



Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Πληροφορικά και Επικοινωνιακά Συστήματα»

Διπλωματική Εργασία

Θέμα: *«Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα»*

Επιμέλεια: Κωφού Νικολέτα – Νεφέλη

A.M.: 3252021010

Επιβλέπων καθηγητής: Κωστούλας Θεόδωρος

Μέλη εξεταστικής επιτροπής: Βλάχου Ακριβή

Μαλιάτσος Κωνσταντίνος

Σάμος, Μάρτιος, 2023

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Ευχαριστίες

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Πληροφοριακά & Επικοινωνιακά Συστήματα» του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κωστούλα Θεόδωρο για το ενδιαφέρον θέμα που μου ανέθεσε, καθώς και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε ώστε να ασχοληθώ με αυτό το θέμα. Ακόμη, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την καθοδήγηση και τις συμβουλές που απλόχερα μου προσέφερε.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους φίλους μου για την ψυχολογική υποστήριξη που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια αυτού του όμορφου και δύσκολου ταξιδιού αλλά και για το ότι μου στάθηκαν από οποιοδήποτε σημείο της Ελλάδας κι αν βρισκόντουσαν. Μαρίνε, Ματίνα, Κορτέσσα, Αχιλλέα, Κώστα, Βαγγέλη, Όλια σε εσάς αναφέρομαι.

Τέλος, ευχαριστώ πολύ την οικογένεια μου και ιδιαίτερα τη μητέρα μου Αναστασία και την αδερφή μου Μαρία – Άννα για την ενθάρρυνση και τη συμπαράσταση τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, καθώς είναι το στήριγμα μου σε κάθε μου βήμα.

© [2023]

της

[Κωφού Νικολέτα – Νεφέλη]

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	2
Περίληψη.....	8
Abstract.....	9
1.....	10
Εισαγωγή	10
1.1 Περιγραφή του προβλήματος	10
1.2 Προκλήσεις.....	12
1.3 Σκοπός της εργασίας.....	13
1.4 Μεθοδολογία εκπόνησης	14
1.5 Δομή εργασίας	14
2.....	15
Συναίσθημα και συναισθηματική υπολογιστική.....	15
2.1 Θεωρία συναισθημάτων.....	15
2.1.1 Εισαγωγικά	15
2.1.2 Συναισθηματικά Μοντέλα.....	16
2.2 Τρόποι δήλωσης συναισθημάτων	20
2.2.1 Ορισμός Συναισθήματος.....	20
2.2.2 Ρητή δήλωση συναισθημάτων	21
2.2.3 Άρρητη δήλωση συναισθημάτων	25
2.3 Συναισθηματική Υπολογιστική.....	27
2.3.1 Αναγνώριση Συναισθημάτων μέσω Φυσιολογικών Σημάτων	27
2.3.2 Αναγνώριση συναισθήματος μέσω συμπεριφορικών σημάτων	28
2.3.3 Αναγνώριση συναισθήματος μέσω πολύτροπων σημάτων.....	28
2.4 Η Έκφραση του Συναισθήματος στον Ψηφιακό Κόσμο	29
3.....	30
Υπάρχουσες εφαρμογές.....	30
4.....	37
Η εφαρμογή “Emotion Detector”	37
4.1 Σκοπός Ανάπτυξης της Εφαρμογής.....	37
4.2 Σχεδιασμός Εφαρμογής	38
4.2.1 Αρχιτεκτονική Λογισμικού	38
4.2.2 Απαιτήσεις	43

4.2.3	Λειτουργικότητα.....	44
4.2.4	Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων.....	45
4.3	Υλοποίηση της εφαρμογής.....	47
4.4	Γραφικό Περιβάλλον Android και πλοήγηση.....	50
4.5	Έλεγχος και Αξιολόγηση Εφαρμογής.....	54
4.6	Αποτελέσματα Χρήσης Εφαρμογής.....	55
5	61
Σύνοψη και Συμπεράσματα		61
Αδυναμίες και Βελτίωση Συστήματος		62
Βιβλιογραφία		63
Παράρτημα		66

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1: Το μοντέλο του Plutchik, (2001).....	17
Εικόνα 2: Το Δυαδικό Μοντέλο Συναισθημάτων, Lang (1995).....	18
Εικόνα 3: Το Τρισδιάστατο Μοντέλο Συναισθημάτων, Mehrabian (1997)	19
Εικόνα 4: Το κυκλικό μοντέλο του Scherer, (Scherer, 2005).....	24
Εικόνα 5: Ο τροχός των συναισθημάτων της Γενεύης	24
Εικόνα 6: Το λογότυπο της εφαρμογής FID.....	30
Εικόνα 7: Η σελίδα δήλωσης συναισθημάτων της εφαρμογής FID	31
Εικόνα 8: Το εικονίδιο της εφαρμογής MOOD METER	32
Εικόνα 9: Η σελίδα δήλωσης συναισθημάτων της εφαρμογής MOOD METER.....	33
Εικόνα 10: Το εικονίδιο της εφαρμογής Daylio	34
Εικόνα 11: Η σελίδα δήλωσης συναισθημάτων της εφαρμογής Daylio.....	35
Εικόνα 12: Το εικονίδιο της εφαρμογής Moodtrack Social Diary.....	35
Εικόνα 13: Η σελίδα δήλωσης συναισθημάτων της εφαρμογής Moodtrack Social Diary	36
Εικόνα 14: Αρχιτεκτονική Συστήματος "Emotion Detector"	41
Εικόνα 15: Διάγραμμα Ροής Εφαρμογής.....	44
Εικόνα 16: Σχήμα Βάσης Δεδομένων.....	45
Εικόνα 17: Το εικονίδιο του περιβάλλοντος Android Studio	47
Εικόνα 18: Ο Πίνακας της Βάσης Δεδομένων όπως διαμορφώνεται με την Εισαγωγή Δεδομένων.....	50
Εικόνα 19: Το εικονίδιο της εφαρμογής Emotion Detector.....	50
Εικόνα 20: Το παράθυρο του Location Permission κατά το πρώτο άνοιγμα της εφαρμογής.....	51
Εικόνα 21: Το παράθυρο Loading που εμφανίζεται στο χρήστη κατά τη σύνδεση της εφαρμογής με τη βάση.....	52
Εικόνα 22: Το κεντρικό παράθυρο της εφαρμογής	52
Εικόνα 23: Η επιλογή συναισθήματος από τον χρήστη.....	53
Εικόνα 24: Η πλοήγηση του πρώτου χρήστη στο χώρο και αποτύπωση των συναισθημάτων του.....	56

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

Εικόνα 25: Η πλοήγηση του δεύτερου χρήστη στο χώρο και αποτύπωση των συναισθημάτων του	57
Εικόνα 26: Η πλοήγηση του τρίτου χρήστη στο χώρο και αποτύπωση των συναισθημάτων του.....	58
Εικόνα 27: Η πλοήγηση του τέταρτου χρήστη στο χώρο και αποτύπωση των συναισθημάτων του	59

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως βασικό της σημείο, την ανάλυση των συναισθημάτων του χρήστη κατά την πλοήγησή του σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Μέσω της χαρτογράφησης αναλύεται η ψυχολογική ενός χρήστη και το πώς αυτή διαφοροποιείται ανάλογα με το χώρο που βρίσκεται. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση εφαρμογής, εγκατεστημένη σε κινητό τηλέφωνο το οποίο διαθέτει περιβάλλον Android. Στην αρχή, παρουσιάζεται μια θεωρητική προσέγγιση, στην οποία αναλύεται η υφιστάμενη κατάσταση, οι προκλήσεις που υπάρχουν καθώς και τι σημαίνει το συναίσθημα αλλά και οι τρόποι δήλωσης συναισθημάτων τόσο μέσα από τη βιβλιογραφία όσο και από υφιστάμενες εφαρμογές. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το κομμάτι της μεθοδολογίας για την ανάπτυξη ενός συστήματος που καταγράφει τα συναισθήματα των χρηστών. Στο τέλος, γίνεται μια παρουσίαση των αποτελεσμάτων όπως αυτά προέκυψαν κατά τη διεξαγωγή ενός πειράματος, που στόχο είχε την καταγραφή και τη μελέτη των συναισθημάτων των συμμετεχόντων, λαμβάνοντας πάντα υπόψιν τη μεταβλητή του χώρου.

Η εφαρμογή Emotion Detector είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για ερευνητές που μελετούν τη συναισθηματική ευεξία και τις χωρικές επιρροές. Η εφαρμογή παρέχει στους ερευνητές πρόσβαση σε ένα μεγάλο σύνολο δεδομένων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξερευνήσουν μια ποικιλία ερευνητικών ερωτημάτων που σχετίζονται με τη συναισθηματική ευεξία και το χώρο. Οι ερευνητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή για να μελετήσουν πώς οι χωρικοί παράγοντες επηρεάζουν τη συναισθηματική ευεξία τόσο σε ατομικό όσο και σε ομαδικό επίπεδο, καθώς και για να αναπτύξουν και να δοκιμάσουν παρεμβάσεις που στοχεύουν στη βελτίωση της συναισθηματικής ευεξίας.

Λέξεις κλειδιά: συναίσθημα, χωρικός παράγοντας, ανάπτυξη εφαρμογής, Emotion Detector

Abstract

The present thesis focuses on the analysis of the user's emotions during navigation in different environments. Through mapping, the psychology of a user is analyzed, and how it differs depending on the space they are in. This is achieved using an application installed on an Android mobile phone. Initially, a theoretical approach is presented, in which the existing situation is analyzed, the challenges that exist, as well as what emotion means and the ways of expressing emotions, both through the literature and existing applications. Next, the methodology section presents the development of a system that records user emotions. Finally, the results are presented as they emerged from an experiment aimed at capturing and studying the emotions of participants, taking into account the variable of space.

The Emotion Detector application is a valuable tool for researchers studying emotional well-being and spatial influences. The application provides researchers access to a large dataset that can be used to explore a variety of research questions related to emotional well-being and space. Researchers can use the application to study how the emotions of participants vary based on the environment they are in, among other things.

Keywords: emotion, spatial factor, application development, Emotion Detector

1

Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή του προβλήματος

Η έννοια του συναισθήματος είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται συχνά, προσπαθώντας να περιγράψει τη συναισθηματική κατάσταση των ανθρώπων. Η απόδοση της έννοιας του συναισθήματος είναι αρκετά δύσκολη, όπως θα αναλυθεί και παρακάτω. Για παράδειγμα, όταν ζητηθεί από έναν άνθρωπο να ερμηνεύσει σε φυσική γλώσσα αυτό που αισθάνεται πολύ πιθανόν να δυσκολευτεί. Συνεπώς, η επιστήμη της ψυχολογίας δυσκολεύεται στην ερμηνεία του όρου «συναίσθημα», ενώ είναι και αρκετά δύσκολο να βρεθεί ένα κοινό πρότυπο μέσω του οποίου να είναι εφικτή η περιγραφή των συναισθημάτων ενός ανθρώπου. Οι προσπάθειες που έχουν πραγματοποιηθεί έως σήμερα, είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση του πλήθους των ορισμών που έχουν αποδοθεί, χωρίς παράλα αυτά να υπάρξει ένας από κοινού ορισμός.

Ο άνθρωπος καθημερινά κατακλύζεται από πολλά και διαφορετικά συναισθήματα, τα οποία συμβάλουν και στη στάση που θα διαμορφώσει και θα διατηρήσει απέναντι διάφορα περιστατικά της ζωής του. Θεωρείται λοιπόν αναμενόμενο, ότι το συγκεκριμένο ερευνητικό πεδίο είναι αρκετά ενδιαφέρον και ιδιαίτερα το κομμάτι που σχετίζεται με την ανάπτυξη μεθοδολογιών που θα μπορούν να κατανοήσουν ένα εύρος ανθρώπινων συναισθημάτων. Μία προσέγγιση η οποία χρησιμοποιείται αρκετά συχνά προς αυτή την κατεύθυνση, σχετίζεται με την ανάλυση οποιασδήποτε συναισθηματικής κατάστασης την οποία βιώνει ένας άνθρωπος και δηλώνει ρητά ο ίδιος (αυτό-αναφορά) όποιο συναίσθημα αισθανθεί μέσα στην ημέρα του. Μέσα στα χρόνια έχουν αξιοποιηθεί διάφορες τεχνικές από την ερευνητική κοινότητα, οι οποίες διαχωρίζονται ως εξής:

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

- Δήλωση συναισθημάτων με χρήση ελεύθερων απαντήσεων, στην οποία το άτομο δηλώνει και περιγράφει τη συναισθηματική του κατάσταση κάνοντας χρήση ελεύθερου κειμένου.
- Δήλωση συναισθημάτων με αποκλειστικές απαντήσεις, όπου σε αυτή την περίπτωση ο άνθρωπος οφείλει να επιλέξει το πως νιώθει από μια κλίμακα με προκαθορισμένες πιθανές απαντήσεις.

Μια μέθοδος που επιτρέπει στο άτομο να εκφράσει τα συναισθήματά του είναι ο "τροχός των συναισθημάτων", μια εφαρμογή υπολογιστή που αναπτύχθηκε από μια ερευνητική ομάδα στη Γενεύη. Ο χρήστης καταγράφει τα συναισθήματά του και την έντασή τους με σαφήνεια. Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πιο πολύπλοκες μέθοδοι για την αυτόματη ανίχνευση των συναισθημάτων.

Παρουσιάζονται δύο προσεγγίσεις για την απόκτηση πληροφοριών σχετικά με τα συναισθήματα των ανθρώπων. Η μία είναι η εξαγωγή ρητών πληροφοριών, η οποία εδώ αφορά τις μεθόδους αυτοαναφοράς, όπως συζητήθηκε παραπάνω. Η άλλη προσέγγιση αφορά την εξαγωγή άρρητων πληροφοριών (γνωστή κι ως Sentinel Analysis). Πρόκειται για μια μέθοδο εξαγωγής συναισθήματος χωρίς να ερωτάται άμεσα ο χρήστης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εμφάνιση του Web 2.0 και η ραγδαία αύξηση της χρήσης των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, η οποία έχει δημιουργήσει μεγάλο όγκο δεδομένων που, όταν αναλυθούν σωστά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες είναι ένα σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής ζωής των ανθρώπων στη σύγχρονη κοινωνία, ενώ ταυτόχρονα η δυνατότητα να εκθέσει κάποιος τις απόψεις του ή τα συναισθήματά του θεωρείται δεδομένη. Ως εκ τούτου, υπάρχει ανάγκη να δημιουργηθούν μέθοδοι για την ανίχνευση και την εξαγωγή συναισθηματικών πληροφοριών που επηρεάζονται από μεταβλητές όπως αυτή του χρόνου. Η αξιοποίηση τέτοιου είδους μεθοδολογιών προσφέρει την ευκαιρία για ανάλυση των συναισθημάτων κάθε οντότητας χωριστά, καταλήγοντας όμως να προσφέρει και μια ολοκληρωμένη εικόνα για το κοινωνικό σύνολο. Τέτοιου είδους πληροφορίες μπορεί να ωφελήσουν σημαντικά κλάδους όπως η ψυχολογία, το μάρκετινγκ κλπ.

Μία ομάδα ερευνητών (O' Connor et al., 2010), πραγματοποίησαν έρευνα με τη χρήση δεδομένων από ένα συγκεκριμένο κοινωνικό δίκτυο αξιοποιώντας τις δημοσιεύσεις όλων των χρηστών, αντί να πραγματοποιήσουν κάποια δημοσκόπηση. Από αυτή την προσπάθεια συγκεντρώθηκε ένα πλήθος δημοσιεύσεων στις οποίες πραγματοποιήθηκε μια λεκτική ανάλυση. Δηλαδή, έπρεπε να προσδιοριστεί ποιες από τις δημοσιεύσεις αυτές συνδέονται με το θέμα της δημοσκόπησης, κατατάσσοντάς τις σε δύο κατηγορίες, μία θετική και μια αρνητική ανάλογα με το περιεχόμενό τους. Το θέμα της έρευνας σχετιζόταν με το πόσο αποδεκτός είναι ο Ομπάμα από το λαό των Η.Π.Α. αλλά και το να βρεθεί οποιαδήποτε διαφορά μεταξύ των δύο υποψηφίων. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας ήταν πολύ αφού βρισκόντουσαν αρκετά κοντά στην πραγματικότητα.

Μια άλλη προσέγγιση ερευνητών (Bollen et al., 2021) είχε ως στόχο τη σύνδεση των συναισθημάτων των ανθρώπων σύμφωνα με τις δημοσιεύσεις των ανθρώπων με βάση συγκεκριμένα σημαντικά περιστατικά που γινόντουσαν εκείνη την περίοδο. Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα ήταν οι αλλαγές της τιμής του πετρελαίου ή οι αλλαγές που σημειώθηκαν στο χρηματιστήριο. Για την επιτυχία αυτού του πειράματος, έγινε μια αρχική διάκριση ανάμεσα σε μηνύματα που σχετιζόντουσαν με τα συγκεκριμένα γεγονότα, καταλήγοντας στη δημιουργία ενός σκορ – αποτελέσματος που αφορούσε το περιεχόμενο των μηνυμάτων, κάνοντας τελικά μια σύγκριση με διάφορους κοινωνικούς και οικονομικούς δείκτες. Το αποτέλεσμα της έρευνας παρουσίασε μια συσχέτιση των συναισθημάτων ανάμεσα στα συναισθήματα που προκύπταν από την έρευνα και τα δημόσια συναισθήματα.

Μπορεί τα δύο παραδείγματα που μόλις αναλύθηκαν να μην φαίνεται να συνδέονται άμεσα μεταξύ τους, ωστόσο μπορεί με την κατάλληλη μελέτη να παρατηρηθεί ότι υπάρχει ένας κοινός στόχος, ο οποίος είναι η εξαγωγή και η αντίληψη των συναισθημάτων των ανθρώπων σύμφωνα με τον τρόπο έκφρασής τους μέσα από ένα κείμενο. Όπως μπορεί κανείς να συμπεράνει από τις δύο αυτές μελέτες που παρουσιάστηκαν παραπάνω, η κατανόηση των ανθρώπινων συναισθημάτων σε διαφορετικούς κλάδους της καθημερινότητας είναι ένα ερευνητικό πεδίο το οποίο είναι αρκετά ενεργό και προσελκύει συνεχώς μέλη της επιστημονικής κοινότητας.

1.2 Προκλήσεις

Έρευνες ή εφαρμογές, οι οποίες έχουν να κάνουν με την ανάλυση των συναισθημάτων έχουν διάφορες δυσκολίες τις οποίες ένας ερευνητής καλείται να ξεπεράσει. Αρχικά, το επιστημονικά ηθικό είναι η ύπαρξη άδειας από τα υποκείμενα μελέτης για την πραγματοποίηση έρευνας, ενώ επίσης θα πρέπει η δυνατότητα εκπόνησης οποιουδήποτε πειράματος να εγκριθεί από τις αρμόδιες επιτροπές ηθικής και δεοντολογίας.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να αναπτυχθεί μια μεθοδολογία ή στην προκειμένη περίπτωση μια εφαρμογή η οποία να είναι φιλική προς το χρήστη αλλά και ταυτόχρονα ανταγωνιστική απέναντι σε εφαρμογές παρόμοιας ή ίδιας χρήσης, ενώ οι πληροφορίες που θα δοθούν θα πρέπει να είναι αρκετές για την διεξαγωγή οποιασδήποτε επιπρόσθετης ανάλυσης και διεξαγωγής αποτελεσμάτων.

Ακόμη, θα πρέπει τα υποκείμενα της έρευνας και γενικότερα οι χρήστες της εφαρμογής να είναι συνεπής και να καταχωρούν ανά τακτά χρονικά διαστήματα πληροφορίες σχετικά με το πως νιώθουν ώστε να μπορεί ο ερευνητής να τα ερμηνεύσει. Τέλος, όσον αφορά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, θα πρέπει να είναι σε θέση ο ερευνητής συνυπολογίζοντας παραμέτρους όπως η τοποθεσία του χρήστη, η επιλογή του χρώματος – συναισθήματος που επέλεξε καθώς και το

σημείο που επέλεξε πάνω στην οθόνη, αφού μπορεί να ερμηνεύεται διαφορετικά αν διάλεξε το κέντρο μιας επιλογής από ότι αν πίεση στην άκρη αυτού.

1.3 Σκοπός της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την παρακολούθηση των συνεχώς μεταβαλλόμενων συναισθημάτων των ανθρώπων στον «έξω» κόσμο – συναρτήσει δηλαδή του χωρικού παράγοντα. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να γίνει ανάλυση των συναισθημάτων του χρήστη κατά την πλοήγησή του σε έναν εξωτερικό χώρο. Όταν γίνεται αναφορά για ανάλυση συναισθημάτων στον πραγματικό κόσμο, αυτό συνεπάγεται την παρακολούθηση και την ανάλυση των συναισθημάτων ενός ατόμου έτσι όπως το ίδιο το περιγράφει (γίνεται δηλαδή ρητή δήλωση των συναισθημάτων). Για να συγκεντρωθεί η απαραίτητη ποσότητα δεδομένων, δημιουργήθηκε μια εφαρμογή για κινητές συσκευές συγκεκριμένου λογισμικού, μέσω της οποίας ο κάθε χρήστης μπορεί κατά την διάρκεια της μέρας και όσο κινείται σε έναν εξωτερικό χώρο να καταγράφει τα συναισθήματά του. Η κατανόηση του τρόπου έκφρασης των ανθρώπων μπορεί να επιφέρει την ανάγκη για δημιουργία νέων μεθόδων ή ακόμα και εργαλείων για την αντιμετώπιση σημαντικών ζητημάτων. Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει επικεντρώνεται κυρίως στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής, η οποία θα αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την επιστημονική κοινότητα και θα είναι κατάλληλο για την εξαγωγή της απαραίτητης συναισθηματικής πληροφορίας η οποία επηρεάζεται άμεσα από το περιβάλλον στο οποίο κινείται ο άνθρωπος.

Μέσα σε όλα αυτά, δεν πρέπει να παραλειφθεί η έξαρση της τεχνολογίας που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια σε συνδυασμό με την πρόοδο των «έξυπνων» συσκευών και ιδιαίτερα των κινητών τηλεφώνων, ανοίγοντας το δρόμο για την δημιουργία και την ανάπτυξη εφαρμογών με στόχο την ανάλυση των συναισθημάτων των ανθρώπων. Σε περίπτωση που η καταγραφή των συναισθημάτων γίνεται καθημερινά η μέθοδος αυτό-αναφοράς μπορεί να αξιοποιηθεί. Η συγκεκριμένη εφαρμογή που αναπτύχθηκε δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες της να καταγράφουν το βασικό τους συναίσθημα όπου κι αν βρίσκονται μέσα από ένα κινητό τηλέφωνο. Το πρόγραμμα που αναπτύχθηκε όπως θα αναλυθεί και στη συνέχεια αφορά εφαρμογές που βασίζονται στο λειτουργικό σύστημα Android.

1.4 Μεθοδολογία εκπόνησης

Στα πλαίσια εκπόνησης αυτής της Διπλωματικής Εργασίας όπως ήδη αναφέρθηκε, απαιτήθηκε η υλοποίηση μιας εφαρμογής, η οποία ολοκληρώθηκε επιτυχώς με τη χρήση της εφαρμογής Android Studio για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της εφαρμογής, ενώ απαιτήθηκε για την καταγραφή δεδομένων ήταν απαραίτητη η χρήση Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Να αναφερθεί εδώ ότι προτιμήθηκε η βάση που δημιουργήθηκε να είναι online και όχι τοπικά ώστε να μπορεί να γίνει εκμείευση των δεδομένων προς ανάλυση από τον ερευνητή οποιαδήποτε χρονική στιγμή.

1.5 Δομή εργασίας

Η παρούσα Διπλωματική εργασία χωρίζεται συνολικά σε πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, όπως ήδη παρουσιάστηκε, έγινε μία εισαγωγή σχετικά με το πρόβλημα που εντοπίζεται σήμερα και ειδικά όσον αφορά την ανάλυση των συναισθημάτων των ανθρώπων κατά την πλοήγηση αυτών στο χώρο. Αναφέρθηκαν επίσης, οι προκλήσεις που αντιμετωπίζονται στην παρούσα Διπλωματική οι οποίες θα σχολιασθούν και παρακάτω, ενώ το κεφάλαιο αυτό κλείνει με την παρουσίαση της μεθοδολογίας εκπόνησης της εργασίας καθώς και της δομής που θα ακολουθηθεί.

Στο Δεύτερο Κεφάλαιο γίνεται μια πλήρης αναφορά στην έννοια του συναισθήματος. Αρχικά, γίνεται ανάλυση της θεωρίας των συναισθημάτων μαζί με τα συναισθηματικά μοντέλα που υπάρχουν. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ο ορισμός της έννοιας «συναίσθημα», ενώ ακολούθως γίνεται μία εκτενής αναφορά σε μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ρητή και άρρητη εξαγωγή προβλημάτων καθώς και τους τρόπους μέτρησής τους. Αναφέρονται επίσης στα πλαίσια τη συναισθηματικής υπολογιστικής οι τρόποι αναγνώρισης συναισθήματος με τρεις διαφορετικούς τρόπους (φυσιολογικά, συμπεριφορικά και πολυτροπικά σήματα) ενώ το κεφάλαιο κλείνει με την ανάλυση του συναισθήματος στον ψηφιακό κόσμο. Στο Τρίτο Κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των εφαρμογών που υπάρχουν σήμερα στην αγορά και σχετίζονται με την καταγραφή των ανθρώπινων συναισθημάτων.

Στο Τέταρτο Κεφάλαιο γίνεται μία πλήρης ανάλυση της εφαρμογής. Παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά, τον σκοπό ανάπτυξης της εφαρμογής, την αρχιτεκτονική και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, ενώ κλείνοντας γίνεται ο έλεγχος και η αξιολόγηση της εφαρμογής και τα αποτελέσματα χρήσης της. Κλείνοντας το Πέμπτο Κεφάλαιο παρουσιάζει τα συμπεράσματα της Διπλωματικής Εργασίας καθώς και τις αδυναμίες και τις βελτιώσεις που κρίνονται απαραίτητες για την εφαρμογή σε επόμενη έκδοσή της.

