

Διατριβή Μάστερ

**Η ΧΡΗΣΗ ΒΙΟ-ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ
ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ
ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ
ΜΕ ΤΑ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ**

Άννα Σιάλαρου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Δεκέμβριος 2009

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα συναισθήματα αποτελούν ένα αναπόσπαστο χαρακτηριστικό της ανθρώπινης φύσης. Διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε πολλούς τομείς της ζωής μας και από αυτά εξαρτάται πολλές φορές ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίζουμε τις διάφορες καταστάσεις της καθημερινότητάς μας. Γνωρίζοντας τους τρόπους με τους οποίους θα μπορούμε να κατανοούμε τα συναισθήματα, και ίσως να τα καθοδηγούμε και να τα ελέγχουμε θα καταφέρουμε να βελτιώσουμε την ποιότητα ζωής μας.

Επιπρόσθετα, τα συναισθήματα παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αλληλεπίδρασή μας με τους υπολογιστές που σχετίζεται με την κατανόηση του περιεχομένου, τη γνωστική υπερφόρτωση, ακόμα και την ακαδημαϊκή απόδοση. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν τα συναισθήματά μας και καθορίζουν το τι νιώθουμε όταν αλληλεπιδρούμε με τους υπολογιστές, όπως το πόσο σημαντική είναι η ενέργεια που κάνουμε τη δεδομένη στιγμή, το πόσο εξοικειωμένοι είμαστε με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και πολλοί άλλοι. Το άγχος είναι ένα από τα πιο κοινά συναισθήματα που συναντούμε σήμερα σε τέτοιες περιπτώσεις και έχει γίνει αναπόφευκτο κομμάτι της σημερινής ζωής. Όπως είναι κοινά αποδεκτό, το άγχος θα πρέπει να διαχειρίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να βρίσκεται σε επίπεδα που να μην είναι πολύ υψηλά ώστε να γίνει καταστροφικό, ούτε πολύ χαμηλά ώστε να προκαλέσει αδιαφορία.

Για να μπορέσουμε να κρατήσουμε τα επίπεδα άγχους ενός χρήστη στα ιδανικά επίπεδα κατά την αλληλεπίδρασή του με τους υπολογιστές, θα πρέπει πρώτα να καταφέρουμε να ανιχνεύουμε τα χαρακτηριστικά τα οποία δημιουργούν το άγχος, έτσι ώστε να προσαρμόσουμε το περιβάλλον ανάλογα.

Σκοπός της εργασίας αυτής, είναι ο εντοπισμός των επιμέρους χαρακτηριστικών που υποδηλώνουν την ύπαρξη άγχους και πώς επηρεάζουν τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με ένα υπερμεσικό περιεχόμενο και η συσχέτιση των χαρακτηριστικών αυτών με μετρήσεις που εξάγονται από βιομετρικά σήματα. Ο εντοπισμός των χαρακτηριστικών αυτών θα διευκολύνει στη συνέχεια την προσαρμογή του υπερμεσικού

περιεχομένου με τέτοιο τρόπο που θα προκαλέσει μείωση του άγχους και κατά συνέπεια μια πιο ευχάριστη και αποδοτική αλληλεπίδραση.

Για τον εντοπισμό των χαρακτηριστικών αυτών, χρησιμοποιήθηκαν τόσο συναισθηματικές/ψυχολογικές μετρήσεις (προσωπικότητα, άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και συναισθηματική διαχείριση), όσο και μετρήσεις από βιομετρικά σήματα τα οποία εξήχθησαν με χρήση αισθητήρων (heart rate, blood volume pulse και skin conductance). Για το σκοπό αυτό, δημιουργήσαμε το σύστημα InteliSense, το οποίο αποτελείται από τρία βασικά συστατικά: το διαδικτυακό μαθησιακό περιβάλλον, το συστατικό που είναι υπεύθυνο για τη λήψη των συναισθηματικών/ψυχολογικών μετρήσεων και το συστατικό που είναι υπεύθυνο για τη λήψη των μετρήσεων από βιομετρικά σήματα. Μέσω του συστήματος, λήφθηκαν οι μετρήσεις αυτές για κάθε χρήστη και εντοπίστηκε η συσχέτιση μεταξύ των μετρήσεων αυτών.

Η επίτευξη του εντοπισμού των συστατικών που δημιουργούν άγχος στους χρήστες, θα αποτελέσει τη βάση για την εξατομίκευση του γενικότερου υπερμεσικού περιεχομένου, βάσει των συναισθημάτων σε μετέπειτα φάση. Πετυχαίνοντας την ανίχνευση χαρακτηριστικών του άγχους, θα είναι δυνατή πλέον η εξατομίκευση του διαδικτυακού περιβάλλοντος με τέτοιο τρόπο ώστε να μειωθεί το άγχος στα επιθυμητά επίπεδα και η διαπίστωση αν όντως αυτή η εξατομίκευση είναι αποτελεσματική. Το γεγονός αυτό θα κάνει την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τους υπολογιστές και το διαδίκτυο πιο ποιοτική και παραγωγική.

**Η ΧΡΗΣΗ ΒΙΟ-ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ
ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ
ΧΡΗΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΑ
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ**

Άννα Σιάλαρου

Η Διατριβή αυτή
Υποβλήθηκε προς Μερική Εκπλήρωση των
Απαιτήσεων για την Απόκτηση
Τίτλου Σπουδών Master
σε Προηγμένες Τεχνολογίες Πληροφορικής
στο
Πανεπιστήμιο Κύπρου

Συστήνεται προς Αποδοχή
από το Τμήμα Πληροφορικής

Δεκέμβριος, 2009

ΣΕΛΙΔΑ ΕΓΚΡΙΣΗΣ

Διατριβή Master

Η ΧΡΗΣΗ ΒΙΟ-ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΑ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Παρουσιάστηκε από

Άννα Σιάλαρου

Ερευνητικός Σύμβουλος

Καθ. Γιώργος Σαμάρας

Μέλος Επιτροπής

Καθ. Αντόνης Κάκας

Μέλος Επιτροπής

Καθ. Κωνσταντίνος Παττίχης

Πανεπιστήμιο Κύπρου

Δεκέμβριος, 2009

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Καθ. Γιώργο Σαμάρια για την υποστήριξη και την καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά την διάρκεια της εκπόνησης αυτής της εργασίας. Η άψογη συνεργασία που είχαμε συνέβαλε στην επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας. Η ευκαιρία που μου έδωσε να συμμετέχω στην έρευνα αυτή με βοήθησε να αποκτήσω εμπειρία στο χώρο της έρευνας και να διευρύνω τους ορίζοντές μου.

Θα ήθελα, επίσης, να εκφράσω τις ευχαριστίες και την εκτίμησή μου στον συνεπιβλέποντά μου, Δρ. Παναγιώτη Γερμανάκο για την πολύτιμη βοήθεια και την υποστήριξη του, τις ιδέες, τις συμβουλές και την καθοδήγηση που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας.

Ευχαριστώ, επίσης, τον φίλο και συμφοιτητή μου Μάριο Μπελκ για τη βοήθεια και την υποστήριξή του.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου και στην ομάδα του AdaptiveWeb: Δρ. Κωνσταντίνος Μουρλάς, Νίκος Τσιάνος, Ζαχαρίας Λέκκας, Καθ. Ανδρέας Δημητρίου και Δρ. Γιώργος Σπανούδης για τις ιδέες τους, καθώς επίσης και το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίχτηκε η εργασία.

Τέλος, ευχαριστώ τον Παναγιώτη Ανδρέου, Δημοσθένη Γεωργιάδη και Χριστόφορο Παναγιώτου για την υποστήριξή τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1..... 1

Εισαγωγή.....	1
1.1 Κίνητρο.....	1
1.2 Συναισθήματα	2
1.3 Το άγχος στη ζωή μας	3
1.4 Τα συναισθήματα κατά την αλληλεπίδραση ανθρώπου υπολογιστή	4
1.5 Ανασκόπηση Εργασίας.....	4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2..... 6

Θεωρητικό υπόβαθρο	6
2.1 Συναισθήματα (Emotions).....	6
2.1.1 Ορισμός του συναισθήματος.....	6
2.1.2 Πόσα είναι τα συναισθήματα και ποια είναι	7
2.1.3 Δομή του συναισθήματος.....	9
2.2 Συναισθηματική νοημοσύνη (Emotional intelligence).....	11
2.2.1 Ορισμός.....	11
2.2.2 Παράγοντες που σχετίζονται με τη συναισθηματική νοημοσύνη.....	12
2.3 Συναισθηματικός υπολογισμός (Affective computing).....	13
2.3.1 Ορισμός.....	14
2.3.2 Συναισθήματα και συναισθηματικός υπολογισμός	14
2.3.2.1 Τρόποι διαμόρφωσης του συναισθήματος.....	14
2.3.2.2 Πώς διαφέρει η βίωση του συναισθήματος από άτομο σε άτομο	15
2.3.3 Διαχείριση συναισθήματος.....	16
2.3.4 Συναισθηματικοί υπολογιστές	18
2.3.5 Σημασία αναγνώρισης συναισθηματικών καταστάσεων	19
2.4 Τα συναισθήματα στη μάθηση και στη δημιουργικότητα	19
2.5 Άγχος.....	21
2.5.1 Άγχος εξετάσεων/αξιολόγησης (Test anxiety)	21
2.5.2 Άγχος για χρήση υπολογιστών (Computer anxiety)	22
2.6 Το συναίσθημα στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή.....	23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3..... 25

Υπάρχοντα συστήματα αναγνώρισης και χρήσης συναισθήματος.....	25
3.1 Φυσιολογικές μετρήσεις.....	25
3.1.1 Φυσιολογικές ανταποκρίσεις σε ιστοσελίδες με διαφορετική σχεδίαση.....	25
3.1.2 Μοντέλο για ψυχο-φυσιολογική μέτρηση του συναισθήματος	27
3.1.3 Δημιουργία συναισθηματικού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning).....	28
3.1.4 Μέτρηση συναισθημάτων κατά την αλληλεπίδραση με συστήματα.....	29
3.1.5 Σύστημα μέτρησης καρδιακής συχνότητας σε μια καρέκλα.....	31
3.1.6 Σύστημα ηλεκτρονικής επικοινωνίας με χρήση συναισθημάτων	32
3.1.7 Μέτρηση της συναισθηματικής χροιάς κατά την εμπειρία αλληλεπίδρασης	33
3.1.8 Αναγνώριση συναισθημάτων βάσει χαρακτηριστικών του προσώπου και του σώματος	34
3.2 Ψυχολογικές μετρήσεις	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4..... 38

Ψυχολογικές/συναισθηματικές μετρήσεις και φυσιολογικές μετρήσεις..... 38

4.1	Ψυχολογικές μετρήσεις	38
4.1.1	Προσωπικότητα - Τεστ των Πεντε Παραγόντων.....	38
4.1.2	Άγχος.....	40
4.1.2.1	Ερωτηματολόγιο άγχους κατάστασης/προδιάθεσης (State-Trait Anxiety Inventory - STAI)	40
4.1.2.2	Ερωτηματολόγιο άγχους εξετάσεων/αξιολόγησης (Test anxiety inventory).....	41
4.1.3	Συναισθηματική διαχείριση	42
4.1.4	Τρέχον άγχος (Current anxiety)	43
4.2	Μετρήσεις από βιομετρικά σήματα	43
4.2.1	Καρδιακή συχνότητα (Heart Rate)	44
4.2.2	Όγκος παλμού (Blood volume pulse).....	45
4.2.3	Αγωγιμότητα του δέρματος (Skin conductance)	46
4.3	Συσκευές για μέτρηση και εξαγωγή των βιομετρικών σημάτων.....	47
4.3.1	Συσκευές για μέτρηση της καρδιακής συχνότητας	47
4.3.2	Συσκευές για μέτρηση αρτηριακής πίεσης / όγκου παλμού	49
4.3.3	Συσκευές για μέτρηση της αγωγιμότητας του δέρματος	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5..... 57

Το σύστημα IntelliSense

5.1	Απαιτήσεις και προδιαγραφές του συστήματος	57
5.1.1	Δημιουργία προφίλ	57
5.1.1.1	Δημιουργία λογαριασμού.....	57
5.1.1.2	Εξαγωγή ψυχολογικών μετρήσεων	58
5.1.2	Εξαγωγή βιομετρικών σημάτων	58
5.1.3	Προσδιορισμός τρέχοντος άγχους.....	58
5.1.4	Περιβάλλον πλοήγησης	59
5.2	Σχεδίαση και υλοποίηση του συστήματος.....	59
5.2.1	Γενική εικόνα του συστήματος.....	59
5.2.2	Σχεδίαση των τμημάτων του συστήματος	61
5.2.2.1	Δημιουργία προφίλ	61
5.2.2.2	Πλοήγηση χρήστη / Λήψη μετρήσεων.....	64
5.2.3	Επισκόπηση της χρήσης των δεδομένων για τους σκοπούς του συστήματος.....	72
5.2.4	Υλοποίηση του συστήματος.....	74
5.2.4.1	Διαδικασία υλοποίησης του συστήματος.....	74
5.2.4.2	Τεχνολογίες ανάπτυξης λογισμικού	75

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6..... 77

Πειραματική αξιολόγηση..... 77

6.1	Διαδικασία	77
6.2	Αξιολόγηση του συστήματος.....	78
6.3	Ανάλυση των αποτελεσμάτων	79

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7..... 92

Συμπεράσματα – Μελλοντική εργασία..... 92

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	1
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	1
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	1
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ	1
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε.....	1

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1. Πίνακας συσχετίσεων πρώτου κύκλου πειραμάτων.....	81
Πίνακας 2. Πίνακας συσχετίσεων δεύτερου κύκλου πειραμάτων	84
Πίνακας 3. Μέσοι Όροι Πειραμάτων Α και Β.....	87
Πίνακας 4. Paired Samples t-test	88

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Αναπαράσταση συναισθημάτων στους άξονες valence-arousal	28
Εικόνα 2. Το σύστημα EREC	29
Εικόνα 3. Οι δύο προσομοιώσεις κινητού τηλεφώνου.....	30
Εικόνα 4. Παρακολούθηση φυσιολογικών αντιδράσεων και εκφράσεων.....	31
Εικόνα 5. Η καρτέλα EMFi.....	32
Εικόνα 6. Αρχική εικόνα έκφρασης προσώπου	35
Εικόνα 7. Ανίχνευση βασικών χαρακτηριστικών προσώπου	35
Εικόνα 8. Χαρακτηριστικά προσώπου στο αποκορύφωμα της έκφρασης	35
Εικόνα 9. Αρχική εικόνα χειρονομίας.....	36
Εικόνα 10. Ανίχνευση κινούμενων χειρών.....	36
Εικόνα 11. Αναγνώριση χειροκροτήματος.....	36
Εικόνα 12. Παράδειγμα μέτρησης καρδιακής συχνότητας	44
Εικόνα 13. Παράδειγμα μέτρησης Blood Volume Pulse	45
Εικόνα 14. Παράδειγμα μέτρησης skin conductance.....	46
Εικόνα 15. Omron HR-100C	47
Εικόνα 16. Polar F11.....	48
Εικόνα 17. Garmin Forerunner 305	49
Εικόνα 18. Suunto t6c	49
Εικόνα 19. Omron HEM-432C	50
Εικόνα 20. Omron HEM - 712C.....	51
Εικόνα 21. Omron HEM-711 DLX.....	52
Εικόνα 22. Omron HEM-790 IT, Εικόνα 23. LifeSource UA-853AC	52
Εικόνα 24. Omron HEM-670IT	53
Εικόνα 25. LifeSource UA767T	54
Εικόνα 26. Omron 705IT, Εικόνα 27. Ya Horng AK-4000TU.....	54
Εικόνα 28. LifeSource UA767-BT, Εικόνα 29. HPL-308.....	55
Εικόνα 30. Nexus-10 SCGSR.....	56
Εικόνα 31. HF1 Sternal SC Recorder.....	56
Εικόνα 32. Αρχιτεκτονική συστήματος InteliSense.....	60
Εικόνα 33. Δημιουργία προφίλ	62
Εικόνα 34. Η διαδικασία δημιουργίας προφίλ.....	63
Εικόνα 35. Διάγραμμα ροής δεδομένων για τη δημιουργία προφίλ	64
Εικόνα 36. Περιβάλλον πλοήγησης	65
Εικόνα 37. TTL T7400C ProComp2 με v5.0 Infiniti Software	67

Εικόνα 38. TTL SA9309M Skin Conductance Sensor.....	67
Εικόνα 39. TTL SA9308M Heart Rate/BVP Sensor.....	68
Εικόνα 40. Εξαγωγή βιομετρικών σημάτων.....	68
Εικόνα 41. Διαδικασία λήψης βιολογικών μετρήσεων	69
Εικόνα 42. Γραφική αναπαράσταση κατά τη διάρκεια λήψης των βιολογικών μετρήσεων ...	69
Εικόνα 43. Καταχώρηση τρέχοντος άγχους	70
Εικόνα 44. Μπάρα άγχους.....	70
Εικόνα 45. Η διαδικασία πλοήγησης στο περιβάλλον	71
Εικόνα 46. Διάγραμμα ροής δεδομένων για τη διαδικασία πλοήγησης.....	72
Εικόνα 47. Δεδομένα που λαμβάνονται από το σύστημα και χρήση τους.....	73
Εικόνα 48. Εικόνα βάσης δεδομένων του συστήματος IntelliSense	74
Εικόνα 49. Πίνακες βάσης δεδομένων του συστήματος.....	75
Εικόνα 50. Γραφική παράσταση της καρδιακής συχνότητας συναρτήσει του τρέχοντος άγχους για τον πρώτο κύκλο πειραμάτων.....	82
Εικόνα 51. Γραφική παράσταση του blood volume pulse συναρτήσει του τρέχοντος άγχους για τον πρώτο κύκλο πειραμάτων.....	83
Εικόνα 52. Γραφική παράσταση του skin conductance συναρτήσει του τρέχοντος άγχους για τον πρώτο κύκλο πειραμάτων.....	83
Εικόνα 53. Γραφική παράσταση της καρδιακής συχνότητας συναρτήσει του τρέχοντος άγχους για το δεύτερο κύκλο πειραμάτων	85
Εικόνα 54. Γραφική παράσταση του BVP συναρτήσει του τρέχοντος άγχους στο δεύτερο πείραμα.....	86
Εικόνα 55. Γραφική παράσταση του SC συναρτήσει του τρέχοντος άγχους στο δεύτερο πείραμα.....	86
Εικόνα 56. Γραφική παράσταση των σκορ στην εξέταση των δύο πειραμάτων ανά φοιτητή	89
Εικόνα 57. Γραφική παράσταση του μέσου όρου των αποτελεσμάτων της εξέτασης στα δύο πειράματα	89
Εικόνα 58. Γραφική παράσταση του σκορ και του τρέχοντος άγχους των φοιτητών στο πρώτο πείραμα.....	90
Εικόνα 59. Γραφική παράσταση του σκορ και του τρέχοντος άγχους των φοιτητών στο δεύτερο πείραμα.....	90

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Κίνητρο

Τα συναισθήματα αποτελούν ένα αναπόσπαστο χαρακτηριστικό της ανθρώπινης φύσης και επιπλέον παίζουν σημαντικό ρόλο στην αλληλεπίδρασή μας με τους υπολογιστές.

Κατά την αλληλεπίδραση του χρήστη με ένα υπερμεσικό περιεχόμενο, η συναισθηματική του κατάσταση μπορεί να μεταβληθεί εξαιτίας διαφόρων παραγόντων που πιθανόν να τον επηρεάζουν τη δεδομένη στιγμή. Ο χρήστης λοιπόν μπορεί να βιώσει διάφορα συναισθήματα καθώς αλληλεπιδρά με το περιεχόμενο, τα οποία μπορεί να είναι ευχάριστα ή δυσάρεστα, όπως άγχος, δυσφορία, βαρεμάρα, χαλάρωση, ευχαρίστηση και άλλα. Τα συναισθήματα αυτά κατά συνέπεια μπορεί να επηρεάσουν καθοριστικά την αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιεχόμενο ως προς την κατανόηση του περιεχομένου ή τη γνωστική υπερφόρτωση.

Η αναγνώριση της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με ένα τέτοιο περιεχόμενο, θα βοηθήσει στο να γίνουν άμεσα κάποιες ενέργειες, μέσω των οποίων ο χρήστης θα ξεπεράσει δυσάρεστα συναισθήματα που πιθανόν να βιώνει και αυτά να αντικατασταθούν με πιο ευχάριστα συναισθήματα. Οι ενέργειες αυτές, αφορούν αλλαγές στο περιβάλλον με το οποίο αλληλεπιδρά ο χρήστης και η προσαρμογή του με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλεί επιθυμητά συναισθήματα.

Σήμερα, δεν υπάρχουν ακόμα, εις γνώση μας, συστήματα τα οποία μπορούν να αναγνωρίζουν τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με ένα περιβάλλον και να προσαρμόζει το περιβάλλον ανάλογα με τα συναισθήματά του. Το γεγονός αυτό, αποτέλεσε κίνητρο για μας ώστε να ασχοληθούμε με την αναγνώριση της

συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη, γεγονός που θα αποτελέσει τη βάση για την προσαρμογή του περιβάλλοντος στη συνέχεια.

Η αναγνώριση της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη είναι ένα μεγάλο και περίπλοκο θέμα και δεν μπορεί να εντοπιστεί με ευκολία. Για το σκοπό αυτό, επιλέξαμε να ασχοληθούμε με ένα μόνο συναίσθημα, το άγχος. Ο κυριότερος λόγος για τον οποίο επιλέξαμε το άγχος είναι γιατί τα επιμέρους χαρακτηριστικά του μπορούν να παραμετροποιηθούν και να έχουμε μετρήσιμα αποτελέσματα. Επιπλέον, η εξαγωγή μετρήσεων με τη λήψη βιομετρικών σημάτων μας δίνει τη δυνατότητα να ερευνήσουμε αν υπάρχει οποιαδήποτε συσχέτιση μεταξύ των μετρήσεων και των χαρακτηριστικών αυτών.

Το άγχος ό πιν είναι αυξημένο πιθανόν να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις κατά την αλληλεπίδραση του χρήστη με ένα περιβάλλον. Έτσι λοιπόν, στόχος μας είναι να εντοπίσουμε την ύπαρξη χαρακτηριστικών που υποδηλώνουν άγχος στη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη και με την ανάλογη προσαρμογή του περιβάλλοντος να το κρατήσουμε στα επιθυμητά επίπεδα, τα οποία θα κάνουν την αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον αποτελεσματική και αποδοτική.

1.2 Συναισθήματα

Τα συναισθήματα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε πολλούς τομείς της ζωής μας. Από τα συναισθήματα εξαρτάται πολλές φορές ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίζουμε τις διάφορες καταστάσεις της καθημερινότητάς μας.

Υπάρχουν άτομα τα οποία έχουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν τα συναισθήματα, τόσο τα δικά τους όσο και των άλλων, γεγονός που τους οδηγεί στο να μπορούν να διαχειρίζονται τα συναισθήματα αυτά. Γνωρίζοντας τους τρόπους με τους οποίους θα μπορούμε να κατανοούμε τα συναισθήματα, και ίσως να τα καθοδηγούμε και να τα ελέγχουμε θα καταφέρουμε να βελτιώσουμε την ποιότητα ζωής μας.

