

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εργασία στο μάθημα: « Ανάπτυξη και Σχεδίαση Κινητών
Εφαρμογών - 7ο εξάμηνο» - Ομαδική Εργασία

« WEARCAST – ANDROID APPLICATION »

Ιανουάριος 2025

Επιμελητής καθηγητής: Φραγκούλης Μάριος

**Σίντι Βρουσάι: 8210017
Σκεπαρνιά Ελένη 8210135**

Περιεχόμενα

Ενότητα 1: Εισαγωγή

- 1.1 Wearcast σελ. 3
- 1.2 Δομή εφαρμογής και διεπαφή σελ. 4

Ενότητα 2: Τεχνική Αναφορά

- 2.1 Βάση σε RoomDB σελ. 10
- 2.2 API για σύνδεση στο internet σελ. 12
- 2.3 Real-time location σελ. 13
- 2.4 Αλγόριθμοι ρούχων σελ. 14

Ενότητα 3: Συμπεράσματα

- 4.1 Προκλήσεις σελ. 15
- 4.2 Προοπτικές εξέλιξης σελ. 15

Ενότητα 1: Εισαγωγή

1.1 Wearcast

Η Android εφαρμογή Wearcast στηρίζεται στην παραγωγή συνόλων ρούχων κατάλληλα για τις καιρικές συνθήκες της τρέχουσας τοποθεσίας του χρήστη. Η ανάγκη για τη συγκεκριμένη εφαρμογή προέκυψε λόγω της αναποφασιστικότητας των ατόμων σχετικά με τα καθημερινά outfits, ιδίως σχετικά με τις αλλαγές του καιρού.

Η καινοτομία της ιδέας επικεντρώνεται στην προσωποποιημένη εμπειρία του χρήστη όπου μπορεί να ορίσει την γκαρταρόμπα του και να λάβει ολοκληρωμένο outfit recommendation. Στόχος είναι η παροχή υποστήριξης και η εξοικονόμηση χρόνου μέσα στη μέρα στους αναποφάσιστους χρήστες ή όσους χρειάζονται μία έμπνευση για τα καθημερινά σύνολά τους.

1.2 Δομή εφαρμογής

Η ροή της εφαρμογής ξεκινά με την είσοδο του χρήστη μέσω της οθόνης "Login", όπου ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί ή να δημιουργήσει νέο λογαριασμό στην εφαρμογή. Αν ο χρήστης συνδεθεί επιτυχώς με το "Login", ανακατευθύνεται στην "WelcomePage", όπου του εμφανίζεται η θερμοκρασία της τοποθεσίας του και μπορεί να δει προτάσεις για συνδυασμούς ρούχων ανάλογα με τον καιρό. Από την "WelcomePage", ο χρήστης μπορεί να Πλοηγηθεί στην "WardrobeTable" για να δει τα ρούχα του στην ντουλάπα του. Εάν ήταν νέος χρήστης έχει οριστεί η "wardrobeTable" καθώς δεν θα έχει ρούχα στους πίνακες για να λάβει προσωποποιημένες προτάσεις. Παρέχεται η δυνατότητα να ανεβάσει στην εφαρμογή τα ρούχα του μέσω της οθόνης "Upload". Στην οθόνη "Upload", ο χρήστης μπορεί να προσθέσει νέα ρούχα επιλέγοντας τύπο, όνομα και χρώμα του ρούχου και να τα προσθέσει στην ντουλάπα του, λαμβάνοντας τα στοιχεία από τους default πίνακες για ομοιομορφία. Επίσης, η εφαρμογή επιτρέπει την προβολή και την ενημέρωση των αγαπημένων ρούχων μέσω της οθόνης "Favorite", ενώ υπάρχει και η δυνατότητα επεξεργασίας του προφίλ του χρήστη στην οθόνη "Profile".

Όλες οι πληροφορίες και οι λειτουργίες της εφαρμογής διαχειρίζονται μέσω διάφορων ViewModel, όπως τα "UserViewModel", "WardrobeTableViewModel", "UploadViewModel" και "OutfitViewModel", οι οποίοι συνδέονται με τα αντίστοιχα δεδομένα από τη βάση δεδομένων της εφαρμογής.

