



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ – ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών**

**«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής – Ανάπτυξη Λογισμικού  
και Τεχνητής Νοημοσύνης»**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

Τίτλος Διατριβής	<b>Ανάπτυξη mobile λογισμικού με ασφαλή διασφάλιση επικοινωνίας και συλλογής - επεξεργασίας δεδομένων χρησιμοποιώντας Blockchain Network με στόχο τη βελτιστοποίηση ποιότητας ζωής ευπαθών ομάδων με Διαβήτη - DMABN</b>  <b>Development of mobile software with secure assurance of communication and data collection - processing using Blockchain Network with the aim of optimizing the quality of life of vulnerable groups with Diabetes - DMABN</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>ΑΙΜΙΛΙΟΣ ΒΑΤΙΚΙΩΤΗΣ ΡΟΚΚΙ</b>
Πατρώνυμο	<b>ΛΕΩΝΙΔΑΣ</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΜΠΣΠ21007</b>
Επιβλέπων	<b>ΕΥΘΥΜΙΟΣ ΑΛΕΠΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ</b>

Ημερομηνία Παράδοσης **Ιούνιος 2024**

---

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

Ευθύμιος Αλέπης  
Καθηγητής

Μαρία Βίρβου  
Καθηγήτρια

Κωνσταντίνος Πατσάκης  
Αναπληρωτής Καθηγητής



## Ευχαριστίες

Η παρούσα διατριβή αποτελεί το αποτέλεσμα των μεταπτυχιακών σπουδών στο ΠΜΣ «Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής – Ανάπτυξη Λογισμικού και Τεχνητής Νοημοσύνης» του τμήματος Πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο Πειραιά.

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους υπεύθυνους για τη δημιουργία του συγκεκριμένου ΠΜΣ, που πρόσφερε γνώση και επέφερε εν συνεχεία τεχνογνωσία σε καινοτόμες τεχνολογίες. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του προγράμματος που μετέφεραν τη γνώση από τη δική τους οπτική μεριά.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διατριβής μου, τον κύριο Ευθύμιο Αλέπη, ο οποίος άκουσε την ιδέα της διατριβής και την ενέκρινε, με σωστές κατευθύνσεις και παρατηρήσεις όπου κρίθηκε αναγκαίο.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω βαθιά όλους τους ανθρώπους που πέρασαν και που βρίσκονται στη ζωή μου. Καθένας από αυτούς πρόσφερε και προσφέρει ένα σημαντικό κομμάτι του στην προσωπικότητα, τις αξίες και την ηθική που με χαρακτηρίζουν σήμερα. Αποτέλεσμα και δείγμα της προσωπικής μου οπτικής γωνίας και αξίας ζωής είναι η χρήση της επιστήμης της πληροφορικής σε τομείς όπου υφίσταται ανάγκη, όπως είναι η υγεία, και ιδιαίτερα στα πλαίσια αυτής της μελέτης, οι ευπαθείς ομάδες ατόμων που πάσχουν από διαβήτη.

## Περίληψη

Η ανάπτυξη εφαρμογών mobile Health έχει επιφέρει σημαντικές εξελίξεις στη διαχείριση του διαβήτη. Η παρούσα μελέτη εστιάζεται στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής με τίτλο **Diabetes Mobile Application Blockchain Network (DMABN)** με στόχο τη βελτιστοποίηση της ποιότητας ζωής ευπαθών ομάδων που πάσχουν από διαβήτη.

Η DMABN επιδιώκει να παρέχει ασφαλή επικοινωνία και συλλογή δεδομένων με τη χρήση τεχνολογίας blockchain, υποστηρίζοντας τη διαχείριση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα, την ενδεδειγμένη διατροφή, τη σωματική άσκηση και άλλες παραμέτρους υγείας. Με την καταγραφή και ανάλυση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, οι ασθενείς μπορούν να παρακολουθούν την κατάσταση της υγείας τους και να λαμβάνουν ταυτόχρονα ενημερώσεις και συμβουλές από τους γιατρούς τους.

Επιπλέον, η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να θέτουν στόχους, να καταγράφουν σημειώσεις και να δημιουργούν ειδοποιήσεις για τη διαχείριση της θεραπείας τους. Ο στόχος είναι να προσφέρει εξατομικευμένη, προληπτική και αποτελεσματική φροντίδα για τους διαβητικούς ασθενείς, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής τους και μειώνοντας τις επιπτώσεις της νόσου. Οι μελλοντικές κατευθύνσεις περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών και τη διεύρυνση της λειτουργικότητας για ακόμη καλύτερη υποστήριξη των χρηστών.

## Abstract

The development of mobile health applications has brought significant advancements in diabetes management. This study focuses on the development of an application titled **Diabetes Mobile Application Blockchain Network (DMABN)**, aiming to optimize the quality of life for vulnerable groups suffering from diabetes.

DMABN seeks to provide secure communication and data collection using blockchain technology, supporting the management of blood sugar levels, nutrition, exercise, and other health parameters. With real-time data recording and analysis, patients can monitor their health and receive updates and advice from their doctors.

Additionally, the application allows users to set goals, take notes, and create notifications to manage their treatment. The objective is to offer personalized, preventive, and effective care for diabetic patients, thereby improving their quality of life and reducing the impact of the disease. Future directions include integrating new technologies and expanding functionality to provide even better support for users.

## Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή .....	9
Ιστορικό της Μελέτης.....	9
Δήλωση του Προβλήματος.....	9
Σκοποί της Μελέτης .....	9
Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα.....	9
Διαλειτουργικότητα .....	9
Παρακολούθηση και Διαχείριση .....	10
Ερευνητικά Ερωτήματα / Υποθέσεις .....	10
Σημασία της Μελέτης .....	10
Περιορισμοί και Όρια .....	10
Περιορισμένη Γενικευσιμότητα .....	10
Ανάγκη για Εκτενή Δοκιμή.....	11
Τεχνολογική Υποδομή .....	11
Μεθοδολογία .....	11
Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Λογισμικού .....	11
Πιλοτική Δοκιμή.....	11
Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων .....	11
Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	11
Λογοτεχνική Ανασκόπηση.....	12
Ορισμοί και Όροι .....	12
Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό Υπόβαθρο και Ανασκόπηση της Βιβλιογραφίας .....	12
2.1 Εισαγωγή .....	12
2.2 Θεωρητικό Υπόβαθρο .....	12
2.2.1 Η Χρονιότητα του Διαβήτη και οι Απαιτήσεις Διαχείρισης .....	12
2.2.2 Τεχνολογίες Mobile Υγείας (mHealth) .....	13
2.2.3 Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα Δεδομένων Υγείας.....	13
2.3 Ανασκόπηση της Βιβλιογραφίας .....	13
2.3.1 Υπάρχουσες Εφαρμογές mHealth για τη Διαχείριση του Διαβήτη .....	13

2.3.2 Προκλήσεις και Περιορισμοί των Υπαρχουσών Εφαρμογών .....	13
2.3.3 Καλές Πρακτικές και Τεχνολογικές Λύσεις .....	13
2.3.4 Μελλοντικές Κατευθύνσεις στην Ανάπτυξη Εφαρμογών mHealth .....	14
2.3.4.1 Ενίσχυση της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Εκπαίδευσης Μηχανών .....	14
2.3.4.2 Ενσωμάτωση της Υγείας Του Ανθρώπου .....	14
2.3.4.3 Ενίσχυση της Διασύνδεσης και της Διαλειτουργικότητας .....	14
2.3.4.4 Ενίσχυση της Ασφάλειας και της Ιδιωτικότητας .....	14
2.4 Συμπέρασμα.....	14
3.2 Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων .....	15
3.2.1 Σχεδίαση Πινάκων Βάσης Δεδομένων.....	15
3.3 Παραδοχές .....	19
3.3.1 Αρχιτεκτονική Εφαρμογής.....	19
3.3.2 Σχεδιασμός και Διεπαφή Χρήστη .....	23
3.3.3 Εξωτερικές Εξαρτήσεις.....	24
3.3.4 Πολυγλωσσική Διεπαφή .....	27
3.4 Εισαγωγή Δεδομένων Χρήστη.....	27
3.4.1 Σχεδιασμός Καταγραφής Δεδομένων.....	27
3.4.2 Δημιουργία Νέων Εγγραφών.....	28
3.5 Οπτικοποίηση Δεδομένων .....	28
3.5.1 Σχεδιασμός Γραφημάτων και Διαγραμμάτων .....	28
3.5.2 Ανάλυση Εξέλιξης Σακχάρου στο Αίμα.....	29
3.6 Γραφική Αναπαράσταση Δεδομένων .....	29
3.6.1 Παρακολούθηση Στόχων Υγείας .....	30
3.6 Ειδοποιήσεις Χρήστη .....	30
3.6.1 Προσαρμοσμένες Ειδοποιήσεις .....	31
3.6.2 Διαχείριση Ειδοποιήσεων .....	31
3.6.3 Επεξεργασία Ειδοποιήσεων.....	31
3.7 Ασφάλεια Δεδομένων.....	31
3.8 Επεκτασιμότητα και Μελλοντικές Επεκτάσεις.....	31
3.8.1 Σχεδιασμός Προαιρετικών Λειτουργιών .....	31
3.8.2 Ενσωμάτωση Νέων Τεχνολογιών .....	32
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα .....	32

4.1 Εισαγωγή .....	32
4.2 Αξιολόγηση Απόδοσης .....	33
4.3 Ανατροφοδότηση Χρηστών και Ικανοποίηση .....	33
4.4 Επίτευξη των Στόχων του Έργου .....	33
4.5 Προκλήσεις και Περιορισμοί .....	33
4.6 Μελλοντικές Κατευθύνσεις .....	34
4.7 Συμπεράσματα - Περίληψη .....	34
Κεφάλαιο 5: Βιβλιογραφία .....	35



## Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

### Ιστορικό της Μελέτης

Η παρακολούθηση και διαχείριση του διαβήτη έχει εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια με την πρόοδο της τεχνολογίας. Ο διαβήτης είναι μια χρόνια πάθηση που επηρεάζει εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως και απαιτεί συστηματική παρακολούθηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, την επακόλουθη προσαρμογή της φαρμακευτικής αγωγής και την τήρηση ενός συγκεκριμένου τρόπου ζωής. Οι παραδοσιακές μέθοδοι καταγραφής των δεδομένων υγείας περιλαμβάνουν χειρόγραφες σημειώσεις και συμβατικά ψηφιακά αρχεία, τα οποία είναι ευάλωτα σε σφάλματα και παραβιάσεις της ιδιωτικότητας.

Η τεχνολογία **blockchain**, γνωστή κυρίως από την εφαρμογή της στα **κρυπτονομίσματα**, προσφέρει μια αποκεντρωμένη και ασφαλή μέθοδο αποθήκευσης και μεταφοράς δεδομένων. Με την εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής στον τομέα της υγείας, μπορούμε να εξασφαλίσουμε την ακεραιότητα και την **ιδιωτικότητα** των δεδομένων υγείας των ασθενών. Αυτή η μελέτη επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ενός **mobile** λογισμικού που θα χρησιμοποιεί **blockchain** για την ασφαλή διαχείριση των δεδομένων υγείας, με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ευπαθών ομάδων που πάσχουν από διαβήτη.

### Δήλωση του Προβλήματος

Η διαχείριση των δεδομένων υγείας αντιμετωπίζει πολλαπλά προβλήματα, όπως η ασφάλεια και η ιδιωτικότητα των προσωπικών δεδομένων, η ακεραιότητα των πληροφοριών και η λειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων υγείας. Οι ευπαθείς ομάδες, όπως οι ασθενείς με διαβήτη, χρειάζονται αξιόπιστες και ασφαλείς λύσεις για τη συνεχή παρακολούθηση και διαχείριση της κατάστασής τους. Η έλλειψη διαλειτουργικότητας και η αδυναμία ασφαλούς αποθήκευσης των δεδομένων μπορεί να οδηγήσουν σε καθυστερήσεις στη θεραπεία, λάθη στην ιατρική περίθαλψη και, τελικά, σε μειωμένη ποιότητα ζωής των ασθενών.

Η τεχνολογία **blockchain** προσφέρει μια καινοτόμο λύση σε αυτά τα προβλήματα, παρέχοντας ένα ασφαλές και αποκεντρωμένο σύστημα διαχείρισης δεδομένων. Ωστόσο, η υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως η αποδοχή από τους χρήστες και η προσαρμογή των υπαρχουσών υποδομών. Αυτή η μελέτη στοχεύει να εξετάσει τη δυνατότητα ανάπτυξης και υιοθέτησης ενός **mobile** λογισμικού που θα χρησιμοποιεί **blockchain** για τη διαχείριση των δεδομένων υγείας των ασθενών με διαβήτη.

### Σκοποί της Μελέτης

Ο κύριος σκοπός αυτής της μελέτης είναι να αναπτύξει ένα **mobile** λογισμικό που χρησιμοποιεί την τεχνολογία **blockchain** για να εξασφαλίσει την ασφαλή επικοινωνία και τη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων. Οι συγκεκριμένοι στόχοι της μελέτης περιλαμβάνουν:

### Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα

Διασφάλιση της ασφάλειας και της ιδιωτικότητας των δεδομένων υγείας των ασθενών μέσω της χρήσης blockchain. Η τεχνολογία blockchain προσφέρει μια ασφαλή μέθοδο αποθήκευσης των δεδομένων, αποτρέποντας την παράνομη πρόσβαση και τις παραβιάσεις.

### Διαλειτουργικότητα

Βελτίωση της διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών συστημάτων υγείας για την αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων των ασθενών. Αυτό επιτρέπει στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης να μοιράζονται πληροφορίες με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

## Παρακολούθηση και Διαχείριση

Παροχή εργαλείων για τη συνεχή παρακολούθηση και διαχείριση του διαβήτη, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής των ασθενών. Το λογισμικό θα επιτρέπει στους ασθενείς να παρακολουθούν τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα τους σε πραγματικό χρόνο και να λαμβάνουν εξατομικευμένες συστάσεις.

## Ερευνητικά Ερωτήματα / Υποθέσεις

Η παρούσα μελέτη επιδιώκει να απαντήσει στα εξής ερευνητικά ερωτήματα: πώς μπορεί η τεχνολογία blockchain να βελτιώσει την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των δεδομένων υγείας; Υποθέτουμε ότι η χρήση της τεχνολογίας blockchain θα παρέχει αυξημένη ασφάλεια και ιδιωτικότητα, οδηγώντας σε μεγαλύτερη εμπιστοσύνη εκ μέρους των χρηστών.

Ποιο είναι το επίπεδο αποδοχής και χρήσης ενός τέτοιου λογισμικού από ασθενείς με διαβήτη και τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης; Υποθέτουμε ότι οι ασθενείς και οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης θα αποδεχθούν και θα χρησιμοποιήσουν το λογισμικό, αναγνωρίζοντας τα οφέλη που προσφέρει.