2

Συναίσθημα και συναισθηματική υπολογιστική

2.1 Θεωρία συναισθημάτων

2.1.1 Εισαγωγικά

Τα συναισθήματα συνήθως επηρεάζουν όχι μόνο την ψυχολογία αλλά και τη φυσιολογία των ανθρώπων, ενώ είναι ένας πολύ καθοριστικός παράγοντας και ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των ανθρώπων. Το θετικό συναίσθημα συνηθίζεται να επιφέρει και θετικές συνέπειες στον άνθρωπο, όπως για παράδειγμα η βελτίωση της υγείας του ή η καλύτερη απόδοση στα επαγγελματικά του. Αντίστοιχα, η ύπαρξη οποιουδήποτε αρνητικού συναισθήματος μπορεί να δημιουργήσει και αρκετά σοβαρά θέματα υγείας, ενώ η μεγάλη διάρκεια αυτών μπορεί να οδηγήσουν στην κατάθλιψη ή ακόμα και στην αυτοκτονία. Θεωρείται λοιπόν κρίσιμο, να αναπτυχθούν μηχανισμοί μέσω των οποίων τέτοιου είδους συναισθήματα θα καταγράφονται και θα αναγνωρίζονται άμεσα για την αποφυγή τέτοιων καταστάσεων. Το συναίσθημα είναι κάτι το οποίο προκαλείται αυθόρμητα στους ανθρώπους, συμβαδίζοντας με αλλαγές που συμβαίνουν σε μέρη του σώματός τους όπως η φωνή, οι εκφράσεις του προσώπου, οι μύες, η καρδιά, το μυαλό κλπ. Η αναγνώριση και η καταγραφή συναισθημάτων μέσω υπολογιστή είναι μια αρκετά πολύπλοκη διαδικασία και αρκετά περιορισμένη σε κάποιες πτυχές τις προς το παρόν, ωστόσο είναι ένα ζήτημα που απασχολεί ιδιαίτερα πολλούς επιστήμονες από διάφορους κλάδους παγκοσμίως (Shu et al., 2018).

2.1.2 Συναισθηματικά Μοντέλα

Για να μπορέσει να γίνει αναγνώριση ενός συναισθήματος, θα πρέπει να μπορεί να γίνει ο ποσοτικός προσδιορισμός τους. Όπως θα αναφερθεί και στη συνέχεια, υπάρχει μια δυσκολία στην απόδοση της ακριβούς έννοιας του συναισθήματος, παρόλα αυτά η επιστημονική κοινότητα διαχωρίζει τα συναισθήματα σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη είναι η κατηγοριοποίησή της σε διακριτές κατηγορίες, ενώ η δεύτερη αφορά την κατηγοριοποίηση μέσω πολλαπλών διαστάσεων. Για τη δημιουργία αυτών των κατηγοριών απαιτείται η διεξαγωγή πειραμάτων στους ανθρώπους, όπου με τη χρήση πολλών και συνδυαστικών παραμέτρων μπορεί κανείς να καταλήξει στην αναγνώριση του συναισθήματος. Τα πειράματα που πραγματοποιούνται τα τελευταία χρόνια, βασίζονται κατά κύριο λόγο σε οπτικοακουστικά μέσα, όπως τα βίντεο, οι εικόνες και η μουσική. Μέσα σε αυτά, έχει ενταχθεί πλέον και η εικονική πραγματικότητα, ενώ υπάρχουν και τα βιντεοπαιχνίδια από παλαιότερη περίοδο ως εργαλείο για την αναγνώριση συναισθημάτων. Σύμφωνα λοιπόν με όσα αναφέρθηκαν, συναντώνται τέσσερα βασικά μοντέλα που βασίζονται στη θεωρία των συναισθημάτων, όπως αυτά αναλύονται παρακάτω (Shu et al., 2018).

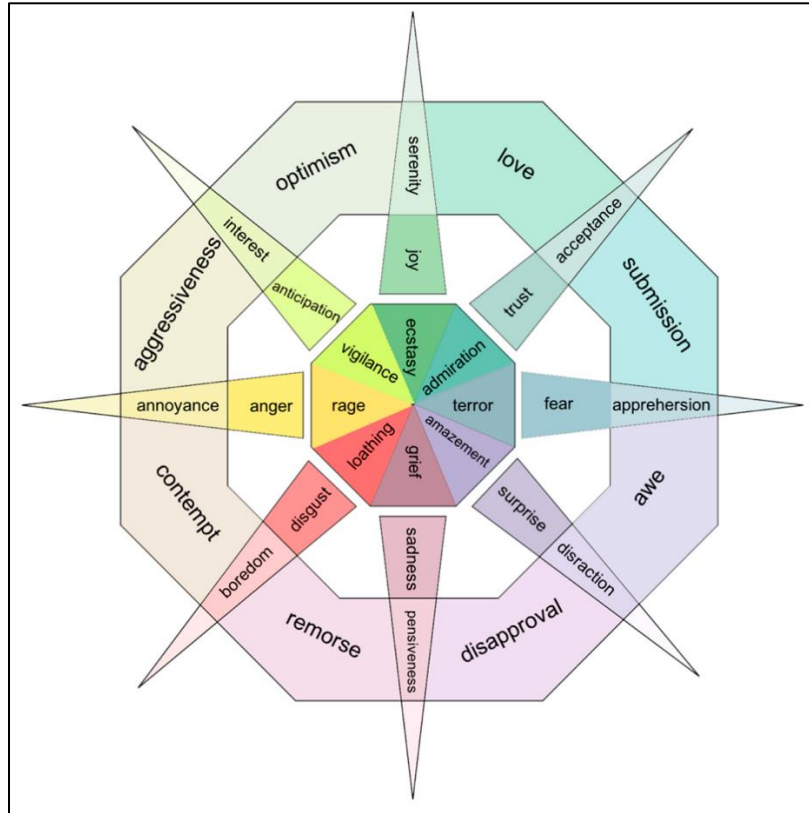
Διακριτικό Μοντέλο Συναισθημάτων (Discrete Emotional Model – DEM)

Το Διακριτικό Μοντέλο Συναισθημάτων, γνωστό κι ως Discrete Emotional Model, κατατάσσει σε κατηγορίες τα συναισθήματα, βασιζόμενο πάντα σε συγκεκριμένους όρους όπως για παράδειγμα η χαρά, ο φόβος, ο θυμός, η λύπη, η ουδετερότητα κλπ. (Hasnul et al., 2021). Ο Ekman (1992), ήταν αυτός που ανέπτυξε τη θεωρία του Διακριτικού Μοντέλου, υποστηρίζοντας ότι τα συναισθήματα δεν συνδέονται με τη φυσιολογία του σώματος, ενώ μπορούν να ποσοτικοποιηθούν. Γι' αυτό, πρότεινε ένα συγκεκριμένο αριθμό χαρακτηριστικών που να συνδέονται με τα κύρια συναισθήματα. Ακόμη, υποστηρίζει πως υπάρχουν συναισθήματα με τα οποία γεννάται ο άνθρωπος που δεν τα γνωρίζει, καταλήγοντας πολλές φορές να τα συγχέει μεταξύ τους σε παρόμοιες περιπτώσεις, εκφράζοντάς τα με τον ίδιο τρόπο. Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν έξι συναισθήματα που μπορούν να θεωρηθούν βασικά: Ο φόβος, ο θυμός, η χαρά, η λύπη, η έκπληξη και η αποστροφή. Σύμφωνα με τον Ekman, τα υπόλοιπα συναισθήματα που μπορεί κανείς να αναγνωρίσει απορρέουν από το συνδυασμό αυτών.

Το έργο του Ekman, οδήγησε τον Plutchik (2001), το 1980, στη δημιουργία ενός μοντέλου σε σχήμα ρόδας (βλ. Εικόνα 1), αποτελούμενο από οκτώ βασικά συναισθήματα: το θυμό, την έκπληξη, τη στεναχώρια, την ευχαρίστηση, την προσμονή, την αποστροφή, την εμπιστοσύνη και το φόβο. Στο συγκεκριμένο μοντέλο παρουσιάζεται μια κλιμάκωση των συναισθημάτων με τα πιο «ισχυρά» να βρίσκονται στο κέντρο και όσο πιο μακριά βρίσκονται από το κέντρο τόσο «ασθενείς» είναι. Όπως είναι αναμενόμενο, σε αυτό το μοντέλο μπορεί να υπάρχει ανάμειξη και δημιουργία πιο πολύπλοκων συναισθημάτων στηριζόμενα στα βασικά. Σύμφωνα με τον Izard (2007), η δημιουργία και η ανάπτυξη των συναισθημάτων οφείλεται στην ανθρώπινη εξελικτική πορεία του, με το κάθε συναίσθημα να αντιδρά σε ένα κύκλωμα του ανθρώπινου εγκεφάλου.

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

Αυτό, τον οδήγησε στο να παρουσιάσει δέκα συναισθήματα, που τα θεώρησε βασικά: το θυμό, την έκπληξη, τη στεναχώρια, την ευχαρίστηση, την περιφρόνηση, την αποστροφή, το φόβο, το ενδιαφέρον, τη ντροπή και την ενοχή.



Εικόνα 1: Το μοντέλο του Plutchik, (2001)

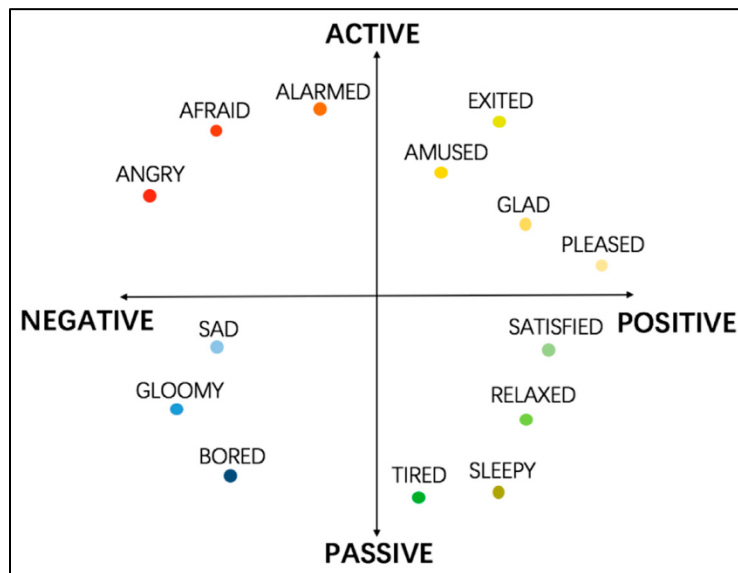
Το συγκεκριμένο μοντέλο, μπορεί κανείς να καταλήξει στο συμπέρασμα πως δεν πραγματοποιεί ποσοτική ανάλυση, αντιθέτως αξιοποιεί τις περιγραφές των λέξεων. Συνεπώς, η ανάλυση πιο πολύπλοκων και ανάμεικτων συναισθημάτων είναι πιο δύσκολο να γίνει με ποιοτική προσέγγιση για αυτό επιλέγεται η ποσοτική (Shu et al., 2018). Όπως μπορεί να διακρίνει κανείς, οι κλάσεις του μοντέλου αυτού μπορεί να ποικίλουν, αλλά συγχρόνως αρκετές από αυτές είναι παρόμοιες μεταξύ τους. Τα πιο συνήθεις συναισθήματα είναι η λύπη, η χαρά και ο θυμός, κατά το οποίο οφείλεται στην απόκριση αυτών των συναισθημάτων, αφού είναι πιο εύκολα να εντοπιστούν σε αντίθεση με άλλα (Hasnul et al., 2021).

Πολυδιάστατο Μοντέλο Συναισθημάτων

Οι ψυχολόγοι μέσα από μελέτες τους, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δύο διαφορετικά είδη συναισθημάτων μπορούν να συσχετίζονται μεταξύ τους, όπως για παράδειγμα το μίσος με την έχθρα, συναισθήματα τα οποία συνδέονται με ένα συγκεκριμένο συναισθηματικό επίπεδο (Izard, 2007). Ωστόσο, κάθε συναίσθημα μπορεί να έχει διαφορετικές διακυμάνσεις (πχ χαρούμενος – πολύ χαρούμενος – λίγο χαρούμενος).

Διαδικό Μοντέλο Συναισθημάτων (Binary Emotional Model – BEM)

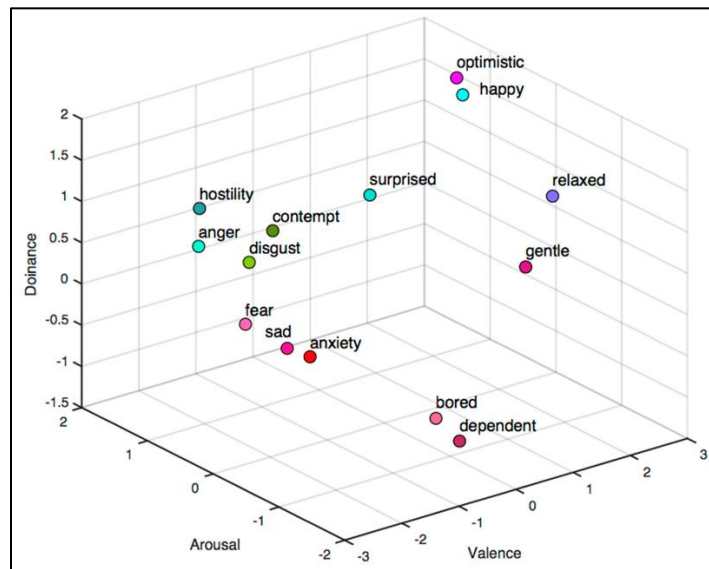
Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν, επιστήμονες όπως ο Lang (1995), αναπτύσσουν χωρικά μοντέλα συναισθημάτων με πολλά επίπεδα. Το συγκεκριμένο μοντέλο έρχεται με δύο νέες παραμέτρους να εμφανίζονται στην έννοια του συναισθήματος, την ένταση και το σθένος. Σε θεωρητικό επίπεδο, ένα συναίσθημα μπορεί να οριστεί ως προς την έντασή του και συγκεκριμένα αν αυτό είναι παθητικό ή ενεργητικό, ενώ ως προς το σθένος του μπορεί να οριστεί ανάλογα με το πόσο δυσάρεστο ή ευχάριστο είναι. Για παράδειγμα, το αίσθημα του φόβου έχει αρνητικό σθένος και υψηλή ένταση, ενώ το αίσθημα της κούρασης έχει μεγάλο σθένος και μικρή ένταση. Παρακάτω παρουσιάζεται και οπτικά το Διαδικό Μοντέλο Συναισθημάτων.



Εικόνα 2: Το Διαδικό Μοντέλο Συναισθημάτων, Lang (1995)

Τρισδιάστατο Μοντέλο Συναισθημάτων (Affective Dimensional Model – ADM)

Σύμφωνα με έρευνες είναι πιθανόν να υπάρχουν συναισθήματα με ίδιο σθένος και ένταση (όπως προκύπτει από ένα Δυαδικό Μοντέλο). Λύση στο πρόβλημα αυτό έρχεται να δώσει ο Mehrabian (1997), επεκτείνοντας το μοντέλο και μετατρέποντάς το από Δυαδικό σε Τρισδιάστατο. Η νέα αυτή διάσταση παρουσιάζεται με τον όρο επίδραση και κυμαίνεται από υποτακτική μέχρι κυρίαρχη. Σαν παράδειγμα, ο φόβος μπορεί να θεωρηθεί ένα υποτακτικό συναίσθημα, ενώ η αποστροφή σαν κυρίαρχο. Το Τρισδιάστατο αυτό μοντέλο απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 3: Το Τρισδιάστατο Μοντέλο Συναισθημάτων, Mehrabian (1997)

2.2 Τρόποι δήλωσης συναισθημάτων

2.2.1 Ορισμός Συναισθήματος

Ο άνθρωπος στην καθημερινότητα του προσπαθεί συχνά να εκφράσει με φυσική γλώσσα το πως αισθάνεται, κάτι το οποίο γίνεται συχνά περίπλοκο. Μέχρι και σήμερα, έχουν υπάρξει πολυάριθμες προσπάθειες για τη δημιουργία ενός κοινού προτύπου με στόχο την ανάλυση του συναισθήματος, οι οποίες ωστόσο δεν έχουν σημειώσει κάποια επιτυχία, όχι μόνο επειδή τα μέλη της επιστημονικής κοινότητας δεν μπορούν να καταλήξουν από κοινού σε ένα πρότυπο αλλά και επειδή συχνά η ερμηνεία των συναισθημάτων στηρίζεται στην αυτό-αναφορά. Ο άνθρωπος τείνει να εκφράζει τα συναισθήματά του με έννοιες είτε πιο απλουστευμένες είτε πιο αφηρημένες, καθιστώντας δύσκολο τον προσδιορισμό ορισμένων λέξεων ή κανόνων που μπορούν να περιγράψουν το εύρος των ανθρώπινων συναισθημάτων ή της ανθρώπινης έκφρασης και ύπαρξης.

Τι είναι τελικά το συναίσθημα, για το οποίο γίνεται αναφορά συνεχώς σε αυτή τη διπλωματική;

Το συναίσθημα ως έννοια αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα. Παρόλο που εμφανίζεται αρκετά συχνά, η απάντηση στο παραπάνω ερώτημα χαρακτηρίζεται από ασάφεια και απουσία μονομέρειας. Το 1884 ο James έκανε μια προσπάθεια να αποδώσει μια επιστημονικά ορθή απάντηση στο ερώτημα αυτό. Αντιθέτως όμως, έδωσε το έναυσμα για την έναρξη συζητήσεων πάνω σε αυτό το θέμα. Σήμερα, το πλήθος των ορισμών αυτών έχει αυξηθεί σημαντικά. Οι επιστήμονες προσπαθούν να αποφύγουν τις πιο απλουστευμένες απαντήσεις όπως το ότι το συναίσθημα είναι αυτό που λέει ο ίδιος ότι είναι (Frijda et al., 1995). Ωστόσο, οι συζητήσεις που ακολούθησαν τις πρώτες ερευνητικές εκθέσεις σχετικά με την ανάλυση των συναισθημάτων έδειξαν ότι, αν και η χρήση απλοποιημένων καθημερινών εννοιών στην ενότητα των συναισθηματικών αναγκών έχει θετικά βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, οι επιστήμονες από διαφορετικούς κλάδους (ανθρωπιστικές, κοινωνικές και συμπεριφορικές επιστήμες) δεν μπορούν να συμφωνήσουν στον τρόπο χρήσης των πληροφοριών που συλλέγονται, δηλαδή της συναισθηματικής κατάστασης κάθε υποκειμένου. Αποδείχθηκε ότι δεν μπορούν να συμφωνήσουν για το πώς να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες που συλλέγονται, δηλαδή τη συναισθηματική κατάσταση κάθε υποκειμένου. Μακροπρόθεσμα, αυτό θα μπορούσε να έχει αρνητικό αντίκτυπο στην πρόοδο της επιστήμης της ψυχολογίας και στη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων επιστημών. Ο άνθρωπος ζει πλέον σε μια εποχή στην οποία είναι απαραίτητο να αναλύονται τα συναισθήματα με διεπιστημονικό τρόπο και να καθορίζονται από κοινού κριτήρια για τον σαφή προσδιορισμό της συναισθηματικής κατάστασης κάθε ατόμου (Scherer, 2004a,b).

Σύμφωνα με τον Scherer (2004a,b, 2005), τα συναισθήματα ορίζονται ως «επεισόδια κατά τα οποία οι καταστάσεις των περισσότερων ή όλων των πέντε υποσυστημάτων του οργανισμού

μεταβάλλονται με αλληλένδετο και συγχρονισμένο τρόπο ως απάντηση στην αξιολόγηση εξωτερικών ή εσωτερικών ερεθισμάτων που σχετίζονται με τις ανησυχίες του οργανισμού». Ως συναισθηματικό επεισόδιο μπορεί να θεωρηθεί μια αλλαγή συντονισμένη και για τα πέντε υποσυστήματα κατά την πάροδο του χρόνου.

Το βασικό ερώτημα που απορρέει από τα παραπάνω είναι για ποιο λόγο υπάρχουν τα συναισθήματα, και σε τι εξυπηρετούν; Θα μπορούσε κανείς να απαντήσει ότι τα συναισθήματα βοηθούν στη λογική σκέψη. Σύμφωνα με το Δαρβίνο (1872), ο άνθρωπος ανέπτυξε τα συναισθήματά του μέσα στον καιρό για να μπορέσει να επιλύσει οποιαδήποτε προβλήματα είχε. Η χρησιμότητα των συναισθημάτων αφορά την κινητοποίηση των ανθρώπων για να προβούν σε ενέργειες που έχουν ως στόχο την επιβίωσή τους (Judge et al., 2019).

2.2.2 Ρητή δήλωση συναισθημάτων

Αν γίνει αποδεκτός ο παραπάνω ορισμός του συναισθήματος, δεν υπάρχουν ενιαία κριτήρια για τη μέτρησή του. Αντίθετα, δεδομένου του διαχωρισμού των συναισθημάτων σε ξεχωριστά μέρη, είναι δυνατόν να μετρηθεί η συναισθηματική κατάσταση κάθε ατόμου αξιολογώντας όλες τις μεταβολές σε κάθε συστατικό, με στόχο την ολοκληρωμένη μέτρηση του συναισθήματος. Συγκεκριμένα, για την κατανόηση των συναισθημάτων απαιτούνται οι ακόλουθες συγκεκριμένες διαστάσεις (Scherr, 2005).

1. Οι συνεχείς αλλαγές στο αξιολογικό μέρος σε όλα τα επίπεδα επεξεργασίας του κεντρικού νευρικού συστήματος.
2. Τα πρότυπα απόκρισης που εμφανίζονται στο κλινικό νευροενδοκρινικό, αυτόνομο και σωματικό νευρικό σύστημα.
3. Τα μεταβαλλόμενα κίνητρα που προκύπτουν από το αποτέλεσμα της εκτίμησης.
4. Οι εκφράσεις του προσώπου και κινήσεις του σώματος.
5. Η φύση της ψυχικής και συναισθηματικής κατάστασης που βιώνει το άτομο, η οποία επηρεάζει τις αλλαγές σε όλες αυτές τις συνιστώσες.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, δεν έχει πραγματοποιηθεί κάποια αντίστοιχη συνολική μέτρηση του συναισθήματος, ενώ σύμφωνα με τις μέχρι τώρα τάσεις μπορεί κανείς να πει ότι η δημιουργία τέτοιων μοντέλων βραχυπρόθεσμα είναι απίθανη. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος όσον αφορά τη μέτρηση των επιμέρους συνιστωσών, όπως η εκφραστική συμπεριφορά, και την αξιολόγηση των εγκεφαλικών μηχανισμών.

Ακόμη, να σημειωθεί ότι ενδείξεις όπως η στάση του σώματος ή άλλα φυσιολογικά χαρακτηριστικά μπορούν να παρουσιάσουν τα συναισθήματα τα οποία βιώνει ένας άνθρωπος χωρίς να συνεπάγεται ότι υπάρχουν αντικειμενικοί τρόποι για να υπολογιστεί η εμπειρία που βιώνει κάποιος σχετικά με ένα συγκεκριμένο συναίσθημα.

Δεδομένου ότι, σύμφωνα με τον Scherr (2005), τα συναισθήματα ορίζονται ως «τα υποκειμενικά γνωστικά γεγονότα κάθε ατόμου που αντανακλούν τη μοναδική αντίδρασή του στις αλλαγές στο σώμα και το μυαλό όταν αντιμετωπίζει μια κατάσταση», μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι είναι δύσκολο να οριστούν, εκτός αν δηλώνονται ρητά από κάθε άτομο. Με άλλα λόγια, οι επιστήμονες εξετάζουν τον υπολογισμό των συναισθημάτων μέσω ρητών δηλώσεων. Συνήθως, οι ερευνητές δίνουν στους συμμετέχοντες έναν κατάλογο συγκεκριμένων συναισθημάτων και τους επιτρέπουν να επιλέξουν ένα από αυτά. Ο συγκεκριμένος τρόπος δίνει τη δυνατότητα διεξαγωγής συμπερασμάτων μέσα από ένα πιο ενιαίο πλαίσιο κυρίως λόγω του πλήθους των επιλογών που δίνονται στους χρήστες. Παρόλα αυτά και σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν αρκετά μειονεκτήματα. Για παράδειγμα, σε τέτοιες περιπτώσεις δεν δίνεται η δυνατότητα στο άτομο να δηλώσει κάποιο επιπλέον συναίσθημα, συνεπώς, εάν ένας χρήστης βιώσει κάποιο συναίσθημα το οποίο δεν εντοπίζεται σε αυτή τη λίστα, αυτομάτως χάνεται οποιαδήποτε χρήσιμη πληροφορία. Άλλο ένα ζήτημα, το οποίο δημιουργείται και είναι αντίθετο από το προηγούμενο είναι η επιλογή συναισθήματος μέσα από αυτά που ήδη εμφανίζονται στη λίστα, όπου υπό άλλες συνθήκες πιθανότατα να μην το δήλωνε. Μια ακόμη δυσκολία, σε αυτή την περίπτωση αφορά την επιλογή των ιδανικών λέξεων για τη δήλωση του αντίστοιχου συναισθήματος, δηλαδή, το υποκείμενο να μπορεί να χρησιμοποιεί διαφορετική ορολογία από αυτή που βλέπει αποτυπωμένη, με αποτέλεσμα να συγχέεται τόσο ο ίδιος, όσο και τα τελικά αποτελέσματα (Scherer, 2004a,b, 2005).

Μέτρηση ελεύθερης απάντησης

Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται αρκετά συχνά και συνήθως με τη χρήση αυτής, ζητείται από το κάθε άτομο να αναλύσει όσο το δυνατόν περισσότερο το συναίσθημα το οποίο νιώθει, για το θέμα το οποίο θα του ζητηθεί να αναλύσει. Το πρόβλημα που παρατηρείται σε αυτή την περίπτωση, είναι όταν κάποιος από τους συμμετέχοντες έχει φτωχό λεξιλόγιο, με αποτέλεσμα να δυσκολεύεται να περιγράψει επακριβώς ό, τι αισθάνεται.

Θέλοντας να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα, οι ερευνητές εντάσσουν τις απαντήσεις των συμμετεχόντων σε πιο γενικές κατηγορίες. Πιο συγκεκριμένα, αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ακόμα συνωνύμων ή οικογενειών λέξεων, τα οποία μπορούν να περιγράψουν ένα σύνολο συναισθημάτων. Ωστόσο, μέχρι και σήμερα δεν έχει βρεθεί μια πιο επίσημη διαδικασία για να μπορέσουν να ταξινομηθούν οι ελεύθερες απαντήσεις Scherer (2004a,b, 2005).

