

heritast



Εγχειρίδιο Χρήσης

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	1
Περίληψη.....	2
Εισαγωγή.....	3
Σχεδιασμός Εργαλείου Usersence.....	5
Από το Διαδίκτυο στον Υπολογιστή.....	12
Οργάνωση και Εγκατάσταση Συσκευών.....	13
Οργάνωση Συσκευών στο Πεδίο.....	14
Περικάρπιο Empatica.....	14
Smartphone.....	15
Action Κάμερα.....	23
Οργάνωση Συσκευών στο Εργαστήριο.....	24
EEG Headset.....	24
Webcam.....	25
Καταγραφή Οθόνης ή Action Κάμερα.....	26
Οργάνωση Αρχείων και Ανάλυση Δεδομένων.....	26
Σύστημα Δομής Φακέλων.....	32
Εφαρμογή Γραμμής Εντολών.....	35
Εφαρμογή Οπτικοποίησης.....	38
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	45
Παραρτήματα.....	50
Παράρτημα 1: Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	50
Εμπειρία Χρήστη.....	50
Συναισθήματα.....	52
Βιοσήματα και Μέθοδοι Αυτοαναφοράς.....	55
Παράρτημα 2: Σύνδεσμοι Empatica.....	58
Παράρτημα 3: Σύνδεσμοι Emotiv.....	59

Περίληψη

Αυτό το έγγραφο παρουσιάζει το εργαλείο για να εξηγήσει σε βάθος τη λειτουργία και τις διαδικασίες των εφαρμογών του, καθώς το Usersence είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης εμπειρίας χρήστη που ενσωματώνει μια διεπιστημονική προσέγγιση για την υλοποίησή του, συνδυάζοντας πεδία όπως Σχεδιασμός Εμπειρίας Χρήστη και Επιστήμη Δεδομένων. Αρχικά, παρουσιάζεται συνοπτικά ο ρόλος του εργαλείου μέσα στην εργαλειοθήκη HeritACT και επισημαίνεται επίσης η χρήση του στο πλαίσιο της Αξιολόγησης Εμπειρίας χρήστη. Επιπλέον, το Εγχειρίδιο χρήστη παρέχει πληροφορίες σχετικά με το σχεδιασμό του εργαλείου, για να βοηθήσει τον αναγνώστη να κατανοήσει το συνολικό πλαίσιο, παρουσιάζοντας το λογισμικό του και το προτεινόμενο υλικό. Επιπλέον, καθοδηγεί τον αναγνώστη στη διαδικασία, προκειμένου να δημιουργήσει το γράφημα εμπειρίας, το οποίο μεταδίδει πολύτιμες και ουσιαστικές γνώσεις σχετικά με τις πολύπλευρες πτυχές της Εμπειρίας Χρήστη. Στα επόμενα κεφάλαια ο αναγνώστης θα ανακαλύψει τα βήματα για την ενσωμάτωση του εργαλείου Usersence σε μια διαδικασία αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα, ένας αξιολογητής θα μάθει:

- τι είναι το εργαλείο Usersence,
- ποιος συνδυασμός συσκευών θα χρησιμοποιηθεί ανάλογα με την τοποθεσία αξιολόγησης,
- πώς να οργανώσει τα εξαγόμενα αρχεία, που προέρχονται από φορητές και φορητές συσκευές σε συνδυασμό με ορισμένα λογισμικά,
- πώς να επεξεργαστούν τα δεδομένα εγγραφής μέσω της Εφαρμογής Γραμμής Εντολών και
- πώς να δημιουργήσουν το γράφημα εμπειρίας.

Επιπλέον, αυτό το έγγραφο επιδιώκει να σκιαγραφήσει το θεωρητικό υπόβαθρο του σχεδιασμού και της λειτουργίας του εργαλείου και συμβάλλει στην κατανόηση της σημασίας του. Επομένως, προκειμένου να εξηγηθούν τα βασικά στοιχεία που είναι απαραίτητα για την επεξήγηση της δομής του εργαλείου, είναι επιτακτική ανάγκη να παρουσιαστούν οι ακόλουθες πέντε κύριες ενότητες, α) Εμπειρία χρήστη, β) Συναισθήματα, γ) Βιοαισθητήρες και μέθοδοι αυτοαναφοράς στο Παράρτημα 1: Θεωρητικό Υπόβαθρο.

Εισαγωγή

Η εργαλειοθήκη HeritACT στοχεύει να υποστηρίξει την εφαρμογή των προτεινόμενων λύσεων που επιτρέπουν την ενεργό συμμετοχή των πολιτών στην επανενεργοποίηση της πολιτιστικής τους κληρονομιάς. Το Usersence είναι ένα εργαλείο που βασίζεται στη μελέτη και χρήση συγκεκριμένων αισθητήρων για την καταγραφή και ανάλυση ψυχοφυσιολογικών σημάτων, που λειτουργούν ως δείκτες για τη συναισθηματική κατάσταση των χρηστών κατά την εμπειρία τους με το προϊόν ή την υπηρεσία που αξιολογείται. Οι ψυχοφυσιολογικές μέθοδοι αποτελούν πολύτιμη προσθήκη σε ποιοτικές και ποσοτικές αναφορές και αναλύσεις παρατήρησης μιας αξιολόγησης. Επομένως, συνιστάται η χρήση φορετών συσκευών που περιλαμβάνουν αισθητήρες ή συσκευές λήψης βίντεο, μαζί με τεχνικές συλλογής ποιοτικών δεδομένων (ερωτηματολόγια) για την κατά προσέγγιση αναγνώριση της συναισθηματικής κατάστασης των χρηστών κατά τη διάρκεια της εμπειρίας τους.

Κάθε σχεδιαστής ή διοργανωτής που θα χρησιμοποιήσει το Usersence έχει το ρόλο του αξιολογητή, ο οποίος πρέπει να γνωρίζει κάποιες βασικές πληροφορίες σχετικά με αυτό. Πρώτα απ' όλα, το εργαλείο και πιο συγκεκριμένα το εγχειρίδιο χρήσης του, παρουσιάζει τις προτεινόμενες συσκευές της αγοράς για καταγραφή σημάτων, διαχωρίζει τους συνδυασμούς των συσκευών ανάλογα με την τοποθεσία της αξιολόγησης και ορίζει προδιαγραφές για την κάθε περίπτωση. Επιπλέον, για τη διεξαγωγή της αξιολόγησης θα πρέπει να καθοριστούν οι εργασίες που θα εκτελεστούν από έναν χρήστη ή συμμετέχοντα και εάν ολοκληρώθηκαν επιτυχώς ή όχι, καθώς και οι στόχοι και τα επιθυμητά αποτελέσματα της διαδικασίας. Οι εργασίες αξιολόγησης πρέπει να περιλαμβάνουν απαλές κινήσεις όπως αργό περπάτημα, παρακολούθηση, ομιλία και είναι απολύτως απαραίτητο να παραλείπονται έντονες κινήσεις όπως χορός, τρέξιμο, άλμα. Επίσης, ο χρόνος προετοιμασίας του εξοπλισμού ποικίλλει ανάλογα με την τοποθεσία. Στην επιτόπια αξιολόγηση η προετοιμασία του εξοπλισμού κυμαίνεται από 10-15 λεπτά, ενώ στο εργαστήριο ο χρόνος κυμαίνεται από 20-35 λεπτά. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η ενημέρωση των συμμετεχόντων και η λήψη της προφορικής και γραπτής συγκατάθεσής τους είναι ευθύνη του κάθε αξιολογητή. Ο χρόνος ενημέρωσης και προετοιμασίας του συμμετέχοντα για τη διαδικασία αξιολόγησης προτείνεται να είναι 15-30 λεπτά. Επομένως, η φάση πριν από την αξιολόγηση μπορεί να διαρκέσει έως και μία ώρα. Η προτεινόμενη διάρκεια της αξιολόγησης είναι 30-35 λεπτά άρα ο συνολικός χρόνος συμμετοχής ενός χρήστη είναι 60-90 λεπτά. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι μόνο ένας χρήστης κάθε φορά μπορεί να πραγματοποιήσει αξιολόγηση εμπειρίας χρήστη με το εργαλείο Usersence. Επομένως, ο αξιολογητής θα πρέπει να επαναλάβει τη διαδικασία αξιολόγησης τουλάχιστον 5 έως 10 φορές με διαφορετικούς ενήλικες χρήστες. Τέλος, υπογραμμίζεται ότι οι συσκευές θα πρέπει να καθαρίζονται πριν από κάθε χρήση, να αποθηκεύονται σωστά και να φορτίζονται πριν και κατά τη διάρκεια κάθε αξιολόγησης εάν χρειάζεται. Η ανάλυση και οπτικοποίηση των δεδομένων (γράφημα εμπειρίας) πραγματοποιείται μετά την αξιολόγηση και ο χρόνος ποικίλλει ανάλογα με την τεχνογνωσία του κάθε αξιολογητή.

Usersence: Σημαντικές Πληροφορίες			
Τοποθεσία	Διάρκεια	Περιορισμοί	Συμβουλή
Αξιολόγηση στο Πεδίο	Στήσιμο Εξοπλισμού: 10-15 λεπτά		Φορτίστε τις συσκευές εκ των προτέρων και έχετε ελεύθερο χώρο αποθήκευσης στις συσκευές
	Προετοιμασία Συμμετέχοντα: 15-30 λεπτά		Ο συμμετέχων φοράει το περικάρπιο στο κυρίαρχο χέρι του
	Καθήκοντα - Δραστηριότητες Αξιολόγησης: 30-35 λεπτά	Αποφύγετε αυστηρά να συμπεριλάβετε έντονες κινήσεις όπως ο χορός, το τρέξιμο και τα άλματα σε μια εργασία αξιολόγησης.	Επαναλάβετε τη διαδικασία αξιολόγησης με τουλάχιστον 5-10 διαφορετικούς χρήστες (καθαρίστε τις συσκευές για κάθε συνεδρία)
Αξιολόγηση στο Εργαστήριο	Στήσιμο Εξοπλισμού: 20-35 λεπτά		Φορτίστε τις συσκευές εκ των προτέρων και έχετε ελεύθερο χώρο αποθήκευσης στις συσκευές
	Προετοιμασία Συμμετέχοντα: 15-30 λεπτά		Ο συμμετέχων φοράει το περικάρπιο στο κυρίαρχο χέρι του
	Καθήκοντα - Δραστηριότητες: 30-35 λεπτά	Δραστηριότητες που βασίζονται στην οθόνη/άτομο που συμμετέχει σε καθιστή θέση	Επαναλάβετε τη διαδικασία αξιολόγησης με τουλάχιστον 5-10 διαφορετικούς χρήστες (καθαρίστε τις συσκευές για κάθε συνεδρία)

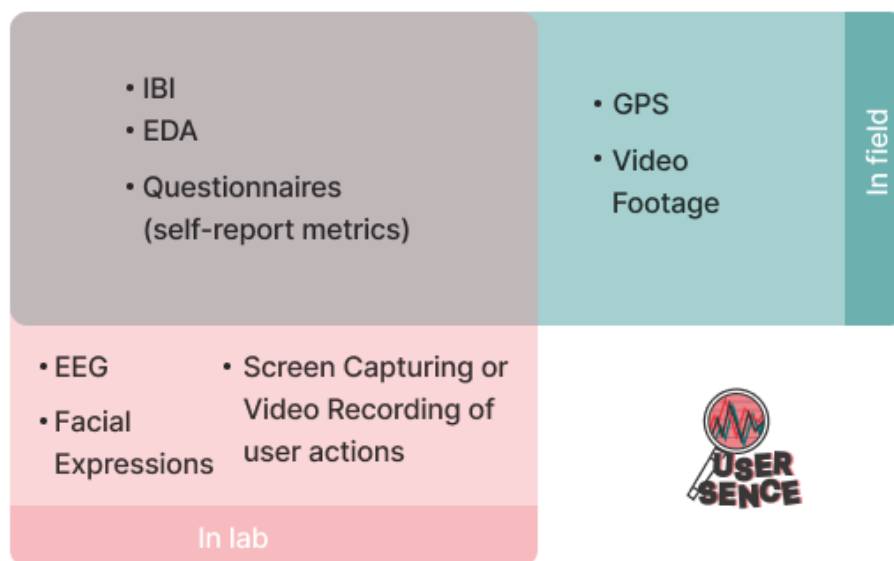
Πίνακας 1: Σημαντικές Πληροφορίες Εργαλείου

Σχεδιασμός Εργαλείου

Usersence

Το Usersence είναι μια συλλογή λογισμικού και μεθόδων αυτοαναφοράς που συγκεντρώνουν πληροφορίες για τον εντοπισμό συναισθηματικών καταστάσεων των χρηστών, επιτρέποντας στους αξιολογητές να συλλέγουν δεδομένα για ανάλυση και λήψη αποφάσεων, χρησιμοποιώντας εμπορικές συσκευές. Το εργαλείο υποστηρίζει φορητές συσκευές και φορητές συσκευές που επιτρέπουν την καταγραφή ψυχοφυσιολογικών δεδομένων, διευκολύνει την επεξεργασία φυσιολογικών σημάτων και απαντήσεων αυτοαναφοράς, καθοδηγεί τους αξιολογητές σε κάθε βήμα της διαδικασίας, παρέχοντάς τους την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν τέτοιες πρακτικές, ακόμη κι αν δεν είναι εξειδικευμένοι σε αυτές, παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις συναισθηματικές καταστάσεις των χρηστών σε σχέση με τον χρόνο, την τοποθεσία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες της αξιολόγησης, οπτικοποιεί τα αποτελέσματα των εγγραφών σε μια κύρια οθόνη διεπαφής (User Interface) ανά χρήστη και τέλος επεξεργάζεται τα εισαγόμενα δεδομένα τοπικά, αποφεύγοντας οποιαδήποτε υποδομή διακομιστή και συντήρηση για μεταφορτώσεις δεδομένων. Επίσης, το Usersence απευθύνεται σε ειδικούς χρηστικότητας, ερευνητές UX, σχεδιαστές, προγραμματιστές προϊόντων και συντονιστές εργαστηρίων που επιδιώκουν να χρησιμοποιήσουν πρακτικές που εμπλουτίζουν τις παραδοσιακές μεθόδους αξιολόγησης και είναι πρόθυμοι να συλλέξουν πολύτιμες και ουσιαστικές πληροφορίες για τις πολύπλευρες πτυχές της UX.

Όπως αναφέρθηκε ήδη, το εργαλείο Usersence χρησιμοποιεί βιοαισθητήρες και φορητές και συσκευές λήψης βίντεο για την παρακολούθηση των συναισθηματικών καταστάσεων των συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια μιας διαμορφωτικής ή συμπερασματικής αξιολόγησης UX. Τα επιλεγμένα φυσιολογικά σήματα ότι οι διαδικασίες του εργαλείου είναι IBI, EDA, EEG και εκφράσεις του προσώπου, και επιπλέον, περιλαμβάνονται μετρήσεις αυτοαναφοράς (Ερωτηματολόγια κλίμακας Likert), καθώς και η τοποθεσία του χρήστη και το βίντεο καταγραφής περιβάλλοντος. Το Usersence συνδυάζει διαφορετικά δεδομένα με βάση το πλαίσιο χρήσης του. Πιο συγκεκριμένα, η δομή του εργαλείου, με άλλα λόγια ο συνδυασμός βιοαισθητήρων, φορητών συσκευών και συσκευών λήψης βίντεο, ποικίλλει ανάλογα με την τοποθεσία της αξιολόγησης. Στο πεδίο (εξωτερικός χώρος, περιβάλλον μεγάλης κλίμακας), τα δεδομένα EDA, IBI και GPS, το βίντεο και τα ερωτηματολόγια είναι οι κύριες καταγραφές, σε αντίθεση με το εργαστήριο (εσωτερικός χώρος, περιορισμένη περιοχή, περιβάλλον κλίμακας δωματίου) όπου τα δεδομένα και τα ερωτηματολόγια IBI, EDA, EEG και το βίντεο εκφράσεων προσώπου είναι η κύρια πηγή για την αναγνώριση συναισθημάτων.







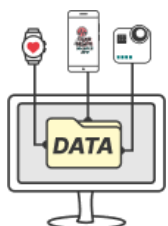

Εικόνα 1: Δομή εργαλείου

Επομένως, ένας αξιολογητής θα πρέπει πρώτα να αποφασίσει τη τοποθεσία της διαδικασίας για να προετοιμάσει κατάλληλα τις απαραίτητες συσκευές. Στο εργαστήριο, οι εμπλεκόμενες συσκευές είναι τα EEG Emotiv Headset, η web κάμερα για την καταγραφή εκφράσεων προσώπου, το περικάρπιο Empatica (συλλογή δεδομένων IBI και EDA) και η action κάμερα για την καταγραφή αντιδράσεων χρήστη ή η λειτουργία εγγραφής οθόνης, που θεωρείται πολλά υποσχόμενη επιλογή. Στο πεδίο, το περικάρπιο Empatica, το κινητό τηλέφωνο (GPS, ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς) και η κάμερα θα χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή των βασικών δεδομένων για την αξιολόγηση UX.

Μόλις ο συμμετέχων φορέσει τις επιλεγμένες συσκευές, πρέπει να παραμείνει σε ουδέτερη κατάσταση, σε καθιστή ή όρθια θέση, για τουλάχιστον πέντε (5) λεπτά για να μετρηθεί η βάση αναφοράς (baseline). Η συνιστώμενη διάρκεια αξιολόγησης είναι από δεκαπέντε (15) λεπτά έως τριάντα πέντε (35) λεπτά, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου μέτρησης βάσης αναφοράς. Όταν ξεκινήσει η αξιολόγηση, τότε ο συμμετέχων είναι ελεύθερος να ολοκληρώσει τις ζητούμενες εργασίες, όπως περιέγραψε ο αξιολογητής. Επίσης, όταν κρίνεται απαραίτητο κατά τη διάρκεια της εμπειρίας, ο συμμετέχων πρέπει να συμπληρώσει ένα ερωτηματολόγιο που εμφανίζεται στην εφαρμογή του Usersence για κινητά. Αυτή η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί μέχρι την εκπλήρωση των καθηκόντων της αξιολόγησης από τον συμμετέχοντα. Ο αξιολογητής μετά τις εγγραφές είναι υπεύθυνος για τη συλλογή των δεδομένων από κάθε φορετή ή φορητή συσκευή και την εισαγωγή τους στο σύστημα φακέλων του εργαλείου.

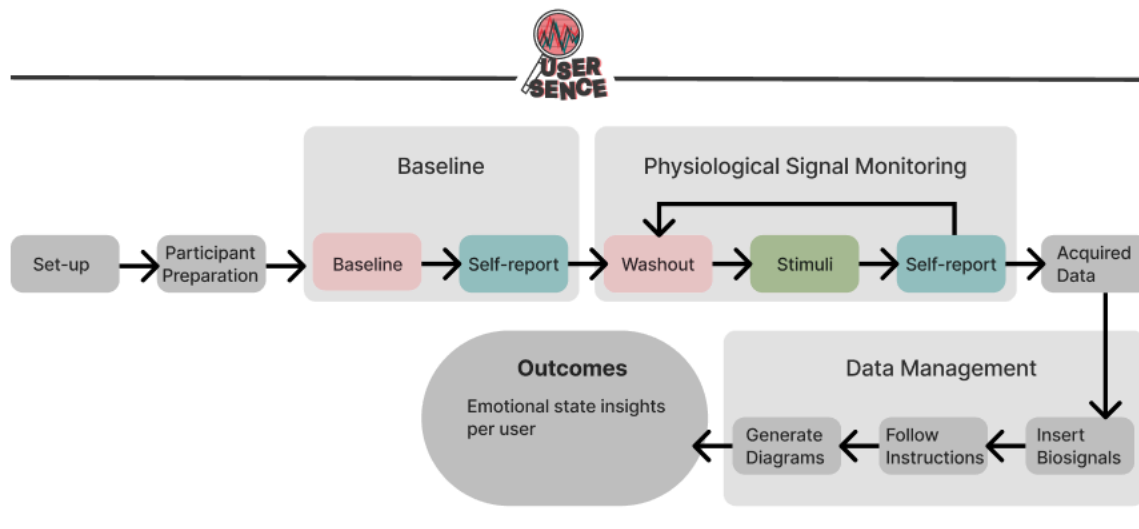
Έτσι, η πλατφόρμα ανάλυσης Usersence θα μπορεί να εμφανίζει ένα διάγραμμα ή με άλλους όρους, το γράφημα εμπειρίας για κάθε συμμετέχοντα στις αξιολογήσεις. Τα προαναφερθέντα βήματα απεικονίζονται στο παρακάτω σενάριο. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Albert και Tullis (2022), ο κατάλληλος αριθμός συμμετεχόντων κυμαίνεται από πέντε (5) έως δέκα (10), ειδικά όταν η αξιολόγηση στοχεύει στον εντοπισμό των πιο σημαντικών και κρίσιμων

ζητημάτων της εμπειρίας και οι συμμετέχοντες ανήκουν στην ίδια ομάδα χρηστών, όπως πολίτες στις γειτονιές των πιλοτικών δραστηριοτήτων του HertitACT.

	 <p>Αξιολόγηση στο πεδίο</p>	 <p>Κατά την αξιολόγηση</p>
<p>1. Αποφασίστε την κατηγορία αξιολόγησης (τοποθεσία και συσκευές).</p>	<p>2. Καταγραφή baseline.</p>	<p>3. Αφήστε τον χρήστη να εκτελέσει τις εργασίες της αξιολόγησης.</p>
 <p>Εφαρμογή εργαλείου για το κινητό</p>		 <p>Εφαρμογή οπτικοποίησης εργαλείου</p>
<p>4. Ζητήστε εισαγωγή δεδομένων αυτοαναφοράς.</p>	<p>5. Εισαγάγετε δεδομένα συσκευών στην εφαρμογή γραμμής εντολών για ανάλυση.</p>	<p>6. Δημιουργήστε το γράφημα εμπειρίας για τον χρήστη.</p>

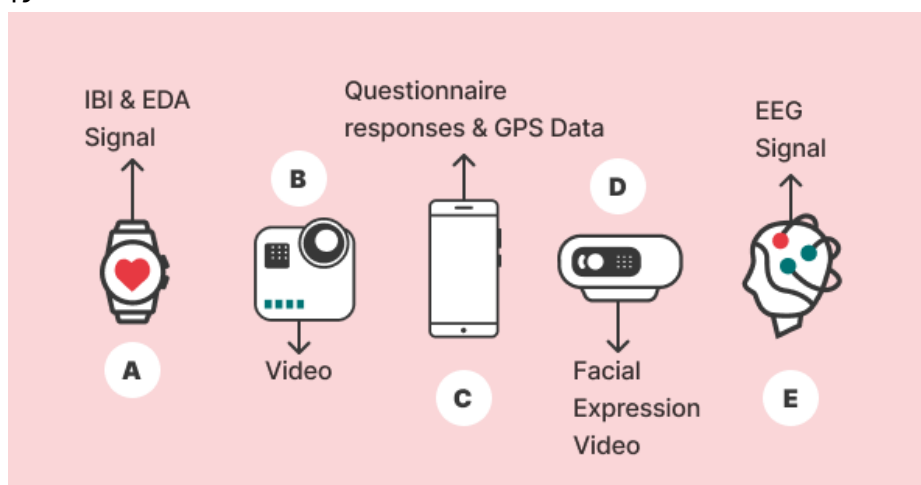
Εικόνα 2: Usersence Storyboard

Επιπλέον, τα βήματα της διαδικασίας του εργαλείου παρουσιάζονται παρακάτω με διαδοχική σειρά, καθώς καθορίζουν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Το διάγραμμα ροής Usersence απεικονίζει τις φάσεις για τις οποίες θα παρέχονται λεπτομερείς οδηγίες στο εγχειρίδιο χρήστη για να βοηθήσουν τους αξιολογητές να ενσωματώσουν το Usersence σε αξιολογήσεις UX. Αυτές οι φάσεις περιλαμβάνουν την επιλογή του τύπου τοποθεσίας για την αξιολόγηση και την προετοιμασία των συσκευών και των συμμετεχόντων (πώς φορούν και χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό), την καταγραφή της βάσης αναφοράς, καθώς είναι σημαντική για τη φυσιολογική επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων, συνδυάζοντας καταγραφή σημάτων και αξιοποίηση μετρήσεων αυτοαναφοράς, την αποθήκευση των δεδομένων από κάθε συσκευή στο σύστημα φακέλων του εργαλείου και δημιουργία και κατανόηση του γραφήματος εμπειρίας (διάγραμμα αξιολόγησης ανά χρήστη). Το γράφημα εμπειρίας είναι ο πρωταρχικός στόχος του εργαλείου Usersence, επειδή παρέχει στοιχεία για την υποστήριξη των διαδικασιών λήψης αποφάσεων που σχετίζονται με πιθανές προσαρμογές ή σχόλια σχετικά με το συνολικό σχεδιασμό μιας εμπειρίας.



Εικόνα 3: Usersence Flowchart

Ακόμη, ο προτεινόμενος εξοπλισμός του εργαλείου αποτελείται από φορητές και φορητές συσκευές που συνιστώνται προς χρήση για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων ώστε να μπορέσει η πλατφόρμα ανάλυσης Usersence να παράγει το γράφημα εμπειρίας. Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει Α) 1 x περικάρπιο Empatica E4, Β) 1 x GoPro Max action κάμερα, Γ) 1 x Samsung S21 Ultra κινητό τηλέφωνο Δ) 1 x Logitech C615 WEBCAM, και Ε) 1 x Emotiv Flex Gel Sensor Kit 2.0 EEG headset. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η σύνδεση μεταξύ των συσκευών και των δεδομένων του εργαλείου. Το περικάρπιο Empatica προσφέρει δεδομένα IBI και EDA, η κάμερα GoPro παράγει βίντεο από την οπτική γωνία του χρήστη, το κινητό τηλέφωνο Samsung παρέχει τα δεδομένα θέσης και αποθηκεύει τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο, η κάμερα Logitech βοηθά στην καταγραφή βίντεο με την έκφραση του προσώπου και το Emotiv headset καταγράφει δεδομένα EEG. Οι εμπορικές συσκευές προτείνονται επειδή θεωρούνται κατάλληλες για τη λήψη των δεδομένων που απαιτεί το εργαλείο με βάση την τοποθεσία της αξιολόγησης.



