



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

**Διαχείριση Λειτουργιών με Επίγνωση Περιβάλλοντος για
Συσκευές Android**

(Context - Aware Task Management for Android Devices)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Παπαδάκης Φραγκίσκος
321/2017147**

Επιβλέπων: Κυριάκος Κρητικός (Αν. Καθηγητής)

Μέλη εξεταστικής επιτροπής: Χρήστος Γκουμόπουλος (Καθηγητής)
Θεόδωρος Κωστούλας (Αν. Καθηγητής)

Σάμος, 07/11/2024

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Κυριάκο Κρητικό, για την πολύτιμη καθοδήγηση και υποστήριξή του καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της εργασίας. Ευχαριστώ επίσης την οικογένειά μου για την αδιάκοπη υποστήριξη και ενθάρρυνση, καθώς και τους φίλους και συμφοιτητές μου για τη συνεργασία, την υπομονή και την εμπιστοσύνη που υπέδειξαν.

© 2024

Παπαδάκης Φραγκίσκος

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	1
1.1	Πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας	1
1.2	Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας.....	2
1.3	Κύρια Χαρακτηριστικά της Εφαρμογής.....	3
1.4	Δομή.....	4
2	Ανάλυση Εφαρμογών Αυτοματοποίησης	5
2.1	Γενικά	5
2.1.1	Οφέλη και Χρήσεις	5
2.1.2	Κοινά Χαρακτηριστικά.....	6
2.1.3	Βασικά Συστατικά της Αρχιτεκτονικής Εφαρμογών Αυτοματισμού.....	6
2.2	Εφαρμογές Αυτοματοποίησης.....	8
2.2.1	IFTTT (If This Then That)	8
2.2.2	Tasker	10
2.2.3	Automate.....	11
2.2.4	MacroDroid	13
2.2.5	Microsoft Power Automate	15
2.3	Σύγκριση Εφαρμογών Αυτοματοποίησης Βάσει Κριτηρίων	17
3	Ανάλυση και Σχεδίαση Εφαρμογής.....	20
3.1	Μεθοδολογία	20
3.2	Απαιτήσεις Συστήματος.....	21
3.2.1	Λειτουργικές Απαιτήσεις Συστήματος	21
3.2.2	Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις Συστήματος	23
3.3	Σχεδίαση.....	24
3.3.1	Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	25
3.3.2	Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης.....	26
3.4	Υλοποίηση Εφαρμογής.....	30
3.4.1	Εργαλεία & Τεχνολογίες	30
3.4.2	Προγραμματισμός Εφαρμογής μέσω Java	31
3.5	Δομή της Εφαρμογής.....	34
3.5.1	Front-End.....	34
3.5.2	Back-End	38
3.5.3	Αλληλεπίδραση μεταξύ Frontend και Backend.....	39
3.5.4	Διαμορφώσεις της Εφαρμογής	41
4	Εγκατάσταση και Επίδειξη της Εφαρμογής	46

4.1	Εγκατάσταση Εφαρμογής.....	46
4.2	Επίδειξη Εφαρμογής	47
4.2.1	Τρόποι Λειτουργίας Εφαρμογής	47
4.2.2	Ανάλυση Βασικών Λειτουργιών και Χρήσης της Εφαρμογής	48
4.2.3	Αυθεντικοποίηση	49
4.2.4	Αυθεντικοποίηση με την μορφή Δακτυλικού Αποτυπώματος.....	52
4.2.5	Πρώτη Επαφή του Χρήστη με την Εφαρμογή	53
4.2.6	Δημιουργία Κανόνων	58
4.2.7	Δράσεις.....	66
5	Συμπεράσματα & Μελλοντική Εργασία	71
5.1	Συμπεράσματα	71
5.2	Σύγκριση με Άλλες Εφαρμογές	72
5.3	Προσωπική Εμπειρία	73
5.4	Μελλοντική Εργασία.....	73
	Βιβλιογραφία	75
	Παραρτήματα	76
	Παράρτημα Ι – Το API της Εφαρμογής	76

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1 – Αρχιτεκτονική Εφαρμογών Αυτοματισμού.....	8
Εικόνα 2 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής IFTTT.....	8
Εικόνα 3 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής Tasker.....	10
Εικόνα 4 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής Automate.....	11
Εικόνα 5 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής MacroDroid.....	13
Εικόνα 6 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής Power Automate.....	15
Εικόνα 7 – Παρόμοιες Εφαρμογές.....	17
Εικόνα 8 – Μέθοδος Ανάπτυξης Waterfall.....	21
Εικόνα 9 – Αρχιτεκτονική Android Εφαρμογής.....	25
Εικόνα 10 – Use Case Διάγραμμα: Διαχείριση Σύνδεσης Χρήστη.....	26
Εικόνα 11 – Use Case Διάγραμμα: Δημιουργία και Επεξεργασία Κανόνων.....	27
Εικόνα 12 – Use Case Διάγραμμα: Αποθήκευση και Πυροδότηση Κανόνα.....	28
Εικόνα 13 – Use Case Διάγραμμα: Ορισμός και Επεξεργασία Συνθηκών.....	29
Εικόνα 14 – Use Case Διάγραμμα: Ορισμός και Επεξεργασία Ενεργειών.....	29
Εικόνα 15 – Παράδειγμα Κουμπιού Οριζόμενου με Χρήση XML.....	36
Εικόνα 16 – Παράδειγμα Χρήσης Λίστας ListView.....	37
Εικόνα 17 – Μέθοδος onClick για την Εκτέλεση Κώδικα.....	41
Εικόνα 18 – Χρήση TextView Αντικειμένου.....	41
Εικόνα 19 – Παράδειγμα Κώδικα για την Εκκίνηση της Εφαρμογής.....	42
Εικόνα 20 – Παραδείγματα Έγκρισης Κάποιων Λειτουργιών.....	42
Εικόνα 21 – Διαμορφώσεις Κατασκευής της Εφαρμογής.....	43
Εικόνα 22 – Καθορισμός Εξαρτήσεων της Εφαρμογής βιβλιοθηκών.....	44
Εικόνα 23 – Δυνατότητες Αυθεντικοποίησης Εφαρμογής.....	49
Εικόνα 24 – Δημιουργία Χρήστη.....	50
Εικόνα 25 – Έλεγχος Εγγραφής Χρήστη.....	50
Εικόνα 26 – Έλεγχος Ονόματος Χρήστη.....	50
Εικόνα 27 – Σύνδεση Χρήστη με Διαπιστευτήρια.....	51
Εικόνα 28 – Έλεγχος Συμπλήρωσης Στοιχείων.....	51
Εικόνα 29 – Ανεπιτυχής Σύνδεση Χρήστη.....	51
Εικόνα 30 – Αυθεντικοποίηση μέσω Δακτυλικού Αποτυπώματος.....	52
Εικόνα 31 – Μη Κατοχυρωμένο Αποτύπωμα Χρήστη.....	52
Εικόνα 32 – Λανθασμένο Αποτύπωμα Χρήστη.....	52
Εικόνα 33 – Κεντρική Οθόνη Εφαρμογής.....	53
Εικόνα 34 – Κεντρικό Μενού Κανόνες.....	53
Εικόνα 35 – Επεξεργασία Κανόνα.....	54
Εικόνα 36 – Επεξεργασία Ονόματος Κανόνα.....	54
Εικόνα 37 – Επιβεβαίωση Διαγραφής Κανόνα.....	54
Εικόνα 38 – Εμφάνιση Μετονομασίας Κανόνα.....	54

Εικόνα 39 – Κεντρικό Μενού Τηλεφωνικής Εργασίας	55
Εικόνα 40 – Επιλογές Εγκατεστημένων Εφαρμογών	55
Εικόνα 41 – Απεγκατάσταση Εφαρμογής.....	55
Εικόνα 42 – Ρυθμίσεις Κινητού - Ενεργοποίηση WI-FI	56
Εικόνα 43 – Ρυθμίσεις Κινητού - Ενεργοποίηση DND Mode	56
Εικόνα 44 – Κεντρικό Μενού Logs (Καταχωρήσεων).....	57
Εικόνα 45 – Εμφάνιση Επιλογών Χρήστη για τις	57
Εικόνα 46 – Μετονομασία Καταχώρησης	57
Εικόνα 47 – Προσθήκη Ονόματος Κανόνα	58
Εικόνα 48 – Οθόνη Συνθήκης - Δράσης.....	58
Εικόνα 49 – Περιβαλλοντικές Ιδιότητες	59
Εικόνα 50 – Condition - Ημερομηνία/Ωρα.....	59
Εικόνα 51 – Επιλογή Ημερομηνίας	60
Εικόνα 52 – Επιλογή Ωρας (Αναλογικά).....	60
Εικόνα 53 – Επιλογή Ωρας (Ψηφιακά).....	60
Εικόνα 54 – Προεπισκόπηση Ημερομηνίας / Ωρας.....	60
Εικόνα 55 – Επιλογή Ποσοστού Μπαταρίας.....	61
Εικόνα 56 – Επιλογή Caller/Messenger.....	61
Εικόνα 57 – Εμφάνιση Χάρτη με GPS	62
Εικόνα 58 – Αναζήτηση Πόλης στον Χάρτη	62
Εικόνα 59 – Επιλογή Στίγματος στο Χάρτη	62
Εικόνα 60 – Απλή Συνθήκη σε Περιβαλλοντική Ιδιότητα	63
Εικόνα 61 – Πολλαπλές Συνθήκες σε Κανόνα	63
Εικόνα 62 – Σύνθετος Ολοκληρωμένος Κανόνας	64
Εικόνα 63 – Έλεγχος Περιβαλλοντικής Ιδιότητας Σύνθετου Κανόνα.....	64
Εικόνα 64 – Τροποποίηση Συνθήκης	65
Εικόνα 65 – Εμφάνιση Ολοκληρωμένου Κανόνα	66
Εικόνα 66 – Απλή Συνθήκη σε Περιβαλλοντική Ιδιότητα	66
Εικόνα 67 – Επιλογές Ενεργειών Κανόνων.....	67
Εικόνα 68 – Κανόνας με Πολλαπλές Ενέργειες	67
Εικόνα 69 – Επιλογή Ενέργειας Ήχου Συστήματος	68
Εικόνα 70 – Επιλογή Ενέργειας DND Mode.....	68
Εικόνα 71 – Επιλογή Ενέργειας Wi-Fi	69
Εικόνα 72 – Ενέργεια Κανόνα - Αποστολή Μηνύματος.....	69
Εικόνα 73 – Μήνυμα Λάθους Αριθμού Κινητού.....	69
Εικόνα 74 – Ενέργεια Κανόνα - Δημιουργία Κλήσης.....	70
Εικόνα 75 – Επιλογή Ενέργειας - Ρύθμιση Φωτεινότητας	70

Ακρωνύμια

AI	Artificial Intelligence
API	Application Programming Interface
APK	Application Package Kit
DND	Do Not Disturb
GPS	Global Position System
IDE	Integrated Development Environment
IFTT	If This Then That
SDK	Structured Query Service
SMS	Short Message Service
SQL	Structured Query Service
UI	User Interface
Wi-Fi	Wireless Fidelity
XML	Extensible Markup Language

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στην ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών που επιθυμούν να ορίσουν κανόνες για την αυτόματη εκτέλεση ενεργειών στο κινητό τους τηλέφωνο, βάσει προκαθορισμένων περιβαλλοντικών ιδιοτήτων. Συγκεκριμένα, οι χρήστες μπορούν να συνδυάσουν λογικά συνθήκες σε διαφορετικές περιβαλλοντικές ιδιότητες, όπως τοποθεσία, ημερομηνία, ώρα, επίπεδο μπαταρίας, κλήσεις ή μηνύματα, για να δημιουργήσουν είτε απλούς είτε σύνθετους κανόνες που μπορούν να ενεργοποιήσουν συγκεκριμένες ενέργειες, όπως η αλλαγή της έντασης του ήχου, ή η αποστολή μηνυμάτων κ.α.

Η εφαρμογή προσφέρει ένα ευέλικτο και φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον εργασίας, το οποίο διευκολύνει τη δημιουργία και διαχείριση των κανόνων, ενώ παρέχει δυνατότητες ελέγχου και προσαρμογής των σχετικών ενεργειών. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να αξιοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο με πιο αυτοματοποιημένο και αποδοτικό τρόπο, είτε στο πλαίσιο επαγγελματικών είτε ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων, δημιουργώντας μια πιο αρμονική και προσωποποιημένη αλληλεπίδραση ανθρώπου – τεχνολογίας.

Λέξεις Κλειδιά: Αυτοματοποίηση, Κανόνες, Συνθήκες, Ενέργειες, Περιβαλλοντικές ιδιότητες, Λογικοί τελεστές, Ιστορικό αλλαγών, Ρυθμίσεις κινητού, Ειδοποιήσεις.

Abstract

This thesis aims to satisfy the needs of users who wish to define rules for the automatic execution of actions on their mobile phone, based on predefined contextual properties. In particular, users can logically combine conditions on different contextual properties, such as location, date, time, battery level, calls or messages, to create either simple or complex rules that may trigger specific actions, such as changing the volume, or sending messages, etc.

The application offers a flexible and user-friendly interface, which facilitates the creation and management of rules, while providing possibilities to control and customize actions. This allows users to utilize their mobile phone in a more automated and efficient way, in the context of business or entertainment purposes, creating a more harmonious and personalized human-technology interaction.

Keywords: Automation, Rules, Conditions, Actions, Contextual Properties, Logical Operators, Logs, Mobile Phone Settings, Notifications.

1

Εισαγωγή

1.1 Πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας

Οι εφαρμογές κινητών συσκευών έχουν εισέλθει στη ζωή μας με έναν εκρηκτικό τρόπο, μετατρέποντας το τρόπο που αλληλοεπιδρούμε με τις συσκευές μας και διαχειριζόμαστε τις καθημερινές μας δραστηριότητες. Από τη διαχείριση των εργασιών και των ρουτίνων μας μέχρι την επικοινωνία και την ψυχαγωγία, οι εφαρμογές αυτές προσφέρουν ένα νέο επίπεδο αποτελεσματικότητας, άνεσης και ευκολίας.

Ειδικότερα, οι εφαρμογές που επικεντρώνονται στην αυτοματοποίηση λειτουργιών σε κινητές συσκευές έχουν αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμες για τους χρήστες. Αυτές οι εφαρμογές αναλαμβάνουν τον έλεγχο και τη διαχείριση διαφόρων καθημερινών δραστηριοτήτων για τη βελτίωση της απόδοσης και της εμπειρίας των χρηστών.

Επιπλέον, η ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογιών, όπως το GPS για εντοπισμό τοποθεσίας, τα APIs για συνδέσεις με εξωτερικές υπηρεσίες, οι αισθητήρες κινητών για την ανίχνευση περιβαλλοντικών συνθηκών και η υποστήριξη για βιομετρικές μεθόδους ταυτοποίησης, επιτρέπουν τη δυναμική ρύθμιση των λειτουργιών σύμφωνα με τις προσωπικές προτιμήσεις και τις συνήθειες των χρηστών. Αυτή η τεχνολογική πρόοδος διευκολύνει τη ζωή των ανθρώπων και συμβάλλει στην επίτευξη υψηλότερων επιπέδων αποδοτικότητας και οργάνωσης.

Τα τρέχοντα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες με τις υπάρχουσες εφαρμογές αυτοματισμού στα κινητά τους τηλέφωνα είναι αρκετά και ποικίλα. Πολλές από αυτές τις εφαρμογές, παρά το ότι προσφέρουν ένα μεγάλο φάσμα δυνατοτήτων, συχνά δεν μπορούν να προσαρμοστούν εύκολα στις εξατομικευμένες ανάγκες του χρήστη. Επιπλέον, οι περισσότερες εφαρμογές αυτοματισμού δεν παρέχουν έναν εύχρηστο και κατανοητό τρόπο δημιουργίας σύνθετων κανόνων, απαιτώντας από τους χρήστες τεχνικές γνώσεις ή πολλή προσπάθεια για την υλοποίηση των αυτοματισμών που επιθυμούν.

Έτσι, η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής για την αυτοματοποίηση λειτουργιών σε κινητές συσκευές, η οποία αντιμετωπίζει πρακτικά τα προβλήματα αυτά. Η εφαρμογή αυτή συμβάλλει στη βελτίωση της χρηστικότητας και στην ενίσχυση της καθημερινότητας των χρηστών.

1.2 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο τη σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση μιας εφαρμογής για την αυτοματοποίηση λειτουργιών σε κινητές συσκευές. Συγκεκριμένα, η εργασία αποσκοπεί στα εξής.

Καταρχάς, προορίζεται η ανάλυση των απαιτήσεων των χρηστών και η σχεδίαση μιας χρήσιμης και ευέλικτης διεπαφής χρήστη ως πρωταρχικός στόχος, η οποία θα επιτρέπει την εύκολη ενσωμάτωση και χρήση των λειτουργιών αυτοματοποίησης.

Έπειτα, προγραμματίζεται η δημιουργία μιας λειτουργικής εφαρμογής για κινητές συσκευές, η οποία θα επιτρέπει στους χρήστες να αυτοματοποιούν καθημερινές εργασίες και διαδικασίες, όπως οικιακές εργασίες, προσωπικές και επαγγελματικές λειτουργίες.

Επιπλέον, προβλέπεται η αξιολόγηση της εφαρμογής σε πραγματικές συνθήκες χρήσης, η αναγνώριση τυχόν προβλημάτων και η πρόταση βελτιώσεων για τη βελτίωση της απόδοσης και της εμπειρίας του χρήστη.

Τέλος, η διπλωματική εργασία επιδιώκει να αναδείξει τη σημασία της τεχνολογικής αυτοματοποίησης στην καθημερινότητα των χρηστών και να προβάλει τις δυνατότητές της στην βελτίωση της αποδοτικότητας και της ποιότητας ζωής.

Με την επίτευξη αυτών των στόχων, η διπλωματική εργασία θα προσφέρει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την κατανόηση και την ανάπτυξη εφαρμογών αυτοματοποίησης σε κινητές συσκευές, συμβάλλοντας στην πρόοδο της τεχνολογίας και της κοινωνίας συνολικά.

1.3 Κύρια Χαρακτηριστικά της Εφαρμογής

- **Ορισμός κανόνων αυτοματοποίησης στο κινητό τηλέφωνο:** Σκοπός είναι η δημιουργία εφαρμογής που επιτρέπει στους χρήστες να ορίζουν κανόνες που αυτοματοποιούν ενέργειες στο κινητό τους.
- **Δημιουργία κανόνων με βάση μια ποικιλία περιβαλλοντικών ιδιοτήτων:** Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να ορίζουν κανόνες που βασίζονται σε διάφορες περιβαλλοντικές ιδιότητες, όπως η ημερομηνία και ώρα, η τοποθεσία, το επίπεδο της μπαταρίας, και οι κλήσεις/μηνύματα.
- **Πολυπλεξία συνθηκών και ενεργειών:** Επιτρέπει στους χρήστες να συνδυάζουν συνθήκες και ενέργειες ώστε να δημιουργούν είτε απλούς είτε σύνθετους κανόνες.
- **Ευκολία χρήσης και παραμετροποίηση:** Παρέχει ένα ευέλικτο, φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον για τη δημιουργία και διαχείριση κανόνων, με δυνατότητες προσαρμογής ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη.
- **Υποστήριξη διαφορετικών τρόπων εκτέλεσης κανόνων:** Περιλαμβάνει διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας (Modes) για τον έλεγχο και την επιβεβαίωση της εκτέλεσης των ενεργειών.
- **Αυτοματοποιημένη αλληλεπίδραση κινητού και χρήστη:** Δημιουργεί μια πιο αυτοματοποιημένη και αποδοτική σχέση μεταξύ του χρήστη και της συσκευής, βελτιώνοντας την καθημερινή χρήση, είτε για επαγγελματικούς λόγους, είτε για λόγους διασκέδασης/χόμπι.

1.4 Δομή

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία περιλαμβάνει συνολικά 5 Κεφάλαια. Μετά την εισαγωγή, στο 2ο Κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται παρόμοιες αυτοματοποιημένες εφαρμογές του χώρου με τις δυνατότητές τους καθώς και συγκρίνονται με την εφαρμογή που κατασκευάστηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας. Το 3ο Κεφάλαιο καλύπτει την ανάπτυξη του συστήματος (δηλαδή οι φάσεις ανάλυσης, σχεδιασμού και υλοποίησής του). Στο 4ο Κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η εφαρμογή, οι επιμέρους λειτουργίες της, η ανάλυση των κανόνων και η πορεία που ακολουθείται βήμα προς βήμα για την ολοκλήρωσή τους. Τέλος, στο 5ο Κεφάλαιο προσδιορίζονται ορισμένα συμπεράσματα καθώς και παρουσιάζονται κατευθύνσεις επέκτασης & βελτίωσης της Διπλωματικής Εργασίας.

2

Ανάλυση Εφαρμογών

Αυτοματοποίησης

2.1 Γενικά

Οι εφαρμογές αυτοματοποίησης, όπως η IFTTT, η Tasker, η Automate, η MacroDroid και η Microsoft Power Automate, έχουν επαναστατήσει τη διαχείριση των συσκευών και ψηφιακών υπηρεσιών, προσφέροντας ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων για την αυτοματοποίηση διαδικασιών. Οι εφαρμογές αυτές επιτρέπουν στους χρήστες να αυτοματοποιούν επαναλαμβανόμενες εργασίες, εξοικονομώντας χρόνο και βελτιώνοντας την παραγωγικότητα, τη δημιουργικότητα και την προσωπική ή επαγγελματική ανάπτυξη [\[1\]](#). Η προσαρμογή και η εξατομίκευση είναι επίσης καθοριστικά πλεονεκτήματα. Οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν ροές εργασίας που ανταποκρίνονται στις ανάγκες και προτιμήσεις τους, βελτιώνοντας την εμπειρία χρήστη και προσαρμόζοντας τις ρυθμίσεις σύμφωνα με τον προσωπικό τους τρόπο ζωής. Η ευελιξία και η συνδεσιμότητα που προσφέρουν αυτά τα εργαλεία επιτρέπουν την ενσωμάτωσή τους με διάφορες υπηρεσίες και συσκευές, δημιουργώντας πολύπλοκες ακολουθίες ενεργειών που καλύπτουν τόσο οικιακές όσο και επαγγελματικές ανάγκες. Τέλος, η συνεχής εξέλιξη και οι νέες δυνατότητες ενισχύουν την καινοτομία και την τεχνολογική πρόοδο, διασφαλίζοντας την πρόσβαση στις πιο σύγχρονες λύσεις αυτοματοποίησης.

2.1.1 Οφέλη και Χρήσεις

Οι εφαρμογές αυτοματοποίησης προσφέρουν πολλαπλά οφέλη στους χρήστες τους καθώς ενισχύουν την παραγωγικότητα, εξοικονομούν χρόνο και μειώνουν τις επαναλαμβανόμενες εργασίες. Επιπλέον, προσφέρουν έναν τρόπο για την καλύτερη διαχείριση της ενέργειας και των πόρων της συσκευής. Επιτρέπουν δηλαδή την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση λειτουργιών βάσει των πραγματικών αναγκών του χρήστη, την κάθε δεδομένη στιγμή.

Ειδικότερα, οι εφαρμογές αυτοματοποίησης είναι ιδιαίτερα χρήσιμες σε επαγγελματικό περιβάλλον, όπου μπορούν να συμβάλλουν στην αυτοματοποίηση διαδικασιών και ενσωμάτωση διαφορετικών συστημάτων και εφαρμογών. Επίσης, μπορούν να βελτιώσουν την ασφάλεια των συσκευών, επιτρέποντας την ενεργοποίηση συγκεκριμένων ενεργειών σε περίπτωση που ανιχνευθούν απειλές ή προσπάθειες μη εξουσιοδοτημένης χρήσης.

2.1.2 Κοινά Χαρακτηριστικά

Όλες οι εφαρμογές αυτοματισμού λειτουργιών βασίζονται στη σύνδεση συνθηκών (triggers) με ενέργειες (actions). Αυτό αποτελεί τον πυρήνα της λειτουργίας τους και επιτρέπει την αυτοματοποίηση ενεργειών, όπως αλλαγές ρυθμίσεων συσκευών ή αποστολή μηνυμάτων, όταν πληρούνται συγκεκριμένα κριτήρια όπως η τοποθεσία ή η ώρα της ημέρας. Η σύνδεση αυτή μπορεί να είναι απλή, όπως στην περίπτωση της IFTTT, ή πιο σύνθετη, όπως συμβαίνει με την Tasker, όπου οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν πολύπλοκες αλληλουχίες ενεργειών.

Επιπλέον, όλες αυτές οι εφαρμογές προσπαθούν να προσφέρουν ένα φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον. Εφαρμογές, όπως η IFTTT και η MacroDroid, επικεντρώνονται σε απλούστερες διεπαφές για τον μέσο χρήστη, ενώ η Tasker και η Automate, παρέχουν πιο εξελιγμένα εργαλεία για τους έμπειρους χρήστες που επιθυμούν μεγαλύτερη παραμετροποίηση.

Η δυνατότητα παραμετροποίησης είναι επίσης ένα κοινό χαρακτηριστικό. Ενώ η IFTTT προσφέρει πιο απλές ρυθμίσεις και εύκολη διασύνδεση με δημοφιλείς υπηρεσίες, εφαρμογές, όπως η Tasker και η Automate, δίνουν στους χρήστες τη δυνατότητα να ελέγχουν σε βάθος τις συνθήκες και τις ενέργειες των αυτοματισμών τους, καθιστώντας τους ιδανικούς για πιο σύνθετες ανάγκες.

Συνολικά, αυτές οι εφαρμογές συνδέονται με την ίδια φιλοσοφία αυτοματοποίησης διαδικασιών, παρέχοντας στους χρήστες εργαλεία για να βελτιώσουν την καθημερινή τους παραγωγικότητα και αποδοτικότητα.

2.1.3 Βασικά Συστατικά της Αρχιτεκτονικής Εφαρμογών Αυτοματισμού

Οι εφαρμογές αυτοματισμού μπορεί να περιλαμβάνουν διαφορετικές αρχιτεκτονικές. Όμως, οι αρχιτεκτονικές αυτές ενσωματώνουν ορισμένα κοινά συστατικά, τα οποία θα αναλυθούν στη συνέχεια μαζί με τις αλληλεπιδράσεις τους. Στο τέλος, παρέχεται και μια αρχιτεκτονική βάσης των εφαρμογών αυτών στηριζόμενη στα κοινά τους συστατικά.

Κοινά Συστατικά

Τα κοινά συστατικά των εφαρμογών αυτοματισμού είναι τα ακόλουθα:

1. Διεπαφή Χρήστη (UI):

- Η διεπαφή επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν, να ρυθμίζουν και να διαχειρίζονται κανόνες αυτοματοποίησης με ευκολία. Οι περισσότερες εφαρμογές προσφέρουν ένα απλό περιβάλλον, όπου οι χρήστες μπορούν να σύρουν και να αφήνουν στοιχεία ή να επιλέγουν προκαθορισμένες συνθήκες και ενέργειες για να κατασκευάσουν κανόνες αυτοματισμού.

2. Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογών (API):

- Η διεπαφή API είναι υπεύθυνη για την υλοποίηση της κύριας επιχειρησιακής λογικής της εφαρμογής. Ειδικότερα, μέσω της διεπαφής αυτής και ειδικότερα της λειτουργικότητας που προσφέρει στη Διεπαφή Χρήστη, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν και να διαχειρίζονται κανόνες αυτοματοποίησης που συνδέουν πολλαπλές εφαρμογές και υπηρεσίες, επιτρέποντας ενέργειες, όπως αποστολή email,

ειδοποιήσεις ή επικοινωνία με συσκευές IoT. Επίσης, μια τέτοια διεπαφή επιτρέπει τη σύνδεση και επικοινωνία της εφαρμογής με εξωτερικές υπηρεσίες (π.χ., Gmail, εφαρμογές ημερολογίου, πλατφόρμες κοινωνικών μέσων) και συσκευές.

3. Μηχανή Εκτέλεσης Ροής Εργασίας (Workflow Execution Engine):

- Αυτή αποτελεί τον κεντρικό επεξεργαστή της εφαρμογής. Ερμηνεύει τις ροές εργασίας (δηλ. τους κανόνες αυτοματοποίησης διότι αυτοί μπορεί να ιδωθούν ως ροές εργασίας) που ορίζει ο χρήστης (οι οποίες περιλαμβάνουν συνθήκες, ερεθίσματα και ενέργειες) και τις εκτελεί όταν συμβαίνουν συγκεκριμένα γεγονότα. Η μηχανή αυτή διασφαλίζει ότι η ροή εκτέλεσης των ενεργειών του εκάστοτε κανόνα πραγματοποιείται σωστά, σύμφωνα με τη ροή εργασίας που έχει ορίσει ο χρήστης.

4. Παρατηρητής Περιβάλλοντος (Context Monitor):

- Αυτό το συστατικό παρακολουθεί τη συσκευή και το περιβάλλον του χρήστη, συλλέγοντας διάφορα είδη μετρήσεων (π.χ., επίπεδο μπαταρίας, τοποθεσία, ώρα, κατάσταση δικτύου). Όταν ικανοποιούνται οι συνθήκες μιας ροής εργασίας / κανόνα, δημιουργείται ένα γεγονός που μεταβιβάζεται στη Μηχανή Εκτέλεσης Ροής Εργασίας για την εκτέλεση του κανόνα.

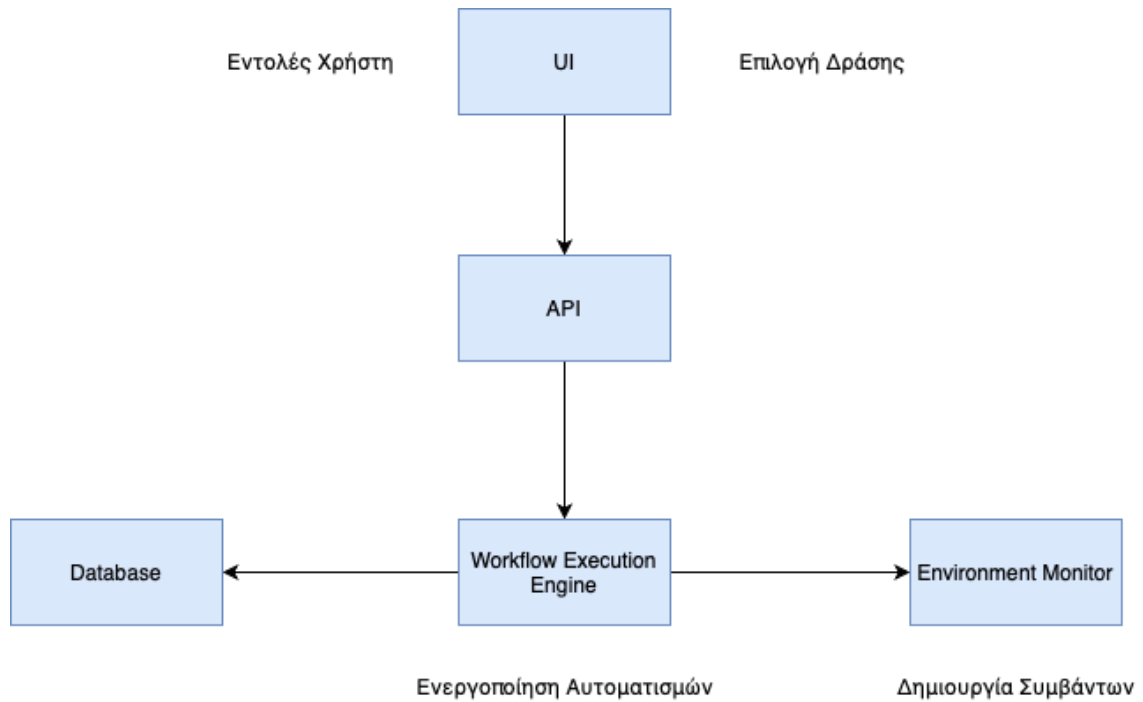
5. Αποθήκευση Δεδομένων (Τοπική ή στο Υπολογιστικό Νέφος):

- Κάποιες εφαρμογές αποθηκεύουν δεδομένα τοπικά στη συσκευή (π.χ., Tasker, MacroDroid), ενώ άλλες (π.χ., IFTTT, Power Automate) χρησιμοποιούν αποθήκευση και επεξεργασία στο υπολογιστικό νέφος (cloud) για συγχρονισμό μεταξύ συσκευών και δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου. Η αποθήκευση αυτή περιέχει προτιμήσεις χρήστη, ορισμούς ροών εργασίας / κανόνων και καταγραφές γεγονότων.

Αλληλεπίδραση των Συστατικών

Όταν δημιουργείται ένας νέος κανόνας μέσω της Διεπαφής Χρήστη, τότε ο κανόνας αυτός ελέγχεται από τη διεπαφή API. Εφόσον ο κανόνας είναι ορθός, τότε στέλνεται προς καταχώρηση στην Μηχανή Εκτέλεσης Ροής Εργασίας, η οποία με τη σειρά της τον αποθηκεύει και στην Αποθήκευση Δεδομένων. Η Μηχανή Εκτέλεσης Ροής Εργασίας, με βάση το περιεχόμενο του κανόνα, εγγράφεται στα αντίστοιχα γεγονότα που αφορούν τον κανόνα και θα οδηγούν στην πυροδότησή του στον Παρατηρητή Περιβάλλοντος.

Όταν ανιχνεύεται μια συγκεκριμένη κατάσταση ή γεγονός (π.χ., άφιξη σε τοποθεσία, πτώση στάθμης μπαταρίας), ο Παρατηρητής Περιβάλλοντος στέλνει το γεγονός αυτό στη Μηχανή Εκτέλεσης Ροής Εργασίας. Η μηχανή αυτή αξιολογεί ποιος κανόνας αυτοματισμού ενεργοποιείται από το γεγονός και έπειτα εκκινεί την αντίστοιχη ενέργεια μέσω κλήσης στη διεπαφή API ή εκτέλεσης μιας τοπικής ενέργειας.



Εικόνα 1 – Αρχιτεκτονική Εφαρμογών Αυτοματισμού

2.2 Εφαρμογές Αυτοματοποίησης

2.2.1 IFTTT (If This Then That)



Εικόνα 2 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής IFTTT

2.2.1.1 Πως λειτουργεί η IFTTT;

Στην ουσία, η IFTTT συνδέει συσκευές με εφαρμογές που δεν έχουν προεγκατεστημένη διεπαφή/διασύνδεση σε αυτές τις συσκευές. Για παράδειγμα, μπορείτε να ρυθμίσετε έναν κανόνα στο γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής (ή “Applet”, όπως ονομάζεται στην IFTTT) ώστε να αποστέλλετε ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου κάθε φορά που λαμβάνετε ένα νέο tweet από έναν συγκεκριμένο χρήστη στο Twitter. Κάθε Applet αποτελείται από δύο μέρη:

- **Trigger (Ενεργοποιητής):** Το γεγονός που προκαλεί την εκτέλεση του κανόνα, π.χ., “νέο tweet από έναν συγκεκριμένο χρήστη”. Μπορεί να συνδυαστούν πολλαπλοί ενεργοποιητές για να δημιουργηθεί ένας σύνθετος ενεργοποιητής. Αυτό επιτρέπει να

δημιουργηθούν πολύπλοκα σενάρια αυτοματοποίησης βασισμένα σε συνδυασμένα γεγονότα.