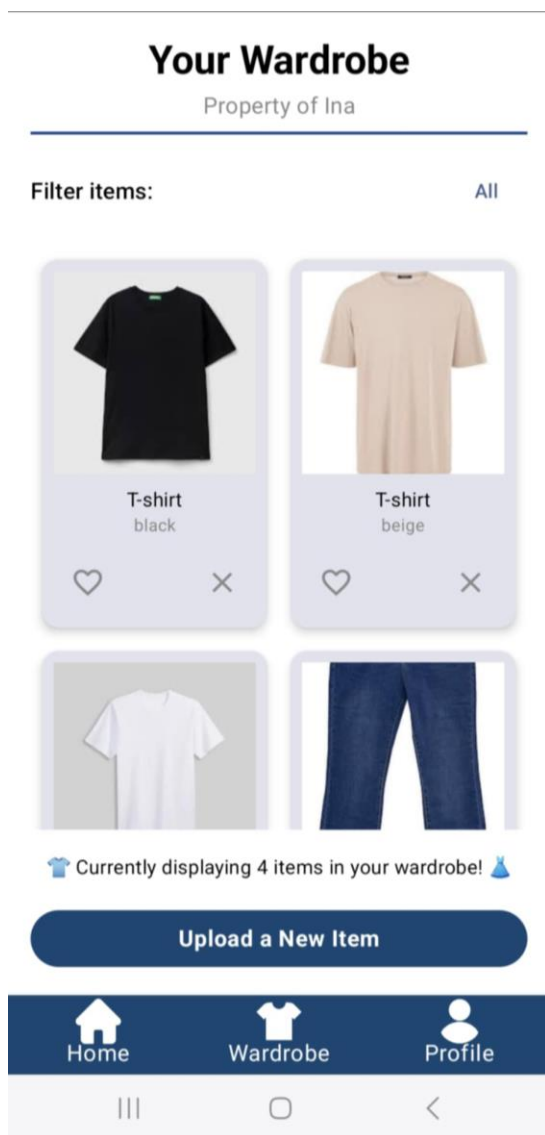
Στον κώδικα χρησιμοποιούνται βασικές βιβλιοθήκες του Jetpack Compose, όπως το `androidx.compose.foundation` για διάταξη και στοιχεία UI (Box, Column, Row), το

androidx.compose.material και androidx.compose.material3 για κουμπιά, πεδία εισαγωγής και θέματα υλικού, καθώς και το androidx.lifecycle.viewmodel.compose.viewModel για τη διαχείριση δεδομένων μέσω ViewModel. Επιπλέον, γίνεται χρήση των Icons και TextFieldDefaults για εικονίδια και προσαρμογή των πεδίων εισαγωγής, ενώ η Brush χρησιμοποιείται για γραμμικά gradients στα φόντα.

Αναλυτικότερα, οι διεργασίες που γίνονται στις βασικές λειτουργιξότητες της εφαρμογής είναι οι εξής

Προβολή Γκαρταρόμπας Χρήστη

Ο χρήστης από το Bottom Navigation Bar μπορεί να πλοηγηθεί στην WardrobeTable όπου βλέπει τα στοιχεία της ντουλάπας του. Η προσωποποιημένη προβολή ντουλάπας γίνεται με τον έλεγχο του userId, λαμβάνοντας την τιμή από το Login/ Sign Up. Υπάρχει φίλτρο για γυναικεία και αντρικά ρούχα. Για την ομοιόμορφη εμφάνιση των οθονών χρησιμοποιείται η Wardrobe Item Card, όπου εμφανίζεται το όνομα και το χρώμα του ενδύματος, μαζί με την εικόνα. Ο χρήστης μπορεί να βάλει ένα ένδυμα στα “Αγαπημένα” ή να το διαγράψει. Στο κάτω μέρος εμφανίζεται ο αριθμός των αναρτημένων items και ένα κουμπί ανακατεύθυνσης στη σελίδα “Upload” .



Ανάρτηση Νέου Ενδύματος στην Γκαρταρόμπα

Η διαδικασία ανάρτησης ξεκινάει λαμβάνοντας την τιμή `userId` από το `Wardrobe Table` ώστε η αλλαγή να καταχωρήθει για το συγκεκριμένο χρήστη. Από τις παραμέτρους του χρήστη λαμβάνουμε επίσης το φύλο (Γυναίκα/Αντρας) ώστε τα `items` που θα εισάγουμε από τους `default` πίνακες να συμφωνούν με το φύλο που έχει δηλωθεί. Για την διευκόλυνση του χρήστη υπάρχουν τρία δυναμικά `dropdown` με λίστες με τους τύπους των ενδυμάτων (`Tops`, `Bottoms`, `Jackets`) και στη συνέχεια ανάλογα την επιλογή του χρήστη του

προσφέρει τα αντίστοιχα ονόματα και χρώματα. Συνολικά παρέχονται 300 επιλογές.