Εικόνα 4: Usersence Hardware

Πρώτον, το περικάρπιο Empatica E4 είναι εξοπλισμένο με αισθητήρα φωτοπληθυσμογραφίας (PPG) και ηλεκτροδερμικής δραστηριότητας (EDA), επιταχυνσιόμετρο 3 αξόνων και οπτικό θερμόμετρο, που παράγει BVP (@64Hz), IBI, EDA (@4 Hz), Δεδομένα ακατέργαστης επιτάχυνσης XYZ (@32Hz) και θερμοκρασίας δέρματος (@4Hz), προσβάσιμα σε μορφή CSV μέσω του πίνακα ελέγχου E4 Connect (Garbarino et al., 2014).



Εικόνα 5: Περικάρπιο Empatica E4

Επίσης, η action κάμερα GoPro MAX μεταφέρει αρχεία μέσω καλωδίου USB-C, έχει ανάλυση βίντεο 5,6K 30fps, μέγιστη σταθερότητα, και οριζόντιο επίπεδο και χωρητικότητα μπαταρίας 1600 mAh. Το εργαλείο περιλαμβάνει αυτήν την κάμερα για την καταγραφή της οπτικής γωνίας του χρήστη, την παραγωγή ενός αρχείου mp4 που απαιτεί κάρτα microSD και τον ιμάντα κεφαλής ή σώματος (GoPro MAX 360 Action Camera).



Εικόνα 6: GoPro MAX action camera

Το Samsung Galaxy S21 Ultra 5G χρησιμεύει ως ο κύριος εξοπλισμός κινητής συσκευής για την παρακολούθηση των διαδρομών τοποθεσίας των χρηστών και την αποθήκευση των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο της Usersence εφαρμογής για κινητά. Το τηλέφωνο μπορεί να μεταφέρει αρχεία στο σύστημα φακέλων του εργαλείου χρησιμοποιώντας USB Type-C, είναι εξοπλισμένο με την κατάλληλη τεχνολογία τοποθεσίας (GPS, Glonass, Beidou, Galileo) και έχει χωρητικότητα μπαταρίας 5000 mAh και λειτουργικό σύστημα Android εξασφαλίζοντας βέλτιστη απόδοση και αξιοπιστία συλλογής δεδομένων (Galaxy S21 Ultra, S21 Plus & S21 5G | Samsung Greece).



Εικόνα 7: Samsung Galaxy S21 Ultra.

Η web κάμερα για την εγγραφή βίντεο εκφράσεων προσώπου είναι η Logitech C615 WEBCAM που διαθέτει αυτόματη εστίαση HD και ανάλυση 1080p/30 fps - 720p/ 60 fps. Η κάμερα είναι συνδεδεμένη σε καλώδιο USB-A, στερεωμένη σε κλιπ στήριξης και είναι συμβατή με Windows 8 ή νεότερες εκδόσεις (Logitech C615 Full HD Webcam).



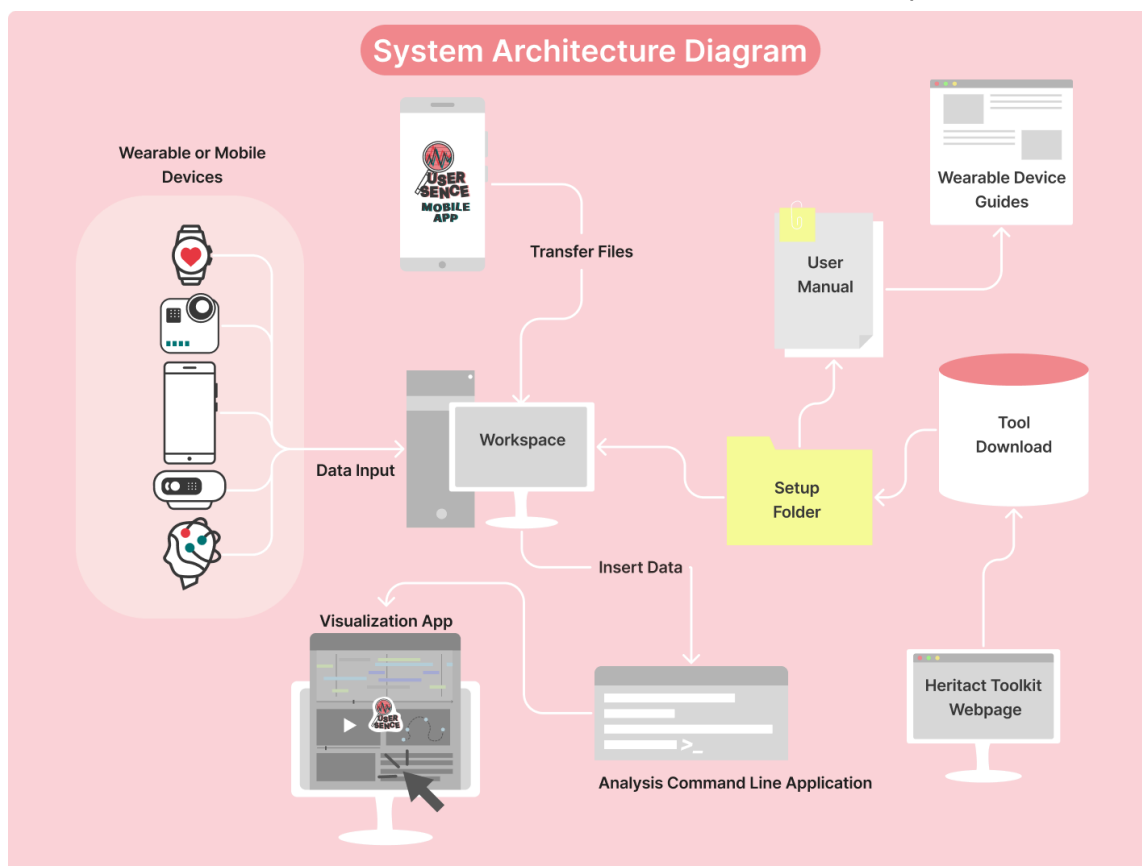
Εικόνα 8: Logitech C615 WEBCAM.

Τέλος, το απαιτούμενο EEG είναι το Flex Gel Sensor Kit 2.0 το οποίο αποτελείται από αισθητήρες αργύρου-χλωριούχου αργύρου (34 αισθητήρες πυροσυσσωματωμένης γέλης αργύρου-χλωριούχου αργύρου και συμβατά κλιπ αυτιών), ένα συμπαγές κουτί ελέγχου προσαρμοσμένο στο σκουφάκι, εύκαμπτο σκουφάκι και καλώδιο φόρτισης USB. Η απόκτηση δεδομένων απαιτεί λογαριασμό στην εφαρμογή Emotiv και άδεια χρήσης.



Image 9: Flex Gel Sensor Kit 2.0 (EPOC Flex).

Το Usersence αποτελείται από φορητές και φορητές συσκευές, καθώς και λογισμικό, που είναι απαραίτητα για την επεξεργασία δεδομένων και τη δημιουργία γραφημάτων εμπειρίας. Το εργαλείο είναι προσβάσιμο μέσω του ιστότοπου του HeritACT Toolkit, ο οποίος κατευθύνει τους χρήστες στο αποθετήριο. Εκεί ο φάκελος οδηγιών είναι διαθέσιμος για λήψη, ο οποίος περιέχει την Πλατφόρμα Οπτικοποίησης, την Εφαρμογή για Κινητά, τον πηγαίο κώδικα για την Εφαρμογή Γραμμής Εντολών Ανάλυσης και το εγχειρίδιο χρήστη. Το εγχειρίδιο παρουσιάζει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την αποτελεσματική χρήση και την ενσωμάτωση του εργαλείου στη διαδικασία αξιολόγησης, για παράδειγμα, πληροφορίες σχετικά με την εγκατάσταση, την αποθήκευση και τον καθαρισμό των συσκευών, τη λήψη και διαχείριση δεδομένων και τη διαμόρφωση γραφήματος εμπειρίας. Η εφαρμογή για φορητές συσκευές, ο πηγαίος κώδικας για τη γραμμή εντολών ανάλυσης και η πλατφόρμα οπτικοποίησης είναι τα κύρια στοιχεία λογισμικού. Η εφαρμογή για κινητά παρακολουθεί την τοποθεσία της διαδρομής του χρήστη ενώ εμφανίζει το προσαρμόσιμο ερωτηματολόγιο με βάση μια κλίμακα Likert. Ο πηγαίος κώδικας ανάλυσης για την εφαρμογή γραμμής εντολών λαμβάνει όλα τα καταγεγραμμένα δεδομένα που οδηγούν στην περιγραφή της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη (γράφημα εμπειρίας ανά χρήστη) μέσω της Εφαρμογής Οπτικοποίησης. Επιπλέον, η οπτικοποίηση δεδομένων επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής που περιλαμβάνει μια συγκεκριμένη διαδικασία για την αποτελεσματική παροχή των αποτελεσμάτων της, με άλλα λόγια το γράφημα εμπειρίας. Αυτό το γράφημα απεικονίζει ένα κοινό χρονοδιάγραμμα όλων των εισαγόμενων δεδομένων στο σύστημα φακέλων του.



Εικόνα 10: Αρχιτεκτονική Εργαλείου(Συστήματος).

Από το Διαδίκτυο στον Υπολογιστή

Σε αυτήν την ενότητα, παρουσιάζονται οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσετε κατά τη λήψη του αρχείου zip Usersence είτε από τον ιστότοπο του εργαλείου είτε από το αποθετήριο του. Αρχικά, πρέπει να αποσυμπιέσετε το αρχείο:

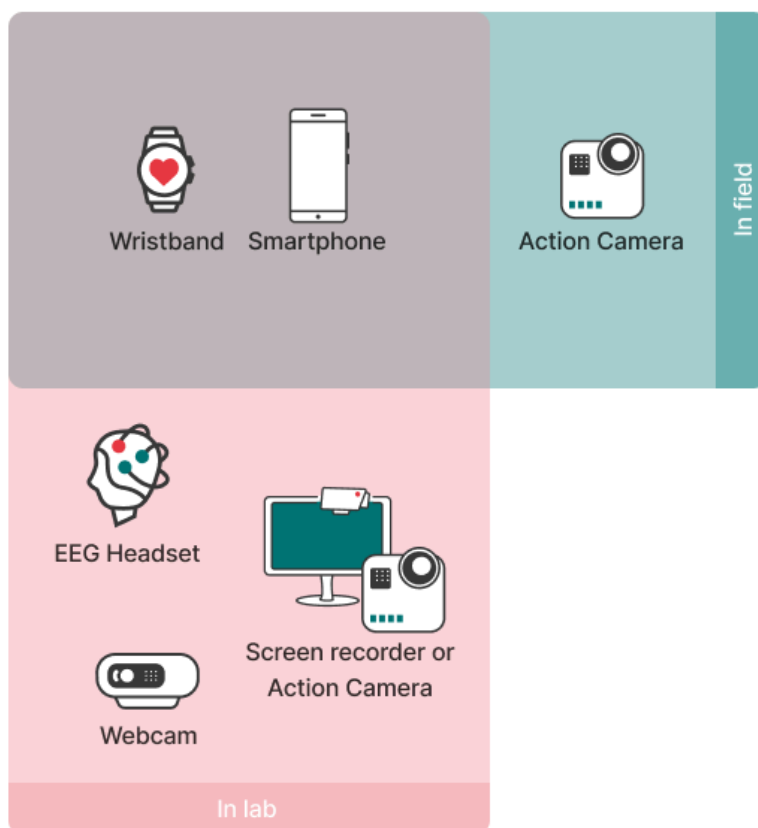
1. Κάντε δεξί κλικ στο αρχείο.
2. Επιλέξτε “Εξαγωγή όλων” ή “Extract All”.
3. Ακολουθήστε τις οδηγίες στο αναδυόμενο παράθυρο:
 - a. Επιλέξτε έναν προορισμό φακέλου όπου θα εξαχθεί το αρχείο.
 - b. Προαιρετικά, κάντε κλικ στο «Αναζήτηση» ή “Browse” για να επιλέξετε διαφορετικό φάκελο από αυτόν που εμφανίζεται ήδη.
 - c. Κλικ “Εξαγωγή” ή “Extract”.
4. Μεταβείτε στον φάκελο προορισμού που επιλέξατε και κάντε διπλό κλικ στον εγκατεστημένο φάκελο Usersence.

Μέσα στο φάκελο Usersence, μπορείτε να βρείτε:

- Το Εγχειρίδιο χρήστη Usersence.
- Την εφαρμογή Usersence για φορητές συσκευές (SenceMob.apk).
- Τον φάκελο ανάλυσης με το analysis.exe αρχείο.
- Την Εφαρμογή Οπτικοποίησης (SensViz.exe).
- Το πρότυπο φακέλου πειράματος που περιλαμβάνει:
 - Το αρχείο ρυθμίσεων (config.txt).
 - Το παράδειγμα δομής φακέλου.

Οργάνωση και Εγκατάσταση Συσκευών

Η οργάνωση των επιμέρους συσκευών του εργαλείου Usersence ποικίλλει ανάλογα με την επιλεγμένη τοποθεσία της αξιολόγησης. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται οι εμπλεκόμενες συσκευές ανά περίπτωση, πιο συγκεκριμένα εάν η αξιολόγηση γίνεται στο πεδίο ή στο εργαστήριο. Αρχικά, παρουσιάζονται το περικάρπιο, το smartphone και η action κάμερα καθώς είναι ο κύριος συνδυασμός συσκευών για την αξιολόγηση πεδίου και στη συνέχεια, η κάμερα web, το EEG headset και η μέθοδος εγγραφής βίντεο (λήψη οθόνης ή εγγραφή βίντεο μέσω της action κάμερας) παρουσιάζονται ως οι κύριες συσκευές της αξιολόγησης στο εργαστήριο. Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι το περικάρπιο και το smartphone, συνιστώνται επίσης ως μέρος του συνδυασμού των συσκευών στην αξιολόγηση στο εργαστήριο, αλλά επειδή θα παρουσιαστούν λεπτομερώς προηγουμένως, θα σημειωθούν μόνο ορισμένες τροποποιήσεις λόγω αλλαγής περιβάλλοντος (τοποθεσίας).



Εικόνα 11: Συσκευές ανά τοποθεσίες.

Οργάνωση Συσκευών στο Πεδίο

Περικάρπιο Empatica

Το περικάρπιο Empatica E4 είναι μια φορητή συσκευή που παρακολουθεί φυσιολογικά δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και είναι μέρος της πλατφόρμας Empatica Research που περιλαμβάνει το E4 realtime (για συσκευές Bluetooth Smart Android), το E4 manager (Windows) και την E4 connect εφαρμογή στο διαδίκτυο. Το περικάρπιο E4 καταγράφει τα φυσιολογικά σήματα και ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας (λειτουργία ροής ή εγγραφής), η πλατφόρμα E4 connect επιτρέπει την πρόσβαση στα καταγεγραμμένα δεδομένα. Το Usersence προτείνει τη χρήση του περικαρπίου E4 στη λειτουργία εγγραφής, τη χρήση του E4 manager για τη μεταφόρτωση περιόδων σύνδεσης στην πλατφόρμα web E4 Connect, λόγω της περιορισμένης συμβατότητας της εφαρμογής για κινητά E4 σε πραγματικό χρόνο με ορισμένα smartphone. Μέσω της βάσης σύνδεσης USB και του καλωδίου USB MICRO-B, το περικάρπιο E4 μπορεί να συνδεθεί στον υπολογιστή σας (PC) και να μεταδώσει τα δεδομένα του στον E4 manager. Ανατρέξτε στο [Παράρτημα 2: Σύνδεσμοι Empatica](#), για να αποκτήσετε πρόσβαση σε εξωτερικούς συνδέσμους.

Πριν τη χρήση:

1. Βεβαιωθείτε ότι το περικάρπιο E4 είναι σωστά φορτισμένο σύμφωνα με το εγχειρίδιο της συσκευής (εγχειρίδιο χρήστη περικαρπίου E4 ή αναζητήστε το αρχείο στα εγχειρίδια χρήστη Empatica) με τη βάση USB και το καλώδιο USB MICRO-B.
 - Η LED ένδειξη του περικαρπίου θα πρέπει να γίνεται **κίτρινη** όταν φορτίζεται αλλά είναι απενεργοποιημένη.
2. Κατεβάστε και εγκαταστήστε το E4 manager στον υπολογιστή σας.
 - Όταν εισάγετε το USB του περικαρπίου στον υπολογιστή σας, αλλά ο E4 manager δεν μπορεί να εντοπίσει το περικάρπιο, τότε θα πρέπει να εγκαταστήσετε μόνοι σας τους οδηγούς USB Drivers του E4, ακολουθώντας τις οδηγίες που αναφέρονται στην κάτω παράγραφο στη σελίδα του κέντρου υποστήριξης σχετικά με: "E4 manager πρόβλημα εγκατάστασης στα Windows"
3. Δημιουργήστε έναν λογαριασμό Empatica Connect επειδή είναι απαραίτητο να συνδεθείτε στο E4 manager και στο E4 connect.
4. Αποφασίστε πώς θα χρησιμοποιήσετε την λειτουργία ετικετών ή tags του περικαρπίου.
 - Το κουμπί του περικαρπίου, όταν πατηθεί, δημιουργεί μια ετικέτα στα καταγεγραμμένα δεδομένα.
 - Το Usersence χρησιμοποιεί ετικέτες είτε για να επιτρέψει στον συμμετέχοντα να εισαγάγει τις χρονικές σημάνσεις (αρχή και τέλος) των σταδίων αξιολόγησης είτε για να επισημάνει συμβάντα που ο συμμετέχων θεωρεί σημαντικά κατά την αξιολόγηση. Ο αξιολογητής πρέπει να επιλέξει εκ των προτέρων την ερμηνεία της ετικέτας, για να εξηγήσει στον συμμετέχοντα πώς και γιατί (για ποιο λόγο) να χρησιμοποιήσει το κουμπί για τη δημιουργία ετικετών.

Κατά την διάρκεια χρήσης:

1. Φορέστε το περικάρπιο E4, στην κορυφή του καρπού του συμμετέχοντος στο κυρίαρχο χέρι.
2. Πατήστε το κουμπί του που περικαρπίου για 2 δευτερόλεπτα για να το ενεργοποιήσετε. Ένα σταθερό **κόκκινο** φως υποδεικνύει ότι η εγγραφή έχει ξεκινήσει (η ένδειξη LED μετά από μερικά δευτερόλεπτα θα σβήσει, αλλά η εγγραφή θα συνεχιστεί μέχρι να πατήσετε το κουμπί για 2 δευτερόλεπτα και να απενεργοποιήσετε τη συσκευή).
3. Πατήστε το κουμπί μία φορά (λιγότερο από 1 δευτερόλεπτο) για να δημιουργήσετε μια ετικέτα (ένα **κόκκινο** φως θα αναβοσβήσει για περίπου 2 δευτερόλεπτα κατά την εγγραφή, υποδεικνύοντας ότι η ετικέτα έχει καταχωρηθεί).
4. Πατήστε το κουμπί του περικαρπίου για 2 δευτερόλεπτα για να το απενεργοποιήσετε.
5. Όταν η LED ένδειξη εναλλάσσεται από **κόκκινο** σε **κίτρινο** επανειλημμένα, τότε το βραχιολάκι έχει εξαντληθεί η μπαταρία και χρειάζεται φόρτιση.

Μετά τη χρήση:

1. Συνδέστε το περικάρπιο στον υπολογιστή σας με το καλώδιο USB MICRO-B.
2. Συνδεθείτε στον E4 manager, χρησιμοποιώντας το email και τον κωδικό πρόσβασης του λογαριασμού σας E4 connect και μεταφορτώστε τις καταγεγραμμένες συνεδρίες στην πλατφόρμα E4 connect .
3. Συνδεθείτε στον λογαριασμό σας στο E4 Connect και πραγματοποιήστε λήψη των δεδομένων σας μέσω του πίνακα ελέγχου.
4. Είναι σημαντικό να διατηρείτε και να φροντίζετε το περικάρπιο, διασφαλίζοντας την ακαιριότητά του μετά τη διαδικασία αξιολόγησης κάθε συμμετέχοντα, καθαρίζοντάς το με βαμβάκι εμποτισμένο σε μικρή ποσότητα αιθυλικής ή ισοπροπυλικής αλκοόλης.

Σημειώσεις:

Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο χρήστη του περικαρπίου E4 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις συμβουλές χρήσης της συσκευής (4. Φορώντας το περικάρπιο E4) και τις ενδείξεις φωτός LED (5. Αλληλεπίδραση με το E4).

Smartphone

Το κινητό τηλέφωνο χρησιμεύει ως η συσκευή που συλλέγει δεδομένα αυτοαναφοράς και τοποθεσίας, φιλοξενώντας την εφαρμογή Usersence για κινητά. Η εφαρμογή για κινητά Usersence μπορεί να εγκατασταθεί όταν είναι ενεργοποιημένες οι επιλογές προγραμματιστή της συσκευής Android (Samsung Galaxy S21 Ultra 5G). Αυτή η λειτουργία επιτρέπει την διαμόρφωση της συμπεριφοράς του smartphone του συστήματός σχετικά με τις εφαρμογές του, αλλά το μενού επιλογών προγραμματιστών είναι κρυφό από προεπιλογή. Για να ενεργοποιήσετε τις επιλογές προγραμματιστή:

1. Μεταβείτε στις «Ρυθμίσεις».
2. Κάντε κύλιση προς τα κάτω και πατήστε στο μενού "Σχετικά με το τηλέφωνο" ή "Σχετικά με τη συσκευή".
3. Πατήστε «Πληροφορίες λογισμικού» (μόνο για smartphone Samsung).
4. Πατήστε επτά (7) φορές στο «Αριθμός κατασκευής» μέχρι να εμφανιστεί η ένδειξη: «Είστε τώρα προγραμματιστής».

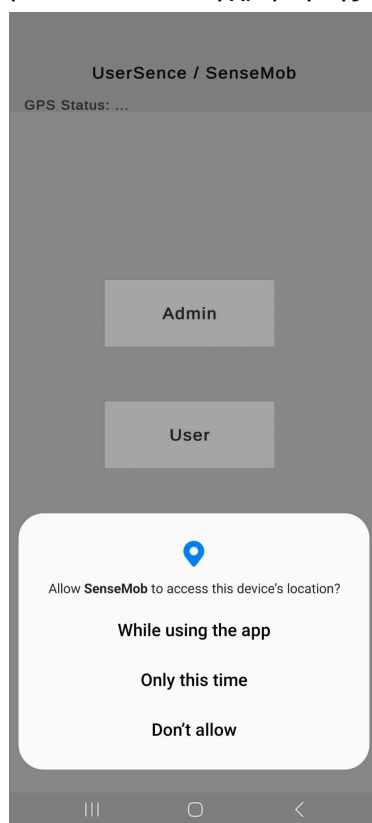
5. Εάν έχετε κωδικό πρόσβασης, PIN ή μοτίβο, πρέπει να το εισαγάγετε για να επιβεβαιώσετε την ενεργοποίηση του μενού επιλογών προγραμματιστή.
6. Το μενού "Επιλογές προγραμματιστή" είναι πλέον ενεργοποιημένο και εμφανίζεται στις Ρυθμίσεις σας.

Furthermore, using a USB-C to USB-C cable, connect the smartphone to your computer or download the **Sensmob.apk** from a cloud folder (e.g. Drive), to install the Usersence mobile application, create a destination folder and move there the SensMob.apk file to your smartphone's folder.

Επιπλέον, χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο USB-C σε USB-C, συνδέστε το smartphone στον υπολογιστή σας, πραγματοποιήστε λήψη του **Sensmob.apk** από έναν φάκελο cloud, για να εγκαταστήσετε την εφαρμογή Usersence για κινητά, και δημιουργήσετε έναν φάκελο προορισμού και να μετακινήσετε εκεί το **SensMob.apk** στο φάκελο του smartphone σας.

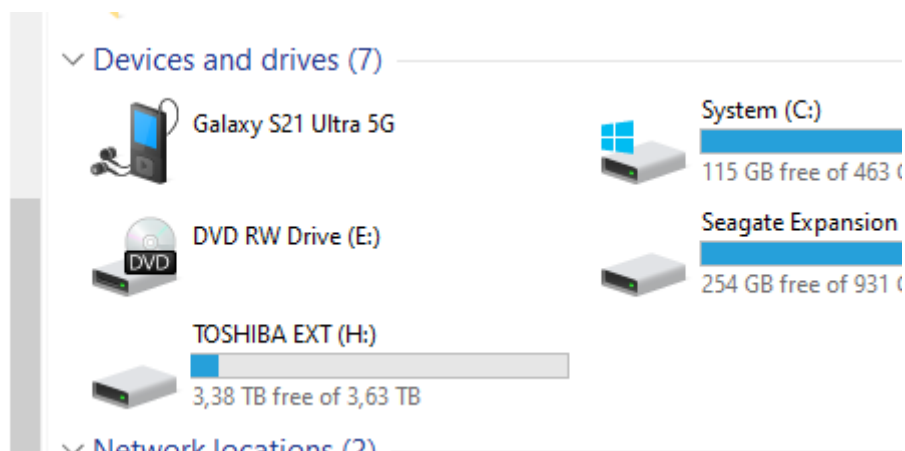
Τότε:

1. Αποσυνδέστε τη συσκευή σας.
2. Εκκινήστε την εφαρμογή Usersence Mobile στο smartphone σας.
3. Επιτρέψτε την πρόσβαση στο GPS κατά τη χρήση της εφαρμογής.



Εικόνα 12: Επιτρέψτε την πρόσβαση στο GPS.

4. Βγείτε από την εφαρμογή και συνδέστε ξανά το smartphone στον υπολογιστή σας, το κινητό σας τηλέφωνο θα πρέπει να εντοπιστεί ως συσκευή.



Εικόνα 13: Το smartphone εντοπίστηκε ως συσκευή.