- **Action (Ενέργεια):** Η ενέργεια που θα πραγματοποιηθεί ως αποτέλεσμα του ενεργοποιητή, π.χ., “αποστολή μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου”. Μπορεί να συνδυαστούν πολλές ενέργειες για έναν μόνο ενεργοποιητή. Για παράδειγμα, όταν λάβετε ένα νέο tweet από έναν συγκεκριμένο χρήστη, μπορείτε να ρυθμίσετε να αποστέλλεται αυτόματα ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και να δημιουργείται μια καταχώρηση στο Google Sheets. Αυτή η ευελιξία σας επιτρέπει να δημιουργήσετε πολυδιάστατα σενάρια αυτοματοποίησης που καλύπτουν διάφορες ανάγκες ταυτόχρονα.

2.2.1.2 Δυνατότητες της IFTTT

Η IFTTT προσφέρει έναν τεράστιο αριθμό δυνατοτήτων μέσω των διαθέσιμων Applets, τα οποία λειτουργούν ουσιαστικά ως πρότυπα κανόνων (rule templates). Αυτά τα Applets είναι μικροεφαρμογές που περιλαμβάνουν έναν ενεργοποιητή (trigger) και μία ή περισσότερες ενέργειες (actions), ενώ μπορούν να δημιουργηθούν από τους χρήστες ή να επιλεγούν από μια βιβλιοθήκη προκατασκευασμένων Applets. Αφού επιλεγούν, τα Applets απαιτούν ρύθμιση για να προσαρμόσουν τις συγκεκριμένες παραμέτρους του ενεργοποιητή και των ενεργειών, ώστε να ταιριάζουν στις ανάγκες του χρήστη. Με αυτή την έννοια, τα Applets λειτουργούν όπως οι κανόνες, αλλά προσφέρονται ως έτοιμα πρότυπα που ο χρήστης μπορεί να παραμετροποιήσει, κάτι που τα καθιστά ευέλικτα εργαλεία για την αυτοματοποίηση ενεργειών σε καθημερινές λειτουργίες των συσκευών.

Οι εφαρμογές που μπορούν να διασυνδεθούν με τις συσκευές χρήστη μέσω IFTTT περιλαμβάνουν:

- **Κοινωνικά δίκτυα:** Twitter, Facebook, Instagram.
- **Υπηρεσίες cloud:** Google Drive, Dropbox.
- **Οικιακές συσκευές:** Έξυπνοι λαμπτήρες, θερμοστάτες, κάμερες ασφαλείας.
- **Υπηρεσίες παραγωγικότητας:** Trello, Evernote, Google Calendar.

Τα συμβάντα που μπορούν να αποτυπωθούν και να χρησιμοποιηθούν στους κανόνες περιλαμβάνουν (μεταξύ άλλων):

- **Κοινωνικά δίκτυα:** Νέα ανάρτηση, νέο σχόλιο, νέο μήνυμα.
- **Υπηρεσίες cloud:** Δημιουργία νέου αρχείου, αλλαγή αρχείου.
- **Οικιακές συσκευές:** Ανίχνευση κίνησης, αλλαγή θερμοκρασίας, ενεργοποίηση/απενεργοποίηση συσκευών.
- **Υπηρεσίες παραγωγικότητας:** Δημιουργία νέας εργασίας, ενημέρωση ημερολογίου.

Επιπλέον, η IFTTT υποστηρίζει διαφορετικούς τρόπους εκτέλεσης κανόνα/εφαρμογής, όπως:

- **Εκτέλεση με βάση συγκεκριμένο χρονικό διάστημα:** Οι κανόνες ενεργοποιούνται σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα που ορίζει ο χρήστης, διευκολύνοντας την αυτοματοποίηση καθημερινών εργασιών.
- **Εκτέλεση με βάση γεωγραφική θέση:** Οι κανόνες ενεργοποιούνται όταν ο χρήστης εισέρχεται ή εξέρχεται από μια συγκεκριμένη τοποθεσία, προσφέροντας δυνατότητες αυτοματισμού που εξαρτώνται από την τοποθεσία του χρήστη, όπως η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση υπηρεσιών βάσει της θέσης.

2.2.2 Tasker



Εικόνα 3 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής Tasker

2.2.2.1 Πως λειτουργεί η Tasker;

- **Δημιουργία Προφίλ:** Η λειτουργία της Tasker ξεκινά με τη δημιουργία ενός προφίλ. Ένα προφίλ είναι ουσιαστικά ένας κανόνας ή ένα σύνολο κανόνων, που βασίζεται σε συνθήκες (conditions), οι οποίες καθορίζουν πότε θα εκτελείται ένα σενάριο. Αυτές οι συνθήκες μπορεί να περιλαμβάνουν την τοποθεσία, την ώρα, την κατάσταση της μπαταρίας, εισερχόμενες κλήσεις και πολλές άλλες παραμέτρους. Σε αυτό το σημείο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει απαραίτητα ένας προς έναν συσχετισμός μεταξύ προφίλ και σεναρίων. Ένα προφίλ μπορεί να καλύπτει πολλαπλά σενάρια, καθώς οι συνθήκες που καθορίζονται στο προφίλ μπορούν να ενεργοποιούν περισσότερες από μία ενέργειες ή συνδυασμούς ενεργειών, καλύπτοντας έτσι διάφορα σενάρια χρήσης.
- **Ορισμός Ενεργειών:** Μετά τη δημιουργία του προφίλ, οι χρήστες ορίζουν τις ενέργειες (tasks) που θα εκτελούνται όταν πληρούνται οι συνθήκες του προφίλ. Οι ενέργειες αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν μία μόνο ενέργεια ή έναν συνδυασμό πολλών ενεργειών. Οι ενέργειες μπορεί να είναι απλές, όπως η ενεργοποίηση του WI-FI, ή πιο πολύπλοκες, όπως η αποστολή μηνυμάτων ή η έναρξη εφαρμογών.

2.2.2.2 Δυνατότητες της Tasker

- **Εκτενής Παραμετροποίηση:** Η Tasker παρέχει πάνω από 200 ενέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτοματοποίηση διαφόρων λειτουργιών στη συσκευή. Αυτές περιλαμβάνουν τη διαχείριση των ρυθμίσεων, την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές και τη χρήση αισθητήρων της συσκευής.
- **Ευέλικτη Δημιουργία Εξατομικευμένων Προφίλ:** Σε αντίθεση με την IFTTT, η οποία υποστηρίζει έτοιμα πρότυπα (templates) για την αυτοματοποίηση, η Tasker δεν

προσφέρει προκατασκευασμένα templates. Ωστόσο, παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα να δημιουργήσουν εξατομικευμένα προφίλ και ενέργειες από το μηδέν, σύμφωνα με τις ακριβείς ανάγκες τους. Παρόλο που δεν υπάρχουν έτοιμα πρότυπα, η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα της Tasker επιτρέπουν τη ρύθμιση σύνθετων αυτοματοποιήσεων, δίνοντας στους χρήστες πλήρη έλεγχο στη δημιουργία και προσαρμογή των ενεργειών τους, σε αντίθεση με τις πιο τυποποιημένες λύσεις της IFTTT.

- **Εύκολη Διασύνδεση με Άλλες Εφαρμογές:** Η Tasker μπορεί να συνεργαστεί με πολλές άλλες εφαρμογές, επιτρέποντας τη δημιουργία πολύπλοκων σεναρίων που περιλαμβάνουν διάφορα είδη εφαρμογών. Για παράδειγμα, μπορεί να αυτοματοποιήσει τη διαχείριση των ειδοποιήσεων, την αποστολή μηνυμάτων και την εκκίνηση συγκεκριμένων εφαρμογών.
- **Δυνατότητες Ανίχνευσης Εισόδου/Εξόδου:** Η Tasker επιτρέπει την ανίχνευση της εισόδου ή εξόδου από τοποθεσίες μέσω GPS, αλλά και τη χρήση άλλων εισόδων, όπως η κατάσταση της μπαταρίας ή οι αισθητήρες κίνησης, κάτι που δεν παρέχεται από όλα τα προϊόντα αυτοματισμού.
- **Δυνατότητες Χειρισμού Δεδομένων και Εντολών σε Τοπικό Επίπεδο:** Η Tasker διαχειρίζεται τις περισσότερες ενέργειες τοπικά στη συσκευή του χρήστη χωρίς την ανάγκη για εξωτερικό server ή υπηρεσία cloud. Αυτό προσφέρει μεγαλύτερο έλεγχο και ευελιξία στον χρήστη, σε αντίθεση με εφαρμογές που βασίζονται κυρίως στο cloud, όπως η IFTTT.

2.2.3 Automate



Εικόνα 4 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής Automate

2.2.3.1 Πώς λειτουργεί η Automate;

- **Workflows (Ροές Εργασιών)**

Η βασική μονάδα του Automate είναι η ροή εργασίας. Μια ροή εργασίας αποτελείται από μπλοκ που συνδέονται μεταξύ τους με σκοπό την εκτέλεση μιας ακολουθίας ενεργειών.

- **Blocks (Μπλοκ)**

Τα μπλοκ είναι τα βασικά στοιχεία των ροών εργασίας. Υπάρχουν διάφορα είδη μπλοκ, όπως μπλοκ συνθήκης, ενέργειας, κ.λπ. Κάθε μπλοκ έχει εισόδους και εξόδους που

συνδέονται με άλλα μπλοκ, δημιουργώντας έτσι μια αλληλουχία μπλοκ και εν τέλει σχετικών ενεργειών.

- Το Μπλοκ Συνθήκης χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση μιας συνθήκης ή ενός συνόλου συνθηκών. Έχει συνήθως μία ή περισσότερες εισόδους, δηλαδή δεδομένα που προέρχονται από προηγούμενες δραστηριότητες ή μπλοκ, και δύο εξόδους, ανάλογα με το αν η συνθήκη είναι αληθής ή ψευδής. Τα μπλοκ συνθήκης ελέγχουν τα δεδομένα με βάση την ενσωματωμένη συνθήκη, και ανάλογα με το αποτέλεσμα της αξιολόγησης, ακολουθούνται οι αντίστοιχες εξοδοί (διαδρομές). Αυτός ο μηχανισμός επιτρέπει την ευέλικτη και δυναμική διαχείριση της ροής της εργασίας, με την εκτέλεση ενεργειών που βασίζονται σε διαφορετικά δεδομένα και συνθήκες.
- Το Μπλοκ Ενέργειας αναπαριστά μια συγκεκριμένη ενέργεια ή σύνολο ενεργειών που πρέπει να εκτελούνται όταν η ροή εργασίας φτάσει σε αυτό το σημείο. Συνήθως έχει εισόδους που μπορεί να είναι παράμετροι για την ενέργεια και εξόδους που ενδέχεται να οδηγούν σε άλλα μπλοκ. Οι ενέργειες μπορεί να περιλαμβάνουν αποστολή email, ενημέρωση βάσης δεδομένων, ή αλληλεπίδραση με κάποια εξωτερική υπηρεσία. Μία έξοδος (output) σε γενικές γραμμές είναι συνήθως κάποιο κομμάτι δεδομένων που παράγεται από την ολοκλήρωση ενός μπλοκ και μεταβιβάζεται στο επόμενο μπλοκ. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει αποτελέσματα ή πληροφορίες που χρειάζεται το επόμενο βήμα στη ροή εργασίας για να συνεχιστεί η διαδικασία. Λογικά, κάθε μπλοκ μπορεί να έχει μια εξερχόμενη διαδρομή (outgoing transition) που οδηγεί προς το επόμενο μπλοκ. Η διαδρομή αυτή ακολουθείται μόνο όταν έχει ολοκληρωθεί η τρέχουσα δραστηριότητα ή ενέργεια.

- **Triggers (Ενεργοποιητές)**

Τα triggers μπορούν να είναι απλά ή σύνθετα, ανάλογα με τις ανάγκες της ροής εργασίας. Τα απλά triggers οδηγούν σε ενέργειες, όπως η εκκίνηση μιας ροής εργασίας ή η εκτέλεση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, ενώ αφορούν γεγονότα όπως, η εισαγωγή ή εξαγωγή συσκευής από μία τοποθεσία, η αλλαγή κατάστασης δικτύου ή η λήψη ενός μηνύματος (π.χ., η εκκίνηση μιας ροής για αποστολή ειδοποίησης όταν η μπαταρία της συσκευής πέσει κάτω από ένα συγκεκριμένο επίπεδο). Συνθετικά triggers μπορούν να περιλαμβάνουν γεγονότα που συνδυάζουν διάφορες συνθήκες, όπως η εκκίνηση της ροής με βάση συνδυασμό τοποθεσίας και κατάστασης δικτύου, ή ακόμα και προσαρμοσμένα γεγονότα που σχετίζονται με συγκεκριμένα δεδομένα. Οι περιβαλλοντικές ιδιότητες που ενδέχεται να χρησιμοποιούνται στις συνθήκες των γεγονότων μπορούν να περιλαμβάνουν γεωγραφική τοποθεσία, κατάσταση συσκευής, δεδομένα από άλλες εφαρμογές ή υπηρεσίες, και αλληλεπιδράσεις χρηστών, όπως κλικ ή αλλαγές εισόδου. Αυτές οι δυνατότητες επιτρέπουν στη ροή εργασίας να είναι πιο δυναμική και να αντιδρά σε ποικιλία συνθηκών και γεγονότων.

2.2.3.2 Δυνατότητες της Automate

- **Αυτοματισμός βασισμένος σε τοποθεσία:** Αυτοματισμός βασισμένος σε τοποθεσία: Η Automate προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας ροών που ενεργοποιούνται όταν ο χρήστης εισέρχεται ή εξέρχεται από συγκεκριμένες τοποθεσίες, αξιοποιώντας τα δεδομένα γεωγραφικής θέσης της συσκευής. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει την ευέλικτη χρήση της τοποθεσίας για την εκτέλεση ενεργειών που σχετίζονται τόσο με τη φυσική παρουσία όσο και με τη “ψηφιακή παρουσία”, δηλαδή τη σύνδεση σε συγκεκριμένα δίκτυα ή υπηρεσίες που υποδεικνύουν την τοποθεσία.
- **Είδη ενεργειών που υποστηρίζονται:** Η Automate επιτρέπει τη δημιουργία αυτοματοποιημένων ροών που υποστηρίζουν μια ποικιλία ενεργειών, όπως:
 - Διαχείριση ρυθμίσεων συσκευής (ενεργοποίηση/απενεργοποίηση WI-FI, Bluetooth, ήχου κ.λπ.).
 - Αποστολή ειδοποιήσεων και μηνυμάτων με βάση συμβάντα (π.χ. λήψη email, αλλαγή κατάστασης μπαταρίας).
 - Εκκίνηση ή απενεργοποίηση εφαρμογών.
 - Εκτέλεση συγκεκριμένων εντολών εντός εφαρμογών.
- **Συνδέσεις με άλλες εφαρμογές:** Παρέχεται η δυνατότητα διασύνδεσης με άλλες εφαρμογές στη συσκευή, ώστε να επιτρέπεται ο συγχρονισμός δεδομένων και η εκτέλεση αλληλεπιδραστικών ενεργειών μεταξύ εφαρμογών.
- **Υπάρχουσες πρότυπες ρυθμίσεις:** Η Automate περιλαμβάνει έτοιμα πρότυπα κανόνων (templates) που διευκολύνουν τους χρήστες στη δημιουργία ροών, μειώνοντας την πολυπλοκότητα κατά τον προγραμματισμό.

2.2.4 MacroDroid



Εικόνα 5 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής MacroDroid

2.2.4.1 Πώς Λειτουργεί η MacroDroid;

- **Triggers:** Αυτά είναι τα γεγονότα που ενεργοποιούν έναν κανόνα. Παραδείγματα περιλαμβάνουν την αλλαγή της τοποθεσίας, τη σύνδεση σε WI-FI, την ώρα της ημέρας, την κατάσταση της μπαταρίας, κλπ.
- **Actions:** Αυτές είναι οι ενέργειες που εκτελούνται όταν ενεργοποιηθεί ένας κανόνας. Παραδείγματα περιλαμβάνουν την αποστολή μηνύματος, την αλλαγή των ρυθμίσεων της συσκευής, την έναρξη μιας εφαρμογής, κλπ.

- **Constraints:** Αυτά είναι οι περιορισμοί που θέτουν όρους υπό τους οποίους θα εκτελεστεί ο κανόνας. Για παράδειγμα, ο κανόνας μπορεί να εκτελείται μόνο αν η συσκευή είναι συνδεδεμένη σε φορτιστή ή αν η ημέρα είναι καθημερινή και όχι σαββατοκύριακο.

Αυτό το μοντέλο διαφοροποιεί τη MacroDroid από άλλες εφαρμογές αυτοματισμού, παρέχοντας μια σαφή διάκριση μεταξύ triggers (ερεθίσματα), actions (ενέργειες), και constraints (περιορισμοί). Ενώ οι εφαρμογές, όπως η IFTTT και η Tasker, προσφέρουν επίσης παρόμοια λειτουργικότητα, η διάκριση μεταξύ αυτών των τριών στοιχείων δεν είναι πάντα τόσο ξεκάθαρη. Για παράδειγμα, στην IFTTT, οι κανόνες λειτουργούν κυρίως με triggers και actions, αλλά τα constraints δεν προσδιορίζονται ξεκάθαρα ως ξεχωριστό στοιχείο. Στην Tasker, υπάρχει η δυνατότητα χρήσης triggers και actions, με περισσότερη ευελιξία στον καθορισμό τους, αλλά η διαχείριση των constraints γίνεται μέσω προφίλ που μπορούν να περιορίσουν τις συνθήκες εκτέλεσης.

Η Automate, από την άλλη, χρησιμοποιεί μπλοκ που λειτουργούν παρόμοια με triggers, actions και constraints, αλλά η δομή των ροών είναι πιο σύνθετη και απαιτεί περισσότερη κατανόηση από τον χρήστη. Συνεπώς, η MacroDroid προσφέρει μια πιο οργανωμένη και διαφανή προσέγγιση, επιτρέποντας στους χρήστες να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο και ακρίβεια στους κανόνες που δημιουργούν, διαχωρίζοντας καθαρά τα τρία βασικά στοιχεία της αυτοματοποίησης: triggers, actions και constraints.

2.2.4.2 Δυνατότητες της MacroDroid

- **Υποστηριζόμενες Δράσεις:**
 - *Αυτοματοποίηση Ρυθμίσεων Συσκευής:* Η MacroDroid προσφέρει ευέλικτες δυνατότητες διαχείρισης βασικών λειτουργιών της συσκευής, όπως η αυτόματη ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση του Wi-Fi, του Bluetooth και του GPS. Παράλληλα, περιλαμβάνει τη ρύθμιση παραμέτρων εμφάνισης και ήχου, όπως η φωτεινότητα της οθόνης και η ένταση του ήχου, εξασφαλίζοντας ότι η συσκευή προσαρμόζεται ανάλογα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του χρήστη.
 - *Διαχείριση Ειδοποιήσεων και Μηνυμάτων:* Η MacroDroid επιτρέπει την αποστολή SMS ή email με βάση προκαθορισμένες συνθήκες. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει την αυτοματοποίηση της επικοινωνίας και την προσαρμογή στις ανάγκες του χρήστη. Υποστηρίζει τη διαχείριση και ρύθμιση των ειδοποιήσεων από διάφορες εφαρμογές, επιτρέποντας τον έλεγχο και την προσαρμογή της ροής των ειδοποιήσεων.
- **Υποστηριζόμενα Γεγονότα:**
 - *Γεωγραφικά Συμβάντα:* Η MacroDroid υποστηρίζει τη δημιουργία αυτοματοποιημένων ενεργειών που βασίζονται σε γεωγραφικά δεδομένα, όπως η τρέχουσα τοποθεσία της συσκευής ή η χρήση γεωγραφικών περιφράξεων (geofences). Συγκεκριμένα, επιτρέπει την εκτέλεση ενεργειών όταν η συσκευή βρίσκεται σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, ενεργοποιώντας αυτοματοποιημένες ενέργειες. Επιπλέον, με τη χρήση γεωγραφικών περιφράξεων, μπορεί να οριστεί μια εικονική περιοχή γύρω από μια τοποθεσία, με συγκεκριμένες ενέργειες να ενεργοποιούνται όταν η συσκευή εισέρχεται ή εξέρχεται από αυτήν.

- Αυτή η δυνατότητα καθιστά δυνατή την αυτοματοποίηση βάσει της φυσικής θέσης της συσκευής, όπως η ενεργοποίηση του Wi-Fi όταν ο χρήστης φτάσει στο σπίτι του.
- *Γεγονότα Χρονικής Τοποθέτησης & Χρονικές Ρουτίνες:* Η MacroDroid επιτρέπει τον προγραμματισμό ενεργειών σε συγκεκριμένες ώρες ή ημερομηνίες. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να ρυθμιστούν αυτοματοποιημένες ενέργειες που θα εκτελούνται σε καθορισμένες χρονικές στιγμές, όπως η απενεργοποίηση των ειδοποιήσεων στις 10 μ.μ το βράδυ. Υποστηρίζει επίσης επαναλαμβανόμενες ενέργειες με βάση το ημερολόγιο, όπως η εκτέλεση μιας ενέργειας καθημερινά, εβδομαδιαία, ή μηνιαία. Αυτό επιτρέπει τη δημιουργία τακτικών ρουτινών που επαναλαμβάνονται αυτόματα, π.χ., η εκκίνηση ενός προγράμματος επαναφοράς συστήματος κάθε Κυριακή. Συνεπώς, με βάση αυτά τα δύο προαναφερόμενα χαρακτηριστικά, είναι δυνατό να υποστηριχθεί η εκτέλεση επαναλαμβανόμενων ενεργειών ημερολογιακά και στηριζόμενα σε συγκεκριμένες ώρες (πχ. επαναφορά συστήματος κάθε Κυριακή στις 00:00).
 - **Υποστήριξη προτύπων:**
 - Η MacroDroid παρέχει μια σειρά από πρότυπα (templates) κανόνων ενώ επιτρέπει και τη δημιουργία τους από τους χρήστες. Τα πρότυπα αυτά μπορούν έπειτα να επιλεγούν και να διαμορφωθούν ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη. Για παράδειγμα, υπάρχει πρότυπα για την διαχείριση ενέργειας που βασίζεται στο επίπεδο μπαταρίας και μπορεί να οδηγήσει σε ενέργειες, όπως τη μείωση της φωτεινότητας της οθόνης ή την απενεργοποίηση του Wi-Fi.

2.2.5 Microsoft Power Automate



Εικόνα 6 – Το Λογότυπο της Εφαρμογής Power Automate

2.2.5.1 Πως λειτουργεί η Microsoft Power Automate;

- **Δημιουργία Ροών Εργασίας (Flows):** Οι χρήστες μπορούν να σχεδιάσουν ροές εργασίας μέσω ενός οπτικού περιβάλλοντος χρήστη (UI) που παρέχει ένα εργαλείο drag-and-drop, επιτρέποντας την εύκολη δημιουργία και προσαρμογή των ροών εργασίας.
- **Δράσεις/Ενέργειες (Actions):** Όταν μια ροή εργασίας ενεργοποιείται, η Power Automate εκτελεί μια σειρά από δράσεις που έχει ορίσει ο χρήστης. Αυτές οι δράσεις μπορεί να περιλαμβάνουν την αποστολή ενός email, τη δημιουργία ενός αρχείου, την ενημέρωση μιας εγγραφής σε μια βάση δεδομένων κ.ά.

- **Ενεργοποιητές (Triggers):** Οι ροές εργασίας στη Power Automate ενεργοποιούνται από triggers (ενεργοποιητές). Ένας trigger είναι ένα γεγονός ή συνθήκη που προκαλεί την εκτέλεση της ροής εργασίας.

Αυτό μπορεί να είναι:

- Ένα νέο email που λαμβάνεται.
- Μια αλλαγή σε μια βάση δεδομένων.
- Μια νέα ανάρτηση σε κοινωνικό δίκτυο.
- Οποιοδήποτε άλλο συμβάν που μπορεί να παρακολουθείται από την πλατφόρμα.

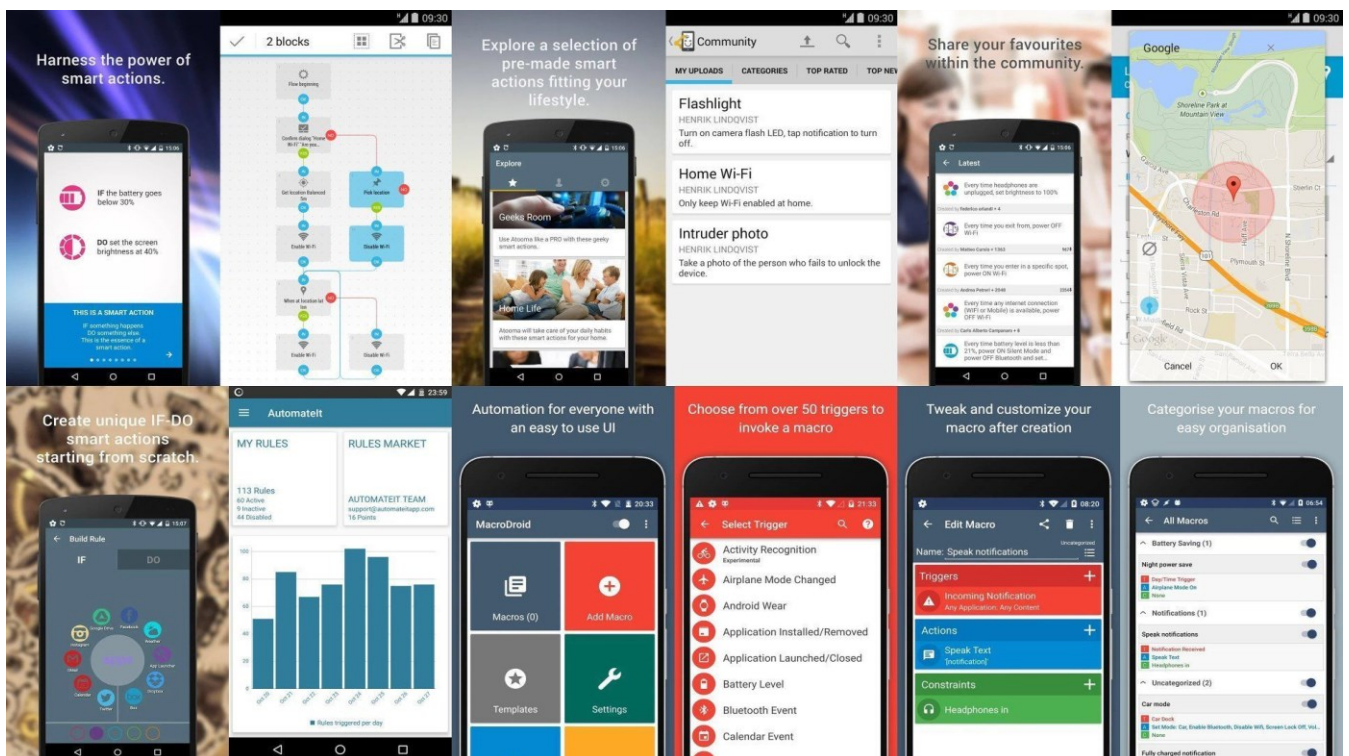
2.2.5.2 Δυνατότητες της *Microsoft Power Automate*

- **Σχεδίαση Ροών Εργασίας (Flows):** Δημιουργία και αυτοματοποίηση διαδικασιών μέσω ενός οπτικού περιβάλλοντος χρήστη (UI) με εργαλεία drag-and-drop.
- **Συνδέσεις (Connectors):** Η Power Automate διαθέτει πολλούς προεγκατεστημένους συνδέσμους που επιτρέπουν την ενσωμάτωσή του με εκατοντάδες εφαρμογές και υπηρεσίες, όπως το Office 365, το SharePoint, το Dynamics 365, το Twitter, το Salesforce, το SQL Server κ.ά.
- **Δράσεις (Actions):** Εκτέλεση ενεργειών που ορίζονται από τον χρήστη, όπως η αποστολή email, η δημιουργία, ενημέρωση ή διαγραφή εγγράφων σε βάσεις δεδομένων, η μεταφόρτωση αρχείων στο OneDrive ή SharePoint, η ενημέρωση εγγράφων και αρχείων σε διάφορες εφαρμογές, η διαχείριση ειδοποιήσεων, η εκτέλεση υπολογισμών και η αυτοματοποίηση διεργασιών.
- **Ενεργοποιητές (Triggers):** Ενεργοποίηση ροών εργασίας μέσω γεγονότων ή συνθηκών, όπως η λήψη νέου email, αλλαγές σε εγγραφές βάσεων δεδομένων (π.χ. SQL Server, SharePoint), νέες αναρτήσεις σε κοινωνικά δίκτυα (π.χ. Twitter, Facebook), ενημερώσεις σε έγγραφα ή αρχεία, χρονικά προγραμματισμένες εκτελέσεις, και πληρωμές ή εμπορικές συναλλαγές.
- **Προκαθορισμένα Templates:** Χρήση έτοιμων προτύπων ροών εργασίας για γρήγορη υλοποίηση συνηθισμένων διαδικασιών.
- **Δημιουργία Εξατομικευμένων Ροών:** Δημιουργία και προσαρμογή ροών εργασίας με βάση τις ειδικές ανάγκες της επιχείρησης.
- **Αυτοματοποιημένη Ενημέρωση Δεδομένων:** Ο συνδυασμός δεδομένων από διαφορετικές πηγές και η διατήρηση τους συγχρονισμένων αυτοματοποιείται, εξασφαλίζοντας ότι οι πληροφορίες παραμένουν ενημερωμένες και συνεπείς μεταξύ των διάφορων εφαρμογών και υπηρεσιών.
- **Έξυπνη Ανάλυση:** Η ενσωμάτωση ανάλυσης δεδομένων επιτρέπει την παρακολούθηση και αξιολόγηση της απόδοσης των ροών εργασίας σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, η εφαρμογή μπορεί να παρακολουθεί πόσο συχνά εκτελούνται συγκεκριμένες ροές ή αν υπάρχουν σημεία που καθυστερούν τη διαδικασία. Με βάση τα δεδομένα αυτά, οι χρήστες μπορούν να εντοπίζουν πιθανά σημεία βελτίωσης, όπως η μείωση του χρόνου επεξεργασίας ή η αλλαγή των παραμέτρων μιας ροής για καλύτερη απόδοση. Αυτή η δυνατότητα βελτιώνει συνεχώς τις διαδικασίες, προσαρμόζοντας τις στις ανάγκες και τις προκλήσεις της επιχείρησης.

- ο **Ειδοποιήσεις και Αναφορές**: Λήψη ειδοποιήσεων και δημιουργία αναφορών για παρακολούθηση της απόδοσης των ροών εργασίας.

2.3 Σύγκριση Εφαρμογών Αυτοματοποίησης Βάσει Κριτηρίων

Συνολικά, οι εφαρμογές αυτοματοποίησης αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης ψηφιακής ζωής, προσφέροντας αυξημένη παραγωγικότητα, βελτιωμένη εμπειρία χρήστη, ευελιξία, συνδεσιμότητα και καινοτομία [3]. Αυτά τα εργαλεία όχι μόνο διευκολύνουν την καθημερινότητα αλλά και ενισχύουν τις δυνατότητες των χρηστών να προσαρμόσουν και να εξελίξουν τις ψηφιακές τους αλληλεπιδράσεις.



Εικόνα 7 – Παρόμοιες Εφαρμογές

Οι εφαρμογές αυτοματοποίησης, όπως η IFTTT, η Tasker, η Automate και η MacroDroid, παρέχουν πληθώρα δυνατοτήτων για τη δημιουργία αυτοματοποιημένων ροών εργασίας και ενεργειών, βασισμένες σε συνθήκες και περιβαλλοντικά δεδομένα. Από την άλλη μεριά, όμως, η εφαρμογή **“Διαχείριση Λειτουργιών με Επίγνωση Περιβάλλοντος για Συσκευές Android”** προσφέρει μοναδικά πλεονεκτήματα που την ξεχωρίζουν από τις εφαρμογές αυτές. Τα πλεονεκτήματα αυτά είναι τα εξής:

- **Ενσωμάτωση Περιβαλλοντικών Συνθηκών**:
 - ο Ενώ αρκετές από τις διαθέσιμες εφαρμογές αυτοματοποίησης επιτρέπουν την προσαρμογή των ρυθμίσεων και των διαδικασιών, δεν λαμβάνουν υπόψη περιβαλλοντικές συνθήκες και παράγοντες για την κατάλληλη εκτέλεση των κανόνων, κάτι που είναι ουσιαστικά απαραίτητο.

Αντιθέτως, η εφαρμογή της διπλωματικής ενσωματώνει περιβαλλοντικά στοιχεία, όπως το **GPS**, επιτρέποντας τη δημιουργία και εκτέλεση κανόνων βασισμένων σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Αυτή η δυνατότητα προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη και προσαρμοσμένη διαχείριση των λειτουργιών της συσκευής, εναρμονισμένη με τις δυναμικές συνθήκες του περιβάλλοντος του χρήστη.

- *Εξελιγμένο Επίπεδο Ελέγχου και Παρακολούθησης Κανόνων & Ενεργειών:*
 - Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να διαχειρίζονται πλήρως τις αυτοματοποιήσεις τους, να επεξεργάζονται τους κανόνες και να βλέπουν το ιστορικό εκτέλεσης των αυτοματοποιήσεων, εξασφαλίζοντας διαφάνεια και έλεγχο. Αυτή η επιπλέον διάσταση ενισχύει την εμπειρία του χρήστη και τη διαφάνεια καθώς και αναδεικνύει την προστιθέμενη αξία της εφαρμογής, προσφέροντας ένα επίπεδο λειτουργικότητας που δεν παρέχεται πλήρως από άλλες εφαρμογές αυτοματισμού.
- *Ευελιξία στη Διαχείριση Κανόνων:*
 - Η εφαρμογή μας παρέχει έναν ευέλικτο τρόπο στους χρήστες να προσαρμόζουν τη λειτουργία της συσκευής τους ανάλογα με δυναμικές συνθήκες και κανόνες. Αυτό καθιστά την εφαρμογή μια ισχυρή και ευέλικτη λύση για την αυτοματοποίηση λειτουργιών σε συσκευές Android, καλύπτοντας κενά που δεν έχουν αντιμετωπιστεί πλήρως από τις υπάρχουσες λύσεις. Τα επιμέρους χαρακτηριστικά της εφαρμογής μας που αποδεικνύουν αυτή την ευελιξία είναι τα ακόλουθα:
 - *Σύνθετες συνθήκες κανόνων:* Η εφαρμογή της παρούσας διπλωματικής ξεχωρίζει λόγω της δυνατότητας χρήσης συνθέτων λογικών τελεστών, όπως AND, OR, NOT και XOR, για τη δημιουργία κανόνων. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει τη δημιουργία σύνθετων ροών εργασίας που λαμβάνουν υπόψη πολλαπλά περιβαλλοντικά δεδομένα ταυτόχρονα, προσφέροντας μεγαλύτερη ευελιξία και λεπτομέρεια σε σχέση με τις ανταγωνιστικές εφαρμογές. Μέσω αυτής της προσέγγισης, η εφαρμογή μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη σύνθετων και ακριβών αυτοματισμών, οι οποίοι λειτουργούν βάσει πολλαπλών δυναμικών συνθηκών, κάτι που δεν περιορίζεται από τις δυνατότητες άλλων διαθέσιμων εφαρμογών.
 - *Διάκριση βασικών εννοιών κανόνων:* Παρέχεται διάκριση μεταξύ των πυροδοτήσεων (triggers), των δράσεων/ενεργειών (actions) και των περιορισμών (constraints), επιτρέποντας στον χρήστη να καθορίζει με ακρίβεια τις συνθήκες και τις ενέργειες που θα πραγματοποιηθούν. Αυτή η σαφής οργάνωση, όπως και στη MacroDroid, διευκολύνει τη διαχείριση και κατανόηση των κανόνων, προσφέροντας παράλληλα υψηλό επίπεδο παραμετροποίησης και ελέγχου. Σε αντίθεση με άλλες εφαρμογές, η διπλωματική μας εργασία στοχεύει να αναδείξει τη χρησιμότητα αυτής της διάκρισης, ώστε να ενισχύσει την ευχρηστία και να διευκολύνει την πλοήγηση για τον τελικό χρήστη.