⬆️ Upload New Item

Type

tops

Name


Crop Top

Color

red

Add

Successfully added:



Home

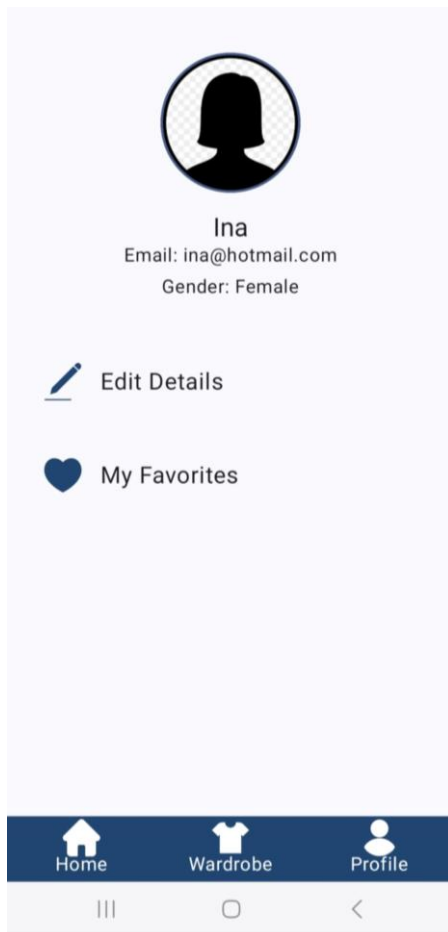
Wardrobe

Profile

Επεξεργασία Profile Χρήστη και Αγαπημένων Ενδυμάτων

Ο χρήστης από το Bottom Navigation Bar μπορεί να πλοηγηθεί στην ProfilePage όπου βλέπει το username του, το email και μπορεί να μεταβεί στη σελίδα με τα “Αγαπημένα”. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να κάνει Edit Profile, το οποίο του δίνει τη δυνατότητα να αλλάξει password, email ή/και φύλο. Οι αλλαγές καταχωρούνται αυτόματα στη βάση και εμφανίζονται αμέσως στην σελίδα. Αν ο χρήστης αλλάξει φύλο, αλλάζει συγχρόνως η default φωτογραφία προφίλ του και οποιαδήποτε καταχώρηση στη βάση γίνει μετά θα αποθηκεύει τα ρούχα του φύλου που επέλεξε ο χρήστης.

Στη σελίδα με τα “Αγαπημένα” ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει όσα έχει κάνει like και μπορεί επί τόπου να τα κάνει unlike ώστε να φύγουν από τη σελίδα ή ακόμα μπορεί και να τα διαγράψει από τη βάση.