5. Ανοίξτε τον φάκελο που ακολουθεί την διαδρομή:
Android\data\com.ISDLabAegean.SenseMob\files και ανοίξτε το αρχείο config.txt που
περιέχει ορισμένες προσαρμόσιμες επιλογές:

Ρυθμίσεις Διαμόρφωσης	Σημειώσεις
#configuration φάκελος για τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης #activation μπορεί να πάρει τις τιμές location, button ή time #location ενεργοποιείται μία φορά για καθεμία από τις αποθηκευμένες τοποθεσίες που ο χρήστης προσεγγίζει εντός του καθορισμένου εύρους #time ενεργοποιείται επανειλημμένα σε μια δεδομένη συχνότητα #button ενεργοποιείται κατ' απαίτηση όταν ο χρήστης πατήσει ένα κουμπί	Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει μια προσαρμόσιμη ερώτηση που εμφανίζεται ξανά ανάλογα με την τιμή ενεργοποίησης 1. button 2. time 3. location
activation=button	Πώς ενεργοποιείται το ερωτηματολόγιο.
#button είναι το όνομα είναι για την ενεργοποίηση του κουμπιού buttonName = Evaluate!	Η λέξη που βρίσκεται στο κουμπί που προκαλεί την εμφάνιση του ερωτηματολογίου όταν ο συμμετέχων πατήσει το κουμπί. Διατίθεται μόνο όταν: activation=button
#frequency είναι για ενεργοποίηση χρόνου, σε λεπτά frequency=2	Πόσα λεπτά θα χρειαστούν για να ανοίξει η εφαρμογή για κινητά την επόμενη ερώτηση. Διατίθεται μόνο όταν: activation=time
#range is for location activation in meters	Η απόσταση (m) από τις

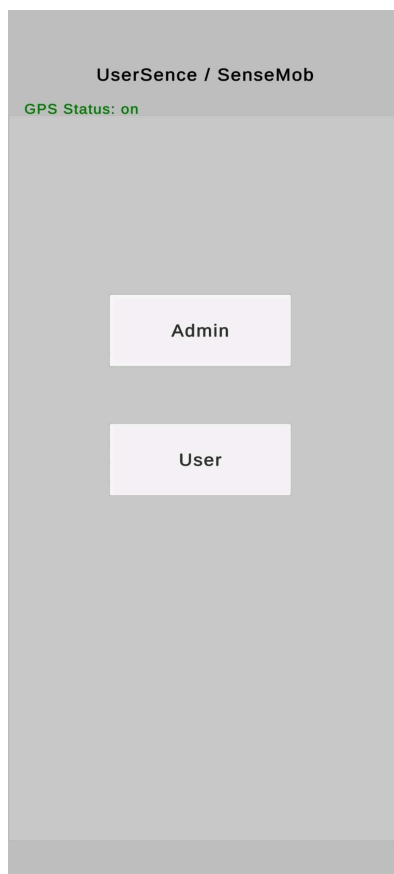
range=10	προαποθηκευμένες τοποθεσίες. Αυτή η τιμή αναγκάζει το ερωτηματολόγιο να εμφανίζεται όταν ο συμμετέχων βρίσκεται εντός του εύρους της τοποθεσίας. <u>Περιορισμός:</u> μόνο μία ερώτηση ανά τοποθεσία. Διατίθεται μόνο όταν: activation=location
title=How are you feeling right now? question1=very sad question2=sad question3 = neutral question4=happy question5 = very happy	Οι επιλογές ερώτησης και απάντησης του ερωτηματολογίου αυτοαναφοράς.

Πίνακς 1: Επιλογές αρχείου διαμόρφωσης για κινητά.

- Επιλέξτε την επιλογή ενεργοποίησης και αποθηκεύστε το αρχείο διαμόρφωσης για κινητά.

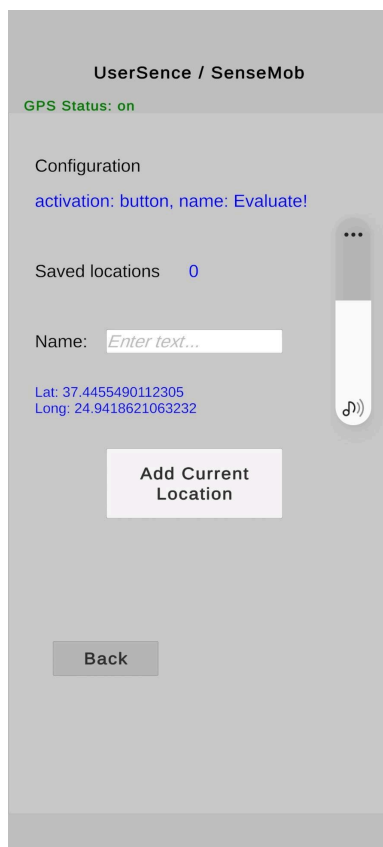
Πριν τη χρήση και μόλις έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση:

- Ανοίξτε την εφαρμογή Usersence για κινητά και πατήστε "Admin".



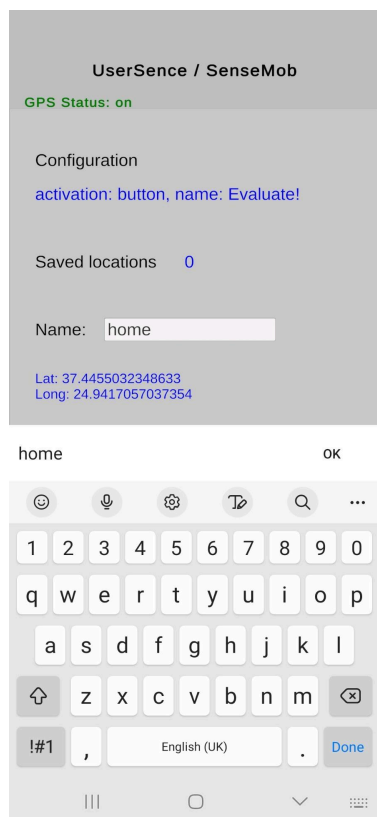
Εικόνα 14: Πρώτη Οθόνη της Usersence εφαρμογής για κινητά.

2. Στο μενού “Admin”, ένα αξιολογητής μπορεί:
 - a. Να ελέγξει εάν η Τοποθεσία (GPS) του smartphone είναι ενεργοποιημένη
 - i. Η Κατάσταση GPS πρέπει να είναι ενεργοποιημένη (ένδειξη στην επάνω αριστερή γωνία της οθόνης του κινητού).
 - b. Επαληθεύστε τη λειτουργία ενεργοποίησης της επιλογής σας (τοποθεσία, κουμπί ή βάσει χρόνου) και το όνομα του κουμπιού σε περίπτωση λειτουργίας ενεργοποίησης κουμπιού.

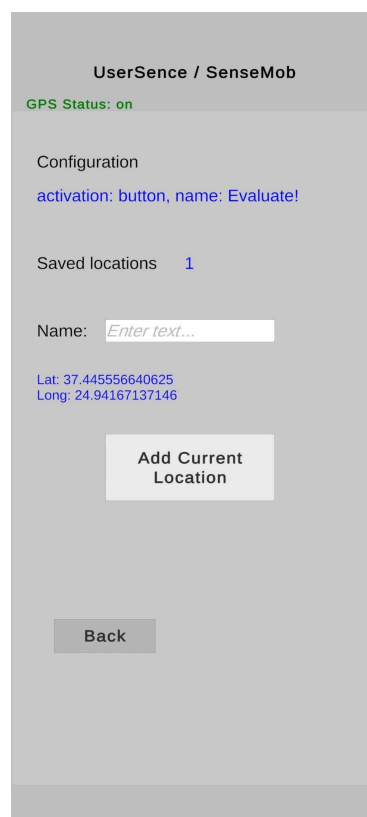


Εικόνα 15: Οθόνη Admin & **activation = button**.

- c. Επαληθεύστε πόσες φορές θα εμφανιστεί το ερωτηματολόγιο (αποθηκευμένες τοποθεσίες).
- d. Προσθήκη τοποθεσίας (αν επιλεγθεί):
 - i. Επισκεφτείτε το μέρος της επιλογής σας με το smartphone.
 - ii. Εισαγάγετε ένα όνομα για το μέρος σας στην ενότητα "Name", για παράδειγμα "home" (Εικόνα 16).
 - iii. Πατήστε το κουμπί "Add Current Location" και επαληθεύστε την αλλαγή του αριθμού "Saved Locations" (Εικόνα 17).



Εικόνα 16: Αποθήκευση Τοποθεσίας.



Εικόνα 17: Επιτυχημένη Προσθήκη Τοποθεσίας.

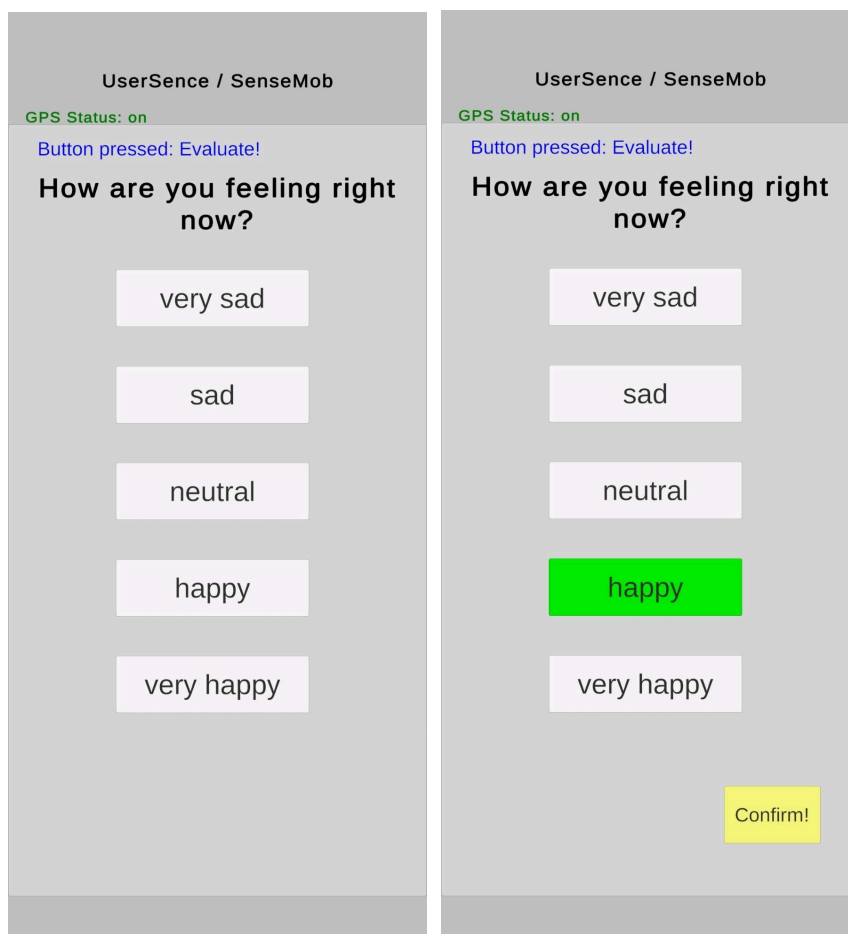
Κατά την διάρκεια χρήσης::

1. Ανοίξετε την εφαρμογή Usersence Mobile και πατήστε το κουμπί "User" από την πρώτη οθόνη Usersence Mobile (Εικόνα 14).
2. Δώστε το smartphone στον συμμετέχοντα.
3. Προσφέρετε τις ακόλουθες οδηγίες:
 - Πατήστε το κουμπί "Start" λίγες στιγμές πριν ξεκινήσει η δραστηριότητα της αξιολόγησης (Εικόνα 18).



Εικόνα 18: Κουμπί έναρξης εγγραφής (πράσινο) και κουμπί "Evaluate" για ερώτηση ενεργοποίησης.

- Πατήστε το κουμπί "Evaluate!" όταν θέλετε να καταγράψετε μια απάντηση αυτοαναφοράς (Εικόνα 18).
 - Σε περίπτωση που η τιμή ενεργοποίησης διαφέρει:
 - Αν activation = frequency, μετά από μερικά λεπτά η ερώτηση θα εμφανιστεί αυτόματα.
 - Αν activation = location, τότε ο συμμετέχων θα ενεργοποιήσει την ερώτηση σε περίπτωση που βρίσκεται κοντά στην προαποθηκευμένη τοποθεσία που έχει προστεθεί εκ των προτέρων.
- Μην πατήσετε το κουμπί «Stop», γιατί η διαδικασία θα διακοπεί.
- Πατήστε την απάντηση που θέλετε να επιλέξετε και πατήστε το κουμπί "Confirm!" που εμφανίζεται μόνο εάν έχει επιλεγεί μια απάντηση (Εικόνα 19).



Εικόνα 19: Επιλογές απάντησης και επιβεβαίωση.

- Διακόψτε την εφαρμογή Usersence Mobile πατώντας το κουμπί "Stop" δύο φορές στη σειρά (Εικόνα 18).

Μετά τη χρήση:

1. Συνδέστε το smartphone σας στον υπολογιστή σας με ένα καλώδιο USB-C σε USB-C.
2. Επιλέξτε Μεταφορά αρχείων ή Μεταφορά αρχείων στο smartphone σας.
3. Ανοίξτε τον φάκελο που ακολουθώντας την διαδρομή:
Android\data\com.ISDLabAegean.SenseMob\files
4. Κοντά στο αρχείο config.txt θα δημιουργηθούν δύο νέοι τύποι αρχείων για κάθε συμμετέχοντα στην αξιολόγηση: A)path1.csv και B)responses1.csv. Εάν έχετε περισσότερους από έναν συμμετέχοντες, τότε θα έχετε περισσότερα ζεύγη διαδρομής/απαντήσεων.
5. Αντιγράψτε ή μετακινήστε τα αρχεία (path1.csv και answers1.csv) στον υπολογιστή σας.
 - Για επαναληπτικές διαδικασίες αξιολόγησης: Μπορείτε να διαγράψετε τη διαδρομή και τα αρχεία απόκρισης από το smartphone σε περίπτωση που θέλετε να ξεκινήσετε την ακολουθία αρίθμησης από την αρχή για την επόμενη φορά. Διαφορετικά, η αρίθμηση στα αρχεία θα γίνει μεγαλύτερη.

Σημειώσεις:

- Θυμηθείτε να φορτίσετε το smartphone πριν από τη χρήση.

- Διατηρήστε τη θέση της συσκευής (GPS) ενεργοποιημένη κατά την αξιολόγηση.
- Η προσθήκη Τοποθεσιών είναι υποχρεωτική όταν: **activation = location**.
- Εξηγήστε στους συμμετέχοντες πώς να χρησιμοποιούν την εφαρμογή πριν ξεκινήσει η αξιολόγηση.

Action Κάμερα

Η action κάμερα που συνιστάται να χρησιμοποιήσετε είναι η κάμερα GoPro MAX με τον ιμάντα κεφαλής ή σώματος, για την καταγραφή της οπτικής γωνίας του συμμετέχοντα κατά την αξιολόγηση σε εξωτερικό χώρο. Με αυτόν τον τρόπο, ο αξιολογητής μπορεί να έχει ένα βίντεο με την οπτική γωνία του συμμετέχοντα (POV), όταν εξετάζει τις πληροφορίες σχετικά με την Εφαρμογή Οπτικοποίησης Χρηστών μετά την αξιολόγηση. Πιο συγκεκριμένα, ο αξιολογητής μπορεί να συσχετίσει την κατάσταση του συμμετέχοντα με τον χρόνο του βίντεο και συνεπώς με τη δραστηριότητα του συμμετέχοντα κατά την αξιολόγηση. Η GoPro MAX action κάμερα περιλαμβάνει:

- Δύο φακούς προστασίας από καουτσούκ για προστασία των φακών της κάμερας όταν αυτή αποθηκεύεται .
- Καμπύλη αυτοκόλλητη βάση.
- Μία μπαταρία MAX.
- Μία βάση στήριξης με βίδα.

Πριν τη χρήση:

1. Τοποθετήστε την μπαταρία MAX
2. Τοποθετήστε την κάρτα microSD.
3. Φορτίστε την κάμερα δράσης χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB-C.
4. Εάν είναι απαραίτητο, ενημερώστε το υλικολογισμικό με [μη αυτόματο τρόπο](#) (Μη αυτόματη ενημέρωση) ή χρησιμοποιώντας την [εφαρμογή GoPro](#).

Κατά την διάρκεια χρήσης:

1. Εγγράψτε ένα βίντεο πατώντας το κουμπί εγγραφής στο επάνω μέρος της κάμερας.
2. Διατηρήστε τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις (1080 | 60 | W).
3. Εγγραφή σε λειτουργία Hero που είναι το κανονικό ή παραδοσιακό βίντεο (όχι βίντεο 360°).

Μετά τη χρήση:

1. Μεταφέρετε αρχεία βίντεο επιλέγοντας μία από τις παρακάτω επιλογές:
 - Το καλώδιο USB-C που συνδέει την κάμερα δράσης στον υπολογιστή σας.
 - Μέσω χρήσης αντάπτορα microSD.
 - Μέσω την [εφαρμογή GoPro](#) στο κινητό σας τηλέφωνο.

Σημειώσεις:

- Προτείνεται η μεταφορά αρχείων βίντεο χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB-C.

Οργάνωση Συσκευών στο Εργαστήριο

Κατά τη διάρκεια μιας αξιολόγησης εργαστηρίου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας συνδυασμός περισσότερων συσκευών και ο συμμετέχων θα πρέπει να βρίσκεται σε καθιστή θέση για να διασφαλίζει ακριβείς μετρήσεις. Αυτές οι συσκευές περιλαμβάνουν επίσης το περικάρπιο Empratica και την εφαρμογή για κινητά Usersence, μόνο για τη συλλογή απαντήσεων σε ερωτηματολόγια, όπως παρουσιάζεται στην προηγούμενη ενότητα του Εγχειριδίου χρήστη Usersence.

EEG Headset

Το Emotiv Flex Gel Sensor Kit σύμφωνα με το Εγχειρίδιο χρήστη EPOC FLEX περιλαμβάνει ένα ασύρματο ελεγκτή (FLEX controller), τριάντα τέσσερις (34) αισθητήρες gel κατασκευασμένοι από πυροσυσσωματωμένο ασήμι/χλωρίδιο αργύρου που είναι συμβατοί με ηλεκτρολύτες γέλης, δύο αυτιών κλιπ, ένα σκούφο κεφαλής, έναν δέκτη USB γενικής χρήσης και ένα καλώδιο φόρτισης Micro-B σε A USB. Τα δεδομένα EEG είναι προσβάσιμα μέσω της εφαρμογής επιφάνειας εργασίας EmotivPRO, η οποία απαιτεί το EMOTIV Launcher που διασφαλίζει τη σύνδεση μεταξύ του υλικού (Emotiv Flex Gel Sensor Kit) και του λογισμικού (EmotivPRO Lite). Ανατρέξτε στο [Παράρτημα 3: Σύνδεσμοι Emotiv](#), για να αποκτήσετε πρόσβαση σε εξωτερικούς συνδέσμους.

Πριν τη χρήση:

1. Φορτίστε τον ελεγκτή FLEX με το καλώδιο USB Micro-B σε A.
2. Τοποθετήστε τους αισθητήρες στον σκούφο.
 - a. Τα καλώδια του αισθητήρα είναι χρωματικά κωδικοποιημένα, μπλε για αριστερά, κόκκινο για δεξιά.
 - b. Χαρτογραφήστε τους αισθητήρες στη διαμόρφωση EPOC X για να συγκεντρώσετε τις μετρήσεις απόδοσης.
3. Τοποθετήστε τον ελεγκτή FLEX στην πίσω θέση κεφαλής.
4. Τακτοποιήστε την καλωδίωση για να ασφαλίσετε την τοποθέτηση των αισθητήρων.
5. Συνδέστε τους λευκούς συνδέσμους (που έχουν προσαρτηθεί στο άκρο του κόκκινου και του μπλε καλωδίου) στον ελεγκτή FLEX.
6. Δημιουργήστε ένα Emotiv ID (λογαριασμός Emotiv).
7. Εγκαταστήστε το EMOTIV Launcher και το EmotivPRO.

Κατά την διάρκεια χρήσης:

1. Συνδεθείτε στον λογαριασμό σας Emotiv ID τόσο στο EMOTIV Launcher όσο και στο EmotivPRO.
2. Ενεργοποιήστε τον ελεγκτή FLEX (η ενδεικτική λυχνία LED θα γίνει **πορτοκαλί** εάν ο ελεγκτής είναι πλήρως φορτισμένος).
3. Συνδέστε το δέκτη USB στον υπολογιστή σας.
4. Το EEG headset θα εμφανιστεί στις διαθέσιμες συσκευές και κάντε κλικ στο: "Connect".
5. Κλικ: "Connect Headset" στην εφαρμογή EmotivPRO.

6. Ακολουθήστε τις οδηγίες σχετικά με την τοποθέτηση της συσκευής, την ποιότητα επαφής και την ποιότητα EEG.
 - a. Χρησιμοποιώντας μια μπατονέτα, μετακινήστε προσεκτικά τα μαλλιά κάτω από το άνοιγμα του αισθητήρα, ρίξτε το βαμβάκι σε ισοπροπυλική αλκοόλη και απολιπάνετε το δέρμα περιστρέφοντας το βαμβάκι μέσα στο άνοιγμα του αισθητήρα.
 - b. Χρησιμοποιώντας μια μικρή σύριγγα, γεμίστε το άνοιγμα του αισθητήρα με ηλεκτρολύτη (π.χ. Nuprep).
7. Επιτύχετε την υψηλότερη ποιότητα EEG (**πράσινη** ένδειξη) για να διασφαλίσετε ότι τα δεδομένα EEG σας είναι ακριβή.
8. Καταγράψτε τη συνεδρία σας, πατώντας το κουμπί εγγραφής για να ξεκινήσει και το κουμπί διακοπής για να ολοκληρώσετε τη συνεδρία εγγραφής.
9. Πραγματοποιήστε εξαγωγή της καταγραφής δεδομένων EEG.
10. Αποσυνδέστε τα ακουστικά πριν αποσυνδέσετε οποιαδήποτε συσκευή και απενεργοποιήστε τον ελεγκτή FLEX.

Μετά τη χρήση:

1. Αφαιρέστε τον ελεγκτή FLEX από τον σκούφο.
2. Ασφαλίστε τους λευκούς συνδέσμους, οι οποίοι είναι προσαρτημένοι στα άκρα των κόκκινων και του μπλε καλωδίων, με μια σακούλα και σφραγίστε τις με ένα λαστιχάκι για να τους προστατέψετε από το να βραχούν (πρέπει να παραμείνουν στεγνοί, κρατήστε τους μακριά από το νερό).
3. Καθαρίζετε τους αισθητήρες γέλης αμέσως μετά από κάθε χρήση, προτού η γέλη ηλεκτρολύτη αρχίσει να στεγνώνει.
 - a. Ακολουθήστε προσεκτικά τις οδηγίες καθαρισμού για να αποφύγετε την πρόκληση ζημιάς στο EEG headset.

Webcam

Το εργαλείο Usersence απαιτεί μια εγγραφή βίντεο του προσώπου του συμμετέχοντος, για να ανιχνεύσει συναισθηματικές καταστάσεις με βάση τις εκφράσεις του προσώπου του. Η κάμερα web πρέπει να τοποθετηθεί στο επάνω μέρος της οθόνης του υπολογιστή σας ή στην κύρια περιοχή ενδιαφέροντος του συμμετέχοντα κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, αποτυπώνοντας το πρόσωπο του συμμετέχοντα. Επίσης, η κάμερα web πρέπει να είναι συνδεδεμένη στον υπολογιστή σας μέσω του καλωδίου USB για εγγραφή βίντεο mp4 μέσω της εφαρμογής Windows Camera (τυπική εφαρμογή κάμερας στα Windows).

Σημειώσεις:

- Δώστε προσοχή στο φως, πρέπει να είναι σταθερό και καθαρό σε όλη τη διάρκεια της εγγραφής.
- The camera must be placed in a suitable position to record the participant's face accurately.
- Η κάμερα πρέπει να τοποθετηθεί σε κατάλληλη θέση για να καταγράψει με ακρίβεια το πρόσωπο του συμμετέχοντα.

- Ξεκινήστε την εγγραφή αφού ολοκληρώσετε τη ρύθμιση του EEG headset και του περικαρπίου Empratica, λίγες στιγμές πριν ξεκινήσετε τη διαδικασία αξιολόγησης.

Καταγραφή Οθόνης ή Action Κάμερα

Το εργαλείο Usersence υποστηρίζει την εισαγωγή πρόσθετου βίντεο σε μια αξιολόγηση εντός εργαστηρίου, το οποίο καταγράφει τον χρήστη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Η καταγραφή οθόνης συνιστάται όταν η αξιολόγηση περιλαμβάνει αλληλεπιδράσεις μέσω υπολογιστή (με βάση την οθόνη) ή καταγραφή των δραστηριοτήτων του συμμετέχοντα με τη χρήση της κάμερας δράσης, η οποία στην περίπτωση του μπορεί να τοποθετηθεί σε κάθετη επιφάνεια ή σε τρίποδο αντί στο κεφάλι του συμμετέχοντα. Λίγα λεπτά πριν από την έναρξη της αξιολόγησης, ενεργοποιήστε την επιλογή εγγραφής οθόνης των Windows πατώντας το πλήκτρο με το λογότυπο των Windows + G στο πληκτρολόγιο για να ανοίξει το μενού [Game Bar](#). Εάν ο αξιολογητής προτιμά να χρησιμοποιήσει την action κάμερα, θα πρέπει να ακολουθήσει τις οδηγίες του προηγούμενου κεφαλαίου σχετικά με την action κάμερα, με τη διαφορά ότι θα πρέπει να τοποθετήσει την κάμερα σε τέτοια θέση ώστε να καταγράφονται με ακρίβεια οι ενέργειες και οι κινήσεις του συμμετέχοντα.