Ένα από τα συναισθήματα που βιώνει πλέον κάθε άνθρωπος σήμερα είναι και το άγχος. Όταν το άγχος αυξηθεί σε υψηλά επίπεδα, μπορεί να επηρεάσει αρνητικά ενέργειες της καθημερινής μας ζωής, στο περιβάλλον εργασίας, στη μελέτη ή στη σχέση μας με άλλα άτομα. Είναι σημαντικό επομένως, και στην περίπτωση του άγχους να διατηρείται σε επίπεδα τα οποία θα φέρνουν μόνο επιθυμητά αποτελέσματα.

1.3 Το άγχος στη ζωή μας

Ο σύγχρονος τρόπος ζωής και οι έντονοι ρυθμοί της καθημερινότητας έχουν οδηγήσει στα αυξημένα επίπεδα άγχους που παρατηρούνται σήμερα στα άτομα. Πολλοί είναι οι λόγοι που προκαλούν άγχος στις μέρες μας, όπως είναι η επαγγελματική καταξίωση, η οικογενειακή ευτυχία, η επιτυχία στα μαθήματα.

Οι πηγές του άγχους είναι διάφορες και ισχυρές. Όταν το άγχος διατηρηθεί σε χαμηλά επίπεδα μπορεί να γίνει αποτελεσματικό. Όταν όμως φτάσει σε πολύ υψηλά επίπεδα, μπορεί να φέρει καταστροφικά αποτελέσματα.

Το άγχος είναι καθοριστικό και κατά την αλληλεπίδραση του ατόμου με τους υπολογιστές ή με ένα υπερμεσικό περιεχόμενο γενικότερα. Το υπερβολικό άγχος θα επηρεάσει αρνητικά την κατανόηση του περιεχομένου και δεν θα κάνει καθόλου αποδοτική την αλληλεπίδραση.

Η δημιουργία και η χρήση συστημάτων τα οποία εντοπίζουν την παρουσία χαρακτηριστικών που υποδηλώνουν άγχος στο χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με ένα περιβάλλον και η προσαρμογή του περιβάλλοντος ανάλογα θα οδηγήσει στη διατήρηση του άγχους στα επιθυμητά επίπεδα. Το γεγονός αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την αποτελεσματική και αποδοτική αλληλεπίδραση με τέτοια περιβάλλοντα.

1.4 Τα συναισθήματα κατά την αλληλεπίδραση ανθρώπου υπολογιστή

Η σημασία των συναισθημάτων στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο [92, 93]. Το συναίσθημα είναι πολύ σημαντικό για την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τα συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ειδικά στις περιπτώσεις χρηστών που δεν έχουν πολλές γνώσεις τεχνολογίας, ένα σύστημα με γνώσεις συναισθήματος, θα μπορούσε να βοηθήσει στην αποδοτική χρήση του και στην αποβολή των φόβων και των προκαταλήψεων που πιθανόν να έχει ο χρήστης.

Ένα τέτοιο σύστημα θα μπορούσε να ανιχνεύσει τα συναισθήματα που διακατέχουν το χρήστη ανά πάσα στιγμή και να τα διαχειριστεί. Θα μπορούσε να διαχειριστεί συναισθήματα τα οποία προκαλούν δυσφορία στο χρήστη και μια απροθυμία να συνεχίσει την αλληλεπίδρασή του με το υπολογιστικό σύστημα, όπως βαρεμάρα, άγχος και άλλα. Έτσι, ο χρήστης μπορεί να ξεπεράσει τέτοια συναισθήματα και να αλληλεπιδρά με τα υπολογιστικά συστήματα αποδοτικά και με μεγάλη ευχαρίστηση.

1.5 Ανασκόπηση Εργασίας

Η *πρώτη ενότητα* της εργασίας αποτελεί μια εισαγωγή για το σκοπό και το κίνητρο της έρευνας, καθώς επίσης για τα συναισθήματα και το άγχος.

Στη *δεύτερη ενότητα* παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο και τίγονται κάποια σημαντικά θέματα σχετικά με το αντικείμενο, όπως συναισθήματα, συναισθηματική νοημοσύνη και συναισθηματικός υπολογισμός.

Στην *τρίτη ενότητα*, παρουσιάζονται κάποια υπάρχοντα συστήματα τα οποία δημιουργήθηκαν με σκοπό να παρατηρηθεί η βιολογική συμπεριφορά των ατόμων όταν βιώνουν κάποιο συναίσθημα. Στα συστήματα αυτά γίνεται χρήση αισθητήρων για την εξαγωγή βιομετρικών σημάτων.

Στην *τέταρτη ενότητα* παρουσιάζονται οι μετρήσεις που θα ληφθούν για τις ανάγκες της έρευνας, τόσο ψυχολογικά όσο βιολογικά. Στην ενότητα αυτή εξηγείται για κάθε μέτρηση τι ακριβώς είναι, πώς λαμβάνεται και για ποιους λόγους λαμβάνεται.

Η *πέμπτη ενότητα* παρουσιάζει το σύστημα Intelisense που δημιουργήθηκε για τους σκοπούς της έρευνας. Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές του συστήματος, η σχεδίαση και η υλοποίησή του.

Στην *έκτη ενότητα* γίνεται η πειραματική αξιολόγηση του συστήματος. Περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο έχουν ληφθεί οι μετρήσεις και αναλύονται τα αποτελέσματα.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την *έβδομη ενότητα*, όπου αναφέρονται τα συμπεράσματα και η μελλοντική εργασία.

Κεφάλαιο 2

Θεωρητικό υπόβαθρο

Τα συναισθήματα είναι αναπόσπαστο κομμάτι της φύσης του ανθρώπου. Όλοι οι άνθρωποι έχουν συναισθήματα αλλά υπάρχουν διαφορές στην ένταση και στον τρόπο με τον οποίο τα βιώνει και τα εκφράζει ο καθένας. Πέρα από τη μελέτη της φύσης του συναισθήματος, ένα άλλο σημαντικό θέμα που σχετίζεται με τα συναισθήματα είναι η συναισθηματική νοημοσύνη, που εκφράζει την ικανότητα των ανθρώπων να κατανοούν τα συναισθήματα, τόσο τα δικά τους όσο και των άλλων και να τα διαχειρίζονται. Το τελευταίο θέμα που μελετήσαμε σχετικά με τα συναισθήματα είναι ο συναισθηματικός υπολογισμός, που έχει να κάνει με την ικανότητα των υπολογιστών να κατανοούν τα συναισθήματα των χρηστών τους και να συμπεριφέρονται με τον ανάλογο συναισθηματικό τρόπο.

2.1 Συναισθήματα (Emotions)

Οι πρώτες συζητήσεις που έγιναν για τη φύση του συναισθήματος, άρχισαν να γίνονται από τα πολύ παλιά χρόνια και ήταν συσχετισμένες με την ηθική και την αισθητική. Οι συζητήσεις αυτές αφορούσαν κυρίως το πώς ελέγχουμε και πώς χρησιμοποιούμε τα συναισθήματα. Πολλοί φιλόσοφοι ασχολήθηκαν με το θέμα αυτό και προσπάθησαν να βρουν βασικούς παράγοντες που να σχετίζονται με την έννοια του συναισθήματος [17, 30].

2.1.1 Ορισμός του συναισθήματος

Έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί για τον όρο συναίσθημα από πολλούς ερευνητές που ασχολήθηκαν με αυτό. Πολλοί από τους ορισμούς συμπίπτουν μεταξύ τους. Ένας γενικός

ορισμός, ο οποίος ανταποκρίνεται στην πλειοψηφία των απόψεων που επικρατούν γύρω από το συναίσθημα είναι:

Το συναίσθημα είναι η ανταπόκριση σε ένα ερεθίσμα που συνδυάζει φυσιολογικές αντιδράσεις και γνωστικές αξιολογήσεις. Τα συναισθήματα: (α) περιλαμβάνουν αλλαγές στα διάφορα συστήματα ανταπόκρισης, (β) είναι διαφορετικά από τις διαθέσεις, στις οποίες έχουν συχνά καθορισμένα αντικείμενα, (γ) μπορεί να είναι είτε ανταποκρίσεις (οι οποίες μαθαίνονται) σε ερεθίσματα με εσωτερικές συναισθηματικές ιδιότητες, είτε ανταποκρίσεις (οι οποίες δεν μαθαίνονται) σε ερεθίσματα με επίκτητη συναισθηματική αξία, (δ) μπορεί να περιλαμβάνει πολλαπλούς τύπους διαδικασιών εκτίμησης που αποτιμούν τη σημαντικότητα του ερεθίσματος στους τρέχοντες στόχους και (ε) εξαρτάται από τα διάφορα νευρικά συστήματα [24].

Ένα συναίσθημα συμβαίνει όταν ένα γεγονός αξιολογείται σε σχέση με ένα στόχο. Δίνει προτεραιότητα σε κάποιους στόχους σε σχέση με κάποιους άλλους. Συχνά συνοδεύεται από διάφορους τύπους σκέψης, έκφρασης, και φυσιολογικής ανταπόκρισης, και μπορεί να διακοπεί ή να συναγωνιστεί με εναλλακτικές πορείες δράσης. Για παράδειγμα, καθώς διαβάζει ένα άτομο, χτυπά το τηλέφωνο και ενημερώνεται για ένα ατύχημα κάποιου φίλου του. Την ίδια στιγμή, το άτομο αυτό νιώθει άγχος και σταματά να σκέφτεται αυτό που διάβαζε προηγουμένως. Η σκέψη πηγαίνει τώρα στην ανησυχία για το φίλο του και προτεραιότητα δίνεται στο τι μπορεί να κάνει για να τον βοηθήσει [18].

2.1.2 Πόσα είναι τα συναισθήματα και ποια είναι

Πολλές φορές τέθηκε το ερώτημα πόσα είναι τα συναισθήματα και ποια είναι αυτά. Δόθηκαν πολλές απαντήσεις από διάφορους ερευνητές και ακόμα δεν υπάρχει μια ακριβής απάντηση στο ερώτημα αυτό.

Τώρα, είναι πια γενικά αποδεκτό ότι κάποιες συναισθηματικές εκφράσεις, ή αλλιώς όπως λέγονται τα «βασικά συναισθήματα», βρίσκονται πλέον σε όλες τις κουλτούρες και έχουν μια

μεγάλη εξελικτική ιστορία. Τα βασικά συναισθήματα όπως αναφέρονται συνήθως είναι: φόβος, θυμός, αηδία, περιφρόνηση, χαρά, λύπη και έκπληξη.

Πέρα, όμως από τα βασικά συναισθήματα που θεωρούνται πλέον γενικά αποδεκτά, υπάρχουν κάποιες θέσεις, εκ των οποίων η κάθε μια παρουσιάζει τη δικής της άποψη για το θέμα [22]:

Dimensional models (μοντέλα διαστάσεων): υποστηρίζουν ότι τα συναισθήματα διαφέρουν βάσει της θέσης τους σε τρεις διαφορετικές διαστάσεις: ευαρέσκεια – δυσαρέσκεια, ανάπαυση – δραστηριοποίηση, και χαλάρωση – προσοχή. Αυτό το μοντέλο επηρέασε την ψυχολογία του συναισθήματος. Έχει αποδειχτεί ότι οι άνθρωποι έχουν μια τάση να αντιλαμβάνονται τις έννοιες βάσει του valence (θετική vs αρνητική) και του activation (ενεργητική vs παθητική). Βάσει αυτής της θέσης, πολλοί πιστεύουν ότι η διαφορά μεταξύ των συναισθημάτων βρίσκεται στη μία ή και στις δύο αυτές τις βασικές διαστάσεις.

Discrete emotion models (μοντέλα διακριτών συναισθημάτων): τα μοντέλα αυτά παρουσιάζουν ένα περιορισμένο σύνολο βασικών συναισθημάτων, όπως είναι φόβος, θυμός, χαρά, λύπη, και αηδία, το οποίο χαρακτηρίζεται από ένα αριθμό προσαρμοσμένων ανταποκρίσεων αρχέτυπων γεγονότων (π.χ. φόβος / φυγή σαν ανταπόκριση στην επίθεση ενός εχθρού). Βάσει του μοντέλου αυτού, η ύπαρξη ενός μικρού αριθμού διακριτών, βασικών συναισθημάτων, είναι στη μορφή νευροκινητικών προγραμμάτων. Αυτά τα βασικά συναισθήματα μπορούν να αναμειχτούν και να δώσουν άλλα συναισθήματα, με αποτέλεσμα να υπάρχει αυτή η μεγάλη ποικιλία συναισθημάτων.

Meaning – oriented models: βάσει αυτών των μοντέλων τα συναισθήματα είναι κατασκευασμένα βάσει της κοινωνικοπολιτιστικής συμπεριφοράς και διαφέρουν ανάμεσα στους διάφορους πολιτισμούς. Υποστηρίζουν, δηλαδή ότι τα καθορισμένα συναισθήματα υπάρχουν μόνο σε συγκεκριμένους πολιτισμούς ή ότι ένα συναίσθημα εξαφανίζεται λόγω ιστορικών αλλαγών στις πολιτιστικές αξίες και στον τρόπο ζωής.

Adaptational models (προσαρμοσμένα μοντέλα): τα μοντέλα αυτά υποστηρίζουν ότι οι άνθρωποι έχουν ασυνείδητους μηχανισμούς αντίχενωσης επικίνδυνων ερεθισμάτων (π.χ. φίδι). Η αυτόματη αντίχενωση ενός τέτοιου ερεθίσματος, που πιθανόν να απειλεί και την ίδια τη ζωή

του ατόμου βοηθά στην αποδοτική προετοιμασία επείγουσας αντίδρασης στο επίπεδο του αυτόνομου νευρικού συστήματος.

Componential models (μοντέλα συνιστωσών): οι υποστηρικτές αυτών των μοντέλων εισηγούνται ότι τα συναισθήματα προκαλούνται από τη γνωστική (αλλά όχι απαραίτητα συνειδητή ή ελεγχόμενη) εκτίμηση προηγούμενων καταστάσεων και γεγονότων και ότι η κατηγοριοποίηση των αντιδράσεων σε διαφορετικά πεδία ανταπόκρισης (φυσιολογία, έκφραση, τάση για δράση, αίσθημα) παράγεται από το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας αξιολόγησης. Όσον αφορά τη δομή του συναισθήματος υπάρχουν πολλές θεωρίες και η κάθε μια παρουσιάζει τη δική της άποψη για το θέμα.

2.1.3 Δομή του συναισθήματος

Σύμφωνα με την ελληνική φιλοσοφία, υπήρχε μια παράδοση που αναφέρει τρία βασικά μέρη της αντίδρασης του συναισθήματος: φυσιολογική ένταση (physiological arousal), κινητήρια έκφραση (motor expression), και υποκειμενικό αίσθημα (subjective feeling). Αυτά τα τρία μέρη αναφέρονται συχνά σαν «τριάδα συναισθηματικής ανταπόκρισης» (emotional response triad) [22].

Η παρουσία φυσιολογικής έντασης ή δράσης είναι μία από τις βασικές προϋποθέσεις για να χρησιμοποιήσουμε τον όρο συναίσθημα. Αναφορές σε φυσιολογικές αλλαγές όπως αλλαγές θερμοκρασίας, αναπνευστικές και καρδιαγγειακές επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις, μυϊκοί σπασμοί, καθώς επίσης αισθήματα όπως σφίξιμο σε εσωτερικά όργανα αποτελούν συνήθως μέρη συναισθηματικών περιγραφών.

Οι αλλαγές στις εκφράσεις του προσώπου και της φωνής, όπως επίσης στις χειρονομίες και στη στάση του σώματος, κατά τη διάρκεια συναισθηματικών επεισοδίων είναι επίσης βασικά μέρη της συναισθηματικής ανταπόκρισης.

Τα διάφορα αισθήματα (feelings) αποτελούν τη βασικότερη όψη των συναισθηματικών επεισοδίων. Είναι εσωτερικές αισθήσεις, που θεωρούνται σαν συνειδητές εμπειρίες και είναι

μοναδικές για κάθε συναισθηματική εμπειρία ενός ατόμου. Το αίσθημα (feeling) σαν μέρος του συναισθήματος (emotion), μπορεί να θεωρηθεί σαν η αντανάκλαση όλων των αλλαγών στα μέρη του συναισθήματος κατά τη διάρκεια ενός συναισθηματικού επεισοδίου.

Έχει υποστηριχτεί ότι η κλασική τριάδα της συναισθηματικής ανταπόκρισης, χρειάζεται να συμπληρωθεί από ένα ακόμα μέρος, την προετοιμασία της συμπεριφοράς ή την τάση για δράση. Τα συναισθήματα μπορούν να αλλάξουν την τρέχουσα και βασισμένη σε στόχους συμπεριφορά ενός ατόμου και να παραγάγουν τάσεις για δράση, που να είναι ειδικά προσαρμοσμένες να ασχοληθούν με το απρόοπτο που προκάλεσε την συναισθηματική ανταπόκριση.

Τα συναισθήματα έχουν πολύ μεγάλη επίδραση στις γνωστικές διαδικασίες όπως είναι η προσοχή, η σκέψη, η μνήμη, η επίλυση προβλημάτων, η κρίση, η λήψη αποφάσεων και η προτίμηση. Η κατασκευή του συναισθήματος δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στα μέρη που αποτελούν την ανταπόκριση αλλά να συμπεριλαμβάνει και τα ειδικά χαρακτηριστικά της διαδικασίας που προκαλεί και διακρίνει τα συναισθήματα. Οι συναισθηματικές αντιδράσεις καθορίζονται από την υποκειμενική εκτίμηση των γεγονότων σε σχέση με τη σημαντικότητά τους για την ευημερία και την επίτευξη των στόχων του κάθε ατόμου.

Έρευνες έδειξαν ότι διαφορετικά συναισθήματα έχουν διαφορετικά χρονικά μοτίβα που περιλαμβάνουν διαφορετική χρονική διάρκεια. Τα συναισθήματα μπορούν να προκληθούν από ένα αριθμό διαφορετικών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων εξωτερικών γεγονότων ή συμπεριφορών, εσωτερικών νευροφυσιολογικών αλλαγών ή ανακλήσεων μνήμης. Όλες αυτές οι δυνατές πηγές εντάσσονται στον όρο «γεγονός - ερέθισμα». Τα γεγονότα αυτά αξιολογούνται αμέσως από μια αυτόματη διαδικασία αξιολόγησης στα χαμηλότερα επίπεδα του κεντρικού νευρικού συστήματος, εστιάζοντας την προσοχή στο ερέθισμα. Αυτή η προκαταρκτική αξιολόγηση έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή της ανάλογης ανταπόκρισης (προσαρμογή ή άμυνα, αν προκάλεσε ευχαρίστηση ή πόνο, αντίστοιχα). Στη συνέχεια τα γεγονότα αξιολογούνται στα υψηλότερα επίπεδα του κεντρικού νευρικού συστήματος. Στη φάση αυτή, η αιτία του γεγονότος, η διαδικασία που έγινε, οι συνέπειες που αναμένονται, η σημασία για ευημερία και οι άμεσοι στόχοι του ατόμου, και η ικανότητα να αλλάξει ή να

ρυθμίσει τις συνέπειες αποτιμούνται. Η διαδικασία της εκτίμησης παράγει ώθηση για την προσαρμοσμένη ανταπόκριση του ατόμου στο γεγονός. Ανάλογα με τη σημασία των αναμενόμενων συνεπειών μπορεί να δημιουργηθεί ένας πρωταρχικός στόχος για τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, παραμερίζοντας όλες τις ανάγκες, επιθυμίες ή στόχους που είχε το άτομο μέχρι εκείνη τη στιγμή. Στη συνέχεια, εξετάζονται οι εναλλακτικές ενέργειες, σε σχέση με το κόστος τους και την πιθανότητα για επιτυχία. Το αποτέλεσμα αυτής της επιλογής παράγει πιο συγκεκριμένες τάσεις για δράση ή προετοιμασία για συμπεριφορά. Στη φάση αυτή, η εσωτερική παρακολούθηση της εκτίμησης του γεγονότος και οι φυσιολογικές και εκφραστικές αντιδράσεις, παίζουν κύριο ρόλο στον καθορισμό της ανάγκης για έλεγχο ή ρύθμιση του συναισθήματος, αναστέλλοντας τις τάσεις για δράση. Η επόμενη φάση αποτελείται από την εκτέλεση της συμπεριφοράς που περιλαμβάνει κίνηση και λεκτική ή μη λεκτική επικοινωνιακή δράση. Σε πολλές περιπτώσεις το άτομο μπορεί να μιλήσει για τις συναισθηματικές του εμπειρίες με άλλους, κατά τη διάρκεια ή μετά το τέλος του συναισθηματικού επεισοδίου.

2.2 Συναισθηματική νοημοσύνη (Emotional intelligence)

2.2.1 Ορισμός

Η συναισθηματική νοημοσύνη είναι η ικανότητα να αναγνωρίζουμε τα δικά μας αισθήματα και αυτά των άλλων, για να υποκινούμε τους εαυτούς μας και για να διαχειριζόμαστε σωστά τα συναισθήματά μας στις σχέσεις μας [64]. Αναφέρεται στις συναισθηματικές δεξιότητες που περιλαμβάνουν ακριβή αντίληψη και έκφραση συναισθημάτων, ενσωμάτωση συναισθημάτων με γνωστικές διεργασίες, κατανόηση συναισθημάτων και των επιπτώσεών τους σε διάφορες καταστάσεις και τη διαχείριση των συναισθημάτων [59].

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η συναισθηματική νοημοσύνη παρουσιάζεται να καθορίζεται από τέσσερις διαστάσεις [59,63, 75]:

1. Αντίληψη συναισθήματος στον εαυτό μας και στους άλλους
2. Χρήση συναισθήματος για διευκόλυνση της σκέψης
3. Κατανόηση συναισθήματος
4. Διαχείριση συναισθήματος

2.2.2 Παράγοντες που σχετίζονται με τη συναισθηματική νοημοσύνη

Πολλές μεταβλητές σχετικές με την προσωπικότητα σχετίζονται πιθανόν με τη συναισθηματική νοημοσύνη. Αυτές είναι η ικανοποίηση στη ζωή, το άγχος, η ικανότητα αντιμετώπισης προβλημάτων και τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα. Οι έρευνες που έγιναν, έδειξαν ότι υψηλά επίπεδα συναισθηματικής νοημοσύνης σχετίζονται με καλύτερες ικανότητες αντιμετώπισης και επίλυσης προβλημάτων και με λιγότερο άγχος. Επίσης, υψηλότερα επίπεδα συναισθηματικής νοημοσύνης, σχετίζονται με μεγαλύτερη εξωστρέφεια, ευαρέσκεια, ευσυνειδησία, αυτοσεβασμό, συναίσθηση, ποιότητα στις σχέσεις και με χαμηλότερα επίπεδα νευρωτικής συμπεριφοράς. Ακόμα, η συναισθηματική νοημοσύνη σχετίζεται με τη διαχείριση της διάθεσης. Σύμφωνα με έρευνες, άτομα με υψηλή συναισθηματική νοημοσύνη ανακαλούν πιο εύκολα θετικές αναμνήσεις σε θετική διάθεση, καθώς επίσης θετικές αναμνήσεις σε αρνητική διάθεση [62, 63, 71].