Συνολικά, ο συνδυασμός των προαναφερόμενων χαρακτηριστικών διαφοροποιεί την εφαρμογή μας από τις υπάρχουσες λύσεις και την καθιστά μια ανώτερη επιλογή στον τομέα των αυτοματοποιήσεων σε συσκευές Android.

Για να είμαστε ακριβοδίκαιοι, βέβαια, θεωρούμε πως υπάρχει ένα μοναδικό μειονέκτημα της εφαρμογής μας σε σχέση με τις άλλες εφαρμογές αυτοματοποίησης. Ειδικότερα, η εφαρμογή μας δεν προσφέρει έτοιμα πρότυπα (templates), καθώς εστιάζει στην **εξατομίκευση και προσαρμογή των κανόνων από το μηδέν**. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαμορφώνει πλήρως τις αυτοματοποιήσεις του βάσει των ατομικών του αναγκών, χωρίς περιορισμούς σε προκαθορισμένες ροές εργασίας. Αν και αυτή η προσέγγιση απαιτεί περισσότερο χρόνο και γνώση από τον χρήστη, δίνει τη δυνατότητα για **μεγαλύτερη ευελιξία και έλεγχο** των ρυθμίσεων, σε σύγκριση με εφαρμογές, όπως η IFTTT, που παρέχουν προκατασκευασμένα applets με περιορισμένη δυνατότητα προσαρμογής. Όμως, όπως θα δείξουμε στην Ενότητα 5.4, η υποστήριξη της δημιουργίας και διαμοιρασμού προτύπων αποτελεί μια σημαντική μελλοντική επέκταση της εφαρμογής μας, ανεβάζοντας ακόμη περισσότερο την αξία της.

3

Ανάλυση και Σχεδίαση

Εφαρμογής

3.1 Μεθοδολογία

Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής κινητού τέτοιου είδους απαιτεί μια προσεκτική και συστηματική προσέγγιση. Στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, πραγματοποιήθηκε ένας σημαντικός αριθμός δραστηριοτήτων για την επίτευξη των στόχων της, ακολουθώντας το μοντέλο καταρράκτη (Εικόνα 8). Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει μια σειρά δραστηριοτήτων ανάπτυξης, όπως η ανάλυση απαιτήσεων, ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η δοκιμή, οι οποίες εκτελούνται σειριακά, η μία μετά την άλλη.

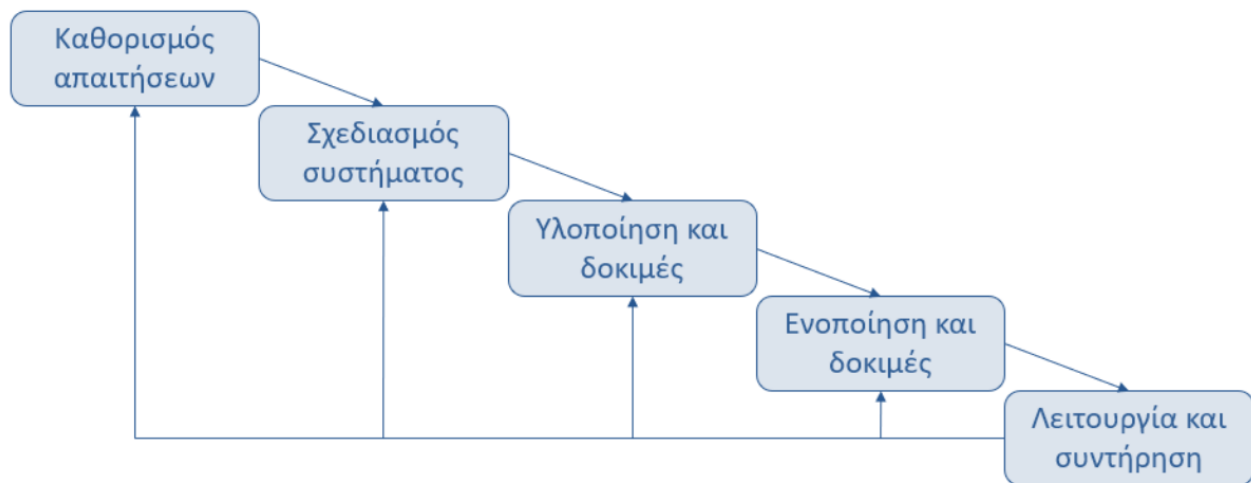
Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των δημοφιλέστερων εφαρμογών στον τομέα (Ανάλυση Εφαρμογών), με στόχο την κατανόηση των βασικών λειτουργιών και των απαιτήσεων των χρηστών. Με αυτό τον τρόπο προέκυψαν οι βασικές απαιτήσεις της εφαρμογής.

Στη συνέχεια, εστιάστηκε η προσοχή στον σχεδιασμό ενός εικονικού πρωτότυπου (Virtual Prototype) για την εφαρμογή, το οποίο επέτρεπε τη διαχείριση κανόνων με ευκολία και αποτελεσματικότητα. Η χρήση του Virtual Prototype επιλέχθηκε για την αποτελεσματική σχεδίαση του UI και των αναγκών της εφαρμογής. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούσε να αναπτυχθεί κατά προσέγγιση ο κώδικας, χρησιμοποιώντας το εργαλείο Mockitt¹ για την καλύτερη απεικόνιση του πρωτότυπου. Αυτός ο σχεδιασμός στόχευε στη βελτιστοποίηση της εμπειρίας χρήστη, προσφέροντας ευελιξία και επιλογές προσαρμογής στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κάθε χρήστη.

Τέλος, επιλέχθηκαν και δοκιμάστηκαν τα απαραίτητα εργαλεία και τεχνολογίες για την υλοποίηση της εφαρμογής, εξασφαλίζοντας την πλήρη λειτουργικότητα και τη σταθερότητα του συστήματος.

Όλες οι δραστηριότητες ανάπτυξης εκτελέστηκαν σε έναν κύκλο, χωρίς την ανάγκη για επιπλέον κύκλους ανάπτυξης. Ο κύκλος αυτός ολοκληρώθηκε με την παραγωγή της τελικής έκδοσης του συστήματος. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία, ολοκληρώθηκε η ανάπτυξη της εφαρμογής και τα αποτελέσματα, ενώ εξετάστηκαν ευκαιρίες για μελλοντική βελτίωση.

¹ <https://mockitt.wondershare.com/home.html>



Εικόνα 8 – Μέθοδος Ανάπτυξης Waterfall

3.2 Απαιτήσεις Συστήματος

Παρακάτω αναγράφονται οι απαιτήσεις συστήματος όπως αυτές προέκυψαν μετά από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε άλλα παρόμοια συστήματα, καθώς επίσης και κάποιες πρόσθετες που θεωρήθηκαν σημαντικές.

3.2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις Συστήματος

Κατηγορία 1: Εγγραφή Χρήστη

- Κωδικός: 00, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να κάνει εγγραφή στην εφαρμογή ως μέσο ταυτοποίησης. Κατά τη διαδικασία εγγραφής, ο χρήστης θα χρειάζεται να παρέχει βασικά στοιχεία, όπως το όνομα χρήστη, κωδικό πρόσβασης, και τη διεύθυνση email. Για τους σκοπούς ταυτοποίησης, το σύστημα θα χρησιμοποιεί το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης ως βασικά διαπιστευτήρια.
- Κωδικός: 01, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να κάνει σύνδεση μέσω δακτυλικού αποτυπώματος στην περίπτωση που η συσκευή του παρέχει αυτή την επιλογή.
- Κωδικός: 02, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να κάνει σύνδεση στην εφαρμογή μέσω λογαριασμού, αφού πραγματοποιηθεί η εγγραφή του επιτυχώς στο σύστημα.

Κατηγορία 2: Ορισμός / Δημιουργία Κανόνα

- Κωδικός: 03, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να ορίζει ένα κανόνα προσδιορίζοντας τη σχετική συνθήκη που θα πυροδοτεί τον κανόνα και την ενέργεια/ενέργειες που θα εκτελεστούν σε αυτή την περίπτωση.

- Κωδικός: 04, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να ορίζει είτε απλές είτε σύνθετες συνθήκες για τον κανόνα. Σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να ορίσει μια σύνθετη συνθήκη, θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα καθορισμού λογικών τελεστών (όπως OR, AND, NOT, XOR) για τον συνδυασμό πολλαπλών συνθηκών.
- Κωδικός: 05, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να ορίσει μία περιβαλλοντική ιδιότητα μέσα από τις προκαθορισμένες επιλογές που του παρέχει η εφαρμογή. Αυτές οι περιβαλλοντικές ιδιότητες περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την Ημερομηνία – Ώρα, το ποσοστό μπαταρίας, την επιλογή εισερχόμενης κλήσης ή εισερχόμενου μηνύματος, και την τοποθεσία. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει στον χρήστη να καθορίσει συγκεκριμένα ερεθίσματα που θα πυροδοτούν την εκτέλεση ενεργειών όταν οι συνθήκες ικανοποιούνται.

Κατηγορία 3: Διαχείριση Κανόνων, Συνθηκών και Δράσεων

- Κωδικός: 06, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να τροποποιήσει/μετονομάσει/διαγράψει τους κανόνες.
- Κωδικός: 07, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να τροποποιήσει/διαγράψει τις συνθήκες στα πλαίσια ενός κανόνα
- Κωδικός: 08, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να διαμορφώνει τις δράσεις, τις οποίες έχει ορίσει από το προκαθορισμένο σύνολο δράσεων που του παρέχει η εφαρμογή, καθώς και να τις διαγράφει.
- Κωδικός: 09, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Το σύστημα θα πρέπει να εμφανίζει αναλυτικά έναν κανόνα, επιδεικνύοντας το όνομα του και όλες τις πληροφορίες που έχουν οριστεί σε αυτόν.

Κατηγορία 4: Λειτουργίες Λογαριασμού και Σύστημα

- Κωδικός: 10, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να εναλλάσσει τις λειτουργίες (modes) που αφορούν το λογαριασμό του ώστε να μπορεί να διαχειρίζεται με διαφορετικό τρόπο την εκτέλεση των κανόνων. Η εναλλαγή αυτή θα πρέπει να σχετίζεται και να αποθηκεύεται στις πληροφορίες του λογαριασμού του χρήστη.

- Κωδικός: 11, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή

Το σύστημα θα πρέπει να έχει πρόσβαση σε βασικές λειτουργίες του κινητού, προκειμένου να εκτελεί τις δράσεις που ορίζονται στους κανόνες. Οι βασικές λειτουργίες περιλαμβάνουν την πρόσβαση στην τοποθεσία (GPS) για τη χρήση γεωγραφικών δεδομένων, τη δυνατότητα ελέγχου των δεδομένων δικτύου (Wi-Fi). Επίσης, περιλαμβάνονται οι κλήσεις και τα μηνύματα (SMS), που επιτρέπουν την πραγματοποίηση κλήσεων ή την αποστολή μηνυμάτων σε συγκεκριμένους αριθμούς. Η διαχείριση των ειδοποιήσεων και του ήχου (όπως ρύθμιση έντασης, σίγαση) είναι απαραίτητη. Τέλος, η παρακολούθηση του επιπέδου μπαταρίας επιτρέπει την εκτέλεση ενεργειών με βάση το ποσοστό φόρτισης της συσκευής, διασφαλίζοντας ότι το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη.

- Κωδικός: 12, Τύπος: Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική

Το σύστημα θα πρέπει να αποθηκεύει λεπτομερώς με τη μορφή καταχωρήσεων όλες τις ενέργειες που πραγματοποιούνται πάνω σε κανόνες (δημιουργία, τροποποίηση, διαγραφή, πυροδότηση/εκτέλεση). Η δημιουργία αναφέρεται στη διαδικασία που ο χρήστης ορίζει έναν νέο κανόνα με συγκεκριμένες συνθήκες και δράσεις. Η τροποποίηση αφορά την αλλαγή ενός υπάρχοντος κανόνα, είτε αυτό περιλαμβάνει την ενημέρωση των συνθηκών του είτε την αλλαγή των ενεργειών που θα εκτελούνται όταν ικανοποιηθεί ο κανόνας. Η διαγραφή σημαίνει την πλήρη αφαίρεση ενός κανόνα από το σύστημα, διασφαλίζοντας ότι δεν θα εκτελεστεί ξανά. Η πυροδότηση/εκτέλεση αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία το σύστημα αναγνωρίζει ότι οι συνθήκες του κανόνα έχουν ικανοποιηθεί και, κατά συνέπεια, εκτελεί τις προβλεπόμενες ενέργειες που έχουν οριστεί για αυτόν τον κανόνα.

3.2.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις Συστήματος

Κατηγορία 1: Ασφάλεια

- Κωδικός: 13, Τύπος: Μη Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή

Το σύστημα θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (GDPR) για την ασφαλή αποθήκευση κωδικών. Συγκεκριμένα, οι κωδικοί πρόσβασης θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κρυπτογραφημένη μορφή χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο SHA-256 στη βάση δεδομένων της εφαρμογής. Αυτό εξασφαλίζει την προστασία των προσωπικών δεδομένων του χρήστη, καθώς οι κωδικοί δεν αποθηκεύονται σε απλό κείμενο, αλλά σε μια κρυπτογραφημένη και ασφαλή μορφή που μειώνει τον κίνδυνο μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης.

Κατηγορία 2: Έλεγχος και Ενημέρωση Χρήστη

- Κωδικός: 14, Τύπος: Μη Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή

Το σύστημα θα πρέπει να πραγματοποιεί άριστο έλεγχο για λογικά λάθη που μπορούν να προκύψουν από το χρήστη κατά την ολοκλήρωση ενός κανόνα. Παράλληλα, θα πρέπει να παρέχει καθοδήγηση και υποστήριξη στον χρήστη κατά τη δημιουργία ή τροποποίηση ενός

κανόνα. Όταν ο χρήστης επιχειρεί να επιλέξει κάτι που δεν είναι σωστό ή λογικά έγκυρο, η εφαρμογή θα εμφανίζει μηνύματα ενημέρωσης ή προειδοποίησης, επισημαίνοντας πιθανά λάθη. Αυτά τα μηνύματα θα παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με τη διόρθωση των σχετικών λαθών, βοηθώντας τον χρήστη να τα εξαλείψει. Τέλος, το σύστημα θα εμφανίζει μηνύματα επιτυχίας που ενημερώνουν για την επιτυχή εκτέλεση κάποιας ενέργειας διαχείρισης.

Κατηγορία 3: Απόδοση και Λειτουργικότητα

- Κωδικός: 15, Τύπος: Μη Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή
Το σύστημα θα πρέπει να εκτελεί στο ελάχιστο δυνατό χρόνο κάθε μεμονωμένη λειτουργία της εφαρμογής.
- Κωδικός: 16, Τύπος: Μη Λειτουργική, Προτεραιότητα: Υψηλή
Το σύστημα πρέπει να λειτουργεί σχεδόν συνεχώς καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου με ελάχιστες σε αριθμό και μικρές σε μέγεθος περιόδους μη διαθεσιμότητας.

Κατηγορία 4: Επεκτασιμότητα και Φορητότητα

- Κωδικός: 17, Τύπος: Μη Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι ευέλικτη και επεκτάσιμη, όπου κάθε λειτουργία είναι ανεξάρτητη και νέες λειτουργίες μπορούν να προστεθούν ως ξεχωριστά modules ή plugins που αλληλοεπιδρούν με τα υπάρχοντα στοιχεία του συστήματος μέσω καλά ορισμένων APIs.
- Κωδικός: 18, Τύπος: Μη Λειτουργική, Προτεραιότητα: Κανονική
Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι φορητή, πράγμα που σημαίνει ότι θα πρέπει να μπορεί να εκτελείται επιτυχώς σε οποιαδήποτε συσκευή που χρησιμοποιεί λειτουργικό σύστημα Android.

3.3 Σχεδίαση

Η σχεδίαση της εφαρμογής **Διαχείριση Λειτουργιών με Επίγνωση Περιβάλλοντος** επικεντρώνεται στην ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής και ευέλικτης αρχιτεκτονικής που επιτρέπει την αυτόματη εκτέλεση κανόνων βάσει περιβαλλοντικών συνθηκών και προτιμήσεων χρηστών. Το σύστημα διαχωρίστηκε σε διάφορα επίπεδα λειτουργικότητας, με κύρια συστατικά τη διεπαφή χρήστη (UI), τον πυρήνα επεξεργασίας κανόνων και τη διαχείριση δεδομένων.

Στο επίπεδο σχεδίασης της διεπαφής, η ευχρηστία αποτελεί τον κύριο στόχο. Η διεπαφή (UI) οργανώθηκε έτσι ώστε να διευκολύνει τη δημιουργία και διαχείριση κανόνων, δίνοντας έμφαση στη σαφήνεια και την απλότητα. Προκειμένου να διασφαλιστεί η καλύτερη εμπειρία χρήστη, δημιουργήθηκε ένα πρωτότυπο το οποίο επέτρεψε τη δοκιμή διαφορετικών επιλογών σχεδιασμού, με έμφαση στην προσβασιμότητα και τη φιλικότητα της εφαρμογής.

Η κεντρική λειτουργία της εφαρμογής είναι η δυνατότητα διαχείρισης κανόνων που εκτελούνται αυτόματα. Οι κανόνες ορίζονται από το χρήστη μέσω ενός συστήματος λογικών τελεστών (AND,

OR, NOT, XOR) που επιτρέπουν τη συνδυασμένη χρήση πολλαπλών συνθηκών. Αυτή η λειτουργία επιτρέπει τη δυναμική παρακολούθηση του περιβάλλοντος της συσκευής και την εκτέλεση των κατάλληλων ενεργειών.

Στο σχεδιαστικό επίπεδο, ο πυρήνας του συστήματος βασίζεται στην αρχιτεκτονική πελάτη-διακομιστή, με κύριες λειτουργίες τον εντοπισμό των συνθηκών, την αξιολόγησή τους και την εκτέλεση των σχετικών ενεργειών. Κάθε λειτουργία σχεδιάστηκε ως ανεξάρτητο στοιχείο, επιτρέποντας τη μελλοντική επέκταση του συστήματος με νέες λειτουργίες μέσω προσθηκών (modules) και την αλληλεπίδραση τους μέσω προκαθορισμένων APIs.

Συνολικά, το σύστημα σχεδιάστηκε με γνώμονα την επεκτασιμότητα και τη διαλειτουργικότητα, με στόχο να μπορεί να ανταποκριθεί σε μελλοντικές απαιτήσεις και νέες τεχνολογίες. Στη συνέχεια, θα αναλύσουμε όλα τα παραγόμενα από τη δραστηριότητα σχεδίασης της εφαρμογής μας σε ξεχωριστές υπο-ενότητες.

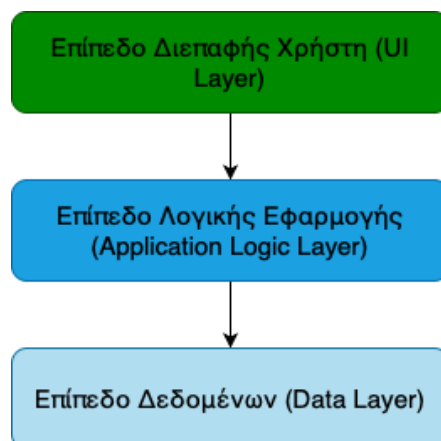
3.3.1 Αρχιτεκτονική Συστήματος

Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής (Δείτε [Εικόνα 9](#)) βασίζεται σε τρία κύρια επίπεδα, τα οποία διασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία και τη συνεργασία μεταξύ των διαφορετικών μερών του συστήματος.

Το πρώτο επίπεδο είναι το **Επίπεδο Διεπαφής Χρήστη (UI Layer)**, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με το σύστημα μέσω μιας φιλικής και εύχρηστης διεπαφής. Το επίπεδο αυτό επικοινωνεί με το δεύτερο ώστε να μπορεί να εκτελέσει τις βασικές λειτουργίες της εφαρμογής που υλοποιούνται από αυτό.

Το δεύτερο επίπεδο, το **Επίπεδο Λογικής Εφαρμογής (Application Logic Layer)**, περιλαμβάνει την επιχειρησιακή λογική που υποστηρίζει τη λειτουργία της εφαρμογής. Αυτό το επίπεδο διαχειρίζεται τους κανόνες που εισάγουν οι χρήστες και τις δράσεις που πρέπει να εκτελεστούν, καθώς και πυροδοτεί τους κανόνες όταν αυτές οι συνθήκες ικανοποιούνται. Εδώ γίνεται ο έλεγχος και η επικύρωση των κανόνων καθώς και η επικοινωνία με το επίπεδο των δεδομένων για τη κατάλληλη διαχείριση τους.

Το τρίτο επίπεδο είναι το **Επίπεδο Δεδομένων (Data Layer)**. Αυτό ασχολείται με την αποθήκευση και ενημέρωση των δεδομένων. Το επίπεδο αυτό διασφαλίζει την ασφαλή και γρήγορη αποθήκευση των δεδομένων και επιτρέπει την ανάκτηση και ενημέρωσή τους με συνέπεια και ακεραιότητα.



Εικόνα 9 – Αρχιτεκτονική Android Εφαρμογής

3.3.2 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης

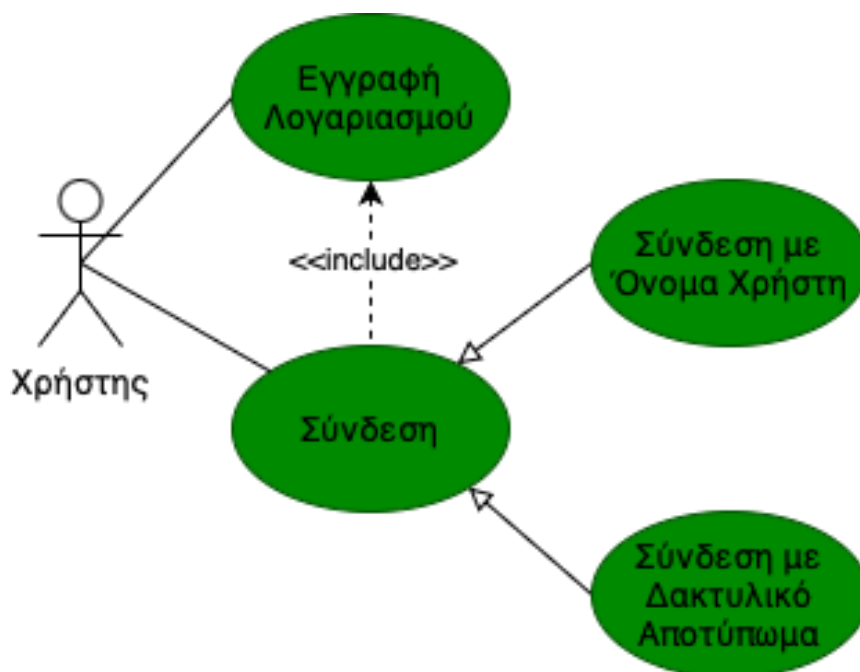
3.3.2.1 Διαχείριση Σύνδεσης Χρήστη

Το παρακάτω διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης παρουσιάζει τις βασικές περιπτώσεις χρήσης για την εγγραφή και σύνδεση του χρήστη στην εφαρμογή. Αρχικά, ο χρήστης πρέπει να δημιουργήσει έναν λογαριασμό μέσω της επιλογής Εγγραφή Λογαριασμού (Create Account), ώστε να μπορεί έπειτα να συνδεθεί σε αυτό. Αυτό λοιπόν σημαίνει πως η σύνδεση περιλαμβάνει την εγγραφή.

Μετά την εγγραφή, ο χρήστης έχει δύο επιλογές για να συνδεθεί στην εφαρμογή:

1. **Σύνδεση με όνομα χρήστη** (Login via Username): Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το όνομα χρήστη και τον κωδικό που δημιούργησε κατά την εγγραφή του για να αποκτήσει πρόσβαση στην εφαρμογή.
2. **Σύνδεση με δακτυλικό αποτύπωμα** (Login via Fingerprint): Αν ο χρήστης έχει ενεργοποιήσει τη δυνατότητα χρήσης δακτυλικού αποτυπώματος, μπορεί να συνδεθεί πιο γρήγορα και άμεσα χωρίς να χρειάζεται να εισάγει τον κωδικό του.

Το διάγραμμα χρησιμοποιεί τη σχέση <<include>> για να δείξει ότι η Εγγραφή Λογαριασμού είναι απαραίτητη προϋπόθεση για να εκτελεστεί οποιαδήποτε από τις άλλες λειτουργίες σύνδεσης. Με λίγα λόγια, ο χρήστης πρέπει πρώτα να ολοκληρώσει την εγγραφή του και έπειτα μπορεί να επιλέξει τον τρόπο σύνδεσης που προτιμά.



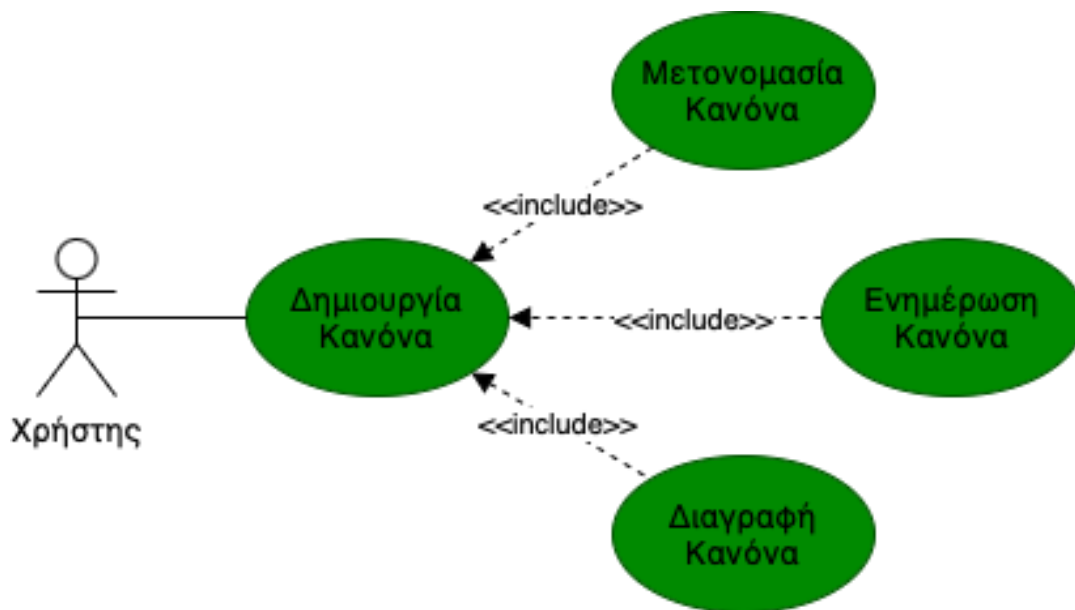
Εικόνα 10 – Use Case Διάγραμμα: Διαχείριση Σύνδεσης Χρήστη

3.3.2.2 Δημιουργία και Επεξεργασία Κανόνων

Το παρακάτω διάγραμμα περιλαμβάνει τις διάφορες περιπτώσεις διαχείρισης ενός κανόνα (μετά τη δημιουργία του), οι οποίες περιλαμβάνουν:

1. **Μετονομασία κανόνα**
2. **Διαγραφή κανόνα**
3. **Ενημέρωση Κανόνα**

Κατά την ενημέρωση ενός κανόνα είτε ενημερώνονται οι συνθήκες του, είτε οι ενέργειες / δράσεις του.

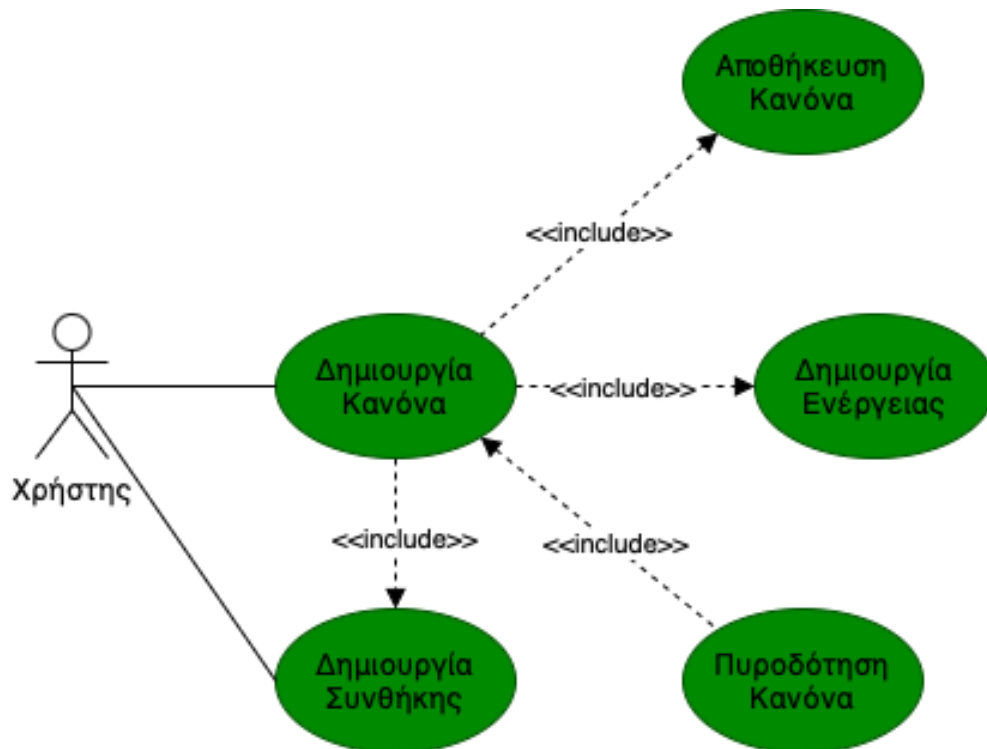


Εικόνα 11 – Use Case Διάγραμμα: Δημιουργία και Επεξεργασία Κανόνων

Παρακάτω φαίνεται η πορεία που ακολουθεί ο χρήστης από τη δημιουργία ενός κανόνα μέχρι και την δημιουργία ενέργειας, όπως επίσης την αποθήκευση και πυροδότηση του από την εφαρμογή.

1. **Δημιουργία Κανόνα:** Ο χρήστης ξεκινά τη διαδικασία δημιουργίας ενός κανόνα. Αυτό περιλαμβάνει τον καθορισμό του σκοπού του κανόνα και της μορφής του. Η δημιουργία του κανόνα αποτελεί το πρώτο βήμα αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα.
2. **Δημιουργία Συνθηκών:** Ο χρήστης καθορίζει τις συνθήκες που θα πρέπει να πληρούνται για να εκτελεστεί ο κανόνας. Οι συνθήκες αυτές μπορεί να είναι απλές ή σύνθετες και βασίζονται σε περιβαλλοντικά δεδομένα και άλλους παράγοντες.
3. **Δημιουργία Ενέργειών:** Σε αυτό το βήμα, ο χρήστης καθορίζει τις ενέργειες που θα εκτελούνται αυτόματα όταν πληρούνται οι συνθήκες που ορίστηκαν.
4. **Αποθήκευση Κανόνα:** Η αποθήκευση του κανόνα περιλαμβάνει τον τελικό έλεγχο από την εφαρμογή. Αυτό διασφαλίζει ότι ο κανόνας είναι έτοιμος για εκτέλεση όταν πληρούνται οι συνθήκες.
5. **Πυροδότηση Κανόνα:** Αφού ο κανόνας έχει δημιουργηθεί, το σύστημα τον πυροδοτεί αυτόματα όταν πληρούνται οι συνθήκες που ορίστηκαν. Οι ενέργειες εκτελούνται χωρίς την παρέμβαση του χρήστη, αντιπροσωπεύοντας την πλήρη αυτοματοποίηση της διαδικασίας.

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη συσχέτιση μεταξύ των προαναφερόμενων 5 λειτουργιών του συστήματος (που επιδεικνύονται μέσω περιπτώσεων χρήσης).

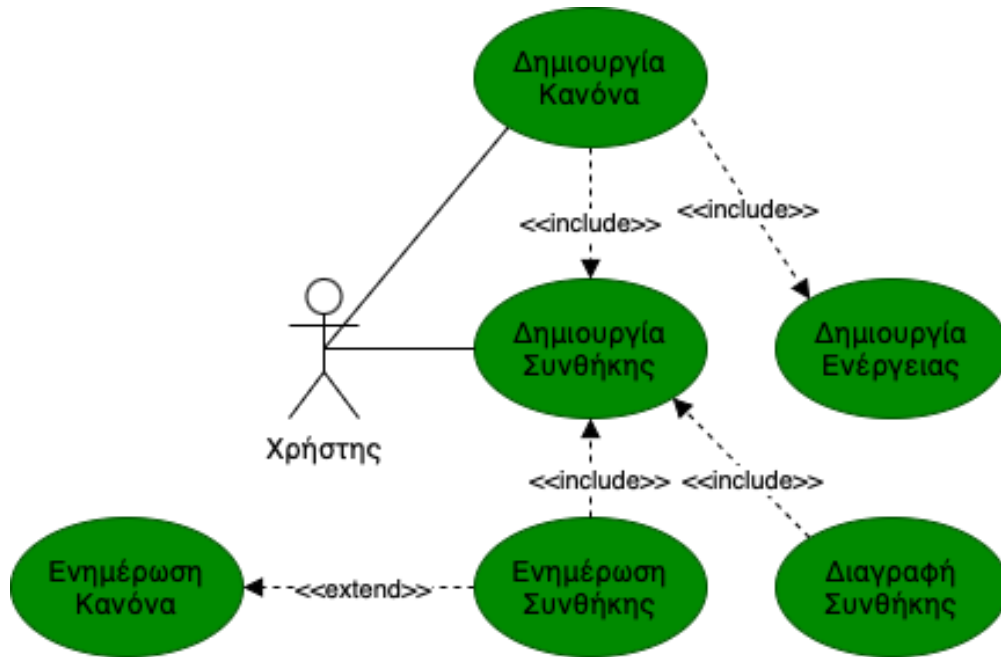


Εικόνα 12 – Use Case Διάγραμμα: Αποθήκευση και Πυροδότηση Κανόνα

3.3.2.3 Ορισμός και Επεξεργασία Συνθηκών

Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει τις περιπτώσεις διαχείρισης συνθηκών. Ειδικότερα, μετά την προσθήκη συνθήκης, ο χρήστης έχει δύο επιλογές:

1. **Ενημέρωση συνθήκης:** Όταν ο χρήστης επιλέξει να κάνει ενημέρωση σε κάποια συνθήκη, το σύστημα αναγνωρίζει ποια συνθήκη έχει επιλεγεί και μεταφέρει στον χρήστη στην αντίστοιχη οθόνη ώστε να ενημερώσει τη συνθήκη αυτή.
2. **Διαγραφή συνθήκης:** Όταν ο χρήστης επιλέξει να διαγράψει μία συνθήκη, το σύστημα την διαγράφει και ελέγχει εάν υπάρχει τουλάχιστον μία άλλη συνθήκη. Αν όχι, τότε εφόσον έχει οριστεί κάποιος λογικός τελεστής, θα διαγραφεί κι αυτός.