Πώς επηρεάζει η χρήση του λογισμικού την ποιότητα ζωής των ασθενών με διαβήτη; Υποθέτουμε ότι η χρήση του λογισμικού θα βελτιώσει τη συνολική διαχείριση του διαβήτη και την ποιότητα ζωής των ασθενών.

## Σημασία της Μελέτης

Η σημασία αυτής της μελέτης έγκειται στην καινοτόμο προσέγγιση της χρήσης της τεχνολογίας **blockchain** για τη διαχείριση των δεδομένων υγείας. Οι ασθενείς με **διαβήτη** αντιμετωπίζουν καθημερινές προκλήσεις στη διαχείριση της ασθένειάς τους και η ασφάλεια των δεδομένων τους είναι υψίστης σημασίας.

Η ανάπτυξη ενός ασφαλούς και αξιόπιστου συστήματος μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις **στην υγειονομική περίθαλψη**, προσφέροντας μια πιο προσωπική και ακριβή διαχείριση της **θεραπείας**. Επιπλέον, αυτή η μελέτη μπορεί να συμβάλει στην προώθηση της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών στον τομέα της **υγείας**, ενισχύοντας την **καινοτομία** και την **αποδοτικότητα**.

Η χρήση της τεχνολογίας **blockchain** μπορεί να προσφέρει μια σειρά από πλεονεκτήματα, όπως η ακεραιότητα των δεδομένων, η διαφάνεια στις συναλλαγές και η εξάλειψη των μεσαζόντων, γεγονός που μπορεί να μειώσει το κόστος και να βελτιώσει την **αποδοτικότητα** των υπηρεσιών υγείας.

## Περιορισμοί και Όρια

Η παρούσα μελέτη περιορίζεται στη χρήση της τεχνολογίας blockchain και mobile λογισμικού για την παρακολούθηση και διαχείριση ασθενών με διαβήτη. Οι περιορισμοί της μελέτης περιλαμβάνουν:

## Περιορισμένη Γενικευσιμότητα

Τα ευρήματα μπορεί να μην είναι άμεσα εφαρμόσιμα σε άλλες χρόνιες ασθένειες ή πληθυσμούς. Η εφαρμογή του λογισμικού και τα αποτελέσματά του θα πρέπει να επανεξεταστούν σε διαφορετικά περιβάλλοντα και με διαφορετικούς πληθυσμούς για να διαπιστωθεί η γενικευσιμότητα των ευρημάτων.

## Ανάγκη για Εκτενή Δοκιμή

Το λογισμικό πρέπει να δοκιμαστεί και να αξιολογηθεί σε πραγματικές συνθήκες για να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα και η αποδοχή του. Αυτό περιλαμβάνει πιλοτικές μελέτες και κλινικές δοκιμές που θα αξιολογήσουν την απόδοση, την ασφάλεια και την εμπειρία των χρηστών.

## Τεχνολογική Υποδομή

Η επιτυχία του λογισμικού εξαρτάται από την τεχνολογική υποδομή και τη διαθεσιμότητα σύγχρονων συσκευών στους χρήστες. Η πρόσβαση σε smartphones και η σταθερή σύνδεση στο διαδίκτυο είναι απαραίτητη για την πλήρη αξιοποίηση του λογισμικού.

## Μεθοδολογία

Για την επίτευξη των στόχων της μελέτης, θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες μεθοδολογικές προσεγγίσεις:

## Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Λογισμικού

Ανάπτυξη του mobile λογισμικού που χρησιμοποιεί blockchain για την ασφαλή διαχείριση των δεδομένων υγείας. Το λογισμικό θα σχεδιαστεί με γνώμονα την ευκολία χρήσης και την ασφάλεια, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των ασθενών και των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης.

## Πιλοτική Δοκιμή

Δοκιμή του λογισμικού σε μια μικρή ομάδα ασθενών με διαβήτη για να αξιολογηθεί η λειτουργικότητα, η χρηστικότητα και η ασφάλεια του συστήματος. Οι πιλοτικές δοκιμές θα παρέχουν πολύτιμα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του λογισμικού πριν από την ευρύτερη κυκλοφορία του.

## Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων

Συλλογή δεδομένων από τη χρήση του λογισμικού και ανάλυση των αποτελεσμάτων για να αξιολογηθεί η επίδραση του λογισμικού στην ποιότητα ζωής των ασθενών και στην αποτελεσματικότητα της διαχείρισης του διαβήτη. Η ανάλυση θα περιλαμβάνει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά δεδομένα για να παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα της απόδοσης του λογισμικού.

## Θεωρητικό Υπόβαθρο

Η χρήση της τεχνολογίας blockchain στον τομέα της υγείας βασίζεται σε θεωρητικά πλαίσια που αφορούν την ασφάλεια των πληροφοριών, την αποκεντρωμένη διαχείριση δεδομένων και την ενδυνάμωση των ασθενών. Το blockchain προσφέρει μια αμετάβλητη καταγραφή δεδομένων, που διασφαλίζει την ακεραιότητα και την αξιοπιστία των πληροφοριών. Επιπλέον, η αποκεντρωμένη φύση του blockchain εξαλείφει την ανάγκη για έναν κεντρικό διαχειριστή, μειώνοντας τον κίνδυνο παραβιάσεων και αυξάνοντας τη διαφάνεια.

Η εφαρμογή του blockchain στην υγειονομική περίθαλψη μπορεί να ενδυναμώσει τους ασθενείς, δίνοντάς τους τον έλεγχο των προσωπικών τους δεδομένων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη συμμετοχή των ασθενών στη διαχείριση της υγείας τους και σε καλύτερα αποτελέσματα υγείας. Επιπλέον, το **blockchain** μπορεί να βελτιώσει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης, επιτρέποντας την ασφαλή και αποτελεσματική ανταλλαγή πληροφοριών.

Ανάπτυξη mobile λογισμικού με ασφαλή διασφάλιση επικοινωνίας και συλλογής - επεξεργασίας δεδομένων χρησιμοποιώντας Blockchain Network με στόχο τη βελτιστοποίηση ποιότητας ζωής ευπαθών ομάδων με Διαβήτη

## Λογοτεχνική Ανασκόπηση

Η λογοτεχνική ανασκόπηση θα επικεντρωθεί σε προηγούμενες μελέτες που εξετάζουν τη χρήση της τεχνολογίας blockchain στον τομέα της υγείας, με έμφαση στην ασφάλεια των δεδομένων και τη διαλειτουργικότητα. Θα αναλυθούν οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες που παρουσιάζονται από την υιοθέτηση του blockchain, καθώς και οι προοπτικές για το μέλλον της υγειονομικής περίθαλψης.

### Ορισμοί και Όροι

Για την κατανόηση της μελέτης, είναι σημαντικό να ορίσουμε βασικούς όρους και έννοιες:

**Blockchain:** μια αποκεντρωμένη ψηφιακή βάση δεδομένων που καταγράφει συναλλαγές με ασφάλεια και διαφάνεια.

**Mobile Λογισμικό:** λογισμικό που αναπτύσσεται για τη χρήση σε κινητές συσκευές, όπως smartphones και tablets.

**Διαβήτης:** χρόνια ασθένεια που χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα.

**Ασφάλεια Δεδομένων:** μέτρα και τεχνολογίες που προστατεύουν τα δεδομένα από παράνομη πρόσβαση και παραβιάσεις.

**Ιδιωτικότητα:** Η προστασία των προσωπικών δεδομένων και η διασφάλιση ότι μόνο εξουσιοδοτημένα άτομα έχουν πρόσβαση σε αυτά.

## Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό Υπόβαθρο και Ανασκόπηση της Βιβλιογραφίας

### 2.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα παρουσιάσουμε το θεωρητικό υπόβαθρο που υποστηρίζει την ανάπτυξη του **mobile** λογισμικού **DMABN (Diabetes Mobile Application Blockchain Network)** για την παρακολούθηση και διαχείριση των δεδομένων υγείας ασθενών με διαβήτη. Επιπλέον, θα πραγματοποιήσουμε ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, αναλύοντας υπάρχουσες τεχνολογίες, μεθόδους και πρακτικές που χρησιμοποιούνται στην υγειονομική περίθαλψη για τη διαχείριση δεδομένων.

### 2.2 Θεωρητικό Υπόβαθρο

#### 2.2.1 Η Χρονιότητα του Διαβήτη και οι Απαιτήσεις Διαχείρισης

Ο **διαβήτης** είναι μια χρόνια ασθένεια που απαιτεί συνεχή παρακολούθηση και διαχείριση για να αποφεύγονται σοβαρές επιπλοκές. Η καθημερινή παρακολούθηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα και η προσαρμογή της θεραπείας είναι ζωτικής σημασίας για τους ασθενείς.

Οι παραδοσιακές μέθοδοι παρακολούθησης περιλαμβάνουν τη χρήση **glucometers**, την καταγραφή των αποτελεσμάτων σε ημερολόγια και την επίσκεψη στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης για αξιολόγηση και καθοδήγηση.

## 2.2.2 Τεχνολογίες Mobile Υγείας (mHealth)

Η τεχνολογία **mobile** υγείας (**mHealth**) περιλαμβάνει τη χρήση κινητών συσκευών και εφαρμογών για την υποστήριξη της υγείας και της ευεξίας. Οι εφαρμογές **mHealth** μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση των ζωτικών σημείων, την καταγραφή των δεδομένων υγείας, την αποστολή υπενθυμίσεων για τη λήψη φαρμάκων και την παροχή εκπαιδευτικού υλικού.

Η χρήση των εφαρμογών **mHealth** έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την παρακολούθηση των ασθενών, ενισχύει την αυτοδιαχείριση και μειώνει το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης.

## 2.2.3 Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα Δεδομένων Υγείας

Η ασφάλεια και η ιδιωτικότητα των δεδομένων υγείας είναι κρίσιμες για την προστασία των προσωπικών πληροφοριών των ασθενών. Η νομοθεσία και οι κανονισμοί, όπως ο **Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR)** στην Ευρωπαϊκή Ένωση και το **Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA)** στις Ηνωμένες Πολιτείες, καθορίζουν

αυστηρές απαιτήσεις για την προστασία των δεδομένων υγείας. Οι τεχνολογίες κρυπτογράφησης και τα πρωτόκολλα ασφαλείας είναι απαραίτητα για την προστασία των δεδομένων από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και παραβιάσεις.

## 2.3 Ανασκόπηση της Βιβλιογραφίας

### 2.3.1 Υπάρχουσες Εφαρμογές mHealth για τη Διαχείριση του Διαβήτη

Υπάρχουν πολλές εφαρμογές **mHealth** που έχουν αναπτυχθεί για τη διαχείριση του διαβήτη. Αυτές οι εφαρμογές προσφέρουν λειτουργίες όπως η καταγραφή των επιπέδων γλυκόζης, η παρακολούθηση της πρόσληψης τροφής, οι υπενθυμίσεις για τη λήψη φαρμάκων και η παροχή εκπαιδευτικού υλικού. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών περιλαμβάνουν το **mySugr**, το **Glucose Buddy** και το **Glooko**. Η βιβλιογραφία δείχνει ότι αυτές οι εφαρμογές μπορούν να βελτιώσουν την αυτοδιαχείριση του διαβήτη και να μειώσουν τις επιπλοκές της ασθένειας.

### 2.3.2 Προκλήσεις και Περιορισμοί των Υπαρχουσών Εφαρμογών

Παρόλο που οι υπάρχουσες εφαρμογές **mHealth** προσφέρουν πολλά οφέλη, υπάρχουν αρκετές προκλήσεις και περιορισμοί που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Ένα από τα κύρια προβλήματα είναι η έλλειψη **διαλειτουργικότητας** μεταξύ διαφορετικών συστημάτων υγείας και εφαρμογών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ασυνεπή και ανακριβή δεδομένα, επηρεάζοντας την αποτελεσματικότητα της παρακολούθησης και της θεραπείας. Επιπλέον, πολλές εφαρμογές δεν διαθέτουν ισχυρά μέτρα ασφαλείας, αυξάνοντας τον κίνδυνο παραβιάσεων δεδομένων.

### 2.3.3 Καλές Πρακτικές και Τεχνολογικές Λύσεις

Για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με την ασφάλεια και τη διαλειτουργικότητα, υπάρχουν διάφορες καλές πρακτικές και τεχνολογικές λύσεις που μπορούν να εφαρμοστούν στις εφαρμογές **mHealth**. Αυτές περιλαμβάνουν:

#### Κρυπτογράφηση Δεδομένων

Χρήση προηγμένων τεχνολογιών κρυπτογράφησης για την προστασία των δεδομένων υγείας κατά τη μετάδοση και την αποθήκευση.

#### Πιστοποίηση και Διαπίστευση

Υιοθέτηση προτύπων πιστοποίησης, όπως ISO 27001, για την εξασφάλιση της ασφάλειας των πληροφοριών.

#### Διαλειτουργικότητα

Χρήση ανοικτών προτύπων και πρωτοκόλλων, όπως HL7 και FHIR, για τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και εφαρμογών υγείας.

### **Εκπαίδευση Χρηστών**

Παροχή εκπαίδευσης στους χρήστες σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές ασφάλειας και την προστασία της ιδιωτικότητας.

## **2.3.4 Μελλοντικές Κατευθύνσεις στην Ανάπτυξη Εφαρμογών mHealth**

Στο πλαίσιο των μελλοντικών κατευθύνσεων στην ανάπτυξη εφαρμογών mHealth, η εφαρμογή DMABN μπορεί να εξελιχθεί περαιτέρω για να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες ανάγκες και τις τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της υγείας. Μερικές από τις πιθανές κατευθύνσεις περιλαμβάνουν:

### **2.3.4.1 Ενίσχυση της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Εκπαίδευσης Μηχανών**

Η ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη (AI) και της εκπαίδευσης μηχανών (Machine Learning) μπορεί να βελτιώσει τη δυνατότητα της εφαρμογής να παρέχει εξατομικευμένη και προληπτική φροντίδα. Η ανάλυση δεδομένων με βάση αυτές τις τεχνολογίες μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωμένες προβλέψεις και συστάσεις για τη διαχείριση του διαβήτη.

### **2.3.4.2 Ενσωμάτωση της Υγείας Του Ανθρώπου**

Η επέκταση της εφαρμογής για να συμπεριλάβει δεδομένα, που σχετίζονται με άλλες πτυχές της υγείας του ανθρώπου, μπορεί να παρέχει έναν πιο ολιστικό και ενημερωμένο τρόπο διαχείρισης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παρακολούθηση του βάρους, της καρδιακής υγείας και άλλων παραγόντων που επηρεάζουν τον διαβητικό έλεγχο.