Μια άλλη μεταβλητή με την οποία φαίνεται να σχετίζεται η συναισθηματική νοημοσύνη είναι το στρες. Το στρες μπορεί να οριστεί σαν μια σχέση μεταξύ ανθρώπου και περιβάλλοντος. Ένας τρόπος να μετρηθεί αυτός ο τύπος στρες είναι η αποτίμηση της αντίληψης ενός ατόμου για την ικανότητα που έχει να ελέγχει γεγονότα και για τα αισθήματα πολιορκίας που έχει από τα διάφορα υπάρχοντα προβλήματα. Για τους περισσότερους, η ζωή φαίνεται ευκολότερη όταν είναι προβλέψιμη και ελεγχόμενη. Σύμφωνα με ερευνητές, η συναισθηματική νοημοσύνη σχετίζεται με το στρες και πιο συγκεκριμένα άτομα με υψηλή συναισθηματική νοημοσύνη δεν παρουσιάζουν πολλά συμπτώματα στρες [74, 75, 78].

Ακόμα, η συναισθηματική νοημοσύνη φαίνεται να έχει σχέση με την ταχύτητα επεξεργασίας της συναισθηματικής πληροφορίας. Στην έρευνα της ψυχομετρικής

νοημοσύνης έχει βρεθεί ότι μεγαλύτερη ικανότητα αντίληψης των συναισθημάτων σχετίζεται με γρηγορότερη επεξεργασία πληροφορίας. Έτσι, σε αναλογία με τα αποτελέσματα αυτά δημιουργείται η υπόθεση ότι άτομα με υψηλό δείκτη συναισθηματικής νοημοσύνης κάνουν πιο γρήγορα συναισθηματικές αξιολογήσεις και αποδίδουν καλύτερα σε εργασίες όπου απαιτείται ταχύτητα συναισθηματικής επεξεργασίας. Αποτελέσματα προηγούμενης έρευνας έδειξαν ότι τόσο η ταχύτητα επεξεργασίας όσο και η ικανότητα συναισθηματικής επεξεργασίας συμβάλλουν στην απόδοση σε εργασίες που σχετίζονται με συναίσθημα.

Τέλος, η συναισθηματική νοημοσύνη, σύμφωνα με έρευνες, παίζει σημαντικό ρόλο στην ακαδημαϊκή απόδοση. Επίσης, παρουσιάστηκε μια αρνητική σχέση μεταξύ συναισθηματικής νοημοσύνης και μη σωστής συμπεριφοράς μαθητών. Μαθητές με χαμηλή συναισθηματική νοημοσύνη, φάνηκαν να παρουσιάζουν ανεπιθύμητες συμπεριφορές, όπως χρήση ναρκωτικών και αλκοόλ, μη φυσιολογική συμπεριφορά και μη εποικοδομητικές σχέσεις με φίλους, αδικαιολόγητες απουσίες και αποβολές από το σχολείο, και κατάθλιψη. Οι έρευνες που έγιναν έδειξαν ότι μαθητές που παρουσιάζουν συμπεριφορές συνεπείς με τους κοινωνικούς και συναισθηματικούς κανόνες τείνουν να είναι επιτυχημένοι στο σχολείο. Αυτοί οι μαθητές έχουν και υψηλότερα επίπεδα συναισθηματικής νοημοσύνης. Μαθητές με μεγαλύτερους βαθμούς είχαν υψηλότερα επίπεδα ικανοτήτων διαπροσωπικών, προσαρμογής και διαχείρισης στρες.

2.3 Συναισθηματικός υπολογισμός (Affective computing)

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν ξεκινήσει να αποκτούν την ικανότητα να εκφράζουν και να αναγνωρίζουν το συναίσθημα, και ίσως σύντομα να έχουν και την ικανότητα να έχουν συναισθήματα.

Έρευνες έδειξαν ότι οι αλληλεπιδράσεις των ατόμων με τους υπολογιστές είναι έμφυτα φυσικές και κοινωνικές. Αφού η επικοινωνία με το συναίσθημα είναι φυσική μεταξύ των

ανθρώπων, θα μπορούμε να αλληλεπιδρούμε πιο φυσικά με τους υπολογιστές που αναγνωρίζουν και εκφράζουν συναίσθημα.

Πρόσφατες νευρολογικές έρευνες έδειξαν ότι οι συναισθηματικοί υπολογιστές (affective computers), θα πρέπει όχι μόνο να παρέχουν μεγαλύτερη βοήθεια στους ανθρώπους, αλλά να ενισχύουν τις ικανότητές τους στο να παίρνουν αποφάσεις.

2.3.1 Ορισμός

Ο συναισθηματικός υπολογισμός (affective computing) είναι ένα πεδίο έρευνας που ασχολείται με τα θέματα που αφορούν τα συναισθήματα και τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Ο συναισθηματικός υπολογισμός ασχολείται με τα συναισθήματα, δημιουργείται από αυτά, και τα επηρεάζει. Το αναγκαίο υπόβαθρο για το συναισθηματικό υπολογισμό είναι η γνώση των συναισθημάτων και του ρόλου τους στην ανθρώπινη συμπεριφορά και στις γνωστικές διεργασίες [85, 86].

2.3.2 Συναισθήματα και συναισθηματικός υπολογισμός

Ο συναισθηματικός υπολογισμός έχει σαν βάση του το συναίσθημα που βιώνει το άτομο ανά πάσα στιγμή. η αναγνώριση όμως του συναισθήματος δεν είναι πολύ εύκολη διαδικασία, καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που την επηρεάζουν, όπως είναι ο τρόπος διαμόρφωσης του συναισθήματος, όπως επίσης και το γεγονός ότι η βίωση ενός συναισθήματος διαφέρει από άτομο σε άτομο.

2.3.2.1 Τρόποι διαμόρφωσης του συναισθήματος

Τα συναισθήματα διαμορφώνονται με διάφορους τρόπους. Υπάρχουν δύο τρόποι διαμόρφωσης συναισθήματος που είναι ευρέως αναγνωρισμένοι και χρησιμοποιούνται σαν βάση για την αναγνώριση συναισθημάτων [85].

Οι εκφράσεις του προσώπου είναι ένας από τους δύο πιο ευρέως αναγνωρισμένους τρόπους διαμόρφωσης του συναισθήματος. Ο Duchenne de Boulonge ταυτοποίησε εντελώς ανεξάρτητους μύες, που είναι υπεύθυνοι για τις εκφράσεις του προσώπου, όπως είναι ο μυς της προσοχής, ο μυς του πόθου, ο μυς της περιφρόνησης ή της αμφιβολίας, και ο μυς της χαράς. Ο ψυχολόγος Paul Ekman παρουσίασε χαρτογραφήσεις μεταξύ μετρήσιμων μυών και ενός συναισθηματικού χώρου.

Ο δεύτερος ευρέως αναγνωρισμένος τρόπος διαμόρφωσης του συναισθήματος είναι η φωνή. Τα φωνητικά συναισθήματα μπορούν να κατανοηθούν από τα μικρά παιδιά προτού καταφέρουν να καταλάβουν τι ακριβώς λέχθηκε. Η προφορική επικοινωνία είναι μεγαλύτερη απ' ό,τι οι λέξεις που λέγονται. Μια ποικιλία χαρακτηριστικών του λόγου διαμορφώνονται από το συναίσθημα. Οι Murray και Arnott παρουσίασαν τα χαρακτηριστικά αυτά, χωρίζοντάς τα σε τρεις κατηγορίες: ποιότητα φωνής, συγχρονισμός ομιλίας και τόνος φωνής.

2.3.2.2 Πώς διαφέρει η βίωση του συναισθήματος από άτομο σε άτομο

Η συναισθηματική κατάσταση αναφέρεται όταν βιώνουμε ένα συναίσθημα. Όλα όσα αντιλαμβανόμαστε συνειδητά σε μια τέτοια κατάσταση αποτελούν τη συναισθηματική εμπειρία. Η συναισθηματική μας κατάσταση δεν μπορεί να παρατηρηθεί αμέσως από ένα άτομο. Το τι αποκαλύπτουμε, εθελοντικά ή όχι, είναι η συναισθηματική έκφραση. Η έκφραση αυτή βοηθά τους άλλους να μαντέψουν τη συναισθηματική μας κατάσταση. Όταν τα άτομα βιώνουν μια συναισθηματική κατάσταση, μπορεί να την εκφράσουν ή όχι. Αν τους ζητηθεί ρητά να την εκφράσουν, τότε αυξάνονται οι αυτόνομες ανταποκρίσεις [85, 90].

Όταν ο άνθρωπος βρίσκεται σε μια συναισθηματική κατάσταση, π.χ. μίσος, τότε παρατηρούνται κάποιες αλλαγές όπως τεντωμένη φωνή, στυγερή έκφραση, ακόμα και αύξηση στο ρυθμό της αναπνοής και των χτύπων της καρδιάς. Όταν διακατέχεται από συναισθήματα χαράς παρατηρείται αλλαγή στον τόνο της φωνής, χαμόγελο και άλλα. Ακόμα και στα συναισθήματα που είναι πιο δύσκολο να αναλυθούν, όπως η ενοχή και η ντροπή, ο

άνθρωπος παρουσιάζει κάποιες διαφορές στη στάση του σώματος, όπως στον τρόπο που στέκεται, περπατά, χειρονομεί και άλλα [95, 96].

Ο τρόπος με τον οποίο τα άτομα αξιολογούν κάποια γεγονός **α** εξαρτάται από το προσωπικό ιστορικό του καθενός. Δύο χρήστες με διαφορετικό υπόβαθρο θα βιώσουν διαφορετικά συναισθήματα για το ίδιο γεγονός.

Οι φυσιολογικές αλλαγές που παρατηρούνται δεν μπορούν να γενικευτούν για όλους τους ανθρώπους αλλά διαφέρουν σημαντικά από άτομο σε άτομο.

Το σώμα συνήθως ανταποκρίνεται στο συναίσθημα. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι οι άνθρωποι μπορούν να βιώσουν συναισθήματα γνωστικά (όπως είναι η αγάπη), χωρίς μια αντίστοιχη φυσιολογική ανταπόκριση (όπως ο αυξημένος ρυθμός των χτύπων της καρδιάς), ενώ άλλοι υποστηρίζουν ότι η ένταση του συναισθήματος, ο τρόπος με τον οποίο η κατάσταση προκλήθηκε (παρακολουθώντας μια ταινία, φαντάζοντας μια κατάσταση) και κατά πόσο το άτομο ενθαρρύνθηκε να εκφράσει το συναίσθημα ή όχι. Είναι γενικά αποδεκτό ότι μια συγκεκριμένη κατάσταση δεν είναι ισοδύναμη συναισθηματικά για όλους τους ανθρώπους και ένα άτομο δεν θα είναι το ίδιο συναισθηματικά σε όλες τις καταστάσεις.

Μερικές φορές διαφορετικά άτομα παρουσιάζουν διαφορετικές φυσιολογικές ανταποκρίσεις στην ίδια συναισθηματική κατάσταση.

Προς το παρόν δεν μπορούμε να μετρήσουμε τις γνωστικές επιδράσεις. Κανένας δεν μπορεί να διαβάσει το μυαλό κάποιου άλλου (ακόμα). Μπορούμε, όμως, να μετρήσουμε φυσιολογικές ανταποκρίσεις (έκφραση του προσώπου και άλλα), οι οποίες συχνά εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της έκφρασης του συναισθήματος.

2.3.3 Διαχείριση συναισθήματος

Παρά τις προσπάθειες των σχεδιαστών των υπολογιστών, οι αλληλεπιδράσεις με τους υπολογιστές πολλές φορές αφήνουν τους χρήστες απογοητευμένους. Μια τέτοια αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή μπορεί να κάνει το χρήστη να νιώσει αρνητικά απέναντι στο σύστημα και στους κατασκευαστές του. Τέτοιες αρνητικές εμπειρίες θα μπορούσαν να

αλλάξουν τις αντιλήψεις όσον αφορά την εμπιστοσύνη και τη συνεργασία από την πλευρά του χρήστη [89, 94].

Οι άνθρωποι είναι πολύ περισσότερο από απλοί επεξεργαστές πληροφορίας. Είναι συναισθηματικά όντα, που ωθούνται σε δράση από ένα πολύπλοκο σύστημα από συναισθήματα, καθοδηγήσεις, ανάγκες, και περιβαλλοντικές συνθήκες.

Η απογοήτευση ορίζεται σαν μια συναισθηματική κατάσταση που δημιουργείται σαν αποτέλεσμα από την εμφάνιση ενός εμποδίου, το οποίο σταματά την ικανοποίηση μιας ανάγκης. Η απογοήτευση συχνά σχετίζεται με το θυμό και μπορεί συχνά να προηγείται αυτού.

Η αποτυχία στη διαχείριση των συναισθημάτων κάποιου μπορεί να έχει έντονες επιπτώσεις που περιλαμβάνουν μειωμένη παραγωγικότητα, ανικανότητα στην εστίαση προσοχής και στη μάθηση, δυσκολία στη συνεργασία με άλλους ανθρώπους, αυξημένο άγχος και βαθιά κατάθλιψη, ακόμα και εθισμό και άλλα προβλήματα υγείας.

Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν πολλές μεθόδους για να μπορούν να διαχειρίζονται τα συναισθήματά τους, όπως αλληλεπιδρούν με τα μέσα ή και με άλλους ανθρώπους, επιδίδονται στον αθλητισμό ή στη δουλειά, διαλογισμό ή προσευχή, θετική σκέψη, και κατανάλωση φαγητού και άλλων ουσιών, όπως αλκοόλ, καπνό και άλλα.

Υπάρχουν δύο είδη υποστήριξης για ρύθμιση του συναισθήματος: η παθητική υποστήριξη και η ενεργητική υποστήριξη. Η παθητική υποστήριξη είναι αυτή που χρησιμοποιείται από τους ανθρώπους για να παραποιήσουν τις διαθέσεις τους, χωρίς απαραίτητα να κατευθύνουν ή να συζητούν τα συναισθήματά τους. Αυτό το είδος υποστήριξης περιλαμβάνει διάφορα μέσα, ενέργειες, φαγητό και άλλες ουσίες. Για παράδειγμα, το να είναι ένα άτομο σε μια αθλητική ομάδα με άλλα άτομα μπορεί να το βοηθήσει να μειώσει τα αρνητικά του αισθήματα, χωρίς να κάνει οποιαδήποτε συζήτηση ή παραδοχή των συναισθημάτων αυτών. Αντίθετα, η ενεργητική υποστήριξη συμβαίνει όταν οι άνθρωποι συζητούν ή κατευθύνουν με άλλο τρόπο τα συναισθήματά τους ευθέως, σαν ένα μέσο διαχείρισής τους. Ένα παράδειγμα ενεργητικής υποστήριξης είναι το να μιλήσει ένα άτομο στο γονιό του ή σε ένα καλό φίλο για το τι τον ενοχλεί και τι ακριβώς νιώθει.

Υπάρχουν ήδη κάποια συστήματα υπολογιστών που προσφέρουν τρόπους με τους οποίους βοηθούν παθητικά τους ανθρώπους να διαχειριστούν τα συναισθήματά τους.

2.3.4 Συναισθηματικοί υπολογιστές

Ένας υπολογιστής μπορεί να εκφράσει συναισθήματα χωρίς να έχει στην ουσία ο ίδιος συναισθήματα. Για την αναγνώριση των ανθρώπινων συναισθημάτων, οι υπολογιστές χρειάζονται ανθρώπινες αισθήσεις, όπως ακοή και όραση, συλλέγοντας τις εκφράσεις του προσώπου και τον τόνο της φωνής. Όταν οι συναισθηματικές εκφράσεις αναγνωριστούν, το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιήσει τη γνώση του για την παραγωγή των συναισθημάτων και καταστάσεων για να συμπεράνει τη συναισθηματική κατάσταση που πιθανόν να δημιούργησε τις εκφράσεις που αναγνώρισε [86, 87].

Ένας υπολογιστής είναι ικανός να εκφράσει συναισθήματα αποδοτικά αν μπορεί να κάνει το στεναχωρημένο χρήστη να νιώσει ευτυχισμένος. Δεν είναι αναγκαίο, όμως, να έχει ο ίδιος ο υπολογιστής συναισθήματα, σε αντίθεση με τους ανθρώπους που πάντα έχουν συναισθήματα, άσχετα με το αν μπορούν ή όχι να τα εκφράσουν. Όλοι οι άνθρωποι, γνωστικά, χειριζόμαστε τα συναισθήματά μας. Είμαστε ικανοί να αυτο-ρυθμίζουμε την επιδίωξη της ευχαρίστησης και να αναγνωρίζουμε ότι κάποιες φορές τα αρνητικά αισθήματα ή οι συναισθηματικοί περιορισμοί πρέπει να γίνονται ανεχτά ώστε να πετύχουμε κάτι καλύτερο.

Ένας υπολογιστής με συναισθηματική νοημοσύνη θα είναι αυτός που θα έχει τη δεξιότητα να κατανοεί και να εκφράζει τα συναισθήματά του, να αναγνωρίζει τα συναισθήματα των άλλων, να ρυθμίζει το συναίσθημα και να χρησιμοποιεί διαθέσεις και συναισθήματα για να ωθήσει προσαρμοστικές συμπεριφορές. Η ικανότητα να χρησιμοποιεί κάποιος τα συναισθήματα, τόσο τα δικά του όσο και των άλλων, για υψηλότερους γνωστικούς στόχους όπως μάθηση, δημιουργικά πτα και προσοχή, είναι μια πολύ δυνατή δεξιότητα. Οι υπολογιστές που έχουν συναισθήματα πρέπει να τα γνωρίζουν και να είναι ικανοί να τα ρυθμίζουν και να τα χρησιμοποιούν. Έτσι, θα γίνουν πιο αποδοτικοί στην επικοινωνία τους

με ανθρώπινους χρήστες. Η συναισθηματική αναγνώριση και έκφραση είναι σημαντική για την ανθρώπινη επικοινωνία. Οι άνθρωποι συμπεριφέρονται στους υπολογιστές με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρονται σε άλλους ανθρώπους. Οι άνθρωποι ανταποκρίνονται κοινωνικά και φυσικά στα μέσα και αυτές οι ανταποκρίσεις είναι ασυναίσθητες. Οι χρήστες μπορούν, όμως, να αλλάξουν τις συναισθηματικές τους εκφράσεις (προσώπου και φωνής) όταν επικοινωνούν με ένα υπολογιστή, καθώς αυτό είναι φυσική, κοινωνική συμπεριφορά.

2.3.5 Σημασία αναγνώρισης συναισθηματικών καταστάσεων

Τα πειράματα που έγιναν έδειξαν ότι η αναγνώριση των συναισθηματικών καταστάσεων των χρηστών είναι πολύ σημαντική. Φάνηκε συγκεκριμένα ότι οι συναισθηματικοί πράκτορες μπορούν να είναι πολύ αποδοτικοί στη μείωση της απορρήτευσης. Η αναγνώριση των αρνητικών συναισθημάτων των χρηστών και η παροχή των κατάλληλων μεσολαβήσεων για μείωση των επιπτώσεών τους είναι πολύ σημαντική για την επιτυχή ολοκλήρωση μιας εργασίας, για την αποφυγή λαθών, για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης και για τη βελτίωση της μάθησης και της ικανότητας λήψης αποφάσεων [88, 87].

2.4 Τα συναισθήματα στη μάθηση και στη δημιουργικότητα

Η μάθηση ορίζεται σαν η διαδικασία με την οποία οι άνθρωποι κατανοούν και διαχειρίζονται τις εμπειρίες τους. Το συναίσθημα και η μάθηση είναι δύο σχετικές έννοιες [26].

Από τη μια, το συναίσθημα είναι το αποτέλεσμα της μάθησης ή των εμπειριών. Κάποιοι πιστεύουν ότι το βασικό συναίσθημα είναι έμφυτο, ενώ άλλοι θίγουν μια φύση του συναισθήματος, η οποία μαθαίνεται. Τα συναισθήματα είναι αντιδράσεις σε μια κατάσταση που βασίζεται στην ερμηνεία και στην κρίση, που καθοδηγούνται από τη γνώση, τις αξίες, τα πιστεύω και τις προηγούμενες συναισθηματικές καταστάσεις.

Από την άλλη, το συναίσθημα διευκολύνει ή αναστέλλει τη μάθηση. Η μάθηση γίνεται όταν επιτευχθεί αρμονία μεταξύ των γνωστικών, συναισθηματικών και συμπεριφοριακών θεμάτων. Τα συναισθήματα των ανθρώπων οδηγούν σε διαφορετικές στάσεις απέναντι στη μάθηση. Τα θετικά συναισθήματα είναι πηγή ενέργειας που ενεργοποιεί τη μάθηση, παρέχοντας ώθηση για γνωστικές διαδικασίες χρησιμοποιώντας υπάρχουσες γνώσεις και προηγούμενες εμπειρίες.

Μια άλλη σημαντική περιοχή στην οποία το συναίσθημα παίζει μεγάλο ρόλο είναι η επίτευξη δημιουργικών αποτελεσμάτων. Η δημιουργικότητα είναι ένα παιχνίδι με τη φαντασία και τις πιθανότητες, που οδηγεί σε νέες και σημαντικές συνδέσεις και αποτελέσματα ενώ αλληλεπιδρά με ιδέες, ανθρώπους και το περιβάλλον. Η διάθεση, μια πιο μεγάλης διάρκειας και πιο χαμηλής έντασης μορφή συναισθήματος, παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στη δημιουργικότητα. Άνθρωποι με θετική διάθεση τείνουν να αποδίδουν καλύτερα στην ενσωμάτωση της πληροφορίας, στην ταυτοποίηση των σχέσεων μεταξύ των ερεθισμάτων και στην παραγωγή δημιουργικών λύσεων σε σχέση με τους ανθρώπους που βρίσκονται σε αρνητική διάθεση. Άτομα με θετική διάθεση είναι χαρούμενα, ήρεμα, καθόλου αγχωμένα, ενεργητικά και συνδεδεμένα με τα άλλα άτομα. Παίρνουν πρωτοβουλίες, συμμετέχουν ενεργά σε αποστολές, δρουν αυτόνομα και είναι ανθεκτικά στα εμπόδια που συναντούν. Άρα, τα θετικά συναισθήματα σχετίζονται με υψηλά επίπεδα δημιουργικότητας.

Το συναίσθημα σχετίζεται, επίσης, με τις αξίες, την αντίληψη και την ευημερία του ανθρώπου. Οι αξίες του ανθρώπου σχετίζονται με τις ανάγκες και τις επιθυμίες τους και επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται την πραγματικότητα. Ορίζουν τι είναι καλό για ένα άτομο ή για μια ομάδα και σχετίζονται με θέματα που καθορίζουν την ευημερία του ανθρώπου. Η αντίληψη του ανθρώπου παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην επίτευξη της ευημερίας, γιατί για να εκπληρώσουν οι άνθρωποι τις ανάγκες και τις επιθυμίες τους υπάρχει η προϋπόθεση ότι πρέπει να αντιλαμβάνονται την ενεργή και εμπειρική χρησιμότητά τους στο σύστημα. Τα δύο άκρα στο φάσμα της ανθρώπινης ευημερίας είναι η ευτυχία και η δυστυχία.