Οργάνωση Αρχείων και Ανάλυση Δεδομένων

Η συλλογή αρχείων από μεμονωμένες συσκευές και εφαρμογές θα πρέπει να εκτελείται προσεκτικά, ώστε τα δεδομένα να μπορούν να αναλυθούν και τελικά να οπτικοποιηθούν. Κάθε συσκευή και το λογισμικό της εξάγουν συγκεκριμένους τύπους αρχείων που πρέπει να οργανωθούν ανάλογα. Ο αξιολογητής θα πρέπει να συγκεντρώσει τα ακόλουθα αρχεία από τα εξαγόμενα δεδομένα από κάθε λογισμικό συσκευής (Empratica Connect, Usersence Mobile App, EmotivPRO) ή τα αρχεία που παράγονται από κάθε συσκευή (βίντεο) ή τα αρχεία από τον κύριο φάκελο Usersence, τα οποία αποσυμπίεσε ο αξιολογητής. Τα απαιτούμενα αρχεία είναι:

- Από τον φάκελο Usersence:
 - config.txt
- map.txt
- Από την πλατφόρμα E4 connect:
 - EDA.csv
 - IBI.csv
 - tags.csv
- Από την εφαρμογή Usersence για κινητά:
 - path.csv

- responses.csv
- Από την webcam και την εφαρμογή κάμερας των Windows :
 - faceVideo.mp4
- Από την action κάμερα ή την καταγραφή οθόνης:
 - videoRecording.mp4
- Από την εφαρμογή EmotivPRO:
 - eeg.csv

Επιπλέον, είναι κρίσιμο να διευκρινιστεί ότι το αρχείο διαμόρφωσης (config.txt) παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας προσαρμοσμένων επιλογών και επομένως είναι θεμελιώδες για την αποσαφήνιση της διάταξής του. Η ομάδα ανάπτυξης εργαλείων έχει ορίσει ορισμένες τιμές και σημεία αναφοράς ως προεπιλογή και οι πιθανές αλλαγές είναι προαιρετικές ανάλογα με την κρίση του αξιολογητή. Μετά από κάθε αλλαγή, το αρχείο διαμόρφωσης πρέπει να αποθηκεύεται και να μεταφέρεται στον κύριο φάκελο, τον οποίο πρέπει να δημιουργήσει ο αξιολογητής (περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την οργάνωση αρχείων στην ενότητα Σύστημα δομής φακέλων). Το αρχείο διαμόρφωσης περιλαμβάνει πληροφορίες τόσο για τη διαδικασία ανάλυσης όσο και για τη διαδικασία οπτικοποίησης..

Παρακάτω παρουσιάζονται οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται από την εφαρμογή ανάλυσης ή την εφαρμογή γραμμής εντολών με βάση τον EDA Explorer (Taylor et al., 2015) και τις μετρήσεις μεταβλητότητας καρδιακών παλμών (Shaffer & Ginsberg, 2017):

- ❖ **eda_thres=0.7:** (μέτρηση σε microSiemens ή μS), το ελάχιστο πλάτος που πρέπει να φτάσει μια απόκριση αγωγιμότητας δέρματος (SCR) για να μετρηθεί ως SCR.
- ❖ **eda_offset=1.0:** (μέτρηση σε δευτερόλεπτα), ο αριθμός των δευτερολέπτων για τα οποία η παράγωγος πρέπει να είναι θετική πριν από μια κορυφή και ο αριθμός των δευτερολέπτων για τα οποία η παράγωγος πρέπει να είναι αρνητική μετά από μια κορυφή.
- ❖ **eda_start_wt=4:** (μέτρηση σε δευτερόλεπτα), ο μέγιστος αριθμός δευτερολέπτων πριν από την κορυφή που αποτελεί την "αρχή" της κορυφής.
- ❖ **eda_end_wt=4:** (μέτρηση σε δευτερόλεπτα), ο μέγιστος αριθμός δευτερολέπτων μετά την κορυφή μιας κορυφής που είναι το "rec.t/2" της κορυφής, το 50% του πλάτους.
- ❖ **ibi_window_size=120:** (μέτρηση σε δευτερόλεπτα), χρόνος υπολογισμού στρες με βάση τα διαστήματα μεταξύ παλμών (IBI), και πιο συγκεκριμένα το μέσο τετράγωνο της ρίζας των διαδοχικών διαφορών IBI (χαρακτηριστικό RMSSD).
- ❖ **facecam_freq=2:** πόσα καρέ ανά δευτερόλεπτο υποβάλλονται σε επεξεργασία για την αναγνώριση των εκφράσεων του προσώπου του συμμετέχοντος (όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του, τόσο περισσότερος χρόνος ανάλυσης απαιτείται).

Η Εφαρμογή Οπτικοποίησης χρησιμοποιεί τις ακόλουθες μεταβλητές:

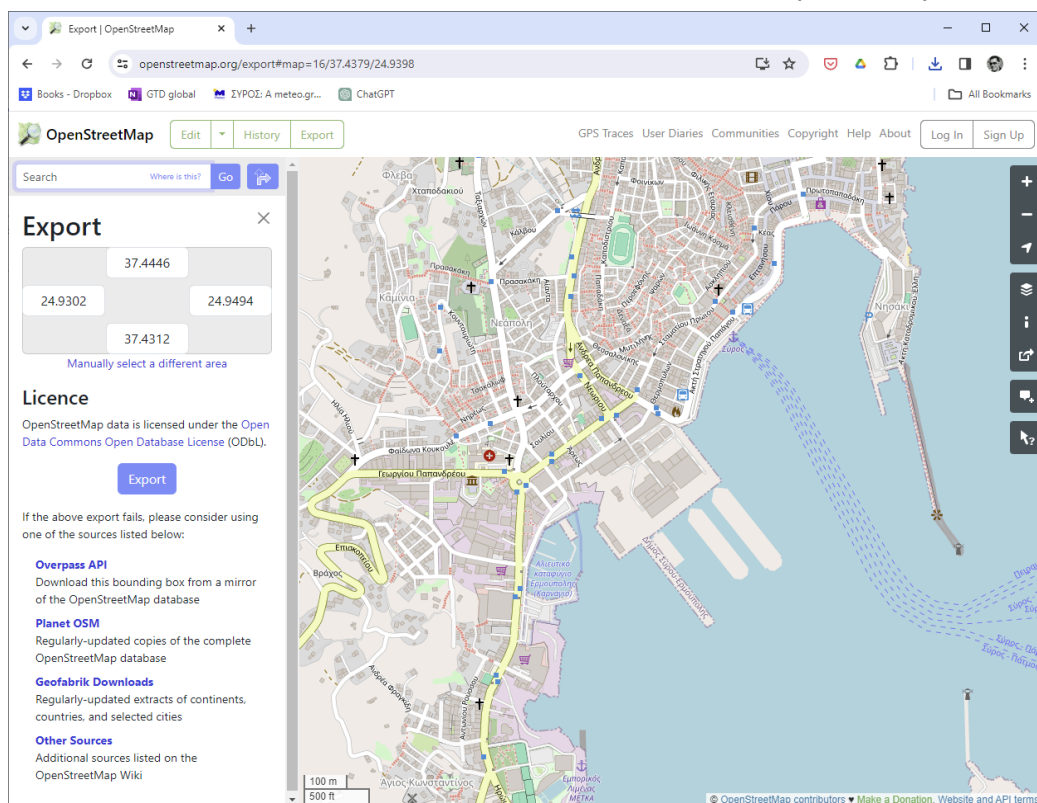
- ❖ **experiment = My evaluation:** όνομα συνεδρίας
- ❖ **eda_high_perc = 0.1:** ποσοστό σε σύγκριση με το όριο κατά το οποίο η κορυφή EDA θεωρείται Υψηλή, διαφορετικά παίρνει τη Μέση Τιμή.

- ❖ **eda_very_high_perc = 0.2**: ποσοστό σε σύγκριση με το όριο κατά το οποίο η κορυφή EDA θεωρείται Πολύ Υψηλή.
- ❖ **eda_values = medium,#cddce4, high,#bad1dd, very high,#a5c7d8**: ετικέτες και χρώματα, σε μορφή HTML HEX, για τις τρεις μέγιστες τιμές EDA.
- ❖ **eda_graph_color = #a5c7d8**: Χρώμα γραφήματος EDA
- ❖ **ibi_high_perc = 0.2**: ποσοστό σε σύγκριση με τη γραμμή αναφοράς (baseline), στην οποία η τιμή στρες θεωρείται Υψηλή.
- ❖ **ibi_very_high_perc = 0.3**: ποσοστό σε σύγκριση με τη γραμμή αναφοράς, στην οποία η τιμή στρες θεωρείται Πολύ Υψηλή.
- ❖ **ibi_values = baseline,#e5e5e5, very low, #dfe7eb, low, #dfebe5, medium, #ebe9df, high, #ebe4df, very high, #ebdfe2**: ετικέτες και χρώματα των έξι τιμών στρες, συμπεριλαμβανομένης της γραμμής αναφοράς.
- ❖ **ibi_graph_color = #ebdfe2**: χρώμα γραφήματος IBI.
- ❖ **eeg_high_thres = 0.6**: η τιμή του κατώτατου ορίου, πάνω από την οποία μια κλιμακωτή τιμή επιδόσεων EEG (λαμβάνει τιμές μεταξύ 0 και 1) θεωρείται Υψηλή.
- ❖ **eeg_very_high_thres = 0.8**: η τιμή του κατώτατου ορίου, πάνω από την οποία μια κλιμακωτή τιμή επιδόσεων EEG (λαμβάνει τιμές μεταξύ 0 και 1) θεωρείται Πολύ Υψηλή.
- ❖ **eeg_attention_values = very low, #dfe7eb, low, #dfebe5, medium, #ebe9df, high, #ebe4df, very high, #ebdfe2**: ετικέτες και χρώματα των τιμών προσοχής με βάση τα δεδομένα EEG.
- ❖ **eeg_excitement_values = very low, #dfe7eb, low, #dfebe5, medium, #ebe9df, high, #ebe4df, very high, #ebdfe2**: ετικέτες και χρώματα των τιμών διέγερσης με βάση τα δεδομένα EEG.
- ❖ **eeg_stress_values = very low, #dfe7eb, low, #dfebe5, medium, #ebe9df, high, #ebe4df, very high, #ebdfe2**: ετικέτες και χρώματα των τιμών στρες με βάση τα δεδομένα EEG.
- ❖ **tag_type = state**: Τύπος ετικετών E4 (κατάσταση ή συμβάν). Οι καταστάσεις έχουν διάρκεια και συνεπώς διαιρούν το χρονοδιάγραμμα σε φάσεις, ενώ τα συμβάντα είναι στιγμιαία και εμφανίζονται ως στιγμιαία σημεία στο χρονοδιάγραμμα.
- ❖ **tag_values = onboarding, #eeeeee, first task, #eefffe, second task, #eeefff, reflection, #eeeeee**: τιμές των ετικετών, το όνομα των καταστάσεων ή των συμβάντων και τα χρώματά τους. Εάν υπάρχουν N ετικέτες, τότε σχηματίζονται N γεγονότα ή N+1 καταστάσεις. Εάν λείπει κάποια τιμή, επαναλαμβάνεται η τελευταία.
- ❖ **facecam_values = angry, #ebdfdf, disgust, #e5ebdf, fear, #e5dfef, happy, #ebebdf, sad, #dfdfef, surprise, #ebe5df, neutral, #e5e5e5**: ετικέτες και χρώματα των εκφράσεων προσώπου.
- ❖ **facecam_emotions = happy, sad, surprise**: οι εκφράσεις του προσώπου που θα εμφανίζονται.
- ❖ **facecam_min_time = 1.5**: ελάχιστος χρόνος σε δευτερόλεπτα για να θεωρηθεί έγκυρη μια έκφραση προσώπου και να εμφανιστεί.
- ❖ **map_top_left = 37.44585,24.94123**: άνω αριστερή γωνία του χάρτη σε γεωγραφικό πλάτος, γεωγραφικό μήκος, η τιμή αυτή αλλάζει ανάλογα με τη θέση κάθε αξιολόγησης.

- ❖ **map_bottom_right = 37.44485,24.94288**: κάτω δεξιά γωνία του χάρτη σε γεωγραφικό πλάτος, γεωγραφικό μήκος, η τιμή αυτή αλλάζει ανάλογα με τη θέση κάθε αξιολόγησης
- ❖ **gps_graph_color = #d0d0d0**: χρώμα γραφήματος διαδρομής περπατήματος.
- ❖ **response_type = satisfaction**: Θέμα ερωτηματολογίου
- ❖ **response_values = not at all, #eff4ef, little, #dfebd, medium, #cde4cd, high, #baddba, full, #a5d8a5**: ετικέτες των πέντε τιμών των απαντήσεων του ερωτηματολογίου στην εφαρμογή για κινήτα και τα χρώματά τους.

Επιπλέον, ο Κύριος Φάκελος περιέχει μια εικόνα χάρτη (map.png) που χρησιμεύει ως φόντο της οθόνης εμφάνισης του μονοπατιού πεζοπορίας, όταν η αξιολόγηση πραγματοποιείται στο πεδίο και τα δεδομένα GPS καταγράφονται μέσω της εφαρμογής Usersence Mobile App. Ο αξιολογητής πρέπει να δημιουργήσει την εικόνα του χάρτη και στη συνέχεια να την εισαγάγει στον κύριο φάκελο και να ενημερώσει τις ρυθμίσεις, κάνοντας αλλαγές στο αρχείο διαμόρφωσης και ενημερώνοντας τις τιμές των μεταβλητών: **map_top_left** και **map_bottom_right**. Για να γίνουν αυτές οι αλλαγές, ο αξιολογητής θα πρέπει να χρησιμοποιήσει το [OpenStreetMap](#) για να δημιουργήσει το φόντο της εικόνας του χάρτη και να υπολογίσει τις τιμές των μεταβλητών. Για την επίδειξη της χρήσης της ιστοσελίδας θα χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα μια περιοχή της Ερμούπολης. Ο αξιολογητής θα πρέπει να εντοπίσει την περιοχή που επιθυμεί στον χάρτη, ακολουθώντας τις παρακάτω οδηγίες

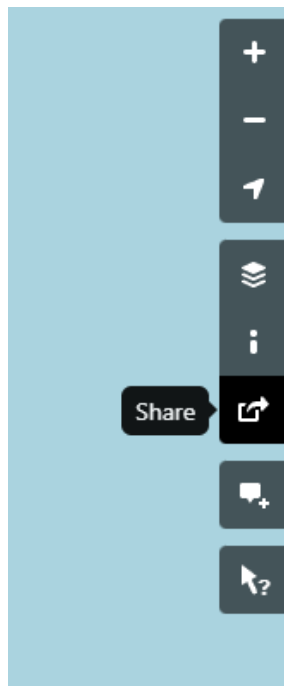
1. Μεταβείτε στον ιστότοπο του [OpenStreetMap](#) και εντοπίστε την περιοχή που θέλετε.



Image

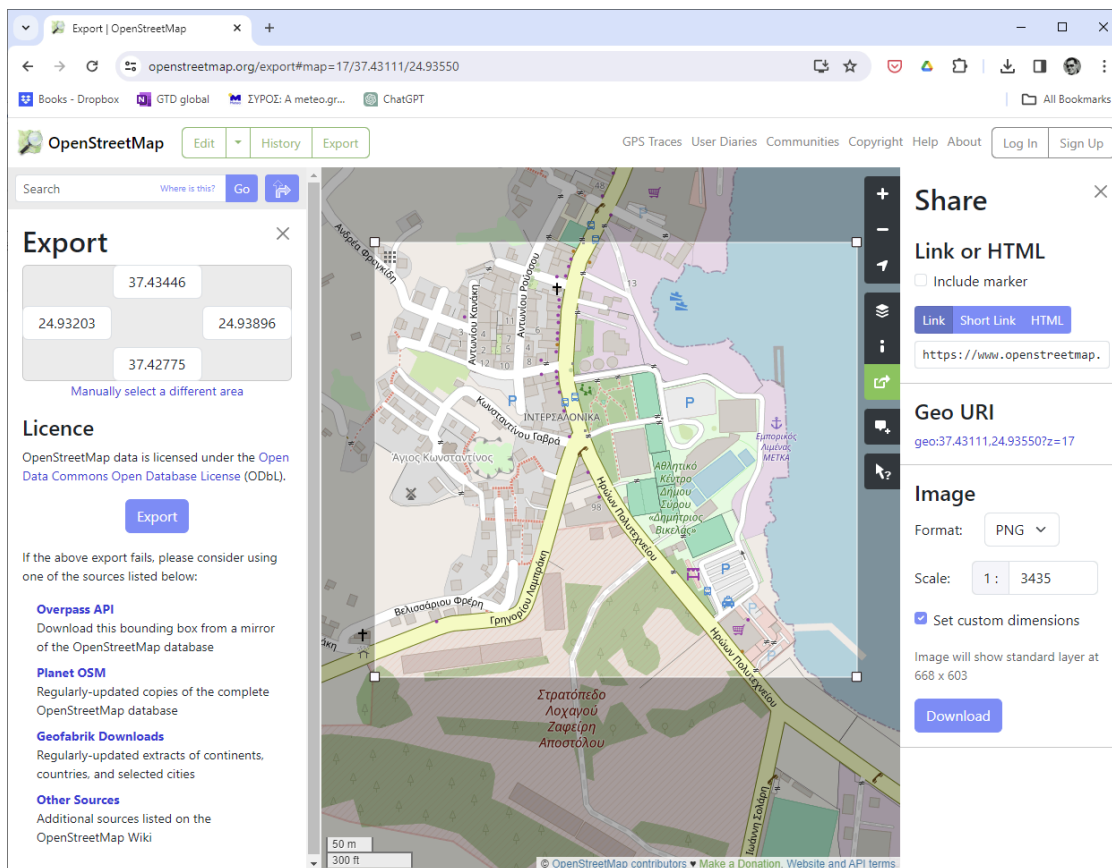
Εικόνα 20: Επιλεγμένη περιοχή Ερμούπολης.

2. Κάντε κλικ στο εικονίδιο "Share".



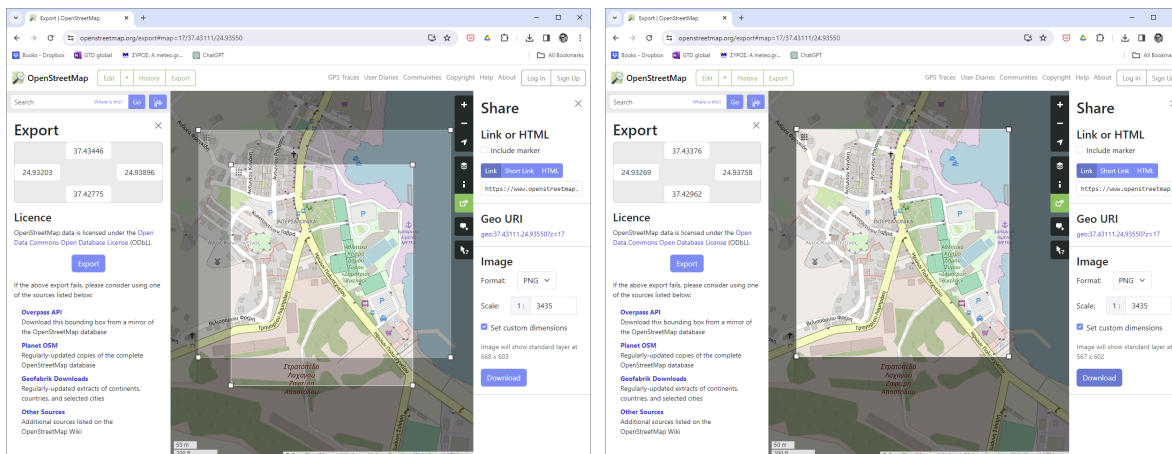
Εικόνα 21: Εικονίδιο “Share”.

3. Κάντε κλικ στο λευκό πλαίσιο “Set custom dimensions”, στην κάτω πλευρά του Μενού κοινής χρήσης και προσαρμόστε το πλαίσιο ρύθμισης περιοχής όπως θέλετε.



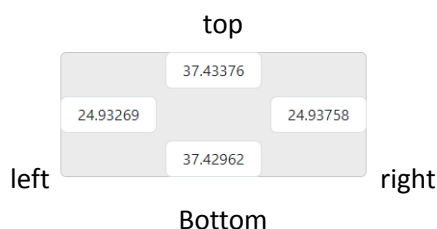
Εικόνα 22: Κλικ στο “Set custom dimensions”.

- Κάτω από το “Export” μενού, κλικάρετε το “Manually select a different area” κουμπί. Θα εμφανιστεί ένα δεύτερο πλαίσιο ρύθμισης περιοχής. Τοποθετήστε το δεύτερο κουτί έτσι ώστε να ταιριάζει ακριβώς πάνω στο πρώτο.



Εικόνα 23: Το δεύτερο πλαίσιο ρύθμισης περιοχής βρίσκεται πάνω από το πρώτο.

- Κλικάρετε το “Export” κουμπί και αποθηκεύστε την εικόνα ως: “map.png” (όνομα: χάρτης, τύπος αρχείου: png).
- Αντιγράψτε ή σημειώστε τις τέσσερις τιμές GPS που εμφανίζονται στο επάνω αριστερό πλαίσιο κάτω από το “Export”:
(top, left): 37.43376, 24.93269
(bottom, right): 37.42962, 24.93758



Εικόνα 24: Συντεταγμένες στο επάνω αριστερό πλαίσιο κάτω από το “Export”.

- Ανοίξτε το αρχείο διαμόρφωσης (config.txt) και επικολλήστε τις αποθηκευμένες τιμές στις μεταβλητές:
map_top_left = 37.43376, 24.93269
map_bottom_right = 37.42962, 24.93758
- Αποθηκεύστε και βγείτε από το αρχείο ρυθμίσεων.

Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργήσατε την εικόνα του χάρτη και εισαγάγατε τις απαραίτητες τιμές στο αρχείο διαμόρφωσης, έτσι ώστε η οθόνη του χάρτη να εμφανίζεται σωστά στην εφαρμογή Usersence Visualization App (εφαρμογή οπτικοποίησης). Η επόμενη ενότητα παρουσιάζει τον τρόπο οργάνωσης των απαραίτητων αρχείων και φακέλων προκειμένου να εκτελεστεί σωστά η εφαρμογή γραμμής εντολών χρήστη και η εφαρμογή οπτικοποίησης.

Σύστημα Δομής Φακέλων

Η αλληλουχία μεταξύ της Εφαρμογής Γραμμής Εντολών και της Εφαρμογής Οπτικοποίησης είναι προκαθορισμένη και δεν μπορεί να αλλάξει, επειδή η πρώτη εφαρμογή, εάν οργανωθεί σωστά, αναλύει τα δεδομένα και η δεύτερη τα οπτικοποιεί, δημιουργώντας το γράφημα εμπειρίας. Πριν εκτελέσετε τις εφαρμογές, είναι υποχρεωτικό να συλλέξετε όλα τα απαραίτητα αρχεία που αναφέρονται παραπάνω και να τα μετακινήσετε σε μια συγκεκριμένη θέση στον υπολογιστή σας με συγκεκριμένη δομή. Ακολουθήστε τις οδηγίες για να δημιουργήσετε τον κατάλογο εργασίας (working directory) σας.

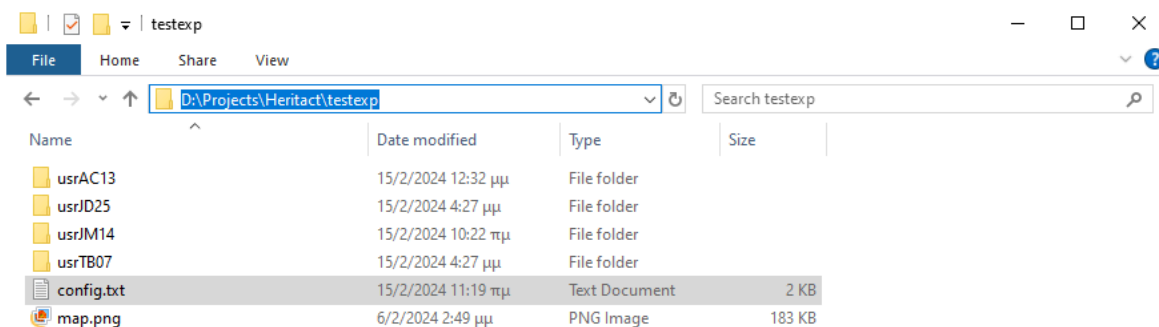
1. Μεταβείτε στην Εξερεύνηση αρχείων και επιλέξτε τη θέση για τη δημιουργία ενός φακέλου.
 - a. Προτεινόμενη τοποθεσία: Φάκελος Εγγράφων στον υπολογιστή σας.
2. Δημιουργήστε έναν νέο φάκελο και ονομάστε τον: "HeritACT".
 - a. Αυτός είναι ο Φάκελος όπου πρέπει να μεταφερθούν όλες οι συνεδρίες αξιολόγησης.
3. Μέσα στον φάκελο "HeritACT", δημιουργήστε έναν νέο φάκελο με όνομα, για παράδειγμα: "EvaluationHermoupolis".
 - a. Αυτός είναι ο Φάκελος όπου πρέπει να μεταφέρονται όλα τα δεδομένα που συλλέγονται από μία συνεδρία ανά χρήση.
4. Μέσα στον φάκελο "EvaluationHermoupolis" εισάγεται το αρχείο ρυθμίσεων (config.txt) και την εικόνα χάρτη (map.png) που δημιουργήσατε.
5. Μέσα στον φάκελο "EvaluationHermoupolis", δημιουργήστε έναν νέο φάκελο και ονομάστε τον "userID".
 - a. Αυτός είναι ο Φάκελος όπου πρέπει να μεταφερθούν όλα τα δεδομένα ενός μόνο συμμετέχοντος.
 - b. Μην ονομάζετε το φάκελο "userID" με ένα πραγματικό όνομα.
 - c. Για να εισαγάγετε περισσότερους συμμετέχοντες στη συνεδρία φακέλου "EvaluationHermoupolis", δημιουργήστε Νέους φακέλους με διαφορετικά ονόματα αναγνωριστικών χρήστη, για παράδειγμα, ο φάκελος του επόμενου συμμετέχοντα θα πρέπει να ονομάζεται "userIDnext".
6. Μέσα στον φάκελο "userID", δημιουργήστε πέντε (5) νέους φακέλους:
 - a. Φάκελο: "E4"
 - b. Φάκελο: "MobileApp"
 - c. Φάκελο: "Webcam"
 - d. Φάκελο: "Action Camera"
 - e. Φάκελο: "EmotivHeadset"
7. Μετακινήστε στον φάκελο "E4" όλα τα αρχεία από το περικάρπιο:
 - a. EDA.csv
 - b. IBI.csv
 - c. Temp.csv
 - d. acc.csv

- e. tags.csv
8. Μετακινήστε στον φάκελο "MobileApp" τα ακόλουθα αρχεία και διαγράψτε την αριθμητική τους επέκταση (μην χρησιμοποιείτε path1.csv ή answers1.csv):
 - a. path.csv
 - b. responses.csv
9. Μετακίνηση στο φάκελο "Webcam", το αρχείο:
 - a. faceVideo.mp4
10. Μετακίνηση στο φάκελο "Action Camera", το αρχείο:
 - a. videoRecording.mp4
11. Μετακίνηση στο φάκελο "EmotivHeadset" το αρχείο:
 - a. performanceMetrics.csv

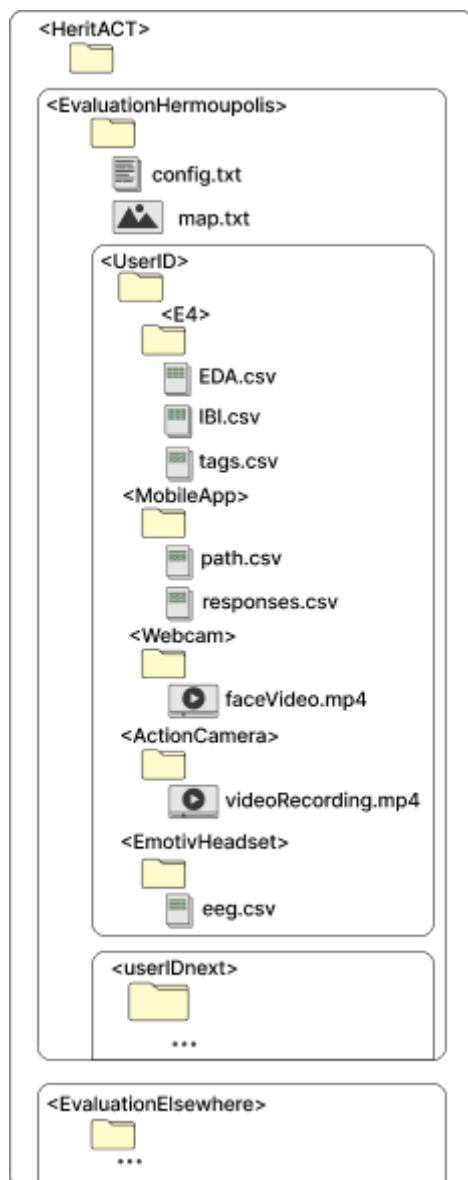
Σημειώσεις:

- Δημιουργήστε τη συγκεκριμένη Δομή Φακέλων είτε η αξιολόγηση πραγματοποιείται στο πεδίο είτε στο εργαστήριο.
- Αφήστε κενό τον Φάκελο για τον οποίο δεν έχετε δεδομένα.
- Μπορείτε να αντιγράψετε και να επικολλήσετε τη δομή φακέλου που περιλαμβάνεται ως πρότυπο δομής φακέλων στο αποσυμπιεσμένο αρχείο.