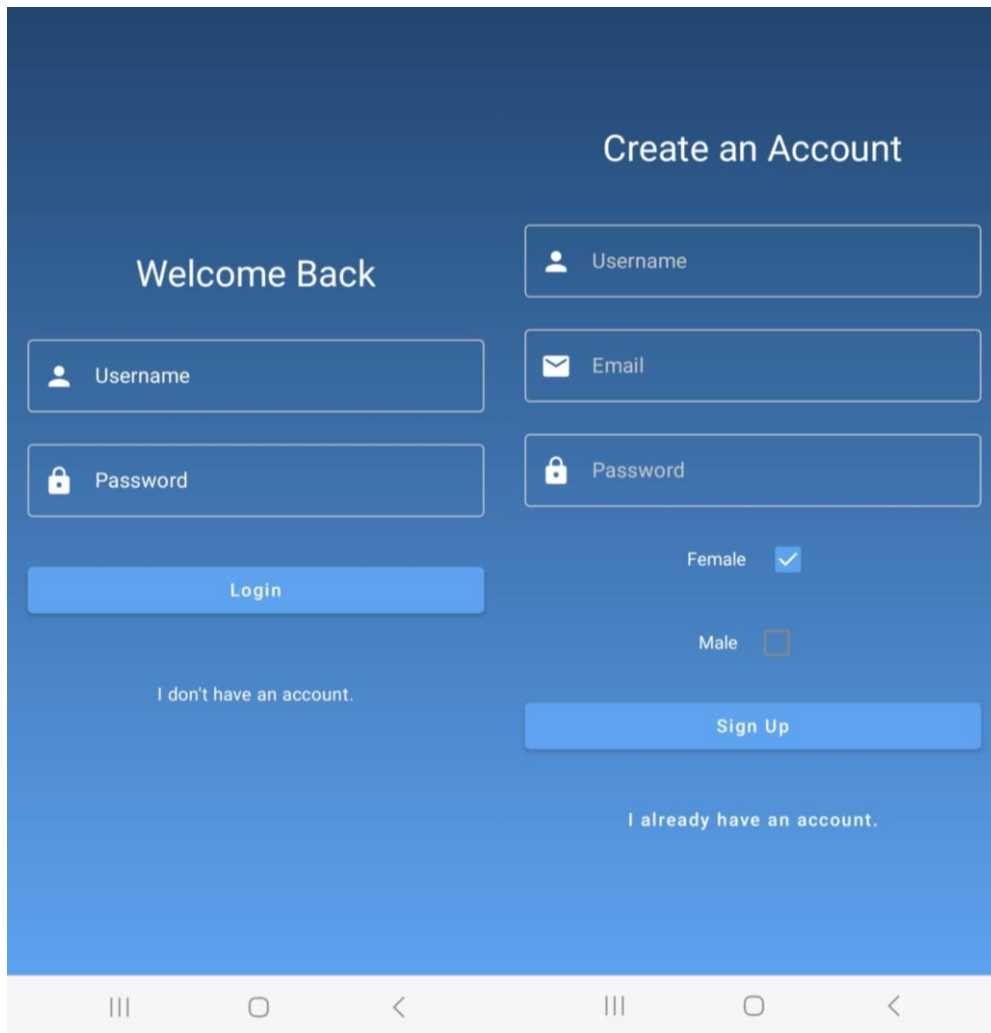


Προβολή Προτεινόμενα Outfits

Η landing page της εφαρμογής μας είναι η Welcome Page, η οποία λαμβάνει μέσω των APIs την θερμοκρασία στην τρέχουσα τοποθεσία του χρήστη. Υλοποιείται ο αλγόριθμος μας ώστε να παραχθούν πέντε προτεινόμενα outfits, κατάλληλα για τον καιρό. Αν ο χρήστης έχει ανεβάσει λιγότερα ρούχα, θα εμφανιστούν όσα σύνολα δύνανται να παραχθούν. Στην περίπτωση που ο χρήστης είναι νέος στην εφαρμογή ή δεν έχει αναρτήσει αρκετά σύνολα, η εφαρμογή του προτείνει κάποιες default επιλογές. Αναλυτικότερη τεκμηρίωση του αλγορίθμου μας γίνεται στην ενότητα 2.



Βασικές λειτουργίες Login και SignUp



The image shows a mobile application interface with a dark blue background. On the left, under the heading "Welcome Back", there are input fields for "Username" and "Password", each with a corresponding icon (a person and a lock respectively). Below these is a blue "Login" button. At the bottom left, there is a link that says "I don't have an account." On the right, under the heading "Create an Account", there are input fields for "Username", "Email", and "Password", each with a corresponding icon. Below these is a "Sign Up" button. Between the "Sign Up" button and the bottom right, there are two radio buttons for gender selection: "Female" (which is selected with a blue checkmark) and "Male" (which is unselected). At the bottom right, there is a link that says "I already have an account." The bottom of the screen features a light gray navigation bar with standard Android icons: a hamburger menu, a circle, a back arrow, another circle, and another back arrow.

Welcome Back

Username

Password

Login

I don't have an account.

Create an Account

Username

Email

Password

Female ☒

Male ☐

Sign Up

I already have an account.

Ενότητα 2: : Τεχνική Αναφορά

Στην ενότητα αυτή θα αναλυθεί η υλοποίηση της εφαρμογής. Η διαχείριση του κώδικα μεταξύ της διμελούς ομάδας στηρίχθηκε στο Git και Github.

Το project ονομάζεται Wearcast και γίνεται χρήση πακέτων (packages) για καλύτερη δομή και διαχείριση του κώδικα. Τα πακέτα είναι

data: Περιέχει όλες τις κλάσεις και τα DAO που σχετίζονται με τη βάση δεδομένων Room.
Υποπακέτα: Tops, Bottoms, Jackets, upload, User

Weather: Περιλαμβάνει την επικοινωνία με το OpenWeather API.