Λεκτική αυτό – αναφορά συναισθημάτων

Μια μέθοδος στην οποία οι χρήστες επιλέγουν ελεύθερα τα συναισθήματά τους είναι αρκετά συχνά ακατάλληλη. Η μέθοδος αυτή έχει ως αποτέλεσμα οι χρήστες να περιγράφουν τα συναισθήματα που νιώθουν υποκειμενικά. Το πρόβλημα αυτό οδήγησε τους ερευνητές στην αναζήτηση άλλων μεθόδων που χρησιμοποιούν κοινά κριτήρια για όλους τους συμμετέχοντες στην έρευνα. Η συγκεκριμένη έρευνα, γνωστή ως μέθοδος λεκτικής αυτοαναφοράς, αποτελείται από δύο κατηγορίες

- i. Μέθοδοι που εισάγουν διακρίσεις.
- ii. μεθόδους μέτρησης.

Στην πρώτη περίπτωση, τα συναισθήματα αποτυπώνονται με τη χρήση μιας κλίμακας. Συγκεκριμένα, ο συμμετέχων καταγράφει την ένταση ενός συναισθήματος σε σχέση με μια παρόμοια εμπειρία που μπορεί να είχε στο παρελθόν, με τη χρήση μιας προκαθορισμένης κλίμακας. Η συγκεκριμένη μέθοδος αποφέρει πολύ καλά αποτελέσματα. Ωστόσο, δεν επιλέχθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Η δεύτερη μέθοδος, προτάθηκε από τον Wundt (1905), ο οποίος πρότεινε την περιγραφή των συναισθημάτων βάση τη θέση τους σε έναν τρισδιάστατο χώρο. Ουσιαστικά, ανέπτυξε μια δομική περιγραφή των συναισθημάτων, όπως αυτά έρχονται από την αυτό-αναφορά. Ο χώρος αυτός έχει τρεις διαστάσεις: το σθένος, τη διέγερση και την ένταση.

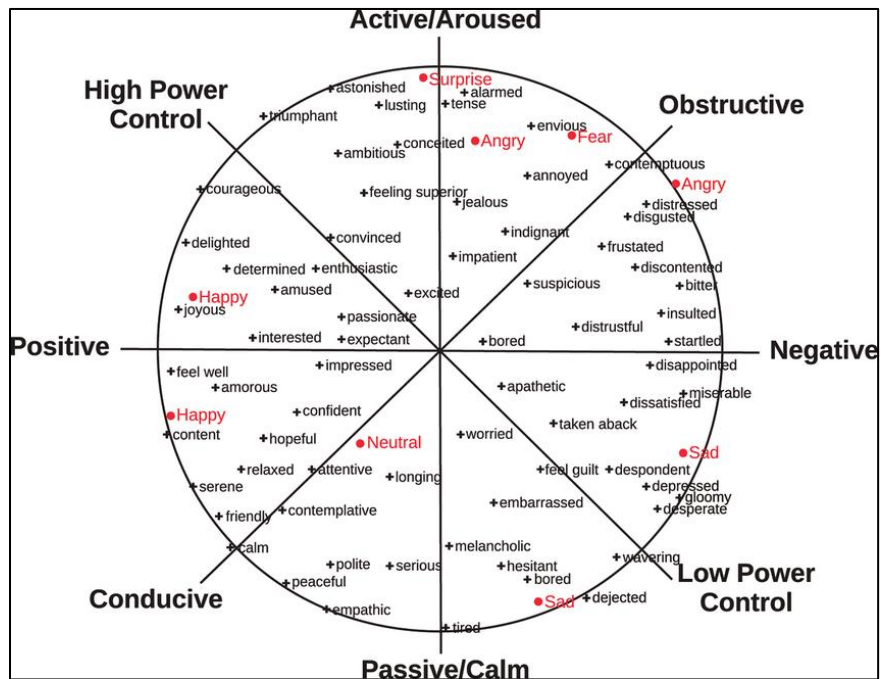
- Το σθένος αναφέρεται στο πρόσημο που έχει το κάθε συναίσθημα, δηλαδή εάν δημιουργεί αρνητική ή θετική διάθεση.
- Η διέγερση αναφέρεται στη μικρή ή μεγάλη διέγερση των συναισθημάτων.
- Η ένταση αναφέρεται στο πόσο έντονα νιώθει κάποιος ένα συναίσθημα με την κλίμακα να κυμαίνεται από χαλαρά έως τεταμένα.

Η ιδέα του (Wundt, 2005), επηρέασε σημαντικά τον τρόπο μέτρησης των συναισθημάτων. Λόγω των δυσκολιών που υπήρχαν στο παρελθόν, οι ψυχολόγοι αποφεύγουν αυτό το μοντέλο χρησιμοποιώντας το δισδιάστατο μοντέλο και καταλήγοντας να λαμβάνουν στα υπόψιν τους μόνο δύο διαστάσεις, αυτή του σθένους και αυτή της διέγερσης (Scherer, 2004a; Schlosberg, 1954).

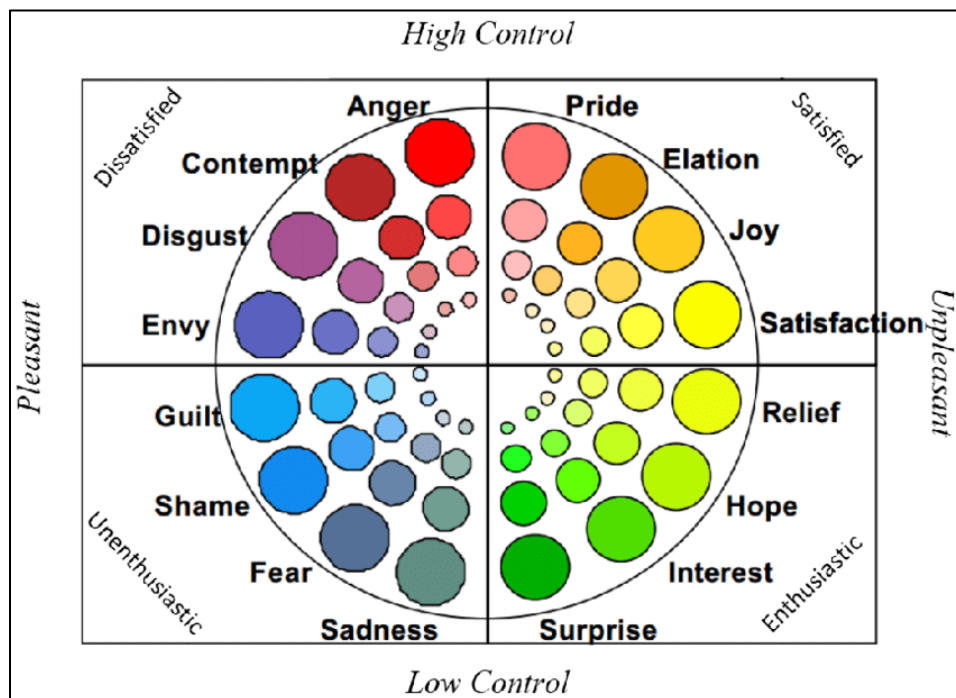
Ο τροχός συναισθημάτων της Γενεύης (Genevas Emotion Wheel)

Ο τροχός των συναισθημάτων της Γενεύης, είναι μια πρώτη προσέγγιση για υλοποίηση όλων όσων προαναφέρθηκαν. Συγκεκριμένα, ήταν μια από τις πρώιμες προσπάθειες για να χρησιμοποιηθεί αυτό το μοντέλο και στον ψηφιακό κόσμο. Κάθε συναίσθημα εντάσσεται σε μια οικογένεια συστημάτων, τα οποία έχουν τη δική τους ετικέτα για να χαρακτηριστούν. Το ακόλουθο σχήμα είναι μια αναπαράσταση απεικόνισης του συγκεκριμένου τροχού, ο οποίος μέχρι και σήμερα προσπαθεί να βελτιωθεί από τους ερευνητές για να το κάνουν πλήρως αποδοτικό. Παρακάτω απεικονίζονται ένα παράδειγμα διαστασιακής αναπαράστασης των συναισθημάτων, ενώ στην αμέσως επόμενη εικόνα εμφανίζεται ο λεγόμενος Τροχός συναισθημάτων της Γενεύης.

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήση κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα



Εικόνα 4: Το κυκλικό μοντέλο του Scherer, (Scherer, 2005)



Εικόνα 5: Ο τροχός των συναισθημάτων της Γενεύης

Οπτική αυτό-αναφορά συναισθημάτων

Η οπτική μέθοδος είναι παρόμοια με τη λεκτική μέθοδο. Το κύριο χαρακτηριστικό στο οποίο διαφέρουν έγκειται στην επιλογή του τρόπου με τον οποίο κάθε συμμετέχων εκφράζει τα συναισθήματά του. Στην περίπτωση αυτή, οι δηλώσεις γίνονται σύμφωνα με αντιπροσωπευτικές εικόνες που μπορούν να αντιπροσωπεύουν διαφορετικά συναισθήματα. Στο πλαίσιο αυτό χρησιμοποιούνται δύο εργαλεία: το SAM που δημιουργήθηκε το 1980 από τον Lang και στηρίζεται στη θεωρία της αναπαράστασης των συναισθημάτων σε τρεις διαστάσεις. Το PrEmo, από την άλλη πλευρά, αναπτύχθηκε από τον Desmet το 2002 και χρησιμοποιεί εικόνες βίντεο για την περιγραφή των συναισθημάτων, ενώ το SAM χρησιμοποιεί ακίνητες εικόνες. Υποστηρίζονται συνολικά 14 διαφορετικά συναισθήματα, από τα οποία τα επτά είναι θετικά και τα άλλα επτά αρνητικά. (Lang, 1980; Desmet, 2002).

2.2.3 Άρρητη δήλωση συναισθημάτων

Τα συναισθήματα και ειδικότερα η ανάλυση και η μέτρησή τους είναι δύο σημεία τα οποία είναι αρκετά ενδιαφέροντα. Πλέον, δεν είναι μόνο η ψυχολογία αυτή, η οποία ασχολείται με το συναίσθημα καθώς έχει προσελκύσει επιστήμονες από πολλούς κλάδους και ιδιαίτερα από αυτόν της πληροφορικής. Η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογικών μέσων αλλά και της ίδιας της τεχνολογίας αλλά και η εξάπλωση του Διαδικτύου, έχουν βοηθήσει σημαντικά στην χαρτογράφηση των συναισθημάτων των ανθρώπων.

Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν καθημερινά τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για να εκφράσουν τα συναισθήματά τους και τις απόψεις τους σχετικά με διάφορα καίρια θέματα. Με την τεχνολογία πλέον καθίσταται πιο εύκολη και γρήγορη η εξαγωγή της συναισθηματικής γνώσης μέσα από την ανάλυση των διαθέσιμων πληροφοριών. Από τη στιγμή που το Διαδίκτυο και κυρίως τα κοινωνικά δίκτυα δίνουν τη δυνατότητα άμεσης κατάθεσης και ανταλλαγής απόψεων, η αξιοποίηση όλων αυτών των δεδομένων μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά στην εξαγωγή συμπερασμάτων που πιθανότατα να βελτιώσουν την κοινωνία στο σύνολο της.

Για να επιτευχθεί όμως αυτό, έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μεθοδολογίες μέχρι και σήμερα, που έχουν ως στόχο την εξαγωγή της απαραίτητης γνώσης. Παρακάτω, εμφανίζονται όροι όπως αυτός του Opinion Mining ή Sentiment analysis (Εξόρυξη Γνώμης), ενώ παρουσιάζονται και μεθοδολογίες, οι οποίες αξιοποιούνται για την ανάλυση συναισθημάτων όπως αυτά που αποτυπώνονται στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Ανάλυση συναισθημάτων στα κοινωνικά δίκτυα

Σύμφωνα με έρευνες (Pang et al., 2008) πριν από την εμφάνιση του Διαδικτύου όπου η κοινή γνώμη είναι πιο εμφανής για να μπορέσει να ληφθεί μια απόφαση σχετικά με ένα σημαντικό ζήτημα, δημιουργούνται διάφοροι μηχανισμοί (πχ. Ερωτηματολόγια), με στόχο την εξαγωγή της

απαραίτητης γνώσης. Ωστόσο, υπήρχαν δύο βασικά ελαττώματα: Το πρώτο, ήταν ότι ήταν μια χρονοβόρα διαδικασία, ενώ το δεύτερο ήταν ότι μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε μια πιο περιορισμένη κλίμακα. Το Διαδίκτυο όμως με τη συνεχή παραγωγή δεδομένων, βοήθησε σημαντικά στην ανάκτηση δεδομένων, απόψεις, εμπειρίες κλπ. από πάρα πολλούς χρήστες και σε διαφορετικά θέματα. Ως εκ τούτου, οι επιστήμονες αναγκάζονται να αναπτύξουν νέες τεχνικές για την εκμείωση όλων των ειδών των πληροφοριών με απλούστερο και πιο αξιόπιστο τρόπο. Αυτή η διαδικασία βοήθησε στην ανάπτυξη κι ενός άλλου κλάδου της πληροφορικής γνωστή κι ως εξόρυξη γνώμης.

Η εξόρυξη γνώμης, είναι ένας κλάδος της πληροφορικής, ο οποίος έχει ως στόχο να λάβει πληροφορίες σχετικά με τους ανθρώπους και τους τρόπους που αντιδρούν απέναντι σε κάποια πράγματα είτε γενικής φύσεως είτε της επικαιρότητας (Lui, 2012). Ο συγκεκριμένος όρος χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά, το 2003 από τον Dave (Dave et al., 2003). Παράλληλα με το συγκεκριμένο όρο, εμφανίστηκε και η έννοια της ανάλυσης της γνώμης, η οποία αναφέρεται στην αυτόματη εξαγωγή της γνώμης, την οποία εκφράζουν οι χρήστες σχετικά με ένα ζήτημα, αναλύοντας τις εκάστοτε κοινωνικές πληροφορίες. Ο όρος αυτός πρωτοεμφανίστηκε το 2001 και έγινε αρκετά δημοφιλές ενώ αξιοποιήθηκε στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας για την ανάλυση κειμένου (Tong, 2001; Das et al., 2001).

Ένας βασικός γνώμονας για την ανάλυση κειμένων είναι να αναγνωριστεί η άποψη που μπορεί να εμφανίζεται εντός αυτού και έπειτα να πραγματοποιείται μια κατηγοριοποίησή της ως θετική ή αρνητική. Αυτή η κατάταξη των κειμένων ανάλογα με τη στάση τους εμφανίζεται με τον όρο συναισθηματική ταξινόμηση κειμένων. Μια βασική μεθοδολογία σε αυτή την περίπτωση είναι η χρήση αλγορίθμων μηχανικής εκμάθησης. Ως μηχανική μάθηση ορίζεται συνήθως το σύστημα το οποίο μπορεί να αποκτήσει και να ενσωματώσει τη γνώση με αυτόματο τρόπο. Συστήματα τα οποία μπορούν να μάθουν μέσα από παρατήρηση, εκπαίδευση ή άλλους τρόπους, μπορούν να δημιουργήσουν ένα σύστημα που θα μπορεί να αυτοβελτιώνεται, να είναι πιο αποδοτικό και πιο αποτελεσματικό. Η γνώση αλλά και η οργάνωση αυτής, αξιοποιούνται συνήθως από ένα σύστημα μηχανικής μάθησης με στόχο τον έλεγχο της αποκτηθείσας γνώσης, και την περαιτέρω επεξήγηση και ανάλυσή της. Υπάρχουν τρεις αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης για την ταξινόμηση του συναισθήματος: (Buche et al., 2013):

1. Ο επιβλεπόμενος αλγόριθμος, ο οποίος κατά την εκπαίδευση δίνει στα δεδομένα συγκεκριμένες ετικέτες.
2. Ο μη επιβλεπόμενος αλγόριθμος, στον οποίο οι ετικέτες δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης του αλγορίθμου και όχι από την αρχή.
3. Ο ημί-επιβλεπόμενος αλγόριθμος, ο οποίος ταυτόχρονα ταξινομεί τα δεδομένα με ετικέτες και χωρίς (Lui, 2012).

Τέλος, δεν πρέπει να παραλειφθεί το κομμάτι της συναισθηματικής ανάλυσης η οποία θεωρείται μια πολύτιμη χρήσιμη μεθοδολογία για την παρατήρηση οποιασδήποτε αλλαγής στα συναισθήματα του ανθρώπου με το πέρασμα του χρόνου (Ballen et al., 2021; Gill et al., 2008).

Ορισμένοι θεωρούν επίσης ότι αποτελεί μια πιο προηγμένη εκδοχή του Sentiment Analysis, καθώς παράγει μια πιο λεπτομερή και λεπτομερή κατηγοριοποίηση των απόψεων που εκφράζονται σε ένα κείμενο. Περιλαμβάνει επίσης την ταξινόμηση των κειμένων σε συγκεκριμένες κατηγορίες ανάλογα με τα εκφραζόμενα συναισθήματα (Tsagkalidou et al., 2011).

2.3 Συναισθηματική Υπολογιστική

Ως συναισθηματική υπολογιστική, μπορεί να οριστεί ένας κλάδος που εκπαιδεύει τον υπολογιστή ώστε να μπορεί να αναγνωρίζει και να προσομοιώνει τα συναισθήματα των ανθρώπων. Είναι ένα αρκετά σημαντικό ερευνητικό πεδίο, αποτελούμενο από πολλούς τομείς, ενώ συνδυάζει διάφορα επιστημονικά πεδία όπως η κοινωνιολογία, η φυσιολογία, η ψυχολογία, η πληροφορική, η φυσιολογία κ.α. Η ποικιλία των επιστημών που συνδράμουν στην έρευνα της συναισθηματικής υπολογιστικής την κάνει συγχρόνως πιο δύσκολη και ενδιαφέρουσα. Ωστόσο, αυτοί οι κλάδοι έχουν μελετηθεί μεμονωμένα για το πώς επηρεάζουν τη συναισθηματική υπολογιστική, ενώ δεν πρέπει να παραληφθεί ότι η συναισθηματική νοημοσύνη δεν συνυπολογίζεται σε αυτά από τους ερευνητές (Arya, 2021). Για την αναγνώριση συναισθημάτων υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες στις οποίες διαχωρίζονται και θα αναλυθούν αμέσως μετά: η αναγνώριση μέσω φυσιολογικών ή σωματικών σημάτων, η αναγνώριση μέσω συμπεριφορικών σημάτων και η αναγνώριση μέσω πολύτροπων σημάτων.

2.3.1 Αναγνώριση Συναισθημάτων μέσω Φυσιολογικών Σημάτων

Για την αναγνώριση των συναισθημάτων σε αυτή την κατηγορία αξιοποιούνται φυσιολογικά ή εσωτερικά σήματα, όπως το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, η θερμοκρασία του σώματος, το ηλεκτροκαρδιογράφημα, το ηλεκτρομυογράφημα, η αναπνοή, το ηλεκτροοφθαλμογράφημα, η γαλβανική απόκριση του δέρματος αλλά και η ένταση των παλμών του αίματος (Shu et al., 2018). Αυτά τα φυσιολογικά σήματα ορίζονται ως πολυκάναλες μετρήσεις του κεντρικού και του αυτόνομου νευρικού συστήματος και περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τις ανθρώπινες συμπεριφορικές αντιδράσεις, τα συναισθήματα και τις συμπεριφορές. Η αναγνώριση και η επεξεργασία αυτών απαιτεί ένα ορισμένο επίπεδο γνώσεων εκ μέρους των ερευνητών. (Arya et al., 2021).

Συνήθως, από τα παραπάνω φυσιολογικά σήματα που αναφέρθηκαν, το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, είναι αυτό που αποδίδει τα καλύτερα αποτελέσματα, παρόλο που δεν είναι τόσο εύκολο να ανακυκλωθεί σε επίπεδο καθημερινότητας. Αντίθετα, το σήμα, το οποίο λαμβάνεται από το ηλεκτροκαρδιογράφημα, οι συσχετίσεις R-R ή η γαλβανική απόκριση του αίματος είναι πολύ πιο εύκολο να ανιχνευθούν και από διάφορες έξυπνες συσκευές. Ο

τρόπος απόκτησης αυτών των πληροφοριών θεωρείται μη επεμβατικός, αποτελεσματικός, με διάρκεια στο χρόνο και χαμηλού κόστους (Panahi et al., 2021).

2.3.2 Αναγνώριση συναισθήματος μέσω συμπεριφορικών σημάτων

Στη συγκεκριμένη κατηγορία συλλέγονται ανθρώπινα σήματα, όπως είναι η ομιλία, οι χειρονομίες, οι εκφράσεις του προσώπου, η στάση του σώματος κ.α. Η συγκεκριμένη μέθοδος, έχει ως βασικό της πλεονέκτημα ότι είναι πιο εύκολο να συλλεχθούν τα δεδομένα, ενώ είναι και μια μέθοδος η οποία έχει μελετηθεί σε βάθος χρόνου (Arya et al., 2021).

Οι εκφράσεις του προσώπου

Η έκφραση του προσώπου αξιολογείται σε καθημερινή βάση και ειδικότερα στη μη λεκτική επικοινωνία και προσδιορίζει τον κάθε άνθρωπο. Είναι ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό για την ανθρώπινη επικοινωνία, όπως πχ ο τόνος της φωνής. Μπορούν να εντοπιστούν μέσα από οπτικοακουστικά μέσα αλλά και μέσω ενός ηλεκτρομυογραφήματος του προσώπου. Συνεπώς, θεωρούνται μια πολύ καλή ένδειξη των ανθρώπινων συναισθημάτων και για αυτό χρησιμοποιούνται και στις αντίστοιχες επιλογές. Επίσης, όχι μόνο είναι σημαντικές για την αναγνώριση των συναισθημάτων των ανθρώπων αλλά αξιοποιούνται και στη μη λεκτική επικοινωνία και για την ταυτοποίηση των ανθρώπων. Οι άνθρωποι έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίσουν αμέσως τη συναισθηματική κατάσταση τρίτων, με αποτέλεσμα οι εκφράσεις να χρησιμοποιούνται σε διάφορα συστήματα αυτόματης αναγνώρισης (Tarnowski et al., 2017) . Υπάρχουν 3 κύριοι μέθοδοι για την ποσοτικοποίηση των συναισθηματικών εκφράσεων του προσώπου: 1) Το σύστημα κωδικοποίησης συναισθήματος προσώπου, 2) Η μέθοδος της ηλεκτρομυογραφίας και 3) Η αυτόματη αναγνώριση προσώπου (Arya et al., 2021).

2.3.3 Αναγνώριση συναισθήματος μέσω πολύτροπων σημάτων

Όσον αφορά το συμπεριφορικό τρόπο αναγνώρισης συναισθημάτων, δεν μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστος, διότι οι άνθρωποι έχουν οι ίδιοι τον πλήρη έλεγχο των κινήσεών τους, ενώ μπορούν να επιλέξουν τι θα δηλώσουν όσον αφορά τα συναισθήματά τους αποκρύπτοντας τα πραγματικά τους σε ένα γενικό κοινωνικό πλαίσιο (Shu et al., 2018). Από την άλλη, τα φυσιολογικά σήματα θεωρούνται πιο έμπιστα, καθώς ο άνθρωπος αδυνατεί να τα επηρεάσει με κάποιον τρόπο. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι η εκμείευση των συμπεριφορικών σημάτων δεν είναι συγκριτικά τόσο επεμβατική σε σύγκριση με αυτή των φυσιολογικών. Κάθε μία λοιπόν περίπτωση έχει τα θετικά και τα αρνητικά της. Η συναισθηματική υπολογιστική προσπαθώντας να εξαλείψει τα αρνητικά χαρακτηριστικά αυτών των δύο κατηγοριών, χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό των δύο περιπτώσεων για την εξαγωγή συναισθημάτων. Ο συνδυασμός λοιπόν αυτών των δύο έρχεται να δημιουργήσει μια τρίτη μέθοδο αναγνώρισης, η οποία χαρακτηρίζεται ως πολυτρόπα, η οποία θεωρείται πιο αποτελεσματική από τη χρήση κάθε μοντέλου

μεμονωμένα και για αυτό υπάρχουν και πολλές εφαρμογές σε πολλούς κλάδους όσον αφορά την αλληλεπίδραση ανθρώπου – μηχανής. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η ασφαλής οδήγηση, η εκπαίδευση, η επαυξημένη πραγματικότητα κλπ. (Argy et al., 2021)..

Γενικότερα, η συναισθηματική υπολογιστική εμπεριέχει τις διαδικασίες συλλογής φυσιολογικών σημάτων, την επεξεργασία αυτών, την εξαγωγή διαφόρων χαρακτηριστικών από αυτά, καθώς και τη διαδικασία ταξινόμησης και πρόβλεψης. Ειδικότερα, να αναφερθεί ότι στην αρχή τα σήματα αυτά, επεξεργάζονται με στόχο την απόρριψη του θορύβου και των ακραίων τιμών. Έπειτα εξάγονται σημαντικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με το χρόνο και τη συχνότητά τους. Τα χαρακτηριστικά αυτά αξιοποιούνται στη συνέχεια για την εκπαίδευση ενός μοντέλου δεδομένων, το οποίο θα είναι ικανό να ταξινομήσει ή να προβλέψει αντίστοιχα, τα δεδομένα που θα δέχεται σαν νέα είσοδο.

2.4 Η Έκφραση του Συναισθήματος στον Ψηφιακό Κόσμο

Το Διαδίκτυο έχει επηρεάσει σημαντικά τον τρόπο επικοινωνίας των ανθρώπων μεταξύ τους, αλλά και τον τρόπο διαμοιρασμού πληροφοριών. Ειδικότερα, η χρήση εφαρμογών και κοινωνικών δικτύων, έχει διευκολύνει την ανταλλαγή απόψεων σε ότι αφορά διάφορα θέματα και την έχει κάνει πιο εύκολη. Βέβαια, όπως ήταν αναμενόμενο, με την ανταλλαγή τέτοιων πληροφοριών, γίνεται και η προβολή των συναισθημάτων των ανθρώπων. Το συγκεκριμένο περιστατικό είναι αρκετά ενδιαφέρον. Στην αρχή της εργασίας παρουσιάστηκε παράδειγμα έρευνας για την προβολή συναισθημάτων πάνω σε συγκεκριμένα θέματα με τη χρήση των κοινωνικών δικτύων. Συνήθως, οι χρήστες κοινωνικών δικτύων δεν μοιράζονται μόνο τη σκέψη τους, αλλά εκφράζουν και το πως αισθάνονται. Αυτό ωστόσο, δεν αποτυπώνεται μόνο με μια μόνο μέθοδο όπως η φυσική γλώσσα, αλλά και με μεθόδους, όπως η δήλωση του συναισθήματος με τη χρήση κάποιου εικονιδίου περίπτωση ιδιαίτερα δημοφιλής σε ανθρώπους νεαρής ηλικίας, οι οποίοι χρησιμοποιούν συχνά αυτή τη μέθοδο για να διατυπώσουν τη συναισθηματική κατάστασή τους. Πλέον, παρατηρείται ότι τα περισσότερα μέσα κοινωνικής δικτύωσης διαθέτουν τη δυνατότητα εισαγωγής της συναισθηματικής τους κατάστασης. Βέβαια, πέραν της άμεσης δήλωσης ενός συναισθήματος με τη χρήση φυσικής γλώσσας σε εικονιδίου, υπάρχουν και άλλοι τρόποι. Για παράδειγμα, κοινωνικά δίκτυα, όπως το Facebook, προσφέρει ένα κουμπί (Like) μέσω του οποίου μπορεί να δηλώσει οποιοσδήποτε την αρέσκειά του.