Παραδείγματα καταλόγου εργασίας (working directory) με την υποχρεωτική δομή φακέλου απεικονίζονται στις παρακάτω εικόνες. Στο πρώτο παράδειγμα, αντί για το φάκελο Documents, επιλέγεται ο φάκελος Projects και ο φάκελος "EvaluationHermoupolis" μετονομάστηκε σε "testexp", ο οποίος περιλαμβάνει τέσσερις φακέλους συμμετεχόντων με διαφορετικά αναγνωριστικά.



Εικόνα 25: Παράδειγμα καταλόγου εργασίας με την υποχρεωτική δομή φακέλων.



Εικόνα 26: Διάγραμμα δομής φακέλων συστήματος.

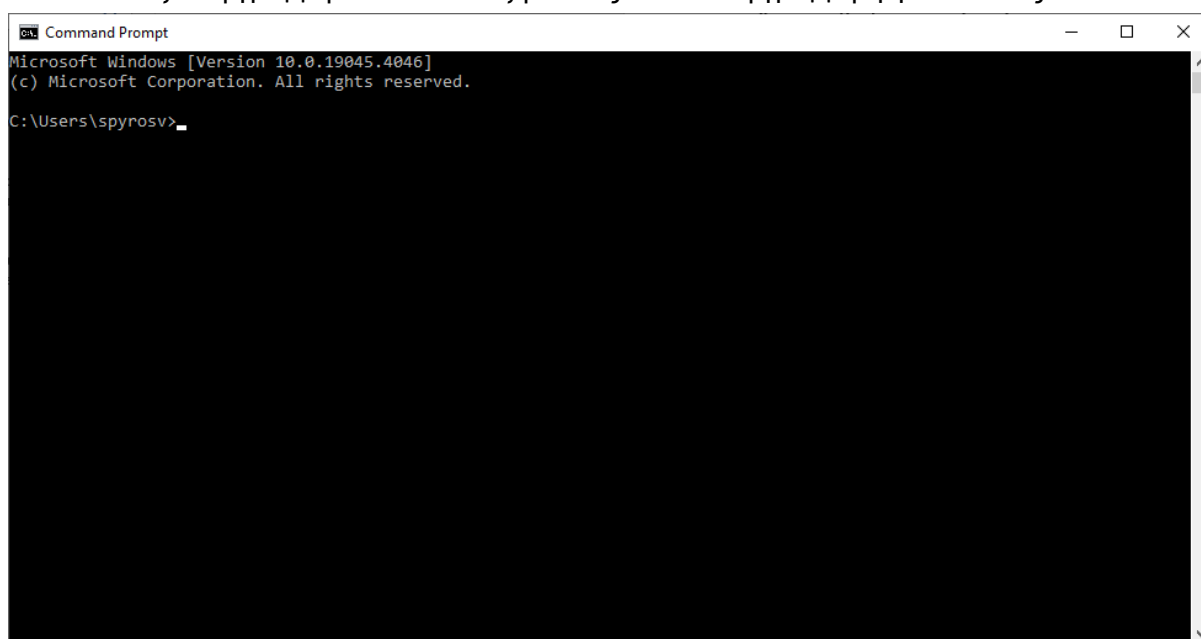
Εφαρμογή Γραμμής Εντολών

Η ανάλυση δεδομένων διεξάγεται με τη βοήθεια της Γραμμής εντολών (Command Prompt) ή του Διερμηνέα Γραμμής (Command-Line Interpreter) Εντολών. Αρχικά, βεβαιωθείτε ότι το αρχείο διαμόρφωσης, το config.txt στον Φάκελο Usersence που κατεβάσατε από το αποθετήριο του εργαλείου, είναι έτοιμο για χρήση και εάν χρειάζεται προσαρμογή, κάντε οποιαδήποτε αλλαγή απαιτείται πριν συνεχίσετε στα επόμενα βήματα. Οι προεπιλεγμένες ρυθμίσεις για την ανάλυση δεδομένων είναι:

- eda_thres=0.7
- eda_offset=1.0
- eda_start_wt=4
- eda_end_wt=4
- ibi_window_size=120
- facecam_freq=2

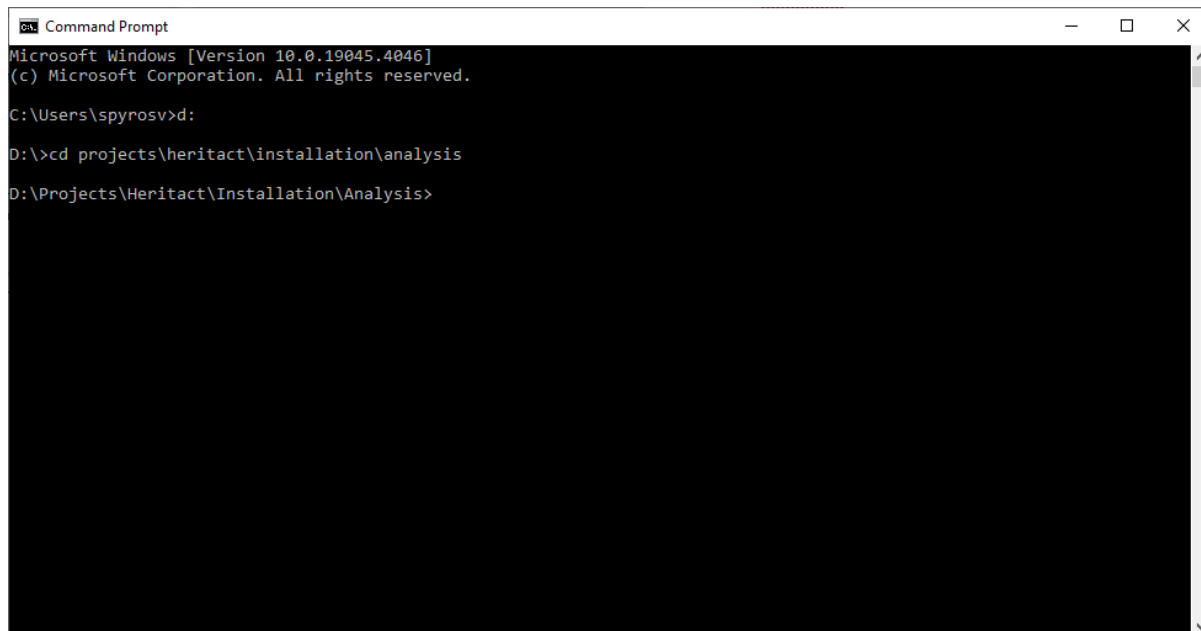
Όταν είσαι έτοιμος:

1. Ανοίξτε τη γραμμή εντολών αναζητώντας "cmd" στη γραμμή εργασιών σας.



Εικόνα 27: Ανοίξτε τη Γραμμή εντολών.

2. Μεταβείτε στο Φάκελο Ανάλυσης.



```

Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4046]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

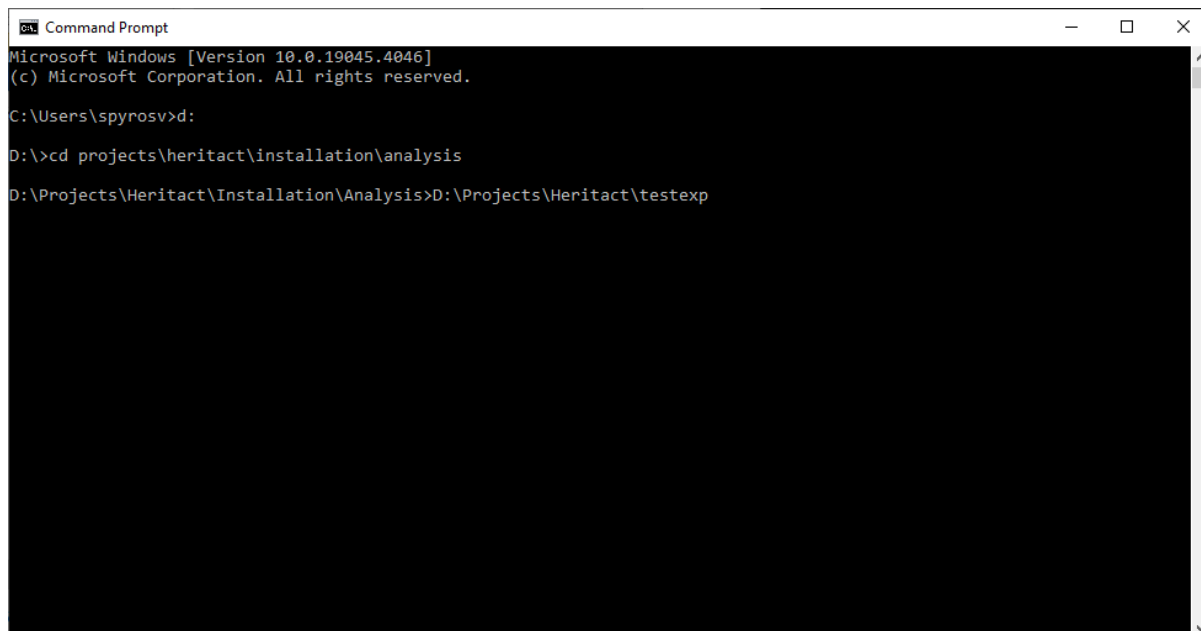
C:\Users\spyros>d:

D:\>cd projects\heritact\installation\analysis

D:\Projects\Heritact\Installation\Analysis>
  
```

Εικόνα 28: Μετάβαση στο Φάκελο Ανάλυσης.

3. Εισαγάγετε τη διαδρομή του φακέλου της συνεδρίας (π.χ. EvaluationHermoupolis ή testexp) πληκτρολογώντας ανάλυση (πατώντας κενό και επικόλληση την διαδρομή φακέλου)! Στη συνέχεια, πατήστε το κουμπί «ENTER».



```

Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4046]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

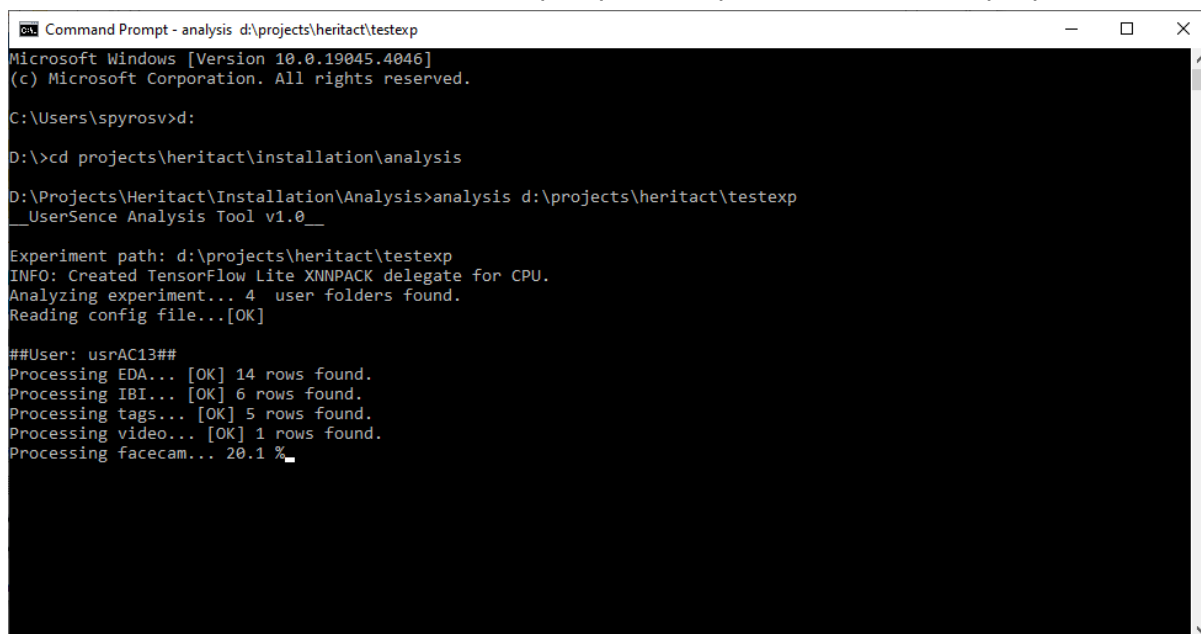
C:\Users\spyros>d:

D:\>cd projects\heritact\installation\analysis

D:\Projects\Heritact\Installation\Analysis>D:\Projects\Heritact\testexp
  
```

Εικόνα 29: Εισαγάγετε το φάκελο της συνεδρίας σας.

4. Περιμένετε μέχρι να πραγματοποιηθεί η ανάλυση για κάθε φάκελο χρήστη.



```

Command Prompt - analysis d:\projects\heritact\testexp
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4046]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\spyros>d:

D:\>cd projects\heritact\installation\analysis

D:\Projects\Heritact\Installation\Analysis>analysis d:\projects\heritact\testexp
__UserSence Analysis Tool v1.0__

Experiment path: d:\projects\heritact\testexp
INFO: Created TensorFlow Lite XNNPACK delegate for CPU.
Analyzing experiment... 4 user folders found.
Reading config file...[OK]

##User: usrAC13##
Processing EDA... [OK] 14 rows found.
Processing IBI... [OK] 6 rows found.
Processing tags... [OK] 5 rows found.
Processing video... [OK] 1 rows found.
Processing facecam... 20.1 %
  
```

Εικόνα 30: Ανάλυση δεδομένων στην εφαρμογή γραμμής εντολών.

Σημείωση: Όταν ολοκληρωθεί η ανάλυση (100%), ανοίξτε την Εφαρμογή Οπτικοποίησης Usersence ([SensViz.exe](#)).

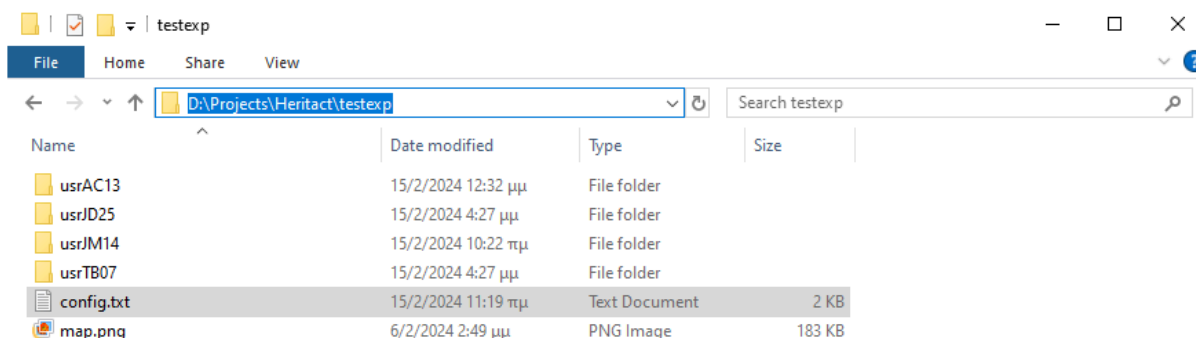
Εφαρμογή Οπτικοποίησης

Ο αξιολογητής θα πρέπει να εκκινήσει την Εφαρμογή Οπτικοποίησης Usersence, μόνο όταν έχει ολοκληρώσει όλα τα προηγούμενα βήματα που περιλαμβάνουν την καταγραφή και εξαγωγή δεδομένων από τις εμπλεκόμενες συσκευές, την υποχρεωτική δημιουργία της δομής φακέλου και την τοποθέτηση των απαραίτητων αρχείων σε αυτόν και την εκκίνηση της Εφαρμογής Γραμμής Εντολών. Η αλλαγή της σειράς των βημάτων θα προκαλέσει ανεπιθύμητα αποτελέσματα επειδή το σύστημα δεν θα λειτουργήσει σωστά και δεν θα δημιουργηθεί γράφημα εμπειρίας.

Αρχικά, πριν ανοίξετε την Εφαρμογή Οπτικοποίησης, βρείτε και αντιγράψτε τη διαδρομή αρχείου του Φακέλου σας (π.χ. EvaluationHermoupolis ή testexp με βάση τα προηγούμενα παραδείγματα), που περιέχει τα αρχεία μιας αξιολόγησης που οργανώθηκε από κάθε συμμετέχοντα. Εάν η διαδρομή δεν είναι ορατή όπως στην παρακάτω εικόνα τότε::

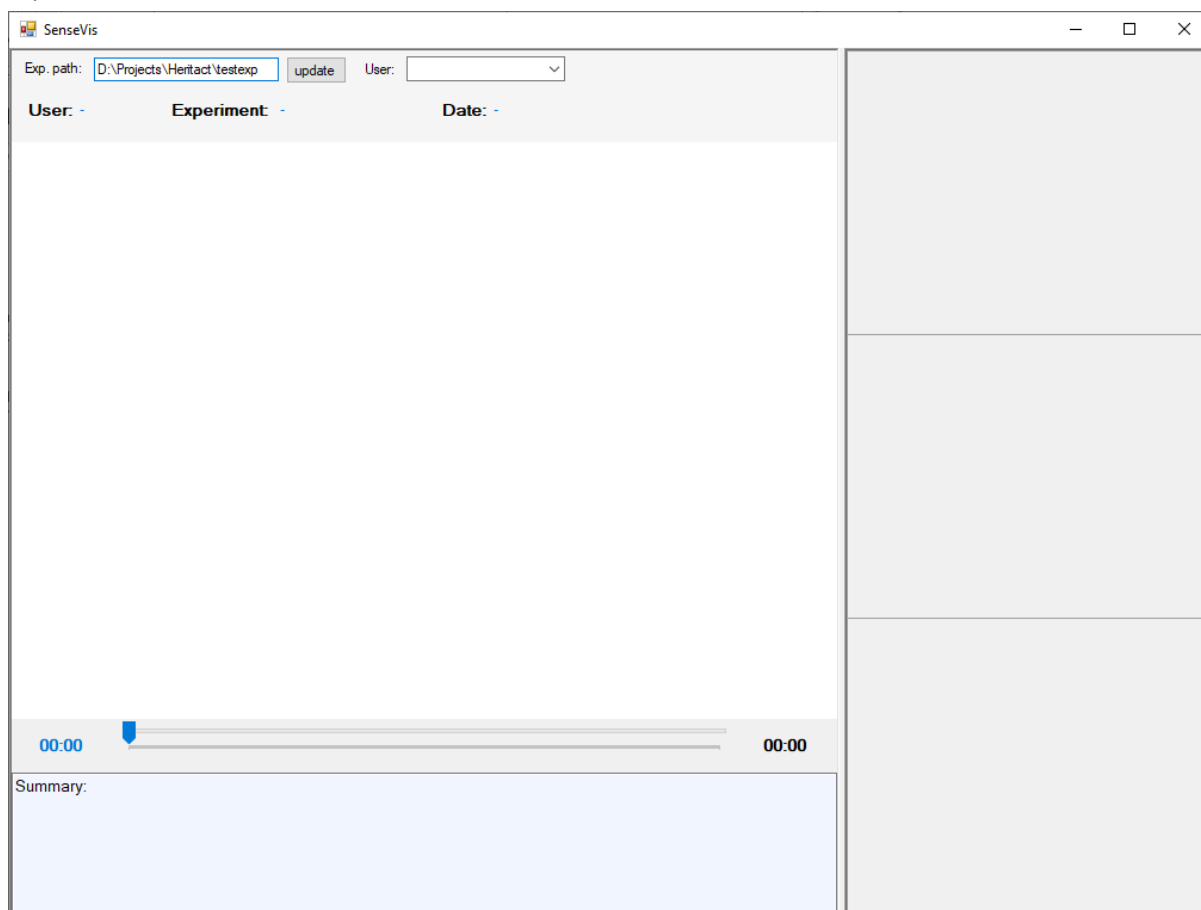
1. Κάντε δεξί κλικ στο φάκελο "testexp".
2. Κάντε κλικ στην επιλογή "Properties" ή "Ιδιότητες".
3. Αντιγράψτε τη διαδρομή στο Γενικό Μενού στο αναδυόμενο παράθυρο.

Η αντιγραφμένη διαδρομή σύμφωνα με το παράδειγμα είναι: "D:\Projects\Heritact\testexp". Το παράδειγμα αναφέρεται σε μια επιτόπια αξιολόγηση με τέσσερις χρήστες, χρησιμοποιώντας το περικάρπιο E4, το smartphone και, κατά συνέπεια, την εφαρμογή Usersence Mobile App και την Action Κάμερα.



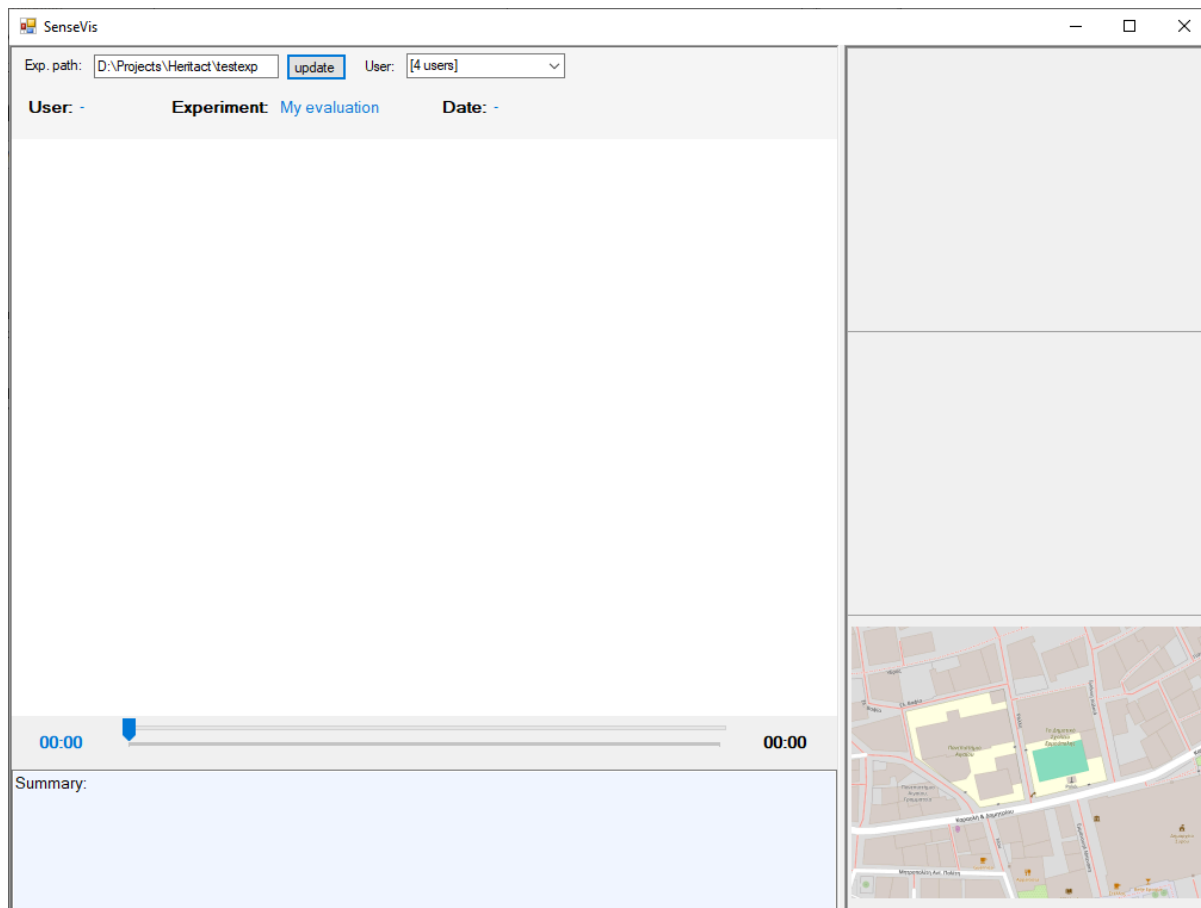
Εικόνα 31: Εύρεση διαδρομής φακέλου.