OutfitCombinations και RecommendedOutfits: Περιέχουν αλγορίθμους για την πρόταση συνδυασμών ρούχων βάσει του καιρού και προτιμήσεων.

Ui.theme αρχεία: Διαχειρίζονται την εμφάνιση και πλοήγηση της εφαρμογής.

2.1 Βάση RoomDB

Η Room είναι μια βιβλιοθήκη της Android που παρέχει μια αξιόπιστη διασύνδεση για τη διαχείριση δεδομένων τοπικά στις συσκευές Android μέσω μιας SQL βάσης δεδομένων. Η Room απλοποιεί την αλληλεπίδραση με τη βάση δεδομένων, παρέχοντας μια Object-Relational Mapping (ORM) λύση για τη μετατροπή αντικειμένων Java/Kotlin σε πίνακες της SQL βάσης.

Συνοπτικά, η δομή του project στηρίχθηκε στην αρχιτεκτονική που προσφέρει η βάση που επιλέξαμε, Room. Τα DAO (Data Access Objects) είναι διεπαφές που παρέχουν τις μεθόδους για την αλληλεπίδραση με τη βάση δεδομένων, επιτρέποντας τη διαχείριση των δεδομένων μέσω της εκτέλεσης λειτουργιών όπως η προσθήκη, ενημέρωση, διαγραφή και ανάκτηση εγγραφών. Η Room επιτρέπει τη δημιουργία των DAO αυτών, τα οποία συνδέονται με τις αντίστοιχες οντότητες (Entities) που αντιπροσωπεύουν τους πίνακες της βάσης δεδομένων. Η Repository κλάση λειτουργεί ως ενδιάμεσος φορέας για την παροχή δεδομένων στο ViewModel, οργανώνοντας τις επικοινωνίες μεταξύ των DAO και του UI. Αυτή η αρχιτεκτονική επιτρέπει τη διατήρηση της καθαρότητας του κώδικα και την ευκολία στη συντήρηση και εξέλιξη της εφαρμογής, ενώ παρέχει και την απομόνωση των λειτουργιών της βάσης δεδομένων από την υπόλοιπη εφαρμογή.

Οι οντότητες του project μας είναι:

User:

id: Αύξων μοναδικός αριθμός χρήστη- Πρωτεύον κλειδί
username: Όνομα χρήστη. Πραγματοποιείται έλεγχος μοναδικότητας.
password: Κωδικός χρήστη
email: Όνομα χρήστη
isWoman: Αν ο χρήστης είναι γυναίκα (Boolean)

Tops & Bottoms & Jackets:

id: Αύξων μοναδικός αριθμός ενδύματος - Πρωτεύον κλειδί
name: Όνομα ενδύματος

color: Χρώμα του αντικειμένου

imageRes: Το όνομα της εικόνας το οποίο θα ληφθεί από τον φάκελο drawable

isForWomen: Αν το αντικείμενο προορίζεται για γυναίκες (Boolean)

isFavorite: Αν το αντικείμενο είναι αγαπημένο (Boolean)

points: Βαθμολογία του αντικειμένου με βάση τον καιρό (Integer)

Οι οντότητες δείχνουν σε πίνακες οι οποίοι περιλαμβάνουν τα default ρούχα της εφαρμογής. Συνολικά ως αρχικά στοιχεία παρέχονται 350 εγγραφές με εικόνες

Wardrobe:

id: Αύξων μοναδικός αριθμός ενδύματος στην καρταρόμπα - Πρωτεύον κλειδί

type: Τύπος αντικειμένου ("tops", "jackets", "bottoms")

name: Όνομα του αντικειμένου

color: Χρώμα του αντικειμένου

imageResId: Το όνομα της εικόνας το οποίο θα ληφθεί από τον φάκελο drawable

isForWomen: Αν το αντικείμενο προορίζεται για γυναίκες (Boolean)

isFavorite: Αν το αντικείμενο είναι αγαπημένο (Boolean)

points: Βαθμολογία του αντικειμένου με βάση τον καιρό (Integer)

userId: Πρωτεύον κλειδί χρήστη για διατήρηση προσωπικής ντουλάπας

Το AppDatabase της εφαρμογής παρέχει πρόσβαση στα αντικείμενα DAO των προαναφερθέντων οντοτήτων. Με τις αλλαγές στις ανάγκες της εργασίας και την προσθήκη νέων λειτουργιών πραγματοποιήθηκαν μεταναστεύσεις (migrations) εξασφαλίζουν την ομαλή μετάβαση μεταξύ εκδόσεων της βάσης. Οι συνολικά 11 μεταναστεύσεις αφορούν δομικές αλλαγές όπως προσθήκη πινάκων, ή στηλών που κρίθηκαν αργότερα σημαντικές.