Με τέτοιου είδους κοινωνικά δίκτυα και εφαρμογές δίνεται η δυνατότητα στους επιστήμονες για να δουν τις διακυμάνσεις διάθεσης που μπορούν να έχουν οι χρήστες μέσα στη μέρα και από τι μπορεί να επηρεαστούν. Κάπως έτσι έρχεται να συμβάλει κι εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας, η οποία μέσω της οποίας. Το άτομο έρχεται να δηλώσει κάποιος συναίσθημα, το οποίο θα είναι προκαθορισμένο και ο επιστήμονας ανάλογα με το πού βρίσκεται, μπορεί να προσδιορίσει τα αίτια της επιλογής που έκανε ο χρήστης.

3

Υπάρχουσες εφαρμογές

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο έχει ως στόχο την παρουσίαση παρόμοιων εφαρμογών, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί για Android περιβάλλον. Πλέον, έχουν δημιουργηθεί πάρα πολλές εφαρμογές οι οποίες έχουν ως στόχο την καταγραφή των συναισθημάτων κάθε ανθρώπου όχι μόνο για τη μελέτη αυτών από την επιστημονική κοινότητα αλλά και την αυτό-βελτίωση του κάθε ανθρώπου μεμονωμένα. Με γνώμονα αυτό παρακάτω παρουσιάζονται μερικές από τις πιο διαδεδομένες εφαρμογές τέτοιου ύφους, οι οποίες έχουν από τις καλύτερες κριτικές.

Πρώτο παράδειγμα αποτελεί η εφαρμογή Feel Identity ή FID, η οποία στηρίζεται στη μέθοδο αυτοκαταγραφής συναισθημάτων και δημιουργήθηκε από Έλληνες προγραμματιστές. Το Feel Identity είναι μια εφαρμογή για κινητά που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τα άτομα να εξερευνούν και να κατανοούν τα συναισθήματα, την προσωπικότητα και την ταυτότητά τους. Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν τεστ προσωπικότητας και κουίζ για να αποκτήσουν πληροφορίες για τις συμπεριφορές, τα μοτίβα σκέψης και τα συναισθήματά τους.



Εικόνα 6: Το λογότυπο της εφαρμογής FID.

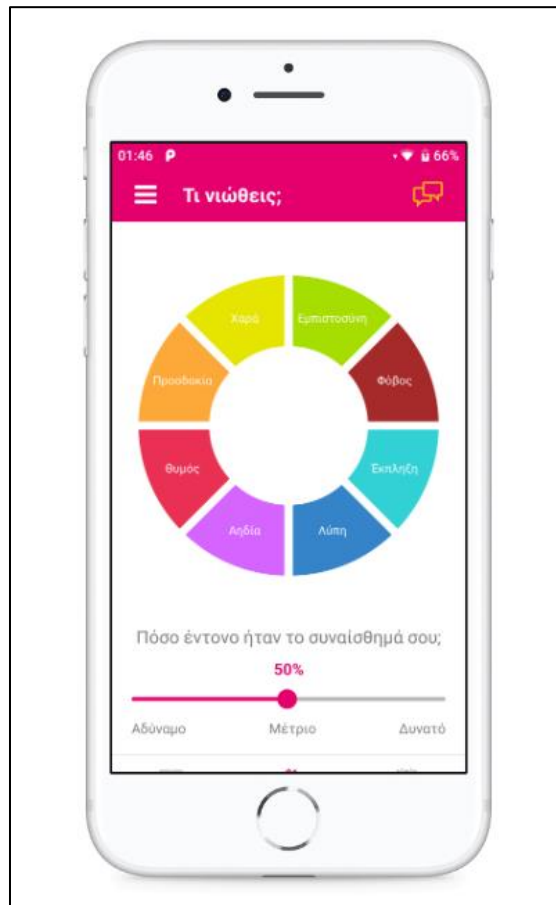
Η εφαρμογή παρέχει διάφορα εργαλεία για να βοηθήσει τους χρήστες να κατανοήσουν καλύτερα την προσωπικότητά τους, συμπεριλαμβανομένων κουίζ που μετρούν διαφορετικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητας, όπως εξωστρέφεια, ευσυνειδησία, διαφάνεια και νευρωτισμό. Περιλαμβάνει επίσης κουίζ που βοηθούν τους χρήστες να αναγνωρίσουν τις αξίες και τις προτιμήσεις τους, οι οποίες μπορούν να τους βοηθήσουν να λάβουν καλύτερες αποφάσεις και να ευθυγραμμίσουν τη συμπεριφορά τους με τους στόχους τους.

Το Feel Identity προσφέρει επίσης προτροπές ημερολογίου που ενθαρρύνουν τους χρήστες να αναλογιστούν τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους, καθώς και ασκήσεις που βοηθούν τους χρήστες να αναπτύξουν αυτογνωσία και ενσυναίσθηση. Οι χρήστες μπορούν να παρακολουθούν

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

την πρόοδό τους με την πάροδο του χρόνου και να αναγνωρίζουν μοτίβα στα συναισθήματα και τις συμπεριφορές τους.

Κλείνοντας, το Feel Identity είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για άτομα που θέλουν να κατανοήσουν καλύτερα τα συναισθήματα, την προσωπικότητα και την ταυτότητά τους. Η εφαρμογή μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για όσους διανύουν μια περίοδο ανακάλυψης του εαυτού τους και θέλουν να αποκτήσουν πληροφορίες για τις συμπεριφορές και τα μοτίβα σκέψης τους. Πιο συγκεκριμένα, ο άνθρωπος έρχεται να αναγνωρίσει τα συναισθήματά του και να τα συνδέσει με διάφορα γεγονότα, σκέψεις ή ιδέες της καθημερινότητάς του και τα καταγράφει σαν ένα ημερολόγιο συναισθημάτων. Ακόμη, δίνεται η δυνατότητα ο χρήστης να δει μια εβδομαδιαία ανατροφοδότηση από την εφαρμογή, εξηγώντας του ποιο συναίσθημα ήταν αυτό που κυριάρχησε περισσότερο και παρέχοντας τρόπους για να αξιολογήσει ο ίδιος το πως βίωσε όλα αυτά τα γεγονότα.



Εικόνα 7: Η σελίδα δήλωσης συναισθημάτων της εφαρμογής FID

Παρόμοια εφαρμογή είναι και η MOOD METER, η οποία δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει ανάμεσα σε τέσσερις διαφορετικές επιλογές για το τι νιώθει και ανάλογα με το που θα επιλέξει πάνω στην οθόνη αποτυπώνεται και ένα διαφορετικό συναίσθημα. Παρόμοια με τη χρήση αυτής της εφαρμογής είναι και η εφαρμογή που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής.

Το Mood Meter είναι μια εφαρμογή για κινητά που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τους χρήστες να αναγνωρίζουν και να ρυθμίζουν τα συναισθήματά τους. Η εφαρμογή βασίζεται στην έννοια της συναισθηματικής νοημοσύνης, η οποία είναι η ικανότητα να αναγνωρίζει και να διαχειρίζεται τα δικά του συναισθήματα και τα συναισθήματα των άλλων.



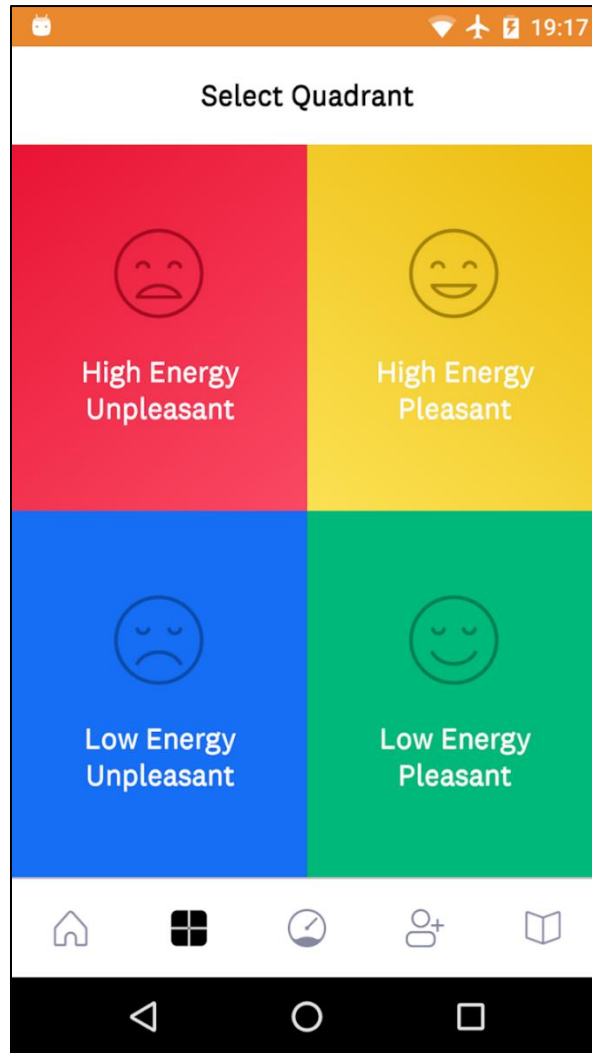
Εικόνα 8: Το εικονίδιο της εφαρμογής MOOD METER

Το Mood Meter χρησιμοποιεί ένα σύστημα με χρωματική κωδικοποίηση για να βοηθά τους χρήστες να αναγνωρίζουν και να επισημαίνουν τα συναισθήματά τους. Η εφαρμογή χωρίζεται σε τέσσερα τεταρτημόρια, με κάθε τεταρτημόριο να αντιπροσωπεύει μια διαφορετική συναισθηματική κατάσταση. Τα τεταρτημόρια είναι χρωματικά κωδικοποιημένα ως μπλε, πράσινο, κίτρινο και κόκκινο. Το μπλε αντιπροσωπεύει χαμηλή ενέργεια και δυσάρεστα συναισθήματα, το πράσινο αντιπροσωπεύει θετικά συναισθήματα και υψηλή ενέργεια, το κίτρινο αντιπροσωπεύει ένα μείγμα υψηλής και χαμηλής ενέργειας και το κόκκινο αντιπροσωπεύει υψηλή ενέργεια και δυσάρεστα συναισθήματα.

Για να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή, οι χρήστες επιλέγουν το τεταρτημόριο που αντιπροσωπεύει καλύτερα την τρέχουσα συναισθηματική τους κατάσταση. Στη συνέχεια, μπορούν να εξερευνήσουν περαιτέρω το τεταρτημόριο επιλέγοντας ένα συγκεκριμένο συναίσθημα και διαβάζοντας για στρατηγικές για τη ρύθμιση αυτού του συναισθήματος. Η εφαρμογή περιλαμβάνει επίσης ένα ημερολόγιο διάθεσης όπου οι χρήστες μπορούν να παρακολουθούν τις συναισθηματικές τους καταστάσεις με την πάροδο του χρόνου και να αναγνωρίζουν μοτίβα.

Γενικά, το Mood Meter είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για άτομα που θέλουν να βελτιώσουν τη συναισθηματική τους νοημοσύνη και να αναπτύξουν στρατηγικές για τη ρύθμιση των συναισθημάτων τους. Η εφαρμογή μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για άτομα που δυσκολεύονται να διαχειριστούν τα συναισθήματά τους και θέλουν να μάθουν περισσότερα για τις τεχνικές συναισθηματικής ρύθμισης.

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα



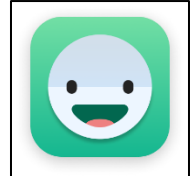
Εικόνα 9: Η σελίδα δήλωσης συναισθημάτων της εφαρμογής MOOD METER

Μία ακόμα εφαρμογή, το Daylio είναι μια εφαρμογή για κινητά που έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τους χρήστες να παρακολουθούν τις καθημερινές δραστηριότητες και τις διαθέσεις τους. Η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να επιλέγουν τη διάθεσή τους για την ημέρα, να καταγράφουν τις

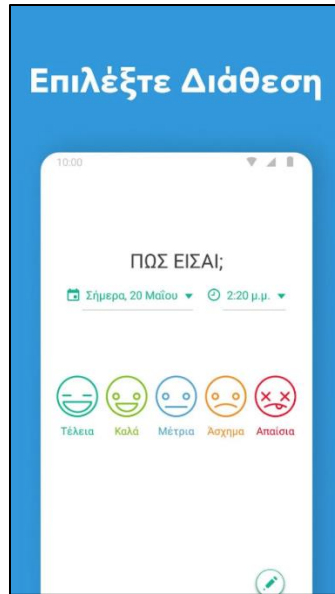
δραστηριότητές τους και να προσθέτουν σημειώσεις ή ετικέτες σε κάθε καταχώρηση. Οι χρήστες μπορούν να προσαρμόσουν τις διαθέσεις και τις δραστηριότητές τους και η εφαρμογή παρέχει επίσης προκαθορισμένες επιλογές για να διαλέξουν.

Το Daylio επιτρέπει στους χρήστες να προβάλλουν τις καταχωρίσεις τους σε διάφορες μορφές, συμπεριλαμβανομένων ημερήσιων, εβδομαδιαίων και μηνιαίων περιλήψεων. Οι χρήστες μπορούν επίσης να δουν τις καταχωρίσεις τους ανά διάθεση ή δραστηριότητα, επιτρέποντάς τους να παρακολουθούν μοτίβα και να εντοπίζουν παράγοντες που προκαλούν τη διάθεσή τους. Η εφαρμογή παρέχει επίσης εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων γραφημάτων και γραφημάτων, για να βοηθήσει τους χρήστες να αναλύσουν τη διάθεση και τα δεδομένα δραστηριότητάς τους. Εκτός από την παρακολούθηση διαθέσεων και δραστηριοτήτων, το Daylio επιτρέπει επίσης στους χρήστες να ορίζουν υπενθυμίσεις για εργασίες και δραστηριότητες που θέλουν να ολοκληρώνουν κάθε μέρα. Περιλαμβάνει επίσης μια λειτουργία που βοηθά τους χρήστες να αναγνωρίζουν και να παρακολουθούν συνήθειες που θέλουν να δημιουργήσουν ή να κόψουν.

Με λίγα λόγια, το Daylio είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για άτομα που θέλουν να βελτιώσουν τη διάθεση και την παραγωγικότητά τους παρακολουθώντας τις καθημερινές δραστηριότητες και τις διαθέσεις τους.



Εικόνα 10: Το εικονίδιο της εφαρμογής Daylio



Εικόνα 11: Η σελίδα δήλωσης συναισθημάτων της εφαρμογής Daylio

Άλλη μία εφαρμογή, η MoodTrack Diary, έχει σχεδιαστεί για να μπορούν οι χρήστες να παρακολουθούν τη διάθεσή τους. Σκοπός του είναι να βοηθήσει τους ανθρώπους να αισθάνονται ενδυναμωμένοι με την ικανότητα να διαχειρίζονται τη διάθεσή τους παίρνοντας καλύτερες αποφάσεις που μπορεί να επηρεάσουν το πώς αισθάνονται.

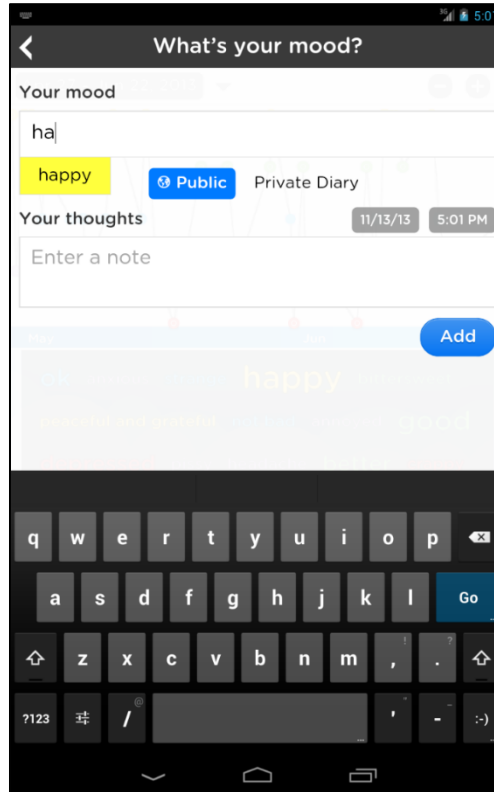


Εικόνα 12: Το εικονίδιο της εφαρμογής Moodtrack Social Diary

Το MoodTrack Diary ενθαρρύνει τους χρήστες να βαθμολογούν και να καταγράφουν τη διάθεσή τους πολλές φορές κατά τη διάρκεια της ημέρας και δίνει στους χρήστες ένα κεντρικό μέρος για να καταγράφουν σχετικά ή σημαντικά καθημερινά γεγονότα και τη χρήση φαρμάκων.

Η εφαρμογή εμφανίζει τις αξιολογήσεις της διάθεσης του χρήστη σε γραφήματα για να απεικονίσει μοτίβα και πιθανώς να αποκαλύψει εναύσματα για ορισμένες διαθέσεις. Επιτρέπει επίσης στους χρήστες να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, ώστε να μπορούν να δίνουν και να λαμβάνουν σχόλια. Αυτή η εφαρμογή δημιουργήθηκε για να είναι μια χρήσιμη προσθήκη στην επαγγελματική θεραπεία ψυχικής υγείας, ενώ να σημειωθεί ότι είναι μια εφαρμογή στην οποία ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καταγράψει πιο ελεύθερα τα συναισθήματά του.

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα



Εικόνα 13: Η σελίδα δήλωσης συναισθημάτων της εφαρμογής Moodtrack Social Diary

4

Η εφαρμογή “Emotion Detector”

4.1 Σκοπός Ανάπτυξης της Εφαρμογής

Η δυνατότητα κατανόησης του τρόπου με τον οποίο άνθρωπος επικοινωνεί και αλληλοεπιδρά. Σε ένα πραγματικό περιβάλλον μπορεί να συνδράμει σημαντικά για την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών, αλλά και τη βελτίωση των κοινωνικών επικοινωνιών, αλλά και της ψυχολογίας του ανθρώπου. Στη σημερινή εποχή τα κοινωνικά δίκτυα παίζουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο, έχοντας ως αποτέλεσμα την ύπαρξη συγκεκριμένων συναισθηματικών μοτίβων και προτύπων συμπεριφοράς.

Μια εφαρμογή που καταγράφει τα συναισθήματα ενός χρήστη με βάση την τοποθεσία του θα μπορούσε να είναι χρήσιμη για ερευνητικούς σκοπούς με μερικούς διαφορετικούς τρόπους.

Πρώτον, μπορεί να βοηθήσει τους ερευνητές να κατανοήσουν καλύτερα πώς οι διαφορετικές τοποθεσίες επηρεάζουν τις συναισθηματικές εμπειρίες των ανθρώπων. Για παράδειγμα, ένας ερευνητής μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή για να συλλέξει δεδομένα σχετικά με τις συναισθηματικές αντιδράσεις των ανθρώπων σε διάφορες τοποθεσίες, όπως πάρκα, εμπορικά κέντρα ή πολυσύχναστες διασταυρώσεις. Αυτά τα δεδομένα θα μπορούσαν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό προτύπων ή τάσεων στις συναισθηματικές αντιδράσεις σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Δεύτερον, η εφαρμογή μπορούν να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη του τρόπου με τον οποίο οι συναισθηματικές καταστάσεις των ανθρώπων ποικίλλουν με βάση άλλες μεταβλητές. Για παράδειγμα, ένας ερευνητής μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή για να μελετήσει πώς αλλάζουν τα συναισθήματα των ανθρώπων ανάλογα με την ώρα της ημέρας, τον καιρό ή την παρουσία άλλων ανθρώπων. Αναλύοντας τα δεδομένα που συλλέγονται από την εφαρμογή, μπορούν να αποκτηθούν γνώσεις σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι συναφείς παράγοντες επηρεάζουν τις συναισθηματικές εμπειρίες.

Τέλος, μια τέτοια εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μελετήσει πώς αλλάζουν τα συναισθήματα των ανθρώπων με την πάροδο του χρόνου. Συλλέγοντας δεδομένα από χρήστες για εκτεταμένη χρονική περίοδο, οι ερευνητές θα μπορούσαν να εντοπίσουν πρότυπα ή τάσεις στις συναισθηματικές εμπειρίες και να κατανοήσουν καλύτερα πώς εξελίσσονται τα συναισθήματα με την πάροδο του χρόνου.

Με βάση τα παραπάνω, μια εφαρμογή που καταγράφει τα συναισθήματα ενός χρήστη με βάση την τοποθεσία του θα μπορούσε να είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για τους ερευνητές που επιδιώκουν να κατανοήσουν καλύτερα τον ρόλο του περιβάλλοντος και του πλαισίου στις συναισθηματικές εμπειρίες.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε η ανάπτυξη μιας εφαρμογής, η οποία στοχεύει στην καταγραφή και την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα συναισθήματα διαμορφώνονται κατά την πλοήγηση του ανθρώπου στο χώρο σε διάρκεια μιας ή παραπάνω ημερών. Ουσιαστικά μέσα από τη συγκεκριμένη διαδικασία ο ερευνητής καλείται να συσχετίσει το πώς επηρεάζει η οπτική πληροφορία το συναίσθημα του χρήστη.

4.2 Σχεδιασμός Εφαρμογής

Στην παρούσα ενότητα, γίνεται μία προσπάθεια ανάλυσης της αρχιτεκτονικής (πρώτα το θεωρητικό υπόβαθρο και έπειτα το πώς χρησιμοποιήθηκε στην προκειμένη περίπτωση) αλλά και τον τρόπο σχεδιασμού ενός συστήματος βασισμένο στο μοντέλο, στη βάση κλπ. Στόχος, είναι ο σχεδιασμός ενός συστήματος, αποτελούμενο από διαφορετικά τμήματα δομημένα με τέτοιο τρόπο όπου να είναι εύκολο σε θέματα επέκτασης, αναβάθμισης ή/και κατανόησης.

4.2.1 Αρχιτεκτονική Λογισμικού

Η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων είναι ένα καθιερωμένο μοτίβο αρχιτεκτονικής λογισμικού που διαχωρίζει μια εφαρμογή σε τρία διαφορετικά επίπεδα ή επίπεδα: το Επίπεδο Παρουσίασης (Presentation Tier), το Επίπεδο Εφαρμογής (Application Tier) και το Επίπεδο Δεδομένων (Data Tier). Κάθε επίπεδο είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών και την επικοινωνία με τα άλλα επίπεδα μέσω καλά καθορισμένων διεπαφών. Αυτή η προσέγγιση προάγει τον διαχωρισμό των ανησυχιών, την επεκτασιμότητα κα.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της αρχιτεκτονικής τριών επιπέδων είναι ότι βοηθά στον διαχωρισμό μιας εφαρμογής σε διακριτά λειτουργικά τμήματα, γεγονός που καθιστά ευκολότερη την ανάπτυξη και τη διατήρησή της. Κάθε επίπεδο είναι υπεύθυνο για ένα συγκεκριμένο σύνολο εργασιών και επικοινωνεί με τα άλλα επίπεδα μέσω καλά καθορισμένων διεπαφών. Αυτή η προσέγγιση προάγει της «ένωσης» (modularity), η οποία μπορεί να κάνει την εφαρμογή πιο ευέλικτη και ευκολότερη στην αλλαγή με την πάροδο του χρόνου.

Το Επίπεδο Παρουσίασης είναι υπεύθυνο για την παρουσίαση πληροφοριών στον χρήστη και τη συλλογή πληροφοριών από τον χρήστη. Περιλαμβάνει τη διεπαφή χρήστη (UI) και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία που είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση πληροφοριών στον χρήστη, όπως ιστοσελίδες ή οθόνες εφαρμογών για κινητά.

Το Επίπεδο Εφαρμογής είναι υπεύθυνο για την επεξεργασία των αιτημάτων των χρηστών και την εκτέλεση της επιχειρηματικής λογικής. Περιέχει τη λογική της εφαρμογής που χειρίζεται την εισαγωγή των χρηστών και την επεξεργασία δεδομένων. Αυτό το επίπεδο αναφέρεται επίσης ως μεσαίο επίπεδο ή επιχειρηματικό επίπεδο (middle tier / business tier).

Το Επίπεδο Δεδομένων είναι υπεύθυνο για την αποθήκευση και την ανάκτηση δεδομένων. Περιλαμβάνει τη βάση δεδομένων και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία που είναι υπεύθυνα για την πρόσβαση σε δεδομένα, όπως τα επίπεδα πρόσβασης δεδομένων ή τα συστήματα αποθήκευσης δεδομένων.

Ένα άλλο πλεονέκτημα της αρχιτεκτονικής τριών επιπέδων είναι ότι μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της απόδοσης και της επεκτασιμότητας. Επειδή, κάθε επίπεδο μπορεί να κλιμακωθεί ανεξάρτητα, η εφαρμογή μπορεί να βελτιστοποιηθεί για να χειρίζεται διαφορετικούς τύπους φορτίων. Για παράδειγμα, το επίπεδο παρουσίασης μπορεί να απαιτεί περισσότερους πόρους κατά τη διάρκεια των χρόνων αιχμής χρήσης, ενώ το επίπεδο δεδομένων μπορεί να χρειαστεί να βελτιστοποιηθεί για βαρύ φόρτο εργασίας.