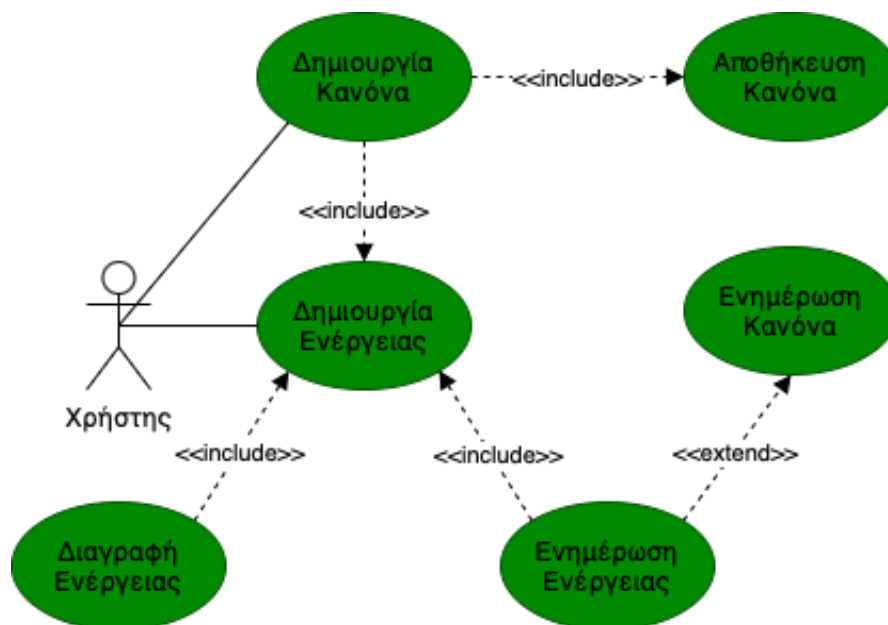


Εικόνα 13 – Use Case Διάγραμμα: Ορισμός και Επεξεργασία Συνθηκών

3.3.2.4 Ορισμός και Επεξεργασία Ενεργειών

Το παρακάτω διάγραμμα προσδιορίζει τις περιπτώσεις διαχείρισης δράσεων. Μετά την δημιουργία ενέργειας, ο χρήστης έχει δύο επιλογές:

1. **Ενημέρωση ενέργειας:** Όταν ο χρήστης επιλέξει να κάνει ενημέρωση σε κάποια ενέργεια, το σύστημα αναγνωρίζει ποια ενέργεια έχει επιλέξει και τον μεταφέρει στην οθόνη της αντίστοιχης ενέργειας για να την ενημερώσει.
2. **Διαγραφή ενέργειας:** Όταν ο χρήστης επιλέξει να διαγράψει μία ενέργεια, το σύστημα την διαγράφει. Ακόμη και αν δεν υπάρχει άλλη ενέργεια, το σύστημα θα μπορεί να αποθηκεύσει τον ελλειπή κανόνα. Αλλά ο κανόνας αυτός δεν θα μπορεί να πυροδοτηθεί μέχρι να ενσωματωθεί σε αυτόν κάποια ενέργεια.



Εικόνα 14 – Use Case Διάγραμμα: Ορισμός και Επεξεργασία Ενεργειών

3.4 Υλοποίηση Εφαρμογής

Παρακάτω μπορείτε να βρείτε τον σύνδεσμο στον οποίο βρίσκεται ο κώδικας της εφαρμογής με τη μορφή ενός GitHub αποθετηρίου.

<https://github.com/papadakisfrnk/TaskHub>

3.4.1 Εργαλεία & Τεχνολογίες

3.4.1.1 Android Studio & Java

Το Android Studio είναι το επίσημο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) για την ανάπτυξη εφαρμογών Android. Μέσα από αυτό, χρησιμοποιούνται διάφορα εργαλεία και τεχνολογίες που διευκολύνουν τη διαδικασία δημιουργίας και διαχείρισης των εφαρμογών. Το Android Studio, ως το επίσημο περιβάλλον ανάπτυξης για εφαρμογές Android, παρέχει εργαλεία για τη διαχείριση του κώδικα, τη σχεδίαση διεπαφών και την ολοκληρωμένη ανάπτυξη της εφαρμογής. Αυτά περιλαμβάνουν τη Java, την XML, τα αρχεία AndroidManifest και τα Gradle scripts, όπως αναλύεται παρακάτω.

Η Java είναι η κύρια γλώσσα προγραμματισμού για την ανάπτυξη της διπλωματικής. Μέσω της Java, γράψαμε τον κώδικα που διαχειρίζεται τη λειτουργικότητα της εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης δεδομένων των διάφορων βασικών οντοτήτων του συστήματος, της επεξεργασίας γεγονότων και της αλληλεπίδρασης με τον χρήστη. Το Android Studio, ως το επίσημο περιβάλλον ανάπτυξης για εφαρμογές Android, παρέχει εργαλεία για τη διαχείριση του κώδικα, τη σχεδίαση διεπαφών και την ολοκληρωμένη ανάπτυξη της εφαρμογής.

3.4.1.2 Τεχνολογία Διαμόρφωσής Εφαρμογής Android

Η XML (Extensible Markup Language) χρησιμοποιήθηκε για τον σχεδιασμό της διεπαφής χρήστη της εφαρμογής. Τα αρχεία XML περιγράφουν τη διάταξη και την εμφάνιση των στοιχείων της διεπαφής, όπως κουμπιά, εικόνες και λίστες. Αυτά τα αρχεία βρίσκονται στον φάκελο `res/layout` και ενσωματώνονται στον κώδικα Java για την απεικόνιση στην οθόνη του κινητού.

Το αρχείο “AndroidManifest.xml” είναι ένα κρίσιμο στοιχείο κάθε εφαρμογής Android. Περιέχει βασικές πληροφορίες για την εφαρμογή, όπως το όνομα, το εικονίδιο, τις δραστηριότητες (activities) όπου ορίζονται οι κλάσεις για να μπορεί το σύστημα να γνωρίζει την ύπαρξη τους, τις υπηρεσίες (Services) και τους παραλήπτες ευρείας εκπομπής (broadcast receivers). Οι υπηρεσίες (Services) στο Android εκτελούν παρασκηνιακές λειτουργίες, οι οποίες υποστηρίζουν τη πυροδότηση των κανόνων και την εκτέλεση δράσεων στα πλαίσια αυτής της πυροδότησης. Με αυτό τον τρόπο, υποστηρίζεται η πυροδότηση και εκτέλεση των κανόνων ακόμη και όταν η εφαρμογή δεν είναι ενεργή. Επίσης, στο προαναφερόμενο αρχείο αυτό δηλώνουμε τα απαραίτητα δικαιώματα που χρειάζεται η εφαρμογή για να αποκτήσει πρόσβαση σε ευαίσθητες λειτουργίες ή δεδομένα της συσκευής, όπως το GPS, διασφαλίζοντας έτσι την ορθή λειτουργία της.

3.4.1.3 Εργαλείο Κατασκευής και Διαχείρισης Εξαρτήσεων

Τα Gradle scripts είναι αρχεία που χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποίηση της διαδικασίας κατασκευής (build) και διαχείρισης εξαρτήσεων της εφαρμογής. Το Gradle είναι ένα ισχυρό εργαλείο που επιτρέπει την ευέλικτη διαμόρφωση του λογισμικού και των εξαρτήσεων της εφαρμογής. Μέσω των αρχείων build.gradle, ορίζονται οι εξαρτήσεις (πχ. εξωτερικές βιβλιοθήκες για δικτυακές λειτουργίες ή την διαχείριση βάσεων δεδομένων) και οι εκδόσεις τους, οι ρυθμίσεις του SDK, καθώς και άλλες παράμετροι που σχετίζονται με τη διαδικασία κατασκευής της εφαρμογής. Επιπλέον, μέσω του προαναφερόμενου αρχείου, το Gradle διαχειρίζεται τη διαδικασία κατασκευής της εφαρμογής, από τη μεταγλώττιση του κώδικα μέχρι τη δημιουργία του τελικού αρχείου APK μέσω του οποίου θα εγκατασταθεί στη συσκευή.

Τέλος, επιτρέπει την παραμετροποίηση της εφαρμογής, όπως ο καθορισμός του Application ID και η ρύθμιση του επιπέδου API του SDK, εξασφαλίζοντας ότι η εφαρμογή λειτουργεί σωστά σε διαφορετικές συσκευές και περιβάλλοντα.

3.4.1.4 Σύνοψη

Η Java, η XML, το αρχείο AndroidManifest, τα Gradle scripts και το Android Studio αποτελούν βασικά στοιχεία της ανάπτυξης της εφαρμογής μας. Κάθε ένα από αυτά διαδραματίζει συγκεκριμένο ρόλο στη διαδικασία δημιουργίας ισχυρών και λειτουργικών κανόνων, προσφέροντας στον χρήστη μια ολοκληρωμένη και αποδοτική εμπειρία χρήσης.

3.4.2 Προγραμματισμός Εφαρμογής μέσω Java

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής, αξιοποιήθηκαν διάφορες βιβλιοθήκες της Java, οι οποίες παρέχουν προκαθορισμένες κλάσεις και μεθόδους που διευκολύνουν την επίτευξη συγκεκριμένων λειτουργιών. Αυτές οι βιβλιοθήκες διευκόλυναν την υλοποίηση της εφαρμογής πάνω στο κομμάτι του κώδικα, χρησιμοποιώντας διεπαφές (Interfaces) και κλάσεις της Java για να εφαρμοστούν οι κατάλληλες μέθοδοι. Μέσα από τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, κατέστη δυνατή η διαχείριση της πολυπλοκότητας του συστήματος, καθώς κάθε κλάση και διεπαφή οργανώθηκε με βάση τις λειτουργίες που έπρεπε να υλοποιηθούν. Έτσι, οι βιβλιοθήκες παρείχαν τα απαραίτητα εργαλεία για τη δημιουργία επεκτάσιμου και συντηρήσιμου κώδικα, διαχωρίζοντας τις λειτουργίες σε επαναχρησιμοποιήσιμα και καλά οργανωμένα κομμάτια.

Ένα από τα βασικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της εφαρμογής ήταν τα Fragments και τα App Activities. Τα Fragments είναι επαναχρησιμοποιήσιμα τμήματα διεπαφών χρήστη που μπορούν να ενσωματωθούν μέσα σε ένα Activity. Επιτρέπουν τη δημιουργία ευέλικτων και δυναμικών διεπαφών, καθώς μπορούν να φορτώνονται ή να αφαιρούνται ανάλογα με τη διάταξη της οθόνης και τις ανάγκες της εφαρμογής. Στην παρούσα εφαρμογή, τα Fragments χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία ενός κύριου μενού στο κάτω μέρος της οθόνης, επιτρέποντας την εύκολη πρόσβαση στις διαφορετικές λειτουργίες.

Κάθε Activity αντιπροσωπεύει μια ξεχωριστή λειτουργία της εφαρμογής, και μπορεί να εναλλάσσεται με άλλα Activities για να προσφέρει μια ολοκληρωμένη εμπειρία χρήστη. Η χρήση

των Activities στην εφαρμογή επιτρέπει τη μετάβαση μεταξύ διαφορετικών οθονών με ομαλό τρόπο, διασφαλίζοντας μια συνεπή εμπειρία για τον χρήστη.

Με αυτή την προσέγγιση, η εφαρμογή είναι πιο ευέλικτη και επεκτάσιμη, καθώς τα Fragments μπορούν να ανανεώνονται ή να επαναχρησιμοποιούνται ανεξάρτητα από τα Activities, ενώ οι βιβλιοθήκες διευκολύνουν την ανάπτυξη νέων λειτουργιών.

Προκαθορισμένες κλάσεις με σημαντικό ρόλο για την υλοποίηση της εφαρμογής είναι οι ακόλουθες:

1. **SharedPreferences:** Η κλάση αυτή αναλαμβάνει την αποθήκευση μικρών δεδομένων σε μορφή κλειδιού-τιμής, προσφέροντας έναν εύκολο τρόπο διαχείρισης δεδομένων που πρέπει να διατηρούνται ακόμη και μετά το κλείσιμο της εφαρμογής. Τα δεδομένα αυτά δεν αποθηκεύονται στην κύρια μνήμη (RAM), αλλά αποθηκεύονται μόνιμα στο αποθηκευτικό μέσο της συσκευής (συνήθως στο σύστημα αρχείων του Android) σε αρχεία XML. Αυτό εξασφαλίζει ότι τα δεδομένα παραμένουν διαθέσιμα ακόμα και μετά το κλείσιμο ή την επανεκκίνηση της εφαρμογής. Μέσω των μεθόδων `getSharedPreferences()` γίνεται η ανάκτηση των δεδομένων, ενώ με την `edit()` η εισαγωγή ή επεξεργασία τιμών. Τέλος, η μέθοδος `apply()` ή `commit()` χρησιμοποιείται για να αποθηκευτούν οι αλλαγές με ασφάλεια.
2. **PackageManager:** Η κλάση `PackageManager`, η οποία ανήκει στο πακέτο `android.content`, χρησιμοποιήθηκε για την αλληλεπίδραση με τις εγκατεστημένες εφαρμογές στη συσκευή. Μέσω αυτής της κλάσης, η εφαρμογή μπορεί να λαμβάνει πληροφορίες για άλλες εφαρμογές, να τις εγκαθιστά ή να τις απεγκαθιστά. Το πακέτο `android.content` περιέχει κλάσεις όπως το `Context`, που παρέχει πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της εφαρμογής, το `Intent` για την εκκίνηση δραστηριοτήτων ή υπηρεσιών, και το `SharedPreferences` που αναφέραμε παραπάνω, αποτελώντας θεμελιώδες στοιχείο για την αλληλεπίδραση με διάφορες πτυχές της πλατφόρμας Android.
3. **Services:** Οι `Services` στην Java χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση διεργασιών στο παρασκήνιο, χωρίς άμεση αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Πρόκειται για συστατικό στοιχείο του Android SDK, το οποίο επιτρέπει στην εφαρμογή να εκτελεί σημαντικές διεργασίες, ακόμη και όταν η εφαρμογή δεν είναι ορατή στην οθόνη. Οι `Services`, όπως το `VolumeService`, το `MessageService` και το `BrightnessService`, ενεργοποιούνται με βάση τις συνθήκες που παρακολουθούνται από το σύστημα, επιτρέποντας στην εφαρμογή να εκτελεί ενέργειες, όπως η ρύθμιση της έντασης ή η αποστολή μηνυμάτων, στο παρασκήνιο. Αυτός ο μηχανισμός είναι μέρος του Android Framework, το οποίο παρέχεται από το Android SDK.
4. **RunnableThread:** Η κλάση `RunnableThread`, που επεκτείνει την `Service` στην Java, χρησιμοποιείται για την εκτέλεση διαδικασιών στο παρασκήνιο, χωρίς άμεση αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Αυτή η κλάση είναι μέρος του `android.os` πακέτου, συγκεκριμένα χρησιμοποιεί τον `Handler` για να δημιουργήσει ένα `thread` που ελέγχει

περιοδικά τις συνθήκες κάθε 5 δευτερόλεπτα. Μέσω αυτού του thread, η εφαρμογή μπορεί να παρακολουθεί τις συνθήκες και να ενεργοποιεί τις κατάλληλες υπηρεσίες χωρίς καθυστερήσεις. Αυτή η προσέγγιση βελτιώνει την αποδοτικότητα της εφαρμογής, καθώς οι εργασίες εκτελούνται σε ξεχωριστό νήμα, ελαχιστοποιώντας την επιβάρυνση στην κύρια διεπαφή χρήστη. Έτσι, οι χρήστες απολαμβάνουν μια ομαλή και αδιάλειπτη εμπειρία, με την εφαρμογή να εκτελείται αποτελεσματικά σε πραγματικό χρόνο.

5. **SQLiteOpenHelper:** Η κλάση αυτή, η οποία προέρχεται από το πακέτο `android.database.sqlite`, χρησιμοποιήθηκε για τη διαχείριση τοπικής βάσης δεδομένων SQLite στη συσκευή. Η χρήση αυτής της κλάσης επιτρέπει την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων χρήστη, όπως τα στοιχεία σύνδεσης και εγγραφής, με αποτελεσματικό και ασφαλή τρόπο. Η κλάση αυτή παρέχει τις μεθόδους για τη δημιουργία, αναβάθμιση και διαχείριση της βάσης δεδομένων, χωρίς την ανάγκη να χειριζόμαστε τις SQL εντολές χειροκίνητα κάθε φορά. Για την ενίσχυση της ασφάλειας των κωδικών πρόσβασης, εφαρμόσαμε την κρυπτογράφηση των κωδικών με τον αλγόριθμο SHA-256. Προς αυτό το σκοπό, η κλάση `MessageDigest` από το πακέτο `java.security` χρησιμοποιήθηκε για την εφαρμογή της κρυπτογράφησης. Η κλάση αυτή επιτρέπει τη δημιουργία ενός σταθερού μήκους κατακερματισμού (hash) (256 bits), καθιστώντας πολύ δύσκολη την ανάκτηση του αρχικού κωδικού από το hash.

Συγκεκριμένα, η διαδικασία περιλαμβάνει την κρυπτογράφηση του κωδικού που εισάγει ο χρήστης πριν αποθηκευτεί στη βάση δεδομένων, διασφαλίζοντας ότι, ακόμα και αν η βάση δεδομένων παραβιαστεί, οι πραγματικοί κωδικοί δεν θα είναι προσβάσιμοι. Κατά την προσπάθεια σύνδεσης, ο εισαγόμενος κωδικός κρυπτογραφείται ξανά με τον ίδιο αλγόριθμο και συγκρίνεται με το αποθηκευμένο hash. Αυτός ο τρόπος διαχείρισης των κωδικών πρόσβασης ενισχύει σημαντικά την ασφάλεια της εφαρμογής, αποτρέποντας τυχόν επιθέσεις σύγκρισης ή παραβίασης της βάσης δεδομένων. Έτσι, οι ευαίσθητες πληροφορίες των χρηστών παραμένουν προστατευμένες και η διαδικασία ταυτοποίησης είναι ασφαλής και αξιόπιστη.

Η Java, με το πλούσιο οικοσύστημά της και τις ισχυρές δυνατότητες που προσφέρει, επέτρεψε την ανάπτυξη μιας εφαρμογής με υψηλή απόδοση και λειτουργικότητα. Οι έτοιμες βιβλιοθήκες και τα εργαλεία της Java εξασφάλισαν ότι η εφαρμογή μπορεί να εκτελεί περίπλοκες διεργασίες με αποδοτικό τρόπο, παρέχοντας ταυτόχρονα μια ευχάριστη και αποδοτική εμπειρία χρήστη. Η συνδυασμένη χρήση `Fragments`, `App Activities` και των προαναφερθέντων κλάσεων κατέστησε δυνατή τη δημιουργία μιας εφαρμογής που είναι εύκολη στη χρήση, επεκτάσιμη και αξιόπιστη.

3.5 Δομή της Εφαρμογής

3.5.1 Front-End

3.5.1.1 Βασικά Συστατικά του Front-End

Το Front-End περιλαμβάνει τα εξής δύο βασικά συστατικά:

- **Activity XML αρχεία:** Κάθε αρχείο αντιστοιχεί σε μία οθόνη της εφαρμογής, π.χ. `activity_conditions.xml` για την οθόνη των συνθηκών.
- **Fragments:** Χρησιμοποιούνται για να διαχειρίζονται διαφορετικά μέρη του UI, όπως η προβολή και η επεξεργασία κανόνων ή οι γενικές ρυθμίσεις.

Κλάσεις και αρχεία του Front-End:

- **XML Layouts:**
 - **activity_conditions.xml:** Καθορίζει τη διάταξη της οθόνης όπου οι χρήστες δημιουργούν ή επεξεργάζονται τις συνθήκες ενός κανόνα.
 - **activity_actions.xml:** Διαμορφώνει την οθόνη όπου οι χρήστες καθορίζουν τις ενέργειες που θα εκτελεστούν όταν πληρούνται οι συνθήκες του κανόνα, όπως αποστολή μηνύματος ή ρύθμιση της έντασης του ήχου.
 - **activity_login.xml:** Σχεδιάζει τη σελίδα εισόδου (login), όπου οι χρήστες εισάγουν τα στοιχεία τους για να συνδεθούν στην εφαρμογή.
 - **activity_battery_level.xml:** Παρουσιάζει τη διάταξη για την παρακολούθηση και διαχείριση των κανόνων που αφορούν την κατάσταση της μπαταρίας. Οι χρήστες μπορούν να καθορίσουν κανόνες με βάση το ποσοστό της μπαταρίας.
 - **list_item *.xml:** Αυτά τα αρχεία καθορίζουν τη μορφή των στοιχείων που εμφανίζονται σε λίστες, όπως η προβολή κανόνων, συνθηκών ή ενεργειών στην εφαρμογή. Επομένως το περιεχόμενο κάθε στοιχείου διαμορφώνεται από τα αντίστοιχα `list_item XML` αρχεία.
- **Fragments:**
 - **GeneralSettingsFragment:** Αυτό το fragment χειρίζεται την εμφάνιση και την αλληλεπίδραση για τις γενικές ρυθμίσεις της εφαρμογής, οι οποίες μπορούν να προσαρμοστούν από τους χρήστες.
 - **MyRulesFragment:** Το συγκεκριμένο fragment χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των κανόνων του χρήστη. Εδώ, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν, να επεξεργαστούν, να διαγράψουν και να δουν τους κανόνες που έχουν δημιουργήσει.
 - **PhoneFragment:** Αυτό το fragment χειρίζεται τις λειτουργίες που σχετίζονται με το τηλέφωνο για την κλήση ή την αποστολή κάποιου μηνύματος.
 - **ShowAllFragment:** Παρουσιάζει συνολικά όλες τις εφαρμογές που είναι εγκατεστημένες στο κινητό τηλέφωνο.
 - **LogsFragment:** Αφορά την προβολή των καταχωρήσεων (logs) που δημιουργούνται από την εφαρμογή. Οι χρήστες μπορούν να δουν το ιστορικό των ενεργειών και κανόνων που έχουν εκτελεστεί.

3.5.1.2 Υλοποίηση Front-End

Για την υλοποίηση του περιβάλλοντος χρήστη (UI) της εφαρμογής, χρησιμοποιήθηκε εκτενώς η γλώσσα **Android Layout XML**. Η Android Layout XML είναι το κύριο εργαλείο που επιτρέπει τον καθορισμό και τη διάταξη των οπτικών στοιχείων της εφαρμογής, όπως κουμπιά, λίστες και πεδία κειμένου, με τρόπο ευέλικτο και αποδοτικό. Αυτή η γλώσσα προσαρμόζεται ειδικά για εφαρμογές Android και επιτρέπει στους προγραμματιστές να διαμορφώνουν εύκολα το περιβάλλον χρήστη. Η χρήση της **Android Layout XML** αποτελεί βασικό μέρος της ανάπτυξης εφαρμογών Android, καθώς διαχωρίζει τη λογική της εφαρμογής (back-end) από την εμφάνιση και την αλληλεπίδραση με τον χρήστη (front-end). Έτσι, επιτυγχάνεται καθαρότερος και πιο οργανωμένος κώδικας, αφού η εμφάνιση και οι λειτουργίες της εφαρμογής διαχειρίζονται ανεξάρτητα.

3.5.1.2.1 Υλοποίηση του UI με την Android Layout XML

Κουμπιά (Buttons)

Τα κουμπιά είναι ένα από τα πιο κοινά στοιχεία του UI και χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση ενεργειών όταν ο χρήστης τα πατάει. Μέσω της χρήσης της XML, τα κουμπιά ορίζονται με το στοιχείο `<Button>` και μπορούν να διαμορφωθούν με διάφορες ιδιότητες, όπως το κείμενο που εμφανίζεται πάνω τους (`android:text`), το μέγεθος και το χρώμα τους (`android:layout_width`, `android:layout_height`, `android:background`), καθώς και η τοποθέτησή τους στη διάταξη (`android:layout_gravity`). Στο παρακάτω παράδειγμα (δείτε Εικόνα 15) με την χρήση της XML ορίζεται ένα κουμπί για να μπορεί ο χρήστης να επιλέγει την ημερομηνία:

- **android:id**: Δημιουργεί ένα μοναδικό αναγνωριστικό για το κουμπί, ώστε να μπορεί να αναφερθεί στον κώδικα Java.
- **android:layout_width** και **android:layout_height**: Καθορίζουν το μέγεθος του κουμπιού (π.χ., `wrap_content` προσαρμόζει το μέγεθος στο περιεχόμενο).
- **android:layout_below**: Δηλώνει ότι το κουμπί θα τοποθετηθεί κάτω από κάποιο άλλο γραφικό στοιχείο με συγκεκριμένο id.
- **android:layout_alignParentEnd**: Τοποθετεί το κουμπί στο τέλος (δεξιά πλευρά) του γονικού στοιχείου του.
- **android:layout_centerVertical**: Ορίζει ότι το κουμπί θα κεντραριστεί κάθετα μέσα στο γονικό στοιχείο του.
- **android:layout_marginTop**: Καθορίζει το διάστημα (απόσταση) στην κορυφή του κουμπιού σε σχέση με το γονικό στοιχείο ή άλλα στοιχεία.
- **android:layout_marginEnd**: Καθορίζει το διάστημα (απόσταση) στο τέλος (δεξιά πλευρά) του κουμπιού σε σχέση με το γονικό στοιχείο ή άλλα στοιχεία.
- **android:background**: Ρυθμίζει το φόντο του κουμπιού, χρησιμοποιώντας έναν πόρο drawable για την εμφάνιση (π.χ., `@drawable/buttonshape`).
- **android:text**: Το κείμενο που εμφανίζεται πάνω στο κουμπί.
- **android:textSize**: Ρυθμίζει το μέγεθος του κειμένου.
- **android:textAllCaps**: Ρυθμίζει αν το κείμενο θα είναι με κεφαλαία ή όχι.

```

<Button
    android:id="@+id/btn_date"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_below="@+id/in_date"
    android:background="@drawable/buttonshape"
    android:layout_alignParentEnd="true"
    android:textAllCaps="false"
    android:layout_centerVertical="true"
    android:layout_marginTop="-38dp"
    android:layout_marginEnd="0dp"
    android:text="Select Date"
    android:textSize="20sp"
/>

```

Εικόνα 15 – Παράδειγμα Κουμπιού Οριζόμενου με Χρήση XML

Λίστες (Lists)

Οι λίστες χρησιμοποιούνται για την εμφάνιση πολλαπλών στοιχείων σε σειρά, όπως εφαρμογές, κανόνες και συνθήκες (Conditions). Στην Android Layout XML, οι λίστες ορίζονται συνήθως με το στοιχείο <ListView> ή <RecyclerView>. Αυτά τα στοιχεία επιτρέπουν την εμφάνιση δυναμικών δεδομένων σε λίστα, με δυνατότητα κύλισης. Οι λίστες μπορούν να διαμορφωθούν με ιδιότητες που καθορίζουν την εμφάνιση και τη συμπεριφορά τους, όπως το ύψος και το πλάτος (android:layout_width, android:layout_height), και η απόσταση μεταξύ των στοιχείων (android:dividerHeight). Στην εφαρμογή χρησιμοποιείται μόνο το ListView για την εμφάνιση λιστών, όπως στην περίπτωση εμφάνισης των εγκατεστημένων εφαρμογών στην κλάση ShowAll. Ο λόγος για τη χρήση του ListView αντί του RecyclerView είναι επειδή το ListView είναι επαρκές για μικρότερα σύνολα δεδομένων και είναι πιο εύκολο στην υλοποίηση όταν δεν απαιτείται η ανακύκλωση και πιο σύνθετη διαχείριση μεγάλων λιστών. Η απλή φύση της συγκεκριμένης λίστας (π.χ., λίστα εγκατεστημένων εφαρμογών) δεν απαιτεί τη βελτιστοποίηση απόδοσης που προσφέρει το RecyclerView, καθώς τα δεδομένα δεν είναι πολλά ή περίπλοκα. Επιπλέον, το ListView διευκολύνει την αλληλεπίδραση με τα στοιχεία της λίστας.

Ο κώδικας της Εικόνας 16 δημιουργεί μια λειτουργικότητα που επιτρέπει στους χρήστες να βλέπουν μια λίστα με τις εγκατεστημένες εφαρμογές στη συσκευή τους, να εκκινούν άμεσα μια εφαρμογή από τη λίστα ή να γίνεται η απεγκατάσταση της (εφαρμογής). Ειδικότερα, η εφαρμογή εντοπίζει το ListView από το layout και το συνδέει με μια ArrayList που περιέχει τα ονόματα των εφαρμογών. Στη συνέχεια, χρησιμοποιεί έναν ArrayAdapter για να προβάλλει τα στοιχεία της λίστας στο UI, φορτώνοντας τις εγκατεστημένες εφαρμογές μέσω της PackageManager και προσθέτοντάς τις στο ListView. Ορίζονται επίσης δύο τύποι κλικ: (α) το κλικ (tap) για την άμεση εκκίνηση μιας εφαρμογής και (β) το παρατεταμένο κλικ (long press) για την εμφάνιση ενός popup μενού, το οποίο παρέχει πρόσθετες επιλογές για τη διαχείριση της επιλεγμένης εφαρμογής. Με αυτόν τον τρόπο, η εφαρμογή προσφέρει μια διαδραστική και εύχρηστη λίστα, επιτρέποντας την άμεση πρόσβαση και διαχείριση των εφαρμογών της συσκευής.

```

listView = findViewById(R.id.list_view);
listItems = new ArrayList<>();
adapter = new ArrayAdapter<String>(ShowAll.this,
android.R.layout.simple_list_item_1, listItems);
listView.setAdapter(adapter);
packageManager = getPackageManager();
loadInstalledApps();
listView.setOnItemClickListener(new AdapterView.OnItemClickListener() {
    @Override
    public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view, int position,
long id) {
        launchApp(listItems.get(position));
    }
});
listView.setOnItemLongClickListener(new
AdapterView.OnItemLongClickListener() {
    @Override
    public boolean onItemLongClick(AdapterView<?> parent, View view, int
position, long id) {
        showPopupMenu(view, position);
        return true;
    }
});
}

```

Εικόνα 16 – Παράδειγμα Χρήσης Λίστας ListView

Στον κώδικα επομένως που εμφανίζει η παραπάνω εικόνα, έχουμε τα εξής βήματα που υλοποιούνται:

- **Ορισμός του ListView** (`listView = findViewById(R.id.list_view);`) και σύνδεση με έναν `ArrayAdapter`, ο οποίος γεμίζει τη λίστα με τα στοιχεία από το `listItems` (ένα `ArrayList`).
- **Η μέθοδος `setOnItemLongClickListener()`** επιτρέπει την εμφάνιση ενός αναδυόμενου μενού όταν ο χρήστης πατήσει παρατεταμένα πάνω σε κάποιο στοιχείο.
- **Η μέθοδος `loadInstalledApps()`** καλεί και φορτώνει όλες τις εγκατεστημένες εφαρμογές στη λίστα.

Στη συνέχεια, ορίζονται δύο listeners:

- **`setOnItemClickListener`:** Όταν ο χρήστης πατάει ένα στοιχείο της λίστας, καλείται η μέθοδος `launchApp()` που ξεκινάει την επιλεγμένη εφαρμογή.
- **`setOnItemLongClickListener`:** Όταν ο χρήστης κρατάει πατημένο ένα στοιχείο, εμφανίζεται ένα αναδυόμενο μενού με επιλογές (`popup menu`) για τη διαχείριση της εφαρμογής.

Διαχείριση Κανόνων με XML

Μέσω του UI που έχει δημιουργηθεί με XML, οι χρήστες μπορούν να διαχειρίζονται τους κανόνες τους εύκολα και αποδοτικά. Το UI εμφανίζει τα ονόματα των κανόνων στην προεπιλεγμένη τους μορφή και παρέχει διάφορες επιλογές για τη διαχείρισή τους.

Παραδείγματα λειτουργιών που υποστηρίζονται περιλαμβάνουν:

- **Διαγραφή Κανόνων:** Εικονίδια διαγραφής δίπλα σε κάθε κανόνα επιτρέπουν στον χρήστη να αφαιρέσει έναν κανόνα από τη λίστα.
- **Μετονομασία Κανόνων:** Το προεπιλεγμένο όνομα του κανόνα εμφανίζεται σε κάθε πεδίο κειμένου, δίνοντας στον χρήστη τη δυνατότητα να το αλλάξει χειροκίνητα, επιτρέποντας την προσαρμογή του ονόματος του κανόνα στις ανάγκες του.
- **Διαχείριση Κανόνων:** Διάφορα κουμπιά και επιλογές παρέχουν τη δυνατότητα είτε να ενεργοποιούν ή να απενεργοποιούν κανόνες, είτε να αλλάζουν τις συνθήκες και τις ενέργειες που συνδέονται με κάθε κανόνα.

Στην XML, οι κανόνες εμφανίζονται σε λίστα (π.χ. με ListView ή RecyclerView). Κάθε στοιχείο της λίστας αντιστοιχεί σε έναν κανόνα και διατάσσεται κάθετα. Οριζόντια, κάθε κανόνας περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία διαχείρισης, όπως:

- Ένα πεδίο κειμένου που δείχνει το όνομα του κανόνα.
- Εικονίδια (π.χ. κουμπί γρανάζι με ένα “trash” εικονίδιο) για την αφαίρεση και την μετονομασία του κανόνα.

Τα στοιχεία διαχείρισης (εικονίδια και πεδία κειμένου) είναι ήδη ορατά οριζόντια μέσα στη λίστα, επιτρέποντας στον χρήστη να διαχειρίζεται τους κανόνες χωρίς να χρειάζεται να επιλέξει πρώτα το όνομα του κανόνα.

Με αυτό τον τρόπο, κάθε κανόνας έχει μια καθαρή και λειτουργική διάταξη, επιτρέποντας στον χρήστη να αλληλεπιδράσει αποδοτικά με χρήση της XML μέσω του UI.

3.5.2 *Back-End*

Το back-end της εφαρμογής μας είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση των κανόνων και των μερών τους (συνθήκες και ενέργειες) (δηλ. για την υλοποίηση της επιχειρησιακής λογικής της εφαρμογής μας). Η διαχείριση αυτή περιλαμβάνει τον ορισμό, τροποποίηση, διαγραφή και πυροδότηση / εκτέλεση των κανόνων.