2.2 API για σύνδεση στο Internet

Η διαχείριση καιρικών δεδομένων είναι βασική λειτουργία της εφαρμογής, όπου ανακτάται τη θερμοκρασία μιας πόλης, αξιοποιώντας το OpenWeather API. Η εφαρμογή οργανώνεται σε τρία βασικά μέρη: το interface OpenWeatherApi, την κλάση αποθετηρίου WeatherRepository και τις κλάσεις δεδομένων WeatherResponse και Main.

Η διασύνδεση OpenWeatherApi (interface) αποτελεί το σημείο επικοινωνίας με το OpenWeather API μέσω της βιβλιοθήκης Retrofit. Περιλαμβάνει τη μέθοδο:

Η μέθοδος χρησιμοποιεί το HTTP GET για να ζητήσει δεδομένα καιρού για μια συγκεκριμένη πόλη. Παράμετροι εισόδου είναι η πόλη, το appId (κλειδί API) και units (μονάδα μέτρησης) τα οποία περνούνται δυναμικά.

Επιστρέφεται ένα αντικείμενο `Response<WeatherResponse>`, που περιέχει τις πληροφορίες του καιρού αν το αίτημα είναι επιτυχές.

Στη συνέχεια η κλάση `WeatherRepository` λειτουργεί ως ενδιάμεσος ανάμεσα στο API και την υπόλοιπη εφαρμογή. Αρχικά, δημιουργεί ένα αντικείμενο της βιβλιοθήκης `Retrofit` για την πρόσβαση στο API. Επεξεργάζεται την απάντηση του API και επιστρέφει είτε τη θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου είτε μηνύματα λάθους ("City not found"). Η μέθοδος `fetchTemperature`, η οποία καλείται από τη `MainActivity` περιλαμβάνει διαχείριση εξαιρέσεων για περιπτώσεις αποτυχημένων αιτημάτων. Η εκτέλεση της αίτησης πραγματοποιείται στο `background thread`.

Οι κλάσεις, `WeatherResponse` και `Main` αντιστοιχούν στη δομή της απάντησης JSON που επιστρέφεται από το `OpenWeather API`. Η `WeatherResponse` περιέχει την υποδομή για το JSON αντικείμενο "main". Η `Main` περιέχει τη μεταβλητή `temp` (θερμοκρασία), που διαβάζεται ως `Float`.

Συνολικά, η χρήση του `Retrofit` και των `Kotlin coroutines` εξασφαλίζει ασύγχρονη επεξεργασία και γρήγορη απόκριση στην αλληλεπίδραση του χρήστη.

2.3 Λήψη Real-time τοποθεσίας

Στην κλάση `MainActivity`, η τοποθεσία του χρήστη λαμβάνεται μέσω του `FusedLocationProviderClient`, εφόσον έχει δοθεί η άδεια `ACCESS_FINE_LOCATION`. Με τη μέθοδο `getUserLocation`, αποκτώνται οι συντεταγμένες (latitude, longitude) της τελευταίας γνωστής τοποθεσίας, οι οποίες αποθηκεύονται στη μεταβλητή (`_userLocation`). Στη συνέχεια, η μέθοδος `getCityFromLocation` χρησιμοποιεί το `Geocoder`, βιβλιοθήκη του `Android`, για να μετατρέψει τις συντεταγμένες σε όνομα πόλης, το οποίο προωθείται στην εφαρμογή, ενώ σε περίπτωση αποτυχίας επιστρέφεται η προεπιλεγμένη τιμή "Unknown City". Η τρέχουσα τοποθεσία δίνεται έπειτα στην `Welcome Page`.