Εκτός από τα επίπεδα παρουσίασης, εφαρμογών και δεδομένων, υπάρχουν συχνά και άλλα επίπεδα που μπορούν να προστεθούν στην αρχιτεκτονική τριών επιπέδων για να παρέχουν πρόσθετη λειτουργικότητα. Για παράδειγμα, μπορεί να προστεθεί ένα επίπεδο εξουσιοδότησης και ασφαλείας για την παροχή ελέγχου ταυτότητας και εξουσιοδότησης, ενώ ένα επίπεδο αποθήκευσης στην κρυφή μνήμη μπορεί να προστεθεί για τη βελτίωση της απόδοσης με την προσωρινή αποθήκευση δεδομένων που χρησιμοποιούνται συχνά.

Ωστόσο, υπάρχουν επίσης ορισμένα πιθανά μειονεκτήματα στην αρχιτεκτονική τριών επιπέδων. Μία από τις κύριες προκλήσεις είναι η διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ των επιπέδων, η οποία μπορεί να είναι περίπλοκη και να προσθέτει γενικά έξοδα στην εφαρμογή. Επιπλέον, η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων μπορεί να μην είναι κατάλληλη για όλους τους τύπους εφαρμογών, ειδικά εκείνες με πολύ απλές ή πολύ σύνθετες απαιτήσεις.

Παρά αυτές τις προκλήσεις, η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων παραμένει ένα δημοφιλές και αποτελεσματικό πρότυπο για την ανάπτυξη σύγχρονων εφαρμογών και υποστηρίζεται από πολλά δημοφιλή πλαίσια και εργαλεία ανάπτυξης. Κατανοώντας τα οφέλη και τους περιορισμούς της αρχιτεκτονικής τριών επιπέδων, οι προγραμματιστές μπορούν να επιλέξουν τη σωστή προσέγγιση για τις συγκεκριμένες απαιτήσεις εφαρμογής τους.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω, στα πλαίσια της εφαρμογής που δημιουργήθηκε αξιοποιήθηκε αυτή η αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων, με ένα τέταρτο να προστίθεται, αυτό της εξουσιοδότησης. Ειδικότερα, το επίπεδο εξουσιοδότησης είναι υπεύθυνο για την

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

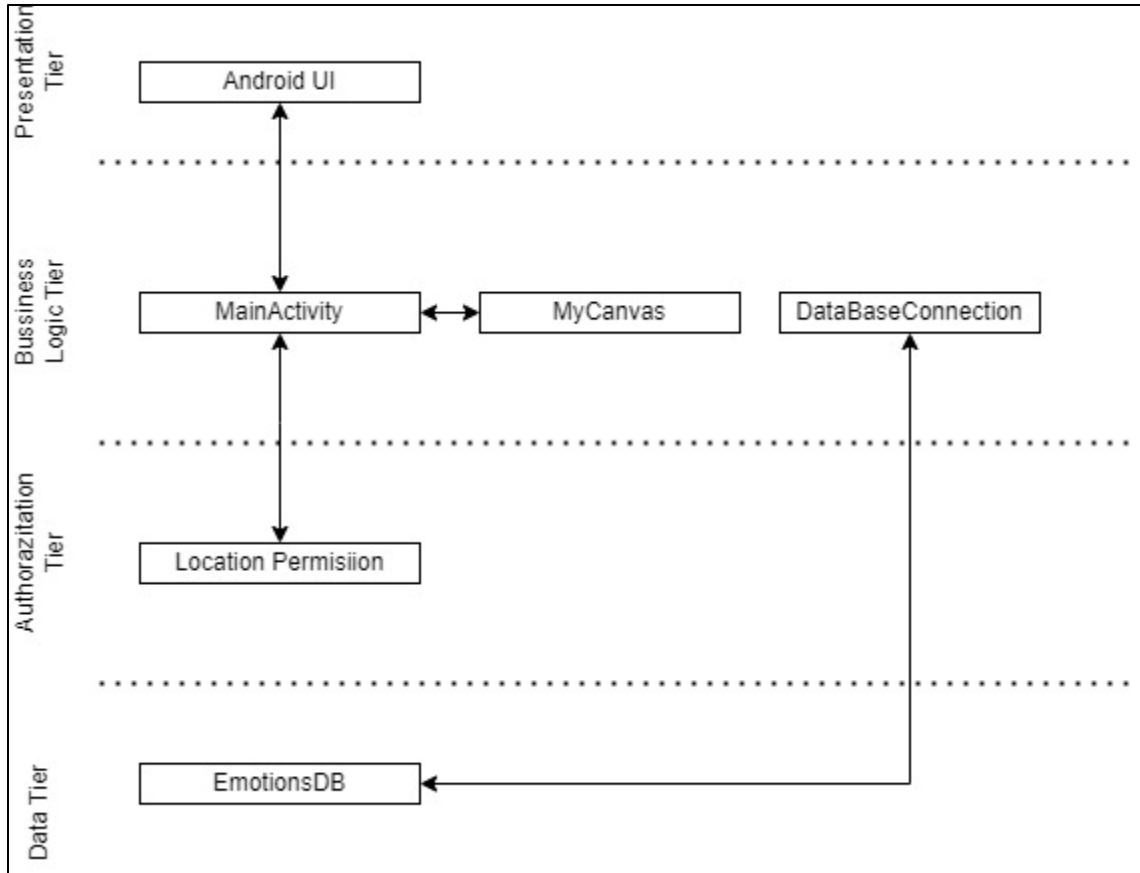
επαλήθευση της ταυτότητας του χρήστη και τη διασφάλιση ότι ο χρήστης έχει τα κατάλληλα δικαιώματα πρόσβασης στους ζητούμενους πόρους. Αυτό το επίπεδο είναι επίσης υπεύθυνο για την επιβολή πολιτικών ασφαλείας, όπως οι απαιτήσεις πολυπλοκότητας κωδικού πρόσβασης και οι πολιτικές κλειδώματος λογαριασμού.

Σε ορισμένες εφαρμογές, το επίπεδο εξουσιοδότησης μπορεί επίσης να είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση των αδειών τοποθεσίας. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή για κινητά που χρειάζεται πρόσβαση στην τοποθεσία του χρήστη μπορεί να ζητήσει από τον χρήστη να παραχωρήσει άδεια πρόσβασης στα δεδομένα τοποθεσίας του. Το επίπεδο εξουσιοδότησης θα είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση αυτής της άδειας και τη διασφάλιση ότι η εφαρμογή έχει πρόσβαση στα δεδομένα τοποθεσίας μόνο όταν ο χρήστης έχει χορηγήσει άδεια.

Διαχωρίζοντας τον έλεγχο ταυτότητας και την εξουσιοδότηση από τη λογική της εφαρμογής και την αποθήκευση δεδομένων, το επίπεδο εξουσιοδότησης συμβάλλει στη βελτίωση της ασφάλειας και στη μείωση του κινδύνου μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης σε ευαίσθητα δεδομένα. Επιτρέπει επίσης πιο αναλυτικό έλεγχο των αδειών πρόσβασης, κάτι που μπορεί να βοηθήσει στη διασφάλιση ότι οι χρήστες έχουν πρόσβαση μόνο στους πόρους που χρειάζονται.

Γενικά, το επίπεδο εξουσιοδότησης είναι ένα σημαντικό στοιχείο της αρχιτεκτονικής τριών επιπέδων και μπορεί να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στη διασφάλιση της ασφάλειας και της ακεραιότητας μιας εφαρμογής.

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω πληροφορίες, απεικονίζεται στην ακόλουθη εικόνα το σύστημα της εφαρμογής «Emotion Detector»



Εικόνα 14: Αρχιτεκτονική Συστήματος "Emotion Detector"

Σύμφωνα λοιπόν με το σχήμα που προκύπτει αλλά και με όλα όσα προαναφέρθηκαν εντοπίζονται τέσσερα επίπεδα:

Επίπεδο Παρουσίασης

Αυτό είναι το πρώτο και το ανώτερο επίπεδο, στο οποίο βρίσκεται η διεπαφή του χρήστη μέσω της εφαρμογής Android. Οποιοδήποτε τμήμα που αποτελεί διεπαφή με τον χρήστη βρίσκεται σε αυτό το σημείο. Πιο συγκεκριμένα, η οθόνη παρουσίασης, τα κουμπιά και οι ειδοποιήσεις. Με άλλα λόγια, σε αυτό το σημείο βρίσκονται όλα τα στοιχεία με τα οποία ο χρήστης αλληλεπιδρά είτε απλά παρατηρώντας το περιεχόμενο στην οθόνη της συσκευής είτε με τις χειρονομίες του ίδιου. Η αλληλεπίδραση αυτή, ενεργοποιεί σαν αποτέλεσμα μηχανισμούς που εμφανίζονται σε επόμενα επίπεδα.

Επίπεδο Επιχειρησιακής Λογικής

Αυτό το επίπεδο είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση των συμβάντων, προερχόμενα είτε από τους χρήστες είτε όχι. Αυτό το στρώμα περιέχει τον πυρήνα της εφαρμογής, όπου στην πραγματικότητα εμφανίζεται όλη η λογική. Αυτό το στρώμα διαχειρίζεται όλα τα συμβάντα που

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

δημιουργούνται από το επίπεδο της διεπαφής και τη σύνδεση μεταξύ της εφαρμογής και της βάσης δεδομένων. Αυτό το στρώμα όχι μόνο εκτελεί τις απαραίτητες λειτουργίες και υπολογισμούς, αλλά είναι επίσης "υπεύθυνο" για την επικοινωνία με το στρώμα που βρίσκεται από κάτω - τα δεδομένα. Παρόλο που θα μπορούσε να αξιοποιηθεί κάποια τοπική βάση, επιλέχθηκε να δημιουργηθεί μια cloud-based βάση για να διευκολύνει τον τρόπο ανάκτησης δεδομένων για την έρευνα.

Επίπεδο εξουσιοδότησης

Στο συγκεκριμένο επίπεδο, δίνεται η επιλογή στον χρήστη αν θα επιτρέψει στην εφαρμογή να έχει πρόσβαση στην τοποθεσία του ή όχι. Η άδεια αυτή θεωρείται επικίνδυνη, πράγμα που σημαίνει ότι ο χρήστης πρέπει να χορηγεί ρητά άδεια στην εφαρμογή. Ο χρήστης παρουσιάζεται με ένα παράθυρο διαλόγου που ζητά άδεια, το οποίο περιλαμβάνει μια περιγραφή του γιατί η εφαρμογή χρειάζεται πρόσβαση στην τοποθεσία και ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να χορηγήσει ή να αρνηθεί την άδεια.

Επίπεδο Δεδομένων

Σε αυτό το τελευταίο κατώτερο επίπεδο αποθηκεύονται όλα τα δεδομένα που ορίζονται κατά την αρχικοποίηση του συστήματος, τα δεδομένα που εισάγονται από τους ίδιους τους χρήστες ή τα δεδομένα που προκύπτουν από υπολογισμούς. Για την αποθήκευσή τους χρησιμοποιείται η σχεσιακή βάση δεδομένων, η οποία υποστηρίζει επίσης γεωχωρικά δεδομένα και ερωτήματα.

4.2.2 Απαιτήσεις

Σε αυτό το σημείο, θα γίνει αναφορά όλων των λειτουργικών αλλά και των μη λειτουργικών απαιτήσεων της εφαρμογής για την δημιουργία μιας πιο αποτελεσματικής εφαρμογής

Λειτουργικές απαιτήσεις

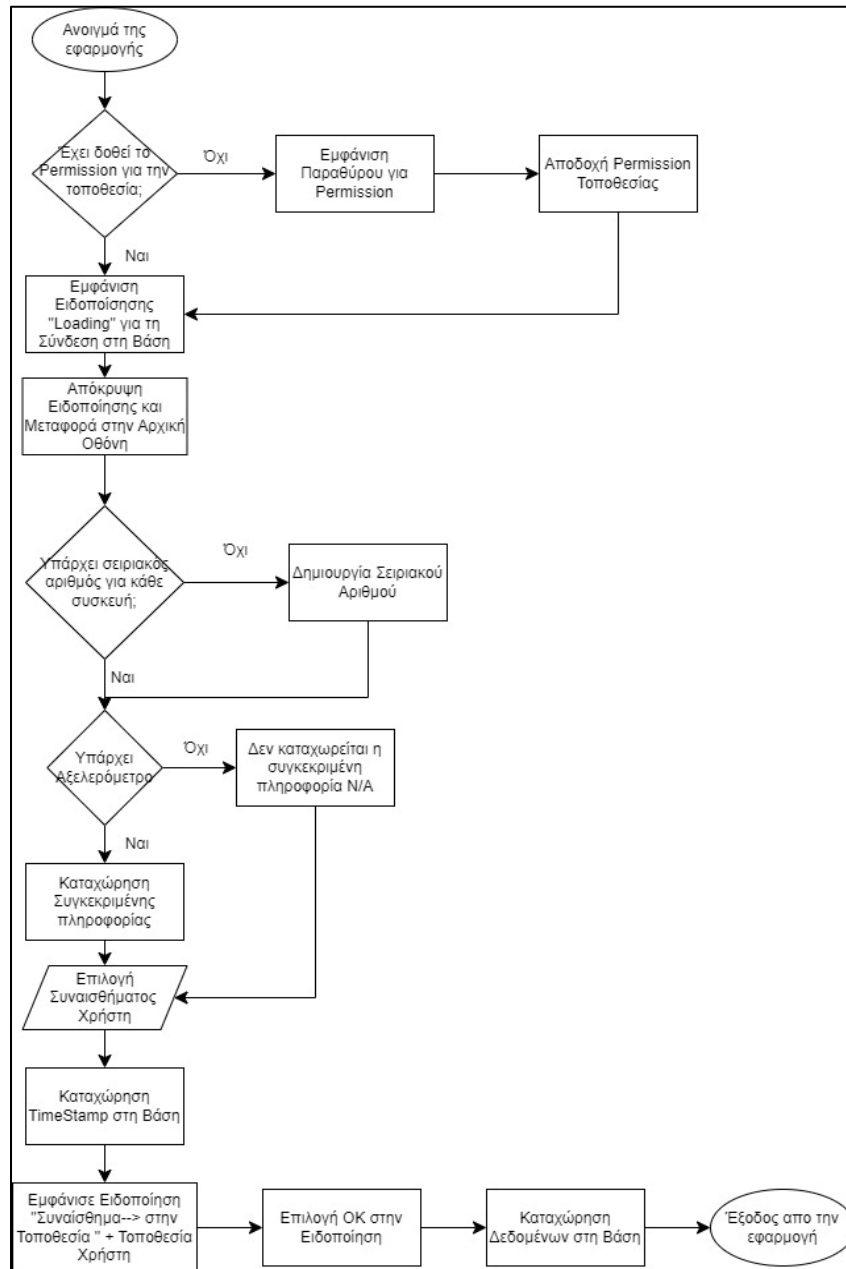
- 1) Καταγραφή συναισθημάτων: Η εφαρμογή θα πρέπει να επιτρέπει στους χρήστες να καταγράφουν τα συναισθήματά τους χρησιμοποιώντας ως μέθοδο εισαγωγής την επιλογή πλαισίου.
- 2) Κατηγοριοποίηση συναισθημάτων: Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να κατηγοριοποιεί τα συναισθήματα με βάση τον τύπο τους.
- 3) Εμφάνιση καταγεγραμμένων συναισθημάτων: Η εφαρμογή θα πρέπει να δείχνει το συναίσθημα που επιλέγει ο χρήστης στη συγκεκριμένη τοποθεσία που βρίσκεται.

Μη λειτουργικές απαιτήσεις:

- 1) Ασφάλεια: Η εφαρμογή θα πρέπει να διασφαλίζει το απόρρητο και την ασφάλεια των δεδομένων χρήστη μέσω κρυπτογράφησης, ελέγχου ταυτότητας και μέτρων ελέγχου πρόσβασης.
- 2) Απόδοση: Η εφαρμογή θα πρέπει να έχει γρήγορους χρόνους απόκρισης, ελάχιστη καθυστέρηση και να μπορεί να χειρίζεται μεγάλες ποσότητες δεδομένων.
- 3) Ευχρηστία: Η εφαρμογή πρέπει να είναι φιλική προς το χρήστη, διαισθητική και εύκολη στην πλοήγηση, με σαφείς οδηγίες και σχόλια.
- 4) Συμβατότητα: Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι συμβατή με διαφορετικές συσκευές.
- 5) Αξιοπιστία: Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι αξιόπιστη, με ελάχιστο χρόνο διακοπής λειτουργίας ή σφάλματα και εύρωστο χειρισμό σφαλμάτων.

4.2.3 Λειτουργικότητα

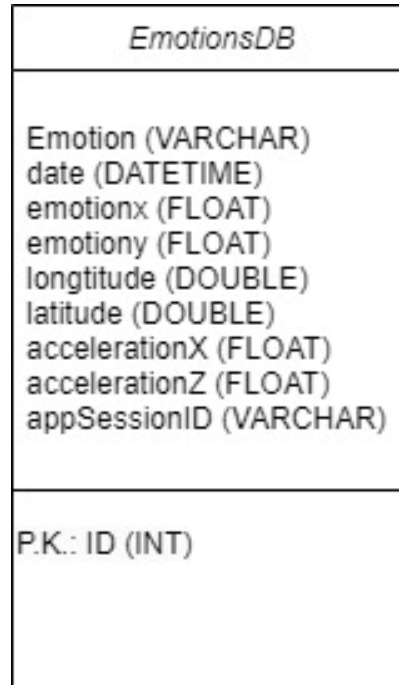
Σε αυτή την υποενότητα παρουσιάζεται ένα βασικό διάγραμμα ροής από το οποίο περιγράφεται η βασική λειτουργία του συστήματος, καθώς και τα δεδομένα που παρέχονται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των απαραίτητων διαδικασιών.



Εικόνα 15: Διάγραμμα Ροής Εφαρμογής

4.2.4 Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων

Στη συγκεκριμένη ενότητα παρουσιάζεται η βάση δεδομένων σε μορφή πίνακα.



Εικόνα 16: Σχήμα Βάσης Δεδομένων

Η βάση που δημιουργήθηκε, όπως παρατηρείται αποτελείται από έναν μόνο πίνακα τον EmotionsDB. Σε αυτόν καταχωρούνται διάφορες πληροφορίες, όπως το ID του κάθε συναισθήματος που καταχωρείται από τον χρήστη, το ίδιο το συναίσθημά του, την ώρα και την ημερομηνία, η τοποθεσία του σε γεωγραφικό μήκος και πλάτος, οι συντεταγμένες τις οποίες επιλέγει πάνω στην οθόνη του κινητού, οι πληροφορίες για το αξελερόμετρο, ενώ τέλος δημιουργείται ένας μοναδικός σειριακός αριθμός για κάθε συσκευή.

Δεν πρέπει να παραληφθεί μεταξύ άλλων, πως για την υλοποίηση της εφαρμογής αξιοποιήθηκε μια Cloud-based βάση δεδομένων των Amazon Web Services (AWS), η MariaDB, όπου δεν χρειάστηκε να δημιουργηθεί κάποια τοπική βάση αφού με το συγκεκριμένο τρόπο γίνεται εκμεταλλεύσιμο οποιοδήποτε πλεονέκτημά της. Πιο συγκεκριμένα, μερικά από αυτά είναι (Shareef et al., 2022):

Επεκτασιμότητα: Η AWS παρέχει μια ευέλικτη και επεκτάσιμη υποδομή που επιτρέπει την αύξηση ή τη μείωση της χωρητικότητας της βάσης δεδομένων σας σύμφωνα με τις απαιτήσεις σας. Μπορείτε να αυξήσετε ή να μειώσετε τους πόρους της βάσης δεδομένων σας ανάλογα με την κίνηση και τα μοτίβα χρήσης.

Διαθεσιμότητα (Scalability): Η AWS παρέχει μια αρχιτεκτονική υψηλής διαθεσιμότητας που βοηθά στον έλεγχο του χρόνου λειτουργίας της βάσης δεδομένων. Επίσης, μπορεί να διαμορφωθεί η βάση δεδομένων για την ανάπτυξη Ζώνης πολλαπλής διαθεσιμότητας, ώστε να παρέχει αυτόματη ανακατεύθυνση σε περίπτωση καταστροφής.

Ασφάλεια: Η AWS παρέχει πολλαπλά επίπεδα ασφάλειας για την προστασία της βάσης δεδομένων. Μπορεί να διαμορφωθεί η ασφάλεια δικτύου χρησιμοποιώντας το Virtual Private Cloud (VPC) και ο έλεγχος πρόσβασης χρησιμοποιώντας το AWS Identity and Access Management (IAM).

Δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και ανάκτηση: Η AWS παρέχει αυτοματοποιημένες δυνατότητες δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας και ανάκτησης για τη βάση δεδομένων. Μπορούν να τροποποιηθούν οι περίοδοι διατήρησης αντιγράφων ασφαλείας, να γίνει επαναφορά της βάσης δεδομένων σε οποιοδήποτε χρονικό σημείο, καθώς και να γίνει δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και ανάκτησης μεταξύ περιοχών.

Απόδοση: Η AWS παρέχει στιγμιότυπα βάσης δεδομένων υψηλής απόδοσης που μπορούν να χειριστούν μεγάλο αριθμό ταυτόχρονων χρηστών και συναλλαγών. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιηθεί η υπηρεσία μετεγκατάστασης βάσεων δεδομένων AWS (DMS) για την μετέπειτα εγκατάσταση της υπάρχουσας βάσης δεδομένων στην AWS με ελάχιστο χρόνο διακοπής λειτουργίας.

Οικονομικά φιλική: Η AWS παρέχει ένα μοντέλο τιμολόγησης pay-as-you-go που επιτρέπει την πραγματοποίηση πληρωμών μόνο για τους πόρους που αξιοποιούνται. Μπορεί ακόμη να μειωθεί το κόστος χρησιμοποιώντας δεσμευμένες παρουσίες, οι οποίες προσφέρουν μειωμένες τιμές για περίοδο ενός ή τριών ετών.

4.3 Υλοποίηση της εφαρμογής

Για την υλοποίηση αυτής της εφαρμογής αξιοποιήθηκε το περιβάλλον Android Studio. Το συγκεκριμένο επιλέχθηκε καθώς είναι ειδικά σχεδιασμένο για την ανάπτυξη εφαρμογών Android. Το Android Studio παρέχει ένα πλήρες περιβάλλον ανάπτυξης, συμπεριλαμβανομένου ενός προηγμένου επεξεργαστή κώδικα, ενός προγράμματος επεξεργασίας οπτικής διάταξης, εργαλείων ανάλυσης κώδικα. Ακόμη, είναι εύκολο στη χρήση ενώ έχει μια διαισθητική διεπαφή χρήστη που βοηθά τους προγραμματιστές να γράφουν καλύτερο κώδικα πιο γρήγορα.



Εικόνα 17: Το εικονίδιο του περιβάλλοντος Android Studio

Το Android Studio διαθέτει ένα ισχυρό πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα που προσφέρει λειτουργίες όπως η αυτόματη συμπλήρωση, η πλοήγηση κώδικα και τα εργαλεία αναδιαμόρφωσης για να βοηθήσει τους προγραμματιστές να γράφουν καθαρό και αποτελεσματικό κώδικα. Επιπλέον, έχει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας οπτικής διάταξης που επιτρέπει στους προγραμματιστές να μεταφέρουν και να αποθέσουν στοιχεία διεπαφής χρήστη στην οθόνη και να κάνουν προεπισκόπηση πώς θα φαίνεται η εφαρμογή σε πραγματικό χρόνο.

Συμπληρωματικά, το Android Studio περιλαμβάνει έναν προσομοιωτή που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δοκιμάσουν την εφαρμογή τους σε διαφορετικές συσκευές Android χωρίς να χρειάζονται φυσικό υλικό.

Επιπλέον, για την υλοποίηση της εφαρμογής χρησιμοποιείται η HeidiSQL που είναι ένα δωρεάν πρόγραμμα λογισμικού ανοιχτού κώδικα για τη διαχείριση της MySQL και των παραγώγων της, όπως η MariaDB. Παρέχει επίσης, μια γραφική διεπαφή χρήστη (GUI) για τη διαχείριση βάσεων δεδομένων, πινάκων, προβολών, ευρετηρίων, χρηστών και δικαιωμάτων. Επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με τη βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας ερωτήματα SQL και παρέχει μια σειρά λειτουργιών, όπως η συμπλήρωση κώδικα ή το φιλτράρισμα συνόλου αποτελεσμάτων. Η HeidiSQL υποστηρίζει πολλαπλές περιόδους σύνδεσης και επιτρέπει στους χρήστες να εξάγουν δεδομένα σε διάφορες μορφές, όπως SQL, CSV, HTML και XML.

Η εφαρμογή γράφτηκε σε Java και, όπως προαναφέρθηκε, υλοποιήθηκε στο περιβάλλον Android Studio. Υπάρχουν πολλά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι προγραμματιστές κατά τη δημιουργία τέτοιων εφαρμογών. Επιπλέον, παρέχονται δωρεάν από τη Google και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλα τα στάδια της δημιουργίας εφαρμογών. Τέτοια στάδια είναι η εγκατάσταση, η ανάπτυξη, η δοκιμή και η δημοσίευση. Το εργαλείο μετατρέπει τον κώδικα σε πακέτο Android και δημιουργεί ένα αρχείο .apk. Το αρχείο αυτό χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση της εφαρμογής και την εγκατάσταση της αντίστοιχης εφαρμογής στη συσκευή Android. Όπως γνωρίζετε, προκειμένου να δημιουργηθεί μια τέτοια εφαρμογή, πρέπει να δημιουργηθεί κώδικας. Ο κώδικας περιέχει φακέλους και αρχεία και η δομή της εφαρμογής

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

χωρίζεται σε βασική δομή, κλάσεις, αρχεία διαμόρφωσης και διάταξης, βιβλιοθήκες και εξαρτήσεις (Dependencies).

Η κύρια δομή περιλαμβάνει το build/, το οποίο περιέχει τους πόρους που δημιουργούνται μετά την κατασκευή της εφαρμογής, καθώς και τις κλάσεις που δημιουργούνται από τα εργαλεία, όπως τα αρχεία .java, τα οποία έχουν αναφορές στους πόρους της εφαρμογής. Το libs/ περιέχει όλες τις βιβλιοθήκες που αναφέρονται από τον κώδικα. Τέλος, το src/main/ περιέχει όλο τον πηγαίο κώδικα της συγκεκριμένης εφαρμογής. Ομοίως, οι κλάσεις που έχουν δημιουργηθεί βρίσκονται συνήθως στο πακέτο του έργου, καθώς και σε άλλους υποφακέλους που δημιουργούνται για την καλύτερη οργάνωση της εφαρμογής. Δεδομένου ότι η δραστηριότητα EmotionDetector προστέθηκε κατά την αρχική δημιουργία του έργου, η αντίστοιχη κλάση θα πρέπει επίσης να υπάρχει σε αυτό το πακέτο.