Στη συνέχεια, ανοίξτε την Εφαρμογή Usersence Visualization κάνοντας διπλό κλικ στο αρχείο που βρίσκεται στον φάκελο Usersence που κατεβάσατε από το χώρο αποθήκευσης του εργαλείου. Μόλις εμφανιστεί το παράθυρο, επικολλήστε τη διαδρομή στο πλαίσιο επεξεργασίας στην επάνω αριστερή γωνία, κοντά στο Exp.path και κάντε κλικ στο κουμπί “update”.



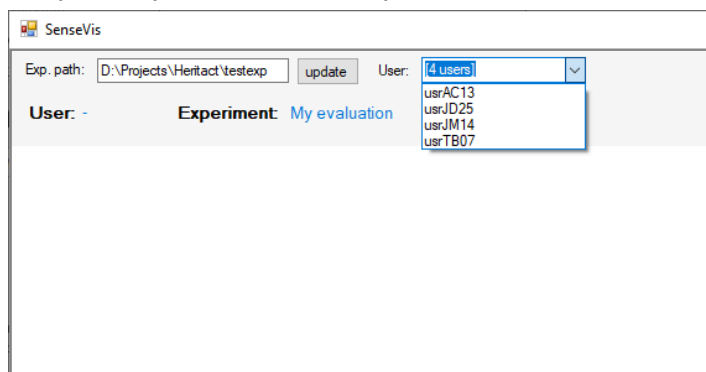
Εικόνα 32: Επικολλήστε τη διαδρομή φακέλου.

Ως αποτέλεσμα, εμφανίζεται το όνομα του πειράματος (όπως δηλώνεται στο config.txt) και η εικόνα του χάρτη (αν προστεθεί). Επίσης, στο Combobox κοντά στο χρήστη, παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός των συμμετεχόντων, των οποίων η ανάλυση δεδομένων έχει ήδη ολοκληρωθεί.



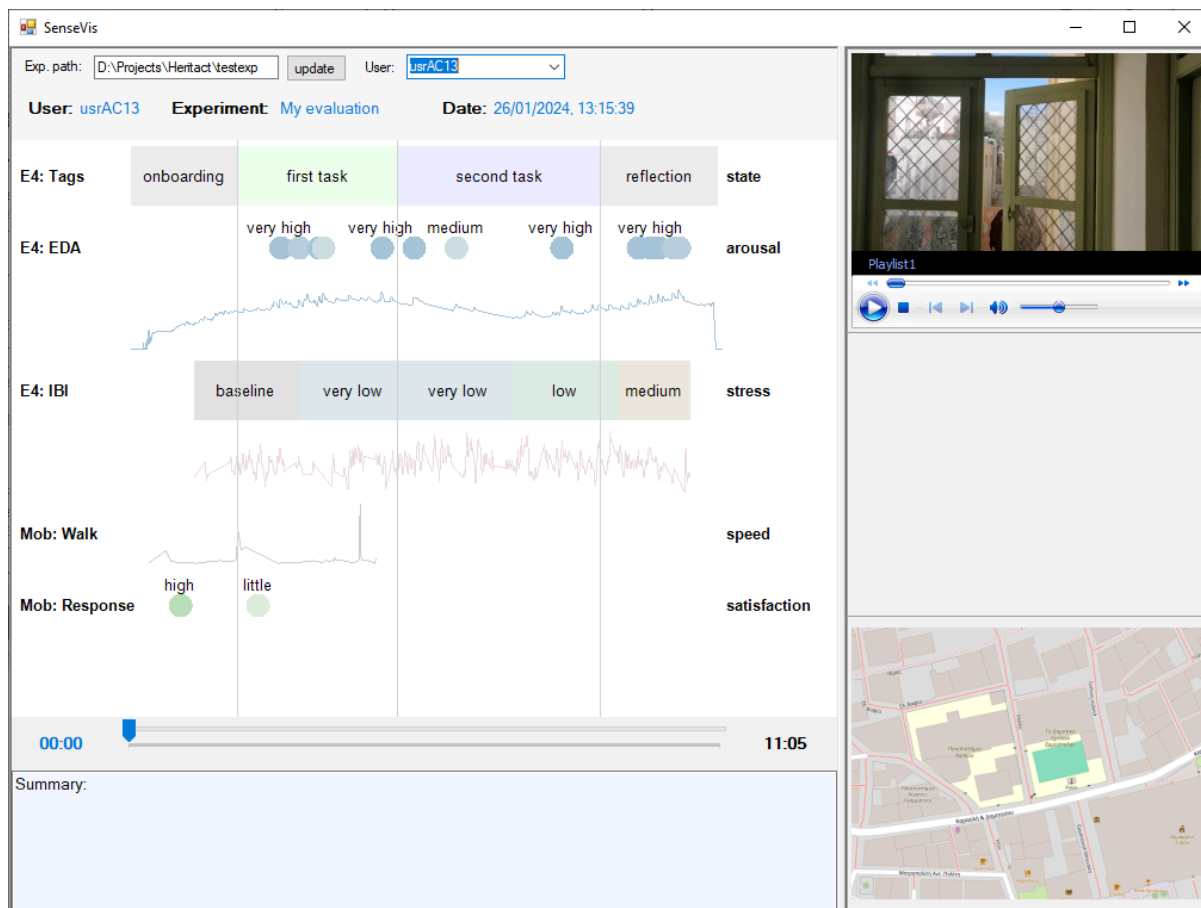
Εικόνα 33: Ενημερώστε τα δεδομένα στην Εφαρμογή Οπτικοποίησης.

Για να δημιουργήσετε το γράφημα εμπειρίας για κάθε συμμετέχοντα, κάντε κλικ στο Combobox και επιλέξτε μια επιλογή από την αναπτυσσόμενη λίστα.



Εικόνα 34: Συμμετέχοντες στην αναπτυσσόμενη λίστα Combobox.

Η επιλογή του χρήστη θα δημιουργήσει τη διαδραστική παρουσίαση του γραφήματος εμπειρίας του χρήστη. Το όνομα του αρχείου του χρήστη, η ημερομηνία και η ώρα εμφανίζονται στην κορυφή του γραφήματος. Ταυτόχρονα, στο κέντρο του παραθύρου, μια σειρά από γραμμές παρουσιάζουν τα αναλυμένα δεδομένα που εισήγαγε ο αξιολογητής στη δομή φακέλου. Στα αριστερά κάθε λωρίδας βρίσκεται η πηγή δεδομένων, ενώ στα δεξιά η ερμηνεία των δεδομένων.



Εικόνα 35: Γράφημα Εμπειρίας του συμμετέχοντος usrAC13 (Αξιολόγηση εντός πεδίου)..

Το γράφημα εμπειρίας χρήστη απεικονίζει τις ακόλουθες πτυχές της εμπειρίας χρήστη, με βάση τις συσκευές και το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκαν στα προηγούμενα βήματα:

- E4: Tags**
 Με βάση τις χρονικές σημάνσεις όταν πατήθηκε το κουμπί ετικέτας και με βάση τα ονόματα που δίνονται στο config.txt (βλ. tag_values) δημιουργήθηκαν οι καταστάσεις (στο config.txt: tag_type = κατάσταση). Εάν το tag_type είχε δηλωθεί ως "γεγονός", θα απεικονιστούν ως στιγμιαία σημεία.
- E4: EDA**
 Οι κορυφές EDA (διέγερση) χρωματίζονται και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την έντασή τους. Η διάκριση μεταξύ μεσαίου, υψηλού και πολύ υψηλού γίνεται από τις σχετικές ρυθμίσεις στο config.txt (eda_high_perc, eda_very_high_perc). Παρακάτω, τα

ακατέργαστα δεδομένα είναι ζωγραφισμένα ως γράφημα. Το χρώμα του γραφήματος, οι ετικέτες και τα χρώματά τους ορίζονται στο config.txt (eda_graph_color, eda_values).

- **E4: IBI**

Η ανάλυση του IBI στα "παράθυρα" εμφανίζει άγχος σε σύγκριση με τη γραμμή αναφοράς (baseline). Το μέγεθος του παραθύρου σε δευτερόλεπτα είναι στο config.txt (ibi_window_size) και χρησιμοποιείται στην ανάλυση. Οι διακρίσεις μεταξύ υψηλής/πολύ υψηλής και αντίστοιχα χαμηλής/πολύ χαμηλής καταπόνησης γίνονται από τις σχετικές ρυθμίσεις στο config.txt (ibi_high_perc, ibi_very_high_perc). Κάτω από αυτό τα ακατέργαστα δεδομένα σχεδιάζονται ως γράφημα. Το χρώμα του γραφήματος, οι ετικέτες και τα χρώματά τους ορίζονται στο config.txt (ibi_graph_color, ibi_values).

- **Mob: Walk**

Γράφημα διαδρομής κίνησης του χρήστη.

- **GPS**

Το χρώμα του δηλώνεται στο config.txt (gps_graph_color).

- **Facecam**

Οι εκφράσεις του προσώπου του χρήστη με την πάροδο του χρόνου απεικονίζονται ως χρωματιστές κουκκίδες στη γραμμή χρόνου. Ο χρωματισμός καθεμιάς από τις πιθανές εκφράσεις (θυμός, αηδία, φόβος, χαρά, λύπη, έκπληξη και ουδέτερος), η επιλογή των εκφράσεων που θα εμφανίζονται στη γραμμή χρόνου και ο ελάχιστος χρόνος έκφρασης (σε δευτερόλεπτα) που θα θεωρηθεί έγκυρος δηλώνεται στο αρχείο config.txt.

- **Mob: Response**

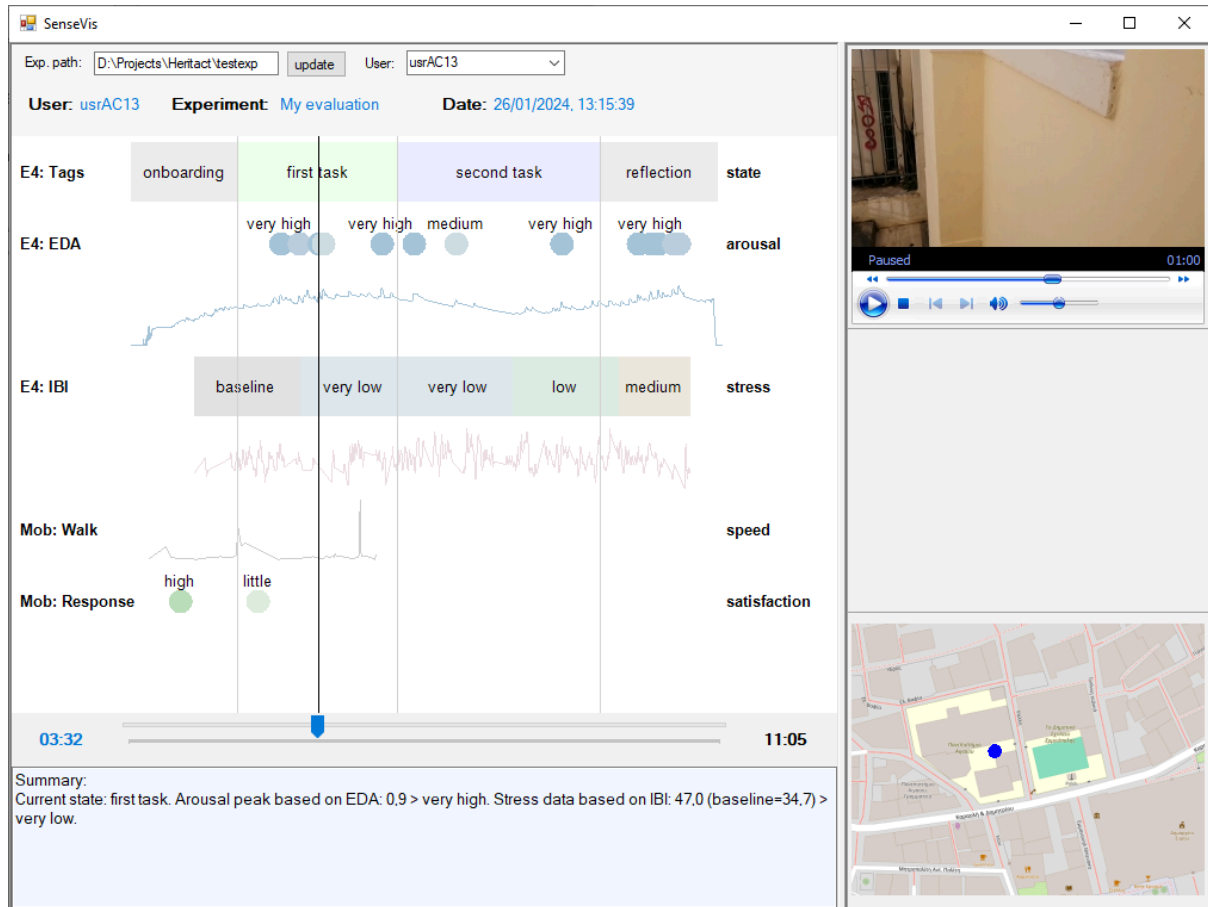
Οι απαντήσεις του συμμετέχοντα στο ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς στην Usersence Mobile App. Ο τύπος απαντήσεων δίνεται στο config.txt (response_type) και γράφεται στα δεξιά της γραμμής. Οι ετικέτες και τα χρώματα (για απαντήσεις από το 1 έως το 5 - Κλίμακα Likert) δίνονται στο config.txt (response_values).

- **EEG: ATT (προσοχή)**

- **EEG: EXC (ενθουσιασμός)**

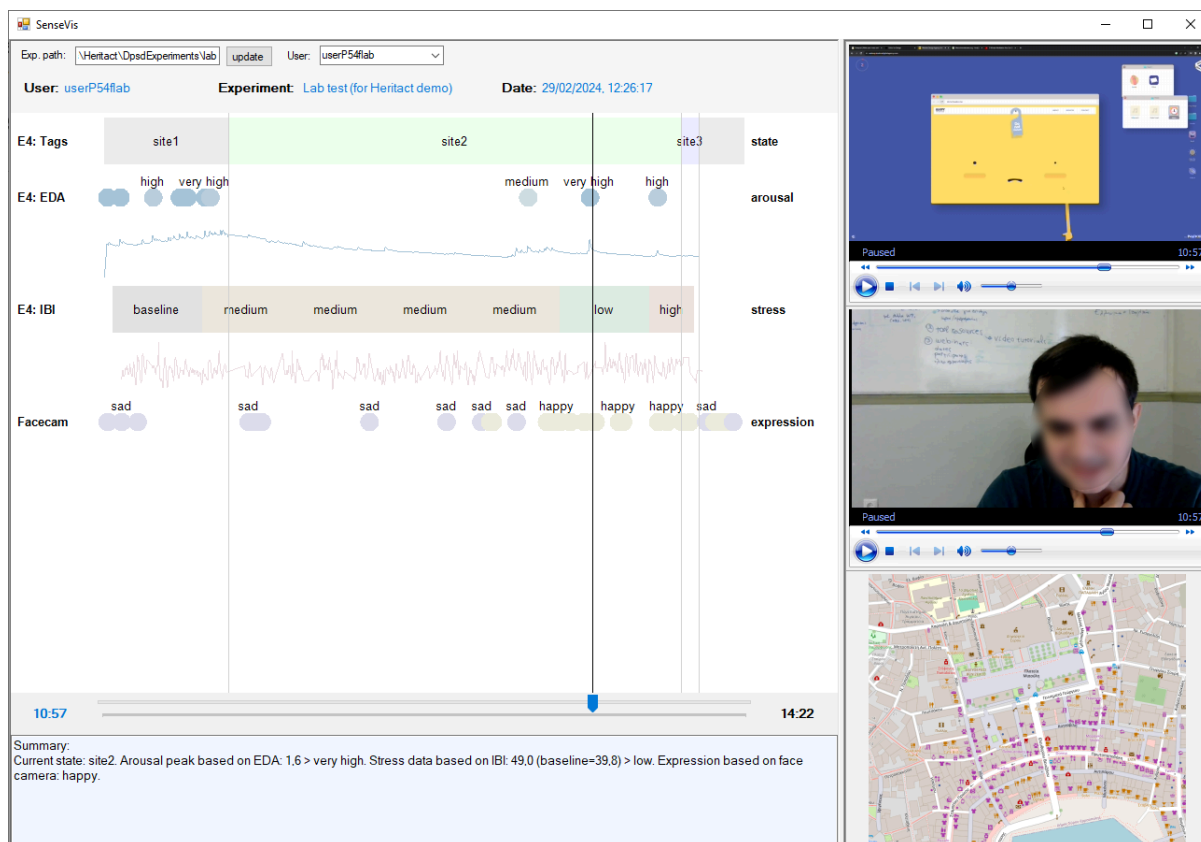
- **EEG: STR (στρε/άγχος)**

Οι τιμές της προσοχής, του ενθουσιασμού και του άγχους με την πάροδο του χρόνου, όπως επεξεργάζεται η συσκευή eeg. Απεικονίζονται ως έγχρωμες κουκκίδες στη γραμμή χρόνου και με βάση την τιμή που επισημαίνονται στο εύρος [πολύ χαμηλή > πολύ υψηλή]. Τα όρια για την επισημάνση, τα ονόματα των ετικετών και τα αντίστοιχα χρώματα και για τις τρεις τιμές δίνονται στο config.txt.

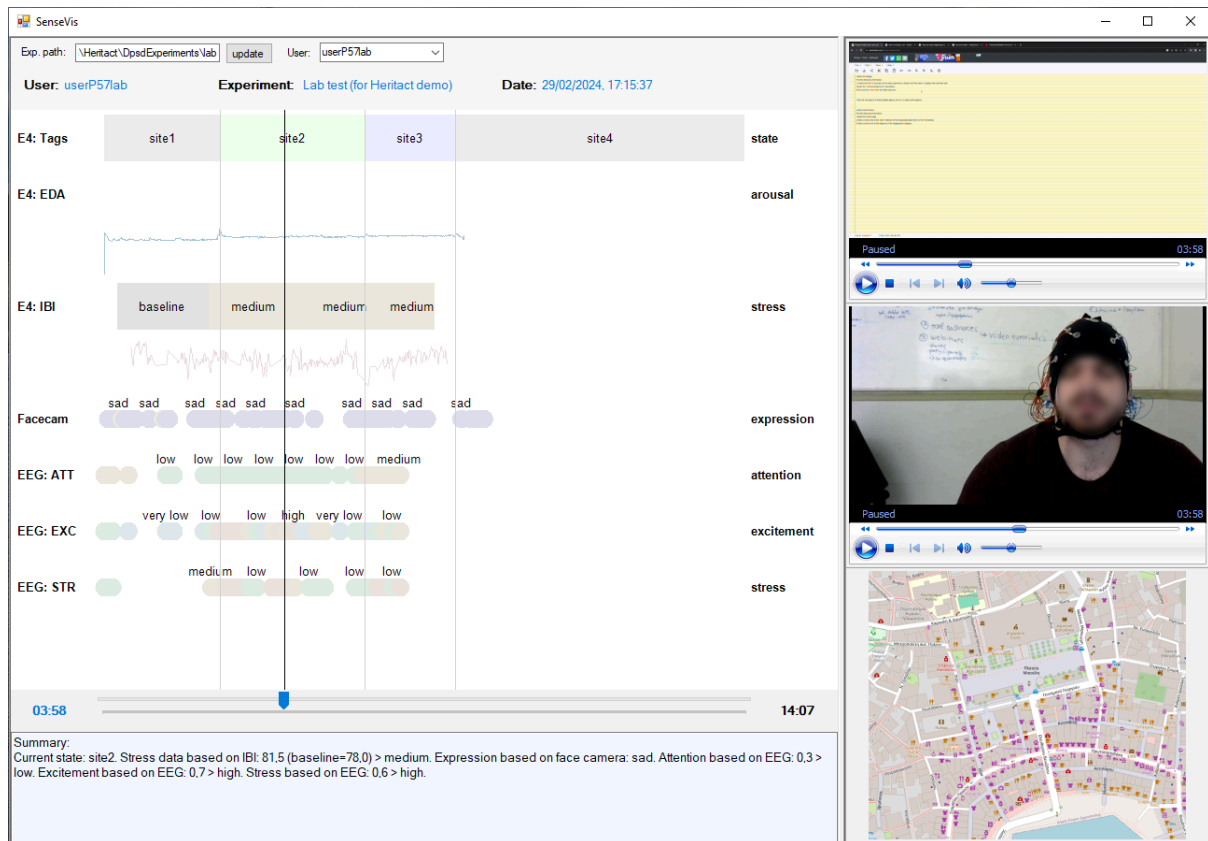


Εικόνα 36: Αλληλεπίδραση με το Γράφημα Εμπειρίας.

Αλληλεπιδράστε με το γράφημα εμπειρίας μετακινώντας τη γραμμή χρόνου. Η μπλε ένδειξη ώρας αντιστοιχεί στο χρονικό σημείο σε δευτερόλεπτα, ενώ στη δεξιά πλευρά της γραμμής χρόνου εμφανίζεται η πλήρης διάρκεια της συνεδρίας. Η κίνηση της λωρίδας χρόνου επηρεάζει τις μικρότερες οθόνες του γραφήματος, όπως το χρονοδιάγραμμα του εγγεγραμμένου βίντεο (πλάνα από την action κάμερα, στην επάνω δεξιά οθόνη) και τη διαδρομή του συμμετέχοντα (βάσει της τοποθεσίας/GPS του smartphone και της εφαρμογής για κινητά, στην κάτω δεξιά οθόνη) αλλάζει ανάλογα και ταυτόχρονα. Τέλος, μια σύντομη περίληψη των ευρημάτων ανά χρονική σήμανση εκτυπώνεται στο κάτω μπλε παράθυρο. Ακολουθούν επίσης στιγμιότυπα οθόνης του γραφήματος εμπειρίας από μια αξιολόγηση εντός εργαστηρίου (βλ. Εικόνα 37 και 38).



Εικόνα 37: Διάγραμμα εμπειρίας του συμμετέχοντος χρήστηP54lab (Αξιολόγηση εντός εργαστηρίου)/ Θολά χαρακτηριστικά προσώπου για τη διασφάλιση της ανωνυμίας του συμμετέχοντος.



Εικόνα 38: Διάγραμμα εμπειρίας του συμμετέχοντος χρήστηP57lab (Αξιολόγηση εντός εργαστηρίου)/ Θολωμένα χαρακτηριστικά προσώπου για διασφάλιση της ανωνυμίας του συμμετέχοντος.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Albert, B., & Tullis, T. (2022). *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting UX Metrics*. Morgan Kaufmann.
- Bota, P. J., Wang, C., Fred, A. L. N., & Plácido Da Silva, H. (2019). A Review, Current Challenges, and Future Possibilities on Emotion Recognition Using Machine Learning and Physiological Signals. *IEEE Access*, 7, 140990–141020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2944001>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Bulagang, A. F., Mountstephens, J., & Wi, J. T. T. (2020). Tuning Support Vector Machines for Improving Four-Class Emotion Classification in Virtual Reality (VR) using Heart Rate Features. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(5), 052069. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/5/052069>

- Calvo, R. A., & D’Mello, S. (2010). Affect Detection: An Interdisciplinary Review of Models, Methods, and Their Applications. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1(1), 18–37. <https://doi.org/10.1109/T-AFFC.2010.1>
- Castaneda, D., Esparza, A., Ghamari, M., Soltanpur, C., & Nazeran, H. (2018). A review on wearable photoplethysmography sensors and their potential future applications in health care. *International Journal of Biosensors & Bioelectronics*, 4(4), 195–202. <https://doi.org/10.15406/ijbsbe.2018.04.00125>
- Choi, E. J., & Kim, D. K. (2018). Arousal and Valence Classification Model Based on Long Short-Term Memory and DEAP Data for Mental Healthcare Management. *Healthcare Informatics Research*, 24(4), 309–316. <https://doi.org/10.4258/hir.2018.24.4.309>
- Cittadini, R., Tamantini, C., Scotto di Luzio, F., Lauretti, C., Zollo, L., & Cordella, F. (2023). Affective state estimation based on Russell’s model and physiological measurements. *Scientific Reports*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36915-6>
- Cosoli, G., Poli, A., Scalise, L., & Spinsante, S. (2021). Measurement of multimodal physiological signals for stimulation detection by wearable devices. *Measurement*, 184, 109966. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.109966>
- Doma, V., & Pirouz, M. (2020). A comparative analysis of machine learning methods for emotion recognition using EEG and peripheral physiological signals. *Journal of Big Data*, 7(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00289-7>
- Domínguez-Jiménez, J. A., Campo-Landines, K. C., Martínez-Santos, J. C., Delahoz, E. J., & Contreras-Ortiz, S. H. (2020). A machine learning model for emotion recognition from physiological signals. *Biomedical Signal Processing and Control*, 55, 101646. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2019.101646>
- Douglas, I. (2012). Urban ecology and urban ecosystems: Understanding the links to human health and well-being. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(4), 385–392. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.07.005>
- E4 wristband | Real-time physiological signals | Wearable PPG, EDA, Temperature, Motion sensors. (n.d.). Empatica. Retrieved March 15, 2023, from <https://www.empatica.com/research/e4>
- Egger, M., Ley, M., & Hanke, S. (2019). Emotion Recognition from Physiological Signal Analysis: A Review. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 343, 35–55. <https://doi.org/10.1016/j.entcs.2019.04.009>
- EPOC Flex. (n.d.). EMOTIV. Retrieved March 15, 2023, from <https://www.emotiv.com/epoc-flex/>
- Experience, W. L. in R.-B. U. (n.d.). *The Definition of User Experience (UX)*. Nielsen Norman Group. Retrieved February 16, 2024, from <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>
- Garbarino, M., Lai, M., Bender, D., Picard, R. W., & Tognetti, S. (2014). Empatica E3—A wearable wireless multi-sensor device for real-time computerized biofeedback and data acquisition. *2014 4th International Conference on*