### **2.3.4.3 Ενίσχυση της Διασύνδεσης και της Διαλειτουργικότητας**

Η επέκταση της εφαρμογής για να υποστηρίξει τη διασύνδεση και τη διαλειτουργικότητα με άλλες υγειονομικές συστηματικές εφαρμογές και συσκευές μπορεί να επιτρέψει την ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών πλατφορμών υγείας. Αυτό μπορεί να βελτιώσει τη συνολική εμπειρία του χρήστη και να επιτρέψει στους επαγγελματίες της υγείας να έχουν πρόσβαση σε πιο ολοκληρωμένα και ενημερωμένα δεδομένα.

### **2.3.4.4 Ενίσχυση της Ασφάλειας και της Ιδιωτικότητας**

Μια ακόμα κατεύθυνση είναι η ενίσχυση των μέτρων ασφαλείας και ιδιωτικότητας της εφαρμογής. Η ενσωμάτωση προηγμένων μέτρων κρυπτογράφησης και διαχείρισης ταυτοποίησης μπορεί να βελτιώσει την προστασία των δεδομένων των χρηστών και να ενισχύσει την εμπιστοσύνη στην εφαρμογή.

Αυτές οι μελλοντικές κατευθύνσεις θα επιτρέψουν στην εφαρμογή DMABN να παραμείνει ενημερωμένη και προοδευτική, παρέχοντας ολοένα και περισσότερα οφέλη και εξατομικευμένες υπηρεσίες στους χρήστες της.

## **2.4 Συμπέρασμα**

Το θεωρητικό υπόβαθρο και η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας παρέχουν μια σαφή εικόνα των προκλήσεων και των ευκαιριών που υπάρχουν στην ανάπτυξη εφαρμογών mHealth για τη διαχείριση του διαβήτη. Παρόλο που η τεχνολογία blockchain δεν θα εφαρμοστεί σε αυτή τη μελέτη,

υπάρχουν πολλές άλλες τεχνολογικές λύσεις και καλές πρακτικές που μπορούν να εξασφαλίσουν την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του λογισμικού.

Η χρήση κρυπτογράφησης, η πιστοποίηση, η διαλειτουργικότητα και η εκπαίδευση των χρηστών είναι κρίσιμα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη στην ανάπτυξη του mobile λογισμικού. Η συνεχιζόμενη έρευνα και η καινοτομία στον τομέα των εφαρμογών mHealth θα συνεχίσουν να βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των ασθενών με διαβήτη.

## Κεφάλαιο 3: Υλοποίηση της Εφαρμογής DMABN

### 3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής **DMABN** για το λειτουργικό σύστημα **Android** μέσω του **Android Studio**. Ως εργαλείο κατασκευής χρησιμοποιήθηκε το **Gradle**, ενώ ως γλώσσα προγραμματισμού επιλέχθηκε η **Java** και συγκεκριμένα μια σταθερή έκδοσή της με υποστήριξη από τον πάροχο η **JDK (Java Development Kit) 17 LTS (Long Time Support)**.

Αναλύονται οι βασικές αρχές και πρακτικές που εφαρμόστηκαν για τη δημιουργία μιας λειτουργικής και χρήσιμης εφαρμογής.

### 3.2 Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων

#### 3.2.1 Σχεδίαση Πινάκων Βάσης Δεδομένων

Περιγραφή της δομής και των σχέσεων των πινάκων της βάσης δεδομένων της εφαρμογής **DMABN**. Περιλαμβάνει περιγραφή των πεδίων και των σχέσεων μεταξύ των πινάκων.

Κάθε πίνακας αφορά ένα αντικείμενο της **java** εφαρμογής – **model**, που εν συνεχεία αυτά περιγράφονται από τις ιδιότητές τους – **attributes / properties**. Στην εφαρμογή χρησιμοποιούμε οκτώ (8) μοντέλα με τις ιδιότητές τους:

- **Activity (άσκηση)**: το μοντέλο / αντικείμενο αυτό, σχεδιάστηκε τόσο στη βάση δεδομένων όσο και στην υλοποίηση της εφαρμογής, ώστε να μπορεί ο χρήστης να αποθηκεύσει, εφόσον το επιθυμεί, οποιοδήποτε είδος άσκησης / άθλησης για συγκεκριμένη χρονική διάρκεια. Οι ιδιότητες / χαρακτηριστικά που περιγράφουν το μοντέλο αυτό είναι:
  1. **Minutes** → διάρκεια άσκησης σε λεπτά
  2. **Type** → τύπος άσκησης / αθλητικής δραστηριότητας
  3. **Record** → η εγγραφή του χρήστη με την οποία σχετίζεται / αναγνωριστικό
  4. **Created At** → ημερομηνία καταχώρησης / δημιουργίας
  5. **Updated At** → ημερομηνία ενημέρωσης
  6. **ID** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης στον πίνακα

```

▼ activity
  minutes : INTEGER
  type : TEXT
  record : INTEGER
  createdAt : INTEGER
  _id : INTEGER
  updatedAt : INTEGER

```

**Activity (Άσκηση) Μοντέλο / Πίνακας με τις ιδιότητες και τον τύπο μεταβλητής κάθε ιδιότητας.**

• **Blood Sugar (Σάκχαρο στο αίμα):** το μοντέλο / αντικείμενο αυτό, σχεδιάστηκε τόσο στη βάση δεδομένων όσο και στην υλοποίηση της εφαρμογής, ώστε να μπορεί ο χρήστης να αποθηκεύσει εφόσον το επιθυμεί οποιαδήποτε μέτρηση του σακχάρου στο αίμα σε μια συγκεκριμένη χρονική διάρκεια. Οι ιδιότητες / χαρακτηριστικά που περιγράφουν το μοντέλο αυτό είναι:

1. **MgDL** → Περιγράφει το επίπεδο σακχάρου στο αίμα (mg /dl - σε χιλιοστόγραμμα ανά δεκατόλιτρο)

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε ότι:

$$1 \text{ mg/dl} = \frac{1}{18,016} \text{ mmol/l} \approx 0,055 \text{ mmol/l}$$

2. **Record** → η εγγραφή του χρήστη με την οποία σχετίζεται / αναγνωριστικό
3. **Created At** → ημερομηνία καταχώρησης / δημιουργίας
4. **Updated At** → ημερομηνία ενημέρωσης
5. **ID** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης στον πίνακα

```

▼ bloodsugar
  mgDL : REAL
  record : INTEGER
  createdAt : INTEGER
  _id : INTEGER
  updatedAt : INTEGER

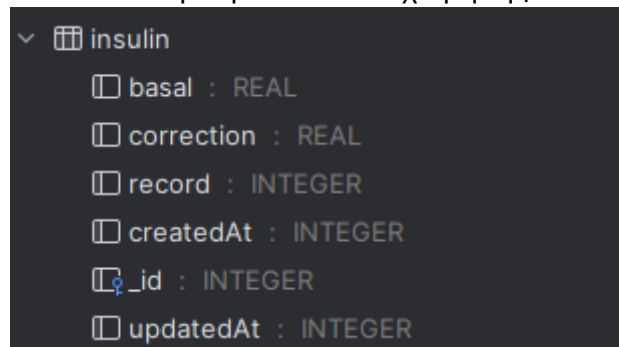
```

**Blood Sugar (Σάκχαρο στο αίμα) Μοντέλο / Πίνακας με τις ιδιότητες και τον τύπο μεταβλητής κάθε ιδιότητας.**

• **Insulin (Ινσουλίνη):** το μοντέλο / αντικείμενο αυτό, σχεδιάστηκε τόσο στη βάση δεδομένων όσο και στην υλοποίηση της εφαρμογής, ώστε να μπορεί ο χρήστης να αποθηκεύσει εφόσον το επιθυμεί οποιαδήποτε στιγμή τις μονάδες ινσουλίνης που χρησιμοποίησε για την εξισορρόπηση της απώλειας. Οι ιδιότητες / χαρακτηριστικά που περιγράφουν το μοντέλο αυτό είναι:

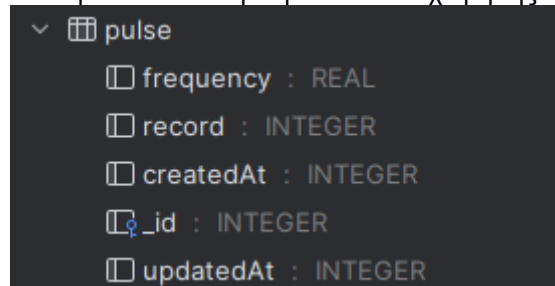
1. **Basal** → βασικές μονάδες ινσουλίνης
2. **Correction** → μονάδες διόρθωσης ινσουλίνης
3. **Record** → η εγγραφή του χρήστη με την οποία σχετίζεται / αναγνωριστικό
4. **Created At** → ημερομηνία καταχώρησης / δημιουργίας
5. **Updated At** → ημερομηνία ενημέρωσης



6. **ID** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης στον πίνακα**Insulin (Ινσουλίνη) Μοντέλο / Πίνακας με τις ιδιότητες και τον τύπο μεταβλητής κάθε ιδιότητας.**

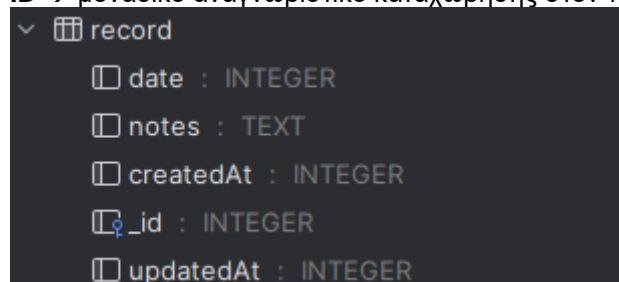
• **Pulse (Καρδιακοί Παλμοί):** το μοντέλο / αντικείμενο αυτό, σχεδιάστηκε τόσο στη βάση δεδομένων όσο και στην υλοποίηση της εφαρμογής, ώστε να μπορεί ο χρήστης να καταγράψει εφόσον το επιθυμεί οποιαδήποτε στιγμή τον καρδιακό του παλμό σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Οι ιδιότητες / χαρακτηριστικά που περιγράφουν το μοντέλο αυτό είναι:

1. **Frequency** → ο ρυθμός με τον οποίο η καρδιά χτυπά ανά χρονική μονάδα.
2. **Record** → η εγγραφή του χρήστη με την οποία σχετίζεται / αναγνωριστικό
3. **Created At** → ημερομηνία καταχώρησης / δημιουργίας
4. **Updated At** → ημερομηνία ενημέρωσης
5. **ID** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης στον πίνακα

**Pulse (Καρδιακός Παλμός) Μοντέλο / Πίνακας με τις ιδιότητες και τον τύπο μεταβλητής κάθε ιδιότητας.**

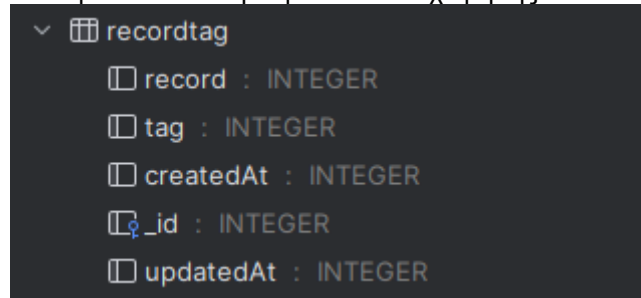
• **Record (Εγγραφή):** το μοντέλο / αντικείμενο αυτό, σχεδιάστηκε τόσο στη βάση δεδομένων όσο και στην υλοποίηση της εφαρμογής, ώστε να μπορεί ο χρήστης να καταγράψει εφόσον το επιθυμεί οποιαδήποτε πληροφορία επιθυμεί μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Οι ιδιότητες / χαρακτηριστικά που περιγράφουν το μοντέλο αυτό είναι:

1. **Date** → Ημερομηνία καταχώρησης εγγραφής
2. **Notes** → Σημειώσεις σχετικά με την εγγραφή
3. **Created At** → ημερομηνία καταχώρησης / δημιουργίας
4. **Updated At** → ημερομηνία ενημέρωσης
5. **ID** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης στον πίνακα

**Record (Εγγραφή) Μοντέλο / Πίνακας με τις ιδιότητες και τον τύπο μεταβλητής κάθε ιδιότητας**

- **Record Tag (Ετικέτα Εγγραφής):** το μοντέλο / αντικείμενο αυτό, σχεδιάστηκε τόσο στη βάση δεδομένων όσο και στην υλοποίηση της εφαρμογής, ώστε να μπορεί ο χρήστης να προσθέσει / σημειώσει εφόσον το επιθυμεί ετικέτα που συσχετίζεται με μια καταγραφή / αποθήκευση σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Οι ιδιότητες / χαρακτηριστικά που περιγράφουν το μοντέλο αυτό είναι:

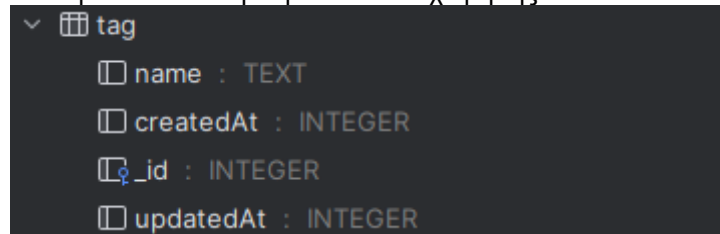
- 1) **Record** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης / εγγραφής
- 2) **Tag** → μοναδικό αναγνωριστικό ετικέτας εγγραφής
- 3) **Created At** → ημερομηνία καταχώρησης / δημιουργίας
- 4) **Updated At** → ημερομηνία ενημέρωσης
- 5) **ID** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης στον πίνακα



**Record Tag(Ετικέτα Εγγραφής) Μοντέλο / Πίνακας με τις ιδιότητες και τον τύπο μεταβλητής κάθε ιδιότητας**

- **Tag (Ετικέτα):** το μοντέλο / αντικείμενο αυτό, σχεδιάστηκε τόσο στη βάση δεδομένων όσο και στην υλοποίηση της εφαρμογής, ώστε να μπορεί ο χρήστης να προσθέσει / σημειώσει εφόσον το επιθυμεί νέα ετικέτα. Οι ιδιότητες / χαρακτηριστικά που περιγράφουν το μοντέλο αυτό είναι:

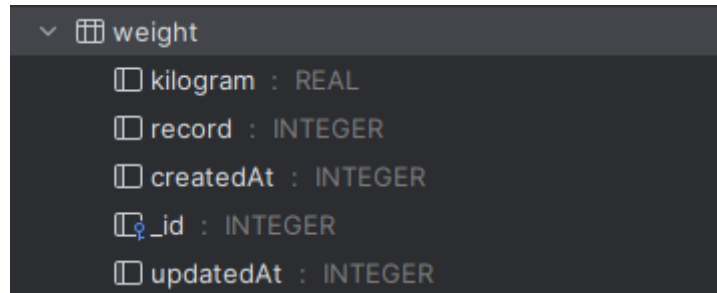
- 1) **Name** → όνομα ετικέτας
- 2) **Created At** → ημερομηνία καταχώρησης / δημιουργίας
- 3) **Updated At** → ημερομηνία ενημέρωσης
- 4) **ID** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης στον πίνακα



**Tag (Ετικέτα) Μοντέλο / Πίνακας με τις ιδιότητες και τον τύπο μεταβλητής κάθε ιδιότητας**

- **Weight (Βάρος):** το μοντέλο / αντικείμενο αυτό, σχεδιάστηκε τόσο στη βάση δεδομένων όσο και στην υλοποίηση της εφαρμογής, ώστε να μπορεί ο χρήστης να προσθέσει / σημειώσει εφόσον το επιθυμεί μια μέτρηση βάρους για μια συγκεκριμένη εγγραφή. Οι ιδιότητες / χαρακτηριστικά που περιγράφουν το μοντέλο αυτό είναι:

1. **Kilogram** → μέτρηση βάρους σε χιλιόγραμμα (kg)
2. **Created At** → ημερομηνία καταχώρησης / δημιουργίας
3. **Updated At** → ημερομηνία ενημέρωσης
4. **ID** → μοναδικό αναγνωριστικό καταχώρησης στον πίνακα



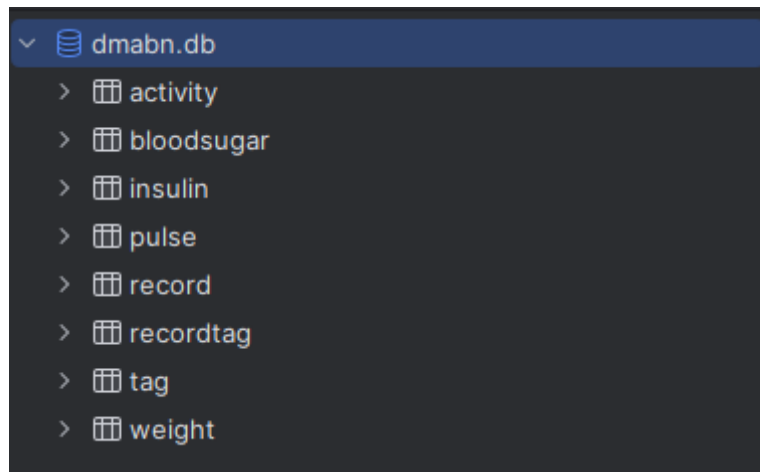
*Weight (Βάρος) Μοντέλο / Πίνακας με τις ιδιότητες και τον τύπο μεταβλητής κάθε ιδιότητας*

### 3.2.2 Συνολική Αρχιτεκτονική Βάσης Δεδομένων

Ανάλυση της συνολικής αρχιτεκτονικής της βάσης δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των μεθόδων ανάκτησης και αποθήκευσης δεδομένων.

Με βάση, τα όσα περιγράψαμε στην προηγούμενη ενότητα, κάθε πίνακας έχει ένα κοινό πεδίο συσχέτισης, το «**record**». Για μια νέα εγγραφή / καταχώρηση στη βάση, ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη εφαρμογής, αποθηκεύεται η ίδια τιμή του συγκεκριμένου πεδίου σε όλους τους πίνακες συσχέτισης ανάλογα με την επιλογή του χρήστη.

Με αυτό τον τρόπο σχεδίασης της αρχιτεκτονικής, οι μέθοδοι ανάκτησης και αποθήκευσης δεδομένων χρησιμοποιούν το «κοινό» πεδίο 'record'. Το σχήμα της βάσης προκύπτει ως εξής όπως φαίνεται στην εικόνα:



*Σχήμα Βάσης Δεδομένων με τους Πίνακες*

## 3.3 Παραδοχές

Σ' αυτή την ενότητα περιγράφονται οι βασικές παραδοχές που καθορίστηκαν κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης του προτύπου αρχιτεκτονικής MVC (Model-View-Controller) και της πολύγλωσσης υποστήριξης για τον χρήστη.

### 3.3.1 Αρχιτεκτονική Εφαρμογής

Το MVC χρησιμοποιείται ευρέως στην ανάπτυξη λογισμικού και ειδικότερα στις εφαρμογές web και mobile. Το MVC χωρίζει την εφαρμογή σε τρία κύρια συστατικά: το Model, το View και τον Controller. Κάθε συστατικό αναλαμβάνει ξεχωριστό ρόλο και ευθύνες, διευκολύνοντας έτσι την ανάπτυξη, τη συντήρηση και την κλιμάκωση των εφαρμογών.

## 1. Model

Το Μοντέλο αντιπροσωπεύει τα δεδομένα της εφαρμογής και τη λογική της επιχειρηματικής λειτουργίας. Περιλαμβάνει όλες τις λειτουργίες που σχετίζονται με την αποθήκευση, την ανάκτηση και την επεξεργασία δεδομένων. Είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση της κατάστασης της εφαρμογής και για την αλληλεπίδραση με τη βάση των δεδομένων ή άλλες υπηρεσίες αποθήκευσης.

**Διαχείριση δεδομένων:** Το μοντέλο είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία, την ανάγνωση, την ενημέρωση και τη διαγραφή (CRUD) δεδομένων.

Επιχειρηματική λογική: Ενσωματώνει τους κανόνες και τις λογικές που διέπουν τις λειτουργίες της εφαρμογής.

## 2. View

Το View είναι υπεύθυνο για την παρουσίαση των δεδομένων στον χρήστη. Αποτελεί το κομμάτι της εφαρμογής που αλληλοεπιδρά με τον χρήστη και εμφανίζει τα δεδομένα που λαμβάνει από το Μοντέλο. Το View ενημερώνεται κάθε φορά που αλλάζουν τα δεδομένα στο Μοντέλο και ανανεώνει την εμφάνιση ανάλογα.

**Παρουσίαση δεδομένων:** Εμφανίζει τα δεδομένα κατά τρόπο ευκολονόητο και χρήσιμο για τον χρήστη.

**Διεπαφή χρήστη:** Παρέχει τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης του χρήστη με την εφαρμογή (π.χ. φόρμες, κουμπιά).

## 3. Controller

Ο **Controller** λειτουργεί ως ενδιάμεσος μεταξύ του **Model** και **View**. Διαχειρίζεται την επικοινωνία και τη λογική εφαρμογής που συνδέει τα δύο άλλα μέρη του MVC.

Ο **Controller** λαμβάνει τις εισόδους από τον χρήστη μέσω του **View**, τις επεξεργάζεται και τις προωθεί στο **Model** για περαιτέρω επεξεργασία. Μετά την επεξεργασία, ο **Controller** ενημερώνει το **View** με τα νέα δεδομένα.

**Διαχείριση εισόδων:** Λαμβάνει και επεξεργάζεται τις ενέργειες του χρήστη (π.χ. κλικ σε κουμπιά, εισαγωγή δεδομένων).

**Συντονισμός:** Συντονίζει την ενημέρωση του **View** βάσει των αλλαγών στο **Model**.

## Πλεονεκτήματα του MVC

**Διαχωρισμός ανησυχιών:** Υλοποιεί τη βέλτιστη οργάνωση και διαχείριση της εφαρμογής, διαχωρίζοντας τη λογική από την παρουσίαση.

**Ευκολία συντήρησης και αναβάθμισης:** Διευκολύνει την τροποποίηση και την επέκταση της εφαρμογής, καθώς οι αλλαγές σε ένα συστατικό δεν επηρεάζουν τα άλλα.

**Επαναχρησιμοποίηση κώδικα:** Επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση των διαφορετικών λειτουργιών της εφαρμογής, μειώνοντας την ανάγκη διπλού κώδικα.

**Βελτιωμένες διαδικασίες δοκιμών:** Κάθε σημείο υλοποίησης μπορεί να δοκιμαστεί ανεξάρτητα, διευκολύνοντας τη διαδικασία των δοκιμών.

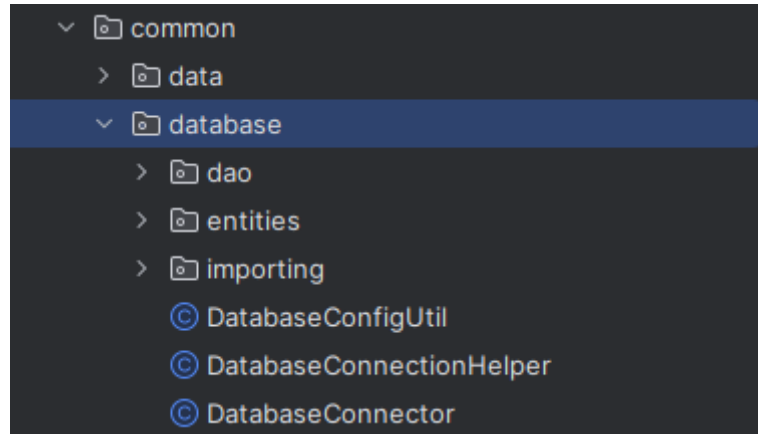
## Σχεδιασμός της DMABN με το MVC

Το model στην εφαρμογή DMABN αναπαρίσταται από το backend μέρος της, το οποίο υλοποιείται με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java 17.

Κατά το σχεδιασμό της εφαρμογής καθορίζεται πως θα υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ των βασικών και των πρόσθετων λειτουργιών, ώστε να διασαφηνίζεται η χρήση και ο εντοπισμός των σημείων υλοποίησης της εφαρμογής.

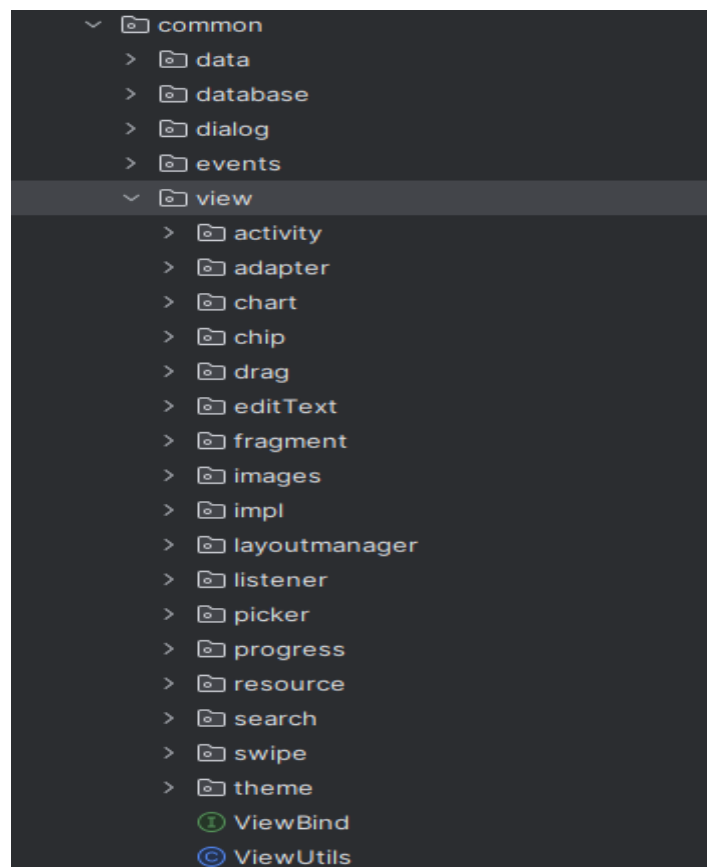
Μ' αυτή τη λογική, το model και οι βασικές λειτουργικότητες και υλοποιήσεις υπεισέρχονται στο βασικό «πακέτο / package» common. Επειδή τα μοντέλα, που όπως περιγράψαμε παραπάνω στο κεφάλαιο «3.2.1 και 3.2.2», αφορούν τα δεδομένα, τις οντότητες και την αντίστοιχη περιγραφή τους στη βάση δεδομένων, ένα υποδεέστερο πακέτο με την ονομασία «database» ορίστηκε για την υλοποίηση και τον ορισμό των λειτουργιών που σχετίζονται με τη βάση.

Σε αυτό το μονοπάτι / path, εντοπίζονται οι λειτουργικότητες για τη διασύνδεση της εφαρμογής με τη βάση, οι οντότητες σε ξεχωριστό πακέτο / package με την ονομασία «entities», η λειτουργικότητα εισαγωγής δεδομένων από αρχείο σε διαφορετικό πακέτο / package με την ονομασία «importing» καθώς και οι λειτουργικότητες για την άντληση, εγγραφή, διαγραφή και ενημέρωση των οντοτήτων από και προς τη βάση δεδομένων με διαφορετικό όνομα πακέτου / package «dao», όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



#### **Υλοποίηση λειτουργιών που σχετίζονται με τη βάση, σύμφωνα με το MVC**

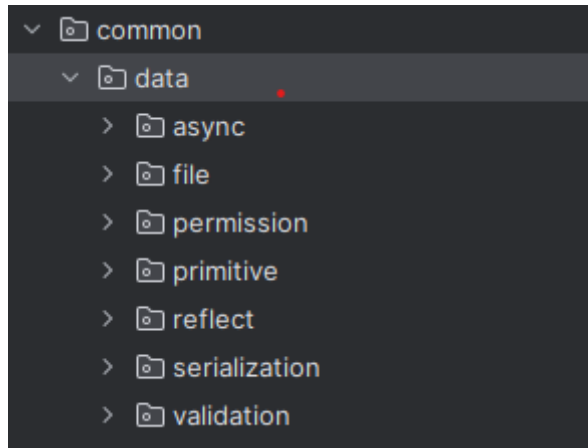
Αντίστοιχα, με την παραπάνω λογική, η υλοποίηση και οι λειτουργικότητες που είναι κατά κόρων βασικές και αφορούν το View, διαχωρίζονται από το Model όπως φαίνεται παρακάτω:



#### **Βασικές λειτουργικότητες του View με βάση το MVC**

Για την επεξεργασία και το μετασχηματισμό των τιμών διάφορων τύπων μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε και σ' αυτή την περίπτωση διαφορετικό πακέτο, όπως περιγράφεται στην εικόνα:

Ανάπτυξη mobile λογισμικού με ασφαλή διασφάλιση επικοινωνίας και συλλογής - επεξεργασίας δεδομένων χρησιμοποιώντας Blockchain Network με στόχο τη βελτιστοποίηση ποιότητας ζωής ευπαθών ομάδων με Διαβήτη

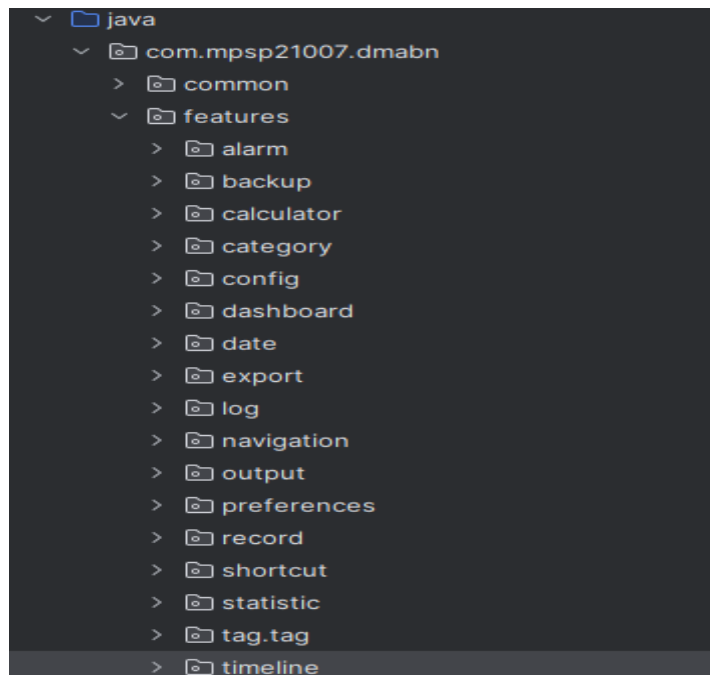


### **Επεξεργασία και μετασχηματισμός δεδομένων σύμφωνα με το MVC**

Μέσα από την απεικόνιση που παρουσιάζεται παραπάνω, ενδείκνυται η χρήση της MVC αρχιτεκτονικής για τη συντήρηση, τη βελτίωση και την αποσφαλμάτωση λαθών της εφαρμογής εφόσον ο εντοπισμός των επιμέρους λειτουργιών γίνεται ευκολότερη και κατανοητή για τον προγραμματιστή που θα κληθεί να διεκπεραιώσει οποιαδήποτε εργασία στην υφιστάμενη υλοποίηση.