Βασικά Συστατικά του Back-End:

- **Rule Engine:** Διαχειρίζεται τους κανόνες και τις συνθήκες, λαμβάνοντας αποφάσεις για το αν θα πυροδοτηθεί μια ενέργεια.
- **Services:** Στο Android, τα **Services** είναι **components** (δηλαδή λειτουργικά στοιχεία της εφαρμογής) που εκτελούν διεργασίες στο παρασκήνιο χωρίς άμεση αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Τα services μπορεί να υλοποιούνται μέσα από κλάσεις στην εφαρμογή, αλλά λειτουργούν ως **components** του συστήματος Android. Για παράδειγμα, μπορεί να έχουμε μια κλάση BrightnessService, η οποία είναι ένα συστατικό τύπου Services που εκτελεί αλλαγές στη φωτεινότητα της συσκευής.

3.5.2.1 Βασικές Κλάσεις Συστατικού *Rule Engine*:

Για τις Συνθήκες (Conditions):

- **Condition:** Αυτή η κλάση καθορίζει μια γενική συνθήκη που πρέπει να ικανοποιηθεί για να εκτελεστεί ένας κανόνας. Περιλαμβάνει τις βασικές παραμέτρους και τις λειτουργίες για τον έλεγχο μιας συνθήκης, όπως τοποθεσία, ώρα, ή επίπεδο μπαταρίας.
- **MyConditions:** Αυτή η κλάση επεκτείνει τη λειτουργικότητα της κλάσης *Condition*, προσφέροντας τη δυνατότητα διαχείρισης πολλαπλών συνθηκών. Ουσιαστικά, λειτουργεί ως μια συλλογή συνθηκών που ο χρήστης έχει ορίσει, επιτρέποντας την αποθήκευση και τον έλεγχο πολλαπλών συνθηκών για κάθε κανόνα.
- **ViewConditions:** Αυτή η κλάση ασχολείται με την προβολή των συνθηκών στην οθόνη της εφαρμογής. Παρέχει τις λειτουργίες για να εμφανίζονται οι συνθήκες που έχουν οριστεί από τον χρήστη, όπως το αν μια συνθήκη είναι ενεργή ή όχι.

Για τους Κανόνες (Rules):

- **CurrentRule:** Αυτή η κλάση διαχειρίζεται τον ενεργό κανόνα που είναι σε διαδικασία εκτέλεσης ή ρύθμισης. Περιλαμβάνει τις πληροφορίες για τον τρέχοντα κανόνα που είναι έτοιμος να εκτελεστεί ή να τροποποιηθεί.
- **RuleAction:** Αυτή η κλάση καθορίζει τις ενέργειες που θα εκτελεστούν όταν πληρούνται οι συνθήκες ενός κανόνα. Περιλαμβάνει λειτουργίες που καθορίζουν ποια ακριβώς ενέργεια θα γίνει, όπως αποστολή μηνύματος, κλήση ή ρύθμιση της συσκευής.
- **Rule:** Η κύρια κλάση για τη διαχείριση των κανόνων. Αυτή η κλάση είναι υπεύθυνη για την οργάνωση των συνθηκών και των ενεργειών και την πυροδότηση ενός κανόνα όταν πληρούνται οι συνθήκες. Διαχειρίζεται όλη τη λογική που σχετίζεται με τη δημιουργία, την αποθήκευση και την εκτέλεση ενός κανόνα.

Κύριες Υπηρεσίες (Services) Εφαρμογής:

- **VolumeService:** Ρυθμίζει την ένταση του ήχου.
- **Wi-fiService:** Ενεργοποιεί/απενεργοποιεί το WI-FI.
- **MessageService:** Στέλνει μηνύματα.
- **CallerService:** Αναγνωρίζει τις εισερχόμενες κλήσεις.
- **BrightnessService:** Ρυθμίζει τη φωτεινότητα της οθόνης.

3.5.3 Αλληλεπίδραση μεταξύ *Frontend* και *Backend*

Η αλληλεπίδραση μεταξύ XML και Java είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη εφαρμογών Android, καθώς διασφαλίζει την ομαλή λειτουργία και την εύκολη διαχείριση της εφαρμογής. Η XML χρησιμοποιείται για να καθορίσει τη διάταξη και την εμφάνιση των οπτικών στοιχείων, ενώ η Java χειρίζεται τη λογική και τη λειτουργικότητα της εφαρμογής. Αυτή η διαχωρισμένη προσέγγιση επιτρέπει στους προγραμματιστές να εργάζονται με μεγαλύτερη ευελιξία και αποτελεσματικότητα. Η κύρια λογική της εφαρμογής δεν καλύπτεται πλήρως από τους Listeners, οι οποίοι απλά

αλληλεπιδρούν με το UI. Οι βασικές λειτουργίες της εφαρμογής (όπως η εκτέλεση κανόνων, η αποστολή μηνυμάτων, η αλλαγή ρυθμίσεων κ.λπ.) εκτελούνται από ειδικά συστατικά που καλούνται από τους listeners. Αυτά τα συστατικά διαχειρίζονται την επιχειρησιακή λογική και την αλληλεπίδραση με το σύστημα, όπως οι κλάσεις Rule, Action, Service, κλπ.

Σχετικά με τη συσχέτιση του Front-End με το Back-End, τα fragments και τα activities στο Front-End, όπως το MyRulesFragment και τα αρχεία XML για το UI (activity_conditions.xml), χειρίζονται την αλληλεπίδραση του χρήστη. Αυτά είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση και την είσοδο δεδομένων από τον χρήστη (π.χ. ορισμός κανόνων, συνθηκών, ενεργειών). Όταν ο χρήστης εισάγει δεδομένα ή αλληλεπιδρά με το UI (π.χ., προσθέτει μια συνθήκη), το UI επικοινωνεί με τις αντίστοιχες back-end κλάσεις μέσω Java objects. Για παράδειγμα, όταν ο χρήστης προσθέτει έναν κανόνα, το MyRulesFragment θα καλέσει μεθόδους των κλάσεων Rule, Condition ή RuleAction.

Η προσωρινή αποθήκευση των δεδομένων σε Java objects παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης και επεξεργασίας τους σε πραγματικό χρόνο μέσα στην εφαρμογή, ενώ για μόνιμη αποθήκευση, οι κανόνες καταγράφονται σε μόνιμο αποθηκευτικό χώρο μέσω των SharedPreferences. Όταν πληρούνται οι συνθήκες για την εκτέλεση ενός κανόνα, οι κλάσεις του Back-End αναλαμβάνουν την εκτέλεση των εντολών και αλληλοεπιδρούν με τα Services για να εκτελέσουν τις συγκεκριμένες ενέργειες που έχουν οριστεί. Οι κανόνες που ορίζονται από τους χρήστες περνούν από τις κλάσεις RunnableThread και CurrentRule, οι οποίες ελέγχουν αν πληρούνται οι συνθήκες και, εφόσον πληρούνται, καλούν τις κατάλληλες υπηρεσίες, όπως SetBrightness ή SetWifi, για την εκτέλεση των απαραίτητων ενεργειών.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή ακολουθεί το μοτίβο **MVC (Model-View-Controller)** με τα εξής στοιχεία:

- **Model:** Οι κλάσεις που περιγράφουν τα δεδομένα και τις λειτουργίες της εφαρμογής, όπως οι Rule, Condition και Action. Αυτές οι κλάσεις είναι υπεύθυνες για την αποθήκευση και διαχείριση των κανόνων και συνθηκών.
- **View:** Το UI που έχει δημιουργηθεί με την **Android Layout XML**. Εδώ ανήκουν τα στοιχεία της διεπαφής χρήστη, όπως τα κουμπιά, οι λίστες και τα άλλα οπτικά στοιχεία, καθώς και οι κλάσεις που διαχειρίζονται την εμφάνιση των δεδομένων στο χρήστη (π.χ. **Activity**, **Fragment**).
- **Controller:** Οι χειριστές συμβάντων (**Listeners**) και οι **Service κλάσεις** που αλληλεπιδρούν με το σύστημα και διαχειρίζονται την επικοινωνία μεταξύ του Model και του View. Αυτές οι κλάσεις (π.χ. RunnableThread, VolumeService, MessageService) είναι υπεύθυνες για την εκτέλεση εντολών με βάση τις συνθήκες που έχουν οριστεί στο Model.

Δέσμευση (Binding) Στοιχείων

Κατά την εκκίνηση της εφαρμογής, τα στοιχεία του UI που ορίζονται στην XML δεσμεύονται σε αντικείμενα Java μέσω μεθόδων, όπως `findViewById()`. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στον κώδικα Java να αλληλοεπιδρά με τα στοιχεία του UI, όπως κουμπιά, λίστες και πεδία κειμένου.

```
TextView textView = findViewById(R.id.my_text_view);
textView.setText("New Text");
```

Εικόνα 17 – Μέθοδος `onClick` για την Εκτέλεση Κώδικα

Χειριστές Συμβάντων (Event Handlers)

Οι χειριστές συμβάντων ορίζονται στην Java για να καθορίσουν τη συμπεριφορά της εφαρμογής όταν ο χρήστης αλληλεπιδρά με τα στοιχεία του UI. Για παράδειγμα όπως φαίνεται και στο παραπάνω κώδικα, όταν πατηθεί ένα κουμπί, η Java μπορεί να εκτελέσει μια συγκεκριμένη ενέργεια.

Δυναμική Ενημέρωση UI

Η Java μπορεί να ενημερώνει δυναμικά τα στοιχεία της XML και άρα του UI/Front-end κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της εφαρμογής. Αυτό περιλαμβάνει την προσθήκη ή αφαίρεση στοιχείων από μια λίστα, την αλλαγή του κειμένου ενός κουμπιού ή την ενημέρωση της κατάστασης ενός κανόνα.

```
Button myButton = findViewById(R.id.my_button);
myButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        // Κώδικας που εκτελείται όταν πατηθεί το κουμπί
    }
})
```

Εικόνα 18 – Χρήση `TextView` Αντικειμένου

3.5.4 Διαμορφώσεις της Εφαρμογής

3.5.4.1 Δηλώσεις Δραστηριοτήτων

Οι δραστηριότητες που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή ορίζονται μέσα στο αρχείο `AndroidManifest.xml`, το οποίο προσδιορίζει συγκεκριμένες ιδιότητες, όπως το όνομα κάθε δραστηριότητας και άλλες βασικές ρυθμίσεις. Η δραστηριότητα `AuthenticationLogin`, για παράδειγμα, δηλώνεται ως το κύριο σημείο εισόδου (main entry point) μέσω του `intent-filter` με τις ενέργειες `MAIN` και `LAUNCHER`, διασφαλίζοντας ότι αυτή είναι η πρώτη οθόνη που εμφανίζεται κατά την εκκίνηση της εφαρμογής (Εικόνα 19).

Επιπλέον, υπάρχει και η ενέργεια `android.app.action.DEVICE_ADMIN_ENABLED`, η οποία σχετίζεται με τα διαχειριστικά δικαιώματα της συσκευής (device admin). Αυτή επιτρέπει στην εφαρμογή να ενεργοποιεί προνομιακά δικαιώματα διαχειριστή, παρέχοντας επιπλέον ασφάλεια και ελεγκτικές δυνατότητες σε ειδικές περιπτώσεις χρήσης. Έτσι, το αρχείο `AndroidManifest.xml` συντονίζει την εκκίνηση και τη διαχείριση των δικαιωμάτων συσκευής, καλύπτοντας βασικές λειτουργίες και ενισχύοντας τον έλεγχο της εφαρμογής. Κάθε δραστηριότητα που δημιουργείται σε Java πρέπει να δηλωθεί εδώ για να λειτουργεί σωστά και να κατευθύνει τον χρήστη στον επιθυμητό προορισμό.

```

<!-- With this Activity The app Starts !-->
<activity
    android:name=".General.Account.AuthenticationLogin"
    android:exported="true">

    <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <action android:name="android.app.action.DEVICE_ADMIN_ENABLED" />

        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
    </intent-filter>
</activity>

```

Εικόνα 19 – Παράδειγμα Κώδικα για την Εκκίνηση της Εφαρμογής

3.5.4.2 Άδειες (Permissions)

Οι άδειες (permissions) ορίζονται επίσης στο αρχείο `AndroidManifest.xml` και επιτρέπουν στην εφαρμογή να αποκτά πρόσβαση σε ευαίσθητες λειτουργίες ή δεδομένα του συστήματος, όπως το GPS, ή τις ειδοποιήσεις. Οι άδειες που φαίνονται στην Εικόνα 20, όπως η εκτέλεση μιας υπηρεσίας στο προσκήνιο (`android.permission.FOREGROUND_SERVICE`), εξασφαλίζουν ότι η εφαρμογή έχει τη σωστή πρόσβαση στις συσκευές και υπηρεσίες που χρειάζεται για να εκτελεί τις λειτουργίες της.

Η χρήση αυτών των αδειών γίνεται απευθείας από τον κώδικα Java. Για παράδειγμα, αν η εφαρμογή χρειάζεται πρόσβαση στο GPS, πριν την καλέσει μέσω του κώδικα, πρέπει να εξασφαλίσει ότι ο χρήστης έχει δώσει την κατάλληλη άδεια, η οποία δηλώνεται στο `AndroidManifest.xml`. Χωρίς αυτήν τη δήλωση, το σύστημα Android θα μπλοκάρει την εφαρμογή από το να χρησιμοποιήσει το GPS ή οποιαδήποτε άλλη λειτουργία για την οποία δεν έχει άδεια.

```

<uses-permission android:name="android.permission.FOREGROUND_SERVICE" />
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH_CONNECT" />
<uses-permission android:name="android.permission.CAMERA" />
<uses-permission android:name="android.permission.KILL_BACKGROUND_PROCESSES" />
<uses-permission android:name="android.permission.POST_NOTIFICATIONS" />
<uses-permission
    android:name="android.permission.QUERY_ALL_PACKAGES"
    tools:ignore="QueryAllPackagesPermission" />

```

Εικόνα 20 – Παραδείγματα Έγκρισης Κάποιων Λειτουργιών

3.5.4.3 Διαμορφώσεις Κατασκευής

Το αρχείο build.gradle καθορίζει τις βασικές ρυθμίσεις και τις διαμορφώσεις της κατασκευής της εφαρμογής, περιλαμβάνοντας κρίσιμες παραμέτρους, όπως την έκδοση του SDK και τις εξαρτήσεις τρίτων που χρειάζεται να εκφορτώσει και να ενσωματώσει η εφαρμογή. Αυτό επιτρέπει στο Android Studio να κατεβάσει τις σωστές εκδόσεις εξαρτήσεων κατά την κατασκευή του APK ή κατά την εκτέλεση της εφαρμογής σε emulator (προσομοιωτή) ή σε πραγματική συσκευή.

3.5.4.3.1 Ρυθμίσεις Κατασκευής

Το αρχείο build.gradle περιλαμβάνει ρυθμίσεις κατασκευής (Build Configurations), οι οποίες συνδέονται με παραμέτρους, όπως η έκδοση της εφαρμογής, το επίπεδο SDK και άλλες σημαντικές επιλογές, διασφαλίζοντας ότι η εφαρμογή πληροί τις προϋποθέσεις εκτέλεσης και λειτουργίας (δείτε Εικόνα 21):

- **compileSdk**: Καθορίζει την έκδοση του Android SDK που χρησιμοποιείται για τη μεταγλώττιση της εφαρμογής, εδώ το SDK 33.
- **minSdk** και **targetSdk**: Ορίζουν την ελάχιστη (25) και την επιθυμητή (33) έκδοση του Android SDK στην οποία η εφαρμογή θα λειτουργεί σωστά.
- **versionCode** και **versionName**: Αντιστοιχούν στον κωδικό έκδοσης και το όνομα έκδοσης της εφαρμογής (π.χ., 1.0), χρησιμοποιούνται κυρίως για την εφαρμογή μας.

```
android {
    namespace 'com.example.contextawaretaskmanagement'
    compileSdk 33

    defaultConfig {
        applicationId "com.example.contextawaretaskmanagement"
        minSdk 25
        targetSdk 33
        versionCode 1
        versionName "1.0"

        testInstrumentationRunner "androidx.test.runner.AndroidJUnitRunner"
    }
}
```

Εικόνα 21 – Διαμορφώσεις Κατασκευής της Εφαρμογής

3.5.4.3.2 Εξαρτήσεις

Υπάρχουν τρεις κύριοι τύποι εμβέλειας εξαρτήσεων για τις εξαρτήσεις που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή:

1. **implementation**: Αυτή η δήλωση εισάγει τις εξαρτήσεις που θα χρησιμοποιηθούν μόνο στον κύριο κώδικα της εφαρμογής. Οι βιβλιοθήκες που περιλαμβάνονται εδώ είναι απαραίτητες για τη λειτουργία της εφαρμογής, όπως η βιβλιοθήκη androidx.appcompat για υποστήριξη UI, firebase-ml-vision που εφαρμόζει συστήματα πιστοποίησης χρηστών (για την αναγνώριση δακτυλικού αποτυπώματος) ή play-services-maps για τους χάρτες της Google.

2. **testImplementation**: Αυτή η δήλωση αφορά τις εξαρτήσεις που χρησιμοποιούνται μόνο για την εκτέλεση των δοκιμών μονάδων (unit tests) της εφαρμογής. Οπότε, οι εξαρτήσεις αυτές δεν είναι απαραίτητες για την εκτέλεση της εφαρμογής. Στην συγκεκριμένη περίπτωση της εφαρμογής μας, χρησιμοποιείται η βιβλιοθήκη JUnit για την εκτέλεση των δοκιμών μονάδας. Η JUnit είναι ένα δημοφιλές πλαίσιο για τη δοκιμή Java εφαρμογών, που επιτρέπει τη δημιουργία και την εκτέλεση αυτόματων δοκιμών, ώστε να ελέγχεται η σωστή λειτουργία μεμονωμένων τμημάτων του κώδικα.
3. **androidTestImplementation**: Αυτή η δήλωση αφορά τις εξαρτήσεις που χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές Android (instrumentation tests), οι οποίες εκτελούνται σε εξομοιωτές ή πραγματικές συσκευές Android και εξετάζουν την αλληλεπίδραση του κώδικα με το περιβάλλον Android, όπως τη διαχείριση των στοιχείων του UI. Στην εφαρμογή, χρησιμοποιείται το πλαίσιο Espresso, το οποίο διευκολύνει την αυτοματοποιημένη αλληλεπίδραση με το UI, επιτρέποντας την εκτέλεση ελέγχων για τη σωστή εμφάνιση και λειτουργία των στοιχείων της διεπαφής χρήστη. Με αυτό τον τρόπο, οι δοκιμές επικεντρώνονται στην εμπειρία του χρήστη, όπως το αν οι ενέργειες εκτελούνται σωστά υπό συγκεκριμένες συνθήκες και αν λειτουργούν τα κουμπιά και οι λίστες, διασφαλίζοντας έτσι την ομαλή λειτουργία της εφαρμογής.

Στην εφαρμογή (δείτε Εικόνα 22) έχουμε συμπεριλάβει συγκεκριμένες εξαρτήσεις με τις σωστές εμβέλεις τους, διότι είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία των κανόνων καθώς και για τον έλεγχο πως πράγματι η λειτουργία αυτή είναι σωστή. Χωρίς αυτές τις βιβλιοθήκες, η εφαρμογή δεν θα μπορούσε να εκτελέσει τις προβλεπόμενες λειτουργίες, όπως τη διαχείριση του UI, τη επικοινωνία με APIs της Google για τις περιβαλλοντικές ιδιότητες (χρήση GPS) και την εκτέλεση κανόνων βασισμένων σε συνθήκες.

```
dependencies {
    implementation 'androidx.appcompat:appcompat:1.6.1'
    implementation 'com.google.android.material:material:1.2.0'
    implementation "androidx.lifecycle:lifecycle-viewmodel:2.3.1"
    implementation 'com.sun.mail:android-mail:1.6.5'
    implementation 'com.google.firebase:firebase-ml-vision:17.0.0'
    implementation 'com.google.code.gson:gson:2.10.1'
    implementation 'androidx.constraintlayout:constraintlayout:2.1.4'
    implementation 'com.google.firebase:firebase-crashlytics-buildtools:2.9.9'
    implementation 'com.google.android.gms:play-services-maps:18.2.0'
    androidTestImplementation 'androidx.test.ext:junit:1.1.5'
    androidTestImplementation 'androidx.test.espresso:espresso-core:3.5.1'
    implementation 'androidx.biometric:biometric:1.1.0'
    implementation 'com.google.android.gms:play-services-location:21.0.1'
    testImplementation 'junit:junit:4.13.2'
    androidTestImplementation 'androidx.test.ext:junit:1.1.5'
    implementation 'com.sun.mail:android-activation:1.6.7'
    implementation 'com.google.android.gms:play-services-location:21.0.1'
    implementation 'com.google.firebase:firebase-auth:21.0.1'
}
```

Εικόνα 22 – Καθορισμός Εξαρτήσεων της Εφαρμογής βιβλιοθηκών

Συμπεράσματα

Η χρήση της XML για τον ορισμό του UI και της Java για τη λογική της εφαρμογής, σε συνδυασμό με εργαλεία όπως το AndroidManifest, επιτρέπει την αποτελεσματική ανάπτυξη και διαχείριση εφαρμογών για κινητές συσκευές. Η XML προσφέρει ένα σαφή και ευέλικτο τρόπο στατικού ορισμού του UI, ενώ η Java παρέχει την απαραίτητη λειτουργικότητα και βοηθά στην υλοποίηση της δυναμικής συμπεριφοράς. Το AndroidManifest και τα Gradle scripts διευκολύνουν τη διαχείριση των ρυθμίσεων και εξαρτήσεων της εφαρμογής, καθιστώντας τη διαδικασία ανάπτυξης πιο ομαλή και οργανωμένη. Αυτή η προσέγγιση διασφαλίζει την αποδοτική ανάπτυξη εφαρμογών που μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν στις ανάγκες των χρηστών.

4

Εγκατάσταση και Επίδειξη της Εφαρμογής

4.1 Εγκατάσταση Εφαρμογής

Η εφαρμογή, λόγω της φύσης της και της χρήσης διαφόρων APIs και πολλαπλών αδειών (permissions) για την σωστή λειτουργία της, δεν μπορεί να μεταφορτωθεί στο Google Play Store. Η διαδικασία έγκρισης μιας εφαρμογής στο Play Store περνάει από πολλούς και αυστηρούς ελέγχους, ιδίως όσον αφορά τη χρήση ευαίσθητων δεδομένων και δικαιωμάτων πρόσβασης. Δεδομένου ότι η εφαρμογή απαιτεί πρόσβαση σε λειτουργίες, όπως οι επαφές, τα μηνύματα, η τοποθεσία, και άλλες υπηρεσίες του τηλεφώνου, η χρήση της στο Play Store θα μπορούσε να καθυστερήσει την συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Για τον λόγο αυτό, η εφαρμογή διατίθεται μέσω ενός APK αρχείου που έχει μεταφορτωθεί στο Google Drive μέσω του Android Studio. Ο κάθε χρήστης Android μπορεί να εγκαταστήσει την εφαρμογή απευθείας από τον παρακάτω παρεχόμενο σύνδεσμο URL. Ωστόσο, επειδή το APK δεν προέρχεται από το Play Store, η εγκατάστασή του απαιτεί μερικά επιπλέον βήματα.

Το URL της Εφαρμογής:

https://drive.google.com/drive/folders/14jD71YqNst6kzjow7hmXZCwLuOFxXYb?usp=share_link

Διαδικασία εγκατάστασης:

1. Πριν την εγκατάσταση του αρχείου APK, πρέπει να επιτρέψετε στο κινητό σας να εκφορτώνει αρχεία από εξωτερικές πηγές, όπως από το πρόγραμμα περιήγησης (browser). Μπορείτε να το κάνετε αυτό πηγαίνοντας στις **Ρυθμίσεις > Ασφάλεια > Άγνωστες πηγές** και να ενεργοποιήσετε την επιλογή αυτή, η οποία επιτρέπει την εγκατάσταση εφαρμογών που δεν προέρχονται από το Play Store.
2. Αφού ολοκληρωθεί η εκφόρτωση του αρχείου, θα σας ζητηθεί να εγκαταστήσετε την εφαρμογή. Θα πρέπει να επιτρέψετε την εγκατάσταση εφαρμογών από άγνωστες πηγές, καθώς το Android, για λόγους ασφάλειας, αποκλείει εξ ορισμού την εγκατάσταση εφαρμογών που δεν προέρχονται από το Play Store. Μπορείτε να ενεργοποιήσετε προσωρινά αυτήν την επιλογή από τις ρυθμίσεις ασφαλείας, όπως δείξαμε στο προηγούμενο

βήμα (1), να ολοκληρώσετε την εγκατάσταση και στη συνέχεια να την απενεργοποιήσετε ξανά για πρόσθετη ασφάλεια.

3. Μετά την εγκατάσταση, πρέπει να ενεργοποιήσετε τα απαραίτητα δικαιώματα για την εφαρμογή ώστε να λειτουργεί σωστά. Αυτά περιλαμβάνουν πρόσβαση σε επαφές, μηνύματα, τοποθεσία και κλήσεις. Για να ρυθμίσετε τα δικαιώματα, πηγαίνετε στις Ρυθμίσεις > Εφαρμογές > TaskHub > Δικαιώματα. Από εκεί, πρέπει να ενεργοποιήσετε όλα τα δικαιώματα (ξεχωριστά) που βρίσκονται σε μορφή λίστας στην καρτέλα Δικαιώματα, όπως φαίνεται παρακάτω:

- a. **Location** (Τοποθεσία): Επιτρέπει την πρόσβαση στην τοποθεσία της συσκευής, μέσω GPS ή δικτύου.
- b. **Camera** (Κάμερα): Επιτρέπει την πρόσβαση στην κάμερα για φωτογραφίες ή βίντεο.
- c. **Microphone** (Μικρόφωνο): Δίνει πρόσβαση στο μικρόφωνο για εγγραφή ήχου.
- d. **Contacts** (Επαφές): Επιτρέπει την πρόσβαση στη λίστα επαφών του χρήστη.
- e. **Phone** (Τηλέφωνο): Παρέχει πρόσβαση σε λειτουργίες τηλεφωνίας, όπως κλήσεις και το ιστορικό κλήσεων.
- f. **SMS**: Επιτρέπει την αποστολή και τη λήψη μηνυμάτων SMS.

4. Τέλος, επιβεβαιώστε ότι όλες οι ρυθμίσεις είναι σωστές και ότι η εφαρμογή έχει πρόσβαση σε όλες τις απαιτούμενες υπηρεσίες. Ελέγξτε αν οι λειτουργίες, όπως το Wi-Fi, το GPS και άλλες απαραίτητες υπηρεσίες του κινητού που υπάρχουν στην εφαρμογή, είναι διαθέσιμες καθώς αυτές είναι απαραίτητες για την ομαλή λειτουργία των κανόνων και των ενεργειών που έχετε ορίσει στην εφαρμογή. Στην περίπτωση που προκύψει κάποιο πρόβλημα κατά την διαδικασία του τέταρτου βήματος, η εφαρμογή δεν θα μπορεί να εμφανίσει τις λειτουργίες που είναι αναγκαίες.

Μετά από αυτή τη διαδικασία, η εφαρμογή θα είναι πλήρως λειτουργική και θα μπορείτε να την χρησιμοποιείτε με όλες τις δυνατότητες που προσφέρει.

4.2 Επίδειξη Εφαρμογής

4.2.1 Τρόποι Λειτουργίας Εφαρμογής

Η εφαρμογή παρέχει στον χρήστη τη δυνατότητα να προσαρμόζει τον τρόπο λειτουργίας της ανάλογα με τις προτιμήσεις και τις ανάγκες του, επιλέγοντας ανάμεσα σε τρεις διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας (Modes):

1. **Κανονικός τρόπος λειτουργίας (Normal Mode)**: Στο κανονικό mode, η εφαρμογή πυροδοτεί και εκτελεί τους κανόνες ακριβώς όπως έχουν οριστεί. Όταν πληρούνται οι συνθήκες ενός κανόνα, οι ενέργειες εκτελούνται αυτόματα χωρίς περαιτέρω παρέμβαση από τον χρήστη.

2. **Ενημερωτικός τρόπος λειτουργίας (Informative Mode):** Στο ενημερωτικό mode, η εφαρμογή εξακολουθεί να πυροδοτεί τους κανόνες, αλλά δεν εκτελεί τις ενέργειές τους, αντίθετα, καταγράφει το γεγονός της πυροδότησης χωρίς να προχωράει σε κάποια ενέργεια. Αυτή η λειτουργία είναι χρήσιμη για τη δοκιμή των κανόνων, ειδικότερα όταν ο χρήστης θέλει να παρακολουθεί τότε και πώς θα ενεργοποιούνταν η εκτέλεση των αντίστοιχων δράσεων (που προσδιορίζει ο κανόνας).
3. **Διαδραστικός τρόπος λειτουργίας (Interactive Mode):** Στο διαδραστικό mode, η εφαρμογή πυροδοτεί τους κανόνες, αλλά ζητά από τον χρήστη επιβεβαίωση για την αποθήκευση των δράσεων που προβλέπουν κατά τη δημιουργία τους. Συγκεκριμένα, αφού ο χρήστης ορίσει τον κανόνα, τη συνθήκη και τη δράση, η εφαρμογή ζητά επιβεβαίωση για δύο λόγους. Ο πρώτος λόγος είναι για να εκτελούνται οι κανόνες χωρίς την ανάγκη του χρήστη να έχει το κινητό του διαθέσιμο τη στιγμή που πρέπει να γίνει η επιβεβαίωση. Για παράδειγμα, ένας κανόνας μπορεί να οριστεί να εκτελείται σε συγκεκριμένο χρόνο, και έτσι είναι σημαντικό η εφαρμογή να εκτελεί τις ενέργειες αυτόνομα, χωρίς την παρουσία του χρήστη εκείνη τη στιγμή. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι οι χρήστες μπορούν να δοκιμάζουν νέους κανόνες χωρίς τον κίνδυνο ανεπιθύμητων ενεργειών, κάτι που προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία και ασφάλεια στη χρήση της εφαρμογής.

4.2.2 *Ανάλυση Βασικών Λειτουργιών και Χρήσης της Εφαρμογής*

Για την επίδειξη της εφαρμογής, όλες οι παρακάτω ενότητες του τρέχοντος κεφαλαίου επιδεικνύουν την ικανότητα διαχείρισης των κανόνων, συνθηκών και δράσεων. Η επίδειξη αυτή αφορά την εφαρμογή του κανονικού τρόπου λειτουργίας (Normal Mode) προκειμένου να διευκολυνθεί η καλύτερη κατανόηση της βασικής λειτουργικότητας της εφαρμογής.

Η επίδειξη της εφαρμογής ξεκινάει από τη διαδικασία ταυτοποίησης των χρηστών. Αρχικά, η ταυτοποίηση γίνεται μέσω μεθόδων, όπως η εισαγωγή κωδικού, αλλά επίσης αναλύεται η χρήση δακτυλικού αποτυπώματος για πιο ασφαλή και γρήγορη πρόσβαση. Κατόπιν, θα περιγραφεί η πρώτη αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή, εξηγώντας τα βήματα που ακολουθεί μόλις εισέλθει για πρώτη φορά, προσφέροντας καθοδήγηση στη χρήση της.

Έπειτα, θα γίνει ανάλυση της διαδικασίας δημιουργίας κανόνων, με έμφαση στη διαφορά μεταξύ απλών και σύνθετων συνθηκών. Θα περιγραφεί πώς οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν απλές συνθήκες, οι οποίες βασίζονται σε μεμονωμένες παραμέτρους όπως τοποθεσία ή ώρα, αλλά και πιο σύνθετες συνθήκες, που συνδυάζουν πολλαπλές συνθήκες με τη χρήση λογικών τελεστών (AND, OR, NOT, XOR). Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι διαφορετικές συνθήκες που επηρεάζουν τη λειτουργία της εφαρμογής.

Γίνεται επίσης αναφορά στη δημιουργία ενεργειών (actions), οι οποίες καθορίζουν τις αντιδράσεις της συσκευής όταν πληρούνται οι συνθήκες. Οι ενέργειες αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν αλλαγές ρυθμίσεων, αποστολή μηνυμάτων ή άλλες αυτοματοποιημένες λειτουργίες.

Μετά την ανάλυση των συνθηκών και ενεργειών, θα εξηγηθεί η διαδικασία ολοκλήρωσης ενός απλού κανόνα, όπου η εφαρμογή αποθηκεύει τον κανόνα και επιβεβαιώνει ότι είναι έτοιμος να εκτελεστεί όταν πληρούνται οι συνθήκες.

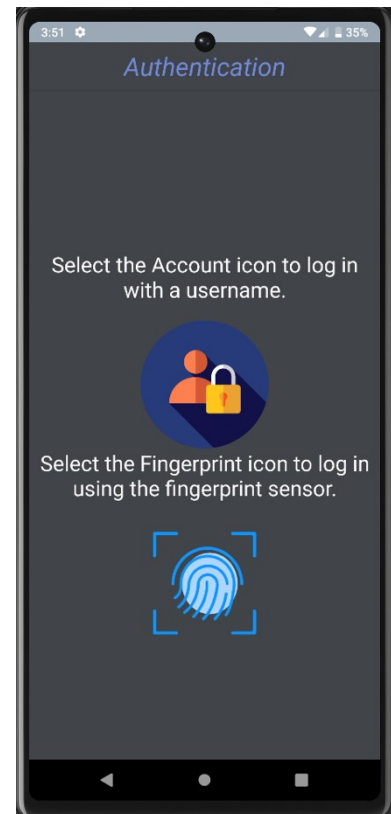
Τέλος, θα εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο η εφαρμογή ελέγχει τη λογική συνοχή των σύνθετων συνθηκών και επιβάλλει περιορισμούς για τη σωστή λειτουργία τους, εξασφαλίζοντας ότι οι κανόνες εκτελούνται χωρίς προβλήματα.

4.2.3 Αυθεντικοποίηση

Η αυθεντικοποίηση του χρήστη είναι κρίσιμη για την ασφάλεια και τη διαχείριση των δεδομένων σε μια εφαρμογή κινητού. Μέσω αυτής της διαδικασίας, εξασφαλίζουμε ότι μόνο εξουσιοδοτημένα άτομα έχουν πρόσβαση στις προσωπικές πληροφορίες και τις λειτουργίες της εφαρμογής. Αυτό ενισχύει την προστασία από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και αποτρέπει την κατάχρηση και διαχείριση του κινητού μέσω των κανόνων της εφαρμογής.

Για την αυθεντικοποίηση της εφαρμογής έχουμε υλοποιήσει δύο διαφορετικούς τρόπους.