Αναφορικά με τα αρχεία ρυθμίσεων και τα Layout αρχεία εντοπίζονται τα ακόλουθα:

1. Το res/ στο οποίο υπάρχουν οι πόροι του project αλλά και τα αρχεία XML που ορίζουν τα layout, τα menu ή τις εικόνων.
2. Το drawable/ έχει αρχεία bitmap (JPEG, GIF κλπ.), αρχεία 9-Patch Image και αρχεία XML που περιγράφουν σχήματα ή αντικείμενα πολλαπλών καταστάσεων.
3. Το mipmap/ περιέχει τα εικονίδια για την εκκίνηση της εφαρμογής.
4. Το layout/ έχει τους ML ορισμούς των views και τα στοιχεία τους
5. Ακολουθεί το menu/ που περιέχει τους XML ορισμούς από τα μενού της εφαρμογής.
6. Μετά εντοπίζονται τα values/, τα οποία περιέχουν τα XML αρχεία.
7. Το AndroidManifest.xml παράγεται αυτόματα με τη δημιουργία ενός νέου Android project.
8. Τέλος το build.gradle είναι το script που χρειάζεται για την διαδικασία του build της εφαρμογής.

Αυτά τα αρχεία είναι σημαντικά για τη διεπαφή της εφαρμογής. Κατά την εκτέλεση, τα αρχεία αυτά χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό του τελικού αποτελέσματος που εμφανίζεται στην οθόνη του χρήστη. Για να εμπλουτίσετε αυτά τα αρχεία, πρέπει να χρησιμοποιήσετε κώδικα xml ή να μεταφέρετε δεδομένα από αυτά που παρέχει το Android Studio.

Δίνοντας μια μεγαλύτερη έμφαση στον κώδικα δημιουργείται ένας καμβάς για τη σχεδίαση τόξων διαφορετικών χρωμάτων που αντιπροσωπεύουν συναισθήματα. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί επίσης υπηρεσίες τοποθεσίας για τον προσδιορισμό της τοποθεσίας του χρήστη και έναν ανιχνευτή χειρονομιών για την αναγνώριση διαφορετικών συμβάντων αφής. Η συγκεκριμένη κλάση, γνωστή κι ως MyCanvas, επεκτείνει την κλάση View και περιέχει ένα αντικείμενο Paint για σχεδίαση στον καμβά, έναν ανιχνευτή χειρονομιών και μεταβλητές για τις υπηρεσίες τοποθεσίας και τη δραστηριότητα.

Η μέθοδος onTouchEvent παρακάμπτει το View's onTouchEvent για να χρησιμοποιήσει τον ανιχνευτή χειρονομιών για την αναγνώριση διαφορετικών συμβάντων αφής.

Η μέθοδος `onDraw` καλείται όταν σχεδιάζεται ο καμβάς και καλεί τη μέθοδο `drawL`, η οποία είναι υπεύθυνη για τη σχεδίαση των τόξων και των ετικετών.

Η μέθοδος `drawL` δημιουργεί ένα παράθυρο διαλόγου ειδοποίησης που θα εμφανίζεται κατά την αναμονή της φόρτωσης της βάσης δεδομένων, αρχικοποιεί τη σύνδεση της βάσης δεδομένων και, στη συνέχεια, σχεδιάζει τα τόξα και τις ετικέτες στον καμβά.

Η κλάση `GestureListener` επεκτείνει την κλάση `GestureDetector.SimpleOnGestureListener` και χρησιμοποιείται για την αναγνώριση διαφορετικών συμβάντων αφής. Περιέχει επίσης μια αναφορά στη σύνδεση της βάσης δεδομένων.

Η μέθοδος `onDown` παρακάμπτεται για να επιστρέψει `true`, υποδεικνύοντας ότι η χειρονομία αναγνωρίζεται.

Η μέθοδος `onSingleTapUp` παρακάμπτεται επίσης για να εντοπιστεί η θέση της βρύσης, να προσδιοριστεί το συναίσθημα που σχετίζεται με αυτήν τη θέση και να εισαχθεί στη βάση δεδομένων.

Χρησιμοποιούνται επίσης οι τάξεις `SensorManager` και `Sensor` για να λαμβάνει πληροφορίες από το αξελερόμετρο. Εάν η συσκευή δεν διαθέτει λειτουργία αξελερόμετρου, τότε αυτή η λειτουργία απενεργοποιείται. Ακόμη, υλοποιείται η μέθοδος `onSensorChanged()` για να ενημερωθούν οι τιμές των `x` και `z` με βάση τις τιμές του επιταχυνσιόμετρου.

Για να μπορέσει να γίνει αυτό, χρησιμοποιείται επίσης η κλάση `PackageManager` για να ελεγχθεί εάν η συσκευή διαθέτει τη δυνατότητα αξελερόμετρου και την κλάση `ActivityCompat` για να ζητήσει δικαιώματα χρόνου εκτέλεσης για πρόσβαση στην τοποθεσία της συσκευής και στον εξωτερικό χώρο αποθήκευσης.

Επιπλέον, ο κώδικας γράφει και διαβάζει ένα μοναδικό αναγνωριστικό από ένα αρχείο κειμένου που ονομάζεται `"config.txt"` στον ιδιωτικό κατάλογο αρχείων της εφαρμογής. Εάν το αρχείο υπάρχει, η δραστηριότητα διαβάζει το αναγνωριστικό από το αρχείο, διαφορετικά, δημιουργεί ένα νέο αναγνωριστικό χρησιμοποιώντας ένα τυχαίο αντικείμενο και το γράφει στο αρχείο. Το αναγνωριστικό χρησιμοποιείται για την αναγνώριση του χρήστη της εφαρμογής.

Σχετικά με τη βάση, οι δηλώσεις εισαγωγής φέρνουν διάφορες κλάσεις που απαιτούνται για τη λειτουργία του κώδικα. Αυτές οι κλάσεις περιλαμβάνουν τάξεις `Android SDK` για στοιχεία διεπαφής χρήστη και τάξεις `Java` για συνδεσιμότητα βάσεων δεδομένων και πολλαπλές νήματα.

Η κλάση `DatabaseConnection` είναι η κύρια κλάση που χειρίζεται τη συνδεσιμότητα της βάσης δεδομένων και την εισαγωγή δεδομένων. Λαμβάνει ένα αντικείμενο δραστηριότητας ως παράμετρο, το οποίο του επιτρέπει να έχει πρόσβαση στο περιβάλλον της εφαρμογής.

Ο κατασκευαστής της κλάσης `DatabaseConnection` δημιουργεί ένα νέο νήμα που συνδέεται με μια βάση δεδομένων `MariaDB` χρησιμοποιώντας το `Java Database Connectivity (JDBC) API`. Η

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

συμβολοσειρά σύνδεσης και τα διαπιστευτήρια σύνδεσης καθορίζονται στον κατασκευαστή, γεγονός που επιτρέπει την ευελιξία στη σύνδεση σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων.

Η μέθοδος `isReady` της κλάσης `DatabaseConnection` επιστρέφει μια τιμή `boolean` που υποδεικνύει εάν η σύνδεση της βάσης δεδομένων έχει δημιουργηθεί και είναι έτοιμη για χρήση. Αυτό βοηθά να διασφαλιστεί ότι τα δεδομένα δεν εισάγονται στη βάση δεδομένων πριν από τη δημιουργία έγκυρης σύνδεσης.

Η μέθοδος `insertEmotion` της κλάσης `DatabaseConnection` λαμβάνει πολλές παραμέτρους, συμπεριλαμβανομένου του τύπου συναισθήματος που επιλέγει ο χρήστης, την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα και το γεωγραφικό πλάτος και μήκος της συσκευής. Δημιουργεί ένα νέο νήμα για την εκτέλεση του ερωτήματος της βάσης δεδομένων, το οποίο βοηθά στο να αποτραπεί η μη απόκριση της εφαρμογής ενώ περιμένει να ολοκληρωθεί το ερώτημα. Η μέθοδος εντοπίζει επίσης τυχόν εξαιρέσεις που ενδέχεται να προκύψουν, όπως εάν χαθεί η σύνδεση της βάσης δεδομένων.

Εκτελώντας όλες τις παραπάνω εντολές, ο πίνακας των βάσεων δεδομένων διαμορφώνεται ως εξής:

118	fear	2023-01-27 14:39:10	396.633	1,375.36	37.79546869929951	26.708289785081167	0	0	-1744678788
119	anger	2023-01-27 14:43:15	661.388	802.608	37.794985880153796	26.708553273873168	1.43677	1.08182	-1726608219
120	happiness	2023-01-27 15:45:26	200	590	37.795756666666666	26.708211666666666	1.252	6.019	1086397112
121	sadness	2023-01-27 15:45:32	507	880	37.795756666666666	26.708211666666666	-0.968	7.244	1086397112
122	sadness	2023-01-27 15:46:06	776.281	1,283.4	37.79541228587596	26.708314371134055	-1.07453	11.4294	-1591079381
123	fear	2023-01-27 15:48:51	259	1,373	-666	-666	0	0	243268493

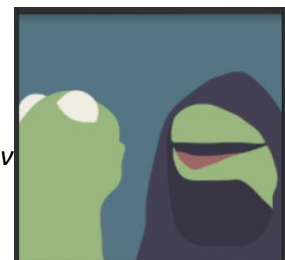
Εικόνα 18: Ο Πίνακας της Βάσης Δεδομένων όπως διαμορφώνεται με την Εισαγωγή Δεδομένων

Το συγκεκριμένο παράδειγμα απεικονίζει τη χρήση πέντε διαφορετικών συσκευών εκ των οποίων οι δύο δεν διέθεταν αξελερόμετρο, ενώ η μία εκ των δύο δεν διέθετε ούτε GPS.

4.4 Γραφικό Περιβάλλον Android και πλοήγηση

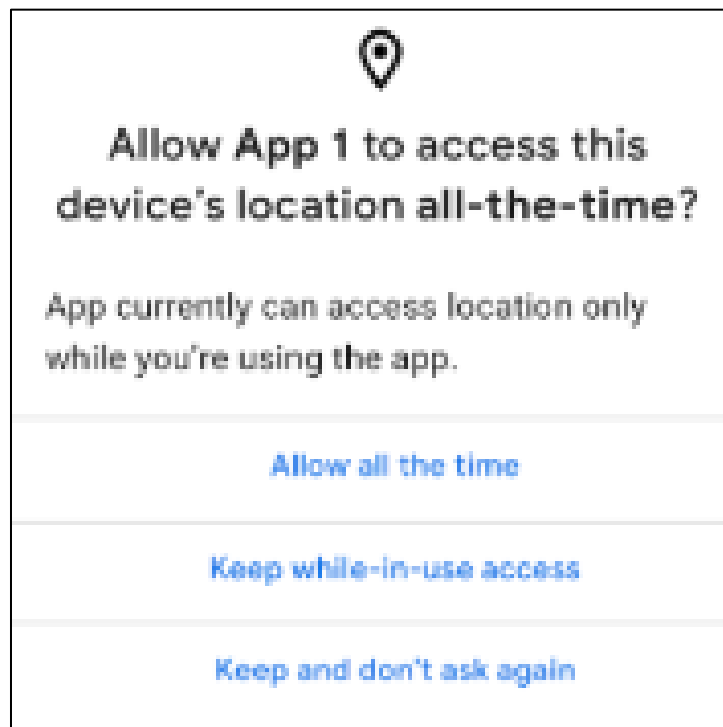
Η εφαρμογή δεν είναι αρκετά πολύπλοκη, όπως θα παρατηρηθεί και στη συνέχεια, όπου θα παρουσιαστούν στιγμιότυπα της εφαρμογής τα οποία ο χρήστης θα βλέπει και θα αλληλοεπιδρά, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζονται και οι λειτουργίες που παρέχονται για την κάθε περίπτωση. Να αναφερθεί ότι είναι μια αρκετά εύκολη και φιλική προς το χρήστη εφαρμογή οπότε δεν υπάρχουν πολλά παράθυρα.

Ξεκινώντας λοιπόν στην διπλανή εικόνα παρουσιάζεται το εικονίδιο της εφαρμογής που δημιουργήθηκε και που θα χρησιμοποιήσει ο χρήστης για



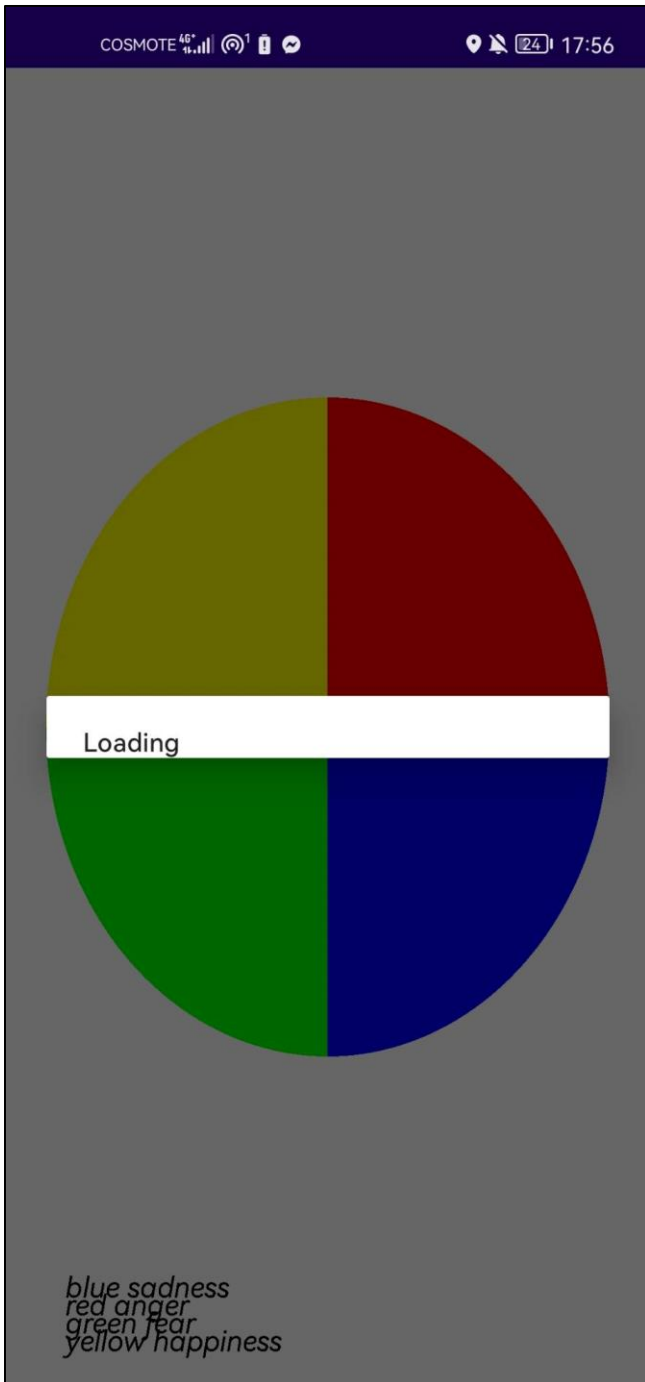
να εισέλθει στο κεντρικό παράθυρο. Ανοίγοντας την εφαρμογή, αν ο χρήστης χρησιμοποιεί πρώτη φορά την εφαρμογή του εμφανίζεται η ειδοποίηση για να δώσει άδεια στην εφαρμογή να χρησιμοποιεί το GPS του κινητού (εφόσον υπάρχει) (Εικόνα 20). Μόλις επιβεβαιώσει ότι θέλει να δίνει αυτή την άδεια, εμφανίζεται η ειδοποίηση Loading όπου διαρκεί μόνο μερικά δευτερόλεπτα μέχρι να συνδεθεί στη βάση (Εικόνα 21).

Μόλις ολοκληρωθεί η σύνδεση εμφανίζεται η βασική οθόνη στην οποία θα αλληλοεπιδρά κατά τη χρήση της εφαρμογής στην οποία όπως φαίνεται και από την Εικόνα 22 εμφανίζεται ένας κύκλος χωρισμένος σε τέσσερα ημικύκλια όπου κάθε ένα χρώμα επεξηγείται σε μορφή υπομνήματος στο κάτω μέρος της οθόνης. Το κόκκινο συμβολίζει τον θυμό, το μπλε τη λύπη, το κίτρινο τη χαρά και το πράσινο το φόβο. Μόλις ο χρήστης επιλέξει το κύριο συναίσθημα που νιώθει, θα του εμφανισθεί το μήνυμα της Εικόνας 23, μέσω της οποίας επιβεβαιώνεται ότι καταχώρησε το συγκεκριμένο συναίσθημα, ενώ του εμφανίζεται και η τοποθεσία στην οποία βρίσκεται. Ανάλογα με την έκδοση του GPS το μήνυμα θα απεικονίσει και αντίστοιχη αναλυτική απάντηση. Για παράδειγμα στη συγκεκριμένη περίπτωση παλιότερης συσκευής το GPS αναγνωρίζει ότι ο κάτοχος βρίσκεται στα νησιά του Βορείου Αιγαίου. Ωστόσο, αν παρατηρήσει κανείς τη βάση δεδομένων (βλ. Εικόνα 18), το στίγμα έχει καταχωρηθεί ακριβώς όπως θα έπρεπε. Αυτό είναι και ένα από τα ζητήματα, που όπως θα αναφερθεί και στη συνέχεια θα γίνει μελλοντική προσπάθεια βελτίωσης.

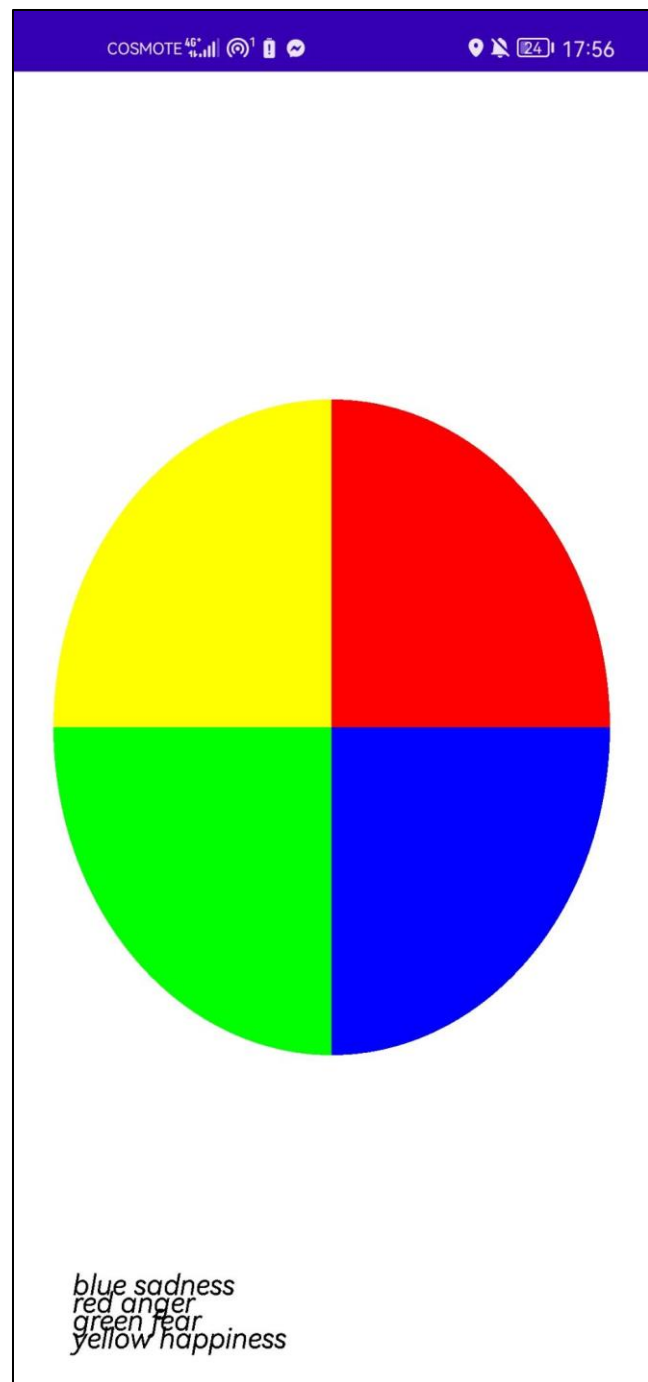


Εικόνα 20: Το παράθυρο του Location Permission κατά το πρώτο άνοιγμα της εφαρμογής.

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήση κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

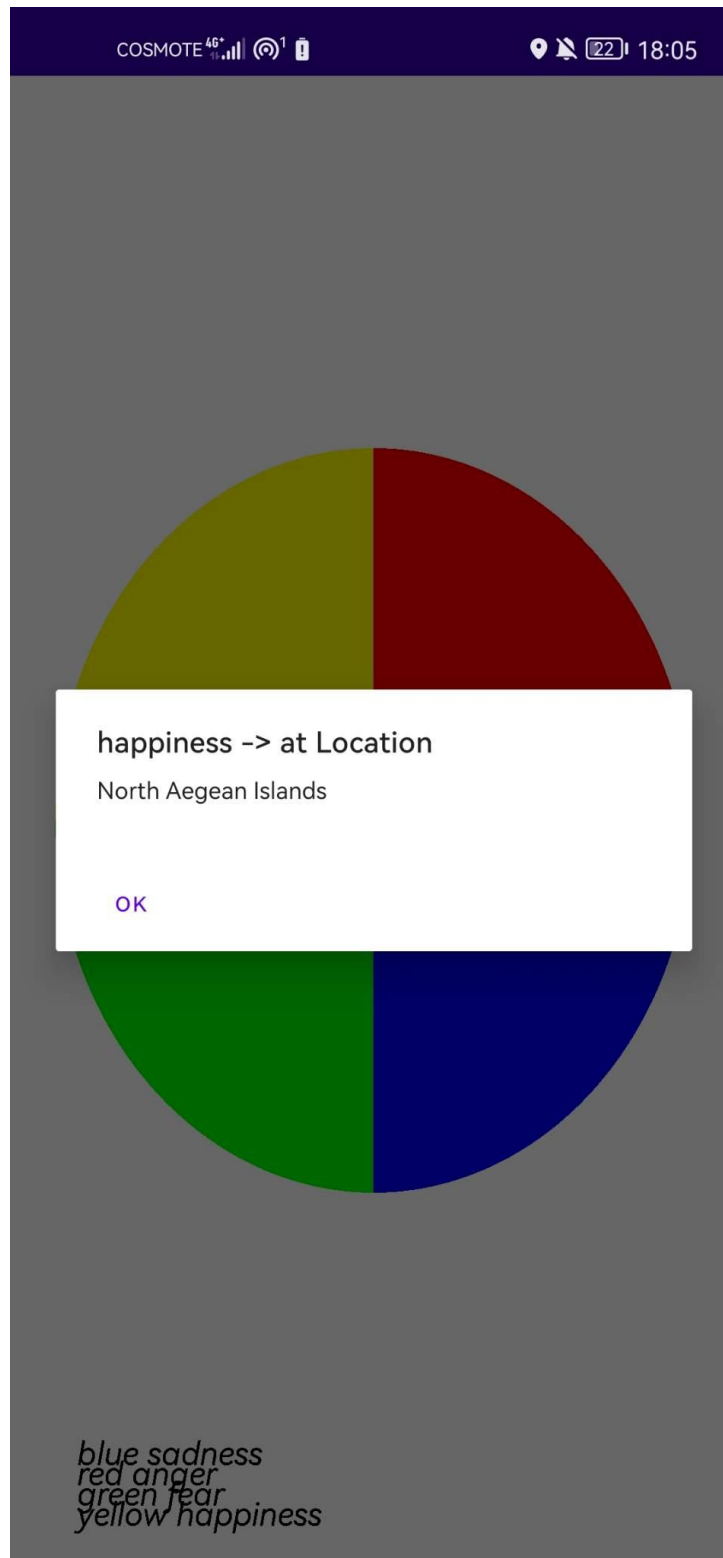


Εικόνα 21: Το παράθυρο Loading που εμφανίζεται στο χρήστη κατά τη σύνδεση της εφαρμογής με τη βάση



Εικόνα 22: Το κεντρικό παράθυρο της εφαρμογής

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα



Εικόνα 23: Η επιλογή συναισθήματος από τον χρήστη

4.5 Έλεγχος και Αξιολόγηση Εφαρμογής

Για τη δοκιμή της πλατφόρμας μετά την ανάπτυξη της εφαρμογής, η εφαρμογή διανεμήθηκε σε τέσσερις χρήστες, από τους οποίους ζητήθηκε να την αξιολογήσουν μετά τη δοκιμή. Συγκεκριμένα, ζητήθηκε από φοιτητές (2 κορίτσια και 2 αγόρια) ηλικίας 18-25 ετών να δοκιμάσουν την εφαρμογή.

Από τα αποτελέσματα των χρηστών εξήχθησαν διάφορα σημαντικά συμπεράσματα. Η γραφική διεπαφή της εφαρμογής ικανοποίησε τους χρήστες αλλά κυρίως τους ερευνητές και αυτός ήταν ο κύριος στόχος της εφαρμογής.

Επίσης, και αυτό είναι σημαντικό, δεν υπήρξαν προβλήματα κατά τη χρήση της εφαρμογής. Πράγματι, οι χρήστες δεν αντιμετώπισαν σχεδόν κανένα πρόβλημα, εκτός από έναν. Συγκεκριμένα, ο συγκεκριμένος χρήστης σημείωσε ότι η εφαρμογή δεν μπορούσε να εκτελεστεί σε μια αρκετά παλαιότερη έκδοση Android που είχε εγκατεστημένο στην συσκευή του. Ωστόσο πραγματοποιώντας αναβάθμιση σε μια νεότερη έκδοση μπόρεσε να την αξιοποιήσει κανονικά, καταφέροντας τελικά όλοι να τη δοκιμάσουν μέσα στη μέρα χωρίς πρόβλημα.