Πέρα από τις βασικές λειτουργικότητες, στην εφαρμογή έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί αντίστοιχα, ξεχωριστά επί μέρους χαρακτηριστικά, όπως οι ειδοποιήσεις, το μενού, η κεντρική οθόνη, οι προτιμήσεις και τα διαγράμματα.

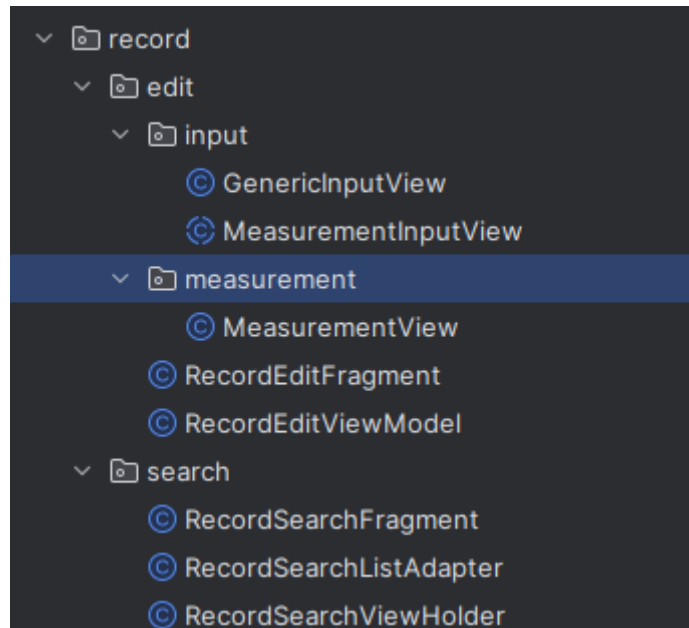
Αυτά διαχωρίζονται εκ νέου από τις βασικές λειτουργίες της εφαρμογής με χρήση διαφορετικών πακέτων / packages ανά περίπτωση / χαρακτηριστικό. Η πλήρης απεικόνιση των χαρακτηριστικών αυτών φαίνεται παρακάτω:



### **Τα επί μέρους χαρακτηριστικά με βάση το MVC**

Αντίστοιχα, όπως ακολουθήθηκε η αρχιτεκτονική MVC για τις βασικές λειτουργικότητες, με τον ίδια λογική σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν και τα επί μέρους χαρακτηριστικά της εφαρμογής.

Για παράδειγμα, για την επεξεργασία ή και την αναζήτηση δεδομένων που έχει εισάγει ο χρήστης στην εφαρμογή και περιγράφουν τις διαφορετικές τιμές σε διάφορες κατηγορίες, έχει σχεδιαστεί κατάλληλα ένα χαρακτηριστικό σε ξεχωριστό πακέτο / package σύμφωνα με τις ανάγκες της υλοποίησης. Παρακάτω φαίνεται ενδεικτικά το χαρακτηριστικό αυτό:

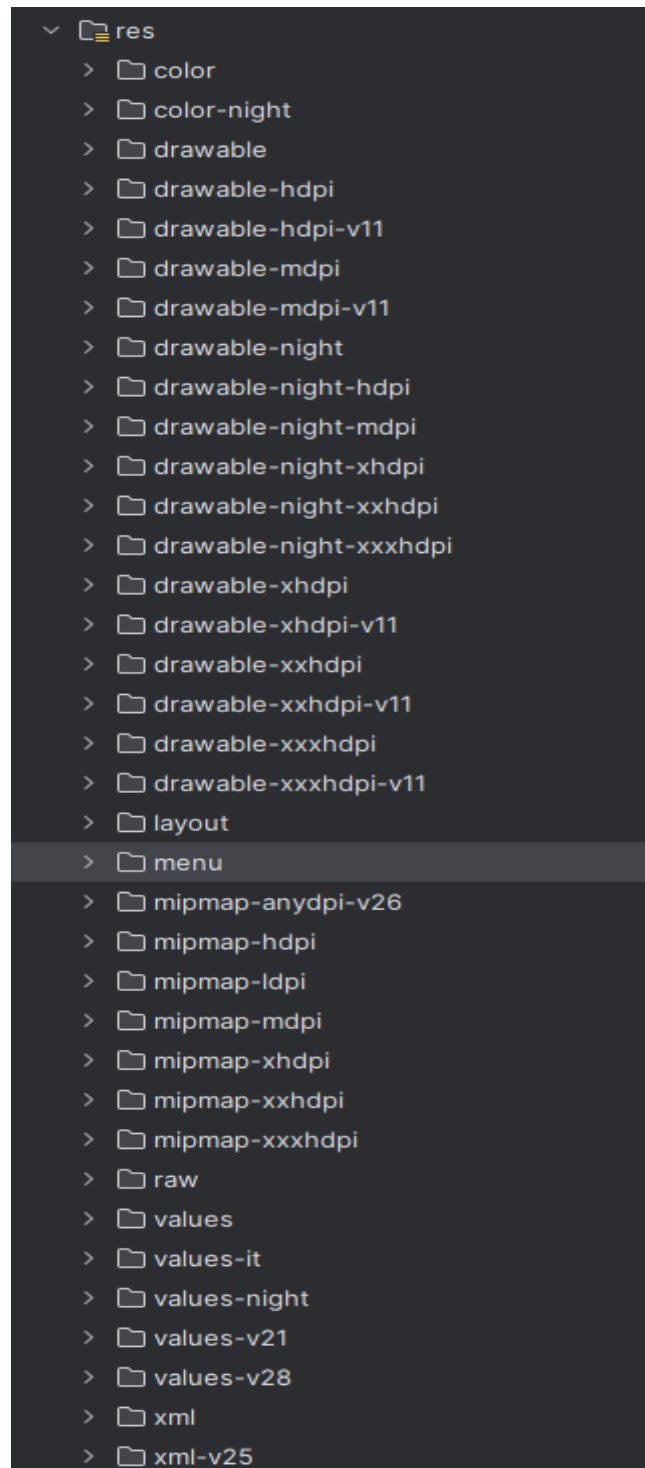


*Το χαρακτηριστικό της επεξεργασίας ή και αναζήτησης δεδομένων του χρήστη*

### 3.3.2 Σχεδιασμός και Διεπαφή Χρήστη

Σε αυτήν την ενότητα αναλύεται ο σχεδιασμός της διεπαφής χρήστη της εφαρμογής DMABN. Εξετάζονται οι βασικές αρχές του σύγχρονου σχεδιασμού, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης υψηλής ποιότητας γραφικών, της ευκολίας χρήσης και της προσαρμοστικότητας σε διάφορες οθόνες.

Για την υλοποίηση ενός φιλικού προς το χρήστη περιβάλλοντος σε εφαρμογή κινητού, χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία σχεδιασμού που παρέχει το android studio. Όλα τα αρχεία για τον σχεδιασμό, τη διαμόρφωση του μενού, των επιλογών του χρήστη και τις οθόνες με τις διαθέσιμες επιλογές, καθώς και η επιλογή κατάλληλων θεματικών χρωμάτων όπως και οι αντίστοιχες φωτογραφίες βρίσκονται σε μορφή αρχείου (.xml) κάτω από το φάκελο res, όπως φαίνεται παρακάτω:



*Υλοποίηση του View με βάση το MVC*

### 3.3.3 Εξωτερικές Εξαρτήσεις

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι εξωτερικές εξαρτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάπτυξη της εφαρμογής, όπως βιβλιοθήκες και APIs για τη δημιουργία και εξαγωγή αρχείων PDF, καθώς και άλλες υπηρεσίες τρίτων που συμβάλλουν στη λειτουργικότητα της εφαρμογής.



Εδώ παρουσιάζεται μια λίστα με τις εξωτερικές εξαρτήσεις της εφαρμογής, όπως εφαρμογές τρίτων και βιβλιοθήκες:

### 1. Βιβλιοθήκη PDFjet

Η PDFjet είναι μια ισχυρή και εύχρηστη βιβλιοθήκη που επιτρέπει τη δημιουργία και τη διαχείριση αρχείων PDF σε πολλές γλώσσες προγραμματισμού, όπως Java, .NET και άλλες. Η βιβλιοθήκη αυτή παρέχει μια πληθώρα χαρακτηριστικών που καθιστούν τη δημιουργία PDF αρχείων εύκολη και αποτελεσματική.

#### Χαρακτηριστικά της PDFjet

- **Δημιουργία PDF από την αρχή:** Επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν αρχεία PDF από την αρχή, καθορίζοντας το περιεχόμενο και τη διάταξη της σελίδας.
- **Προσθήκη κειμένου και γραφικών:** Υποστηρίζει την προσθήκη κειμένου, εικόνων, γραφικών στοιχείων, γραμμών και σχημάτων στα αρχεία PDF.
- **Υποστήριξη γραμματοσειρών:** Παρέχει υποστήριξη για διάφορες γραμματοσειρές, συμπεριλαμβανομένων των TrueType, OpenType και Type1 γραμματοσειρών.
- **Πίνακες:** Διευκολύνεται η δημιουργία και η διαχείριση πινάκων με ευέλικτες επιλογές μορφοποίησης.
- **Σύνθετη διάταξη σελίδων:** Επιτρέπει τη δημιουργία σύνθετων διατάξεων σελίδων, όπως στήλες και πίνακες περιεχομένων.
- **Προσθήκη υδατοσήμων:** Υποστηρίζει την προσθήκη υδατοσήμων σε σελίδες PDF για επιπλέον ασφάλεια και αναγνώριση.
- **Ενσωμάτωση δεδομένων:** Μπορεί να ενσωματώνονται δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως βάσεις δεδομένων και XML αρχεία, στα αρχεία PDF.

#### Χρήσεις της PDFjet

**Δημιουργία Αναφορών:** Χρησιμοποιείται συχνά για τη δημιουργία αναφορών σε επιχειρηματικές εφαρμογές, παρέχοντας ευδιάκριτες και επαγγελματικές εκδόσεις των δεδομένων. Στη δική μας εφαρμογή χρησιμοποιείται για την εξαγωγή δεδομένων ενός χρήστη.

### 2. Βιβλιοθήκη AndroidX AppCompat

Το AndroidX AppCompat είναι μια βιβλιοθήκη υποστήριξης για Android, η οποία παρέχει πίσω-συμβατότητα (backward compatibility) για νεότερες λειτουργίες της πλατφόρμας Android σε παλαιότερες εκδόσεις του Android. Η βιβλιοθήκη αυτή είναι μέρος της πρωτοβουλίας AndroidX, η οποία έχει ως στόχο να παρέχει συνέπεια και ευκολία στη διαχείριση εξαρτήσεων και εκδόσεων στις εφαρμογές Android.

#### Χαρακτηριστικά του AndroidX AppCompat

- **Πίσω-συμβατότητα (Backward Compatibility):** Επιτρέπει τη χρήση νεότερων χαρακτηριστικών του Android στις παλαιότερες εκδόσεις της πλατφόρμας, χωρίς να απαιτείται αναβάθμιση του λειτουργικού συστήματος της συσκευής.
- **Ενιαία API:** Προσφέρει ενιαία API για διάφορα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας, διευκολύνοντας τους προγραμματιστές στη γραφή κώδικα, που λειτουργεί ομοίωμα σε όλες τις εκδόσεις του Android.
- **Θέματα και Στυλ:** Περιλαμβάνει υποστήριξη για θέματα (themes) και στυλ (styles), διευκολύνοντας τη δημιουργία συνεπών και όμορφων διεπαφών χρήστη (UI).
- **Βελτιωμένα Στοιχεία UI:** Παρέχει βελτιωμένα στοιχεία UI, όπως το AppCompatActivity, AppCompatActivity και άλλα, τα οποία προσφέρουν πρόσθετες λειτουργίες και συμβατότητα με παλαιότερες εκδόσεις του Android.
- **Υποστήριξη για Night Mode:** Περιλαμβάνει ενσωματωμένη υποστήριξη για το Night Mode, επιτρέποντας στους χρήστες να προβούν εύκολα σε αλλαγές μεταξύ φωτεινών και σκοτεινών θεμάτων.
- **Απλοποιημένη Διαχείριση Εξαρτήσεων:** Μέσω της χρήσης του AndroidX, η διαχείριση των εξαρτήσεων και των ενημερώσεων γίνεται πιο απλή και ευέλικτη.