Μέσα από το χειρισμό του συναισθήματος και της δημιουργικότητας, υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας αποτελεσματικών συστημάτων μάθησης.

2.5 Άγχος

Το άγχος είναι ένα αναπόφευκτο κομμάτι της σημερινής ζωής. Οι πηγές του είναι διάφορες και ισχυρές. Κάποια από τα πιο ρεαλιστικά άγχη που έχουν σήμερα οι άνθρωποι είναι ανησυχίες αν θα έχουν δουλειά τον επόμενο μήνα, αν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις σύγχρονες τεχνολογίες κτλ, καθώς επίσης πιο συγκεκριμένες ανησυχίες που αφορούν την προσωπική εργασία του καθενός. Όλοι μεταφέρουμε μαζί μας βαθιά παράλογα άγχη, που σχετίζονται με την ηλικία και το θάνατο, την απώλεια της διανοητικής μας δύναμης, την αποτυχία, την απογοήτευση κάποιων δικών μας ανθρώπων και πολλά άλλα. Γίνονται πολλές προσπάθειες σήμερα σε οργανισμούς ή χώρους εργασίας για να αναπτυχθούν διάφορες άμυνες κατά του άγχους. Ο καλύτερος όμως τρόπος να γίνει αυτό δεν είναι με ψεύτικες και εφήμερες σκέψεις και υποσχέσεις, αλλά με τη δημιουργία θετικών συναισθημάτων, όπως ελπίδα, αυτοπεποίθηση, αφοσίωση και άλλα. Το άγχος θα μπορεί τότε να κρατηθεί σε διαχειριζόμενα επίπεδα – όχι πολύ υψηλά ώστε να είναι καταστροφικό, ούτε πολύ χαμηλά ώστε να προκαλέσει αδιαφορία. Η ίδια διαχείριση του άγχους πρέπει να γίνεται και κατά τη μάθηση. Το υπερβολικό άγχος δεν βοηθά στη μάθηση, ενώ η πλήρης απουσία άγχους είναι αδικαιολόγητη. Η διαχείριση του άγχους είναι γόνιμη για τη μάθηση, ενώ το υπερβολικά πολύ ή το υπερβολικά λίγο άγχος δυσκολεύει τη μάθηση [23].

2.5.1 Άγχος εξετάσεων/αξιολόγησης (Test anxiety)

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, το άγχος σχετίζεται με την απόδοση του ατόμου. Το test anxiety είναι η ψυχολογική κατάσταση στην οποία ένα άτομο βιώνει το άγχος πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά από μια εξέταση ή κάποια άλλη αξιολόγηση. Έρευνες έδειξαν ότι το test anxiety έχει σημαντική επίδραση στην απόδοση σε μια αξιολόγηση [1, 2, 9].

Οι ερευνητές που εξετάζουν το ρόλο του test anxiety στην επεξεργασία της πληροφορίας παρατήρησαν ότι όταν το test anxiety είναι υψηλό, τόσο πιο μεγάλη καθυστέρηση παρατηρείται στην επεξεργασία της πληροφορίας. Συγκεκριμένα, υψηλά επίπεδα test anxiety οδηγούν σε μεγαλύτερη προσπάθεια στο working memory πριν από την αξιολόγηση, γεγονός που οδηγεί σε μειωμένη αποδοτικότητα κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης.

Ένα κοινό σημείο που παρατηρήθηκε μεταξύ ατόμων με υψηλό test anxiety και με μειωμένη ικανότητα γνωστικής επεξεργασίας, είναι η δυσκολία τους να βρουν αποδοτικούς τρόπους μελέτης. Άτομα με υψηλό test anxiety μπορεί να διαβάζουν πολύ περισσότερο από άτομα με χαμηλότερο test anxiety αλλά οι μέθοδοι μελέτης τους να είναι λιγότερο αποδοτικές. Βάσει αυτών των ερευνών, η βιβλιογραφία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν δύο είδη ατόμων με test anxiety, αυτά που έχουν τις επαρκείς ικανότητες για την κωδικοποίηση και την οργάνωση της πληροφορίας κατά την περίοδο της προετομασίας και της μελέτης, και αυτά που δεν έχουν τις ικανότητες αυτές.

2.5.2 Άγχος για χρήση υπολογιστών (Computer anxiety)

Το computer anxiety είναι ένα γενικό συναίσθημα ανησυχίας, φόβου ή άγχους αντιμετώπισης αρνητικών αποτελεσμάτων που θα επέλθουν από μια λειτουργία που γίνεται με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μπορεί να είναι σε μορφή απροθυμίας, απογοήτευσης ή αρνητικών σκέψεων απέναντι στη φυσική παρουσία ή στην διαπροσωπεία ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή [1].

Το computer anxiety φάνηκε να σχετίζεται με διάφορους παράγοντες όπως η εμπειρία που έχει ένα άτομο στη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, το κατά πόσο του αρέσουν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και η αυτοπεποίθηση που νιώθει ένα άτομο όταν χρησιμοποιεί ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Έρευνες έδειξαν ότι το computer anxiety επηρεάζει αρνητικά την απόδοση, δηλαδή όσο αυξάνεται το computer anxiety, τόσο μειώνεται η απόδοση και αντίστροφα [4].

2.6 Το συναίσθημα στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή

Η κοινότητα του HCI (Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή) αναγνωρίζει όλο και περισσότερο τη σημασία των συναισθημάτων στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή. Στο πεδίο αυτό η δουλειά που έχει κάνει η Rosalind Picard στο συναισθηματικό υπολογισμό αύξησε πάρα πολύ την ορμή της έρευνας για το συναίσθημα που σχετίζεται με την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή [92, 93].

Τα συναισθηματικά μοντέλα τα οποία αναπτύχθηκαν από ψυχολόγους έχουν σχεδιαστεί για να μελετηθούν τα συναισθήματα γενικότερα. Δεν περιέχουν απλά συσχετισμούς μεταξύ φυσιολογικών και συναισθηματικών καταστάσεων, αλλά επίσης διάφορες ιδέες για τα αίτια που προκαλούν ένα συναίσθημα, τις βιολογικές διεργασίες που γίνονται, τις ανατομικές δομές και άλλες ψυχολογικές αιτίες.

Η υλοποίηση αυτών των μοντέλων σε λογισμικό φάνηκε ότι είναι πολύ δύσκολη και από τη στιγμή που οι δημιουργοί των συστημάτων δεν ήταν ψυχολόγοι, τα τελικά αποτελέσματα ήταν τελικά απλοποιημένες υλοποιήσεις των πραγματικών μοντέλων και ήταν προσαρμοσμένες σε πολύ συγκεκριμένες λειτουργίες. Προφανώς, δεν υπάρχει ένας ευθύς δρόμος από την ψυχολογία στο HCI.

Το συναίσθημα είναι πολύ σημαντικό για την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τα συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ειδικά στις περιπτώσεις χρηστών που δεν έχουν πολλές γνώσεις τεχνολογίας, ένα σύστημα με γνώσεις συναισθήματος, θα μπορούσε να βοηθήσει στην αποδοτική χρήση του και στην αποβολή των φόβων και των προκαταλήψεων που πιθανόν να έχει ο χρήστης.

Η πλήρης αναγνώριση της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί. Αυτό που μπορεί, όμως να γίνει πιο εύκολα είναι η μελέτη και ο εντοπισμός ενός μόνο συναισθήματος. Το κυριότερο αρνητικό συναίσθημα που βιώνουν οι χρήστες κατά την αλληλεπίδρασή τους με τους υπολογιστές είναι το άγχος. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λόγους, όπως έλλειψη γνώσης και εμπειρίας για τους υπολογιστές, δυσκολία στη χρήση του συστήματος με το οπο έ αλληλεπιδρούν ή δυσκολία στην κατανόηση του

περιεχομένου που διαβάζουν. Στην περίπτωση αυτή, ο εντοπισμός του άγχους στη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη και η προσπάθεια μείωσής του στα επιθυμητά επίπεδα προσαρμόζοντας ανάλογα το περιβάλλον, ν θα κάνει πιο αποδοτική την αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον.

Για το λόγο αυτό, επιλέξαμε να ασχοληθούμε με το άγχος. Χρησιμοποιώντας την προσωπικότητα, το άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και τη συναισθηματική διαχείριση όσον αφορά τις συναισθηματικές/ψυχολογικές μετρήσεις και τα heart rate, blood volume pulse, skin conductance όσον αφορά τις βιολογικές μετρήσεις εντοπίζουμε την ύπαρξη άγχους. Η ένδειξη αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για την προσαρμογή του περιβάλλοντος με αποτέλεσμα τη μείωση του άγχους και την πιο ευχάριστη και αποτελεσματική αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον.

Κεφάλαιο 3

Υπάρχοντα συστήματα αναγνώρισης και χρήσης συναισθήματος

Πριν προχωρήσουμε στο σχεδιασμό και την υλοποίηση του δικού μας συστήματος, μελετήσαμε κάποια υπάρχοντα συστήματα που έχουν υλοποιηθεί με σκοπό την αναγνώριση συγκεκριμένων συναισθημάτων και τη χρήση των συναισθημάτων αυτών για τη λειτουργία τους. Στα συστήματα αυτά λαμβάνονται διάφορες φυσιολογικές αλλά και ψυχολογικές μετρήσεις. Οι φυσιολογικές μετρήσεις λαμβάνονται με τη χρήση αισθητήρων και μελετούν τις σωματικές αλλαγές που παρατηρούνται στο χρήστη σαν συνέπεια της αντίληψης ενός ερεθίσματος, όπως η καρδιακή συχνότητα ή η εφίδρωση. Οι ψυχολογικές μετρήσεις λαμβάνονται με τη χρήση ερωτηματολογίων και δημιουργούν το ψυχολογικό προφίλ του χρήστη όσον αφορά ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, όπως είναι η προσωπικότητα ή το άγχος. Στα συστήματα που μελετήσαμε και που παρουσιάζονται πιο κάτω, γίνεται χρήση των μετρήσεων αυτών για την αναγνώριση της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη.

3.1 Φυσιολογικές μετρήσεις

3.1.1 Φυσιολογικές ανταποκρίσεις σε ιστοσελίδες με διαφορετική σχεδίαση

Στην έρευνα αυτή, εξετάστηκαν οι φυσιολογικές ανταποκρίσεις που φαίνεται να συμβαίνουν κατά την αλληλεπίδραση χρηστών με διάφορες ιστοσελίδες. Συγκεκριμένα, έγιναν πειράματα στα οποία λήφθηκαν κάποιες φυσιολογικές μετρήσεις κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης των χρηστών με δύο ιστοσελίδες, οι οποίες είχαν σημαντικές διαφορές στη

σχεδιάσή τους. Στη μία από τις δύο σελίδες υπήρχε ασυνεπής χρήση χρωμάτων, υπογραμμίσεις, κεφαλαία γράμματα, ενοχλητικά φόντα, απρόβλεπτη κίνηση του κειμένου, και εμφάνιση κινούμενης επιγραφής “under construction” σε κάθε σελίδα. Όλα αυτά έγιναν με σκοπό να προκαλέσουν άγχος, εκνευρισμό και δυσκολία στους χρήστες [35].

Το skin conductance (SC), το blood volume και το heart rate (HR) των χρηστών ήταν σε συνεχή παρακολούθηση κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδραση των χρηστών με τις ιστοσελίδες. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με χρήση του DataLab 2000 (ένα σύστημα για μηχανογραφημένη εγγραφή φυσιολογικών μετρήσεων και απόκτηση δεδομένων). Η συλλογή και η μετέπειτα ανάλυση έγινε εξάγοντας τα δεδομένα στο Microsoft Excel. Το skin conductance (SC) και το blood volume pulse (BVP) μετρήθηκαν μέσω ηλεκτροδίων και αισθητήρων τα οποία τοποθετήθηκαν στα δάχτυλα του μη κύριου χεριού των χρηστών (για να μπορούν με το κύριο χέρι τους να εκτελούν τα ζητούμενα του πειράματος). Για τη μέτρηση του SC, τοποθετήθηκαν στεγνά stainless-steel ηλεκτρόδια στο πρώτο και στο τρίτο δάχτυλο του χεριού των χρηστών. Ο BVP αισθητήρας τοποθετήθηκε στο δεύτερο δάχτυλο του χεριού, χωρίς οποιεσδήποτε εξειδικευμένες διαδικασίες. Ο αισθητήρας αυτός ανιχνεύει επίσης παλμό και παρέχει τη δυνατότητα για μέτρηση του HR. Ένα Windows PC χρησιμοποιήθηκε για συλλογή των δεδομένων. Η συλλογή των δεδομένων έγινε σε ένα ήσυχο δωμάτιο για να αποφευχθεί οποιαδήποτε σύγχυση ή διακοπή της διαδικασίας.

Μέσα από την έρευνα αυτή έγιναν κάποιες βασικές παρατηρήσεις. Η πρώτη παρατήρηση είναι ότι σε κατάσταση αδράνειας, το HR ελαττώνεται, υπάρχει μια σταθερή μείωση στο SC η οποία υποδεικνύει μειωμένη δράση του αδένα που εκκρίνει τον ιδρώτα και μια αύξηση στο blood volume του δάχτυλου που υποδεικνύει διαστολή των περιφερειακών αγγείων του αίματος. Όλες αυτές οι ενδείξεις υποδηλώνουν μειωμένα επίπεδα στο arousal.

Επίσης, κατά τη διάρκεια απλών ενεργειών όπως αναζήτηση στο διαδίκτυο (χωρίς να συμβεί κάτι απρόσμενο), τα HR, SC και blood volume του δαχτύλου, τείνουν να δείχνουν αξιοσημείωτες διακυμάνσεις αλλά παραμένουν γύρω στα ίδια γενικά επίπεδα, γεγονός που υποδηλώνει συγκρατημένα επίπεδα στο arousal.

Παρατηρήθηκε ακόμα, ότι κατά την εμφάνιση ενός απρόσμενου γεγονότος, οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν αυξήσεις στο HR και στο SC, με χαμηλότερο περιφερειακό blood volume, γεγονός που δείχνει μια ξαφνική αύξηση στο arousal.

Τέλος, χρησιμοποιώντας λογισμικό σε πιο ρεαλιστικές καταστάσεις, οι φυσιολογικές μετρήσεις είναι παρόμοιες με αυτές που συμβαίνουν σε ήρεμες ενέργειες, με τη διαφορά ότι υπάρχουν περισσότερες διακυμάνσεις.

Γενικά, οι μετρήσεις που λήφθηκαν αποδείχτηκαν ικανές για το διαχωρισμό στις αλλαγές στα επίπεδα του arousal και στις διάφορες καταστάσεις και φάνηκαν να δίνουν αρκετές πληροφορίες όσον αφορά τη χρήση του λογισμικού.

3.1.2 Μοντέλο για ψυχο-φυσιολογική μέτρηση του συναισθήματος

Στην έρευνα αυτή οι Olivier Villon και Christine Lisetti παρουσιάζουν ένα μοντέλο συσχέτισης της ψυχολογικής και της φυσιολογικής αναπαράστασης του συναισθήματος [10].

Για τη συλλογή των ψυχολογικών δεδομένων χρησιμοποίησαν το Circumplex model σύμφωνα με το οποίο κάθε συναίσθημα προσδιορίζεται από δύο διαστάσεις: το valence (που καθορίζει αν το συναίσθημα είναι ευχάριστο ή δυσάρεστο) και το arousal (που καθορίζει την ένταση του συναισθήματος).

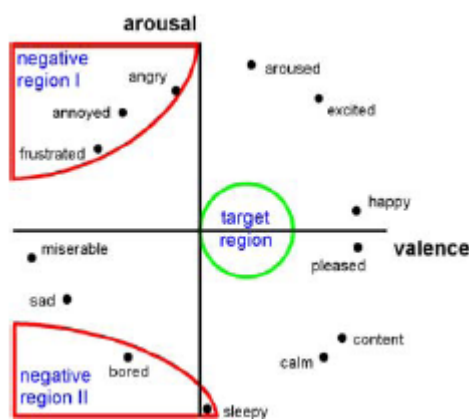
Από τη συλλογή των φυσιολογικών δεδομένων, εξήχθηκαν κάποια χαρακτηριστικά όπως το skin conductance (SC), το skin conductance level (SCL, the tonic signal in skin conductance), τα skin conductance responses (SCRs, the phasic signal in skin conductance, considered as discrete events), το heart rate (HR) και το heart rate variability (the variability in different frequency bands).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων επιβεβαίωσαν τον ισχυρισμό ότι το heart rate μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένδειξη για το valence, ενώ το skin conductance μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένδειξη για το arousal.

3.1.3 Δημιουργία συναισθηματικού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning)

Σκοπός της έρευνας αυτής είναι η δημιουργία ενός συστήματος e-learning, το οποίο θα διαφέρει από τα παραδοσιακά παρόμοια συστήματα. Στα παραδοσιακά συστήματα e-learning δινόταν σημασία μόνο στο θέμα της μελέτης, ενώ τώρα θίγεται και το θέμα της συναισθηματικής κατάστασης κατά τη διάρκεια της μελέτης. Σε ένα τέτοιο σύστημα θα ανιχνεύονται και θα αντιμετωπίζονται αρνητικά συναισθήματα όπως βαρεμάρα ή θυμός, ώστε να διατηρείται ο χρήστης σε μια θετική συναισθηματική κατάσταση, γεγονός που θα κάνει πιο αποδοτική την όλη διαδικασία της μελέτης [12].

Για το σκοπό αυτό έχουν εντοπιστεί δύο αρνητικές περιοχές στο χώρο του valence-arousal, οι οποίες θα πρέπει να αποφευχθούν. Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 1, η πρώτη περιοχή βρίσκεται στα αρνητικά valence και θετικά arousal και περιλαμβάνει συναισθήματα όπως απογοήτευση και θυμός.



Εικόνα 1. Αναπαράσταση συναισθημάτων στους άξονες valence-arousal

Η δεύτερη περιοχή βρίσκεται στα αρνητικά valence και αρνητικά arousal και περιλαμβάνει συναισθήματα όπως βαρεμάρα και υπνηλία. Η ιδανική περιοχή για μελέτη βρίσκεται στο ελαφρώς θετικό valence και ουδέτερο arousal. Η περιοχή αυτή παρουσιάζει μεγάλη αποδοτικότητα και παραγωγικότητα στη μελέτη. Έτσι, λοιπόν, το σύστημα e-learning με τη βοήθεια των μετρήσεων των συναισθημάτων θα χειρίζεται τα αρνητικά συναισθήματα. Όταν ο χρήστης εκφράσει δυσαρέσκεια κατά τη διάρκεια της μελέτης το σύστημα θα του

προτείνει κάποιες λύσεις, όπως ένα μικρό διάλειμμα, να παίξει κάποιο παιχνίδι στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, να προχωρήσει στη μελέτη ενός άλλου μαθήματος ή να απαντήσει σε ένα ερωτηματολόγιο για να δει πώς προχωρεί η διαδικασία της μελέτης. Ο χρήστης θα μπορεί να αποφασίσει τι από τα πιο πάνω προτιμά να κάνει τη συγκεκριμένη στιγμή και όταν προχωρήσει σε αυτό αναμένεται να σημειωθεί και αλλαγή στη συναισθηματική του κατάσταση.

Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων για το σύστημα αυτό λήφθηκαν κάποιες φυσιολογικές μετρήσεις, οι οποίες υποδεικνύουν τη συναισθηματική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο χρήστης. Για τη λήψη των μετρήσεων αυτών χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα με αισθητήρες για αναγνώριση συναισθημάτων, το Emotion Recognition sensor system (EREC). Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα γάντι με αισθητήρα (sensor glove), μια ζώνη για το στήθος (chest belt) και μια μονάδα συλλογής δεδομένων (data collection unit), όπως φαίνονται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2. Το σύστημα EREC

Στο γάντι υπάρχουν αισθητήρες για skin resistance και skin conductivity. Τα δεδομένα που λήφθηκαν με τη βοήθεια των αισθητήρων μεταφέρθηκαν ασύρματα σε ένα υπολογιστή, όπου πλέον ήταν διαθέσιμα για ανάλυση και επεξεργασία.

3.1.4 Μέτρηση συναισθημάτων κατά την αλληλεπίδραση με συστήματα

Στην έρευνα αυτή μελετήθηκαν οι φυσιολογικές αλλαγές που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης των χρηστών με κάποια συστήματα. Συγκεκριμένα δόθηκαν στους συμμετέχοντες δύο εκδόσεις μιας computer-based προσομοίωσης ενός κινητού τηλεφώνου, εκ των οποίων η μία ήταν πολύ καλά σχεδιασμένη, ενώ η άλλη παρουσίαζε προβλήματα στη σχεδιάσή της, έτσι όπως φαίνονται στην Εικόνα 3. Σκοπός ήταν να προκληθούν διάφορες συναισθηματικές καταστάσεις στους χρήστες σαν αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασής τους με τα συστήματα αυτά και να μελετηθούν οι φυσιολογικές αλλαγές που συμβαίνουν στις συναισθηματικές αυτές καταστάσεις [13].



Εικόνα 3. Οι δύο προσομοιώσεις κινητού τηλεφώνου

Μετρήθηκαν επίσης τα υποκειμενικά συναισθήματα των χρηστών και αυτό έγινε με τη συμπλήρωση του self-assessment manikin (SAM), το οποίο είναι βασισμένο στις διαστάσεις valence και arousal.

Για την παρακολούθηση των φυσιολογικών αντιδράσεων μετρήθηκε το heart rate και το EDA (electrodermal activity). Για τη μέτρηση των εκφράσεων λήφθηκαν δεδομένα από το EMG (electromyography) από δύο μύες του προσώπου που σχετίζονται με θετικά συναισθήματα (zygomaticus major) και με αρνητικά συναισθήματα (corrugator supercili).

Στην αρχή του πειράματος, τοποθετήθηκαν στους συμμετέχοντες τα ηλεκτρόδια για τη μέτρηση των φυσιολογικών αντιδράσεων και των εκφράσεων του προσώπου. Κατά τη διάρκεια του πειράματος γινόταν συνεχής μέτρηση των heart rate, EDA και EMG. Ένα παράδειγμα πειράματος φαίνεται στην Εικόνα 4.

Τα αποτελέσματα τόσο των φυσιολογικών μετρήσεων, όσο και των μετρήσεων των εκφράσεων του προσώπου έδειξαν ότι σχετίζονται σημαντικά με το arousal. Το EDA και η δράση των zygomaticus major και corrugator supercili σχετίζονται σημαντικά με το valence.



