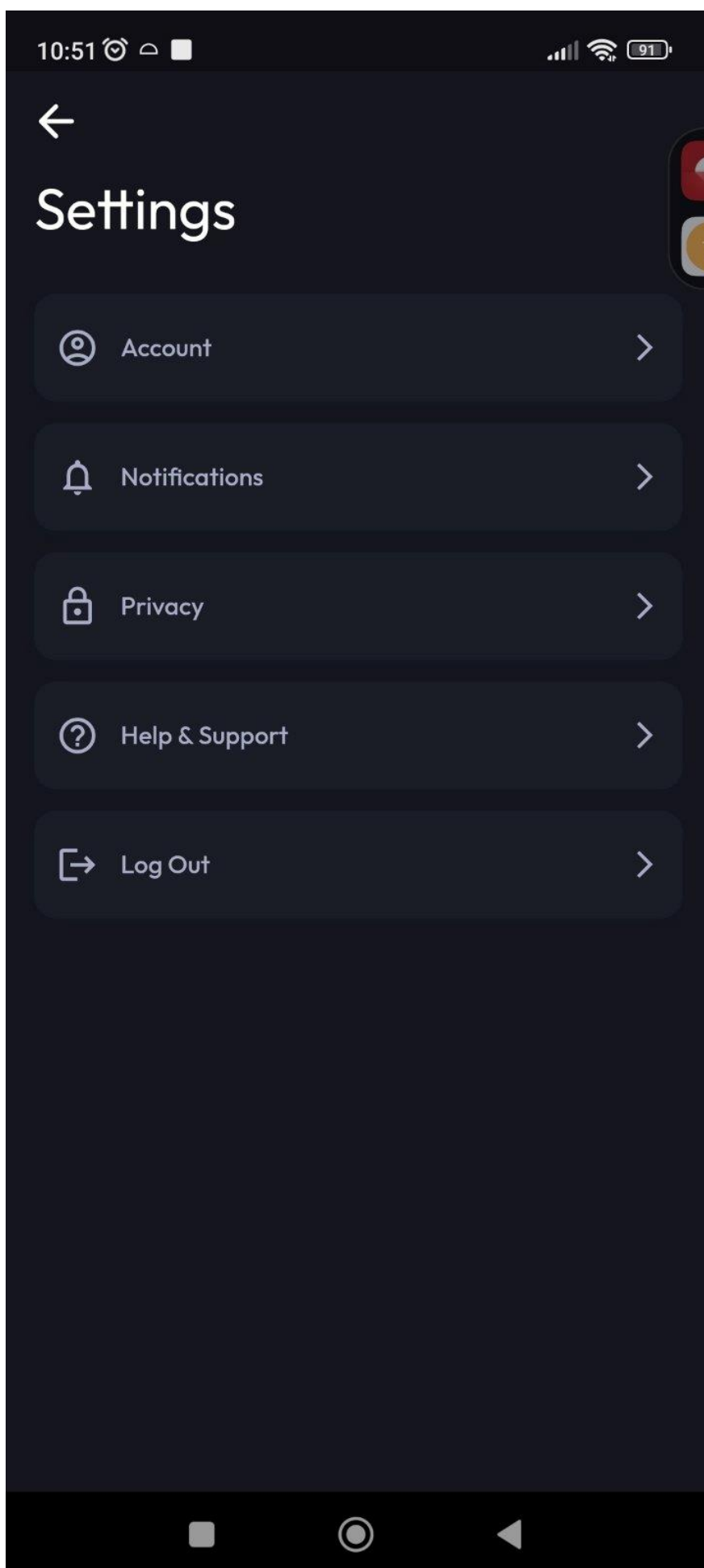


Οθόνη Προσθήκης Πληροφοριών (2): Παρόμοια με την προηγούμενη οθόνη, εδώ ο χρήστης συμπληρώνει το όνομά του, τον αριθμό τηλεφώνου και γράφει μια σύντομη περιγραφή για τον εαυτό του. Η φωτογραφία προφίλ έχει ανέβει, ολοκληρώνοντας περισσότερο το προφίλ του.