- Ο πρώτος τρόπος γίνεται με τη μορφή λογαριασμού, δηλαδή μέσω εγγραφής και σύνδεσης. Οι πληροφορίες του λογαριασμού αποθηκεύονται τοπικά στο κινητό, επιτρέποντας την χρήση της εφαρμογής από διαφορετικούς λογαριασμούς. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούμε να καλύψουμε τις ανάγκες διαφορετικών χρηστών.
- Ο δεύτερος τρόπος είναι με τη χρήση βιομετρικών χαρακτηριστικών και πιο συγκεκριμένα με τη χρήση δακτυλικού αποτυπώματος. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί το δακτυλικό αποτύπωμα που έχει καταχωρίσει ο χρήστης στο κινητό του. Εάν το αποτύπωμα είναι το σωστό, ο χρήστης αυθεντικοποιείται και εισέρχεται στην κεντρική οθόνη της εφαρμογής. Η αυθεντικοποίηση με τη χρήση του δακτυλικού αποτυπώματος αποτελεί μία γρηγορότερη και πιο ασφαλή σύνδεση στην εφαρμογή, δεν επιτρέπει όμως την εκμετάλλευση της από διαφορετικούς χρήστες.



*Εικόνα 23 – Δυνατότητες
Αυθεντικοποίησης
Εφαρμογής*

4.2.3.1 Εγγραφή με την χρήση Λογαριασμού

Διαδικασία Πρώτης Εγγραφής Χρήστη

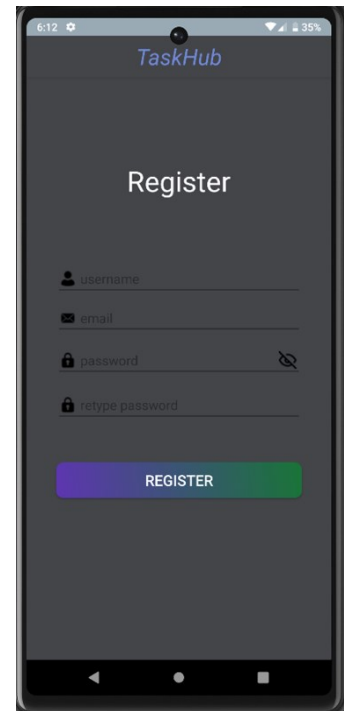
Όταν ο χρήστης εγκαθιστά για πρώτη φορά την εφαρμογή, εμφανίζεται η οθόνη “Register” (δείτε Εικόνα 24) για την εγγραφή και τη δημιουργία λογαριασμού τοπικά. Κατά τη διαδικασία αυτή, ο χρήστης πρέπει να εισάγει ένα όνομα χρήστη (username), ένα email και έναν κωδικό πρόσβασης (password). Όλα τα πεδία πρέπει να είναι συμπληρωμένα. Σε περίπτωση που κάποιο πεδίο παραμείνει κενό, η εφαρμογή εμφανίζει ένα μήνυμα προειδοποίησης, υπενθυμίζοντας στον χρήστη την ανάγκη συμπλήρωσής του. Ο κωδικός παραμένει κρυφός και στην επαλήθευση. Στην περίπτωση όμως που ο χρήστης θέλει να συγκρίνει ή να δει τους κωδικούς, μπορεί να πατήσει το εικονίδιο εμφάνισης κωδικού.

Έλεγχος Κωδικών και Ασφάλεια

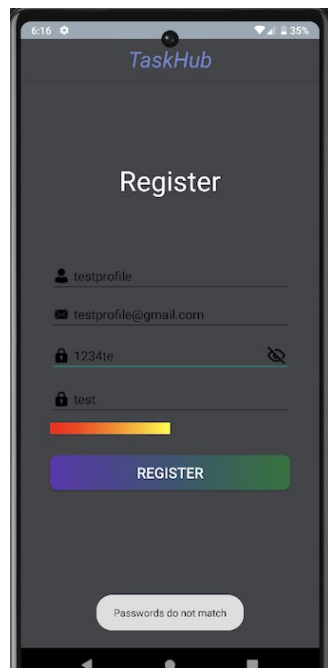
Κατά την εγγραφή του χρήστη, εφόσον αυτός συμπληρώσει όλα τα στοιχεία, ελέγχεται αν οι δύο κωδικοί που εισάγονται είναι ταυτόσημοι (δείτε Εικόνα 25). Επιπλέον, η ισχύς του κωδικού αξιολογείται και εμφανίζεται στον χρήστη με βάση την πολιτική ασφαλείας της εφαρμογής, λαμβάνοντας υπόψη το μήκος του κωδικού, τον συνδυασμό χαρακτήρων και τη χρήση ειδικών συμβόλων.

Έλεγχος Ονόματος Χρήστη

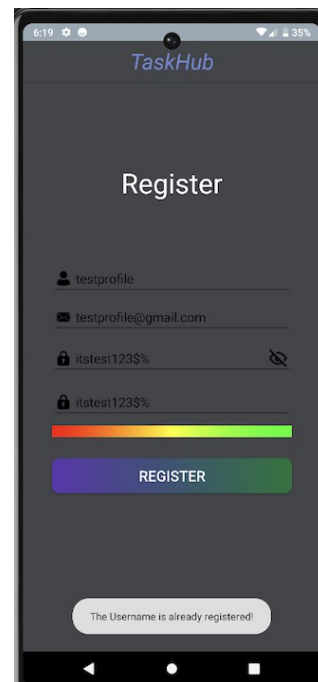
Για να αποφευχθεί η επανεγγραφή λογαριασμών με το ίδιο όνομα χρήστη, η εφαρμογή περιλαμβάνει έναν μηχανισμό ελέγχου που αποτρέπει την εγγραφή αν το username έχει ήδη χρησιμοποιηθεί, διασφαλίζοντας μοναδικότητα στους λογαριασμούς (δείτε Εικόνα 26).



Εικόνα 24 – Δημιουργία Χρήστη



Εικόνα 25 – Έλεγχος Εγγραφής Χρήστη



Εικόνα 26 – Έλεγχος Ονόματος Χρήστη

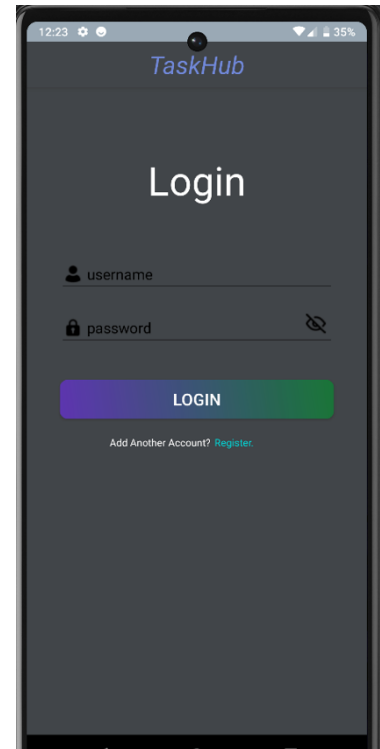
4.2.3.2 Σύνδεση με την χρήση Λογαριασμού

Αφού ο χρήστης ολοκληρώσει την εγγραφή του και έχει δημιουργηθεί τουλάχιστον ένας λογαριασμός, τότε μπορεί να συνδεθεί χρησιμοποιώντας τη φόρμα σύνδεσης χρήστη. Για να το κάνει αυτό, πατάει το εικονίδιο που αναφέρθηκε στην Εικόνα 23, το οποίο επιτρέπει τη σύνδεση με τα διαπιστευτήρια του.

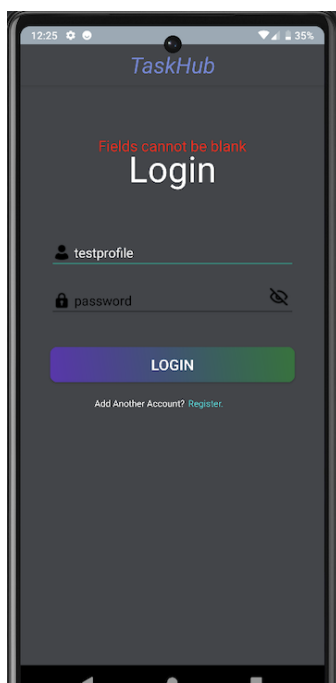
Όπως και κατά τη διαδικασία εγγραφής, έτσι και στην είσοδο, όλα τα πεδία πρέπει να είναι συμπληρωμένα. Εάν ο χρήστης αφήσει κάποιο πεδίο κενό, εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα προειδοποίησης που του υποδεικνύει να συμπληρώσει τα στοιχεία (δείτε Εικόνα 28). Αυτό συμβαίνει και στην περίπτωση που ο χρήστης πληκτρολογήσει λανθασμένα διαπιστευτήρια (δείτε Εικόνα 29).

Η δυνατότητα προβολής του κωδικού παραμένει διαθέσιμη και στην είσοδο, προσφέροντας ευκολία στον χρήστη αν επιθυμεί να ελέγξει ότι πληκτρολόγησε σωστά τον κωδικό του πριν προχωρήσει στη σύνδεση.

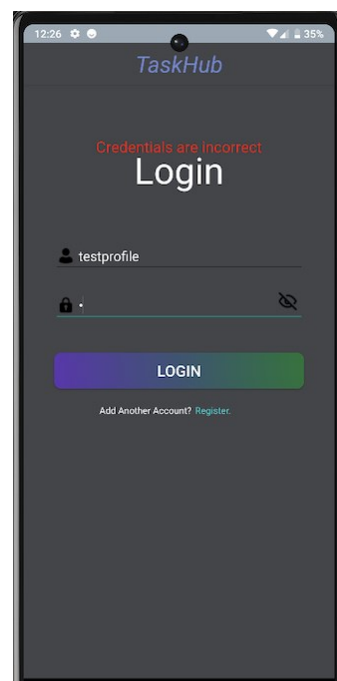
Τέλος στην περίπτωση που επιθυμεί να προσθέσει διαφορετικό λογαριασμό, έχει την δυνατότητα επιλέγοντας νέα εγγραφή κάτω από το κουμπί την σύνδεση (δείτε Εικόνα 27).



Εικόνα 27 – Σύνδεση Χρήστη με Διαπιστευτήρια



Εικόνα 28 – Έλεγχος Συμπλήρωσης Στοιχείων



Εικόνα 29 – Ανεπιτυχής Σύνδεση Χρήστη

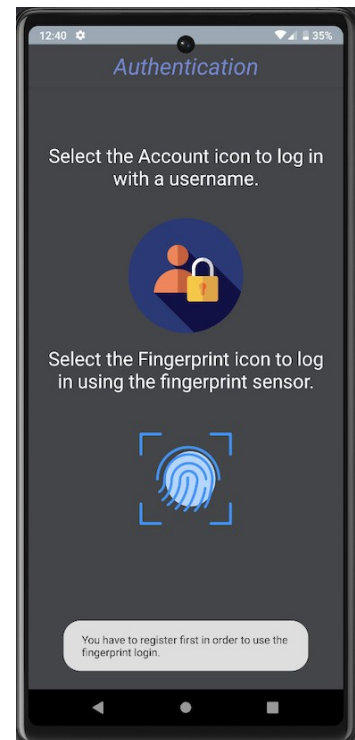
4.2.4 Αυθεντικοποίηση με την μορφή Δακτυλικού Αποτυπώματος

Η αυθεντικοποίηση μέσω δακτυλικού αποτυπώματος προσφέρει την πιο γρήγορη μέθοδο σύνδεσης, αφού πρώτα ο χρήστης έχει δημιουργήσει λογαριασμό. Η εγγραφή χρήστη αποτελεί μέτρο προστασίας σε περίπτωση που προκύψει πρόβλημα με τη σύνδεση μέσω δακτυλικού αποτυπώματος. Σε αυτή την περίπτωση, για την επιτυχή του σύνδεση, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τα διαπιστευτήρια που όρισε κατά τη δημιουργία του λογαριασμού του (επιλογή πάνω μέρους στην Εικόνα 30).

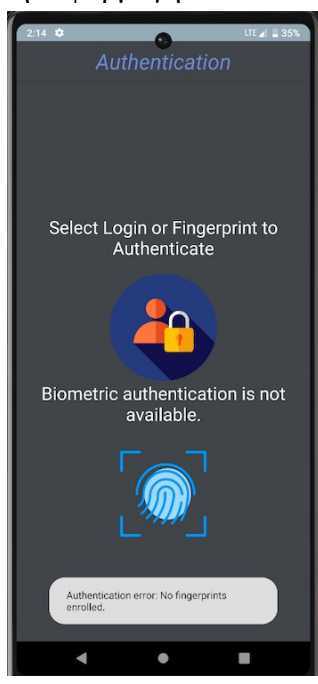
Για να λειτουργήσει η αυθεντικοποίηση μέσω δακτυλικού αποτυπώματος, είναι απαραίτητο ο χρήστης να έχει καταχωρίσει το δακτυλικό αποτύπωμά του στη συσκευή και η συσκευή να υποστηρίζει αυτή την επιλογή (δείτε Εικόνα 31).

Μόλις πληρούνται αυτές οι προϋποθέσεις, ο χρήστης επιλέγει την ταυτοποίηση, τοποθετεί το δάχτυλό του στον αισθητήρα και, αν η αναγνώριση είναι επιτυχής, εισέρχεται στην εφαρμογή. Σε περίπτωση που το αποτύπωμα δεν αναγνωριστεί ή είναι λανθασμένο, η συσκευή εμφανίζει μήνυμα σφάλματος (δείτε Εικόνα 32).

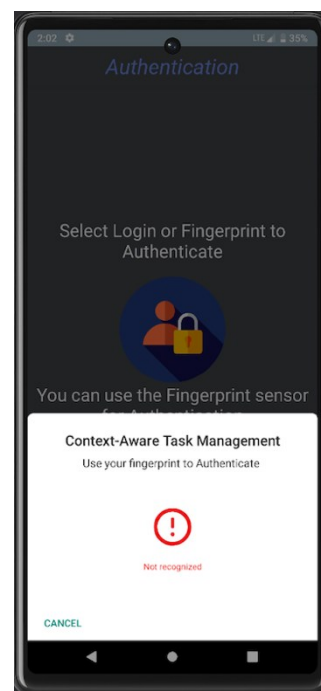
Σημειώνεται ότι το περιβάλλον χρήστη για τη διαχείριση του δακτυλικού αποτυπώματος ενδέχεται να διαφέρει ανάλογα με τη συσκευή και την έκδοση του Android, καθώς η ταυτοποίηση πραγματοποιείται από το λειτουργικό σύστημα της συσκευής και όχι απευθείας από την εφαρμογή.



Εικόνα 30 –
Αυθεντικοποίηση μέσω
Δακτυλικού
Αποτυπώματος



Εικόνα 31 – Μη
Κατοχυρωμένο
Αποτύπωμα Χρήστη



Εικόνα 32 – Λανθασμένο
Αποτύπωμα Χρήστη

4.2.5 Πρώτη Επαφή του Χρήστη με την Εφαρμογή

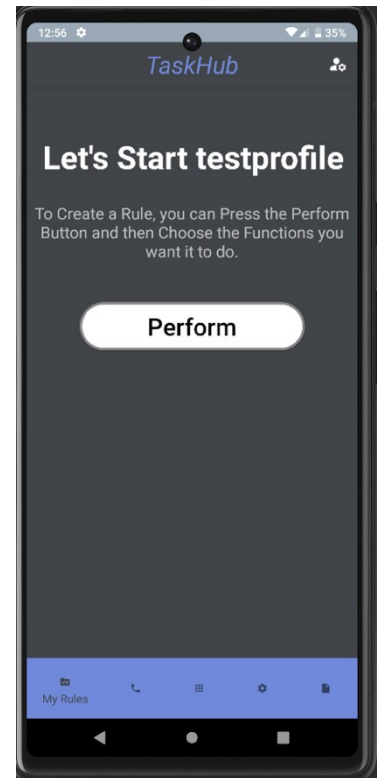
Όταν η ταυτοποίηση είναι επιτυχής με οποιονδήποτε από τους δύο προαναφερόμενους τρόπους, ο χρήστης μεταβαίνει στην αρχική σελίδα της εφαρμογής. Αυτή η σελίδα περιλαμβάνει ένα κεντρικό κουμπί, το οποίο επιτρέπει άμεσα τη δημιουργία ενός νέου κανόνα. Στην πάνω δεξιά γωνία υπάρχει ένα εικονίδιο που προσφέρει τέσσερις επιλογές: Normal, Informative, Interactive και Log out, δηλαδή τους εναλλακτικούς τρόπους λειτουργίας που αναφέρθηκαν στην Ενότητα 4.2.1 συν την δυνατότητα αποσύνδεσης από την εφαρμογή.

Η εφαρμογή αποθηκεύει το τελευταίο mode του χρήστη και τον επαναφέρει σε αυτό κατά την επόμενη είσοδό του. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης εξέρχεται της εφαρμογής σε Informative mode, κατά την επόμενη είσοδό του θα παραμείνει σε αυτό το mode έως ότου το αλλάξει. Κάθε αλλαγή που επηρεάζει την εφαρμογή και τον χρήστη συνοδεύεται από μία κατάλληλη ειδοποίηση, ώστε ο χρήστης να είναι ενήμερος για την κατάσταση, ενώ η αλλαγή καταγράφεται επίσης στις καταχωρήσεις (logs).

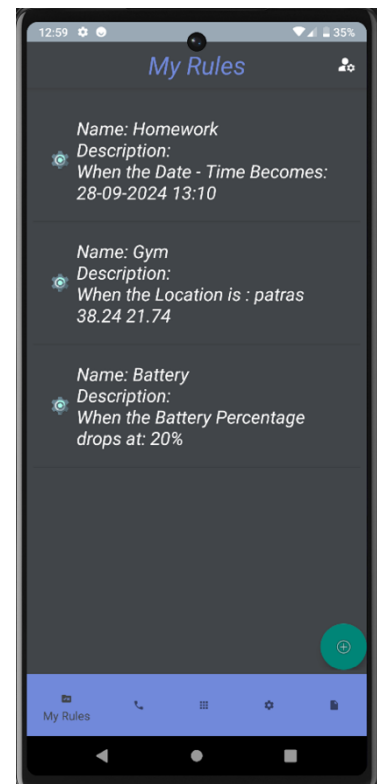
Στο κάτω μέρος της κεντρικής σελίδας, υπάρχει ένα μενού που επιτρέπει στον χρήστη να πλοηγηθεί γρήγορα σε πέντε κύριες λειτουργίες της εφαρμογής για τη δική του εξυπηρέτηση. Οι λειτουργίες είναι διαχείριση κανόνων (My Rules), κινητό τηλέφωνο (Phone), εγκατεστημένες εφαρμογές (Apps), γενικές ρυθμίσεις (Settings) και καταχωρήσεις (Logs). Όλες αυτές οι λειτουργίες θα αναλυθούν στις παρακάτω υποενότητες.

4.2.5.1 Κεντρικό Menu: My Rules

Όταν ο χρήστης επιλέξει το πρώτο εικονίδιο στο κεντρικό μενού, έχει πρόσβαση στις πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στον λογαριασμό του όσον αφορά τους κανόνες που έχει ορίσει, όπως παρατηρούμε στην Εικόνα 34. Κάθε καταγεγραμμένος κανόνας περιλαμβάνει το όνομα και την συνθήκη του (αν υπάρχει).



Εικόνα 33 – Κεντρική Οθόνη Εφαρμογής

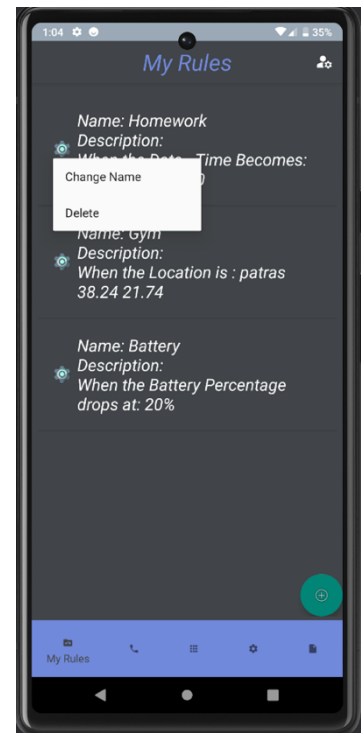


Εικόνα 34 – Κεντρικό Μενού Κανόνες

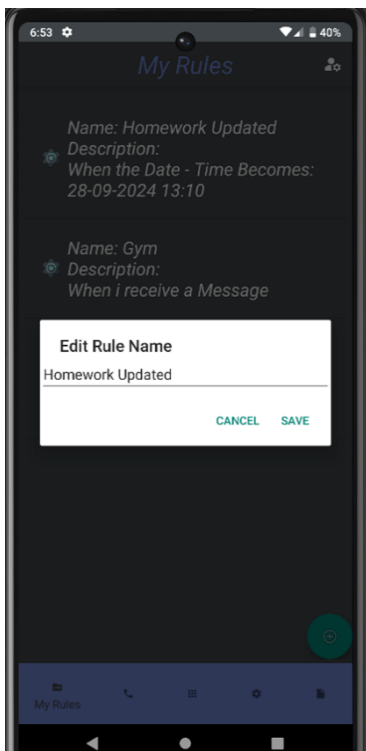
Δίπλα από κάθε κανόνα υπάρχει ένα γρανάτζι, το οποίο επιτρέπει στον χρήστη να αλλάξει το όνομα του κανόνα ή να τον διαγράψει (δείτε Εικόνα 35). Όταν ο χρήστης επιλέξει να αλλάξει το όνομα ενός κανόνα, εμφανίζεται αμέσως μια φόρμα για να πληκτρολογήσει το νέο όνομα και να ολοκληρώσει την αλλαγή (δείτε Εικόνα 36).

Όσον αφορά την επιλογή διαγραφής ενός κανόνα, ζητείται επιβεβαίωση για τη διαγραφή, ώστε να αποφεύγεται η μη εσκεμμένη απώλεια δεδομένων (δείτε Εικόνα 37).

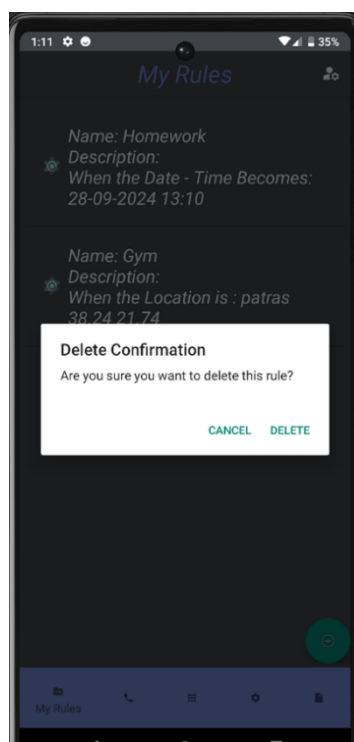
Εάν ο χρήστης θέλει να προσθέσει έναν επιπλέον κανόνα, αρκεί να πατήσει το κουμπί "+" που βρίσκεται κάτω δεξιά. Διακρίνουμε επίσης στην Εικόνα 38, ότι το όνομα που αλλάξαμε για το παράδειγμα παραπάνω έχει όντως ενημερωθεί.



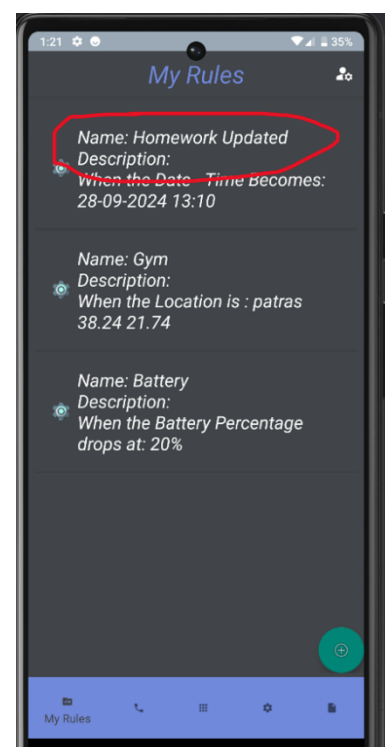
Εικόνα 35 – Επεξεργασία Κανόνα



Εικόνα 36 – Επεξεργασία Ονόματος Κανόνα



Εικόνα 37 – Επιβεβαίωση Διαγραφής Κανόνα



Εικόνα 38 – Εμφάνιση Μετονομασίας Κανόνα

4.2.5.2 Κεντρικό Menu: Phone

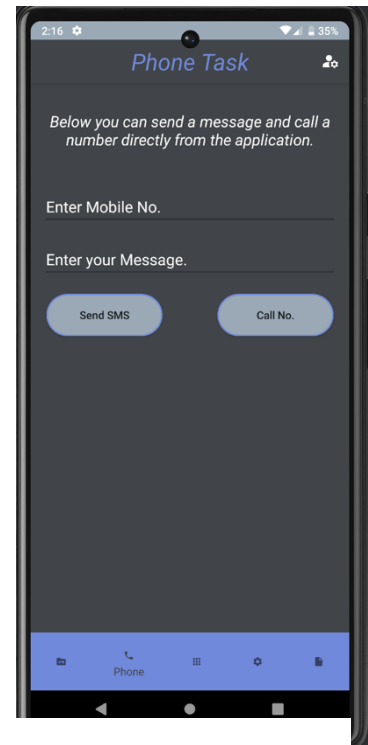
Στο κεντρικό μενού της εφαρμογής, η δεύτερη επιλογή ονομάζεται “Phone”. Μέσω αυτής της επιλογής, ο χρήστης έχει πρόσβαση σε μία εύχρηστη διεπαφή χρήσης, η οποία του επιτρέπει να πραγματοποιήσει τηλεφωνικές κλήσεις ή να στείλει μηνύματα απευθείας από την εφαρμογή. Αυτή η δυνατότητα προσφέρει έναν πιο γρήγορο και άμεσο τρόπο για τον χρήστη να επικοινωνήσει, χωρίς να χρειάζεται να βγει από την εφαρμογή, καθιστώντας την αλληλεπίδραση με το κινητό του πιο αποτελεσματική και ευέλικτη.

4.2.5.3 Κεντρικό Menu: Apps

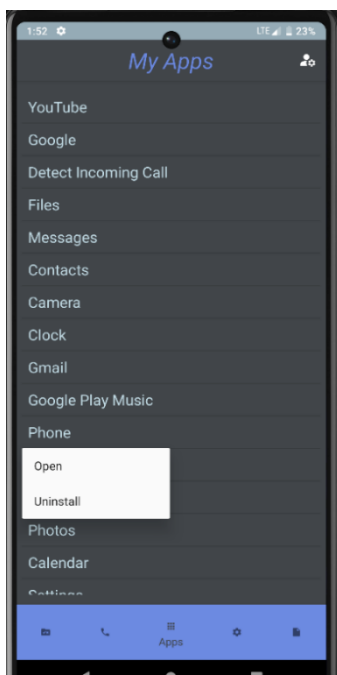
Η μεσαία επιλογή του μενού παρέχει στον χρήστη τη δυνατότητα να δει όλες τις εφαρμογές που είναι εγκατεστημένες στο κινητό του. Μέσα από αυτήν την επιλογή, ο χρήστης μπορεί, πατώντας πάνω σε οποιαδήποτε εφαρμογή, να κάνει τα εξής (δείτε Εικόνα 40):

1. Να ανοίξει απευθείας την εφαρμογή που έχει επιλέξει.
2. Να πραγματοποιήσει την απεγκατάσταση της συγκεκριμένης εφαρμογής.

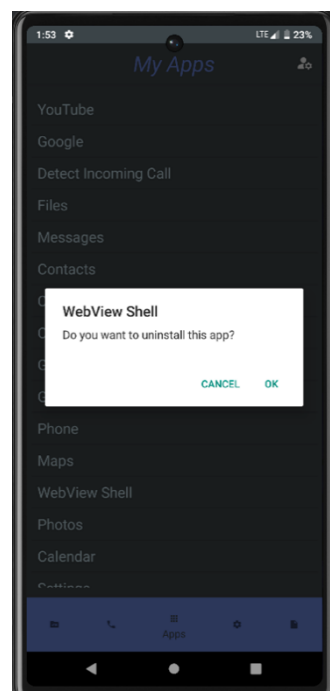
Κατά την απεγκατάσταση μιας εφαρμογής, ζητείται από τον χρήστη επιβεβαίωση, ως μέτρο ασφαλείας, ώστε να αποφεύγονται τυχόν ακούσιες διαγραφές (δείτε Εικόνα 41).



Εικόνα 39 – Κεντρικό
Μενού Τηλεφωνικής
Εργασίας



Εικόνα 40 – Επιλογές
Εγκατεστημένων
Εφαρμογών

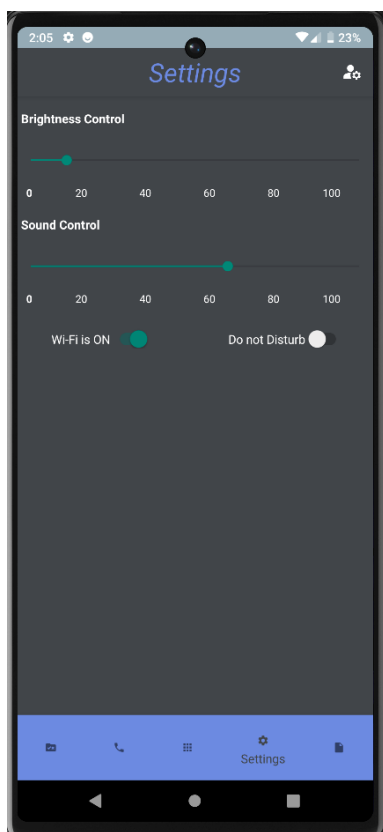


Εικόνα 41 –
Απεγκατάσταση
Εφαρμογής

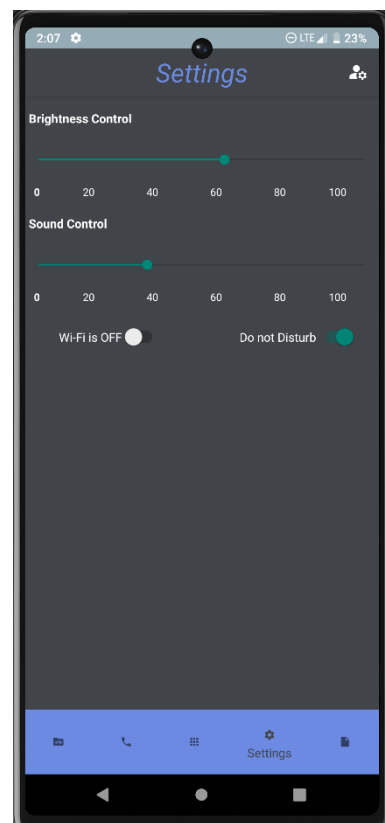
4.2.5.4 Κεντρικό Menu: Settings

Στο κεντρικό μενού “Settings”, ο χρήστης της εφαρμογής μπορεί να δει ένα απλό και εύχρηστο περιβάλλον εργασίας (interface) με βασικές λειτουργίες για τη διαχείριση του κινητού του, παρόμοιο με τη γραμμή εργαλείων που υπάρχει στα περισσότερα έξυπνα κινητά (smartphones). Το συγκεκριμένο tab περιλαμβάνει δύο μπάρες (SeekBars) και δύο διακόπτες (Switch buttons).

- Η πρώτη μπάρα επιτρέπει στον χρήστη να ρυθμίσει τη φωτεινότητα της οθόνης του κινητού του σε πραγματικό χρόνο, προσαρμόζοντάς την άμεσα στις ανάγκες του.
- Η δεύτερη μπάρα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να αλλάξει την ένταση των ήχων του κινητού του ανάλογα με τις προτιμήσεις του.
- Το πρώτο switch button στο μενού "Settings" χρησιμεύει για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του WI-FI. Εάν το WI-FI είναι ενεργοποιημένο, η εφαρμογή το αναγνωρίζει και προεπιλέγει τον διακόπτη ως "ανοικτό" (δείτε Εικόνα 42). Αντίθετα, αν το WI-FI είναι απενεργοποιημένο, ο διακόπτης εμφανίζεται ως "κλειστός".
- Το δεύτερο switch αφορά τη λειτουργία "Do Not Disturb" (DND mode). Αυτή η επιλογή επιτρέπει στον χρήστη να μην λαμβάνει καμία ειδοποίηση στο κινητό του όταν η λειτουργία είναι ενεργοποιημένη (δείτε Εικόνα 43).



*Εικόνα 42 – Ρυθμίσεις
Κινητού - Ενεργοποίηση WI-
FI*

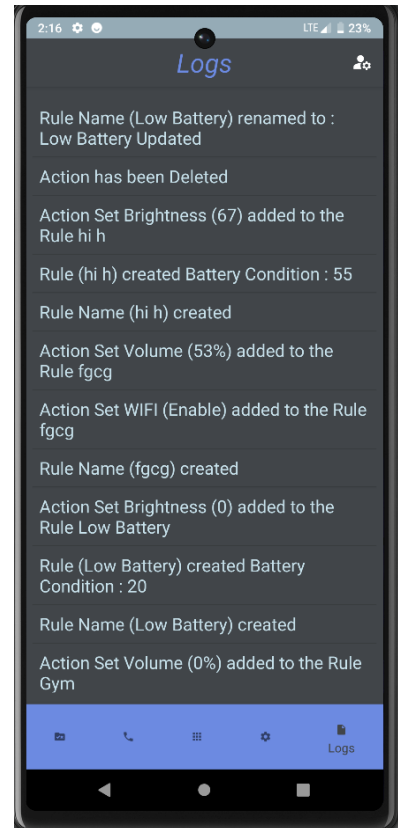


*Εικόνα 43 – Ρυθμίσεις
Κινητού - Ενεργοποίηση
DND Mode*

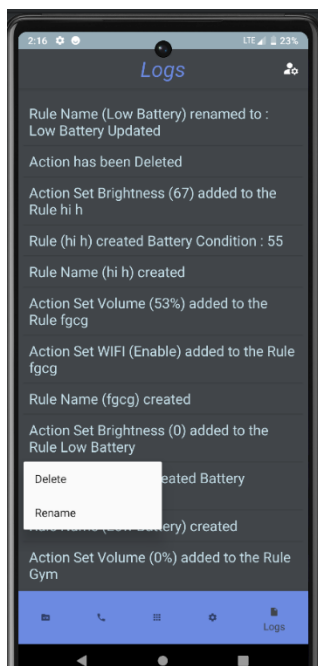
4.2.5.5 Κεντρικό Menu: Logs

Το τελευταίο εικονίδιο στο κεντρικό μενού αφορά τις καταχωρήσεις (logs), και αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία της εφαρμογής. Στις καταχωρήσεις καταγράφονται όλοι οι κανόνες που έχουν δημιουργηθεί, διαγραφεί ή μετονομαστεί, καθώς και γενικότερα όλες οι αλλαγές από τους τρόπους λειτουργίας μέχρι και τις άμεσες δράσεις που παρέχει το μενού. Αυτό το ιστορικό αλλαγών επιτρέπει στον χρήστη να ελέγχει και να παρακολουθεί τη δραστηριότητα του λογαριασμού του, διασφαλίζοντας ότι έχει πλήρη εικόνα της χρήσης της εφαρμογής. Με αυτό το τρόπο, ο χρήστης μπορεί να ελέγχει αν οι κανόνες λειτουργούν με αναμενόμενο τρόπο. Κι αν όχι, μέσω των καταχωρήσεων θα βοηθηθεί για να μπορεί να τους αλλάξει.