Welcome Back



Να επιτρέπεται στο **Wearcast** η πρόσβαση στην τοποθεσία αυτής της συσκευής;



Ακριβής



Κατά προσέγγιση

Κατά τη χρήση της εφαρμογής

Μόνο αυτή τη φορά

Να μην επιτρέπεται



2.4 Αλγόριθμοι παραγωγής συνόλων

Τα πακέτα Outfits Combinations και Recommended Outfits αξιοποιούνται από την Welcome Page για να παράγουν και να στείλουν τους συνδυασμούς ρούχων του χρήστη του. Ο αλγόριθμος τρέχει κάνει δύο επαναλήψεις ταιριάζοντας αρχικά top-bottom και στη συνέχεια top-bottom-jacket. Η επιλογή χρωμάτων γίνεται με τη βοήθεια της κλάσης ColorMatcher, η οποία κατασκευάστηκε από εμάς με την υποκειμενική κρίση των χρωμάτων που ταιριάζουν μεταξύ τους. Ο αλγόριθμός μας εφαρμόζει ένα σύστημα πόντων καταλληλότητας των ρούχων σε μορφή κλίμακας 1-4. Τα χαμηλότερα σε πόντους ρούχα είναι κατάλληλα για πιο υψηλές θερμοκρασίες ενώ τα υψηλότερα σε πόντους είναι πιο κατάλληλα για κρύο. Αναλυτικότερα, από η κατανομή πόντων έχει ως εξής

Point system:

Tops			Bottoms			Jackets		
Crop Top	→	1	Shorts	→	1	Denim	→	5
Tank Top	→	1	Mini Skirt	→	1	Sportswear	→	6
T-Shirt	→	2	Leggings	→	2	Leather	→	7
Blouse	→	3	Long Skirt	→	2	Blazer	→	7
Dress Shirt	→	3	Jeans	→	3	Coat	→	8
Sweaters	→	4	Trousers	→	4	Puffer	→	9
Hoodies	→	4	Sweatpants	→	5			

Ενότητα 3: Συμπεράσματα

3.1 Προκλήσεις

Η υλοποίηση της ιδέας μας ήταν αρκετά απαιτητική και χρονοβόρα. Η ανάγκη για δημιουργία δικών μας αλγορίθμων για την παροχή κατάλληλων outfits σύμφωνα με τον

καιρό ενείχε αρκετές αμφιβολίες και κατ'επέκταση κάναμε αρκετές δομικές αλλαγές στην εφαρμογή μας και τη βάση μας. Οι αλλαγές αυτές ήταν χρονοβόρες και άλλαζαν τη διαχείριση των δεδομένων στις άλλες κλάσεις.

Επιπλέον, η δημιουργία και σύνδεση των δυο API, για real-time location και σύνδεση στο Internet, είχε απρόοπτα “λογικά” προβλήματα όπως για παράδειγμα ότι η ο emulator του Android Studio έχει ως βασική διεύθυνση το Mountain View, της California, το οποίο όμως πήρε αρκετές ώρες εργασίας για να διαλευκανθεί.

Επιπρόσθετα, προστέθηκαν χειροκίνητα 320 εικόνες φωτογραφίες για να έχει ποικιλία η εφαρμογή μας. Οι εικόνες αυτές συλλέχθηκαν μία-μία και μετατράπηκαν και ονομάστηκαν σε αποδεκτή και ίδια μορφή ώστε να εμφανίζονται όμορφα και να καλύψουν όλα τα γούστα των χρηστών. Η διαδικασία αυτή ήταν επίσης χρονοβόρα αλλά απαραίτητη ώστε να φανεί η λειτουργικότητα και λεπτομέρεια των αλγορίθμων.

4.2 Προοπτικές εξέλιξης

Η εφαρμογή θα ήταν θεμιτό και χρήσιμο να δέχεται φωτογραφίες και περιγραφή item από τον χρήστη και με τη βοήθεια AI αλγορίθμου να μπορεί να το κατηγοριοποιήσει σωστά ως προς τον τύπο, το όνομα και τους πόντους. Επιπλέον, θα θέλαμε να προσθέσουμε και άλλους τύπους ενδυμασίας για μία ακόμα καλύτερη εμπειρία χρήστη.

Επιπρόσθετα, θα ήταν καλό η εφαρμογή να μπορεί να δέχεται και άλλες μονάδες μέτρησης εκτός από Κελσίου, ίσως με μία μέθοδο μετατροπής για τη θερμοκρασία και την αντίστοιχη κατανομή των πόντων.