Εικόνα 4. Παρακολούθηση φυσιολογικών αντιδράσεων και εκφράσεων

3.1.5 Σύστημα μέτρησης καρδιακής συχνότητας σε μια καρέκλα

Το σύστημα αυτό έγινε για να μελετηθούν οι αλλαγές στο heart rate με την παρουσίαση ερεθισμάτων με σκοπό την πρόκληση διαφόρων συναισθημάτων. Στα πειράματα που έγιναν λήφθηκαν φυσιολογικές μετρήσεις με τη χρήση αισθητήρων, οι οποίοι βρίσκονταν ενσωματωμένοι σε μια καρέκλα. Οι χρήστες κάθονταν απλά στην καρέκλα και έβλεπαν κάποια ερεθίσματα και οι μετρήσεις λαμβάνονταν από τους αισθητήρες που βρίσκονταν μέσα στην καρέκλα. Ο λόγος για τον οποίο έγινε αυτό είναι το γεγονός ότι η τοποθέτηση αισθητήρων στο σώμα του χρήστη πιθανόν να του προκαλεί άγχος και δυσφορία [14].

Στην καρέκλα ενσωματώθηκαν αισθητήρες electromechanical film (EMFi) στο κάθισμα, στην πλάτη και στα χέρια. Οι αισθητήρες αυτοί ανιχνεύουν αλλαγές στην πίεση. Η μέτρηση του heart rate βασίζεται στο ballistocardiography (BCG), το οποίο μετρά την ανάκρουση που εξαπλώνεται στο σώμα σαν αποτέλεσμα ενός καρδιακού παλμού. Οι αισθητήρες που είναι ενσωματωμένοι στην καρέκλα δεν ενοχλούν τη ροή της αλληλεπίδρασης του χρήστη με το ερέθισμα και ο χρήστης είναι σταθερά σε στενή επαφή με την καρέκλα, γεγονός που επιτρέπει τη συνεχή πρόσβαση στα δεδομένα του heart rate. Η καρέκλα EMFi φαίνεται στην

Εικόνα 5.



Εικόνα 5. Η καρέκλα EMFi

3.1.6 Σύστημα ηλεκτρονικής επικοινωνίας με χρήση συναισθημάτων

Το σύστημα αυτό είναι ένα σύστημα online επικοινωνίας το οποίο χρησιμοποιεί κινούμενο κείμενο που σχετίζεται με συναισθηματική πληροφορία η οποία δείχνει τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη. Το σύστημα εξασφαλίζει τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη μέσω φυσιολογικών αισθητήρων που τοποθετούνται στο σώμα του [15].

Σύμφωνα με την έρευνα αυτή το arousal και το valence μπορούν να καθοριστούν από τα δεδομένα που παίρνουμε από το galvanic skin response (GSR) και το valence από το blood volume pulse (BVP). Το BVP αυξάνεται με αρνητικά συναισθήματα, όπως φόβος και άγχος και μειώνεται με τη χαλάρωση. Παρόλα αυτά το BVP είναι πολύ δύσκολο να εξασφαλίσει δεδομένα που να μας δώσουν πολλές πληροφορίες για το συναισθηματικό valence, με αποτέλεσμα να μην είναι τόσο κατάλληλο για την ανίχνευσή του. Αφού τα GSR δεδομένα έχουν λιγότερο «θόρυβο» (noisy signal), αποφασίστηκε στα πειράματα της έρευνας αυτής να χρησιμοποιηθεί GSR αισθητήρας για ανίχνευση του arousal και ο καθορισμός του valence να γίνεται manually από το χρήστη. Οι GSR αισθητήρες που μετρούν το skin conductivity (SC) τοποθετούνται στο μεσαίο δάχτυλο και στο δείκτη του μη κύριου χεριού του χρήστη και τα σήματα καταγράφονται με μια ProComp+ μονάδα.

Το SC μεταβάλλεται γραμμικά ανάλογα με το επίπεδο του arousal και αυξάνεται με το άγχος και το στρες. Συγκεκριμένα, για τους σκοπούς της έρευνας αναλύθηκαν οι «κορυφές» και οι «κοιλιάδες» των δεδομένων που λήφθηκαν από το GSR για ανίχνευση του arousal. Όταν το GSR αυξάνεται ξαφνικά και κάνει «κορυφή», τότε το κείμενο που παρουσιάζεται στην οθόνη του χρήστη κινείται με μεγαλύτερο ρυθμό, γίνεται πιο μεγάλο σε μέγεθος και πιο φωτεινό. Όταν το GSR μειώνεται, τότε η κίνηση του κειμένου γίνεται πιο αργή, το μέγεθος του ελαττώνεται και το χρώμα γίνεται πιο σκούρο.

Γενικά, τα αποτελέσματα των πειραμάτων που έγιναν έδειξαν ότι το GSR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό των αλλαγών στην πνευματική τάση κατά τη διάρκεια μιας online συζήτησης. Επίσης, φάνηκε ότι η συναισθηματική πληροφορία μπορεί να αυξήσει τη συμμετοχή ενός υποκειμένου σε μια συζήτηση. Δίνει στους χρήστες την αίσθηση ότι δεν ανταλλάζουν μεταξύ τους απλά πληροφορία βασισμένη στο κείμενο, αλλά δείχνουν και τα συναισθήματά τους ο ένας στον άλλο, γεγονός που τους επιτρέπει να αναμειγνύονται περισσότερο στη συζήτηση. Ένα μειονέκτημα, όμως, που προέκυψε ήταν ότι οι χρήστες δεν ήθελαν πάντα να βλέπει ο συνομιλητής τους τις πληροφορίες για το GSR τους.

3.1.7 Μέτρηση της συναισθηματικής χροιάς κατά την εμπειρία αλληλεπίδρασης

Στην έρευνα αυτή γίνεται χρήση του facial electromyography (EMG) για τη μέτρηση της συναισθηματικής χροιάς (του θετικού και του αρνητικού valence) κατά την εμπειρία αλληλεπίδρασης. Συγκεκριμένα, λήφθηκαν δεδομένα για το facial EMG κάποιων παιδιών καθώς έπαιζαν ένα video game. Ο zygomaticus muscle EMG (ζυγωματικός μυς), ο οποίος ελέγχει το χαμόγελο φάνηκε να είναι σημαντικά μεγαλύτερος κατά τη διάρκεια θετικών γεγονότων σε σχέση με τα αρνητικά γεγονότα. Ο corrugator muscle EMG, ο οποίος ελέγχει το σούφρωμα, φάνηκε να είναι μεγαλύτερος κατά τη διάρκεια αρνητικών γεγονότων. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το θετικό valence μπορεί να μετρηθεί με φυσιολογικές μετρήσεις κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης. Επίσης, φάνηκε ότι ο corrugator EMG μπορεί να μετρήσει αρνητικό valence κατά τη διάρκεια μεγάλης έντασης αλληλεπίδρασης παρά την

πνευματική προσπάθεια. Γενικά, οι μέθοδοι αυτοί φάνηκαν να είναι χρήσιμες για το συσχετισμό του συναισθήματος του χρήστη με διάφορα γεγονότα αλληλεπίδρασης και θα μπορούσαν να εφαρμοστούν γενικά στο HCI [16].

Το facial electromyography (EMG) είναι από τις πιο μελετημένες και επικυρωμένες φυσιολογικές μετρήσεις συναισθημάτων που μπορεί να δείξει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το valence [16]. Μικροσκοπικοί αισθητήρες τοποθετούνται σε βασικούς μύες του προσώπου και καταγράφουν αλλαγές στην ένταση των μυών που υποδεικνύουν αλλαγές στις εκφράσεις του προσώπου. Ακόμα και όταν στα υποκείμενα δόθηκαν οδηγίες να εμποδίσουν την έκφραση των συναισθημάτων τους, το facial EMG μπορεί ακόμα να καταχωρεί την ανταπόκριση. Οι αισθητήρες αυτοί δεν μπορούν να υποδείξουν, φυσικά, ακριβώς κάποιο συναίσθημα. Η πληροφορία που δίνουν περιορίζεται στο πόσο θετική ή αρνητική είναι η συναισθηματική κατάσταση του χρήστη.

Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων λαμβάνονταν συνέχεια μετρήσεις για το facial EMG με τη χρήση Rochester Silver/Silver Chloride surface electrodes τα οποία ήταν τοποθετημένα στους δεξιούς zygomaticus major και supercilii μύες. Πριν την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων έγινε η κατάλληλη προετοιμασία του δέρματος και η τοποθέτηση των αισθητήρων ακολούθησε τις απαραίτητες οδηγίες. Τα ακατέργαστα σήματα EMG ενισχύθηκαν και φιλτραρίστηκαν με δύο Psylab ενισχυτές και ένα σύστημα επεξεργασίας.

3.1.8 Αναγνώριση συναισθημάτων βάσει χαρακτηριστικών του προσώπου και του σώματος

Έχει παρουσιαστεί μια συστηματική προσέγγιση για την ανάλυση της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη βάσει των εκφράσεων του προσώπου του και των χειρονομιών του [25].

Για την ανάλυση των εκφράσεων του προσώπου, γίνονται πρώτα κάποιες υποθέσεις για τη θέση του προσώπου και τη γενική τοποθέτηση των χαρακτηριστικών σε αυτό. Στη συνέχεια, γίνεται βαθμιαία βελτιστοποίηση ανακάλυψη πληροφοριών που αφορούν το πρόσωπο με

αποτέλεσμα να γίνει η απεικόνιση των χαρακτηριστικών του προσώπου. Αρχικά, εντοπίζονται τα βασικά χαρακτηριστικά, όπως μάτια, στόμα, μύτη, κάνοντας κάποιες μορφολογικές πράξεις (dilations, erosions). Αφού εντοπιστούν τα μάτια και το στόμα προβάλλονται οι αναμενόμενες θέσεις των φρυδιών και της μύτης, βάσει των θέσεων των χαρακτηριστικών του προσώπου. Ένα παράδειγμα της διαδικασίας αυτής φαίνεται στις εικόνες 6,7 και 8. Στην Εικόνα 6, βλέπουμε την αρχική εικόνα μιας έκφρασης του προσώπου. Στην Εικόνα 7, έγινε ανίχνευση των βασικών χαρακτηριστικών του προσώπου, ενώ στην Εικόνα 8, βλέπουμε τα χαρακτηριστικά του προσώπου που έχουν ανιχνευθεί στο αποκορύφωμα της έκφρασης.



Εικόνα 6. Αρχική εικόνα έκφρασης προσώπου
Εικόνα 7. Ανίχνευση βασικών χαρακτηριστικών προσώπου
Εικόνα 8. Χαρακτηριστικά προσώπου στο αποκορύφωμα της έκφρασης

Η αναγνώριση των χειρονομιών μπορεί να γίνει βάσει κάποιων δυσδιάστατων προτύπων τα οπού χρησιμοποιούνται παρακολουθήσουν την κίνηση του χεριού σε δύο διαστάσεις. Απαιτείται συνεχής αναγνώριση των χειρονομιών. Κάποιες χειρονομίες είναι συγκεκριμένες ή απλές και θα μπορούσαν να ανιχνευθούν από μη λεπτομερή δυναμικά μοντέλα. Πολλές, όμως, λεπτομερείς ενέργειες πρέπει να αναπαρασταθούν από πιο πολύπλοκες έννοιες. Η ερμηνεία των χειρονομιών απαιτεί το δυναμικό και / ή το στατικό σχηματισμό του χεριού, του βραχίονα, καθώς και άλλων μερών του σώματος. Υπάρχουν τεχνικές που μπορούν να καλύψουν και να ερμηνεύσουν την κίνηση του ανθρώπινου χεριού. Η ανάλυση των χειρονομιών περιλαμβάνει αναπαράσταση της κίνησης, ανάλυση της κίνησης, αναγνώριση προτύπου, ακόμα και ψυχογλωσσολογικές έρευνες. Η πρώτη φάση της αναγνώρισης είναι η

επιλογή ενός μοντέλου της χειρονομίας. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι παράμετροι του μοντέλου αυτού, οι οποίες δίνουν μια περιγραφή της θέσης του χεριού ή της τροχιάς και εξαρτώνται από το μοντέλο που χρησιμοποιείται. Έπειτα, γίνεται η αναγνώριση της χειρονομίας.

Στις εικόνες 9, 10 και 11, βλέπουμε ένα παράδειγμα αναγνώρισης χειρονομίας. Στην εικόνα 9, βλέπουμε την αρχική εικόνα της χειρονομίας. Στην εικόνα 10 γίνεται ανίχνευση των κινούμενων χεριών, ενώ στην εικόνα 11 γίνεται η αναγνώριση του χειροκροτήματος.



Εικόνα 9. Αρχική εικόνα χειρονομίας
Εικόνα 10. Ανίχνευση κινούμενων χεριών
Εικόνα 11. Αναγνώριση χειροκροτήματος

3.2 Ψυχολογικές μετρήσεις

Στα συστήματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως, η αναγνώριση των συναισθημάτων γίνεται με φυσιολογικές μετρήσεις. Σε πολλά άλλα συστήματα και πειράματα που έγιναν, η συναισθηματική κατάσταση του χρήστη καθορίζεται με ψυχολογικές μετρήσεις, οι οποίες γίνονται συνήθως με χρήση ερωτηματολογίων και κάποιων ψυχομετρικών τεστ [35, 42, 56].

Οι μετρήσεις αυτές περιλάμβαναν χρήση του self-assessment manikin (SAM), το οποίο είναι βασισμένο στις διαστάσεις valence και arousal και του State-Trait Anxiety Inventory (STAI) για καθορισμό του άγχους, του State-Trait Anger Inventory για καθορισμό του θυμού. Επίσης, σε πείραμα που έγινε για να μελετηθεί η συσχέτιση του computer anxiety με το computer liking και με το computer confidence, χρησιμοποιήθηκε το Computer Attitude Scale για συλλογή δεδομένων που καθορίζουν τις παραμέτρους αυτές.

Τέλος, σε πειράματα που έγιναν με σκοπό τη μελέτη της συναισθηματικής νοημοσύνης (emotional intelligence) και της συσχέτισής της με διάφορες παραμέτρους, για τη μέτρησή της χρησιμοποιήθηκαν τα εξής εργαλεία: (α) το Bar-On's EQ-I, ένα εργαλείο που σχεδιάστηκε για να αποτιμήσει τις προσωπικές ιδιότητες που ενεργοποιούν κάποιους ανθρώπους να έχουν καλύτερη «συναισθηματική ευημερία» από κάποιους άλλους, (β) το Multifactor Emotional Intelligence Scale, σύμφωνα με το οποίο πρέπει να πραγματοποιηθεί μια σειρά από εργασίες που είναι σχεδιασμένες για να αποτιμήσουν την ικανότητά του ατόμου που τις κάνει να αντιλαμβάνεται, να προσδιορίζει, να κατανοεί και να εργάζεται με συναίσθημα, (γ) το Emotional Competence Inventory, όπου γίνεται αξιολόγηση ενός ατόμου σε είκοσι ικανότητές του που συνδέονται με τη συναισθηματική νοημοσύνη από άλλα άτομα που το γνωρίζουν και (δ) το Seligman's SASQ, το οποίο είναι εργαλείο που μετρά τη συναισθηματική νοημοσύνη μέσω τεστ για συγκεκριμένες ικανότητες.

Κεφάλαιο 4

Ψυχολογικές/συναισθηματικές μετρήσεις και φυσιολογικές μετρήσεις

Οι ψυχολογικές μετρήσεις δημιουργούν το ψυχολογικό προφίλ του χρήστη ανάλογα με το αντικείμενο το οποίο αντιπροσωπεύει η κάθε μέτρηση, όπως είναι η προσωπικότητα ή το άγχος. Οι φυσιολογικές μετρήσεις παρουσιάζουν τις σωματικές αλλαγές που παρουσιάζονται σε ένα άτομο όταν αυτό αλληλεπιδράσει με ένα ερέθισμα. Τις μετρήσεις αυτές θα τις χρησιμοποιήσουμε ώστε να πετύχουμε τον εντοπισμό του άγχους κατά την αλληλεπίδραση των χρηστών με ένα διαδικτυακό περιβάλλον. Όσον αφορά τις ψυχολογικές/φυσιολογικές μετρήσεις θα μελετήσουμε την προσωπικότητα, το άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και τη συναισθηματική διαχείριση. Από την πλευρά των φυσιολογικών μετρήσεων, θα μελετήσουμε το heart rate, το blood volume pulse και το skin conductance.

4.1 Ψυχολογικές μετρήσεις

Μέσα από την βιβλιογραφία μελετήσαμε παρόμοιες έρευνες που έχουν γίνει και είδαμε ποιες παραμέτρους εξετάζουν στις έρευνες αυτές, ποια ερωτηματολόγια χρησιμοποιούν και τι μετρήσεις παίρνουν [35, 42, 56]. Έτσι, βάσει αυτών που διαβάσαμε αλλά και αυτών που χρειαζόμαστε, καταλήξαμε σε τρεις παράγοντες που θέλουμε να εξετάσουμε όσον αφορά τις ψυχολογικές μετρήσεις που θα πάρουμε: προσωπικότητα, άγχος και συναισθηματική διαχείριση.

4.1.1 Προσωπικότητα - Τεστ των Πεντε Παραγόντων

Η προσωπικότητα αναλύεται σε διάφορα ψυχολογικά τεστ και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Οι προσεγγίσεις της έννοιας, ποικίλουν ανάλογα με την εποχή και τις αντιλήψεις

ή την οξυδέρκεια του εκάστοτε δημιουργού του κάθε τεστ και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να έχουμε σήμερα πολλές κατηγορίες τέτοιων τεστ.

Ωστόσο, για την εξέταση της προσωπικότητας, ένα από τα πιο διαδεδομένα και ταυτόχρονα πιο ενδιαφέροντα και χρήσιμα είναι το Τεστ των Πέντε Παραγόντων Προσωπικότητας (Big Five). Το Τεστ των Πέντε Παραγόντων Προσωπικότητας (Big Five) δημιουργήθηκε ρωτώντας απευθείας τυχαίο δείγμα, χωρίς να προηγηθεί θεωρητική επεξεργασία, και ομαδοποιώντας στο τέλος τις απαντήσεις τους. Ρωτούσαν τυχαίους ανθρώπους με ποιον τρόπο εννοούν τη λέξη προσωπικότητα. Έχοντας πάρει πολλές χιλιάδες απαντήσεις και αφού τις επεξεργάστηκαν και τις ομαδοποίησαν, κατέληξαν στους εξής 5 παράγοντες που το δείγμα τους θεωρούσε πιο σημαντικούς: Νευρωτισμός, Εξωστρέφεια, Ανοιχτότητα – Ειλικρίνεια στην εμπειρία, Συμπόνια για άλλους – Συνεργατικότητα, Οργανωτικότητα – Ευσυνειδησία.

Αναλυτικότερα:

- Νευρωτισμός είναι η τάση να βιωθούν οι δυσάρεστες συγκινήσεις εύκολα, όπως ο θυμός, η ανησυχία, η κατάθλιψη, ή η ευπάθεια - μερικές φορές αποκαλούμενη συναισθηματική αστάθεια.
- Εξωστρέφεια είναι η ενέργεια, η αγάπη για θετικές συγκινήσεις, η επιδίωξη να βρίσκεται κανείς με άλλους, να «φαίνεται», να είναι ομιλητικός, δραστήριος, η «ψυχή της παρέας».
- Ανοιχτότητα - Ειλικρίνεια στην εμπειρία είναι η εκτίμηση για την τέχνη, συγκίνηση, περιπέτεια, ασυνήθιστες ιδέες, φαντασία, και περιέργεια. Είναι η τάση να δέχεται κανείς εύκολα νέες ιδέες και νοοτροπίες αντί να είναι συντηρητικός και οπισθοδρομικός.
- Συμπόνια για άλλους – Συνεργατικότητα είναι η τάση να είναι κανείς συμπονετικός και συνεταιριστικός παρά ύποπτος και ανταγωνιστικός προς άλλους.
- Οργανωτικότητα – Ευσυνειδησία είναι η τάση να μπορεί κανείς να οργανώνει την εργασία του και να πετυχαίνει στόχους, να μην επιδιώκει μόνο την άμεση ανταμοιβή, να αντιμετωπίζει με σύνθετους τρόπους τα προβλήματα που ανακύπτουν κ.α.

Το μεγάλο ενδιαφέρον, σε αυτό το τεστ ψυχολογίας, είναι ότι με τους παράγοντες που μελετά, κατά κάποιον τρόπο δείχνει και το πότε ένα πρόσωπο λειτουργεί καλά σε ψυχολογικό επίπεδο και πότε όχι.

Σύμφωνα με την θεωρία της ψυχολογίας, μία υγιής προσωπικότητα, θα πρέπει να έχει χαμηλό Νευρωτισμό, και υψηλή Εξωστρέφεια, Ανοιχτότητα, Συνεργατικότητα και Οργανωτικότητα. Συνεπώς, χάρη σε αυτό το ψυχολογικά τεστ προκύπτει, ότι ένα πρόσωπο είναι ψυχολογικώς υγιές όταν:

- Δεν έχει νευρωτισμό (υποχονδρίαση, υστερία, ψυχαναγκαστικότητα, οριακότητα και κατάθλιψη).
- Είναι εξωστρεφές (και όχι με κοινωνική εσωστρέφεια).
- Είναι ανοιχτό στις καινούργιες εμπειρίες και όχι οπισθοδρομικό – συντηρητικό (σε ακραίες καταστάσεις παρανοϊκό και εχθρικό σε κάθε τι).
- Είναι συνεργατικό – συμπονετικό με τους άλλους (και όχι μανιακό ή ψυχοπαθητικό).
- Είναι οργανωτικό (και όχι χαώδες, σε ακραίες καταστάσεις σχιζοφρενικό).

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την έρευνα είναι ένα υποσύνολο του κανονικού ερωτηματολογίου και αποτελείται από 25 ερωτήσεις. Οι χρήστες χρησιμοποιούν μια κλίμακα για να καθορίσουν κατά πόσο τους χαρακτηρίζει κάθε στοιχείο προσωπικότητας.

4.1.2 Άγχος

4.1.2.1 Ερωτηματολόγιο άγχους κατάστασης/προδιάθεσης (State-Trait Anxiety Inventory - STAI)

Το ερωτηματολόγιο αυτό είναι ένα εργαλείο μέτρησης του άγχους για ενήλικες. Διαχωρίζει ξεκάθαρα την προσωρινή κατάσταση του «state anxiety» και την πιο γενική και μακράς διάρκειας κατάσταση του «trait anxiety», το οποίο αποτελεί χαρακτηριστικό της προσωπικότητας του ατόμου.

Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελεί εργαλείο αξιολόγησης του άγχους, παρά το γεγονός ότι ο ελληνικός τίτλος του είναι «Ερωτηματολόγιο Αυτοεκτίμησης» και αυτό γιατί σύμφωνα με

τον συγγραφέα, ο ερωτούμενος παραπλανιέται κατά κάποιο τρόπο και απαντά με μεγαλύτερη ειλικρίνεια όταν νομίζει ότι πρόκειται για ερωτηματολόγιο αυτοεκτίμησης και όχι άγχους. Συγγραφέας είναι ο Charles D. Spielberger, ο οποίος ξεκίνησε τη δημιουργία του το 1960, με πρώτη έκδοσή του το 1964. Με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου προκύπτει ένας δείκτης άγχους. Προ φέρεται σε άτομα άνω των 10 ετών, είναι αυτοσυμπληρωμένο και περιλαμβάνει 40 ερωτήσεις. Οι πρώτες 20 ερωτήσεις ζητούν απαντήσεις για το πώς αισθάνεται ο ερωτούμενος τη στιγμή της συμπλήρωσης (state anxiety – ο δείκτης αυτός μπορεί να κυμαίνεται από μέρα σε μέρα), ενώ οι επόμενες 20 αφορούν συνήθη συναισθήματα (trait anxiety – έχει σταθερή τιμή, η οποία δεν εμφανίζει διακυμάνσεις από μέρα σε μέρα). Η διάρκεια συμπλήρωσης κυμαίνεται από 10-20 λεπτά.