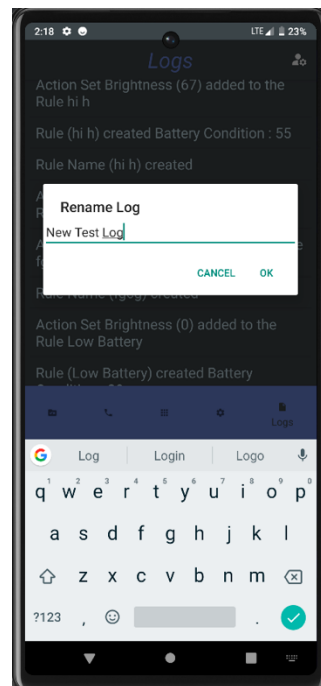
Οι καταχωρήσεις είναι οργανωμένες σε μορφή λίστας με κάθε διαφορετική καταχώρηση να αποτελεί ένα στοιχείο της λίστας. Τα στοιχεία της λίστας είναι καταχωρημένα από το πιο πρόσφατο έως το πιο παλιό. Ο χρήστης, πατώντας σε κάποια καταχώρηση, έχει δύο βασικές επιλογές ενώ μπορεί να κινείται μέσω scroll για να βρει όλες τις καταχωρήσεις. Η πρώτη βασική επιλογή αφορά την αλλαγή του ονόματος της καταχώρησης, όπου ο χρήστης μπορεί να το μετονομάσει όπως επιθυμεί, πραγματοποιώντας την αλλαγή άμεσα. Η δεύτερη βασική επιλογή αφορά τη διαγραφή της καταχώρησης, προσφέροντας τη δυνατότητα να αφαιρεθεί οριστικά κάποια καταχώρηση που δεν χρειάζεται πλέον.



Εικόνα 44 – Κεντρικό
Μενού Logs
(Καταχωρήσεων)



Εικόνα 45 – Εμφάνιση
Επιλογών Χρήστη για τις



Εικόνα 46 – Μετονομασία
Καταχώρησης

4.2.6 Δημιουργία Κανόνων

4.2.6.1 Δημιουργία (Ονόματος) Κανόνα

Κατά την δημιουργία (ονόματος) κανόνα ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος γίνεται με την χρήση της κεντρικής οθόνης της εφαρμογής (δείτε Εικόνα 32) στην Ενότητα 4.2.5, πατώντας το κουμπί Perform. Ο δεύτερος τρόπος γίνεται με την χρήση του “(+)” κουμπιού (δείτε Εικόνα 34), όπως έχει αναφερθεί στην Ενότητα 4.2.5.1 μέσα από το κεντρικό μενού My Rules.

4.2.6.2 Δημιουργία Απλών Συνθηκών Κανόνα

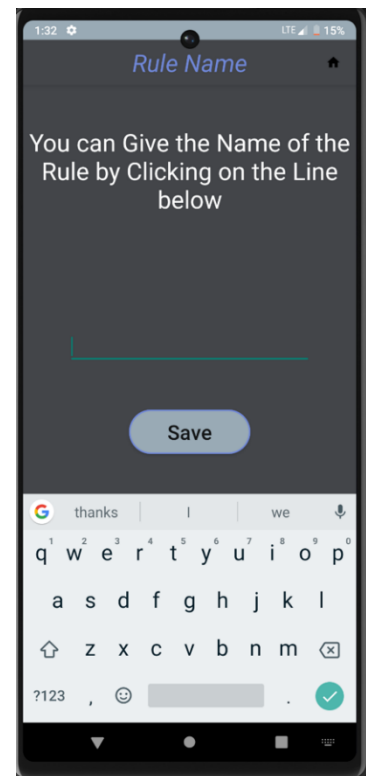
Μετά τη δημιουργία του ονόματος ενός κανόνα (δείτε Εικόνα 47), το επόμενο βήμα είναι να καθορίσουμε πιο συγκεκριμένα το περιεχόμενο του δηλαδή το σώμα του κανόνα στην εφαρμογή. Για να είναι πλήρως λειτουργικός, ένας κανόνας πρέπει να αποτελείται από δύο κύρια μέρη: τις συνθήκες (conditions) και τις ενέργειες (actions). Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, οι συνθήκες μπορεί να είναι απλές ή σύνθετες και να ορίζουν την συμπεριφορά του κανόνα με ένα ή περισσότερα περιβαλλοντικά στοιχεία.

Στην Εικόνα 48 μπορούμε να παρατηρήσουμε την οπτική αναπαράσταση ενός κανόνα στην εφαρμογή, στον οποίο δεν έχουν ακόμη οριστεί συγκεκριμένα στοιχεία. Παρατηρούμε ότι στο πλαίσιο των συνθηκών (Conditions) υπάρχουν τέσσερα κουμπιά (OR, AND, NOT, XOR). Αυτά τα κουμπιά είναι προς το παρόν κόκκινα και μη ενεργά, επειδή δεν έχει οριστεί κάποια συνθήκη (Condition). Αυτό συμβαίνει διότι η επιλογή μίας σύνθετης συνθήκης απαιτεί πρώτα τη δημιουργία τουλάχιστον μίας συνθήκης.

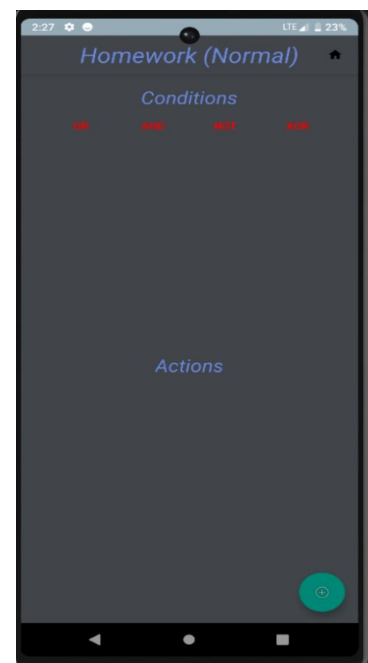
Για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία δημιουργίας του σώματος ενός κανόνα, ο χρήστης πρέπει να επιλέξει το κουμπί “(+)” που βρίσκεται κάτω δεξιά στην οθόνη (δείτε Εικόνα 48). Με αυτόν τον τρόπο, προχωρούμε στο πρώτο στάδιο της δημιουργίας σώματος μιας συνθήκης του κανόνα, το οποίο είναι η επιλογή του περιβάλλοντος (context) στο οποίο θέλουμε να εργαστούμε (δείτε Εικόνα 49).

Το κύριο χαρακτηριστικό ενός κανόνα είναι η δυνατότητα του χρήστη να ορίσει την συνθήκη που θα ενεργοποιήσει ή θα επηρεάσει τον κανόνα. Οι περιβαλλοντικές ιδιότητες που μπορεί να έχει ένας κανόνας είναι οι εξής:

- **Date/Time:** Ο χρήστης μπορεί να ορίσει ημερομηνία και συγκεκριμένη ώρα κατά την οποία ο κανόνας θα ενεργοποιείται.



Εικόνα 47 – Προσθήκη Ονόματος Κανόνα



Εικόνα 48 – Οθόνη Συνθήκης - Δράσης

- **Battery Level:** Ο κανόνας μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να ενεργοποιείται ανάλογα με το επίπεδο της μπαταρίας της συσκευής.
- **Messenger/Caller:** Ο κανόνας πυροδοτείται όταν κάποιος στείλει μήνυμα ή καλέσει τη συσκευή.
- **Location:** Ο κανόνας μπορεί να εξαρτάται από την τοποθεσία του χρήστη, ενεργοποιώντας λειτουργίες της εφαρμογής ανάλογα με το γεωγραφικό σημείο στο οποίο βρίσκεται ο χρήστης.

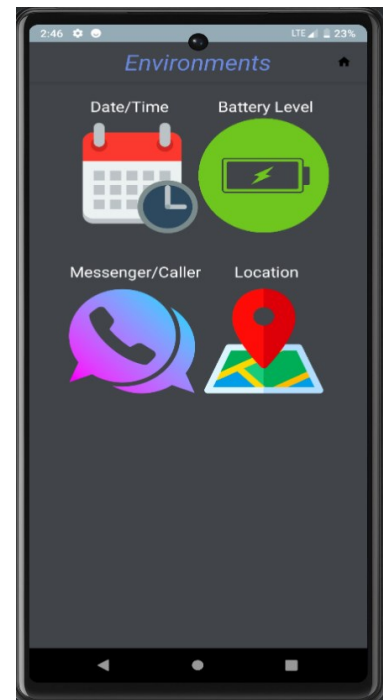
Date/Time

Όταν ο χρήστης εισέρχεται στο περιβάλλον **Date/Time**, μπορεί αρχικά να διακρίνει την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα (δείτε Εικόνα 50). Στο πρώτο βήμα, θα χρειαστεί να επιλέξει ποια ημερομηνία επιθυμεί να πυροδοτήσει τον κανόνα, χρησιμοποιώντας ένα ενσωματωμένο ημερολόγιο.

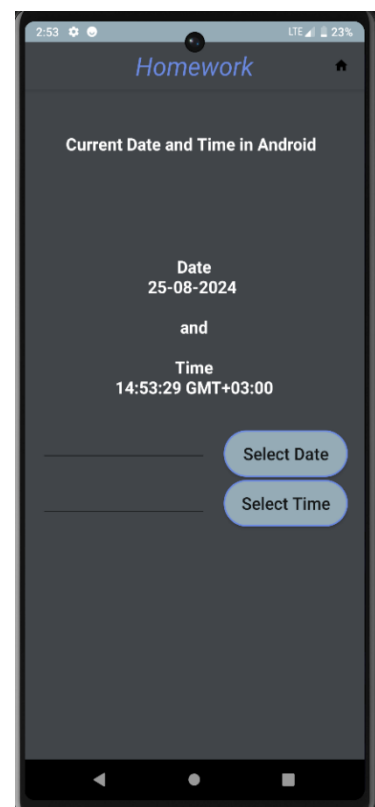
Στο ημερολόγιο, ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί στους διαθέσιμους μήνες και να επιλέξει την επιθυμητή ημέρα, πατώντας απλά πάνω στην αντίστοιχη ημερομηνία (δείτε Εικόνα 51). Αυτή η επιλογή θα καθορίσει πότε ο κανόνας θα ενεργοποιηθεί ή θα απενεργοποιηθεί, προσφέροντας έτσι ευελιξία στον χρήστη να προσαρμόσει τη λειτουργία της εφαρμογής ανάλογα με τις ημερομηνίες που τον εξυπηρετούν. Μετά την επιλογή της ημερομηνίας, ο χρήστης χρειάζεται να επιλέξει την ακριβή ώρα που επιθυμεί να ενεργοποιηθεί ο κανόνας.

Μέσω της διεπαφής της Android εφαρμογής μας, η επιλογή ώρας μπορεί να γίνει με δύο τρόπους.

1. Ο πρώτος τρόπος είναι να ρυθμίσει την ώρα χρησιμοποιώντας το εικονικό περιβάλλον ενός αναλογικού ρολογιού, όπου ο χρήστης μπορεί να σύρει τους δείκτες για να ορίσει την ώρα και τα λεπτά που επιθυμεί (δείτε Εικόνα 52).
2. Ο δεύτερος τρόπος είναι να πληκτρολογήσει απευθείας την επιθυμητή ώρα και λεπτό, επιλέγοντας παράλληλα αν πρόκειται για προμεσημβρινή ή μεταμεσημβρινή ώρα (δείτε

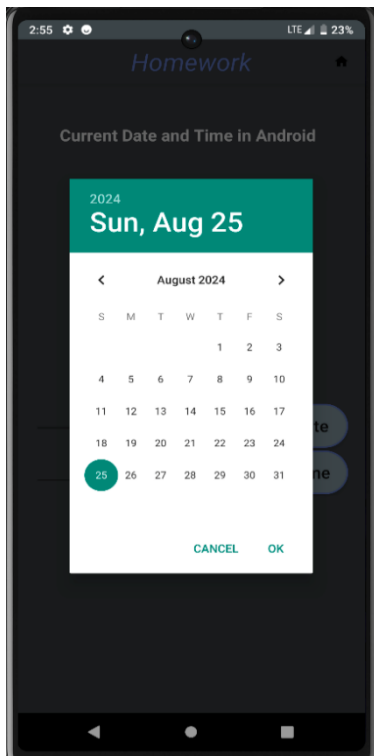


Εικόνα 49 – Περιβαλλοντικές Ιδιότητες

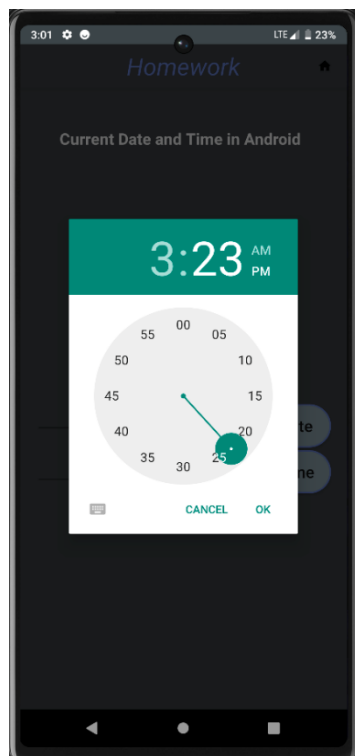


Εικόνα 50 – Condition - Ημερομηνία/Ωρα

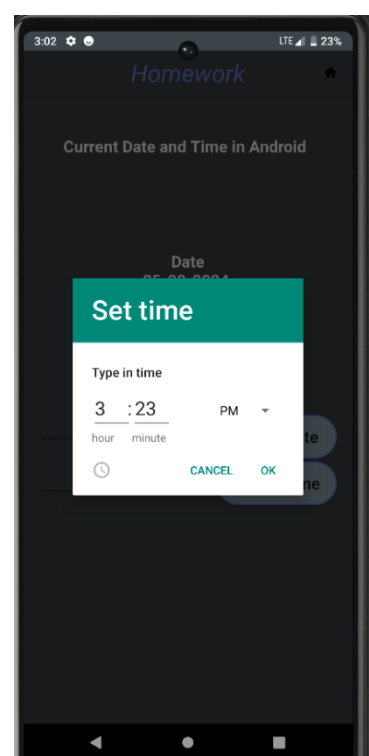
Εικόνα 53). Αυτές οι επιλογές επιτρέπουν στον χρήστη να ορίσει με ακρίβεια πότε θέλει να ενεργοποιηθεί ο κανόνας, προσφέροντας ευελιξία στη ρύθμιση του χρονικού περιθωρίου.



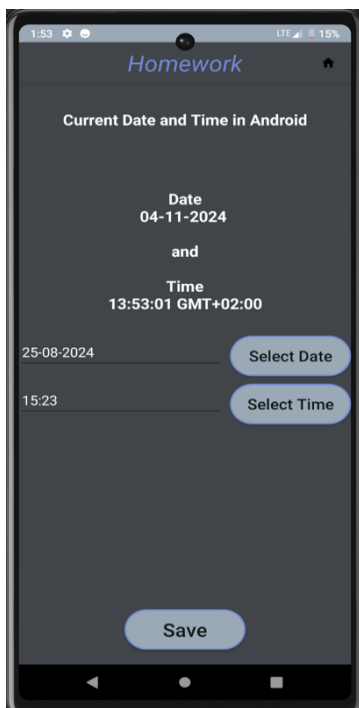
Εικόνα 51 – Επιλογή Ημερομηνίας



Εικόνα 52 – Επιλογή Ώρας (Αναλογικά)



Εικόνα 53 – Επιλογή Ώρας (Ψηφιακά)

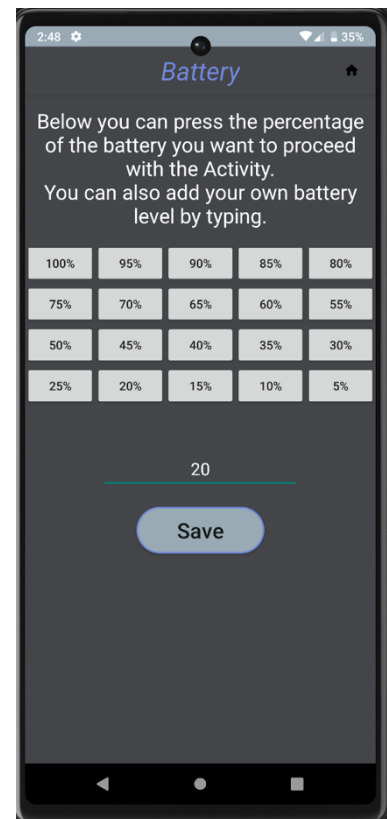


Εικόνα 54 – Προεπισκόπηση Ημερομηνίας / Ώρας

Αφού επιλεγεί η ημερομηνία και ώρα, εμφανίζεται ένα κουμπί Save με το οποίο αποθηκεύεται η συνθήκη (δείτε Εικόνα 54) και έπειτα επιστρέφουμε στο περιεχόμενο του συγκεκριμένου κανόνα.

Battery Level

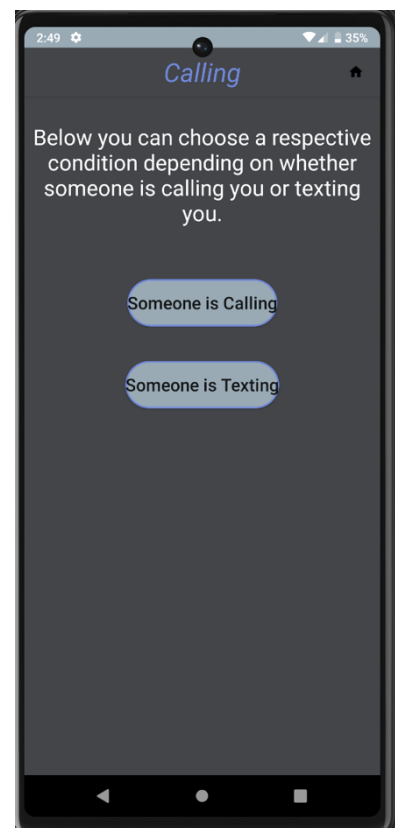
Επιλέγοντας την περιβαλλοντική ιδιότητα “Battery Level”, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ορίσει το ποσοστό μπαταρίας που θα πυροδοτήσει τον κανόνα ως συνθήκη. Η εφαρμογή παρέχει έναν πίνακα με προκαθορισμένες τιμές, οι οποίες ξεκινούν από το 5% και αυξάνονται κατά 5 μέχρι να φτάσουν το 100%. Αν ο χρήστης θέλει να είναι πιο συγκεκριμένος με το ποσοστό της μπαταρίας, μπορεί να πληκτρολογήσει το επιθυμητό ποσοστό στο πλαίσιο κάτω από τον πίνακα. Μόλις ο χρήστης επιλέξει μια τιμή, είτε από τον πίνακα είτε πληκτρολογώντας την, εμφανίζεται ένα κουμπί που επιτρέπει την αποθήκευση της επιλεγμένης τιμής (Εικόνα 55). Αυτό διασφαλίζει ότι η συνθήκη του κανόνα θα ενεργοποιηθεί ακριβώς στο επίπεδο μπαταρίας που έχει καθοριστεί.



Εικόνα 55 – Επιλογή Ποσοστού Μπαταρίας

Messenger/Caller

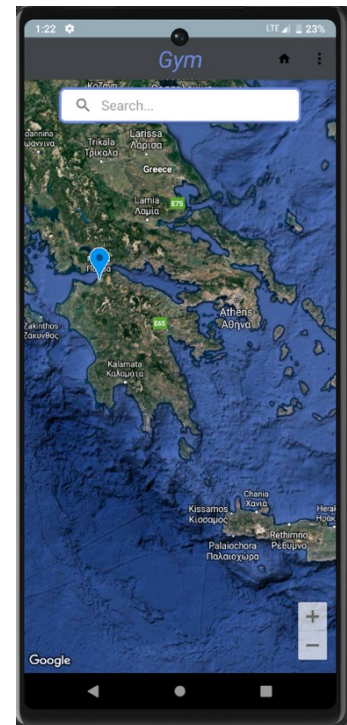
Με την επιλογή του περιβάλλοντος “Messenger/Caller”, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα σε δύο κουμπιά (Εικόνα 56). Το πρώτο κουμπί αφορά την περίπτωση που κάποιος καλεί στο κινητό, ενώ το δεύτερο σχετίζεται με την περίπτωση που κάποιος στέλνει μήνυμα. Ανάλογα με την επιλογή του χρήστη, η εφαρμογή προχωρά στη περεταίρω διαμόρφωση της περιβαλλοντικής συνθήκης.



Εικόνα 56 – Επιλογή Caller/Messenger

Location

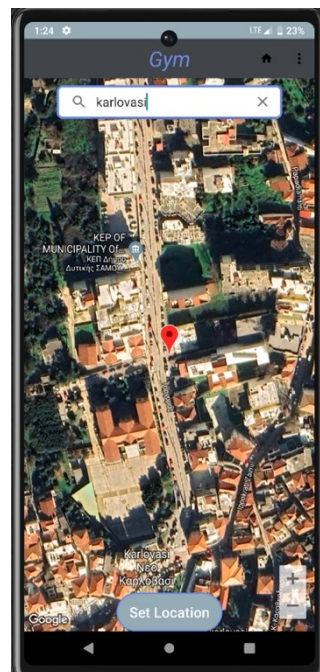
Η τελευταία περιβαλλοντική ιδιότητα που μπορεί να ορίσει ο χρήστης αφορά την τοποθεσία (Location). Όταν ο χρήστης εισέρχεται σε αυτό το περιβάλλον, εμφανίζεται μία διεπαφή χάρτη (δείτε Εικόνα 57), η οποία αρχικά δείχνει με ένα γαλάζιο στίγμα την τελευταία γνωστή θέση του χρήστη, όπως καταγράφηκε όταν το GPS ήταν ενεργοποιημένο στο κινητό. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα σε τέσσερις κατηγορίες προβολής του χάρτη, ανάλογα με τις ανάγκες του: Normal (Κανονική), Satellite (Δορυφορική), Hybrid (Υβριδική), και Terrain (Εδαφολογική). Η αλλαγή μεταξύ αυτών των προβολών γίνεται άμεσα, επιλέγοντας μία από αυτές μέσω των κουκκίδων που βρίσκονται στο πάνω δεξί μέρος της οθόνης. Πάνω στον χάρτη, μπορούμε να διακρίνουμε μια μπάρα αναζήτησης (Search Bar), όπου ο χρήστης μπορεί να πληκτρολογήσει με λατινικούς χαρακτήρες την πόλη ή την περιοχή που επιθυμεί (δείτε Εικόνα 58). Η εφαρμογή, αναγνωρίζει αυτόματα τη θέση της πόλης πάνω στον χάρτη και πραγματοποιεί ζουμ για να διευκολύνει τον χρήστη στην επιλογή της τοποθεσίας [4]. Για να επιλέξει ο χρήστης την ακριβή τοποθεσία, αρκεί να πατήσει πάνω στον χάρτη στο σημείο που επιθυμεί. Με αυτόν τον τρόπο, προστίθεται ένα κόκκινο στίγμα, το οποίο αντιπροσωπεύει την επιλεγμένη θέση και πατώντας το κουμπί “Set Location” αποθηκεύεται η τοποθεσία (δείτε Εικόνα 59). Για το παρακάτω παράδειγμα έχουμε επιλέξει την κατηγορία προβολής Hybrid (Υβριδικό) και έχουμε τοποθετήσει την πινέζα σε κεντρικό δρόμο στην πόλη Καρλόβασι.



Εικόνα 57 – Εμφάνιση Χάρτη με GPS



Εικόνα 58 – Αναζήτηση Πόλης στον Χάρτη

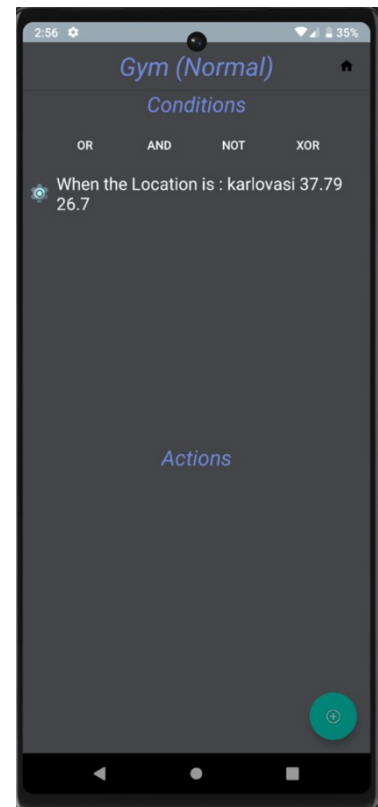


Εικόνα 59 – Επιλογή Στίγματος στο Χάρτη

4.2.6.3 Δημιουργία Σύνθετων Συνθηκών

Όταν ο χρήστης ορίζει μια συνθήκη επιστρέφει στο περιεχόμενο του κανόνα που δημιούργησε, διακρίνοντας ότι η περιβαλλοντική ιδιότητα έχει προστεθεί, και ότι οι τελεστές, που προηγουμένως ήταν κόκκινοι και ανενεργοί, τώρα είναι λευκοί και έτοιμοι για τη δημιουργία μίας σύνθετης συνθήκης, κάτι το οποίο θα αναλύσουμε παρακάτω (δείτε Εικόνα 60).

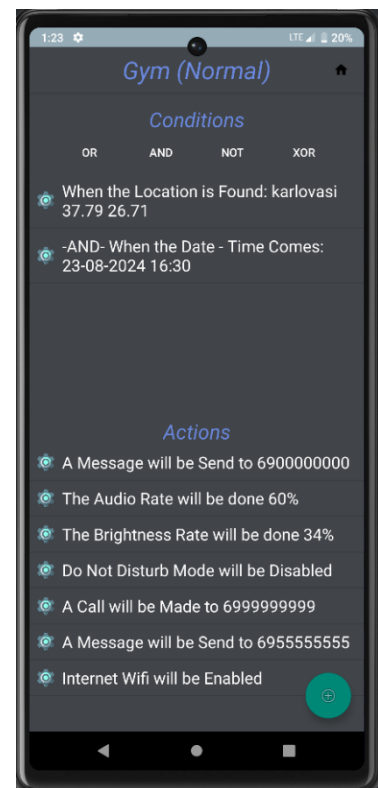
Για την δημιουργία μίας σύνθετης συνθήκης ο χρήστης ακολουθεί μια διαδικασία παρόμοια με αυτή της απλής συνθήκης, με τη διαφορά ότι για τη σύνθεση δύο ή παραπάνω συνθηκών, ο χρήστης πρέπει να προσθέσει έναν τελεστή ανάλογα με τις ανάγκες του, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Οι ορισμένοι τελεστές (AND, OR, NOT, XOR) μπορούν να ενεργοποιηθούν μόνο όταν υπάρχει τουλάχιστον μία συνθήκη (Condition). Εφόσον επιλεγεί ένας τελεστής, ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στον ορισμό της επόμενης απλής συνθήκης προς προσθήκη. Αυτό επιτυγχάνεται με το ίδιο τρόπο που ορίζεται μία απλή συνθήκη. Αφού οι τελεστές είναι διαθέσιμοι προς επιλογή, ο χρήστης μεταφέρεται στην οθόνη που αναγράφεται αναλυτικά ο συγκεκριμένος κανόνας με τις συνθήκες και τις δράσεις.



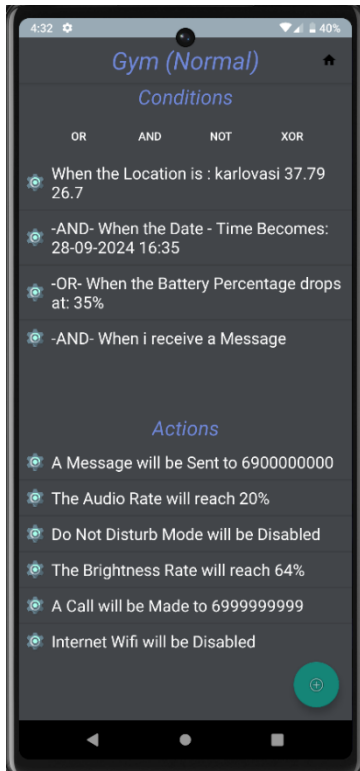
Εικόνα 60 – Απλή Συνθήκη σε Περιβαλλοντική Ιδιότητα

Η εφαρμογή παρακολουθεί ότι ο χρήστης προσπαθεί να δημιουργήσει μία σύνθετη συνθήκη χρησιμοποιώντας τελεστές και επιβάλλει περιορισμούς ανάλογα με το περιεχόμενο του κανόνα, ώστε να διασφαλίζει τη λογική συνοχή του, όπως αναφέρεται και στη μελέτη για τις προκλήσεις των context-aware εφαρμογών [5]. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι ο χρήστης έχει ορίσει μια τοποθεσία ως περιβαλλοντική συνθήκη. Στη συνέχεια, μπορεί να προσθέσει τον τελεστή AND με μια δεύτερη συνθήκη που αφορά μια συγκεκριμένη ημερομηνία και ώρα. Σε αυτήν την συγκεκριμένη περίπτωση, οι ενέργειες (Actions) θα εκτελεστούν εφόσον ισχύουν ταυτόχρονα τόσο η τοποθεσία όσο και η ημερομηνία – ώρα (δείτε Εικόνα 61).

Συνεχίζοντας το προηγούμενο παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να προσθέσει τον τελεστή OR με μια συνθήκη για το ποσοστό



Εικόνα 61 – Πολλαπλές Συνθήκες σε Κανόνα



Εικόνα 62 – Σύνθετος Ολοκληρωμένος Κανόνας



Εικόνα 63 – Έλεγχος Περιβαλλοντικής Ιδιότητας Σύνθετου Κανόνα

μπαταρίας. Αυτό σημαίνει ότι οι ενέργειες θα εκτελούνται εάν ισχύει είτε η τοποθεσία και η ημερομηνία - ώρα είτε το ποσοστό μπαταρίας (δείτε Εικόνα 62). Ο χρήστης μπορεί, με λίγα λόγια, να δημιουργήσει το επιθυμητό επίπεδο σύνδεσης / πολυπλοκότητας του κανόνα με βάση τις ανάγκες του.

4.2.6.3.1 Έλεγχος και Περιορισμός Σύνθετων Συνθηκών

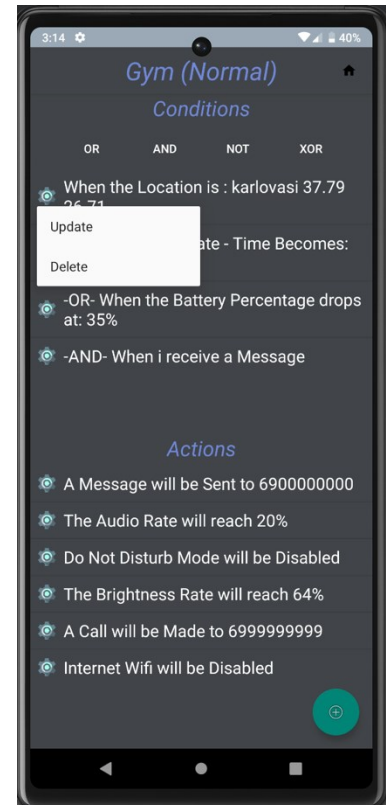
Για την αποφυγή λογικών λαθών κατά τη δημιουργία κανόνων, επιτρέπεται η χρήση του τελεστή OR για συνθήκες με την ίδια ιδιότητα, αλλά δεν επιτρέπεται η χρήση του τελεστή AND. Για παράδειγμα, εάν ο χρήστης έχει ορίσει μια ημερομηνία και ώρα, μπορεί να προσθέσει άλλη χρονική στιγμή με τον τελεστή OR, αλλά όχι με τον τελεστή AND, διότι δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές δεν μπορούν να ισχύουν ταυτόχρονα (δείτε Εικόνα 63). Παρομοίως, εάν έχει οριστεί μια τοποθεσία ή ποσοστό μπαταρίας, δεν επιτρέπεται η χρήση του τελεστή AND για την προσθήκη άλλης τοποθεσίας ή ποσοστού μπαταρίας, καθώς ο χρήστης δεν μπορεί να βρίσκεται σε δύο μέρη ταυτόχρονα ούτε να έχει διαφορετικά ποσοστά μπαταρίας την ίδια στιγμή.

Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει ότι οι σύνθετοι κανόνες που δημιουργούνται είναι λογικά συνεπείς και αποφεύγονται σφάλματα ή αντιφάσεις κατά τον ορισμό των συνθηκών.

4.2.6.4 Τροποποίηση / Διαγραφή Στοιχείων Κανόνα

Δίπλα από κάθε συνθήκη και δράση υπάρχει ένα εικονίδιο με γρανάζι (δείτε Εικόνα 64), το οποίο παρέχει την επιλογή ανάμεσα σε δύο λειτουργίες. Αυτές οι λειτουργίες περιλαμβάνουν την ανανέωση (Update) και τη διαγραφή (Delete). Η λειτουργία Update επιτρέπει στον χρήστη να τροποποιήσει τη συγκεκριμένη συνθήκη ή δράση που έχει επιλέξει. Αφού πρώτα αναγνωρίσει ποια περιβαλλοντική ιδιότητα έχει οριστεί, το σύστημα μεταφέρει τον χρήστη στο κατάλληλο (σε σχέση με αυτά που είδαμε προηγουμένως) περιβάλλον για να πραγματοποιήσει την αλλαγή, εφόσον έχει γίνει κάποιο λάθος ή υπάρχει επιθυμία για κάποια τροποποίηση. Για παράδειγμα, εάν ο χρήστης έχει ορίσει μια τοποθεσία στο περιβάλλον Location και θέλει να αλλάξει τις συντεταγμένες σε μια άλλη τοποθεσία, μπορεί να επιλέξει το Update και να τοποθετήσει την πινέζα σε διαφορετικό σημείο. Η ίδια ακριβώς τροποποίηση ισχύει για την δράση, δηλαδή το σύστημα αναγνωρίζει ποια δράση θέλει να τροποποιήσει ο χρήστης και τον μεταφέρει στην αντίστοιχη οθόνη.

Η δεύτερη επιλογή, Delete, επιτρέπει στον χρήστη να διαγράψει πλήρως την συνθήκη και δράση που έχει επιλέγει. Με αυτόν τον τρόπο, η συνθήκη ή η δράση διαγράφεται από το πλαίσιο του Condition και Action αντίστοιχα.



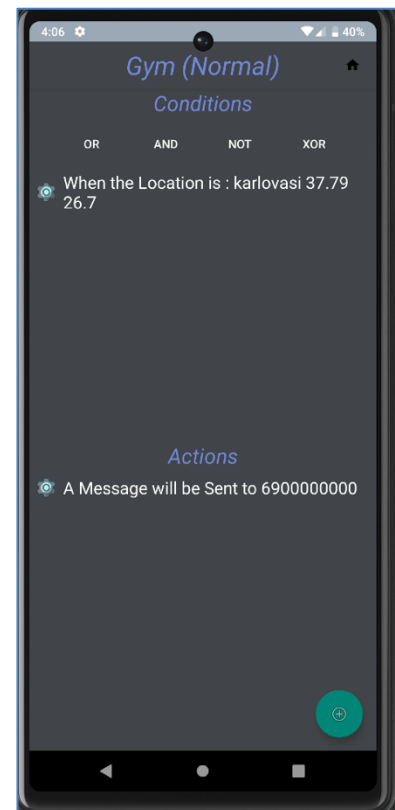
Εικόνα 64 – Τροποποίηση Συνθήκης

4.2.6.5 Ολοκλήρωση Κανόνα

Αφού ο χρήστης καθορίσει μια απλή συνθήκη με περιβαλλοντική ιδιότητα και την επιθυμητή ενέργεια, έχει επιτευχθεί η δημιουργία ενός πλήρους κανόνα. Όταν πληρούνται οι συνθήκες που ορίζει ο χρήστης και υπάρχει αντιστοιχία με το σύστημα, ο κανόνας πυροδοτείται. Για παράδειγμα, αν η συνθήκη είναι να βρίσκεται ο χρήστης σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία (δείτε Εικόνα 65), τότε η πυροδότηση του κανόνα απαιτεί τουλάχιστον μια δράση και την πλήρωση αυτής της συνθήκης.