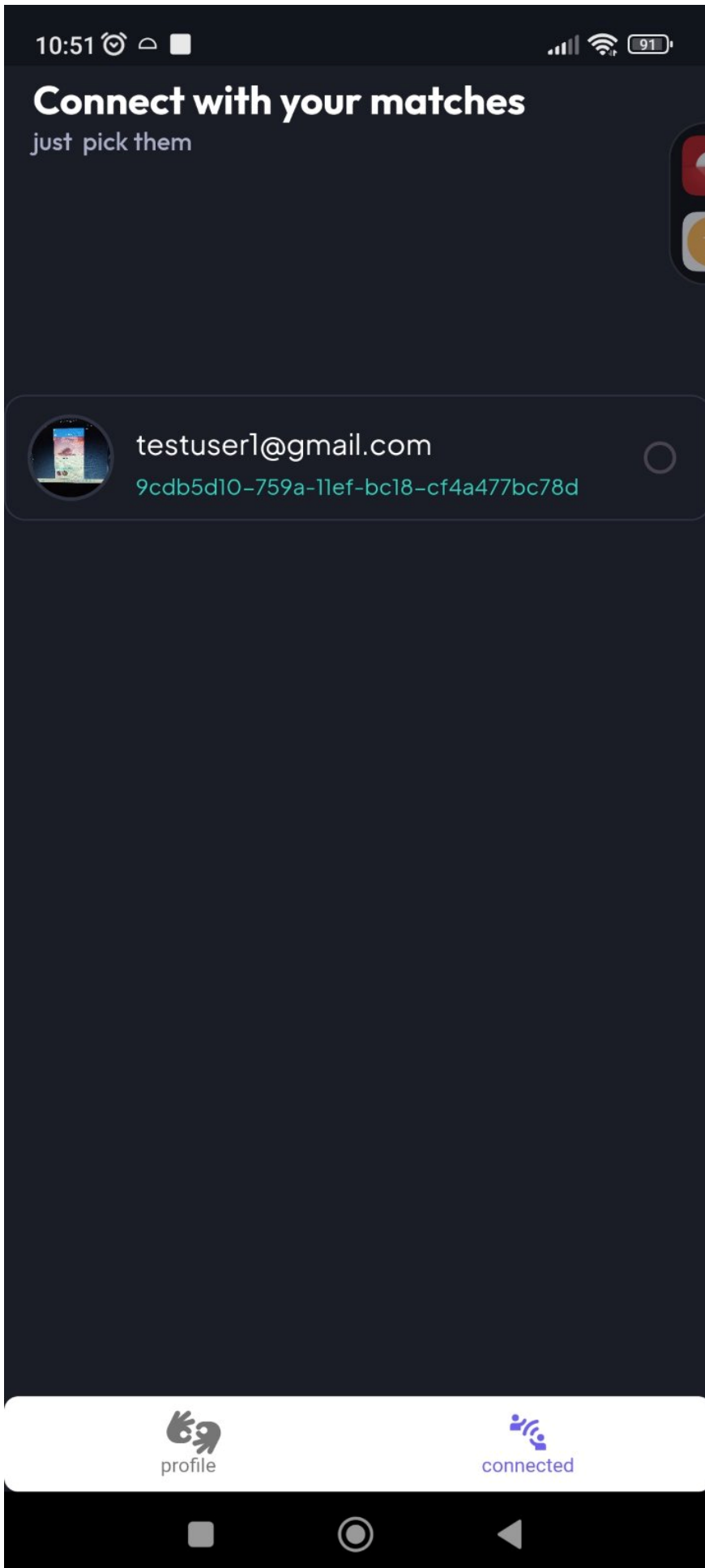


Οθόνη Προβολής Προφίλ: Αυτή η οθόνη εμφανίζει τις πληροφορίες του προφίλ του χρήστη, όπως το όνομά του, τον αριθμό τηλεφώνου και όποιες περιγραφές ή ετικέτες έχει προσθέσει. Υπάρχει ένα κουμπί "match" για να ξεκινήσει να ψάχνει άλλους χρήστες .





Οθόνη Ρυθμίσεων: Η οθόνη ρυθμίσεων επιτρέπει στον χρήστη να διαχειριστεί τον λογαριασμό του, τις προτιμήσεις ειδοποιήσεων, τις ρυθμίσεις απορρήτου, και να έχει πρόσβαση σε βοήθεια και υποστήριξη. Υπάρχει επίσης η επιλογή αποσύνδεσης από την εφαρμογή.





Η 7η οθόνη είναι η οθόνη που δείχνει με ποιους χρήστες έχει κάνει match ο χρήστης. Εμφανίζει τη λίστα των χρηστών που έχουν επιλεγθεί, μαζί με το email και τα μοναδικά στοιχεία τους, δίνοντας τη δυνατότητα στον χρήστη να συνδεθεί με αυτούς.