Το ερωτηματολόγιο έχει μεταφραστεί σε 66 γλώσσες και έχει χρησιμοποιηθεί σε πάνω από 20000 δημοσιευμένες μελέτες. Έλεγχος αξιοπιστίας έχει γίνει σε δείγματα κοριτσιών και αγοριών, μαθητών λυκείου και κολεγίου (σύνολο 6800 άτομα). Το ερωτηματολόγιο συστήνεται για ερευνητικούς σκοπούς. Η βαθμολογία προκύπτει με ειδικό κλειδί βαθμολόγησης και όσο πιο μεγάλο είναι το σκορ τόσο περισσότερο άγχος υφίσταται. Το ερωτηματολόγιο παρουσιάζει ικανοποιητική εγκυρότητα εννοιολογικής κατασκευής και εγκυρότητα κριτηρίου. Επιπλέον, η αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας και η αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων κρίνονται ικανοποιητικές.

4.1.2.2 Ερωτηματολόγιο άγχους εξετάσεων/αξιολόγησης (Test anxiety inventory)

Το ερωτηματολόγιο αυτό είναι ένα εργαλείο μέτρησης του άγχους εξετάσεων/αξιολόγησης (test anxiety) σαν χαρακτηριστικό της προσωπικότητας σε συγκεκριμένη κατάσταση. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 20 ερωτήσεις και οι απαντήσεις βασίζονται σε μια κλίμακα από 1-5. Οι χρήστες καλούνται να απαντήσουν πόσο συχνά βιώνουν συμπτώματα άγχους πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από μια εξέταση ή μια αξιολόγηση γενικότερα.

Η κλίμακα υποδιαιρείται σε δύο υποκλίμακες, τη γνωστική και τη συναισθηματική. Η γνωστική υποκλίμακα αναφέρεται στην παρεμβολή άσχετων προς το επιτελούμενο έργο σκέψεων και η συναισθηματική υποκλίμακα αναφέρεται στην αγωνία, ένταση και άλλα συναισθήματα που βιώνει το άτομο σε καταστάσεις αξιολόγησης.

Το άγχος εξετάσεων/αξιολόγησης αποτελείται από δύο βασικά τμήματα: (1) η ανησυχία (worry), ένα γνωστικό ενδιαφέρον για τις συνέπειες μιας αποτυχίας, και (2) η συναισθηματικότητα (emotionality), που είναι αντιδράσεις του αυτόνομου νευρικού συστήματος που προκαλούνται από το στρες αξιολόγησης. Η κλίμακα του ερωτηματολογίου αυτού δίνει αποτελέσματα τόσο για την ανησυχία όσο και για τη συναισθηματικότητα.

Το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου αντανακλά συνθήκες εξέτασης και είναι χρήσιμο για μελέτες που αφορούν το άγχος εξετάσεων/αξιολόγησης.

Στην έρευνα αυτή το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε είναι ένα υποσύνολο τόσο του ερωτηματολογίου προδιάθεσης/κατάστασης όσο και του ερωτηματολογίου εξετάσεων/αξιολόγησης. Αποτελείται από 10 ερωτήσεις στις οποίες συμπεριλαμβάνονται ερωτήσεις τόσο από τη γνωστική όσο και από τη συναισθηματική κλίμακα.

4.1.3 Συναισθηματική διαχείριση

Η συναισθηματική διαχείριση αποτελεί μία από τις διαστάσεις της συναισθηματικής νοημοσύνης. Η διάσταση αυτή περιλαμβάνει την ικανότητα της ρύθμισης του συναισθήματος στον εαυτό μας και στους άλλους. Το να είμαστε ικανοί να απαλύνουμε ή να εντείνουμε τις συναισθηματικές εκφράσεις θα οδηγούσε σε αισθήματα αυτοελέγχου. Όμοια, η ρύθμιση των συναισθημάτων στους άλλους θα οδηγούσε σε αισθήματα ελέγχου των διαφόρων καταστάσεων. Όταν ένα άτομο έχει μια ικανότητα δεν σημαίνει απαραίτητα ότι θα τη χρησιμοποιήσει. Μπορεί το άτομο να μη γνωρίζει ότι έχει την ικανότητα αυτή, να την υποτιμά, ή να είναι απρόθυμο να τη χρησιμοποιήσει. Κατά συνέπεια, μερικά άτομα μπορεί να γνωρίζουν πώς να ρυθμίζουν τις διαθέσεις τους, αλλά να μην το κάνουν συχνά. Τα άτομα που

έχουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν ακριβώς τα συναισθήματά τους και να τα διαχειρίζονται μπορούν να τα χρησιμοποιούν και να τα κατευθύνουν προς τις εποικοδομητικές ενέργειες και την προσωπική απόδοση.

Υπάρχουν διάφορα ερωτηματολόγια για μέτρηση της συναισθηματικής διαχείρισης. Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που αποτελείται από 10 ερωτήσεις στις οποίες ο χρήστης πρέπει να δηλώσει βάσει μιας κλίμακας κατά πόσο συμφωνούν ή διαφωνούν με τις προτάσεις.

4.1.4 Τρέχον άγχος (Current anxiety)

Στα πλαίσια της έρευνάς μας, καταλήξαμε στο ότι πέρα από τις πιο πάνω μετρήσεις θα χρειαστεί να μελετήσουμε και το τρέχον άγχος (current anxiety) του χρήστη, δηλαδή το άγχος που έχει ο χρήστης τη δεδομένη στιγμή. Το άγχος αυτό θα χρησιμοποιηθεί με τις άλλες ψυχολογικές μετρήσεις για τη συσχέτισή τους με τα βιομετρικά σήματα.

Το τρέχον άγχος το δηλώνει το ίδιο το άτομο. Για να είναι βέβαια σωστή η εκτίμηση του ατόμου, θα πρέπει να έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται ότι τη συγκεκριμένη στιγμή έχει άγχος καθώς επίσης και πόσο άγχος έχει. Σε πολλές περιπτώσεις ένα άτομο μπορεί να βιώνει άγχος και να μην το έχει αντιληφθεί ή να έχει αντιληφθεί το άγχος του αλλά όχι στον ακριβή βαθμό που το βιώνει στην πραγματικότητα.

Στην έρευνα αυτή, το τρέχον άγχος θα το δίνει ο ίδιος ο χρήστης χρησιμοποιώντας μια κλίμακα από το 1 μέχρι το 10, ξεκινώντας από χαμηλό άγχος και καταλήγοντας σε ψηλό άγχος. Ο χρήστης θα δηλώνει πόσο άγχος πιστεύει ότι έχει τη συγκεκριμένη στιγμή βάσει της κλίμακας αυτής.

4.2 Μετρήσεις από βιομετρικά σήματα

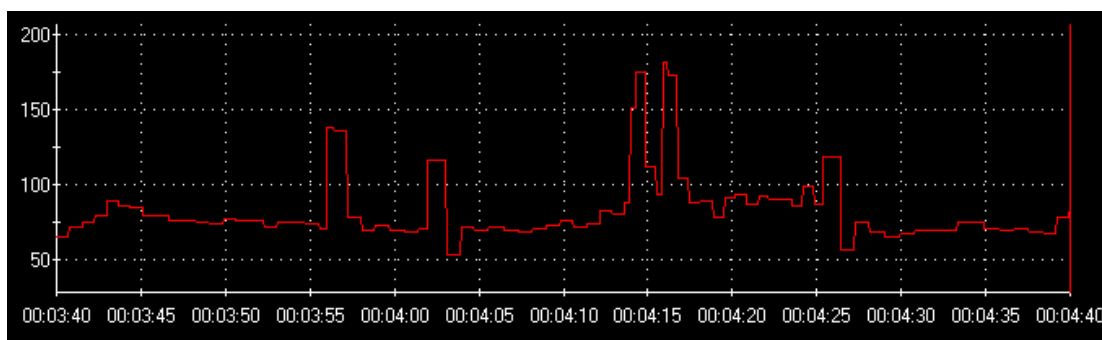
Πέρα από τις ψυχολογικές μετρήσεις που αναφέρθηκαν πιο πάνω θα πρέπει να πάρουμε και μετρήσεις από βιομετρικά σήματα, για να γίνει στη συνέχεια η συσχέτιση μεταξύ των δύο ομάδων μετρήσεων. Μέσα από όσα διαβάσαμε από τη

βιβλιογραφία, αλλά και από τις ανάγκες της δικής μας έρευνας καταλήξαμε στις εξής μετρήσεις: heart rate (καρδιακή συχνότητα), blood volume pulse (όγκος αίματος κατά τον παλμό), και skin conductance (υγρασία του δέρματος).

4.2.1 Καρδιακή συχνότητα (Heart Rate)

Η καρδιακή συχνότητα είναι η συχνότητα με την οποία κτυπά η καρδιά και εκφράζεται με τον αριθμό των καρδιακών παλμών ανά λεπτό. Στην Εικόνα 12 φαίνεται ένα παράδειγμα μέτρησης της καρδιακής συχνότητας.

Η καρδιακή συχνότητα διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο και μεταβάλλεται συνεχώς, ανάλογα με τους πολλαπλούς παράγοντες που την επηρεάζουν.



Εικόνα 12. Παράδειγμα μέτρησης καρδιακής συχνότητας

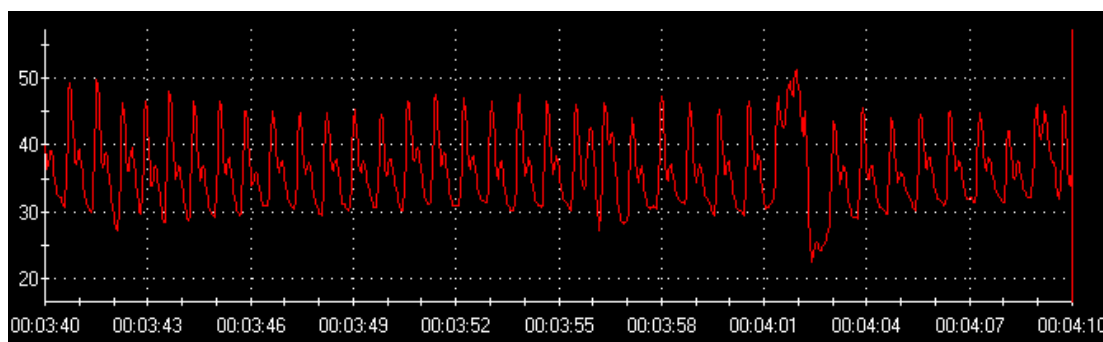
Η καρδιακή συχνότητα μεταβάλλεται στην ηρεμία και στην κόπωση. Επίσης, η καρδιακή συχνότητα μεταβάλλεται κατά τη βίωση διαφόρων συναισθημάτων. Πολλές έρευνες έχουν γίνει, οι οποίες μελετούν το πώς αλλάζει η καρδιακή συχνότητα σε σχέση με τη βίωση κάποιου συναισθήματος. Συγκεκριμένα, γίνεται προσπάθεια να προκληθεί ένα συγκεκριμένο συναίσθημα στα άτομα με τη βοήθεια κάποιων ερεθισμάτων και ταυτόχρονα γίνεται παρακολούθηση της καρδιακής συχνότητας. Οι παρατηρήσεις που έγιναν σε τέτοιες έρευνες είναι πολλές και σημαντικές και μπορούν να οδηγήσουν σε κάποια συμπεράσματα, αλλά δεν

μπορεί να εξαχθεί ένας γενικός κανόνας όσον αφορά τις τιμές που παίρνει η καρδιακή συχνότητα κατά τη βίωση ενός συναισθήματος.

Στην έρευνα αυτή θέλουμε να μελετήσουμε τη μεταβολή της καρδιακής συχνότητας κατά τη βίωση άγχους. Δεν υπάρχουν κάποιες σταθερές τιμές καρδιακής συχνότητας που έχει ο άνθρωπος σε κατάσταση ηρεμίας ή σε κατάσταση άγχους ακριβώς για το λόγο ότι η καρδιακή συχνότητα σε κατάσταση ηρεμίας διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο. Έτσι, θα μέσα από τα πειράματα που θα γίνουν θα κάνουμε τις δικές μας παρατηρήσεις σε συνδυασμό και με τις ψυχολογικές μετρήσεις.

4.2.2 Όγκος παλμού (Blood volume pulse)

Το Blood volume pulse, είναι ο όγκος αίματος που μεταφέρεται σε ένα κτύπο της καρδιάς. Για τη μέτρηση του blood volume pulse χρησιμοποιούνται αισθητήρες οι οποίοι τοποθετούνται στο δάχτυλο του χεριού. Η μέτρηση με τη χρήση αισθητήρων βασίζεται στο γεγονός ότι σε κάθε κτύπο της καρδιάς υπάρχει περισσότερο αίμα στο δέρμα και η μέτρηση αυτού του όγκου αίματος γίνεται μέσω ενός infra-red που υπάρχει στον αισθητήρα. Μεταξύ των παλμών, η ποσότητα αίματος μειώνεται και μετά αυξάνεται ξανά με αποτέλεσμα να παίρνει τη μορφή που φαίνεται στην Εικόνα 13.

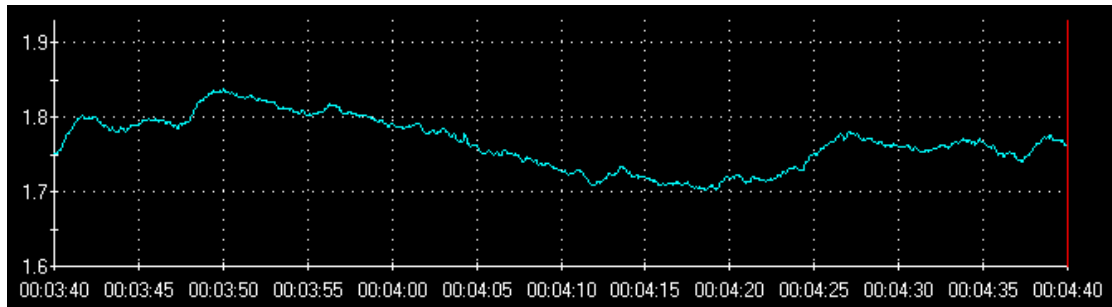


Εικόνα 13. Παράδειγμα μέτρησης Blood Volume Pulse

Η μέγιστη τιμή που παίρνει κάθε φορά το blood volume pulse μπορεί να αυξάνεται ή να μειώνεται ανάλογα με τη συναισθηματική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο χρήστης.

4.2.3 Αγωγιμότητα του δέρματος (Skin conductance)

Το skin conductance υποδηλώνει την υγρασία του δέρματος. Θεωρείται ότι είναι μια συνάρτηση της δραστηριότητας του αδένου του ιδρώτα και του μεγέθους του πόρου του δέρματος. Ένα παράδειγμα μέτρησης του skin conductance φαίνεται στην Εικόνα 14.



Εικόνα 14. Παράδειγμα μέτρησης skin conductance

Το skin conductance ενός ατόμου μπορεί να ποικίλλει για διάφορους λόγους, όπως φύλο, διατροφή, τύπος δέρματος και η κατάσταση στην οποία βρίσκεται.

Η δραστηριότητα του αδένου του ιδρώτα ελέγχεται εν μέρει από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα (το ένα από τα τμήματα του αυτόνομου νευρικού συστήματος που παίρνει μέρος στη ρύθμιση της λειτουργίας των εσωτερικών οργάνων). Σε έρευνες που έγιναν έχει παρατηρηθεί ότι όταν ένα άτομο ξαφνιάζεται ή τρομάζει απότομα ή βιώνει άγχος σημειώνεται σημαντική αύξηση στο skin conductance του, λόγω της αυξημένης δραστηριότητας των συγκεκριμένων αδένων. Υπάρχουν άτομα, όμως, που έχουν αυξημένη ποσότητα ιδρώτα σε κατάσταση ηρεμίας και αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε τέτοιου είδους πειράματα.

Στην έρευνα αυτή θα μετρήσουμε το skin conductance για να δούμε πώς συσχετίζεται με τις ψυχολογικές μετρήσεις και το τρέχον άγχος του χρήστη ώστε να κάνουμε τις δικές μας παρατηρήσεις.

4.3 Συσκευές για μέτρηση και εξαγωγή των βιομετρικών σημάτων

Στο σημείο αυτό θα δούμε τις συσκευές που υπάρχουν για μέτρηση και εξαγωγή των βιομετρικών σημάτων που μόλις αναφέραμε. Θα δούμε για κάθε μια από τις μετρήσεις που θέλουμε να πάρουμε τις κατηγορίες συσκευών που υπάρχουν και θα παρουσιάσουμε και κάποια παραδείγματα τέτοιων συσκευών.

4.3.1 Συσκευές για μέτρηση της καρδιακής συχνότητας

Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούνται για μέτρηση της καρδιακής συχνότητας. Από τη βιβλιογραφία και την έρευνα που κάναμε ξεχωρίσαμε τις πιο κάτω κατηγορίες τέτοιων συσκευών.

1. Αυτόματα heart rate monitors

Οι συσκευές αυτές μετρούν αυτόματα την καρδιακή συχνότητα. Είναι συσκευές που μοιάζουν και τοποθετούνται στο χέρι με τον ίδιο τρόπο όπως ένα ρολόι. Δεν είναι πολύ ακριβές και είναι πολύ βολικές για άτομα τα οποία γυμνάζονται και θέλουν να ξέρουν την καρδιακή τους συχνότητα ανά πάσα στιγμή χωρίς πολλά επιπρόσθετα χαρακτηριστικά. Είναι ακριβείς στις μετρήσεις, αλλά οι μπαταρίες τους δεν έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής.

Ένα παράδειγμα τέτοιας συσκευής φαίνεται στην Εικόνα 15.



Εικόνα 15. Omron HR-100C

2. Αυτόματα heart rate monitors με επιπρόσθετα χαρακτηριστικά

Οι συσκευές αυτές μοιάζουν με την προηγούμενη κατηγορία με τη διαφορά ό τι έχουν κάποια επιπρόσθετα χαρακτηριστικά. Διαθέτουν ένα πρόγραμμα το οποίο μπορούν να χρησιμοποιούν οι χρήστες ώστε να θέτουν κάποιους προσωπικούς στόχους. Το πρόγραμμα τους ενημερώνει σε ποιο σημείο βρίσκονται σε σχέση με τους στόχους που έχουν θέσει. Το κόστος των συσκευών αυτών είναι κάπως μεγαλύτερο σε σχέση με αυτές της προηγούμενης κατηγορίας. Οι μετρήσεις είναι ακριβείς αλλά υπάρχει και πάλι ο περιορισμός της διάρκειας ζωής της μπαταρίας.

Ένα παράδειγμα τέτοιων συσκευών φαίνεται στην Εικόνα 16.



Εικόνα 16. Polar F11

3. Αυτόματα heart rate monitors με GPS antenna και λογισμικό για H/Y

Οι συσκευές αυτές έχουν ακόμα πιο πολλά επιπρόσθετα χαρακτηριστικά όπως πλοήγηση GPS. Επίσης, διαθέτει πολλές λειτουργίες κατάλληλες για αθλητές, οι οποίες είναι χρήσιμες για την ώρα της γυμναστικής όπως θερμίδες, ταχύτητα και άλλα. Οι συσκευές αυτές περιέχουν επίσης λογισμικό το οποίο μπορεί να εγκατασταθεί στον ηλεκτρονικό υπολογιστή για μεταφορά και αποθήκευση των δεδομένων. Το μέγεθος της μονάδας που εφαρμόζεται στον καρπό του χεριού είναι μεγαλύτερο. Το κόστος των συσκευών αυτό είναι ακόμα πιο μεγάλο.

Στην Εικόνα 17 βλέπουμε ένα παράδειγμα των συσκευών αυτών.



Εικόνα 17. Garmin Forerunner 305

4. Επαγγελματικά heart rate monitors

Οι συσκευές αυτές είναι καθαρά επαγγελματικές κατάλληλες για επαγγελματίες αθλητές. Καταγράφει κατανάλωση ενέργειας και οξυγόνου, αναπνευστική συχνότητα και το αποτέλεσμα της άσκησης. Είναι οι πιο ακριβές συσκευές και καταγράφουν δεδομένα με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα μεταφοράς των δεδομένων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Μια τέτοια συσκευή φαίνεται στην Εικόνα 18.



Εικόνα 18. Suunto t6c

4.3.2 Συσκευές για μέτρηση αρτηριακής πίεσης / όγκου παλμού

Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούνται για μέτρηση της πίεσης του αίματος και του blood volume pulse όπως το έχουμε περιγράψει στην προηγούμενη υποενότητα. Για τους σκοπούς της έρευνας θέλουμε να μετρήσουμε το blood volume pulse, αλλά οι συσκευές που το

μετρούν είναι όλες συσκευές μέτρησης της πίεσης του αίματος. Πιο κάτω θα παρουσιαστούν οι κατηγορίες στις οποίες διαχωρίσαμε τις συσκευές αυτές και κάποια παραδείγματα τέτοιων συσκευών.

1. Χειροκίνητα (manual) Blood Pressure Monitors

Οι συσκευές αυτές παρέχουν ένα εύκολο τρόπο για τη μέτρηση της πίεσης του αίματος. Η μέτρηση μπορεί να γίνει ο πιο εύκολο, ακόμα και στο σπίτι γι' αυτό είναι εύκολο να χρησιμοποιηθούν από τον καθένα. Στη συσκευή υπάρχει ένα μπαλονάκι, το οποίο χρησιμοποιείται για να γίνει η μέτρηση. Η πίεση και οι παλμοί του αίματος εμφανίζονται σε ένα ψηφιακό πλαίσιο. Η μέτρηση μπορεί να γίνει μέσα σε δευτερόλεπτα. Οι συσκευές αυτές έχουν ένα «μανίκι» το οποίο πρέπει να φορέσει στο χέρι του ο χρήστης για να γίνει η μέτρηση. Το μανίκι αυτό είναι μαλακό και συνήθως μπορεί να καλύψει όλα τα μεγέθη περιφέρειας χεριών.

Ένα παράδειγμα τέτοιων συσκευών φαίνεται στην Εικόνα 19.