### Χρήσεις του AndroidX AppCompat

- **Συμβατότητα με Παλαιότερες Εκδόσεις:** Ιδανική για εφαρμογές που πρέπει να υποστηρίζουν ευρύ φάσμα εκδόσεων του Android, διασφαλίζοντας τη διαθεσιμότητα των νεότερων λειτουργιών και σε παλαιότερες συσκευές.
- **Συνεπής Εμπειρία Χρήστη:** Εξασφαλίζει τη συνεπή εμπειρία χρήστη σε όλες τις εκδόσεις του Android, διευκολύνοντας τη διατήρηση ενιαίου σχεδιασμού και ομοιόμορφης αισθητικής.
- **Βελτιωμένα UI Στοιχεία:** Επιτρέπει τη χρήση των πιο πρόσφατων βελτιώσεων στα στοιχεία UI, παρέχοντας καλύτερη εμπειρία χρήστη χωρίς να απαιτείται αλλαγή στη βάση κώδικα για κάθε νέα έκδοση του Android.
- **Ευκολία στην Αναβάθμιση:** Η βιβλιοθήκη παρέχει μια ευέλικτη και απλή μέθοδο για την αναβάθμιση των εξαρτήσεων, διασφαλίζοντας την ανελλιπή ενημέρωση των εφαρμογών με τις τελευταίες βελτιώσεις και διορθώσεις.

### 3. Βιβλιοθήκη ORMLite

Η **ORMLite** (Object Relational Mapping Lite) είναι μια βιβλιοθήκη που χρησιμοποιείται για την εύκολη χαρτογράφηση αντικειμένων **Java** σε βάσεις δεδομένων **SQL**. Είναι σχεδιασμένη για να είναι ελαφριά και αποδοτική, παρέχοντας ένα εύκολο στη χρήση **API** για τη διαχείριση βάσεων δεδομένων στις εφαρμογές **Java** και **Android**.

#### Χαρακτηριστικά της ORMLite

- **Ελαφριά και Αποδοτική:** Η **ORMLite** είναι σχεδιασμένη για να είναι ελαφριά και να προσφέρει γρήγορη απόδοση, κάνοντάς την κατάλληλη για εφαρμογές **Android**.
- **Απλό API:** Παρέχει ένα απλό και κατανοητό API που διευκολύνει τη διαχείριση των βάσεων δεδομένων και την εκτέλεση σύνθετων λειτουργιών **SQL**.
- **Χαρτογράφηση Αντικειμένων:** Υποστηρίζει την χαρτογράφηση αντικειμένων **Java** σε πίνακες βάσεων δεδομένων με την χρήση ανιχνευτών (**annotations**), όπως **@DatabaseTable** και **@DatabaseField**.
- **Υποστήριξη Διαφόρων Βάσεων Δεδομένων:** Υποστηρίζει πολλαπλές βάσεις δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των **SQLite**, **MySQL**, **PostgreSQL**, και άλλων.
- **Ενσωματωμένη Υποστήριξη για DAO:** Περιλαμβάνει ενσωματωμένη υποστήριξη για **Data Access Objects (DAO)**, διευκολύνοντας την απομόνωση της επιχειρηματικής λογικής από τη βάση δεδομένων.
- **Σύνθετες Ερωτήσεις:** Υποστηρίζει τη δημιουργία και εκτέλεση σύνθετων ερωτήσεων **SQL** με τη χρήση ενός ευέλικτου **API**.
- **Διαχείριση Σχέσεων:** Παρέχει υποστήριξη για τη διαχείριση σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων, όπως **one-to-one**, **one-to-many**, και **many-to-many**.

#### Χρήσεις της ORMLite

**Ανάπτυξη Android Εφαρμογών:** Ιδανική για την ανάπτυξη **Android** εφαρμογών, επιτρέποντας την εύκολη διαχείριση των δεδομένων και την αλληλεπίδραση με τις βάσεις δεδομένων **SQLite**.

**Διαχείριση Δεδομένων:** Χρησιμοποιείται για τη διαχείριση δεδομένων στις εφαρμογές, διευκολύνοντας την αποθήκευση, ανάκτηση, ενημέρωση και διαγραφή δεδομένων.

### 4. Βιβλιοθήκη AndroidX SwipeRefreshLayout

- a. Το **androidx.swiperefreshlayout** είναι ένα widget στο Android που παρέχει μια εύκολη και τυποποιημένη μέθοδο για την υλοποίηση του μοτίβου "pull-to-refresh" στις εφαρμογές. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει στους χρήστες να ανανεώνουν το περιεχόμενο μιας προβολής, όπως μια λίστα ή μια διάταξη πλέγματος, τραβώντας προς τα κάτω την οθόνη και απελευθερώνοντας την.

#### Χαρακτηριστικά του SwipeRefreshLayout

- b. **Ανανεώσιμη Προβολή:** Δίνει στους χρήστες τη δυνατότητα να ανανεώνουν το περιεχόμενο με μια απλή κίνηση σάρωσης προς τα κάτω.
- c. **Εύκολη Ενσωμάτωση:** Μπορεί να περιβάλλει οποιοδήποτε **View** ή **ViewGroup**, όπως **RecyclerView**, **ListView**, **GridView**, κ.λπ.
- d. **Προσαρμοσμένη Εμφάνιση:** Επιτρέπει την προσαρμογή του χρώματος του δείκτη ανανέωσης για να ταιριάζει με την εμφάνιση της εφαρμογής σας.

- e. **Συμβατότητα με AndroidX:** Είναι μέρος της βιβλιοθήκης AndroidX, που σημαίνει ότι είναι καλά συντηρημένη και συμβατή με τις σύγχρονες πρακτικές ανάπτυξης Android.

## 5. Βιβλιοθήκη Material Components for Android

- a. Το `com.google.android.material` είναι μια βιβλιοθήκη που παρέχει τα στοιχεία **Material Design** για τις εφαρμογές Android. Αυτά τα στοιχεία επιτρέπουν στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν σύγχρονες και όμορφες διεπαφές χρήστη (UI) που ακολουθούν τις οδηγίες του **Material Design** της Google.

### Χαρακτηριστικά της Βιβλιοθήκης Material Components

- b. **Εκτεταμένη Συλλογή Στοιχείων UI:** Περιλαμβάνει πλήθος στοιχείων UI όπως **Buttons, TextFields, AppBars, BottomNavigation, Dialogs**, και πολλά άλλα.
- c. **Θέματα Material Design:** Παρέχει έτοιμα θέματα **Material Design** που μπορούν να προσαρμοστούν εύκολα για να ταιριάζουν με το **branding** της εφαρμογής.
- d. **Συμβατότητα με AndroidX:** Είναι πλήρως συμβατή με τη βιβλιοθήκη **AndroidX**, διευκολύνοντας την ενσωμάτωση σε σύγχρονες εφαρμογές.
- e. **Συνεχής Υποστήριξη και Ενημερώσεις:** Διατηρείται και ενημερώνεται συνεχώς από την **Google** για να παρέχει τις τελευταίες βελτιώσεις και χαρακτηριστικά του **Material Design**.

Παραπάνω περιγράψαμε τις δυνατότητες και τη χρησιμότητα των βασικών βιβλιοθηκών που βοήθησαν στην υλοποίηση της εφαρμογής.

### 3.3.4 Πολυγλωσσική Διεπαφή

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζεται η υλοποίηση της πολυγλωσσικής διεπαφής της εφαρμογής, που επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν τη γλώσσα της προτίμησής τους για την εμφάνιση των διεπαφών και των μηνυμάτων.

Η υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών σε μια εφαρμογή Android είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη βελτίωση της εμπειρίας χρήστη και την επέκταση της εμβέλειας της εφαρμογής σε διάφορες αγορές.

Η διαδικασία περιλαμβάνει τη δημιουργία πόρων γλώσσας (`string resources`) για κάθε υποστηριζόμενη γλώσσα και την προσαρμογή της διεπαφής χρήστη ώστε να ανταποκρίνεται στις αλλαγές γλώσσας.

## 3.4 Εισαγωγή Δεδομένων Χρήστη

### 3.4.1 Σχεδιασμός Καταγραφής Δεδομένων

Περιγραφή του σχεδιασμού και της λειτουργικότητας της διεπαφής χρήστη για την εισαγωγή δεδομένων σχετικά με τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα.

Σε προηγούμενες ενότητες έχουμε περιγράψει τα μοντέλα καθώς και το σχήμα με τους αντίστοιχους πίνακες των μοντέλων. Ουσιαστικά με βάση το πρότυπο MVC, έχουμε αναφέρει ως τώρα το Μοντέλο / Model και τους αντίστοιχους controllers των βασικών λειτουργιών που υλοποιήθηκαν κάτω από το πακέτο / `package common`. Για οποιαδήποτε ενέργεια από τον τελικό χρήστη της mobile εφαρμογής έχει σχεδιαστεί και υλοποιηθεί η αντίστοιχη λειτουργικότητα κάτω από το πακέτο / `package` με ονομασία "features".

Σε αυτό το σημείο, για να ολοκληρωθούν επιτυχώς τα σενάρια χρήσης και των λειτουργιών που έχουν αναπτυχθεί για τη διεπαφή των χρηστών έχει σχεδιαστεί το View, προσαρμόζοντας το στις ανάγκες της εφαρμογής.

Η κεντρική οθόνη της εφαρμογής προκύπτει από ένα προσαρμοσμένο συνδυασμό Model / View / Controller, ώστε ο χρήστης να βλέπει στην αρχική οθόνη της εφαρμογής τα δεδομένα, τα οποία σχετίζονται με την τελευταία μέτρηση του σακχάρου στο αίμα, το μενού διαφορετικών

επιλογών, τα προκαθορισμένα χρώματα και ρυθμίσεις του θέματος για ένα άρτιο και καλό UI / UX, καθώς και τις προκαθορισμένες αιτήσεις για προσβάσεις σε αρχεία της mobile συσκευής. Βασικές προσβάσεις που χρειάζεται η εφαρμογή αφορά το notification feature, την πρόσβαση στο Internet και την πρόσβαση σε αποθηκευτικό χώρο της συσκευής.

### 3.4.2 Δημιουργία Νέων Εγγραφών

Ανάλυση της διαδικασίας δημιουργίας νέων εγγραφών από τους χρήστες και η λειτουργία της αυτόματης ανίχνευσης ημερομηνίας και ώρας.

Για τη δημιουργία νέων εγγραφών από τους χρήστες έχει υλοποιηθεί η αντίστοιχη διεπαφή χρήστη, ώστε να παρέχει την δυνατότητα στον τελευταίο να προσθέτει μετρήσεις και σημειώσεις, σχετικά με το βάρος, το σάκχαρο, την άσκηση / άθλημα, κατηγοριοποιώντας τα βάζοντας ετικέτες εφόσον το επιθυμεί.

Η διεπαφή αυτή συνδέεται άμεσα με κουμπιά ή συμβάντα ενεργειών, ώστε από το View να προχωρήσουμε στον αντίστοιχο χειριστή για την εκάστοτε ενέργεια. Στη συνέχεια ο χειριστής της ενέργειας είναι αρμόδιος να επεξεργαστεί τα δεδομένα, την επιθυμητή ενέργεια από τον χρήστη, ώστε με τη σειρά του να συγχρονιστεί με τις αντίστοιχες οντότητες / μοντέλα, ώστε το αρχικό αίτημα / ενέργεια, που ξεκίνησε από τη διεπαφή χρήστη, να καταλήξει στο σχήμα της βάσης, στους κατάλληλους πίνακες, με τα επιθυμητά δεδομένα.

Επομένως, η διαδικασία δημιουργίας νέων εγγραφών καθώς και οποιαδήποτε άλλη διαδικασία περιγράφεται και υλοποιείται όπως περιγράψαμε παραπάνω, ακολουθώντας την ίδια λογική και την ίδια αλληλουχία χρησιμοποιώντας το MVC πρότυπο αρχιτεκτονικής.

## 3.5 Οπτικοποίηση Δεδομένων

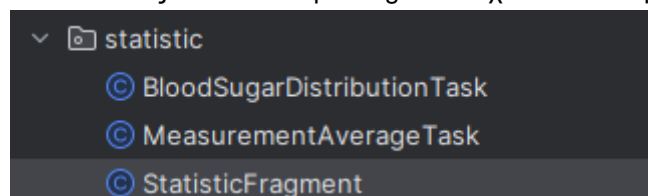
### 3.5.1 Σχεδιασμός Γραφημάτων και Διαγραμμάτων

Ανάλυση του σχεδιασμού των γραφημάτων και των διαγραμμάτων που χρησιμοποιούνται για την οπτικοποίηση των δεδομένων των χρηστών.

Με βάση όσα έχουμε αναλύσει και στα προηγούμενα κεφάλαια, μια σημαντική λειτουργικότητα που έχει υλοποιηθεί στην DMABN είναι η οπτικοποίηση των δεδομένων που καταγράφει ο χρήστης στην εφαρμογή, για μετρήσεις που αφορούν τις κατηγορίες που υποστηρίζονται ως τώρα:

- a) Blood Sugar
- b) Weight
- c) Pulse
- d) Insulin

για αυτές τις κατηγορίες μέτρησης, σε συνδυασμό με τις χρονικές στιγμές που καταγράφηκαν οι μετρήσεις αυτές, έχει σχεδιαστεί αρχικά, ο υπολογισμός του μέσου όρου των μετρήσεων με βάση την εβδομάδα, το μήνα, το τρίμηνο και τέλος το έτος. Αυτή η απεικόνιση εμφανίζεται σε ένα πίνακα στο πάνω μέρος μιας ξεχωριστής επιλογής από το μενού με όνομα Statistics όπως φαίνεται στη παρακάτω εικόνα αναδεικνύοντας το πακέτο / package που έχουν υλοποιηθεί:



**Αναπαράσταση του πακέτου / package υλοποίησης των γραφημάτων και διαγραμμάτων**

### 3.5.2 Ανάλυση Εξέλιξης Σακχάρου στο Αίμα

Εξερεύνηση της λειτουργίας που επιτρέπει στους χρήστες να αναλύουν την εξέλιξη των επιπέδων σακχάρου στο αίμα τους μέσω των γραφημάτων.

Όπως και στο προηγούμενο κεφάλαιο 3.5.1, στην ίδια επιλογή από το μενού – Statistics, κάτω από το πίνακα των μέσων όρων εμφανίζεται η τάση των τιμών σύμφωνα με την εκάστοτε επιλογή κατηγορίας μέτρησης, σε ένα γράφημα, όπου στον άξονα y βρίσκονται οι τιμές της επιλεγμένης κατηγορίας ενώ στο x, η επιλογή του χρονικού διαστήματος μεταξύ της εβδομάδας, του μήνα, του τριμήνου και του έτους όπως αναφέραμε και το προηγούμενο κεφάλαιο.