- Wireless Mobile Communication and Healthcare - Transforming Healthcare Through Innovations in Mobile and Wireless Technologies (MOBIHEALTH)*, 39–42. <https://doi.org/10.1109/MOBIHEALTH.2014.7015904>
- Geršak, G. (2020). Electrodermal activity—A beginner’s guide. *Electrotechnical Review / Elektrotehniški Vestnik*.
- GoPro MAX 360 Action Camera (Waterproof + Stabilization)*. (n.d.). Retrieved February 16, 2024, from <https://gopro.com/en/gr/shop/cameras/max/CHDHZ-202-master.html>
- Guite, H. F., Clark, C., & Ackrill, G. (2006). The impact of the physical and urban environment on mental well-being. *Public Health*, 120(12), 1117–1126. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2006.10.005>
- Hickey, B. A., Chalmers, T., Newton, P., Lin, C.-T., Sibbritt, D., McLachlan, C. S., Clifton-Bligh, R., Morley, J., & Lal, S. (2021). Smart Devices and Wearable Technologies to Detect and Monitor Mental Health Conditions and Stress: A Systematic Review. *Sensors*, 21(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/s21103461>
- Horvers, A., Tombeng, N., Bosse, T., Lazonder, A. W., & Molenaar, I. (2021). Detecting Emotions through Electrodermal Activity in Learning Contexts: A Systematic Review. *Sensors*, 21(23), Article 23. <https://doi.org/10.3390/s21237869>
- ISO. (2010). *Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems (ISO 9241-210:2010)*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en>
- Jain, A. K., Ross, A. A., & Nandakumar, K. (2011). *Introduction to Biometrics*. Springer Science & Business Media.
- Kim, K. B., & Baek, H. J. (2023). Photoplethysmography in Wearable Devices: A Comprehensive Review of Technological Advances, Current Challenges, and Future Directions. *Electronics*, 12(13), Article 13. <https://doi.org/10.3390/electronics12132923>
- Logitech C615 Full HD Webcam*. (n.d.). Retrieved February 16, 2024, from <https://www.logitech.com/en-us/products/webcams/c615-webcam.html>
- Lugaresi, C., Tang, J., Nash, H., McClanahan, C., Uboweja, E., Hays, M., Zhang, F., Chang, C.-L., Guang Yong, M., Lee, J., Chang, W.-T., Hua, W., Georg, M., & Grundmann, M. (2019). *MediaPipe: A Framework for Perceiving and Processing Reality*. Google Research.
- Lugaresi, C., Tang, J., Nash, H., McClanahan, C., Uboweja, E., Hays, M., Zhang, F., Chang, C.-L., Yong, M. G., Lee, J., Chang, W.-T., Hua, W., Georg, M., & Grundmann, M. (2019). *MediaPipe: A Framework for Building Perception Pipelines* (arXiv:1906.08172). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1906.08172>
- Maia, C. L. B., & Furtado, E. S. (2016). A Systematic Review About User Experience Evaluation. In A. Marcus (Ed.), *Design, User Experience, and Usability: Design Thinking and Methods* (pp. 445–455). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40409-7_42

- Malhi, G. S., Hamilton, A., Morris, G., Mannie, Z., Das, P., & Outhred, T. (2017). The promise of digital mood tracking technologies: Are we heading on the right track? *BMJ Ment Health*, 20(4), 102–107.
<https://doi.org/10.1136/eb-2017-102757>
- MediaPipe. (n.d.). Google for Developers. Retrieved February 16, 2024, from <https://developers.google.com/mediapipe>
- Mortensen, C. D. (Ed.). (2017). *Communication Theory* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315080918>
- Posada-Quintero, H. F., & Chon, K. H. (2020). Innovations in Electrodermal Activity Data Collection and Signal Processing: A Systematic Review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(2), 479. <https://doi.org/10.3390/s20020479>
- Ragot, M., Martin, N., Em, S., Pallamin, N., & Diverrez, J.-M. (2018). Emotion Recognition Using Physiological Signals: Laboratory vs. Wearable Sensors. In T. Ahram & C. Falcão (Eds.), *Advances in Human Factors in Wearable Technologies and Game Design* (pp. 15–22). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-60639-2_2
- Roy, J.-C., Boucsein, W., Fowles, D. C., & Gruzelier, J. (2012). *Progress in Electrodermal Research*. Springer Science & Business Media.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161–1178.
<https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Saganowski, S., Dutkowiak, A., Dziadek, A., Dzieżyc, M., Komoszyńska, J., Michalska, W., Polak, A., Ujma, M., & Kazienko, P. (2020). Emotion Recognition Using Wearables: A Systematic Literature Review - Work-in-progress. *2020 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops)*, 1–6.
<https://doi.org/10.1109/PerComWorkshops48775.2020.9156096>
- Savin, A. V., Sablina, V. A., & Nikiforov, M. B. (2021). Comparison of Facial Landmark Detection Methods for Micro-Expressions Analysis. *2021 10th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO)*, 1–4.
<https://doi.org/10.1109/MECO52532.2021.9460191>
- Sayed Ismail, S. N. M., Ab. Aziz, N. A., & Ibrahim, S. Z. (2022). A comparison of emotion recognition system using electrocardiogram (ECG) and photoplethysmogram (PPG). *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(6, Part B), 3539–3558. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.04.012>
- Schmidt, P., Reiss, A., Dürichen, R., & Laerhoven, K. V. (2019). Wearable-Based Affect Recognition—A Review. *Sensors*, 19(19), Article 19. <https://doi.org/10.3390/s19194079>
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*, 5.
<https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Siam, A. I., Soliman, N. F., Algarni, A. D., Abd El-Samie, F. E., & Sedik, A. (2022). Deploying Machine Learning Techniques for

- Human Emotion Detection. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, e8032673.
<https://doi.org/10.1155/2022/8032673>
- Soufineyestani, M., Dowling, D., & Khan, A. (2020). Electroencephalography (EEG) Technology Applications and Available Devices. *Applied Sciences*, 10(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/app10217453>
- Subramanian, B., Kim, J., Maray, M., & Paul, A. (2022). Digital Twin Model: A Real-Time Emotion Recognition System for Personalized Healthcare. *IEEE Access*, 10, 81155–81165. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3193941>
- Taherdoost, H. (2019). *What Is the Best Response Scale for Survey and Questionnaire Design; Review of Different Lengths of Rating Scale / Attitude Scale / Likert Scale* (SSRN Scholarly Paper 3588604).
<https://papers.ssrn.com/abstract=3588604>
- Taylor, S., Jaques, N., Chen, W., Fedor, S., Sano, A., & Picard, R. (2015). Automatic identification of artifacts in electrodermal activity data. *2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 1934–1937. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2015.7318762>
- Thayer, J. F. (2017). A neurovisceral integration model of heart rate variability.
- Udovičić, G., Đerek, J., Russo, M., & Sikora, M. (2017). Wearable Emotion Recognition System based on GSR and PPG Signals. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Multimedia for Personal Health and Health Care*, 53–59. <https://doi.org/10.1145/3132635.3132641>
- Veeranki, Y. R., Ganapathy, N., & Swaminathan, R. (2021). Electrodermal Activity Based Emotion Recognition using Time-Frequency Methods and Machine Learning Algorithms. *Current Directions in Biomedical Engineering*, 7(2), 863–866. <https://doi.org/10.1515/cdbme-2021-2220>
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–1070.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063>
- Waxenbaum JA, Reddy V, Varacallo M. Anatomy, Autonomic Nervous System. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2023. PMID: 30969667.
- Wiem, M. B. H., & Lachiri, L. (2017). Emotion Classification in Arousal Valence Model using MAHNOB-HCI Database. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Emotion-Classification-in-Arousal-Valence-Model-Wiem-Lachiri/3750b635d455fee489305b24ead4b7e9233b7209>
- Zhang, F., Bazarevsky, V., Vakunov, A., Tkachenka, A., Sung, G., Chang, C.-L., & Grundmann, M. (2020). *MediaPipe Hands: On-device Real-time Hand Tracking* (arXiv:2006.10214). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.10214>

Zhang, J., Yin, Z., Chen, P., & Nichele, S. (2020). Emotion recognition using multi-modal data and machine learning

techniques: A tutorial and review. *Information Fusion*, 59, 103–126. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.01.011>

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ | Galaxy S21 Ultra, S21 Plus & S21 5G | Samsung Greece. (n.d.). Samsung gr. Retrieved February 16,

2024, from <https://www.samsung.com/gr/smartphones/galaxy-s21-ultra-5g/specs/>

Παραρτήματα

Παράρτημα 1: Θεωρητικό Υπόβαθρο

Εμπειρία Χρήστη

Ο σχεδιασμός της εμπειρίας χρήστη προσφέρει μια μοναδική προοπτική για τη δημιουργία, ερμηνεία και αξιολόγηση μιας δραστηριότητας, καθώς ξεφεύγει από το περιοριστικό πλαίσιο της χρηστικότητας συμπεριλαμβάνοντας περισσότερες μεταβλητές που σχετίζονται με τις παρατηρήσεις, τα συναισθήματα και τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων που επηρεάζουν την συνολική εμπειρία (Albert & Tullis, 2022). Αν και ο ορισμός του όρου: "Εμπειρία χρήστη" μπορεί να εκφραστεί με διάφορους τρόπους ανάλογα με το πλαίσιο και τις περιστάσεις, είναι σημαντικό να επισημανθούν δύο βασικοί ορισμοί για να γίνει κατανοητός ο όρος και η συμβολή του στη διαμόρφωση του εργαλείου.

Αρχικά, σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO), η εμπειρία χρήστη (UX) είναι ο τρόπος με τον οποίο κάποιος σκέφτεται, αισθάνεται και αντιδρά στη χρήση ή την αναμενόμενη χρήση ενός προϊόντος, συστήματος ή υπηρεσίας. Επιπλέον, ο ISO διευκρινίζει ότι η UX περιλαμβάνει μια πληθώρα πτυχών που σχετίζονται με την εμπειρία, όπως οι απόψεις, οι αντιλήψεις, οι ιδέες, οι υποθέσεις του χρήστη, οι σωματικές και ψυχολογικές αντιδράσεις, τα επιτεύγματα, οι ενέργειες και οι συμπεριφορές που προκύπτουν ανά πάσα στιγμή πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την χρήση και αλληλεπίδραση. Επίσης, ο ISO υπογραμμίζει ότι η UX είναι το αποτέλεσμα των στοιχείων του διαδραστικού συστήματος (παρουσίαση, διεπαφή, δυνατότητες, αποτελεσματικότητα και υποστηρικτικές επιλογές του διαδραστικού συστήματος) και της κατάστασης του χρήστη που έχει διαμορφωθεί με την πάροδο του χρόνου (ικανότητες, πεποιθήσεις, χαρακτηριστικά προσωπικότητας) και την αλληλεπίδρασή τους σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο. Τέλος, ο ISO αναφέρει ότι η χρηστικότητα μπορεί να συμβάλει στην αξιολόγηση της εμπειρίας του χρήστη επειδή μπορεί να εκληφθεί ως μετρήσεις που περιγράφουν πτυχές της εμπειρίας χρήστη που σχετίζονται με τους στόχους ή τα κίνητρα των χρηστών (ISO, 2010).

Δεύτερον, οι Don Norman και Jakob Nielsen υποστήριξαν ότι η UX: "περιλαμβάνει όλες τις πτυχές της αλληλεπίδρασης των τελικών χρηστών με την εταιρεία, τις υπηρεσίες της και τα προϊόντα της." υποστηρίζοντας ότι η προσφορά υπηρεσιών και η διεξαγωγή των

απαιτούμενων διαδικασιών για την κάλυψη των αναγκών των χρηστών θα συμβάλει στην εκπλήρωση των στόχων και των σκοπών τους, οδηγώντας σε μια επαρκή εμπειρία χρήστη. Φυσικά, οι Don Norman και Jakob Nielsen εξηγούν ότι η ποιότητα της UX μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες (μηχανική, μάρκετινγκ, γραφικός και βιομηχανικός σχεδιασμός και σχεδιασμός διεπαφής) και τονίζουν επίσης τη διαφοροποίηση μεταξύ UX και χρηστικότητας, καθώς η πρώτη είναι μια ευρύτερη έννοια, ενώ η τελευταία μπορεί να μετρήσει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της διεπαφής χρήστη (π.χ. αποτελεσματικότητα, ευκολία χρήσης, δυνατότητα εκμάθησης) (Experience).

Οι παραπάνω ορισμοί υπογραμμίζουν τη σημασία του σχεδιασμού ενός εργαλείου που προσφέρει τη δυνατότητα αποτύπωσης διαφορετικών πτυχών της Εμπειρίας Χρήστη κατά τη διάρκεια μιας χρονικά περιορισμένης περιόδου λειτουργίας, καθώς αποκαλύπτουν την πολυπλοκότητα των συστατικών στοιχείων της. Φυσικά, η καταγραφή όλων αυτών των πτυχών με ένα μόνο εργαλείο δεν είναι μέχρι στιγμής ρεαλιστική, σε αντίθεση με τη δημιουργία ενός εργαλείου που μπορεί να μετρήσει συγκεκριμένα και καλά καθορισμένα δεδομένα. Με αυτόν τον τρόπο, προκύπτουν ορισμένα κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με τον τύπο των δεδομένων που συλλέγονται και τις μεθόδους καταγραφής τους, και ως εκ τούτου είναι σημαντικό να οριστεί η έννοια των μετρήσεων της εμπειρίας χρήστη. Αυτές οι μετρήσεις ή μετρικές παρέχουν πληροφορίες για την ίδια την εμπειρία, περιγράφοντας πώς ο χρήστης, που συνήθως αναφέρεται ως συμμετέχων, αντιλαμβάνεται τη χρήση ενός προϊόντος, συστήματος ή υπηρεσίας. Μια μέτρηση UX απεικονίζει ένα εύρημα σχετικά με την αλληλεπίδραση του χρήστη με ένα προϊόν που αξιολογείται, αποκαλύπτοντας πληροφορίες σχετικά με τη συμπεριφορά, τη στάση ή την προοπτική των ανθρώπων. Είναι σκόπιμο να σημειωθεί ότι κάθε αξιολόγηση UX διαφέρει ως προς τους ερευνητικούς στόχους και τους στόχους των χρηστών, τη διαθέσιμη και προσβάσιμη τεχνολογία για τη συλλογή, ανάλυση και παρουσίαση των δεδομένων, καθώς και τον χρόνο και την τεχνογνωσία που απαιτούνται για την κατάλληλη επεξεργασία των ευρημάτων. Επομένως, είναι αδύνατο να καθοριστούν ακριβείς μετρήσεις που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση αξιολόγησης UX (Albert & Tullis, 2022).

Ο καθορισμός των στόχων αξιολόγησης μπορεί αρχικά να καθορίσει τις μετρήσεις προσδιορίζοντας πώς θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα στη διαμορφωτική ή συμπερασματική αξιολόγηση. Όταν ο αξιολογητής επιδιώκει να κάνει βελτιώσεις στο σύστημα πριν από την επίσημη κυκλοφορία του, τότε διεξάγει μια διαμορφωτική αξιολόγηση, επειδή είναι μια επαναληπτική διαδικασία κατά την οποία συλλέγονται παρατηρήσεις και σχόλια για να τροποποιήσουν τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού ενός συστήματος. Μετά από κάθε νέα αλλαγή, διενεργείται εκ νέου διαμορφωτική αξιολόγηση έως ότου ο σχεδιασμός θεωρείται ολοκληρωμένος. Ως εκ τούτου, είναι προφανές ότι όσο πιο διαμορφωτικές αξιολογήσεις πραγματοποιούνται, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αντίκτυπός τους στον τελικό σχεδιασμό. Αντίθετα, μια συμπερασματική αξιολόγηση πραγματοποιείται όταν ο στόχος της είναι να μετρήσει πόσο καλά το σύστημα, ή μέρη του, πληρούν τους σχεδιαστικούς του στόχους. Πιο συγκεκριμένα, αυτός ο τύπος αξιολόγησης εστιάζει στο εάν το σύστημα πέτυχε τους στόχους του, πώς διαμόρφωσε την εμπειρία του χρήστη, πώς διαφέρει από άλλα ανταγωνιστικά

συστήματα και τέλος, πώς διαφέρει από μια προηγούμενη έκδοση του συστήματος, εάν υπάρχει (Albert & Tullis, 2022).

Παράλληλα, για να κατανοήσουν τους χρήστες, καθώς και την αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα, οι αξιολογητές θα πρέπει να επικεντρωθούν σε τρεις βασικές πτυχές της εμπειρίας του χρήστη που είναι η απόδοση, οι προτιμήσεις και τα συναισθήματα. Πρώτον, η απόδοση σχετίζεται με τις ενέργειες του χρήστη κατά την αλληλεπίδραση του συστήματος. Οι μετρήσεις της απόδοσης είναι μετρήσεις της επιτυχίας μιας εργασίας ή μιας σειράς εργασιών και του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωσή τους, της προσπάθειας του χρήστη που απαιτείται για την εκτέλεση της εργασίας, των σφαλμάτων και της συχνότητας εμφάνισής τους, καθώς και του χρόνου για εξοικείωση με το σύστημα. Δεύτερον, οι χρήστες μπορεί να έχουν προτιμήσεις, για παράδειγμα, όσον αφορά την αισθητική ή την οπτική ταυτότητα του συστήματος, τη λειτουργικότητα ή την ιεραρχία ορισμένων χαρακτηριστικών και την πρακτική αξία του σχεδιασμού γενικά. Φυσικά, αυτές οι προτιμήσεις υποδεικνύουν τη στάση των χρηστών απέναντι στο σύστημα και ο αξιολογητής θα πρέπει να εξετάσει εάν αυτές οι προτιμήσεις επηρεάζουν την εμπειρία του χρήστη σε τέτοιο βαθμό που χρειάζονται είτε ριζικές είτε μικρές αλλαγές ή το σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει σχεδιαστεί με επιτυχία. Τέλος, η επίδραση των συναισθημάτων στην εμπειρία του χρήστη είναι μια πρωταρχική πτυχή που επιδιώκουν να ερευνήσουν οι αξιολογητές, αφού στις μέρες μας όλο και περισσότερα προϊόντα, συστήματα ή υπηρεσίες στοχεύουν να προσφέρουν ολιστικές εμπειρίες. Κατά συνέπεια, τα συστήματα στοχεύουν να δημιουργήσουν μια βαθύτερη σύνδεση με τους χρήστες τους, ενισχύοντας το επίπεδο εμπιστοσύνης και δέσμευσης με αυτούς (Albert & Tullis, 2022).

Συμπερασματικά, είναι προφανές ότι σύμφωνα με τους στόχους αξιολόγησης, το σύστημα και τους χρήστες, με άλλα λόγια, τις συνθήκες, το περιβάλλον και το πλαίσιο χρήσης, υπάρχουν διαφορετικές μετρήσεις UX και τεχνικές συλλογής δεδομένων. Το εργαλείο Usersence σκοπεύει να αξιολογήσει τη συναισθηματική πτυχή της εμπειρίας χρήστη, σε προϊόντα, συστήματα ή υπηρεσίες που έχουν επίσημα ολοκληρώσει τη διαδικασία σχεδιασμού τους και είναι διαθέσιμα στο κοινό. Έτσι, το εργαλείο θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια μιας συμπερασματικής αξιολόγησης, χρησιμοποιώντας κατάλληλες μετρήσεις που μπορούν να απεικονίσουν τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη ποσοτικοποιώντας τα συναισθήματά του. Φυσικά, το εργαλείο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε μια διαμορφωτική αξιολόγηση κατά τις πρώτες φάσεις σχεδιασμού. Επιπλέον, η μέτρηση των συναισθημάτων των χρηστών ποικίλλει ανάλογα με το περιβάλλον UX και για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να παρουσιαστεί μια σύνοψη μεθόδων και πρακτικών που συμβάλλουν στην εκτίμηση των συναισθημάτων των χρηστών και να προσδιοριστούν οι πτυχές του UX που το εργαλείο θα μπορεί να ερμηνεύει.

Συναισθήματα

Η μέτρηση της εμπειρίας του χρήστη και πιο συγκεκριμένα των συναισθηματικών καταστάσεων των συμμετεχόντων είναι μια ιδιαίτερα περίπλοκη και δύσκολη διαδικασία, λόγω του ευρέος φάσματος των ανθρώπινων συναισθημάτων και της πρόκλησης του για ακριβή

αποτύπωση (Albert & Tullis, 2022). Το εργαλείο Usersence στοχεύει στην ενσωμάτωση ορισμένων μεθόδων, πρακτικών και τεχνολογικού εξοπλισμού για να προσφέρει μια ολιστική προσέγγιση στους αξιολογητές που επιδιώκουν να πραγματοποιήσουν διαμορφωτικές ή συμπερασματικές αξιολογήσεις εστιασμένες στην καταγραφή και ανάλυση του συναισθηματικού UX ενός προϊόντος, συστήματος ή υπηρεσίας. Προκειμένου να επιτευχθεί ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του εργαλείου, είναι σημαντικό να τονιστεί η σημασία των θεμελιωδών μεθόδων που εμπλέκονται στην αξιολόγηση καθώς και των συναισθημάτων που μπορούν να αναλυθούν στο πλαίσιο της UX.

Αρχικά, οι πρωτογενείς μέθοδοι αξιολόγησης βασίζονται σε παρατήρηση, ψυχοφυσιολογικά μέτρα και ερωτηματολόγια (πρακτικές αυτοαναφοράς) (Maia & Furtado, 2016). Τα βιομετρικά δεδομένα ενός ατόμου, συμβάλλουν στην καταγραφή των ψυχοφυσιολογικών μετρήσεων, καθώς προσφέρουν τη δυνατότητα κατά προσέγγιση επιβεβαίωσης των ενδιάμεσων συναισθηματικών καταστάσεων του χρήστη (Jain et al., 2011). Η αναγνώριση των συναισθηματικών καταστάσεων υποστηρίζεται από τη χρήση φορητών συσκευών που μπορούν να συλλάβουν διάφορα δεδομένα. Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι αντιμετωπίζουν ορισμένες προκλήσεις και προβλήματα που σχετίζονται με την ποιότητα των δεδομένων και τις τεχνικές επεξεργασίας τους (Saganowski et al., 2020). Ωστόσο, φορητές και φορητές συσκευές έχουν χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση των αποκρίσεων του σώματος των χρηστών κατά την αλληλεπίδρασή τους με ένα σύστημα. Οι βιοισθητήρες παρέχουν φυσιολογικά δεδομένα όπως η νευρική δραστηριότητα, η μεταβλητότητα του καρδιακού ρυθμού και η αγωγιμότητα του δέρματος, προσφέροντας πολύτιμες ενδείξεις για τις καταστάσεις διάθεσης των χρηστών στην αξιολόγηση (Malhi et al., 2017). Η αναγνώριση συναισθημάτων μέσω βιολογικών σημάτων που προέρχονται από φορητές συσκευές είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και επομένως πρέπει να καθοριστεί το συναισθηματικό μοντέλο στο οποίο θα βασίζεται η αναγνώριση. Το επιλεγμένο μοντέλο θα καθορίσει τις κατηγορίες συναισθημάτων της αναγνώρισης που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας. Επιπλέον, η αναγνώριση ποικίλλει ανάλογα με την τοποθεσία (εργαστήριο ή πεδίο) όπου διεξάγεται η αξιολόγηση. Στο εργαστήριο, ένας ερευνητής μπορεί να προκαλέσει συναισθηματικές διακυμάνσεις στις συναισθηματικές καταστάσεις των συμμετεχόντων, λόγω της χρήσης προκαθορισμένων και προσχεδιασμένων ερεθισμάτων, ενώ στο πεδίο, σε ένα πιο απρόβλεπτο περιβάλλον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ερωτηματολόγια για την καταγραφή πληροφοριών κατά τη διάρκεια την παρακολούθηση φυσιολογικών δεδομένων (Saganowski et al., 2020).

Επιπλέον, θεωρώντας τα συναισθήματα ως καταστάσεις που επηρεάζουν τη συμπεριφορά και τις γνωστικές αντιδράσεις ενός ατόμου, ως αποτέλεσμα εσωτερικών ή/και εξωτερικών ερεθισμάτων, ένα δισδιάστατο μοντέλο έχει καθιερωθεί από τον Russell (Russell, 1980). Αυτό το μοντέλο διαχωρίζει τα συναισθήματα με βάση δύο χαρακτηριστικά, τη διέγερση και το σθένος, καθώς μπορούν να απεικονίσουν κάθε συναισθηματική κατάσταση. Η διέγερση παρέχει πληροφορίες σχετικά με το επίπεδο συμμετοχής ενός χρήστη σε απόκριση σε ερεθίσματα, για παράδειγμα, ο θυμός προκαλεί μια ακραία διακύμανση στη φυσιολογική απόκριση ενός ατόμου σε σύγκριση με μια πιο λεπττή ή ήπια απόκριση όπως η πλήξη. Το σθένος καθορίζει εάν το συναίσθημα είναι θετικό ή αρνητικό, υποδεικνύοντας ότι οι

υψηλότερες μετρήσεις σθένους αντιστοιχούν σε πιο ευχάριστες καταστάσεις, ενώ οι χαμηλότερες μετρήσεις συσχετίζονται με δυσάρεστες καταστάσεις, όπως το άγχος ή ο ερεθισμός (Cittadini et al., 2023). Συνοψίζοντας, το συναισθηματικό μοντέλο του Russell καθιέρωσε ένα πλαίσιο που απεικονίζει συναισθήματα με μοντέλα διαστάσεων που βασίζονται σε παρατηρήσιμες και μετρήσιμες φυσιολογικές αποκρίσεις ως αποτέλεσμα τιμών σθένους (ευχαρίστηση-δυσφορία) και διέγερσης (ενεργοποίηση-υπνηλία). Τέλος, το μοντέλο εισήγαγε συναισθήματα στο σύνολό τους που αποτελούνται από «ελάχιστα συζευγμένα συστατικά» που διαμορφώνουν την εμπειρία και την έκφραση των συναισθηματικών καταστάσεων και περιλαμβάνουν φυσιολογικές αποκρίσεις (για παράδειγμα διακυμάνσεις στον καρδιακό ρυθμό ή ηλεκτροδερμική δραστηριότητα), σωματικές εκφράσεις (όπως εκφράσεις προσώπου ή σώμα, γλώσσα), και αξιολογήσεις (γνωστικές αξιολογήσεις και ερμηνείες συνθηκών) (Calvo & D'Mello, 2010).