Παρόλα αυτά, υπήρχε μια ανατροφοδότηση (feedback) και σχόλια τα οποία αφορούσαν στην βελτιστοποίηση της εφαρμογής στο μέλλον. Όπως για παράδειγμα, η λειτουργία της εφαρμογής και σε παλαιότερες εκδόσεις Android. Αλλά και η παρότρυνση για την εισαγωγή νέων παραθύρων, για να μπορεί και ο ίδιος χρήστης να παρατηρεί τις διακυμάνσεις της διάθεσής του μέσα στην ημέρα. Σύμφωνα λοιπόν, με αυτά τα σχόλια αλλά και με την κριτική σκέψη του δημιουργού θα αναφερθούν παρακάτω όλες οι πιθανές αδυναμίες και βελτιώσεις του συστήματος.

4.6 Αποτελέσματα Χρήσης Εφαρμογής

Στην παρούσα υποενότητα, θα παρουσιαστούν και θα σχολιαστούν τα δεδομένα όπως αυτά καταχωρήθηκαν από τους 6 διαφορετικούς χρήστες. Συγκεκριμένα, για την καλύτερη παρουσίαση των αποτελεσμάτων προτιμήθηκε η οπτική τους απεικόνιση με την χρήση χαρτών. Να σημειωθεί επίσης, πως ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε στο Καρλόβασι της Σάμου, οπότε κάποιες διαδρομές των χρηστών μπορεί να συμπίπτουν.

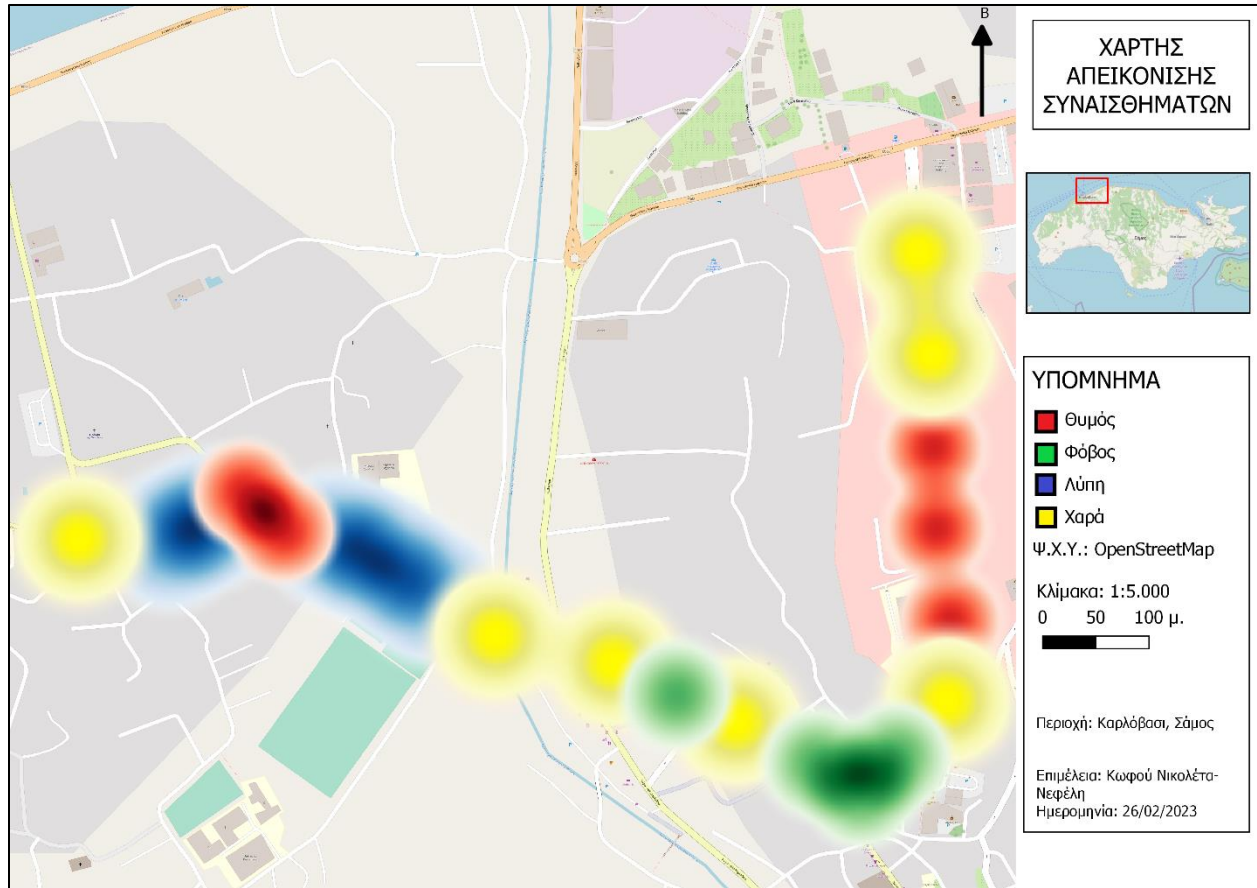
Γενικά να αναφερθεί, ότι δεν επιβλήθηκε κάποια συγκεκριμένη διαδρομή στους χρήστες όπως θα φανεί και παρακάτω. Το πείραμα είχε όμως κοινό σημείο τα εργαστήρια του Τμήματος Μηχανικών Π.Ε.Σ. Για να παρατηρηθεί αν υπάρχει και κάποιο κοινό συναίσθημα μεταξύ των συμμετεχόντων, δηλαδή αν και κατά πόσο επηρεάζεται το συναίσθημα τους, ζητήθηκε, να ακολουθήσουν τον δρόμο από τα εργαστήρια προς την Κεντρική Πλατεία της Πόλης.

Για τη δημιουργία των χαρτών χρησιμοποιήθηκε ένα πρόγραμμα ανοιχτού κώδικα το QGIS. Πιο συγκεκριμένα, οι εικονιζόμενοι χάρτες είναι γνωστοί με τον όρο “Heatmap” που είναι μια γραφική αναπαράσταση δεδομένων όπου η ένταση του χρώματος σε κάθε κελί αντιπροσωπεύει τη συχνότητα ή την πυκνότητα ενός συνόλου δεδομένων σε ένα συγκεκριμένο σημείο. Για τη δημιουργία, αξιοποιήθηκαν τόσα τα συναίσθημα που δήλωσε ο χρήστης ότι ένιωσε, όσο οι πληροφορίες του αξιολογητή και του GPS.

Ο ακόλουθος χάρτης είναι από τον πρώτο χρήστη που δοκίμασε την εφαρμογή και επέλεξε να φύγει από τα εργαστήρια με προορισμό την οικία του. Όπως παρατηρείται, φεύγοντας από το σημείο έναρξης τον κυριαρχεί για μια εύλογη απόσταση το συναίσθημα της χαράς ενώ στα μισά της διαδρομής ξαφνικά τον κυριεύει το συναίσθημα του θυμού. Ωστόσο, παρατηρείται ότι το συναίσθημα του θυμού του είναι σε μικρότερη κλίμακα καθώς υπάρχει μια πιο απαλή απόχρωση του κόκκινου. Στη συνέχεια, παρατηρείται μια εναλλαγή συναισθημάτων από χαρά σε φόβο και έπειτα σε χαρά. Ξαφνικά, στο ύψος του ποταμού του Καρλοβάσου, παρατηρείται μια απότομη αλλαγή σε φόβο, η οποία μετατρέπεται σε θυμό και έπειτα ξανά σε φόβο. Βέβαια, καταλήγοντας στο σπίτι του ο χρήστης δηλώνει το αίσθημα χαράς που τον κυριεύει.

Ο συμμετέχοντας ρωτήθηκε για τις διακυμάνσεις και τις αλλαγές που υπήρχαν στη διάθεση του και ανέφερε σαν παράγοντες που τον επηρέασαν ως εξής. Για το θυμό και τη λύπη αναφέρθηκε στην παρέμβαση του ανθρώπου στη φύση και στο πως αρκετά σημεία φυσικού ενδιαφέροντος, όπως τα πάρκα έχουν καταστραφεί και αντικατασταθεί με κτήρια, επηρεάζει συνεχώς τη διάθεση του. Όσον αφορά την χαρά, την απέδωσε είτε σε χωρικά χαρακτηριστικά, όπως η αναγνώριση οικείων για εκείνον χώρων ή σημείων που τον έκαναν να νιώθει ασφάλεια (πχ αστυνομικό τμήμα) ή σε άλλα χαρακτηριστικά όπως η τυχαία συνάντηση με φιλικά του πρόσωπα. Ο φόβος αναπτύχθηκε σε σημεία όπου οι υποδομές είχαν καταστραφεί ή αλλοιωθεί, μετά το σεισμό που έπληξε το 2020 το νησί και δεν έχουν αποκατασταθεί ακόμα.

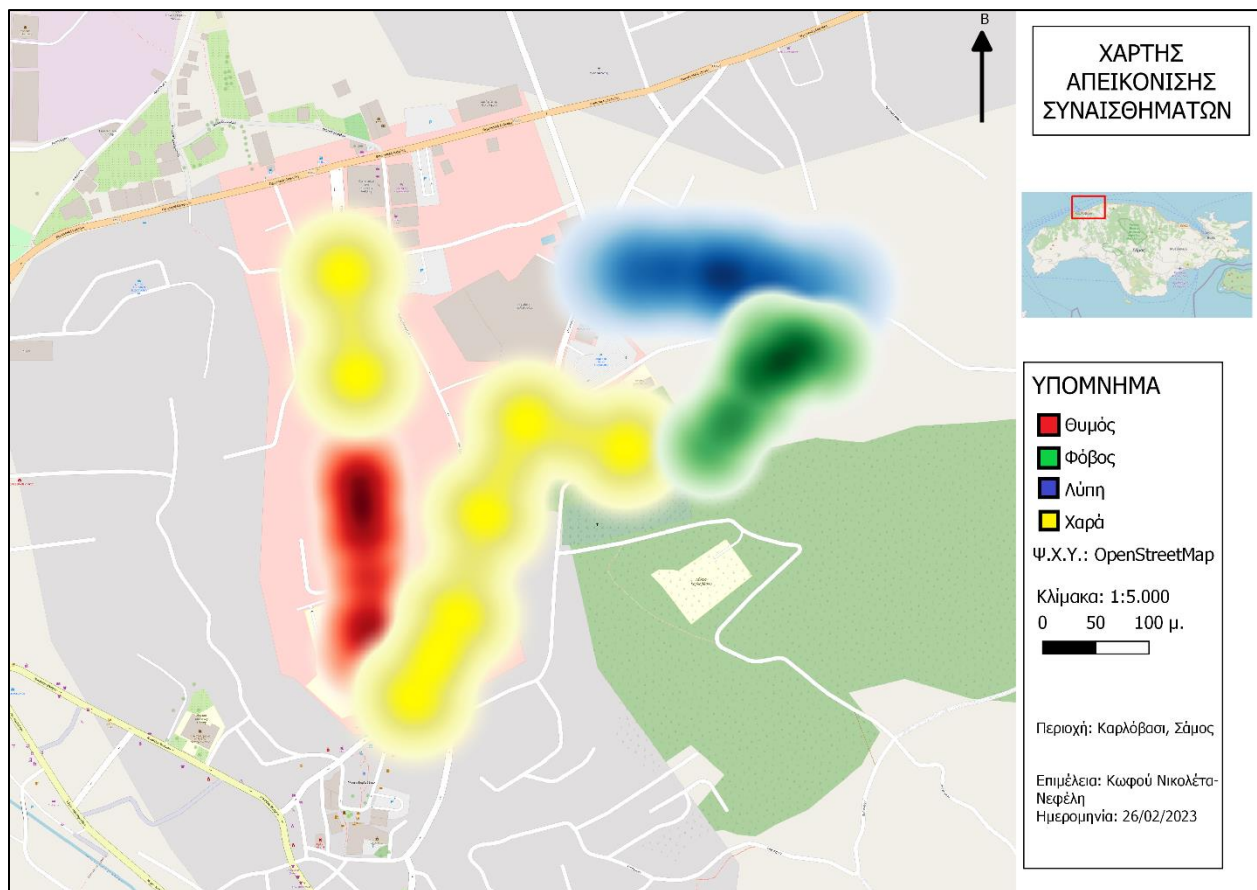
Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήση κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα



Εικόνα 24: Η πλοήγηση του πρώτου χρήστη στο χώρο και αποτύπωση των συναισθημάτων του

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήση κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

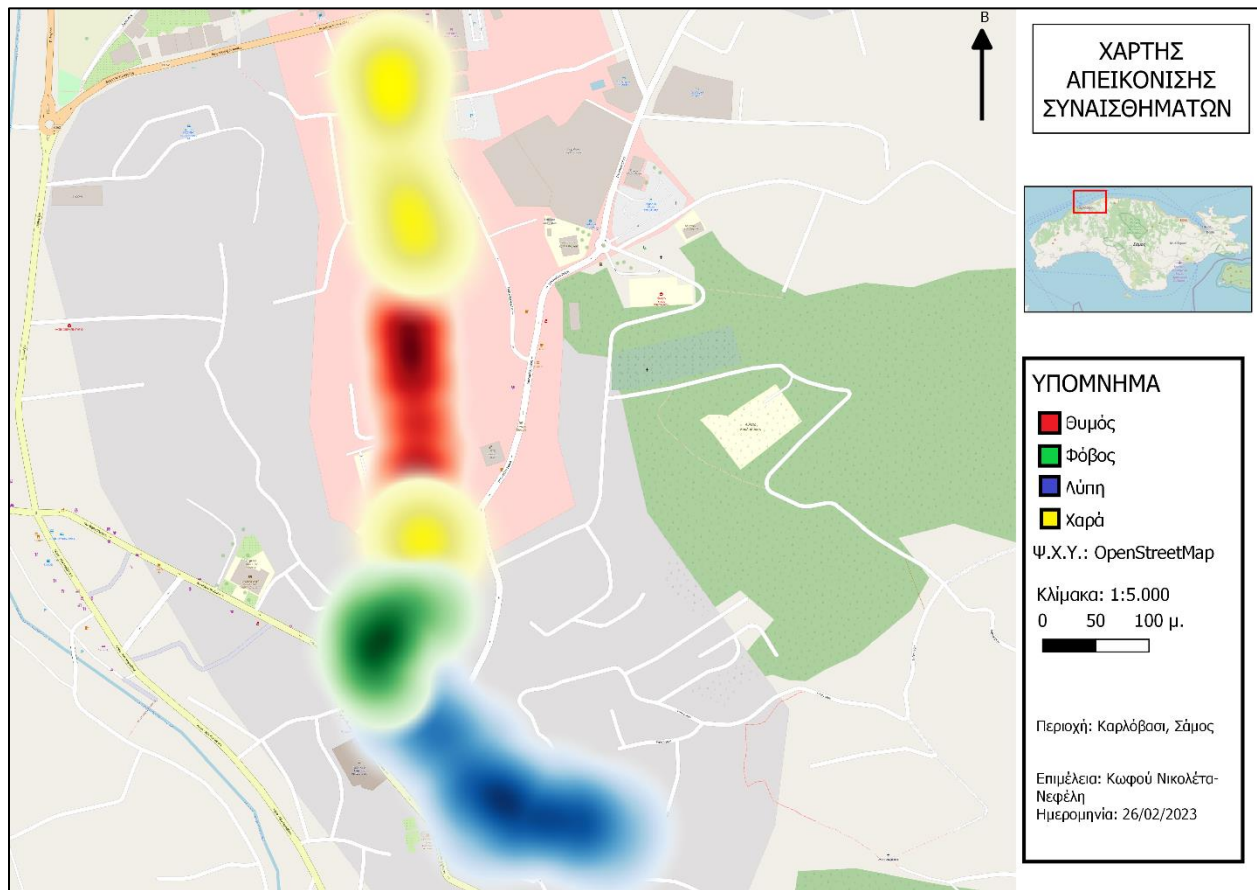
Στη συγκεκριμένη περίπτωση παρατηρείται μια ακόμη διαδρομή η οποία πραγματοποίησε ο δεύτερος χρήστης από τα εργαστήρια της σχολής σε κατοικία φίλων του. Για το θυμό και τη λύπη αναφέρθηκε και αυτός ο χρήστης, όπως και ο προηγούμενος στην παρέμβαση του ανθρώπου στη φύση και στο πως αρκετά σημεία φυσικού ενδιαφέροντος, όπως τα πάρκα έχουν καταστραφεί και αντικατασταθεί με κτήρια, επηρεάζει συνεχώς τη διάθεση του. Όσον αφορά το φόβο, αναφέρθηκε στην ύπαρξη στενών και σκοτεινών σημείων με περίεργες διατάξεις των υποδομών που υπάρχουν εκεί προκαλώντας του αρχικά φόβο οι μπερδεμένες διατάξεις μπορεί να προκαλέσουν απογοήτευση και άγχος. Τέλος, όσον αφορά τη χαρά ο χρήστης δήλωσε ότι η καλή αρχιτεκτονική τον επηρέασε θετικά στη διάθεσή του δημιουργώντας μια αίσθηση άνεσης, ασφάλειας και ομορφιάς.



Εικόνα 25: Η πλοήγηση του δεύτερου χρήστη στο χώρο και αποτύπωση των συναισθημάτων του

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήση κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

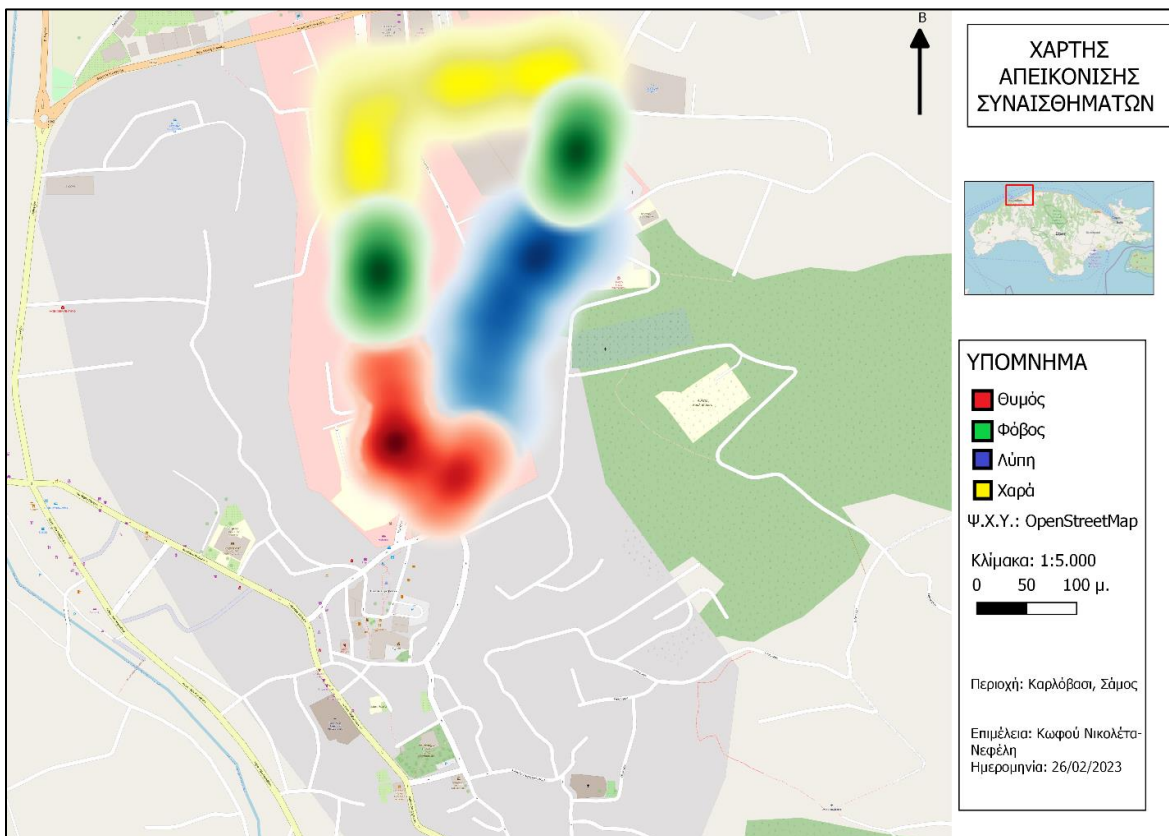
Ο τρίτος χρήστης της εφαρμογής επέλεξε να ακολουθήσει μια διαδρομή μέχρι τη γραμματεία του Τμήματος Μαθηματικών. Όπως φαίνεται και στις προηγούμενες περιπτώσεις ο χρήστης αρχικά νιώθει χαρά η οποία μετατρέπεται σε θυμό. Όταν ερωτήθηκε το γιατί, το απέδωσε στην έλλειψη επαρκών υποδομών, όπως πεζοδρόμια, σημάσεις κλπ., καθιστώντας επικίνδυνη την πορεία. Αργότερα το συναίσθημά του αλλάζει σε φόβο, καθώς εξαιτίας του πολεοδομικού σχεδίου η ορατότητα είναι περιορισμένη. Στο τέλος το συναίσθημα του μετατρέπεται σε λύπη και όταν ρωτήθηκε το γιατί, το απέδωσε κατάσταση των κτιρίων όπως η εκκλησία από την οποία βρέθηκε στη διαδρομή του η οποία προσπαθεί να διασωθεί μετά το σεισμό, ενώ δεν παρέλειψε να αναφέρει και την επικινδυνότητα του σημείου.



Εικόνα 26: Η πλοήγηση του τρίτου χρήστη στο χώρο και αποτύπωση των συναισθημάτων του

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήση κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

Ο τέταρτος και τελευταίος χρήστης επέλεξε να κάνει τον «κύκλο» γύρω από τα εργαστήρια της σχολής. Μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι είναι η πρώτη φορά που κάποιος αισθάνεται εξ αρχής χαρά. Επίσης, να σημειωθεί ότι ήταν και η μοναδική περίπτωση που ο χρήστης επέλεξε να κάνει μια αντίστροφη πορεία καταλήγοντας ο τελευταίος δρόμος που θα ακολουθήσει να είναι αυτός ανάμεσα στην πλατεία της πόλης. Γενικά, έχει μια αρκετά θετική και χαρούμενη διάθεση μέχρι να βγει σε ένα πιο κεντρικό σημείο στο οποίο ενώ είναι πεζόδρομος χρησιμοποιείται και από οχήματα, δημιουργώντας του – όπως δήλωσε – το συναίσθημα του φόβου. Στη συνέχεια, όπως αναφέρει το δημιουργείται το συναίσθημα της λύπης λόγω κτιρίων που γνωρίζει ότι έχουν υποστεί βλάβες από το σεισμό αλλά ακόμα χρησιμοποιούνται, κάτι το οποίο βάζει σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές. Το συναίσθημα του θυμού, δημιουργήθηκε λόγω των πολλαπλών παραβιάσεων του Κ.Ο.Κ. που γίνονται σε εκείνο το σημείο αλλά και της έλλειψης σηματοδότησης..



Εικόνα 27: Η πλοήγηση του τέταρτου χρήστη στο χώρο και αποτύπωση των συναισθημάτων του

Γενικά, μπορεί να παρατηρηθεί και στις τέσσερις περιπτώσεις ότι οι χρήστες είχαν αρνητική εμπειρία με ένα συγκεκριμένο σημείο που προτάθηκε να χρησιμοποιήσουν καταλήγοντας κανείς στο να συμπεράνει όχι μόνο την μεγάλη επιρροή των χωρικών δεδομένων στα συναισθήματα των ανθρώπων αλλά και στο ποιες θα μπορούσαν πιθανές μελλοντικές παρεμβολές, ώστε να μπορέσουν να πραγματοποιήσουν τις αντίστοιχες βελτιώσεις.

5

Σύνοψη και Συμπεράσματα

Όπως αναφέρθηκε εξ αρχής, σκοπός της εργασίας ήταν η ανάπτυξη εφαρμογής για την ανάλυση των συναισθημάτων ενός ανθρώπου, από την επιρροή τους από χωρικά δεδομένα και χαρακτηριστικά. Όπως, φάνηκε και από τη διεξαγωγή του πειράματος, μπορεί να πει κανείς ότι η χωρική διάσταση επηρέασε σημαντικά τα υποκείμενα της έρευνας. Από όσο παρατηρήθηκε και από του συμμετέχοντες, υπήρξε ένα κοινό συναίσθημα σε ένα κοινό τμήμα της διαδρομής τους, ωστόσο, οι λόγοι ανάπτυξης αυτών των συναισθημάτων δεν είχαν πάντα την ίδια αιτιολογία, κάτι το οποίο θεωρείται λογικό αφού δεν αντιλαμβάνονται και ερμηνεύουν όλοι οι άνθρωποι με τον ίδιο τρόπο τα πράγματα.

Ακόμη, αυτή η έρευνα έδειξε τη δυνατότητα των εφαρμογών που σχετίζονται με την ψυχική υγεία για κινητές συσκευές που βασίζονται στην τοποθεσία στην προώθηση της συναισθηματικής αυτογνωσίας και στη βελτίωση των αποτελεσμάτων ψυχικής υγείας ανάλογα με το που μπορεί να βρίσκεται ο χρήστης κάθε φορά. Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε σε αυτήν τη μελέτη επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν πώς νιώθουν ανάλογα με την τοποθεσία τους, παρέχοντάς τους ένα ισχυρό εργαλείο για τη διαχείριση της συναισθηματικής τους ευεξίας σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Τα ευρήματα της μελέτης υποδηλώνουν ότι η τοποθεσία επηρεάζει άμεσα το πώς αισθάνεται ο χρήστης. Οι δυνατότητες της εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας προσαρμογής συναισθημάτων με βάση την τοποθεσία, παρέχουν στους ερευνητές ένα ολοκληρωμένο εργαλείο για τη επιρροή του χώρου στη συναισθηματική νοημοσύνη των ανθρώπων.

Προχωρώντας προς μελλοντικά σχέδια, υπάρχουν μεγάλες δυνατότητες για περαιτέρω έρευνα σε αυτόν τον τομέα, συμπεριλαμβανομένης της ενσωμάτωσης πιο προηγμένων αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για την παροχή πιο εξατομικευμένης συναισθηματικής παρακολούθησης και υποστήριξης. Επιπλέον, η συνεργασία με οργανισμούς ψυχικής υγείας και επαγγελματίες θα

μπορούσε να παρέχει στους χρήστες πρόσθετους πόρους και υποστήριξη για τη διαχείριση της συναισθηματικής τους ευεξίας σε διαφορετικά πλαίσια.