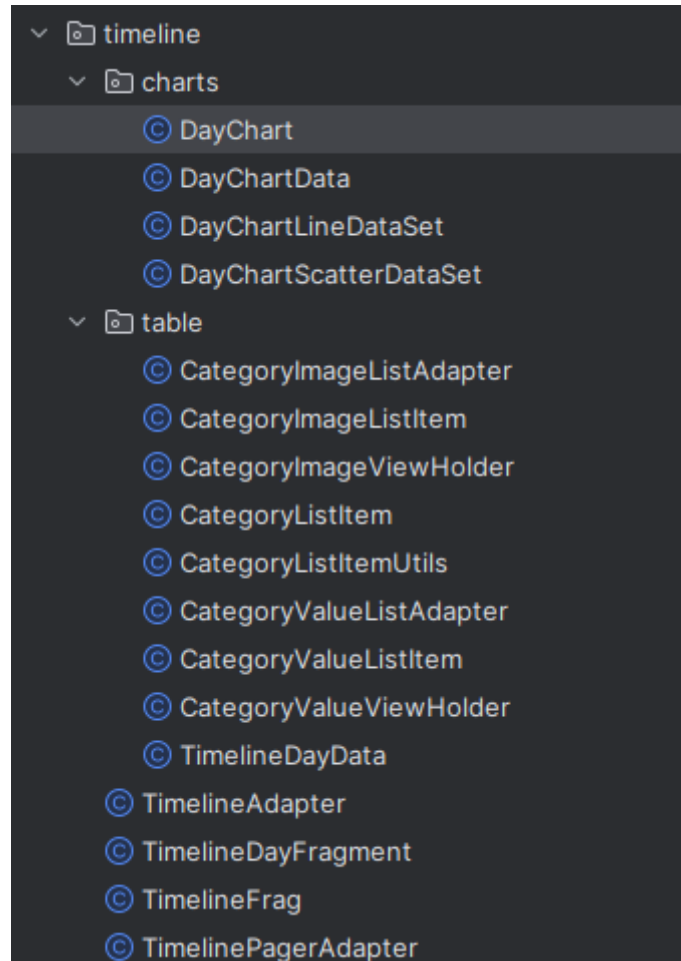
Οι τιμές σε συνδυασμό με τη χρονική στιγμή της μέτρησης αυτής αναπαριστούνται με κουκίδες. Κατά αυτό τον τρόπο προκύπτει και το γράφημα της απεικόνισης της εξέλιξης και της τάσης στο αίμα, όπως και η εξέλιξη και η τάση των υπόλοιπων κατηγοριών.

### 3.6 Γραφική Αναπαράσταση Δεδομένων

Η γραφική αναπαράσταση δεδομένων αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο της εφαρμογής **DMABN**, καθώς παρέχει στους χρήστες μια οπτική αναπαράσταση των πληροφοριών τους σχετικά με τον διαβήτη τους. Η εφαρμογή παρέχει διάφορα γραφήματα και διαγράμματα που βοηθούν τους χρήστες να κατανοήσουν και να αναλύσουν τα δεδομένα τους με ευκολία.

Με όσα αναφέραμε στο κεφάλαιο 3.5, όπου αναλύεται η απεικόνιση των δεδομένων, με γραφήματα και υπολογισμών μέσων όρων, σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε το σχεδιασμό μιας γραφικής αναπαράστασης με χρήση διαγράμματος όσο αφορά το σάκχαρο στο αίμα, με χρήση chart diagram / πίτας.

Η πίτα αποτελείται από δύο (2) τιμές / χρώματα, πρώτα για τις τιμές του σακχάρου πάνω από το όριο / υπερδιαβήτη με χρώμα κόκκινο και η δεύτερη τιμή για τις τιμές κάτω από το όριο, υποδιαβήτη. Το μέγεθος που καταλαμβάνουν αυτές οι δύο τιμές που περιγράψαμε στο σύνολο του γραφήματος προκύπτει από το ποσοστό αυτών, πάλι μέσα σε ένα χρονικό πλαίσιο εβδομάδας, μήνα, τριμήνου και έτους αντίστοιχα.



*Αναπαράσταση των πακέτων / packages υλοποίησης των γραφημάτων - πίτας σε σχέση με τακτά χρονικά διαστήματα*

### 3.6.1 Παρακολούθηση Στόχων Υγείας

Τα γραφήματα και τα διαγράμματα της εφαρμογής **DMABN** επιτρέπουν στους χρήστες να παρακολουθούν την πρόοδο τους προς την επίτευξη των στόχων υγείας τους. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη μέτρηση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα, την παρακολούθηση των ενδείξεων υγείας και την αξιολόγηση της προόδου προς την επίτευξη των στόχων διαχείρισης του διαβήτη.

Προς το παρόν με το σχεδιασμό και τις λειτουργικότητες που έχουν υλοποιηθεί, είναι εφικτό ένας χρήστης / ασθενής να παρακολουθεί πιο σφαιρικά και ολοκληρωμένα την πρόοδο ή και σημεία που χρήζουν βελτίωση στην καθημερινότητα τους για την επίτευξη των προσωπικών στόχων υγείας.

## 3.6 Ειδοποιήσεις Χρήστη

Οι ειδοποιήσεις είναι ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό της εφαρμογής **DMABN**, καθώς παρέχουν σημαντικές πληροφορίες και υπενθυμίσεις στους χρήστες για τη διαχείριση του διαβήτη τους.

Η εφαρμογή προσφέρει ποικίλες επιλογές ειδοποιήσεων που μπορούν να προσαρμοστούν από τους χρήστες σύμφωνα με τις ατομικές τους ανάγκες.

### 3.6.1 Προσαρμοσμένες Ειδοποιήσεις

Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να ορίσουν προσαρμοσμένες ειδοποιήσεις στην εφαρμογή, λαμβάνοντας υπόψη τις ατομικές τους προτιμήσεις και ανάγκες. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει ειδοποιήσεις για τη λήψη φαρμάκων, τη μέτρηση επιπέδων σακχάρου στο αίμα, την πρόοδο προς την επίτευξη στόχων υγείας και άλλες σημαντικές ενημερώσεις.

Ουσιαστικά έχει σχεδιαστεί και υλοποιηθεί μια λειτουργικότητα, που δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη, με τη χρήση αντίστοιχης διεπαφής χρήστη, η οποία με τη σειρά της συνδέεται με σημεία σύνδεσης χειριστών / controllers, ώστε με βάση το MVC πρότυπο, να επικοινωνήσει με τη συσκευή χρήστη έχοντας την κατάλληλη πρόσβαση, για τη δημιουργία της επιθυμητής ειδοποίησης.

### 3.6.2 Διαχείριση Ειδοποιήσεων

Οι χρήστες έχουν πλήρη έλεγχο επί των ειδοποιήσεων που λαμβάνουν και των ρυθμίσεών τους.

Μέσω της εφαρμογής, μπορούν να διαχειριστούν τις ρυθμίσεις ειδοποιήσεων, να ενεργοποιήσουν ή να απενεργοποιήσουν συγκεκριμένες ειδοποιήσεις και να προσαρμόσουν τις επιλογές ειδοποιήσεων σύμφωνα με τις προτιμήσεις τους.

Αυτό επιτυγχάνεται με χρήση χειριστών / controllers σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες διεπαφές χρηστών, ώστε να είναι εφικτή η σύνδεση στις απαιτούμενες λειτουργικότητες της κινητής συσκευής, για την ενεργοποίηση, απενεργοποίηση και επεξεργασία των ειδοποιήσεων αυτών.

### 3.6.3 Επεξεργασία Ειδοποιήσεων

Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν τις ειδοποιήσεις σύμφωνα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους, όπως περιγράψαμε και στη προηγούμενη υπό ενότητα.

Αυτό περιλαμβάνει την επιλογή του τύπου των ειδοποιήσεων που επιθυμούν να λαμβάνουν, τη συχνότητα των ειδοποιήσεων και την ώρα που προτιμούν να τις λαμβάνουν, μέσα από τις ρυθμίσεις της συσκευής τους.

Με αυτόν τον τρόπο, οι ειδοποιήσεις της εφαρμογής DMABN προσφέρουν μια εξατομικευμένη και ευέλικτη εμπειρία για τους χρήστες, βοηθώντας τους να διαχειριστούν αποτελεσματικά το διαβήτη τους και να επιτύχουν τους στόχους υγείας τους.

## 3.7 Ασφάλεια Δεδομένων

Η ασφάλεια των δεδομένων είναι κρίσιμης σημασίας για την εφαρμογή DMABN, καθώς αφορά την προστασία των ευαίσθητων πληροφοριών των χρηστών.

Η εφαρμογή υιοθετεί πολλαπλά μέτρα ασφαλείας για την προστασία των δεδομένων και τη διασφάλιση της ιδιωτικότητας των χρηστών.

Προς το παρόν, η υλοποίηση έχει σχεδιαστεί έτσι, ώστε τα δεδομένα και οι πληροφορίες που καταγράφονται από τους ίδιους τους χρήστες να μην κοινοποιούνται σε κάποιο κοινό δίκτυο, με αποτέλεσμα τα δεδομένα να είναι προσβάσιμα μόνο από τους ίδιους τους χρήστες της εφαρμογής.

## 3.8 Επεκτασιμότητα και Μελλοντικές Επεκτάσεις

### 3.8.1 Σχεδιασμός Προαιρετικών Λειτουργιών

Η εφαρμογή DMABN σχεδιάστηκε με τη δυνατότητα επέκτασης, επιτρέποντας την προσθήκη νέων λειτουργιών για να εξυπηρετεί τις ανάγκες των χρηστών.

Μια από τις νέες λειτουργίες που θα ενσωματωθούν είναι η δυνατότητα σύνδεσης με την υπηρεσία **Firestore** για ασφαλή και εύκολη διαχείριση των χρηστών.

Σε επόμενη φάση, είναι επιθυμητή και αναγκαία η δημιουργία εγγραφής χρηστών για την ασφαλή είσοδο στην εφαρμογή μόνο σε εγγεγραμμένους χρήστες και εν συνεχεία η διασύνδεση με το Blockchain Network μέσω ενός API, ώστε οι χρήστες να γίνουν μέλη της αλυσίδας διασφαλίζοντας κατά αυτό το τρόπο το διαμοιρασμό δεδομένων μεταξύ των χρηστών.

### 3.8.2 Ενσωμάτωση Νέων Τεχνολογιών

Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας **blockchain** στην εφαρμογή **DMABN** θα επιτρέψει τη δημιουργία ενός ασφαλούς και αξιόπιστου περιβάλλοντος για τη διαχείριση των δεδομένων των χρηστών. Μέσω της χρήσης έξυπνων συμβολαίων και **API**, θα επιτυγχάνεται η αυτόματη εκτέλεση και επιβεβαίωση των συναλλαγών, ενώ θα διασφαλίζεται η ακεραιότητα και η μη αλλοίωση των δεδομένων.

#### 1) Έξυπνα Συμβόλαια (Smart Contracts)

Τα έξυπνα συμβόλαια είναι προγράμματα που λειτουργούν αυτόματα με βάση τις συγκεκριμένες συνθήκες που ορίζονται μέσα σε αυτά. Στην περίπτωση της εφαρμογής **DMABN**, τα έξυπνα συμβόλαια θα χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίσουν την ασφαλή και αυτόματη διαχείριση των δεδομένων των χρηστών. Θα καθορίζουν τις συνθήκες και τις ενέργειες που πρέπει να εκτελεστούν όταν εκπληρώνονται συγκεκριμένα κριτήρια, όπως η καταχώρηση νέων δεδομένων από έναν χρήστη ή η πρόσβαση σε συγκεκριμένες πληροφορίες.

#### 2) Ενσωμάτωση με Smart Contract API

Η εφαρμογή θα διαθέτει ένα API που θα επικοινωνεί με τα έξυπνα συμβόλαια στο **blockchain**. Αυτό το API θα παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με το **blockchain** από την εφαρμογή, όπως την ανάγνωση ή την εγγραφή δεδομένων, την εκτέλεση συναλλαγών και την παρακολούθηση της κατάστασης των συμβολαίων.

Με αυτές τις νέες τεχνολογικές επεκτάσεις, η εφαρμογή **DMABN** θα προσφέρει ένα ενιαίο και ασφαλές περιβάλλον για τη διαχείριση του διαβήτη και τη διαμεσολάβηση των χρηστών με την τεχνολογία **blockchain**.

#### 3) Ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης μέσω των διαφορετικών τεχνικών υλοποίησης – μηχανικής μάθησης ή και αφηρημένης λογικής / fuzzy logic αλγορίθμους, μπορεί να επιφέρει σημαντική πρόοδο ως προς την επίτευξη των στόχων υγείας των ασθενών, αφού με την ορθή χρησιμοποίηση των τεχνικών της τεχνητής νοημοσύνης, ο ασθενής θα έχει πρόσβαση σε επιπλέον γνώση, σε πληροφορίες χρήσιμες που θα προέρχονται από τα ίδια τα δεδομένα που συλλέγονται και αναλύονται καταλλήλως.

## Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα

### 4.1 Εισαγωγή

Η εισαγωγή αυτού του κεφαλαίου παρέχει έναν επιπλέον βαθμό περιγραφής και συμπληρώνει την εισαγωγή που προήλθε από το προηγούμενο κεφάλαιο. Εδώ, επισημαίνεται η σημασία των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την εφαρμογή της **DMABN**.

Παρουσιάζεται η σκοπιμότητα της ανάλυσης των αποτελεσμάτων για την κατανόηση της απόδοσης της εφαρμογής, την απήχηση στους χρήστες και την εκπλήρωση των στόχων του έργου.

Επιπλέον, αναφέρονται οι κύριες πτυχές που θα εξεταστούν στο πλαίσιο αυτού του κεφαλαίου, παρέχοντας ένα πρόγραμμα για τη δομή και το περιεχόμενο που ακολουθεί. Τέλος, δίνεται μια επισκόπηση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για τη συλλογή και ανάλυση των αποτελεσμάτων, όπως η χρήση ερωτηματολογίων, συνεντεύξεων και μετρήσεων απόδοσης.



Το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης μελέτης, είναι η ίδια η mobile εφαρμογή DMABN, περιέχοντας όλα τα όσα συζητήθηκαν και αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, δίνοντας στις ευπαθείς ομάδες με διαβήτη, τη δυνατότητα δοκιμής και αξιολόγηση της εφαρμογής ως προς τη χρησιμότητά της και αν εν τέλει πετυχαίνει το σκοπό της που δεν είναι άλλη από το να βοηθήσει και να απλουστεύσει την καθημερινότητα των ατόμων που πάσχουν από διαβήτη.

## 4.2 Αξιολόγηση Απόδοσης

Η ενότητα αυτή επικεντρώνεται στη λεπτομερή αξιολόγηση της απόδοσης της εφαρμογής DMABN. Αρχικά, παρουσιάζονται τα διάφορα μετρήσιμα κριτήρια απόδοσης που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της εφαρμογής, όπως ο χρόνος απόκρισης της εφαρμογής, η αξιοπιστία των λειτουργιών της, καθώς και η κλιμακωσιμότητα της εφαρμογής κατά την αύξηση του φορτίου εργασίας.