Εάν ο χρήστης ορίσει έναν κανόνα δίνοντας όνομα, αλλά δεν προσθέσει συνθήκη, τότε δεν μπορεί να ορίσει καμία ενέργεια και ο κανόνας θα αποθηκευτεί ως κενός, χωρίς να εκτελεί κάποια λειτουργία. Με την προσθήκη μιας συνθήκης, ο χρήστης μπορεί πλέον να ορίσει μια δράση που θα εκτελεστεί όταν οι συνθήκες ικανοποιούνται.

Όταν ένας κανόνας πυροδοτηθεί, δεν διαγράφεται αυτόματα. Παραμένει αποθηκευμένος και μπορεί να επανενεργοποιηθεί αν ο χρήστης το επιθυμεί, απλά επιλέγοντάς τον από τη λίστα στο μενού (Εικόνα 34, Ενότητα 4.2.5.1).



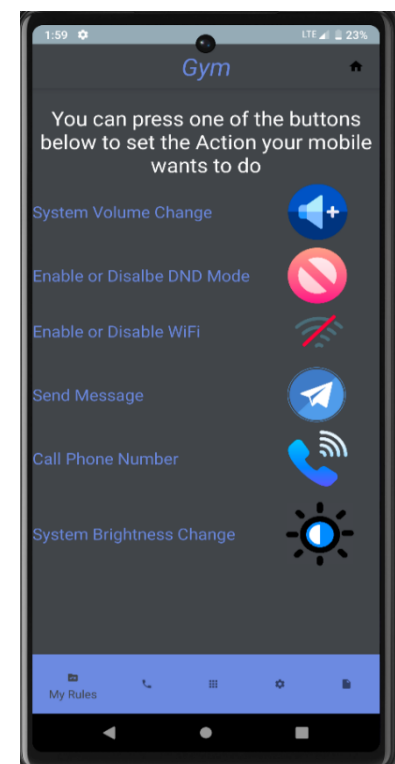
Εικόνα 65 – Εμφάνιση Ολοκληρωμένου Κανόνα

4.2.7 Δράσεις

Αφού ο χρήστης έχει ορίσει μια συνθήκη, είτε απλή είτε σύνθετη, όπως είδαμε στις Ενότητες 4.2.6.2 & 4.2.6.3, η εφαρμογή το αντιλαμβάνεται και το κουμπί "+" που υπάρχει στην Εικόνα 65 αποτελεί τρόπο μεταφοράς στην οθόνη των δράσεων.

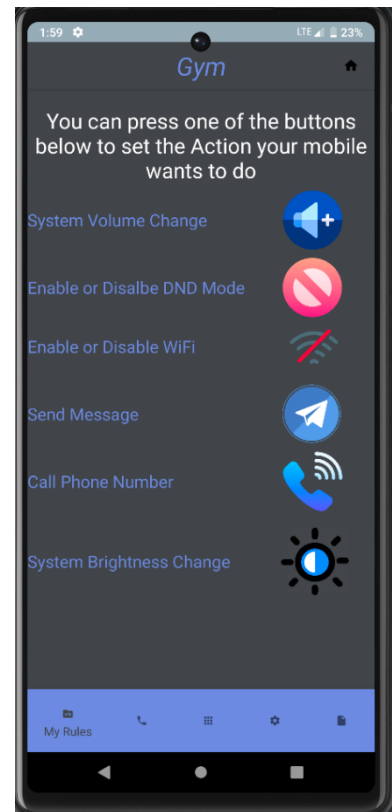
Στην επιλογή των Actions (δράσεων / ενεργειών), ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τις ενέργειες που επιθυμεί για να ολοκληρώσει έναν κανόνα και να τον προετοιμάσει για πυροδότηση. Οι διαθέσιμες ενέργειες περιλαμβάνουν:

1. Αλλαγή Έντασης Ήχου του Κινητού (System Volume Change): Ο χρήστης μπορεί να ορίσει την αλλαγή της έντασης ήχου του συστήματος, προσαρμόζοντας το επίπεδο έντασης ανάλογα με τις ανάγκες του.
2. Ενεργοποίηση ή Απενεργοποίηση της Μην Ενοχλείτε λειτουργίας (Enable or Disable DND Mode): Ο κανόνας μπορεί να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει το DND (Do Not Disturb) mode της συσκευής, εξασφαλίζοντας ότι δεν θα λαμβάνονται ειδοποιήσεις όταν είναι ενεργοποιημένο.



Εικόνα 66 – Απλή Συνθήκη σε Περιβαλλοντική Ιδιότητα

3. Ενεργοποίηση ή Απενεργοποίηση του WI-FI (Enable or Disable WI-FI): Ο χρήστης μπορεί να καθορίσει εάν το WI-FI της συσκευής θα ενεργοποιηθεί ή θα απενεργοποιηθεί αυτόματα βάσει του κανόνα.
4. Αποστολή Μηνύματος (Send Message): Ο κανόνας μπορεί να προκαλέσει την αυτόματη αποστολή ενός SMS σε έναν προκαθορισμένο παραλήπτη.
5. Δημιουργία Κλήσης σε Αριθμό (Call Phone Number): Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την αυτόματη πραγματοποίηση μιας τηλεφωνικής κλήσης σε έναν συγκεκριμένο αριθμό.
6. Αλλαγή Φωτεινότητας του Κινητού (System Brightness Change): Ο κανόνας μπορεί να προσαρμόσει αυτόματα τη φωτεινότητα της οθόνης της συσκευής σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη και τις τρέχουσες συνθήκες.



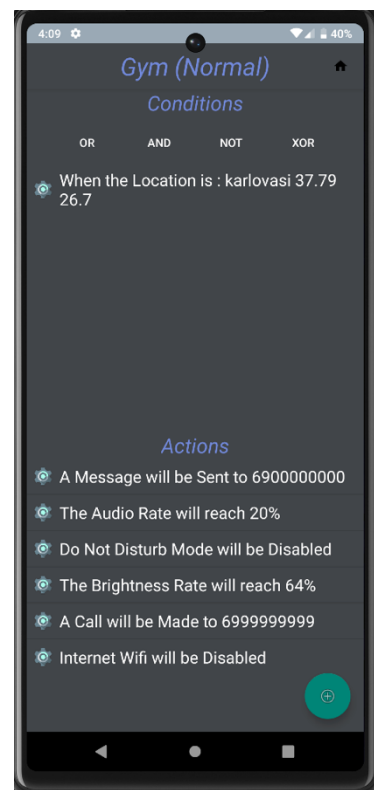
Εικόνα 67 – Επιλογές Ενεργειών Κανόνων

Πατώντας σε κάποιο από τα εικονίδια που αντιστοιχούν στην παροχή της απαραίτητης πληροφορίας για τον πλήρη ορισμό των ενεργειών, ο χρήστης της εφαρμογής μεταφέρεται στο αντίστοιχο εικονικό περιβάλλον που αναλύεται παρακάτω.

Εάν ο χρήστης επιθυμεί να έχει περισσότερες από μία ενέργειες ως αποτέλεσμα κατά την ενεργοποίηση του κανόνα, μπορεί να επιλέξει ξανά το κουμπί "+" στην κάτω δεξιά γωνία. Για να αποφευχθούν προβλήματα στην εφαρμογή, γίνεται έλεγχος κάθε φορά που προστίθεται νέα ενέργεια.

Για παράδειγμα, αν ο χρήστης έχει επιλέξει να απενεργοποιεί το Wi-Fi, η εφαρμογή δεν επιτρέπει την προσθήκη άλλης ενέργειας που σχετίζεται με το Wi-Fi. Ο χρήστης μπορεί να κάνει update την υπάρχουσα ενέργεια, αλλά δεν μπορεί να προσθέσει άλλη ενέργεια με το ίδιο χαρακτηριστικό.

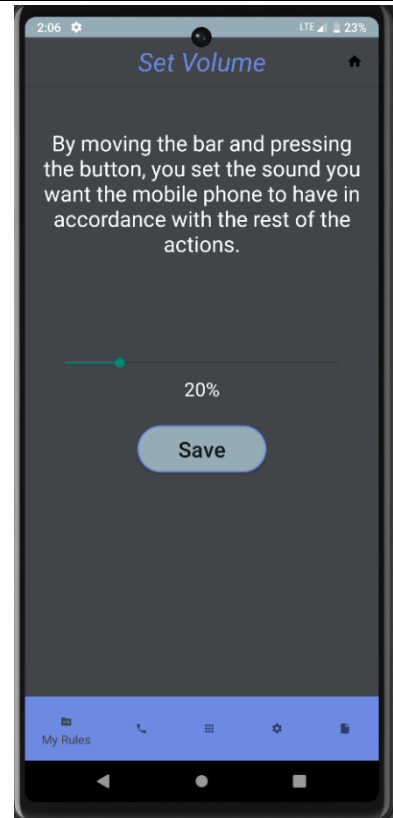
Αντιθέτως, μόνο στην περίπτωση αποστολής μηνυμάτων, υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία: ο χρήστης μπορεί να στείλει όσα μηνύματα επιθυμεί, αλλά δεν μπορεί να καλέσει ταυτόχρονα περισσότερα από ένα τηλέφωνα ή να ορίσει παραπάνω από ένα ποσοστό φωτεινότητας, όπως παρατηρείται στην διπλανή εικόνα.



Εικόνα 68 – Κανόνας με Πολλαπλές Ενέργειες

4.2.7.1 System Volume Change

Στην επιλογή “System Volume Change”, εμφανίζεται μια μπάρα έντασης με μια τιμή πάνω από αυτήν (δείτε Εικόνα 69), που δείχνει το τρέχον ποσοστό της έντασης ήχου του κινητού. Ο χρήστης μπορεί να ρυθμίσει την ένταση σύροντας την μπάρα στο επιθυμητό ποσοστό. Μόλις επιτευχθεί η επιθυμητή ρύθμιση, ο χρήστης μπορεί να πατήσει το κουμπί “Save” για να αποθηκεύσει την τιμή, ολοκληρώνοντας έτσι έναν απλό κανόνα και επιστρέφοντας στην οθόνη του περιεχομένου του κανόνα.

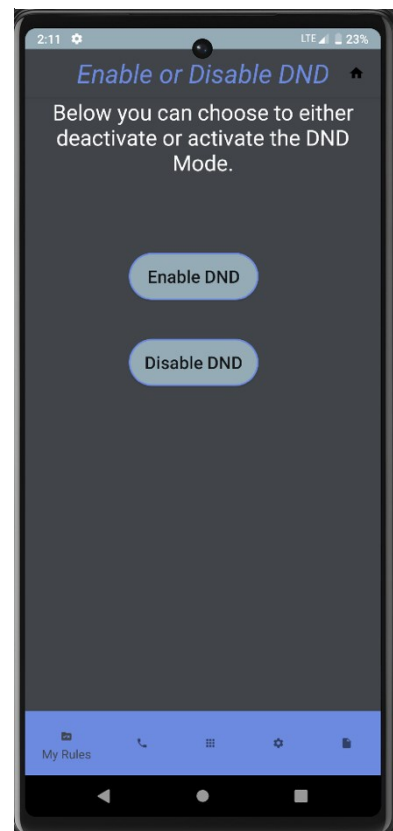


Εικόνα 69 – Επιλογή Ενέργειας Ήχου Συστήματος

4.2.7.2 Enable or Disable DND Mode

Στην επιλογή “Enable or Disable DND Mode”, ο χρήστης μεταφέρεται σε μία αντίστοιχη διεπαφή (δείτε Εικόνα 70), όπου μπορεί να δει δύο κουμπιά: ένα για την ενεργοποίηση και ένα για την απενεργοποίηση του “DND Mode”.

Εφόσον πατήσει ένα από τα δύο κουμπιά, τότε η ενέργεια αποθηκεύεται και ο χρήστης οδηγείται στην κεντρική οθόνη.



Εικόνα 70 – Επιλογή Ενέργειας DND Mode

4.2.7.3 Enable or Disable Wi-fi

Στην επιλογή “Enable or Disable Wi-Fi”, ο χρήστης μεταφέρεται σε ένα ειδικό interface όπου εμφανίζονται δύο κουμπιά: το ένα για την ενεργοποίηση και το άλλο για την απενεργοποίηση του “Wi-Fi” (δείτε Εικόνα 71), τα οποία μπορεί να πατήσει για την ολοκλήρωση της διαμόρφωσης της ενέργειας και την συνεπακόλουθη αποθήκευση της.

4.2.7.4 Send Message

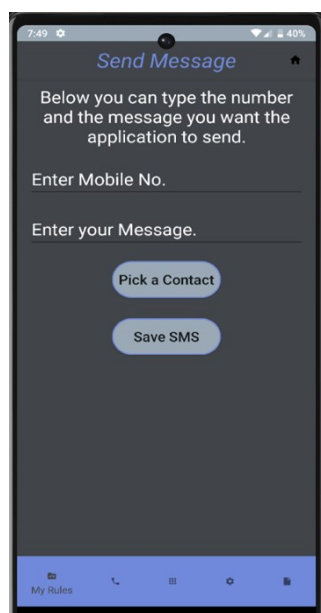
Όταν ο χρήστης επιλέξει την επιλογή αποστολής μηνύματος (Send Message), το εικονικό περιβάλλον στο οποίο μεταφέρεται περιλαμβάνει δύο πεδία και ένα κουμπί “Save SMS”.

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει, είτε από τις αποθηκευμένες επαφές του κινητού του την επαφή και να περαστεί αυτόματα στο πρώτο πεδίο, είτε να πληκτρολογήσει τον αριθμό κινητού τηλεφώνου. Και στις δύο περιπτώσεις το πρώτο πεδίο δέχεται μόνο αριθμούς, όπως θα πληκτρολογούσε κανονικά για κλήση στο κινητό του. Το δεύτερο πεδίο είναι για την εισαγωγή του μηνύματος που θέλει να στείλει (δείτε Εικόνα 72).

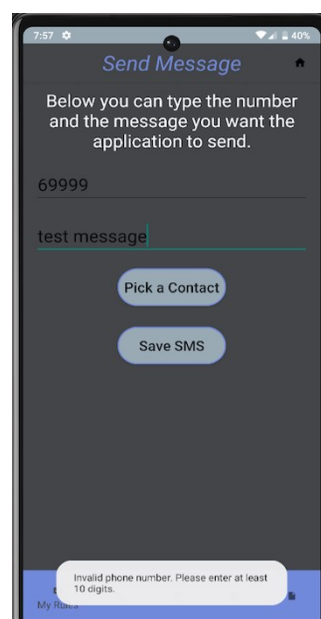
Η εφαρμογή ελέγχει εάν ο αριθμός τηλεφώνου που έχει εισαχθεί είναι έγκυρος. Εάν ο χρήστης έχει εισάγει έναν αριθμό που περιέχει μόνο 5 ψηφία, για παράδειγμα, η εφαρμογή θα εμφανίσει ένα αναδυόμενο μήνυμα που ενημερώνει τον χρήστη να εισάγει τον σωστό αριθμό (δείτε Εικόνα 73). Με αυτόν τον τρόπο, διασφαλίζεται ότι το μήνυμα θα αποσταλεί σε έναν έγκυρο αριθμό και δεν θα υπάρξουν προβλήματα κατά τη διαδικασία αποστολής του μηνύματος.



Εικόνα 71 – Επιλογή Ενέργειας Wi-Fi



Εικόνα 72 – Ενέργεια Κανόνα - Αποστολή Μηνύματος

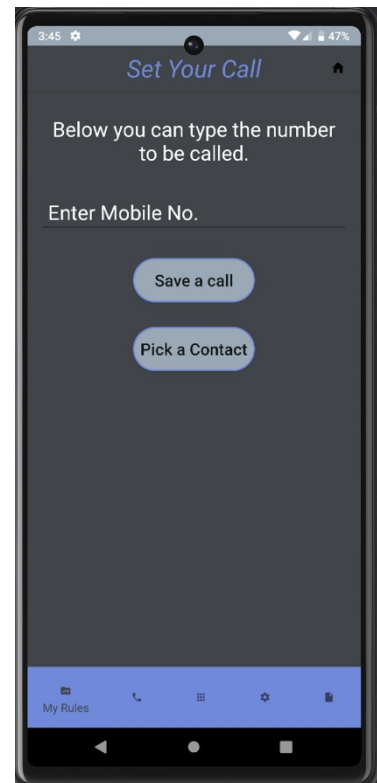


Εικόνα 73 – Μήνυμα Λάθους Αριθμού Κινητού

4.2.7.5 Call Phone Number

Όταν ο χρήστης επιλέξει την επιλογή κλήσης (Call Someone), το εικονικό περιβάλλον στο οποίο μεταφέρεται περιλαμβάνει μόνο ένα πεδίο, ένα κουμπί “Schedule a Call” και ένα κουμπί “Pick a Contact” (δείτε Εικόνα 74). Το πεδίο προορίζεται για την εισαγωγή του αριθμού κινητού τηλεφώνου προς κλήση και δέχεται μόνο αριθμούς. Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί “Pick a Contact”, εμφανίζεται η λίστα με τις αποθηκευμένες επαφές του τηλεφώνου του. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μία από αυτές τις επαφές, και αμέσως μετά μεταφέρεται στην οθόνη “Call Phone Number”, όπου ο επιλεγμένος αριθμός τηλεφώνου περνάει αυτόματα στο αντίστοιχο πεδίο. Αυτό διευκολύνει τον χρήστη, καθώς δεν χρειάζεται να εισάγει τον αριθμό χειροκίνητα.

Η εφαρμογή ελέγχει και σε αυτή την ενέργεια αν ο αριθμός τηλεφώνου που έχει εισαχθεί είναι έγκυρος. Εάν ο χρήστης έχει εισάγει έναν αριθμό που περιέχει λιγότερα από τον απαιτούμενο αριθμό ψηφίων, για παράδειγμα, μόλις 7 ψηφία, η εφαρμογή θα εμφανίσει ένα αναδυόμενο μήνυμα που ενημερώνει τον χρήστη να εισάγει τον σωστό αριθμό.

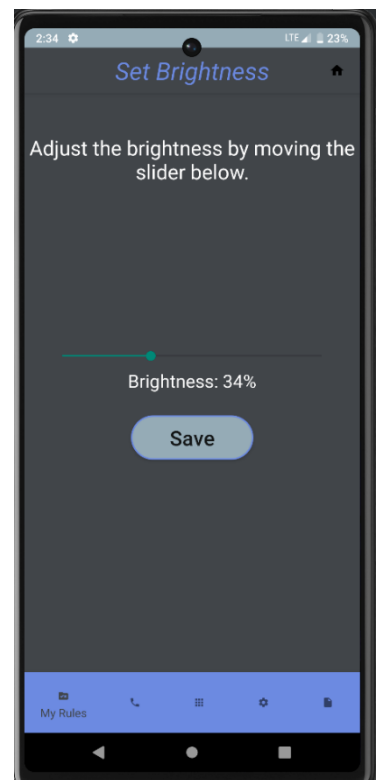


Εικόνα 74 – Ενέργεια Κανόνα
- Δημιουργία Κλήσης

4.2.7.6 System Brightness Change

Στην επιλογή “System Brightness Change”, το εικονικό περιβάλλον περιλαμβάνει μία μπάρα ρύθμισης φωτεινότητας και μία τιμή πάνω από αυτήν που εμφανίζει το ποσοστό φωτεινότητας του κινητού τηλεφώνου τη δεδομένη στιγμή (δείτε Εικόνα 75). Ο χρήστης μπορεί να προσαρμόσει τη φωτεινότητα σύροντας την μπάρα στο επιθυμητό ποσοστό.

Αφού επιλέξει το επιθυμητό επίπεδο φωτεινότητας, ο χρήστης πατάει το κουμπί “Save” για να αποθηκεύσει την τιμή. Με αυτόν τον τρόπο, ολοκληρώνεται η διαδικασία αλλαγής φωτεινότητας, και η νέα ρύθμιση αποθηκεύεται.



Εικόνα 75 – Επιλογή
Ενέργειας - Ρύθμιση
Φωτεινότητας

5

Συμπεράσματα & Μελλοντική Εργασία

5.1 Συμπεράσματα

Η διπλωματική εργασία, στα πλαίσια της οποίας δημιουργήθηκε μία εφαρμογή για κινητές συσκευές, δείχνει την αξία της αυτοματοποίησης στη διαχείριση των λειτουργιών των κινητών τηλεφώνων, προσφέροντας στους χρήστες μια πιο ευέλικτη, προσαρμόσιμη και αποδοτική εμπειρία. Η ανάπτυξη της εφαρμογής για τον ορισμό και την εκτέλεση κανόνων με βάση περιβαλλοντικές ιδιότητες αναδεικνύει τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- **Αύξηση της αποδοτικότητας:** Η δυνατότητα ορισμού κανόνων που εκτελούν αυτόματα ενέργειες στο κινητό μειώνει την ανάγκη για συνεχή ανθρώπινη παρέμβαση, βελτιώνοντας τη συνολική αποδοτικότητα του χρήστη στην καθημερινότητά του. Είτε σε επαγγελματικό επίπεδο είτε σε προσωπικό, οι χρήστες εξοικονομούν χρόνο και ενέργεια με τη χρήση της εφαρμογής.
- **Ευελιξία και προσαρμογή:** Η εφαρμογή προσφέρει μια σειρά από επιλογές και περιβαλλοντικές συνθήκες που μπορούν να συνδυαστούν για τη δημιουργία απλών ή σύνθετων κανόνων. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόζουν τη λειτουργικότητα του κινητού τους ανάλογα με τις προσωπικές τους ανάγκες και προτιμήσεις.
- **Αυξημένη ευχρηστία:** Το γραφικό περιβάλλον χρήστη (UI) της εφαρμογής είναι σχεδιασμένο με τρόπο που να διευκολύνει τη χρήση και να επιτρέπει τη γρήγορη και απλή διαχείριση των κανόνων. Η ύπαρξη λειτουργιών, όπως η ενημέρωση και η διαγραφή συνθηκών, καθιστούν την εφαρμογή προσιτή και εύκολη στη διαχείριση για όλους τους χρήστες, ανεξάρτητα από το επίπεδο τεχνογνωσίας τους.
- **Έλεγχος και ασφάλεια:** Τα διαφορετικά Modes λειτουργίας (Normal, Informative, Interactive) παρέχουν στον χρήστη τη δυνατότητα να ελέγχει πότε και πώς θα εκτελεστούν οι κανόνες. Αυτό ενισχύει την ασφάλεια, αποτρέποντας ανεπιθύμητες ενέργειες και επιτρέποντας την παρακολούθηση της εφαρμογής σε πιο ευαίσθητες περιπτώσεις. Επιπλέον, η εφαρμογή διενεργεί ελέγχους όταν εισάγονται πολλαπλές συνθήκες ή δράσεις σε κανόνες, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία λανθασμένων ή ανεφάρμοστων κανόνων.

- **Ενίσχυση της εμπειρίας χρήστη:** Η εφαρμογή προάγει μια πιο έξυπνη και αυτόματη αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και κινητού, κάνοντας τη χρήση της συσκευής πιο ευχάριστη και αποδοτική. Μέσω της δυνατότητας για προσαρμογή σε διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες, οι χρήστες αισθάνονται ότι το κινητό τους γίνεται ένα εργαλείο που προσαρμόζεται πραγματικά στις ανάγκες τους.
- **Επεκτασιμότητα και μελλοντικές δυνατότητες:** Η εφαρμογή προσφέρει τη βάση για περαιτέρω ανάπτυξη και βελτίωση. Μπορεί να επεκταθεί για να υποστηρίξει περισσότερες περιβαλλοντικές συνθήκες, να προσφέρει περισσότερες επιλογές ενεργειών ή ακόμα και να ενσωματώσει τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης για πιο εξελιγμένους κανόνες και αυτοματοποιημένες λειτουργίες.

5.2 Σύγκριση με Άλλες Εφαρμογές

Σε σύγκριση με άλλες εφαρμογές αυτοματοποίησης, όπως οι IFTTT, Tasker, Automate, MacroDroid, και Microsoft Power Automate, η εφαρμογή της διπλωματικής προσφέρει μοναδικά πλεονεκτήματα που την καθιστούν πιο ευέλικτη και προσαρμόσιμη. Αν και πολλές από τις τρέχουσες εφαρμογές επιτρέπουν την αυτοματοποίηση διαδικασιών, η συγκεκριμένη εφαρμογή ξεχωρίζει, καθώς ενσωματώνει περιβαλλοντικά στοιχεία, όπως το GPS, για τη δημιουργία και εκτέλεση κανόνων που βασίζονται σε πραγματικές συνθήκες. Αυτό επιτρέπει μια πιο συνδυασμένη και ολοκληρωμένη διαχείριση των λειτουργιών του κινητού, προσαρμοσμένη στις δυναμικές συνθήκες του χρήστη.

Επιπλέον, η δυνατότητα ορισμού κανόνων με σύνθετες συνθήκες μέσω λογικών τελεστών AND, OR, NOT και XOR δίνει στους χρήστες τη δυνατότητα να δημιουργούν πιο ευέλικτους κανόνες. Αυτή η δυνατότητα δεν προσφέρεται ευρέως από άλλες εφαρμογές, που συχνά περιορίζονται σε πιο απλές συνθήκες και συνδυασμούς.

Ένα επιπλέον δυνατό σημείο της εφαρμογής είναι η ενσωμάτωση μηχανισμών ελέγχου λογικών σφαλμάτων κατά τη δημιουργία και εκτέλεση κανόνων, αποτρέποντας τη δημιουργία ανεφάρμοστων ή λανθασμένων κανόνων. Αυτή η δυνατότητα προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια και ακρίβεια κατά τη διαχείριση των κανόνων, και δεν υποστηρίζεται σε όλες τις ανταγωνιστικές εφαρμογές με τον ίδιο τρόπο. Η εφαρμογή ενισχύει την εμπειρία χρήστη παρέχοντας παρακολούθηση και διαφάνεια στους κανόνες και το ιστορικό εκτέλεσής τους, κάτι που δεν προσφέρεται από τις περισσότερες αντίστοιχες λύσεις.

Τέλος η εφαρμογή, με τις παραπάνω δυνατότητες, επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόζουν με ακρίβεια τους κανόνες και τις συνθήκες, προσφέροντας έναν υψηλό βαθμό ελέγχου και διαχείρισης των αυτοματισμών, ο οποίος δεν επιτυγχάνεται στις περισσότερες άλλες εφαρμογές. Η ευελιξία αυτή προκύπτει από την υποστήριξη σύνθετων λογικών συνδυασμών και την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών δεδομένων, γεγονός που διευκολύνει την εφαρμογή πολύπλοκων σεναρίων αυτοματοποίησης, προσαρμοσμένων στις ανάγκες και το πλαίσιο του χρήστη.

5.3 Προσωπική Εμπειρία

Μέσα από την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, απέκτησα πολύτιμες γνώσεις και εμπειρία σχετικά με την ανάπτυξη εφαρμογών Android και την αυτοματοποίηση διαδικασιών. Η ενασχόλησή μου με τη διαχείριση κανόνων και περιβαλλοντικών συνθηκών μου έδωσε τη δυνατότητα να κατανοήσω σε βάθος τις ανάγκες των χρηστών και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν όταν αναζητούν ευέλικτες και εξατομικευμένες λύσεις. Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών αυτών στην εφαρμογή αποτέλεσε μια δημιουργική και απαιτητική διαδικασία, η οποία με βοήθησε να εξελιχθώ ως προγραμματιστής και να αποκτήσω δεξιότητες που θα μου φανούν χρήσιμες στο μέλλον.

5.4 Μελλοντική Εργασία

Η εφαρμογή μπορεί να αναπτυχθεί περαιτέρω και να προσφέρει ακόμη περισσότερες δυνατότητες στους χρήστες της, ενσωματώνοντας νέες τεχνολογίες και επεκτείνοντας την υπάρχουσα λειτουργικότητά της. Μερικές από τις προτάσεις για μελλοντική ανάπτυξη και βελτίωση της εφαρμογής περιλαμβάνουν:

- **Υποστήριξη Πιο Ποικιλόμορφων Περιβαλλοντικών Συνθηκών:** Η εφαρμογή μπορεί να επεκτείνει την επιλογή περιβαλλοντικών συνθηκών, όπως η αναγνώριση της κίνησης (π.χ. αν ο χρήστης περπατά ή οδηγεί), η ένταση του φωτός περιβάλλοντος ή ακόμη και η θερμοκρασία. Αυτές οι νέες συνθήκες θα επιτρέψουν στους χρήστες να δημιουργούν ακόμα πιο εξειδικευμένους κανόνες, βασισμένους σε τεχνολογίες ελαφριάς περιβαλλοντικής επίγνωσης, όπως αναφέρεται στη μελέτη [6].
- **Ενσωμάτωση Μηχανικής Μάθησης:** Με τη χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης, η εφαρμογή μπορεί να μάθει από τις συνήθειες και τις προτιμήσεις των χρηστών, προτείνοντας αυτόματα κανόνες ή ακόμη και δημιουργώντας κανόνες βάσει προβλεπτικής ανάλυσης. Η τεχνολογία Google ML Kit παρέχει εργαλεία για την ενσωμάτωση, μηχανικής μάθησης σε εφαρμογές Android με ευκολία, επιτρέποντας την ανάπτυξη δυνατοτήτων όπως η πρόβλεψη συνθηκών ή η προσαρμογή ρυθμίσεων βάσει των προτιμήσεων του χρήστη. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να προτείνει τη μείωση της έντασης του ήχου ή την ενεργοποίηση του "Do Not Disturb" mode σε συγκεκριμένες ώρες της ημέρας, αν αυτός είναι ο συνήθης τρόπος χρήσης του κινητού.
- **Δημιουργία Προφίλ Χρηστών:** Η δυνατότητα αποθήκευσης και εφαρμογής διαφορετικών προφίλ κανόνων θα επέτρεπε στους χρήστες να αλλάζουν γρήγορα το σύνολο των ενεργειών ανάλογα με τη δραστηριότητά τους (π.χ. "Σπίτι", "Γραφείο", "Οδήγηση"). Κάθε προφίλ θα μπορούσε να περιλαμβάνει ένα προκαθορισμένο σύνολο κανόνων, οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα.

- **Βελτιωμένη Διεπαφή Χρήστη (UI) και Χειρονομίες (Gestures):** Μια πιο φιλική και διαισθητική διεπαφή χρήστη, καθώς και η προσθήκη χειρονομιών για τη γρήγορη πρόσβαση σε κανόνες και ενέργειες, θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά την εμπειρία του χρήστη και την ταχύτητα αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή.
- **Υποστήριξη για Ομαδικές Λειτουργίες (Collaborative Mode):** Η εφαρμογή θα μπορούσε να επεκταθεί ώστε να επιτρέπει την κοινή χρήση και το διαμοιρασμό κανόνων μεταξύ ομάδων χρηστών, όπως οικογένειες ή ομάδες εργασίας. Οι κανόνες θα μπορούσαν να συγχρονίζονται σε πολλαπλές συσκευές και να διαχειρίζονται από έναν διαχειριστή ομάδας.
- **Εφαρμογή για Wearables και Συμβατότητα με Διάφορες Πλατφόρμες:** Η εφαρμογή θα μπορούσε να επεκταθεί και σε άλλες συσκευές, όπως έξυπνα ρολόγια ή tablets, ώστε να προσφέρει στους χρήστες συνεπή εμπειρία χρήσης κατά μήκος όλων των χρησιμοποιημένων πλατφόρμων.

Βιβλιογραφία

- [1] Wikipedia contributors. *Context Awareness*. Wikipedia, 2024, Available: [Online]
https://en.wikipedia.org/wiki/Context_awareness
- [2] Reed, S. *Context Aware Applications and Complex Event Processing Architecture*. Toptal Developers, 2016, Available: [Online]
<https://www.toptal.com/app/context-aware-apps-and-complex-event-processing>
- [3] Moreno, M. V., & Bernabéu-Aubán, J. *Context-Awareness in Task Automation Services by Distributed Event Processing*. GSI UPM, 2015, Available: [Online]
<https://www.gsi.upm.es/en/about-us/people?view=publication&task=show&id=354>
- [4] Ranjan, A. *Activity-Centric Computing and Context Awareness in Mobile Personal Information Management*. Bergen Open Research Archive (BORA), 2013, Available: [Online]
<https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/7294>
- [5] Hilera González, J. R., Barroso y García, R., & Aragón González, J. A. *Context-aware mobile applications design: implications and challenges for a new industry*. Archivo Digital UPM, 2010, Available: [Online]
https://oa.upm.es/8815/1/INVE_MEM_2010_87328.pdf
- [6] Juarez, P., & Markoff, J. *An Infrastructure to Enable Lightweight Context-Awareness for Mobile Users*. MDPI Sensors, 2013, Available: [Online]
<https://www.mdpi.com/1424-8220/13/8/9635>

Παραρτήματα

Παράρτημα Ι – Το API της Εφαρμογής

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε υποστηρίζει όλες τις εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος Android και των αντίστοιχων API, διασφαλίζοντας τη συμβατότητα με σύγχρονες και παλαιότερες συσκευές. Η λειτουργία της εφαρμογής είναι πλήρως υποστηριζόμενη μέχρι και το Android 9 (API 28), όπου όλες οι λειτουργίες της, συμπεριλαμβανομένης της ενεργοποίησης και απενεργοποίησης του Wi-Fi, λειτουργούν χωρίς περιορισμούς.

Ωστόσο, σε νεότερες εκδόσεις του Android, από το Android 10 (API 29) και μεταγενέστερες, η εφαρμογή υποστηρίζεται κανονικά με τον μόνο περιορισμό ενεργοποίησης και απενεργοποίησης του Wi-Fi. Αυτό συμβαίνει για λόγους ασφαλείας και διαχείρισης της ιδιωτικότητας, αλλά η υπόλοιπη λειτουργικότητα της εφαρμογής παραμένει ανεπηρέαστη.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και των δοκιμών, η εφαρμογή ελέγχθηκε κυρίως σε Android 9 με API 28 (συσκευή Pixel 6), καθώς αυτή η πλατφόρμα (Android Studio) προσέφερε την καλύτερη ισορροπία μεταξύ ταχύτητας και αξιοπιστίας για τις διαδικασίες δοκιμής. Σε αυτήν την έκδοση, όλες οι δυνατότητες της εφαρμογής ήταν διαθέσιμες, επιτρέποντας τη λεπτομερή αξιολόγηση και τη σωστή λειτουργία των κανόνων.

Το URL του Android 9 είναι το εξής: <https://developer.android.com/about/versions/pie/android-9.0>