Συνολικά, αυτή η έρευνα υπογραμμίζει τις δυνατότητες των εφαρμογών υγείας για κινητές συσκευές που βασίζονται στην τοποθεσία για την προώθηση της συναισθηματικής αυτογνωσίας και τη βελτίωση των αποτελεσμάτων ψυχικής υγείας. Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε σε αυτή τη μελέτη παρέχει ένα ισχυρό εργαλείο για διάφορους επιστημονικούς κλάδους όπου με τις ανάλογες βελτιώσεις που θα αναφερθούν στη συνέχεια μπορεί να αποτελέσει και ένα χρήσιμο εργαλείο και για τους χρήστες.

Αδυναμίες και Βελτίωση Συστήματος

Έπειτα, μπορεί να δημιουργηθεί μια εισαγωγική οθόνη στην οποία ο χρήστης θα μπορεί να δημιουργεί έναν λογαριασμό ή να επιλέγει να συνδεθεί μέσω κάποιας κοινωνικής διαδικτυακής εφαρμογής (πχ). Σε συνδυασμό, μπορεί να γίνει επέκταση της εφαρμογής ώστε να μπορεί και ο ίδιος ο χρήστης να βλέπει τις πληροφορίες που έχει καταχωρήσει. Ακόμα, μπορεί να προστεθεί πιθανότατα μια ειδοποίηση ώστε ο χρήστης να καταχωρεί με συνέπεια τα συναισθήματά του, ενώ μπορούν να προστεθούν μερικά συναισθήματα ακόμη, χωρίς να γίνεται φορτική ή κουραστική η εφαρμογή για τον χρήστη.

Η εφαρμογή επίσης, θα μπορούσε να ενσωματωθεί με φορητές συσκευές όπως smartwatches ή fitness trackers για αυτόματη παρακολούθηση των συναισθημάτων των χρηστών με βάση φυσικούς δείκτες όπως η μεταβλητότητα του καρδιακού παλμού ή η αγωγιμότητα του δέρματος.

Επιπλέον, θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης για να παρέχονται πιο εξατομικευμένες και ακριβείς αναλύσεις των συναισθημάτων των χρηστών με την πάροδο του χρόνου, εντοπίζοντας μοτίβα και συσχετίσεις στα δεδομένα.

Κλείνοντας, η εφαρμογή θα μπορούσε να παρέχει εξατομικευμένες προτάσεις για διαδρομές ή συνθήκες που βελτιώνουν τη διάθεση με βάση τις καταγραφές και το ιστορικό της διάθεσης του χρήστη.

Βιβλιογραφία

- Arya, R., Singh, J., Kumar, A., A survey of multidisciplinary domains contributing to affective computing. *Comput. Sci. Rev.* 40, C, May 2021, <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100399>
- Bollen, J.; Mao, H.; Pepe, A. Modeling Public Mood and Emotion: Twitter Sentiment and Socio-Economic Phenomena. *ICWSM* 2021, 5, pp. 450-453. <https://doi.org/10.1609/icwsml.v5i1.14171>.
- Buche, A., Dr Chandak M., Zadgaonkar, A., Opinion Mining and Analysis: A survey, 2013, *International Journal on Natural Language Computing (IJNLC)*, Vol. 2, No.3, June 2013
- Darwin, C., The expression of the emotions in man and animals. John Murray., 1872, <https://doi.org/10.1037/10001-000>
- Das, S., Chen, M., Yahoo! For Amazon: Extracting market sentiment from stock message boards., In *Proceedings of the Asia Pacific Finance Association Annual Conference*, 2001.
- Dave, K., Lawrence, S., Pennock, D., Mining the peanut gallery: Opinion extraction and semantic classification of product reviews., In *Proceedings of WWW*, pp. 519-528, 2003
- Desmet, P., *Designing emotions*. Delft: Delft University of Technology., 2002.
- Ekman, P., An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, 1992, 6(3-4), pp. 169–200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068>
- Frijda, N.H., Markam, S., Sato, K., Wiers, R., Emotions and Emotion Words. In: Russell, J.A., Fernández-Dols, JM., Manstead, A.S.R., Wellenkamp, J.C. (eds) *Everyday Conceptions of Emotion*. NATO ASI Series, vol 81. Springer, Dordrecht., 1995, https://doi.org/10.1007/978-94-015-8484-5_7
- Gill A. J., Robert M. French, Darren Gergle, Jon Oberlander, “Identifying Emotional Characteristics from Short Blog Texts.” *Proc. of the 30th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Washington DC, 2237-2242, 2008.
- Hasnul, M.A.; Aziz, N.A.A.; Alelyani, S.; Mohana, M.; Aziz, A.A. Electrocardiogram-Based Emotion Recognition Systems and Their Applications in Healthcare—A Review. *Sensors* 2021, 21, 5015. <https://doi.org/10.3390/s21155015>
- Izard, C., Basic Emotions, Natural Kinds, Emotion Schemas, and a New Paradigm. *Perspectives on psychological science*, 2007, 2. 260. 10.1111/j.1745-6916.2007.00044.x.
- Judge, T., Robbins, S.. *Organizational Behavior*, 18th Ed.. 18 (Global Edition) New York: Pearson Education Limited, 2019.
- Lang, P. J.. "Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications." In *Technology in mental health care delivery systems*, edited by J. B. Sidowski, J. H. Johnson and T. A. Williams, 119 - 137. : Norwood, NJ: Ablex, 1980.

- Lang, P. J., The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 1995, 50(5), 372–385. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.50.5.372>
- Liu, B., *Sentiment Analysis and Opinion Mining.*, Morgan & Claypool Publishers, May 2012
- Mehrabian, A., Comparison of the PAD and PANAS as models for describing emotions and for differentiating anxiety from depression. *J. Psychopathol. Behav. Assess.* 1997, 19, pp. 331–357.
- O’ Connor B., Balasubramanian R., Routledge B., Smith N., *Tweets to Polls: Linking Text Sentiment to Public Opinion Time Series*, Proceedings of the Fourth International AAAI Conference on Weblogs & Social Media, 2010
- Panahi, F., Rashidi, S., and Sheikhani, A. “Application of fractional Fourier transform in feature extraction from ELECTROCARDIOGRAM and GALVANIC SKIN RESPONSE for emotion recognition,” *Biomedical Signal Processing and Control*, vol. 69, Aug. 2021, doi: 10.1016/j.bspc.2021.102863.
- Pang, B., Lee, L., *Opinion Mining and Sentiment Analysis*, Foundations and Trends in Information Retrieval Vol 2, No 1-2, pp. 1-135, 2008
- Plutchik, R., “The Nature of Emotions: Human Emotions Have Deep Evolutionary Roots, a Fact That May Explain Their Complexity and Provide Tools for Clinical Practice.” *American Scientist*, vol. 89, no. 4, 2001, pp. 344–50. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/27857503>. Πρόσβαση στις: 15/02/2023.
- Tong, R., An operational system for detecting and tracking opinions in on-line discussion., In *Proceedings of the Workshop on Operational Text Classification*, 2001.
- Scherer, K.R., Wranik-Odehnl, T., Sangsue, J., Tran, V.A. & Scherer, U., "Emotions in everyday life: probability of occurrence, risk factors, appraisal and reaction patterns", *Social Science Information*, vol. 43, no. 4, 2004a, pp. 499-570.
- Scherer, KR., Ways to study the nature and frequency of our daily emotions: reply to the commentaries on “Emotions in everyday life”. *Social Science Information*, 2004b,;43(4): pp. 667-689.
- Scherer, KR., What are emotions? And how can they be measured? *Soc Sci Inf* 44: 695-729. *Social Science Information.*, 44, 2005, pp. 695-792. 10.1177/0539018405058216.
- Schlosberg, H., Three dimensions of emotion. *Psychological Review*, 61(2), 1954, pp. 81–88. <https://doi.org/10.1037/h0054570>
- Shareef, T., Sharif, K., Rashid, B. A Survey of Comparison Different Cloud Database Performance: SQL and NoSQL. *Passer Journal of Basic and Applied Sciences*, 2022; 4(1): 45-57. doi: 10.24271/psr.2022.301247.1104
- Shu, L.; Xie, J.; Yang, M.; Li, Z.; Li, Z.; Liao, D.; Xu, X.; Yang, X. A Review of Emotion Recognition Using Physiological Signals. *Sensors* 2018, 18, 2074. <https://doi.org/10.3390/s18072074>

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

Tarnowski, P., Kołodziej, M., Majkowski, A., Rak, R. J., “Emotion recognition using facial expressions,” in *Procedia Computer Science*, 2017, vol. 108, pp. 1175–1184. doi: 10.1016/j.procs.2017.05.025.

Tsagkalidou, K., Koutsonikola, V., Vakali A., Kafetsios K., Emotional aware clustering on microblogging sources. In *Proceedings of J. Spatial Information Science*, pp. 387-396, 2011

Wundt, W., *Principles of physiological psychology. I.* (E.B. Titchener, Trans.), 1904, Sonnenschein: London.

Παράρτημα

```
package com.example.myapplication;

import android.Manifest;
import android.app.ActionBar;
import android.app.Activity;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
import android.content.pm.PackageManager;
import android.hardware.Sensor;
import android.hardware.SensorEvent;
import android.hardware.SensorEventListener;
import android.hardware.SensorManager;
import android.os.AsyncTask;
import android.os.Bundle;
import android.os.Environment;
import android.util.Log;
import android.view.View;
import android.view.ViewTreeObserver;
import android.widget.LinearLayout;
import android.widget.RelativeLayout;
import android.window.SplashScreen;

import androidx.activity.result.ActivityResultCallerKt;
import androidx.activity.result.ActivityResultLauncher;
import androidx.activity.result.contract.ActivityResultContracts;
import androidx.annotation.Nullable;
import androidx.core.app.ActivityCompat;
import androidx.window.layout.WindowMetrics;
import androidx.window.layout.WindowMetricsCalculator;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.File;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStream;
import java.io.InputStreamReader;
import java.io.OutputStreamWriter;
import java.util.Random;

public class MainActivity extends Activity implements SensorEventListener {

    private MyCanvas myCanvas;
    private SensorManager mSensorManager;
    private Sensor mAccelerometer;
    private boolean accelerometerActive = true;
    private int id;
    private float x = 0, z = 0;
    private DatabaseConnection db;
    public boolean isAccelerometerActive() {
        return accelerometerActive;
    }

    private void writeToFile(String data, Context context) {
```

```
        try {
            OutputStreamWriter outputStreamWriter = new
OutputStreamWriter(context.openFileOutput("config.txt",
Context.MODE_PRIVATE));
            outputStreamWriter.write(data);
            outputStreamWriter.close();
        } catch (IOException e) {
            Log.e("Exception", "File write failed: " + e.toString());
        }
    }

    private String readFromFile(Context context) {

        String ret = "";

        try {
            InputStream inputStream = context.openFileInput("config.txt");

            if (inputStream != null) {
                InputStreamReader inputStreamReader = new
InputStreamReader(inputStream);
                BufferedReader bufferedReader = new
BufferedReader(inputStreamReader);
                String receiveString = "";
                StringBuilder stringBuilder = new StringBuilder();

                while ((receiveString = bufferedReader.readLine()) != null) {
                    stringBuilder.append(receiveString);
                }

                inputStream.close();
                ret = stringBuilder.toString();
            }
        } catch (FileNotFoundException e) {
            Log.e("login activity", "File not found: " + e.toString());
        } catch (IOException e) {
            Log.e("login activity", "Can not read file: " + e.toString());
        }

        return ret;
    }

    @Override
    protected void onCreate(@Nullable Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        PackageManager pm = getPackageManager();
        if
(!pm.hasSystemFeature(PackageManager.FEATURE_SENSOR_ACCELEROMETER)) {
            // This device does not have a compass, turn off the compass
feature
            accelerometerActive = false;
        }
        if (accelerometerActive) {
            mSensorManager = (SensorManager)
getSystemService(SENSOR_SERVICE);
            mAccelerometer =
mSensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_ACCELEROMETER);

```

```
    }

    Random random = new Random();

    File sdcard = Environment.getExternalStorageDirectory();

    //Get the text file
    File file = new File(this.getFilesDir(), "config.txt");

    if (file.exists()) {
        System.out.println("Here");
        id = Integer.parseInt(readFromFile(this));
    } else {
        id = random.nextInt() * random.nextInt() * random.nextInt();
        writeToFile("" + id, this);
    }

    if (ActivityCompat.checkSelfPermission(this,
Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED && ActivityCompat.checkSelfPermission(this,
Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
        ActivityCompat.requestPermissions(this, new
String[]{Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION}, 1);
        ActivityCompat.requestPermissions(this, new
String[]{Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION}, 1);

        //return;
    }
    if (ActivityCompat.checkSelfPermission(this,
Manifest.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
        ActivityCompat.requestPermissions(this, new
String[]{Manifest.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE}, 1);
    }

    LinearLayout linearLayout = new LinearLayout(this);

    RelativeLayout.LayoutParams relativeParams = new
RelativeLayout.LayoutParams(
        LinearLayout.LayoutParams.MATCH_PARENT,
        LinearLayout.LayoutParams.MATCH_PARENT);
    relativeParams.addRule(RelativeLayout.ALIGN_PARENT_TOP);

    myCanvas = new MyCanvas(this, this);
    linearLayout.addView(myCanvas);
    setContentView(linearLayout, relativeParams);
```

```
    }

    public int getId() {
        return id;
    }

    protected void onResume() {
        super.onResume();
        if (accelerometerActive)
            mSensorManager.registerListener(this, mAccelerometer,
SensorManager.SENSOR_DELAY_NORMAL);
    }

    protected void onPause() {
        super.onPause();
        if (accelerometerActive)
            mSensorManager.unregisterListener(this);
    }

    @Override
    public void onSensorChanged(SensorEvent sensorEvent) {
        //System.out.println(sensorEvent.values[0]);
        //System.out.println(sensorEvent.values[2]);
        x=(sensorEvent.values[0]);
        z=(sensorEvent.values[2]);
    }

    @Override
    public void onAccuracyChanged(Sensor sensor, int i) {

    }

    public float getX() {
        return x;
    }

    public float getZ() {
        return z;
    }

}
package com.example.myapplication;

import android.Manifest;
import android.app.AlertDialog;
import android.content.Context;
import android.content.DialogInterface;
import android.content.pm.PackageManager;
import android.graphics.Canvas;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.Paint;
import android.graphics.Typeface;
import android.location.Address;
```

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

```
import android.location.Geocoder;
import android.location.Location;
import android.location.LocationListener;
import android.location.LocationManager;
import android.util.DisplayMetrics;
import android.util.Log;
import android.view.GestureDetector;
import android.view.MotionEvent;
import android.view.View;
import android.widget.Toast;

import androidx.core.app.ActivityCompat;

import com.google.android.gms.location.FusedLocationProviderClient;
import com.google.android.gms.location.LocationServices;
import com.google.android.gms.tasks.OnSuccessListener;

import java.io.IOException;
import java.sql.SQLException;
import java.util.List;
import java.util.Locale;

public class MyCanvas extends View {
    Paint paint;
    String emotion;
    private GestureDetector gestureDetector;
    private Context context;
    private LocationManager mlocManager;
    private LocationListener mlocListener;
    private com.example.myapplication.MainActivity activity;

    private com.example.myapplication.DatabaseConnection db;
    private int height, width;

    public MyCanvas(Context context, com.example.myapplication.MainActivity
activity) {
        super(context);

        this.activity = activity;
        this.context = context;

        gestureDetector = new GestureDetector(context, new
GestureListener(db));

        paint = new Paint();
        paint.setTypeface(Typeface.create("Arial", Typeface.ITALIC));
        paint.setTextSize(48);
        if (ActivityCompat.checkSelfPermission(context,
Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED &&
ActivityCompat.checkSelfPermission(context,
Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
            ActivityCompat.requestPermissions(activity, new
```

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

```
String[] {Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION}, 1);
    ActivityCompat.requestPermissions(activity, new
String[] {Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION}, 1);
    return;
}
mlocManager = (LocationManager)
context.getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
mlocListener = new MyLocationListener(context);
mlocManager.requestLocationUpdates(
    LocationManager.GPS_PROVIDER, 5000, 10, mlocListener);

mlocManager.requestLocationUpdates(LocationManager.GPS_PROVIDER,
2000, 0, mlocListener);
if
(activity.checkSelfPermission(Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED
    &&
activity.checkSelfPermission(Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
    return;
}
DisplayMetrics displayMetrics = new DisplayMetrics();
activity.getWindowManager().getDefaultDisplay().getMetrics(displayMetrics);
height = displayMetrics.heightPixels;
width = displayMetrics.widthPixels;

}

@Override
public boolean onTouchEvent(MotionEvent e) {
    return gestureDetector.onTouchEvent(e);
}

@Override
protected void onDraw(Canvas canvas) {
    super.onDraw(canvas);
    this.drawL(canvas);
}

public void drawL(Canvas canvas) {
    AlertDialog alertDialog = new AlertDialog.Builder(context).create();
    alertDialog.setTitle("Loading");
    alertDialog.show();
    Runnable r = () ->{

        db = new com.example.myapplication.DatabaseConnection(activity);
        int wait=0;
        while(!db.isReady()){
            wait++;
        }
        System.out.println(wait);
        try {
            Thread.sleep(1000);
        } catch (InterruptedException e) {
```



```
        throw new RuntimeException(e);
    }
    alertDialog.dismiss();
};
new Thread(r).start();

while (db == null || !db.isReady()) {

}
paint.setColor(Color.WHITE);
canvas.drawRect(0, 0, (float) height, (float) width, paint);

paint.setColor(Color.GRAY);
paint.setStrokeWidth(100);
//canvas.drawRect(new Rect(0,100,200,300),paint);
//canvas.drawCircle(540,900,500,paint);
paint.setColor(Color.GREEN);
canvas.drawArc(width / 16, height * 2 / 8, width * 15 / 16, height *
6 / 8, 0, 180, true, paint);
paint.setColor(Color.YELLOW);
canvas.drawArc(width / 16, height * 2 / 8, width * 15 / 16, height *
6 / 8, 0, -180, true, paint);
paint.setColor(Color.RED);
canvas.drawArc(width / 16, height * 2 / 8, width * 15 / 16, height *
6 / 8, 0, -90, true, paint);
paint.setColor(Color.BLUE);
canvas.drawArc(width / 16, height * 2 / 8, width * 15 / 16, height *
6 / 8, 0, 90, true, paint);
paint.setColor(Color.BLACK);
paint.setFontFeatureSettings("Arial black 14");
canvas.drawText("blue sadness ", 100, height - 150, paint);
canvas.drawText("red anger ", 100, height - 120, paint);
canvas.drawText("green fear ", 100, height - 90, paint);
canvas.drawText("yellow happiness", 100, height - 60, paint);
}

private class GestureListener extends
GestureDetector.SimpleOnGestureListener {
    private com.example.myapplication.DatabaseConnection db;

    public GestureListener(com.example.myapplication.DatabaseConnection
db) {
        this.db = db;
    }

    @Override
    public boolean onDown(MotionEvent e) {
        return true;
    }

    // event when double tap occurs
    @Override
    public boolean onSingleTapUp(MotionEvent e) {
        float x = e.getX();
        float y = e.getY();
        emotion = "none";
    }
}
```

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

```
        if (ActivityCompat.checkSelfPermission(context,
Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED &&
ActivityCompat.checkSelfPermission(context,
Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
            ActivityCompat.requestPermissions(activity, new
String[]{Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION}, 1);
            ActivityCompat.requestPermissions(activity, new
String[]{Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION}, 1);

            return true;
        }
        Location location =
mlocManager.getLastKnownLocation(LocationManager.GPS_PROVIDER);
        if (location == null) {
            System.out.println("null location");
            location =
mlocManager.getLastKnownLocation(LocationManager.GPS_PROVIDER);
            if (location == null) {

mlocManager.getLastKnownLocation(LocationManager.NETWORK_PROVIDER);

        }

        }
        Geocoder gcd = new Geocoder(context,
            Locale.getDefault());
        List<Address> addresses = null;
        try {
            if (location != null)
                addresses = gcd.getFromLocation(location.getLatitude(),
                    location.getLongitude(), 1);

        } catch (IOException ee) {
            ee.printStackTrace();
            System.out.println("gps failed");
        }

        String straddress = (addresses != null) ?
addresses.get(0).getAddressLine(0) : ""; // If any additional address line
present than only, check with max available address lines by
getMaxAddressLineIndex()
        String city = (addresses != null) ?
addresses.get(0).getLocality() : "";
        String state = (addresses != null) ?
addresses.get(0).getAdminArea() : "";
        String country = (addresses != null) ?
addresses.get(0).getCountryName() : "";
        String postalCode = (addresses != null) ?
addresses.get(0).getPostalCode() : "";
        String knownName = (addresses != null) ?
addresses.get(0).getFeatureName() : ""; // Only if available else return NULL
        if (addresses != null)
            System.out.println(addresses.toString());
        Log.d("Double Tap", "Tapped at: (" + x + ", " + y + ")");
```

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

```
AlertDialog alertDialog = new
AlertDialog.Builder(context).create();
alertDialog.setTitle("-> at Location ");
if (x > 14 * width / 32 && y < (height / 2)) {
    System.out.println("red");
    alertDialog.setTitle("anger -> at Location ");
    emotion = "anger";
}
if (x < 14 * width / 32 && y < (height / 2)) {
    System.out.println("yellow");
    alertDialog.setTitle("happiness -> at Location ");
    emotion = "happiness";
}
if (x > 14 * width / 32 && y > (height / 2)) {
    System.out.println("blue");
    alertDialog.setTitle("sadness -> at Location ");
    emotion = "sadness";
}
if (x < 14 * width / 32 && y > (height / 2)) {
    System.out.println("green");
    alertDialog.setTitle("fear -> at Location ");
    emotion = "fear";
}

if (location != null) {
    if (addresses != null) {
        alertDialog.setMessage(state); //+ "
"+location.getLongitude() + " "+location.getLatitude());}
    }
    } else {
        alertDialog.setMessage("please enable your location");
    }
    alertDialog.setButton(AlertDialog.BUTTON_NEUTRAL, "OK",
        new DialogInterface.OnClickListener() {
            public void onClick(DialogInterface dialog, int
which) {
                dialog.dismiss();
            }
        });
    alertDialog.show();

    if (emotion != null) {

        try {

            if(db!=null && db.isReady())
                db.insertEmotion(emotion, x, y, (location != null) ?
location.getLongitude() : -666, (location != null) ? location.getLatitude() :
-666, activity.getX(), activity.getZ(), String.valueOf(activity.getId()));

        } catch (SQLException ex) {
            System.out.println(ex.toString());
        }
    }
}
```

```
    }

    return true;
}

}

public class MyLocationListener implements LocationListener {
    private Context context;

    public MyLocationListener(Context context) {
        super();
        this.context = context;
    }

    @Override
    public void onLocationChanged(Location loc) {
        /*
        loc.getLatitude();
        loc.getLongitude();

        Geocoder gcd = new Geocoder(context,
            Locale.getDefault());
        List<Address> mAddresses = null;
        try {
            mAddresses = gcd.getFromLocation(loc.getLatitude(),
                loc.getLongitude(), 1);

        } catch (IOException e) {

        }

        String cityName = (mAddresses != null) ? mAddresses.get(0)
            .getLocality() : TimeZone.getDefault().getID();
        String countryName = (mAddresses != null) ? mAddresses.get(0)
            .getCountryName() :
Locale.getDefault().getDisplayCountry()
            .toString();
        */
    }

    @Override
    public void onProviderDisabled(String provider) {
        Toast.makeText(context, "Gps Disabled",
            Toast.LENGTH_SHORT).show();
        Log.d("gps", "disabled");
    }

    @Override
    public void onProviderEnabled(String provider) {
        Toast.makeText(context, "Gps Enabled",
            Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
}
```

```
        Log.d("gps", "enabled");
    }

}

}

package com.example.myapplication;

import android.app.Activity;
import android.app.AlertDialog;
import android.view.View;
import android.widget.ProgressBar;

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.SQLException;

public class DatabaseConnection {
    private Connection conn = null;
    private Activity activity;
    private boolean isReady=false;
    public DatabaseConnection(Activity activity) {
        this.activity=activity;

        Runnable r = () -> {

            String connectionUrl = "jdbc:mariadb://database-
1.cu6hfzfkqzau.eu-west-3.rds.amazonaws.com:3306/emotionsdb";

            try {

                conn = DriverManager.getConnection(connectionUrl, "admin",
"Kk1998!gusthekiller");

            } catch (SQLException e) {
                e.printStackTrace();
                System.out.println("error");
            }
            isReady=true;
        };
        Thread t = new Thread(r);
        t.start();

    }

    public boolean isReady() {
        return isReady;
    }
}
```

```
public void insertEmotion(String emotion, float ex, float ey, double
latitude, double longitude, float x, float z, String appSessionId) throws
SQLException {

    try {
        String query = "INSERT INTO `emotions` ( `emotion`, `emotionx`,
`emotiony`, `longitude`,
`latitude`, accelerationX, accelerationZ, appSessionId) VALUES
(?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)";
        if (conn == null) {
            System.out.println("did not connect to db");
            return;
        }
        PreparedStatement pstmt = conn.prepareStatement(query);

        pstmt.setString(1, emotion);
        pstmt.setFloat(2, ex);
        pstmt.setFloat(3, ey);
        pstmt.setDouble(4, longitude);
        pstmt.setDouble(5, latitude);
        pstmt.setFloat(6, x);
        pstmt.setFloat(7, z);
        pstmt.setString(8, appSessionId);
        Runnable thread = () -> {
            try {
                pstmt.executeQuery();
            } catch (SQLException e) {
                AlertDialog alertDialog = new
AlertDialog.Builder(activity).create();
                alertDialog.setTitle("database error");
                alertDialog.setMessage(e.getMessage());
                alertDialog.show();
                //throw new RuntimeException(e);
            }

        };
        Thread t = new Thread(thread);
        t.start();

    } catch (SQLException e) {
        //throw new RuntimeException(e);
        AlertDialog alertDialog = new
AlertDialog.Builder(activity).create();
        alertDialog.setTitle("database error");
        alertDialog.setMessage(e.getMessage());
        alertDialog.show();
    }
}

<resources>
    <string name="app_name">Emotion Detector</string>
    <string name="action_settings">Settings</string>
    <!-- Strings used for fragments for navigation -->
```

Διπλωματική εργασία: Ανάπτυξη εφαρμογής για συλλογή δεδομένων εμπειρίας χρήστη κατά την πλοήγηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα

```
<string name="first_fragment_label">First Fragment</string>
<string name="second_fragment_label">Second Fragment</string>
<string name="next">Next</string>
<string name="previous">Previous</string>

<string name="hello_first_fragment">Hello first fragment</string>
<string name="hello_second_fragment">Hello second fragment. Arg:
%1$s</string>
</resources>
```