Πιο συγκεκριμένα, οι διακυμάνσεις των φυσιολογικών σημάτων σχετίζονται με τις ακούσιες αλλαγές στις συναισθηματικές καταστάσεις που συνήθως δεν είναι αντιληπτές από τα άτομα. Επομένως, οι βιοαισθητήρες είναι μια αξιόπιστη μέθοδος αναγνώρισης των συναισθημάτων επειδή παρακολουθούν διαφορετικά μέρη του ανθρώπινου σώματος. Για παράδειγμα, μέσω της φωτοπληθυσμογραφίας (PPG), μπορεί να παρακολουθηθεί η δραστηριότητα του αυτόνομου νευρικού συστήματος (ANS), η γαλβανική απόκριση του δέρματος (GSR) και η πίεση όγκου του αίματος (BVP). Επίσης, ένα άλλο πλεονέκτημα των βιοσημάτων είναι η εισαγωγή των αισθητήρων τους σε φορητές και φορητές συσκευές, επιτρέποντας τη μη παρεμβατική παρακολούθηση αλληλεπίδρασης χρήστη-συστήματος. Αυτός ο εξοπλισμός χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της εμπειρίας χρήστη και σε άλλους τομείς όπως η ιατρική, η υγειονομική περίθαλψη, η εκπαίδευση, τα παιχνίδια και ο αθλητισμός (Domínguez-Jiménez et al., 2020).

Επιπλέον, σύμφωνα με τους William Albert και Thomas S. Tullis (2022), στην Εμπειρία Χρήστη, επτά συναισθηματικές καταστάσεις διαδραματίζουν συχνά καθοριστικό ρόλο, η δέσμευση, η εμπιστοσύνη, το άγχος, η χαρά, η απογοήτευση, η αυτοπεποίθηση και η έκπληξη. Πρώτον, ορίζουν την εμπλοκή ως το επίπεδο εμπλοκής ή ενδιαφέροντος μεταξύ του χρήστη και του συστήματος, συσχετίζοντας την εμπλοκή με τη διέγερση (όσο υψηλότερη είναι η δέσμευση, τόσο μεγαλύτερη η διέγερση, η αντίθετη κατάστασή της είναι η πλήξη). Φυσικά, περιγράφουν ότι η δέσμευση μπορεί να αντιστοιχεί με οποιοδήποτε συναίσθημα όπως το άγχος, η έκπληξη ή η απογοήτευση και επομένως είναι σημαντικό να μετρηθεί η δέσμευση ενώ λαμβάνονται υπόψη άλλα συναισθήματα που μπορεί να συμβάλλουν στις αλλαγές αξίας της διέγερσης. Δεύτερον, οι ερευνητές περιγράφουν την εμπιστοσύνη ως τη σχέση μεταξύ του χρήστη και του συστήματος που δημιουργείται ενώ το σύστημα προσφέρει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες ακόμα κι αν δεν είναι επωφελείς για το ίδιο. Επίσης, η πίεση ή η συναισθηματική καταπόνηση που προκύπτει από απαιτητικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης του συστήματος σχετίζεται με το άγχος, το οποίο ποικίλλει ανάλογα με την ατομική αντίληψη. Στην UX, η χαρά είναι η συναισθηματική κατάσταση όταν ο χρήστης ολοκληρώνει μια εργασία χωρίς δυσκολία ή προσπάθεια (χαμηλό γνωστικό φορτίο) και επομένως η αντίθετη κατάστασή της είναι η απογοήτευση (υψηλό γνωστικό φορτίο), που σχετίζεται με τον αγώνα του χρήστη για την επίτευξη ενός στόχου ή να εκπληρώσει μια

εργασία. Επιπλέον, η εμπιστοσύνη απεικονίζεται ως η σταθερή πεποίθηση του χρήστη να κατανοεί τις ενέργειές του και να αποφεύγει κάθε περιττή ενέργεια με βεβαιότητα. Τέλος, η έκπληξη, η οποία μπορεί να είναι θετική ή αρνητική, επομένως η σύνδεσή της με το σθένος, είναι η αίσθηση απρόβλεπτων γεγονότων που συμβαίνουν κατά την αλληλεπίδραση του συστήματος.

Ωστόσο, οι William Albert και Thomas S. Tullis τόνισαν ότι άλλα συναισθήματα μπορεί να συνεισφέρουν στην αξιολόγηση UX ανάλογα με το σύστημα και το σενάριο χρήσης και ότι κάθε συναισθήμα αντιστοιχεί σε διαφορετικές πρακτικές συλλογής δεδομένων. Το εργαλείο Usersence επιδιώκει να μετρήσει τη δέσμευση, το άγχος, τη χαρά και την απογοήτευση με βάση βιομετρικά δεδομένα και δεδομένα αυτοαναφοράς, λόγω της σύστασης των William Albert και Thomas S. Tullis να συνδυάσουν μεθόδους συλλογής δεδομένων. Αυτές οι μέθοδοι έχουν σημαντικές επιπτώσεις στον σχεδιασμό και τη δομή του εργαλείου και επομένως το επόμενο κεφάλαιο εστιάζει στους βιοαισθητήρες, καθώς και στις πρακτικές αυτοαναφοράς που θα χρησιμοποιήσει το Usersence για να παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες για την αξιολόγηση UX.

Βιοσήματα και Μέθοδοι Αυτοαναφοράς

Στην εμπειρία χρήστη, τα συναισθήματα μπορούν να παρατηρηθούν με μια ποικιλία διαφορετικών μεθόδων, χρησιμοποιώντας προηγμένο εξοπλισμό για την επίτευξη αξιόπιστης συλλογής δεδομένων. Οι ερευνητές στο πεδίο έχουν υποστηρίξει ότι οι εκφράσεις του προσώπου, και το πιο σημαντικό, τα φυσιολογικά σήματα παρέχουν την ευκαιρία να αποτυπωθεί η αντίδραση του χρήστη χωρίς να την επηρεάσει. Η Ηλεκτροεγκεφαλογραφία (EEG), τα Ηλεκτροκαρδιογραφήματα (ECG), Γαλβανική Δερματική Απόκριση (GSR), Μυϊκή Δραστηριότητα ή Ηλεκτρομυογράφημα (EMG), Θερμοκρασία Δέρματος (SKT), Παλμός Όγκου Αίματος (BVP) και Αναπνευστικός Όγκος (RESP), είναι φυσιολογικά σήματα που είναι χρησιμοποιείται για την αναγνώριση συναισθημάτων σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, όπως ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς, για να εξασφαλιστούν τα βέλτιστα αποτελέσματα (Wiem & Lachiri, 2017). Μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας ((Doma & Pirouz, 2020), (Bota et al., 2019), (Schmidt et al., 2019), (J. Zhang et al., 2020), (Egger et al., 2019)) αποκαλύπτει ότι ο εντοπισμός συναισθηματικής κατάστασης των χρηστών είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Επομένως, η επιλογή συνδυασμού σημάτων απαιτείται καθώς η χρήση των διαθέσιμων μεθόδων ταυτόχρονα, είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα, δαπανηρή και δεν προτείνεται. Για να επιτύχει την πολυτροπική προσέγγισή του, το εργαλείο Usersence χρησιμοποιεί τρία κύρια βιοσήματα, η Γαλβανική Απόκριση του Δέρματος (GSR), ο Παλμός Όγκου Αίματος (BVP), η Ηλεκτροεγκεφαλογραφία (EEG), οι εκφράσεις προσώπου, τα ερωτηματολόγια (πρακτικές αυτοαναφοράς) καθώς και η τοποθεσία χρήστη (GPS) και βίντεο με την καταγραφή της οπτικής γωνίας του χρήστη. Στις επόμενες παραγράφους, θα παρουσιαστεί μια σύντομη επισκόπηση κάθε μεθόδου, για να τονιστεί η συνεισφορά τους στο εργαλείο Usersece.

Η Γαλβανική Απόκριση του Δέρματος (GSR), που αναφέρεται επίσης ως Ηλεκτροδερμική Δραστηριότητα (EDA) ή Αγωγιμότητα του Δέρματος (SC), είναι οι αλλαγές στο συμπαθητικό τμήμα του αυτόνομου νευρικού συστήματος του ανθρώπου, που εκφράζονται ως η ηλεκτρική αγωγιμότητα του δέρματος λόγω ερεθισμάτων (Geršak, 2020). Η EDA

χρησιμοποιείται συνήθως για την αναγνώριση συναισθημάτων (Horvers et al., 2021), (Posada-Quintero & Chon, 2020) επειδή οι υψηλές τιμές του απεικονίζουν εάν ένας χρήστης είναι ψυχολογικά διεγερμένος, ενθουσιασμένος ή ενεργοποιημένος και η διακύμανσή του από το βασικό επίπεδο (χαλαρή κατάσταση) καθιερώνεται ως αντιδραστικότητα EDA. Η EDA περιλαμβάνει δύο κύρια συστατικά, το τονωτικό και το φασικό (Veeranki et al., 2021). Το πρώτο συστατικό είναι το επίπεδο αγωγιμότητας του δέρματος (SCL), με άλλα λόγια, οι πιο αργές αλλαγές στην ηλεκτροδερμική δραστηριότητα και το τελευταίο είναι οι αποκρίσεις αγωγιμότητας δέρματος (SCR) ή οι γρήγοροι παλμοί που υποδεικνύουν τη στιγμιαία διέγερση (Roy et al., 2012). Επομένως, η διέγερση ενός χρήστη καθορίζεται από τον συνολικό αριθμό παλμών SCR ανά λεπτό. Επιπλέον, οι παλμοί SCR αναφέρονται συχνά ως κορυφές, επειδή στη φασική απόκριση σχηματίζεται μια έκρηξη ή μια κορυφή στο σήμα μετά την αλληλεπίδραση με ερεθίσματα, επομένως περισσότερες κορυφές υποδηλώνουν υψηλότερη διέγερση κατά τη διάρκεια μιας εμπειρίας (Posada-Quintero & Chon, 2020). Δημοφιλείς συσκευές που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση GSR είναι οι Empatica E4 (Cosoli et al., 2021), (Hickey et al., 2021), Biopac BioNomadix MP150 (Ragot et al., 2018), Microsoft Band 2, BodyMedia SenseWear Armband (Saganowski et al., 2020), αισθητήρες Affectiva Q EDA (Taylor et al., 2015) και Shimmer3 (Udovičić et al., 2017). Το εργαλείο Usersence χρησιμοποιεί το περικάρπιο Empatica (*E4 Wristband | Real-Time Physiological Signals | Wearable PPG, EDA, Temperature, Motion Sensors*), τα οποία είναι κατάλληλα για έρευνα σε εργαστηριακές συνθήκες ή στην καθημερινή ζωή (Egger et al., 2019).

Επιπλέον, ένα φυσιολογικό μέτρο που συμβάλλει στην αναγνώριση των συναισθηματικών καταστάσεων των χρηστών, είναι το σήμα Παλμός Όγκου Αίματος (BVP) και πιο συγκεκριμένα τα Inter-Beat Intervals (IBI) που αντιστοιχεί στο χρονικό διάστημα μεταξύ των καρδιακών παλμών (Udovičić et al., 2017) ή τη διάρκεια των διαδοχικών καρδιακών παλμών, που αναφέρεται επίσης ως ταχογράφημα. Ένας αισθητήρας φωτοπληθυσμογράμματος (PPG) παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον καρδιακό ρυθμό (HR) και τον IBI, μετρώντας τις αλλαγές στον όγκο του αίματος (το επίπεδο στρες ενός ατόμου (Choi & Kim, 2018)) (Cosoli et al., 2021). Συχνά, ο χρόνος διαστήματος μεταξύ των παλμών καθορίζει τη μεταβλητότητα του χρόνου του καρδιακού παλμού (Heart Rate Variability ή HRV) (Thayer, 2017). Ένας αισθητήρας PPG είναι σε θέση να ανιχνεύει βραχυπρόθεσμα συναισθήματα και θεωρείται πιο κατάλληλη επιλογή από το ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG) (Sayed Ismail et al., 2022) που παρέχει επίσης λεπτομέρειες σχετικά με χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την καρδιά. Ο αισθητήρας PPG είναι ενσωματωμένος σε μια ποικιλία φορητών συσκευών όπως το Empatica E4 (Bulagang et al., 2020), το Huawei Watch 2 (Kim & Baek, 2023) και το Shimmer3 (Udovičić et al., 2017), οι οποίες είναι περικάρπια σε αντίθεση με άλλες συσκευές που βασίζονται σε PPG που τοποθετούνται στο κεφάλι ή μέτωπο (Castaneda et al., 2018). Το Usersence στοχεύει να χρησιμοποιήσει έναν αισθητήρα PPG που είναι κατάλληλος τόσο για εργαστηριακές όσο και για καθημερινές δραστηριότητες, και έτσι, ένα περικάρπιο Empatica θα αποτελεί μέρος του εξοπλισμού του εργαλείου, καθώς το χέρι/καρπός υποδεικνύεται για τοποθέτηση αισθητήρα PPG και EDA (Schmidt et al., 2019).

Οι αλλαγές της συναισθηματικής κατάστασης αντιστοιχούν σε φυσιολογικές διακυμάνσεις που σχετίζονται με τη φυσιολογική δραστηριότητα του Αυτόνομου Νευρικού

Συστήματος (ANS) (Waxenbaum et al., 20219) (J. Zhang et al., 2020). Το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG) μπορεί να χαρτογραφήσει περιοχές του εγκεφάλου με συναισθήματα επειδή το EEG καταγράφει το ηλεκτρικό πεδίο των ρευμάτων που ρέουν όταν εμφανίζεται συναπτική διέγερση νευρώνων στον εγκεφαλικό φλοιό, απεικονίζοντας την ηλεκτρική δραστηριότητα μιας ομάδας νευρώνων στην περιοχή τοποθέτησης των μερών του αισθητήρα (ηλεκτρόδια) (Bota et al., 2019). Έτσι το EEG αποκτά την ικανότητα να αναγνωρίζει και να ανιχνεύει τα εγκεφαλικά κύματα ατόμων ενώ εκτελούν μια εργασία ή όταν βιώνουν μια εμπειρία (Doma & Pirouz, 2020). Τα σήματα EEG είναι είτε αυθόρμητα είτε προκλητά. Το νευρικό σύστημα δημιουργεί ρυθμικές διακυμάνσεις του δυναμικού χωρίς την επίδραση εξωτερικών ερεθισμάτων, διαμορφώνοντας την κατηγορία του αυθόρμητου σήματος. Όταν ένα εξωτερικό ερέθισμα επηρεάζει ένα άτομο, τότε τα προκλητά δυναμικά σχηματίζονται από μια ανιχνεύσιμη δυναμική αλλαγή στον εγκεφαλικό φλοιό. Επομένως, ένα σήμα EEG μπορεί να διαχωριστεί σε πέντε εγκεφαλικές κυματομορφές με βάση τη συχνότητά τους.

Αρχικά, το κύμα Δέλτα (συχνότητα: 1-4 Hz, πλάτος: 20–200 μ V) εμφανίζεται στον μετωπιαίο φλοιό και σχετίζεται με την κατάσταση ύπνου, επομένως κατά την κατάσταση εγρήγορσης είναι ανεπαίσθητο. Το κύμα Θήτα (συχνότητα: 4–8 Hz, πλάτος: 100–150 μ V) συνήθως προέρχεται από τον κροταφικό λοβό και τον βρεγματικό λοβό κατά τη διάρκεια μιας ήρεμης κατάστασης. Επίσης, τα κύματα Άλφα (συχνότητα: 8–13 Hz, πλάτος: 20–100 μ V) εντοπίζονται στους βρεγματικούς και ινιακούς λοβούς και σχετίζονται με τις προπαρασκευαστικές δραστηριότητες του εγκεφάλου, υποδεικνύοντας ότι ένα άτομο χαλαρώνει με κλειστά μάτια (απαρατήρητο κατά τη διάρκεια των εξωτερικών ερεθισμάτων). Τα κύματα Βήτα (συχνότητα: 13–30 Hz, πλάτος: 5–20 μ V) εμφανίζονται στον μετωπιαίο λοβό ενώ ένα άτομο αναπαύεται (μάτια κλειστά), αλλά όταν αρχίζουν να σκέφτονται, τα κύματα εμφανίζονται σε όλες τις περιοχές του εγκεφάλου. Το κύμα Βήτα αντικαθιστά σταδιακά το Άλφα υπό πίεση ή στρες και σχετίζεται με την ενεργή ή διεγερμένη κατάσταση του εγκεφαλικού φλοιού. Τέλος, τα κύματα Γάμμα (συχνότητα: >30 Hz, πλάτος: μικρότερο από 2 μ V) εκπληρώνουν σημαντική λειτουργία στις γνωστικές εγκεφαλικές δραστηριότητες και σχετίζονται με προηγμένες και πολύπλοκες νοητικές διεργασίες, για παράδειγμα, συγκέντρωση, λήψη, μετάδοση και ολοκλήρωση (J. Zhang et al., 2020). Το EEG λόγω των περιορισμών υλικού του (απαιτήσεις εγκατάστασης, συντήρηση) είναι κατάλληλο μόνο για χρήση στο εργαστήριο (Egger et al., 2019). Υπάρχουν αμέτρητες επιλογές για εξοπλισμό EEG καθώς πληθώρα εταιρειών, όπως η Emotiv, η BIOSEMI, η G·tec, η Brain Products και η NeuroSky παρέχουν μια ποικιλία λύσεων (Soufineyestani et al., 2020). Το εργαλείο userence περιλαμβάνει ακουστικά Emotiv στον εξοπλισμό του, λόγω του ποσοστού δειγματοληψίας, του χρόνου ρύθμισης, του τύπου σύνδεσης ηλεκτροδίου και του αριθμού των επιλογών καναλιών που προσφέρει η εταιρεία. Στην ενότητα Σχεδίαση σχετικά με το υλικό του εργαλείου, θα παρουσιαστεί λεπτομερώς το επιλεγμένο μοντέλο Emotiv.

Επιπλέον, ένα ευρύ φάσμα μη λεκτικής επικοινωνίας μπορεί να μεταδώσει συναισθηματικές καταστάσεις, για παράδειγμα, οι εκφράσεις προσώπου (Mortensen, 2017). Οι εκφράσεις προσώπου προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες για μια αξιολόγηση UX με γρήγορο και μη επεμβατικό τρόπο, αλλά θα πρέπει να συνδυάζονται με μετρήσεις αυτοαναφοράς (π.χ. μια φόρμα με ερωτήσεις κλίμακας Likert) (Albert & Tullis, 2022). Για να χρησιμοποιηθεί αυτή η

μέθοδος για την αναγνώριση συναισθημάτων, είναι απαραίτητο να συμπεριληφθεί ένα πλαίσιο που να είναι ικανό να προβλέπει τα συναισθήματα σε πραγματικό χρόνο με βάση τα βασικά σημεία του προσώπου ή της δομής του σώματος. Το πλαίσιο MediaPipe (MediaPipe) έχει χρησιμοποιηθεί για τέτοιες διαδικασίες ((Siam et al., 2022), (F. Zhang et al., 2020), (Subramanian et al., 2022), (Savin et al., 2021)) καθώς μπορεί να ανιχνεύσει αντικείμενα και ορόσημα προσώπου (Lugaresi, Tang, Nash, McClanahan, Uboweja, Hays, Zhang, Chang, Guang Yong, et al., 2019). Ένας προγραμματιστής μπορεί να χρησιμοποιήσει το MediaPipe για να δημιουργήσει πρωτότυπα και εφαρμογές επειδή είναι ένα πλαίσιο ανοιχτού κώδικα (Lugaresi, Tang, Nash, McClanahan, Uboweja, Hays, Zhang, Chang, Yong, et al., 2019). Μια web κάμερα στην οθόνη του υπολογιστή του συμμετέχοντος καταγράφει τις εκφράσεις του προσώπου του και ως εκ τούτου, ο χρήστης πρέπει να βρίσκεται σε καθιστή θέση μπροστά από την κάμερα με κατάλληλο φωτισμό δωματίου. Για το λόγο αυτό, το Usersence προσφέρει ανάλυση έκφρασης προσώπου μόνο για τις αξιολογήσεις που πραγματοποιούνται εντός του εργαστηρίου.

Επίσης, τα ερωτηματολόγια ανήκουν στα αυτοαναφερόμενα δεδομένα επειδή ο συμμετέχων πρέπει να περιγράψει πώς αισθάνεται για την αλληλεπίδραση του συστήματος. Συνήθως, μια κλίμακα αξιολόγησης χρησιμοποιείται για να καταγράψει τον βαθμό συμφωνίας με μια δήλωση (Albert & Tullis, 2022). Για παράδειγμα, μια κλίμακα Likert περιέχει μια σειρά από δηλώσεις (θετικές ή αρνητικές) και μια κλίμακα συμφωνίας 5 βαθμών (1. Διαφωνώ απόλυτα, 2. Διαφωνώ, 3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4. Συμφωνώ, 5. Συμφωνώ απόλυτα) παρέχοντας στον χρήστη την ευκαιρία να εκφράσει τη γνώμη του (Taherdoost, 2019). Επίσης, η αυτοαξιολόγηση μπορεί να επιτευχθεί για τη μέτρηση των συναισθημάτων μέσω συγκεκριμένων ερωτηματολογίων όπως το Self-Assessment Manikins (SAM) (Bradley & Lang, 1994) και το Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) (Watson et al., 1988). . Πρώτον, το ερωτηματολόγιο SAM είναι μια σειρά σχεδίων που απεικονίζουν οπτικά το σθένος, τη διέγερση και την κυριαρχία. Κάθε ενότητα αποτελείται από πέντε σχέδια που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα σημεία. Το Valence (τμήμα Α) εκτιμά το επίπεδο των ευχάριστων ή δυσάρεστων συναισθημάτων, η διέγερση (ενότητα Β) υποδεικνύει το εύρος μεταξύ ενθουσιασμού και ηρεμίας και η κυριαρχία (τμήμα Γ) ορίζει τις συναισθηματικές καταστάσεις από ελεγχόμενες έως μη ελεγχόμενες. Το ερωτηματολόγιο PANAS αποτελείται από είκοσι διαφορετικές λέξεις (δέκα θετικές, δέκα αρνητικές) που περιγράφουν μια πιθανή συναισθηματική κατάσταση που εμφανίστηκε πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά την αλληλεπίδραση του συστήματος. Ο συμμετέχων πρέπει να βαθμολογήσει κάθε λέξη μεταξύ ενός (Πολύ ελαφρώς ή καθόλου) και πέντε (εξαιρετικά), για να σχηματίσει τη συνολική βαθμολογία για κάθε στήλη. Οι κλίμακες θετικού συναισθήματος (PA) και αρνητικού συναισθήματος (NA) έχουν εύρος βαθμολογίας από 10 έως 50. Όσο υψηλότερη είναι η βαθμολογία, τόσο μεγαλύτερη είναι η επίδραση (Bota et al., 2019). Το Usersence περιλαμβάνει προσαρμόσιμα ερωτηματολόγια της κλίμακας Likert επειδή είναι εύκολο να τα διαβάσουν και να τα συμπληρώσουν οι συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης UX με ή χωρίς παρακολούθηση μέσω βιοαισθητήρων.

Επιπρόσθετα, το Usersence ενσωματώνει δύο ακόμη δεδομένα που θεωρούνται απαραίτητα από την ομάδα σχεδιασμού και ανάπτυξης του εργαλείου, για την αξιολόγηση UX. Η τοποθεσία του συμμετέχοντα και το βίντεο με την οπτική γωνία του χρήστη θεωρούνται σημαντικές πτυχές της εμπειρίας και, επομένως, θα καταγραφούν χρησιμοποιώντας ένα

κινητό τηλέφωνο και μια κάμερα δράσης με ιμάντα πρόσδεσης. Τα δεδομένα GPS προσφέρουν πληροφορίες σχετικά με την κίνηση του χρήστη σε περιβάλλον μεγάλης κλίμακας (εξωτερικός χώρος/αξιολόγηση στο πεδίο) και το βίντεο συμβάλλει στον εντοπισμό της προέλευσης του ερεθίσματος. Πιο συγκεκριμένα, το GPS και το βίντεο, σε συνδυασμό με τη φυσιολογική παρακολούθηση, θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην αξιολόγηση του αστικού περιβάλλοντος που προφανώς επηρεάζει την ευημερία των ατόμων (Guite et al., 2006), (Douglas, 2012).

Παράρτημα 2: Σύνδεσμοι Empatica

Όλοι οι απαραίτητοι σύνδεσμοι προς τις εφαρμογές Empatica ή τα εγχειρίδια χρήσης.

- [Εγχειρίδια Χρήσης Empatica για όλα τα περικάρπια](#)
- [E4 wristband εγχειρίδιο χρήσης](#)
- [E4 realtime Mobile App](#)
- [Δημιουργία E4 connect λογαριασμού](#)
- [E4 Connect](#): Η διαδικτυακή εφαρμογή Empatica.
- [E4 manager](#): Κατεβάστε και εγκαταστήστε το E4 manager στον υπολογιστή σας.

Παράρτημα 3: Σύνδεσμοι Emotiv

Όλοι οι απαραίτητοι σύνδεσμοι προς τις εφαρμογές Emotiv ή τα εγχειρίδια χρήσης.

- [Εγχειρίδιο Χρήσης EPOC FLEX](#)
 - [Φόρτιση FLEX controller](#)
 - [Τοποθετήστε τους αισθητήρες στο σκουφάκι](#)
 - [Τοποθέτηση FLEX controller](#)
 - [Συνδέστε τους λευκούς συνδέσμους](#) στο FLEX controller
 - [Επίτευξη υψηλής ποιότητας σήματος](#)
 - [Καθαρισμός αισθητήρων τζελ & σκουφάκι](#)
- [Δημιουργία Emotiv ID](#) (Emotiv λογαριασμός)
- [Εγκατάσταση EMOTIV Launcher](#)
- [EmotivPRO](#) εφαρμογή επιφάνειας εργασίας
 - [Εγκατάσταση EmotivPRO](#)
 - [Τοποθέτηση EEG headset](#)
 - [Ένδειξη ποιότητας EEG](#)
 - [Έναρξη και διακοπή εγγραφής](#)
 - [Εξαγωγή της καταγραφής δεδομένων EEG](#)
 - [Αποσύνδεση headset](#)
- [EMOTIV Launcher](#)
- [Διαμόρφωση κατά EPOC X](#)
- Περισσότερα για τα στοιχεία [performance metrics](#)