Εικόνα 19. Omron HEM-432C

2. Αυτόματα Blood Pressure Monitors

Οι συσκευές αυτές παρέχουν ένα ακόμη πιο εύκολο τρόπο για τη μέτρηση της πίεσης του αίματος. Η μέτρηση, όπως και στην προηγούμενη κατηγορία συσκευών μπορεί να γίνει

οπουδήποτε, ακόμα και στο σπίτι γι' αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον καθένα. Οι συσκευές αυτές έχουν πάλι ένα «μανίκι» το οποίο πρέπει να φορέσει στο χέρι του ο χρήστης για να γίνει η μέτρηση και το οποίο έχει τις ίδιες ευκολίες που έχουν αναφερθεί προηγουμένως. Η διαφορά στις συσκευές αυτές είναι ότι η μέτρηση μπορεί να γίνει απλά με το πάτημα ενός κουμπιού. Μόλις πατηθεί το κουμπί αυτό, η συσκευή αρχίζει να φουσκώνει το «μανίκι» και σταματά μόλις φτάσει στο ιδανικό επίπεδο ανάλογα με τον κάθε χρήστη. Η πίεση και οι παλμοί του αίματος εμφανίζονται σε ένα ψηφιακό πλαίσιο. Η μέτρηση μπορεί να γίνει μέσα σε δευτερόλεπτα.

Ένα παράδειγμα τέτοιων συσκευών φαίνεται στην Εικόνα 20.



Εικόνα 20. Omron HEM - 712C

3. Αυτόματα Blood Pressure Monitors με μνήμη

Οι συσκευές αυτές είναι ίδιες με τις προηγούμενες με τη διαφορά ότι έχουν μνήμη, στην οποία μπορούν να αποθηκεύσουν ένα αριθμό μετρήσεων. Οι συσκευές αυτές ποικίλλουν ανάλογα με τον αριθμό των μετρήσεων που μπορούν να αποθηκεύσουν, τον αριθμό των ατόμων για τα οποία μπορούν να κρατήσουν μετρήσεις, καθώς επίσης και το είδος των πληροφοριών που μπορούν να αποθηκεύσουν. Υπάρχουν συσκευές που μπορούν να αποθηκεύσουν μετρήσεις μαζί με την ημερομηνία και την ώρα που έγινε η κάθε μια.

Υπάρχουν, επίσης, συσκευές που μπορούν να υπολογίσουν το μέσο όρο των μετρήσεων για ένα άτομο και να τον αποθηκεύσουν.

Ένα παράδειγμα των συσκευών αυτών φαίνεται στην Εικόνα 21.



Εικόνα 21. Omron HEM-711 DLX

4. Αυτόματα Blood Pressure Monitors με προοδευμένο λογισμικό διαχείρισης υγείας

Οι συσκευές αυτές είναι οι αυτόματες συσκευές μέτρησης της πίεσης του αίματος που είδαμε πιο πάνω, με τη διαφορά ότι έχουν ένα προχωρημένο λογισμικό διαχείρισης υγείας. Συγκεκριμένα, μπορούν να ανιχνεύουν την υπέρταση, τις αρρυθμίες ή τις ταχυπαλμίες και να δίνουν μια προειδοποίηση στο χρήστη μόλις ανιχνευθεί κάποιο από αυτά.

Παραδείγματα των συσκευών αυτών φαίνονται στις Εικόνες 22 και 23.



Εικόνα 22. Omron HEM-790 IT



Εικόνα 23. LifeSource UA-853AC

5. Αυτόματα Blood Pressure Monitors με γραφικές παραστάσεις στην οθόνη

Οι συσκευές αυτές είναι αυτόματες συσκευές μέτρησης της πίεσης του αίματος, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα όχι μόνο να αποθηκεύουν ένα αριθμό μετρήσεων, αλλά να

παρουσιάζουν και γραφικές παραστάσεις στην οθόνη τους που σχετίζονται με τις μετρήσεις αυτές. Συγκεκριμένα, παρουσιάζουν γραφικές παραστάσεις της πίεσης του αίματος και των παλμών που επιτρέπουν στο χρήστη να δει πώς οι τιμές αυτές αλλάζουν με το χρόνο. Επίσης, μπορούν να παρουσιάζουν δύο γραφικές παραστάσεις μοιράζοντας την οθόνη στα δύο για σύγκριση αποτελεσμάτων.

Παράδειγμα των συσκευών αυτών φαίνεται στην Εικόνα 24.



Εικόνα 24. Omron HEM-670IT

6. Αυτόματα Talking Blood Pressure Monitors

Οι συσκευές αυτές είναι αυτόματες συσκευές μέτρησης της πίεσης του αίματος, οι οποίες παρέχουν σαν επιπρόσθετη ευκολία τη δυνατότητα της ηχητικής ανακοίνωσης των αποτελεσμάτων των μετρήσεων. Όταν γίνει η μέτρηση, η πίεση του αίματος και οι παλμοί ανακοινώνονται ηχητικά, καθώς επίσης εμφανίζονται στο ψηφιακό πλαίσιο. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα σε αυτούς που προτιμούν τα ηχητικά αποτελέσματα (για οποιοδήποτε λόγο) να παρακολουθούν τις μετρήσεις ανεξάρτητα με την επιπρόσθετη ψηφιακή εμφάνιση των αποτελεσμάτων.

Παράδειγμα των συσκευών αυτών φαίνεται στην Εικόνα 25.



Εικόνα 25. LifeSource UA767T

7. Αυτόματα Blood Pressure Monitors καλώδιο διεπαφής και λογισμικό για Η/Υ

Οι συσκευές αυτές είναι αυτόματες συσκευές μέτρησης της πίεσης του αίματος, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν ένα καλώδιο USB, καθώς και ένα λογισμικό για να δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να φορτώσει τα αποτελέσματα στον υπολογιστή του. Έτσι, ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί πώς τα αποτελέσματα μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, οι συσκευές αυτές μπορούν να δημιουργούν αρχεία CSV (αρχεία στα οποία αποθηκεύονται πληροφορίες τύπου spreadsheet ή database σε πολύ απλή μορφή).

Παραδείγματα τέτοιων συσκευών φαίνονται στις Εικόνες 26 και 27.



Εικόνα 26. Omron 705IT



Εικόνα 27. Ya Horng AK-4000TU

8. Αυτόματα Blood Pressure Monitors με Bluetooth επικοινωνία

Οι συσκευές αυτές είναι αυτόματες συσκευές μέτρησης της πίεσης του αίματος, οι οποίες μπορούν να επικοινωνούν με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω Bluetooth. Έτσι, ο χρήστης μπορεί να φορτώσει τα αποτελέσματα των μετρήσεων στον υπολογιστή του χωρίς να

χρειαστεί καλώδιο για να συνδέσει τις δύο συσκευές. Οι συσκευές αυτές παρέχουν και όλες τις άλλες δυνατότητες που έχουν αναφερθεί πιο πάνω, όπως υπολογισμός μέσων όρων των μετρήσεων, δημιουργία γραφικών παραστάσεων και άλλα.

Υπάρχουν, ακόμα, συσκευές αυτής της κατηγορίας οι οποίες επικοινωνούν με κινητά τηλέφωνα μέσω Bluetooth και δίνουν τη δυνατότητα να ξεκινήσει η μέτρηση της πίεσης του αίματος μέσω μιας εντολής από το κινητό τηλέφωνο. Όταν ολοκληρωθεί η μέτρηση, το αποτέλεσμα μεταφέρεται στο τηλέφωνο και εμφανίζεται μέσω της οθόνης του και αν αυτό είναι μεγαλύτερο από μια καθορισμένη τιμή, τότε υπάρχει η δυνατότητα να σταλεί αυτόματα ένα μήνυμα SMS σε ένα αριθμό που έχει προγραμματιστεί (π.χ. στο γιατρό του συγκεκριμένου χρήστη).

Παραδείγματα τέτοιων συσκευών φαίνονται στις Εικόνες 28 και 29.



Εικόνα 28. LifeSource UA767-BT



Εικόνα 29. HPL-308

4.3.3 Συσκευές για μέτρηση της αγωγιμότητας του δέρματος

Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούνται για μέτρηση του skin conductance. Από τη βιβλιογραφία και την έρευνα που κάναμε ξεχωρίσαμε τις πιο κάτω κατηγορίες τέτοιων συσκευών.

1. Απλοί skin conductance sensors

Οι αισθητήρες αυτοί μετρούν την υγρασία του δέρματος. Περιλαμβάνουν δύο λωρίδες οι οποίες τοποθετούνται σε δύο δάχτυλα του χεριού για να επιτευχθεί η μέτρηση. Οι αισθητήρες

αυτοί συνδέονται με μια συσκευή η οποία παρουσιάζει την ένδειξη. Οι συσκευές αυτές είναι απλές λόγω του ότι δεν παρέχουν κάποια επιπρόσθετα χαρακτηριστικά όπως αποθήκευση των μετρήσεων σε τοπική μνήμη ή δυνατότητα μεταφορά τους σε H/Y.

Μια τέτοια συσκευή φαίνεται στην Εικόνα 30.



Εικόνα 30. Nexus-10 SCGSR

2. Skin conductance sensors με καλώδιο για σύνδεση με H/Y

Οι αισθητήρες αυτοί έχουν σαν επιπρόσθετο χαρακτηριστικό ότι συνδέονται με συσκευές οι οποίες παρέχουν τη δυνατότητα σύνδεσης με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Έτσι, τα δεδομένα μεταφέρονται και αποθηκεύονται στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Ένα παράδειγμα τέτοιας συσκευής φαίνεται στην Εικόνα 31.



Εικόνα 31. HF1 Sternal SC Recorder

Κεφάλαιο 5

Το σύστημα IntelliSense

Στο κεφάλαιο αυτό θα δούμε με λεπτομέρεια, το σύστημα IntelliSense, το οποίο δημιουργήθηκε για τους σκοπούς που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια. Εδώ θα περιγραφεί αναλυτικά το σύστημα, τα συστατικά από τα οποία αποτελείται, η ανάπτυξή τους και η λειτουργικότητά τους.

Το κεφάλαιο αυτό χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο περιγράφονται οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές του συστήματος, ενώ στο δεύτερο η σχεδίαση και η υλοποίησή του.

5.1 Απαιτήσεις και προδιαγραφές του συστήματος

Στο σημείο αυτό θα δούμε τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που χρειάζονται για την υλοποίηση του συστήματος IntelliSense. Οι προδιαγραφές του συστήματος θα παρουσιαστούν σύμφωνα με τις λειτουργίες του.

5.1.1 Δημιουργία προφίλ

Ο χρήστης θα πρέπει να δημιουργήσει το προφίλ του όταν ξεκινήσει την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα. Η δημιουργία του προφίλ περιλαμβάνει τόσο τη δημιουργία λογαριασμού για την είσοδο του χρήστη στο σύστημα, όσο και την εξαγωγή του ψυχολογικού του προφίλ.

5.1.1.1 Δημιουργία λογαριασμού

Ο χρήστης θα πρέπει να δημιουργήσει ένα λογαριασμό τον οποίο θα χρησιμοποιεί κάθε φορά κατά την είσοδό του στο σύστημα. Κατά τη δημιουργία του λογαριασμού ο χρήστης θα

δίνει το όνομα χρήστη καθώς και τον κωδικό πρό φρασης που θα χρησιμοποιεί για την πρόσβασή του στο σύστημα. Επίσης, στη φάση αυτή θα δίνει και κάποια «παραδοσιακά» χαρακτηριστικά, όπως ηλικία, φύλο, επάγγελμα και γνώση ηλεκτρονικών υπολογιστών.

5.1.1.2 Εξαγωγή ψυχολογικών μετρήσεων

Αφού δημιουργήσει το λογαριασμό του ο χρήστης και δώσει τα «παραδοσιακά» χαρακτηριστικά του, θα πρέπει να γίνει η δημιουργία του ψυχολογικού του προφίλ. Για να γίνει αυτό, ο χρήστης θα συμπληρώσει τα τρία ερωτηματολόγια που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο ώστε να ληφθούν οι ψυχολογικές μετρήσεις που αφορούν την προσωπικότητα, το άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και τη συναισθηματική διαχείριση.

5.1.2 Εξαγωγή βιομετρικών σημάτων

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα βιομετρικά σήματα που θα εξαχθούν ώστε να πάρουμε τις μετρήσεις που θέλουμε είναι το heart rate, το blood volume pulse και το skin conductance. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να πάρουμε τις κατάλληλες συσκευές που θα μας δίνουν αυτές τις μετρήσεις. Θα πρέπει, επίσης, να έχουμε και το κατάλληλο λογισμικό μέσω του οποίου θα μπορούμε να αποθηκεύουμε τις μετρήσεις αυτές σε μια βάση δεδομένων στον υπολογιστή. Οι μετρήσεις θα πρέπει να αποθηκεύονται κατά προτίμηση real-time, δηλαδή την ώρα ακριβώς που λαμβάνονται.

5.1.3 Προσδιορισμός τρέχοντος άγχους

Για τις ανάγκες της έρευνας χρειαζόμαστε και το τρέχον άγχος που έχει ο χρήστης μια δεδομένη στιγμή. Το άγχος αυτό θα πρέπει να το δηλώνει ο ίδιος ο χρήστης, σύμφωνα με την εκτίμηση που κάνει ο ίδιος. Για το σκοπό αυτό το σύστημα θα πρέπει να ρωτά το χρήστη ανά

ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα το άγχος που πιστεύει ότι έχει εκείνη τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή και ο χρήστης να το δηλώνει βάσει μιας κλίμακας.

5.1.4 Περιβάλλον πλοήγησης

Θα πρέπει, τέλος, να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης θα πλοηγείται και κατά την πλοήγησή του να γίνει η λήψη των μετρήσεων που χρειαζόμαστε. Συγκεκριμένα, κατά την πλοήγηση του χρήστη θα εξαχθούν τα βιομετρικά σήματα καθ' όλη τη διάρκεια της πλοήγησης και το τρέχον άγχος του σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές. Για το σκοπό αυτό, το περιβάλλον πλοήγησης θα είναι ένα μαθησιακό περιβάλλον. Ο χρήστης θα πρέπει να διαβάσει ένα μάθημα και καθώς πλοηγείται στο περιβάλλον αυτό θα λαμβάνονται οι μετρήσεις που θέλουμε. Για να παραμείνει συγκεντρωμένος σε αυτό ο χρήστης, θα πρέπει μετά το τέλος της ανάγνωσης να απαντήσει σε κάποιες ερωτήσεις βασισμένες στην ύλη του μαθήματος που διάβασε.

5.2 Σχεδίαση και υλοποίηση του συστήματος

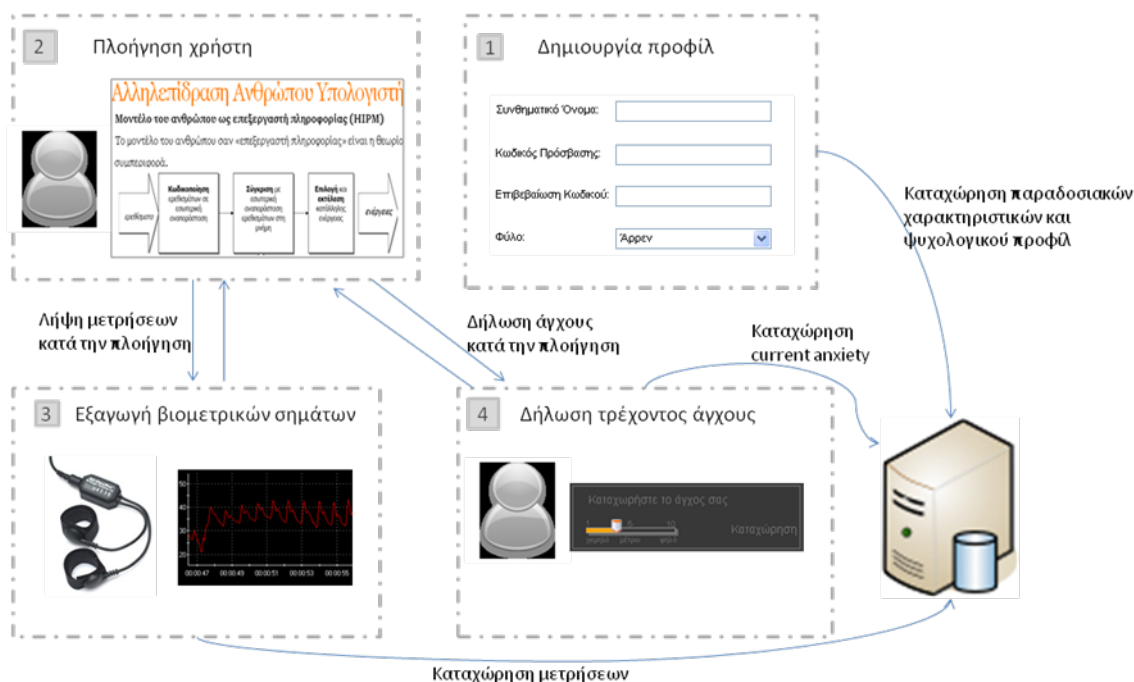
Στο σημείο αυτό θα δούμε τη σχεδίαση του συστήματος IntelliSense, που θα αποτελέσει βάση για την υλοποίησή του. Στην αρχή θα δούμε μια γενική εικόνα του συστήματος και στη συνέχεια θα περιγραφούν πιο αναλυτικά τα συστατικά από τα οποία αποτελείται.

5.2.1 Γενική εικόνα του συστήματος

Πριν προχωρήσουμε στην υλοποίηση του συστήματος θα πρέπει να γίνει ο σχεδιασμός του, ο οποίος θα αποτελέσει μια καλή βάση για το χτίσιμό του. Στο σημείο αυτό θα δούμε μια γενική εικόνα του συστήματος και τα συστατικά από τα οποία αποτελείται. Η γενική εικόνα του συστήματος όπως περιγράφηκε πιο πάνω φαίνεται στην Εικόνα 32.

Δημιουργία προφίλ: το συστατικό αυτό είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία του προφίλ του χρήστη. Η δημιουργία του προφίλ γίνεται βάσει των προδιαγραφών του συστήματος. Συγκεκριμένα, γίνεται πρώτα η δημιουργία λογαριασμού του χρήστη με τη συμπλήρωση μιας φόρμας. Ο χρήστης συμπληρώνει εκτός από το συνθηματικό όνομα και τον κωδικό πρόσβασής του, κάποια «παραδοσιακά» χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια, γίνεται η δημιουργία του ψυχολογικού του προφίλ, συμπληρώνοντας τρία ερωτηματολόγια σχετικά με την προσωπικότητα, το άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και τη συναισθηματική διαχείριση. Έτσι, λαμβάνονται οι ψυχολογικές μετρήσεις που θα χρειαστούν στη συνέχεια.

Περιβάλλον πλοήγησης: το συστατικό αυτό περιέχει ένα περιβάλλον στο οποίο πλοηγείται ο χρήστης. Κατά την πλοήγηση του χρήστη στο περιβάλλον αυτό θα ληφθούν και οι υπόλοιπες μετρήσεις που χρειάζονται και οι οποίες αναφέρονται στα επόμενα συστατικά του συστήματος. Το περιβάλλον που επιλέχθηκε είναι ένα μαθησιακό περιβάλλον, στο οποίο ο χρήστης διαβάζει το μάθημα Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή. Για να επιστήσουμε πιο πολύ την προσοχή του χρήστη στο τέλος της ανάγνωσης του μαθήματος θα πρέπει να απαντήσει σε κάποιες ερωτήσεις πάνω στην ύλη του μαθήματος.



Εικόνα 32. Αρχιτεκτονική συστήματος IntelliSense

Εξαγωγή βιομετρικών σημάτων: αυτό το συστατικό είναι υπεύθυνο για την εξαγωγή των βιομετρικών σημάτων, από τα οποία θα προκύψουν οι μετρήσεις που θέλουμε σχετικά με heart rate, blood volume pulse και skin conductance. Για να γίνει η εξαγωγή των σημάτων αυτών τοποθετούνται οι κατάλληλοι αισθητήρες στο χέρι του χρήστη, καθώς αυτός πλοηγείται στο μαθησιακό περιβάλλον. Οι αισθητήρες δίνουν τις μετρήσεις συνεχώς, καθ' όλη τη διάρκεια πλοήγησης και οι μετρήσεις αυτές αποθηκεύονται με τη βοήθεια ενός λογισμικού σε μια βάση δεδομένων στον υπολογιστή.

Προσδιορισμός τρέχοντος άγχους: κατά την πλοήγηση του χρήστη στο περιβάλλον που του δίνεται πρέπει να γίνεται και σε τακτά χρονικά διαστήματα η δήλωση του τρέχοντος άγχους, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για τη συσχέτιση των αποτελεσμάτων. Για το σκοπό αυτό καθώς πλοηγείται ο χρήστης στο περιβάλλον εμφανίζεται κάθε 5 λεπτά μια μπάρα στην οποία πρέπει να καθορίσει πόσο άγχος πιστεύει ότι έχει τη συγκεκριμένη στιγμή βάσει μιας κλίμακας από 1 μέχρι 10, όπου 1 είναι το χαμηλό και 10 το ψηλό άγχος.

5.2.2 Σχεδίαση των τμημάτων του συστήματος

Στο σημείο αυτό θα δούμε τη σχεδίαση των τμημάτων του συστήματος πιο αναλυτικά.

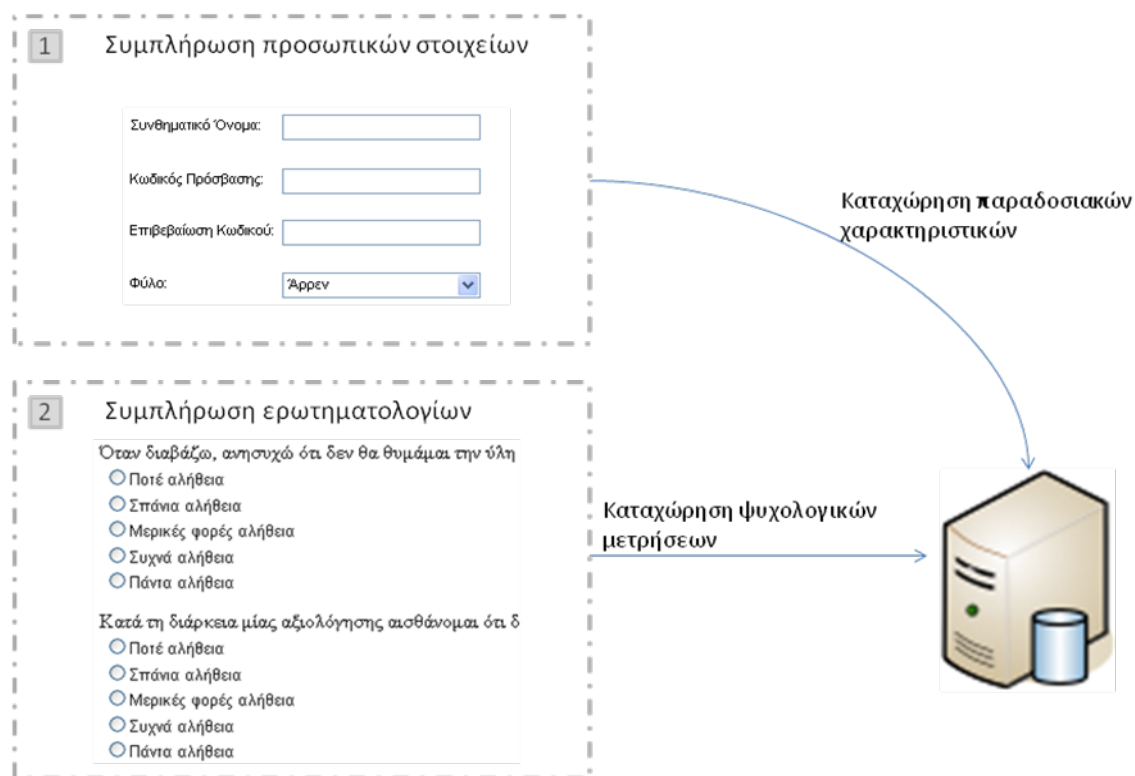
5.2.2.1 Δημιουργία προφίλ

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως η δημιουργία προφίλ του χρήστη περιλαμβάνει τόσο τη δημιουργία λογαριασμού για είσοδό του στο σύστημα, όσο και τη δημιουργία του ψυχολογικού του προφίλ. Η δημιουργία του προφίλ του χρήστη γίνεται με χρήση του συστήματος AdaptiveWeb. Η γενική εικόνα της διαδικασίας δημιουργίας του προφίλ του

χρήστη φαίνεται στην Εικόνα 33. Στην Εικόνα 34 βλέπουμε πιο αναλυτικά τα βήματα που ακολουθούνται στη διαδικασία αυτή.