Σε αυτό το σημείο, σημαντικό είναι να αναφέρουμε πως το αποτέλεσμα, δεν δύναται να αξιολογηθεί προς την απόδοση, καθώς ο πιο σημαντικός παράγοντας της αξιολόγησης της απόδοσης του αποτελέσματος δηλαδή η εφαρμογή, δεν έχει δοθεί σε χρήστες για δοκιμές.

## 4.3 Ανατροφοδότηση Χρηστών και Ικανοποίηση

Σε αυτήν την ενότητα, εξετάζεται η ανατροφοδότηση που λήφθηκε από τους χρήστες σχετικά με την εμπειρία χρήσης της εφαρμογής DMABN και η ικανοποίησή τους από τη λειτουργικότητα και τις υπηρεσίες που προσφέρει. Η ανατροφοδότηση συλλέχθηκε μέσω διαφόρων μεθόδων, συμπεριλαμβανομένων ερωτηματολογίων, συνεντεύξεων και ανασκοπήσεων χρηστών.

Σε επόμενη φάση της μελέτης, εφόσον κριθεί αναγκαίο μπορεί να δοθεί η εφαρμογή σε μερικούς χρήστες, ώστε να δοκιμαστούν όλα τα σενάρια χρήσης και να αναλυθεί κατά πόσο βαθμό καλύπτει το σκοπό της.

## 4.4 Επίτευξη των Στόχων του Έργου

Σε αυτήν την ενότητα γίνεται ανάλυση του βαθμού που επιτεύχθηκαν οι στόχοι που τέθηκαν στο πλαίσιο του έργου για την εφαρμογή DMABN. Κάθε στόχος αξιολογείται με βάση τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν κατά τη διάρκεια της υλοποίησης και της εφαρμογής της εφαρμογής.

Με βάση τις αρχικές προδιαγραφές σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η mobile εφαρμογή, με βασικές λειτουργικότητες όπως η δημιουργία, επεξεργασία και διαγραφή μετρήσεων σε διαφορετικές κατηγορίες σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Εν συνεχεία αναπτύχθηκαν επιπλέον λειτουργικότητες, χρήσιμες για το στόχο και το σκοπό του έργου αυτού, όπως η χρήση ειδοποιήσεων, η γραφική αναπαράσταση και η απεικόνιση των καταγραφών ώστε ο χρήστης να έχει μια σφαιρική εικόνα των μετρήσεων ανά κατηγορία, οι σημειώσεις των χρηστών και η εξαγωγή των καταγραφών ανά τακτά χρονικά διαστήματα εφόσον αυτό είναι επιθυμητό, για την κατανόηση την αξιολόγηση και την παρακολούθηση της υγείας των χρηστών.

## 4.5 Προκλήσεις και Περιορισμοί

**Τεχνικές προκλήσεις:** Ανάλυση των τεχνικών προκλήσεων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της εφαρμογής, όπως η ενσωμάτωση πολλαπλών τεχνολογιών ή η διαχείριση των δεδομένων.

- 1) **Περιορισμοί πόρων:** Οι μη διαθέσιμοι πόροι για το έργο αυτό ήταν οι χρήστες που θα εφάρμοζαν δοκιμές και θα υπήρχε η κατάλληλη ανατροφοδότηση από αυτούς σχετικά την ικανοποίηση και την ουσιαστική βοήθεια που τους παρέχει η εφαρμογή.
- 2) **Προβλήματα απόδοσης:** Τα πιθανά προβλήματα απόδοσης της εφαρμογής μπορεί να προκύψουν ύστερα από εκτενή έλεγχο στην εφαρμογή μέσα από δοκιμές.

- 3) **Ανάπτυξη μελλοντικών εκδόσεων:** Εφόσον θεωρηθεί χρήσιμη η εφαρμογή δύναται η δυνατότητα επέκτασης και δημιουργία νέων εκδόσεων με νέες λειτουργικότητες ή και βελτιστοποιήσεις της υπάρχουσας 1<sup>ης</sup> έκδοσης της εφαρμογής.
- 4) **Προκλήσεις στην υιοθέτηση:** Η χρήση και η δοκιμή της εφαρμογής χρήζει αναγκαία ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο είναι εύκολη και εύχρηστη.

#### 4.6 Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Ανάλυση των πιθανών επεκτάσεων και αναβαθμίσεων στη λειτουργικότητα της εφαρμογής DMABN, όπως η προσθήκη νέων λειτουργιών ή υπηρεσιών που να καλύπτουν επιπλέον ανάγκες των χρηστών.

Αναγκαία σε επόμενη φάση, θεωρούμε την επέκταση και την διασύνδεση της εφαρμογής με τη χρήση smart contract api, αφού πρώτα προηγηθεί ο σχεδιασμός, η ανάλυση απαιτήσεων και η υλοποίηση εν συνεχεία της λειτουργικότητας που αφορά εγγραφή και είσοδο χρηστών στην εφαρμογή, με σκοπό, μέσω του blockchain, να υπάρχει διαμοιρασμός δεδομένων στο δίκτυο που θα δημιουργηθεί με στόχο την ανταλλαγή δεδομένων με απόλυτη ασφάλεια για τη καθημερινή ζωή, τις συνήθειες και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει η συγκεκριμένη ευπαθή ομάδα ανθρώπων.

Χρήσιμη επέκταση, μπορεί να θεωρηθεί η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης, με στόχο την πρόβλεψη, την βελτιστοποίηση και την απόδοση συμβουλών στα άτομα αυτά.

Ακόμη, η επέκταση της εφαρμογής σε νέο λειτουργικό σύστημα όπως IOS ή και έκδοση της εφαρμογής σε web app, μπορεί να θεωρηθεί χρήσιμο ως προς τη κλίμακα των χρηστών που έχουν πρόσβαση, ώστε να είναι διαθέσιμη με όλα τα δυνατά μέσα.

#### 4.7 Συμπεράσματα - Περίληψη

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη μελέτη και την ανάλυση της εφαρμογής **DMABN**. Αρχικά, ανασκόπηση των κύριων στόχων του έργου και της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής.

Πρώτος και κύριος στόχος στη μελέτη αυτή, ήταν η δημιουργία μιας **mobile** εφαρμογής για άτομα που ανήκουν σε ευπαθή ομάδα – διαβητικοί, ώστε να έχουν τη δυνατότητα να καταγράψουν, να παρακολουθούν και να έχουν μια γραφική απεικόνιση των μετρήσεων διάφορων κατηγοριών σε τακτά χρονικά διαστήματα. Στόχος που εκπληρώθηκε και λειτουργεί στο μέγιστο δυνατό, εφόσον η εφαρμογή όπως σχεδιάστηκε, αναλύθηκε και υλοποιήθηκε καλύπτει την ανάγκη αυτή.

Δεύτερος στόχος ήταν η εφαρμογή να υλοποιηθεί με τεχνολογίες κατάλληλες, ώστε ο τελικός χρήστης να έχει μια καλή εμπειρία και όλες οι παραδοτέες λειτουργικότητες να είναι χρήσιμες και ουσιαστικές, στόχος που με βάση το αποτέλεσμα, την ίδια την εφαρμογή δηλαδή επιτεύχθηκε.

Τρίτος στόχος ήταν η διασύνδεση της εφαρμογής με μια νέα τεχνολογία που εξασφαλίζει την ασφάλεια στην ανταλλαγή πληροφοριών, το blockchain network, μέσω της δημιουργίας ενός **smart contract** και ένα **api**. Αυτός ο στόχος δεν επιτεύχθηκε αφού το χρονικό πλαίσιο της μελέτης αυτής είναι περιορισμένο και δόθηκε μεγαλύτερη έμφαση στη φάση αυτή στην ίδια την εφαρμογή και τις λειτουργικότητές της.

Τέταρτος στόχος ήταν η υλοποίηση επιπλέον λειτουργιών, οι οποίες κατά την ανάλυση και το σχεδιασμό της εφαρμογής κρίθηκαν αναγκαίες και χρήσιμες. Αυτές ήταν η υλοποίηση ειδοποιήσεων, η δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων και η οπτική απεικόνιση των καταγραφών του χρήστη. Στόχος που επιτεύχθηκε δίνοντας στο χρήστη αυτές τις χρήσιμες δυνατότητες.

Όλοι οι παραπάνω στόχοι, υλοποιήθηκαν σύμφωνα με το MVC πρότυπο που περιγράψαμε στη μελέτη αυτή και αποδείχτηκε κρίσιμη μεθοδολογία για την επίτευξη των παραπάνω στόχων και τη δυνατότητα της εύκολης επέκτασης της εφαρμογής.

Συνοψίζοντας, καταλήγουμε πως η χρήση της τεχνολογίας και των καινοτόμων ειδικότερα τεχνολογιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο σε ένα κομμάτι της ζωής μας, ίσως και το πιο σημαντικό, που δεν είναι άλλο από την υγεία μας, δίνοντας λύσεις, διευκολύνοντας την Ανάπτυξη mobile λογισμικού με ασφαλή διασφάλιση επικοινωνίας και συλλογής - επεξεργασίας δεδομένων χρησιμοποιώντας Blockchain Network με στόχο τη βελτιστοποίηση ποιότητας ζωής ευπαθών ομάδων με Διαβήτη

καθημερινότητά μας και βοηθώντας στην επίτευξη στόχων που σχετίζονται με την υγεία, έχοντας μια συνολική – σφαιρική εικόνα των μετρήσεων σχετικά με στοιχεία που σχετίζονται με το διαβήτη, στον οποίο η μελέτη αυτή επικεντρώθηκε.

Μέσα από τη μελέτη αυτή θέλαμε να γνωστοποιήσουμε πόσο σημαντική και ωφέλιμη μπορεί να φανεί η τεχνολογία και χρήση της στον 21<sup>ο</sup> αιώνα, που πλέον η γνώση και η πληροφορία έχει επιφέρει καρπούς στο κομμάτι της τεχνολογίας και πως ο συνδυασμός με διάφορους τομείς όπως η ιατρική επιφέρει κέρδη στη ζωή των ανθρώπων.

## Κεφάλαιο 5: Βιβλιογραφία

Η βιβλιογραφία αυτή περιλαμβάνει μια σειρά από πηγές που καλύπτουν τις βασικές τεχνολογίες και τις τάσεις στον τομέα της mobile υγείας, των blockchain και της ασφάλειας δεδομένων, παρέχοντας μια σφαιρική κατανόηση των θεμάτων που σχετίζονται με τη διατριβή:

1. Androulaki, E., Barger, A., Bortnikov, V., Cachin, C., Christidis, K., De Caro, A., ... & Yellick, J. (2018). Hyperledger Fabric: A Distributed Operating System for Permissioned Blockchains. In *Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference (EuroSys '18)*.
2. Bauer, S., & Moessner, K. (2017). IoT in eHealth: Applications, challenges, and future perspectives. *Personal and Ubiquitous Computing*, 21(1), 35-49.
3. Dorsemayne, B., Gaulier, J. P., Wary, J. P., Kheir, N., & Urien, P. (2015). Internet of Things: a definition & taxonomy. In *Next Generation Mobile Applications, Services and Technologies, 2015 9th International Conference on (pp. 72-77)*. IEEE.
4. Esposito, C., De Santis, A., Tortora, G., Chang, H., & Choo, K. K. R. (2018). Blockchain: A Panacea for Healthcare Cloud-Based Data Security and Privacy? *IEEE Cloud Computing*, 5(1), 31-37.
5. Mettler, M. (2016). Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here. In *2016 IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom) (pp. 1-3)*. IEEE
6. Min, H., & Lee, H. (2015). Adoption of mobile healthcare system: Hospital managers' perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(1), 1521-1534.
7. Radanović, I., & Likić, R. (2018). Opportunities for use of blockchain technology in medicine. *Applied health economics and health policy*, 16(5), 583-590.
8. Alonistioti, Nancy, Evangelia Aikaterini Tsihrintzi, Konstantina Chrysafiadi, and Efthimios Alepis. 2023. "Requirements for Fuzzy Logic in Personalisation of Fire Emergency Alerts." In *2023 14th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)*, 1–8. IEEE.
9. Giannikis, Athanasios, Efthimios Alepis, and Maria Virvou. 2021. "Crowdsourcing Recognized Image Objects in Mobile Devices Through Machine Learning." In *2021 IEEE 33rd International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI)*, 560–67. IEEE.
10. Virvou, Maria, Efthimios Alepis, George A Tsihrintzis, and Lakhmi C Jain. 2020. "Machine Learning Paradigms: Advances in Learning Analytics." *Machine Learning Paradigms: Advances in Learning Analytics*, 1–5.
11. Politou, Eugenia, Efthimios Alepis, Maria Virvou, Constantinos Patsakis, Eugenia Politou, Efthimios Alepis, Maria Virvou, and Constantinos Patsakis. 2022a. "Open Questions and Future Directions." *Privacy and Data Protection Challenges in the Distributed Era*, 175–80.
12. Patsakis, Constantinos, Eugenia Politou, Efthimios Alepis, and Julio Hernandez-Castro. 2023. "Cashing Out Crypto: State of Practice in Ransom Payments." *International Journal of Information Security*, 1–14.
13. Kontogianni, Aristeia, Efthimios Alepis, and Constantinos Patsakis. 2022a. "Promoting Smart Tourism Personalised Services via a Combination of Deep Learning Techniques." *Expert Systems with Applications* 187: 115964.

14. Triantafyllou, Andreas M, George A Tsihrintzis, Maria Virvou, and Efthimios Alepis. 2021. "A Bimodal System for Emotion Recognition via Computer of Known or Unknown Persons in Normal or Fatigue Situations." In *Advances in Core Computer Science-Based Technologies*, 9–35. Springer, Cham.
15. Bilika, Domna, Nikoletta Michopoulou, Efthimios Alepis, and Constantinos Patsakis. "Hello Me, Meet the Real Me: Voice Synthesis Attacks on Voice Assistants." *Computers & Security* 137: 103617.
16. Douladiris, Anargyros, and Efthimios Alepis. 2023. "Covid-19 New Cases Correlation Analysis: Weather Conditions, Citizen Traffic and Vaccination Statistics Impact in NARX Estimated Regressions in Attica, Greece." In *2023 14th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)*, 1–7. IEEE.
17. Matzavela, Vasiliki, and Efthimios Alepis. 2021. "M-Learning in the COVID-19 Era: Physical Vs Digital Class." *Education and Information Technologies* 26 (6): 7183–203.
18. Michail, Tselepatiotis, and Efthimios Alepis. 2023. "Design of Real-Time Multiplayer Word Game for the Android Platform Using Firebase and Fuzzy Logic." In *2023 14th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)*, 1–8. IEEE.