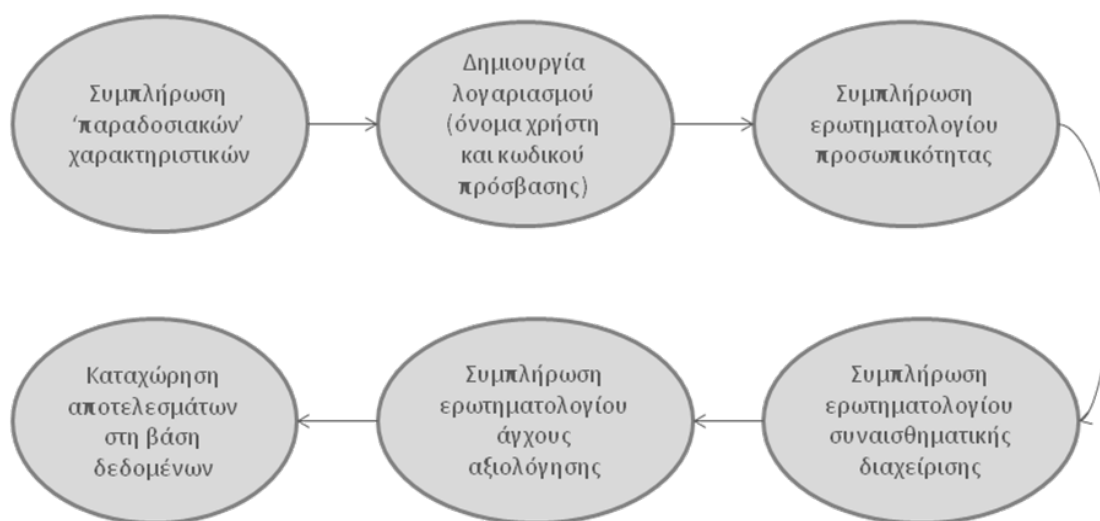
Η δημιουργία λογαριασμού του χρήστη γίνεται με τη συμπλήρωση μιας φόρμας. Στη φόρμα αυτή, ο χρήστης συμπληρώνει το συνθηματικό όνομα και τον κωδικό πρόσβασής του, καθώς επίσης κάποια «παραδοσιακά» χαρακτηριστικά. Τα προσωπικά στοιχεία που συμπληρώνει είναι το φύλο, η ημερομηνία γέννησης, το επάγγελμα και το επίπεδο γνώσης σχετικά με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Στη συνέχεια, γίνεται η δημιουργία του ψυχολογικού του προφίλ, συμπληρώνοντας τρία ερωτηματολόγια [βλ. Παράρτημα Α]. Το πρώτο ερωτηματολόγιο είναι το τεστ προσωπικότητας, το οποίο είναι βασισμένο στο Big Five Personality Test που αναφέραμε στο τέταρτο κεφάλαιο. Στο ερωτηματολόγιο αυτό ο χρήστης πρέπει να απαντήσει σε 25 ερωτήσεις που επιλέξαμε για τους σκοπούς της έρευνας. Στις ερωτήσεις αυτές ο χρήστης πρέπει να απαντήσει βάσει μιας κλίμακας από το 1 μέχρι το 5. Το ερωτηματολόγιο αυτό δίνει πληροφορίες σχετικά με κάποια στοιχεία της προσωπικότητας του ατόμου.



Εικόνα 33. Δημιουργία προφίλ

Το δεύτερο ερωτηματολόγιο είναι το ερωτηματολόγιο άγχους προδιάθεσης-κατάστασης. Το ερωτηματολόγιο αυτό είναι βασισμένο στο Test Anxiety Inventory που αναφέρεται στο κεφάλαιο 4 και από το οποίο επιλέξαμε 10 ερωτήσεις. Ο χρήστης καλείται να απαντήσει στις ερωτήσεις αυτές βάσει μιας κλίμακας από το 1 μέχρι το 5. Το ερωτηματολόγιο αυτό δίνει πληροφορίες σχετικά με το άγχος που βιώνει το άτομο πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από μια εξέταση ή μια αξιολόγηση γενικότερα.

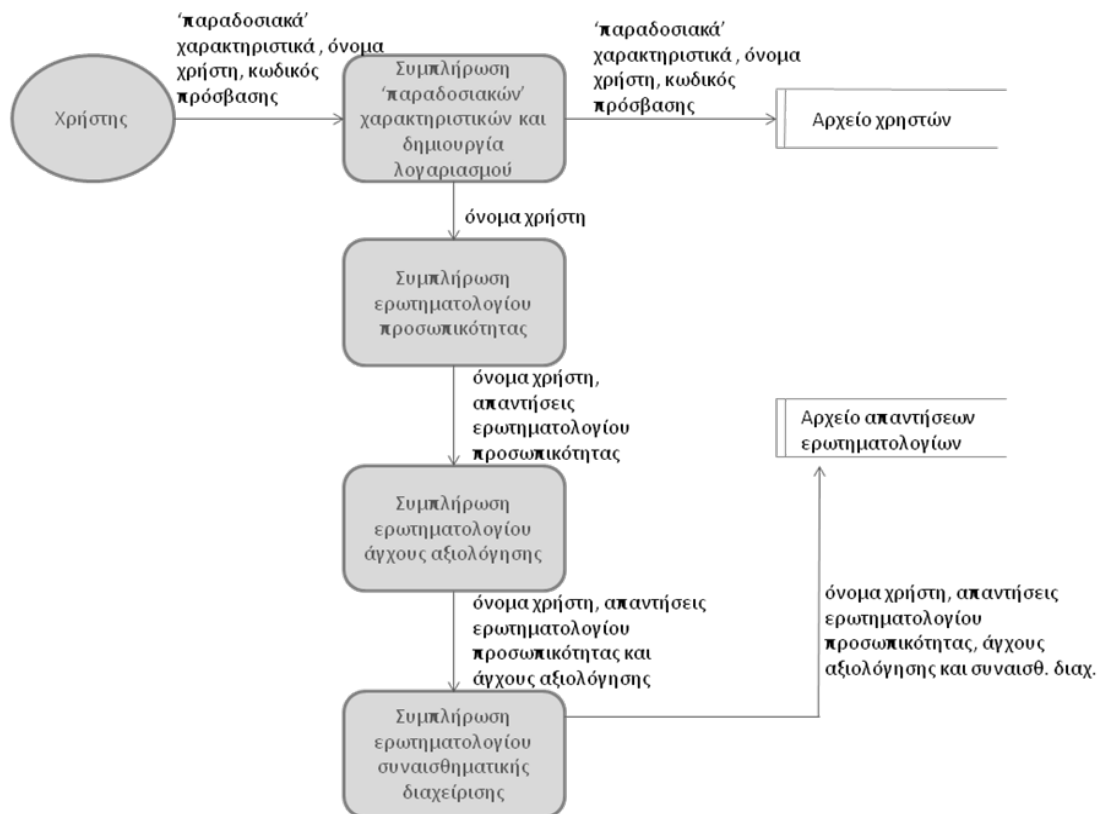


Εικόνα 34. Η διαδικασία δημιουργίας προφίλ

Το τρίτο ερωτηματολόγιο είναι το ερωτηματολόγιο της συναισθηματικής διαχείρισης. Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελείται από 10 ερωτήσεις και οι απαντήσεις βασίζονται και πάλι σε μια κλίμακα από το 1 μέχρι το 5. Το ερωτηματολόγιο αυτό δίνει πληροφορίες σχετικά με την ικανότητα του χρήστη να αναγνωρίζει τα συναισθήματα τόσο τα δικά του όσο και των άλλων, καθώς επίσης την ικανότητά του να τα διαχειρίζεται.

Οι απαντήσεις που δίνουν οι χρήστες συμπληρώνοντας τα ερωτηματολόγια καταχωρούνται στη βάση δεδομένων του συστήματος.

Στην Εικόνα 35 βλέπουμε το διάγραμμα ροής δεδομένων του συστήματος για τη διαδικασία δημιουργίας προφίλ του χρήστη.



Εικόνα 35. Διάγραμμα ροής δεδομένων για τη δημιουργία προφίλ

5.2.2.2 Πλοήγηση χρήστη / Λήψη μετρήσεων

Κατά την πλοήγηση του χρήστη στο περιβάλλον θα γίνει και η λήψη των μετρήσεων (τρέχοντος άγχους και βιομετρικών) που θέλουμε για τους σκοπούς της έρευνας. Στο σημείο αυτό θα δούμε το σχεδιασμό του συστατικού του συστήματος που είναι υπεύθυνο για το σκοπό αυτό και το οποίο περιλαμβάνει το περιβάλλον στο οποίο θα πλοηγηθεί ο χρήστης, την καταχώρηση του τρέχοντος άγχους και τη λήψη των μετρήσεων με τη χρήση των αισθητήρων.

Περιβάλλον πλοήγησης

Ο χρήστης πρέπει να πλοηγηθεί σε ένα περιβάλλον, έτσι ώστε κατά την πλοήγησή του να πάρουμε τις υπόλοιπες μετρήσεις που θέλουμε. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το

περιβάλλον αυτό είναι ένα διαδικτυακό μαθησιακό περιβάλλον. Το μάθημα που επιλέγηκε για το σκοπό αυτό είναι η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή. Επιλέξαμε ένα κομμάτι από την ύλη του συγκεκριμένου μαθήματος για να ετοιμάσουμε το περιβάλλον πλοήγησης του χρήστη.

Χρόνος που απομένει: 21:56

Το άγχος σας είναι: 1 5 10
λεπτά μέτρο ψηλά

Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή

Κεφάλαιο 1 Κεφάλαιο 2 Κεφάλαιο 3 Κεφάλαιο 4

Σελίδα 2/9

Γνωσιακή ψυχολογία

Η γνωσιακή ψυχολογία είναι η μελέτη και κατανόηση των λειτουργιών του ανθρώπου όταν αυτός αντιδρά σε ερεθίσματα που του προκαλούν γνωστικές διεργασίες και η διεργασία μέσω της οποίας καταλήγει σε ενέργειες για να επιτύχει τους στόχους του.

Μοντέλο του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας (HIPM)

Το μοντέλο του ανθρώπου σαν «επεξεργαστή πληροφορίας» είναι η θεωρία που εξηγεί την ανθρώπινη συμπεριφορά.

```
graph LR; A[ερεθίσματα] --> B[Κωδικοποίηση ερεθισμάτων σε εσωτερική αναπαράσταση]; B --> C[Σύγκριση με εσωτερική αναπαράσταση ερεθισμάτων στη μνήμη]; C --> D[Επιλογή και εκτέλεση κατάλληλης ενέργειας]; D --> E[ενέργειες]; F[(μνήμη)] --> C;
```

Εικόνα 36. Περιβάλλον πλοήγησης

Ο λόγος που επιλέγηκε το μάθημα αυτό είναι για να μπορεί να κατανοηθεί και από χρήστες που δεν έχουν υψηλό επίπεδο γνώσης σχετικά με την επιστήμη της Πληροφορικής. Το περιβάλλον πλοήγησης φαίνεται στην εικόνα 36.

Το μάθημα αποτελείται από 4 κεφάλαια. Ο χρήστης καλείται να διαβάσει το μάθημα αυτό και για να το κάνει έχει στη διάθεσή του 30 λεπτά. Ο χρήστης ξέρει ανά πάσα στιγμή σε ποιο κεφάλαιο βρίσκεται, σε ποια σελίδα και πόσες σελίδες έχει το συγκεκριμένο κεφάλαιο. Επίσης, ο χρόνος που έχει στη διάθεσή του ο χρήστης φαίνεται σε ένα σημείο ψηλά στην οθόνη, όπως βλέπουμε και στην εικόνα. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης ξέρει ανά πάσα στιγμή πόσος χρόνος απομένει.

Για να επιστήσουμε περισσότερο την προσοχή του χρήστη στο τέλος της ανάγνωσης του μαθήματος θα πρέπει να απαντήσει σε μια εξέταση, η οποία αποτελείται από 12 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και βασίζονται στην ύλη του μαθήματος [βλ. Παράρτημα Β].

Τέλος, για κάθε σελίδα την οποία επισκέπτεται ο χρήστης θα καταχωρείται στη βάση δεδομένων το χρονικό διάστημα καθώς και ο συνολικός χρόνος τον οποίο αφιέρωσε ο χρήστης διαβάζοντας τη συγκεκριμένη σελίδα. Ο σκοπός για τον οποίο θα γίνει αυτό είναι να δούμε κατά πόσο ο χρήστης συνάντησε κάποια δυσκολία σε συγκεκριμένες σελίδες, γεγονός που θα οδηγήσει στην μεγαλύτερη παραμονή του στις σελίδες αυτές, και πώς αυτό σχετίζεται με τις μετρήσεις που θα πάρουμε από τα βιομετρικά σήματα στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Εξαγωγή βιομετρικών σημάτων

Η εξαγωγή των βιομετρικών σημάτων, όπως αναφέρθηκε, γίνεται με τη χρήση αισθητήρων. Για τις ανάγκες της έρευνάς μας, χρειαζόμασταν αισθητήρες για μέτρηση του heart rate, blood volume pulse και skin conductance. Για το σκοπό αυτό κάναμε μια έρευνα αγοράς μέχρι να καταλήξουμε στους κατάλληλους αισθητήρες οι οποίοι να πληρούν τις προϋποθέσεις του συστήματος αλλά να είναι και εντός προϋπολογισμού οικονομικά [βλ. Παράρτημα Γ].

Μετά από την έρευνα αγοράς που κάναμε καταλήξαμε στις συσκευές που χρειαζόμασταν και προχωρήσαμε με την αγορά τους. Οι συσκευές αυτές είναι:

Procomp 2 (2 Channel – Thought Technology): συσκευή η οποία υποστηρίζει την μεταφορά των δεδομένων που παίρνουμε σε πραγματικό χρόνο. Η συσκευή αυτή συνδέεται μέσω ενός USB adapter με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η συσκευή αυτή φαίνεται στην Εικόνα 37.



Εικόνα 37. TTL T7400C ProComp2 με v5.0 Infiniti Software

GSR/Skin Conductance Sensor (Thought Technology): αισθητήρας για μέτρηση του skin conductance. Είναι συμβατός με τη συσκευή Procomp 2 και έτσι συνδέεται πάνω σε αυτήν ώστε τα δεδομένα που λαμβάνει ο αισθητήρας να μεταφέρονται κατευθείαν στον υπολογιστή και να αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων. Ο αισθητήρας αυτός είναι σχεδιασμένος με τέτοιο τρόπο ώστε να τοποθετείται στα δύο δάχτυλα του χεριού του χρήστη. Ο αισθητήρας αυτός φαίνεται στην Εικόνα 38.



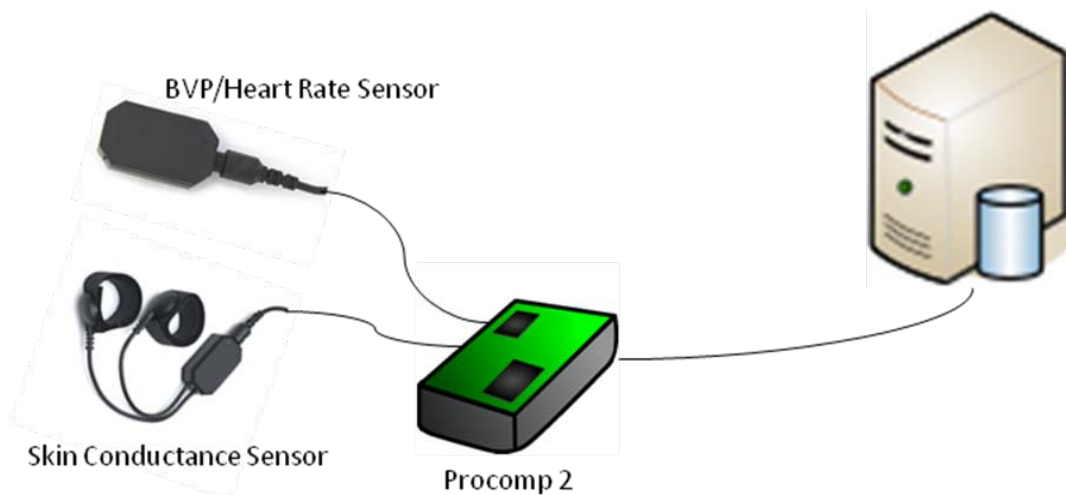
Εικόνα 38. TTL SA9309M Skin Conductance Sensor

HR/BVP Sensor (Thought Technology): αισθητήρας για μέτρηση του heart rate και του blood volume pulse. Είναι επίσης συμβατός με τη συσκευή Procomp 2 με αποτέλεσμα να γίνεται κατευθείαν η μεταφορά και αποθήκευση των δεδομένων στον υπολογιστή. Ο αισθητήρας αυτός τοποθετείται στο ένα δάχτυλο του χεριού του χρήστη. Ο αισθητήρας αυτός φαίνεται στην Εικόνα 39.



Εικόνα 39. TTL SA9308M Heart Rate/BVP Sensor

Έτσι, αφού πήραμε τον εξοπλισμό συνδέσαμε τη συσκευή Procomp 2 με τον υπολογιστή και στη συνέχεια τους αισθητήρες με τη συσκευή. Στην Εικόνα 40 μπορούμε να δούμε την αρχιτεκτονική του συστατικού αυτού έτσι όπως το περιγράψαμε.



Εικόνα 40. Εξαγωγή βιομετρικών σημάτων

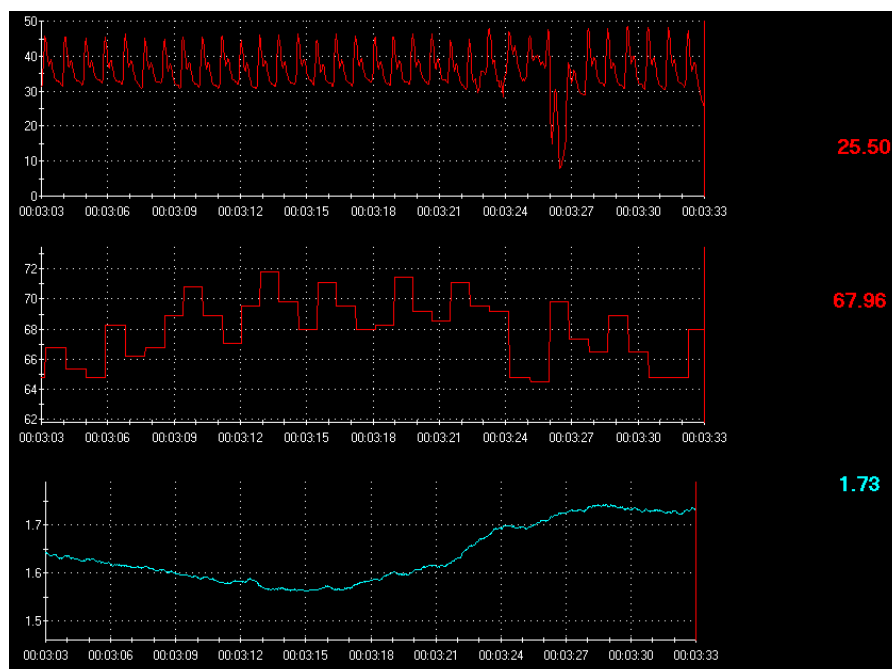
Μαζί με τις συσκευές, παραλάβαμε και ένα λογισμικό το Infiniti Software System. Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των δεδομένων που παίρνουμε με τη χρήση των αισθητήρων σε πραγματικό χρόνο. Χρησιμοποιώντας το λογισμικό αυτό μπορούμε να πραγματοποιούμε μετρήσεις και τα δεδομένα αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων του συστήματος αυτού. Έπειτα, μπορούμε από τη βάση δεδομένων να δούμε ξανά οποιαδήποτε μέτρηση επιθυμούμε από τις μετρήσεις που πραγματοποιήσαμε. Τις μετρήσεις

μπορούμε να τις δούμε γραφικά, καθώς επίσης να τις εξάγουμε σε ένα .txt αρχείο. Στην Εικόνα 41 μπορούμε να δούμε ένα πραγματικό παράδειγμα λήψης των μετρήσεων αυτών.



Εικόνα 41. Διαδικασία λήψης βιολογικών μετρήσεων

Επίσης, στην Εικόνα 42 βλέπουμε ένα παράδειγμα γραφικής αναπαράστασης των μετρήσεων, έτσι όπως λαμβάνονται με τη χρήση του λογισμικού.

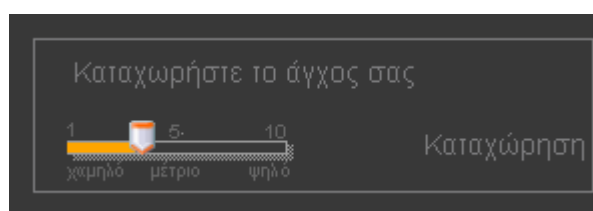


Εικόνα 42. Γραφική αναπαράσταση κατά τη διάρκεια λήψης των βιολογικών μετρήσεων

Έτσι με τη χρήση των αισθητήρων και του συστήματος αυτού μπορούμε να πάρουμε τις μετρήσεις που θέλουμε. Τις μετρήσεις αυτές θα τις παίρνουμε καθώς ο χρήστης πλοηγείται στο μαθησιακό περιβάλλον συνεχώς, καθ' όλη τη διάρκεια πλοήγησης.

Δήλωση τρέχοντος άγχους

Ο προσδιορισμός του τρέχοντος άγχους (current anxiety), δηλαδή του άγχους που έχει ο χρήστης μια συγκεκριμένη στιγμή, θα γίνεται από τον ίδιο το χρήστη. Για το σκοπό αυτό, καθώς πλοηγείται ο χρήστης στο μαθησιακό περιβάλλον θα εμφανίζεται κάθε 5 λεπτά μια μπάρα στην οποία πρέπει να καθορίσει πόσο άγχος πιστεύει ότι έχει τη συγκεκριμένη στιγμή. Η δήλωση του άγχους θα γίνεται βάσει μιας κλίμακας από 1 μέχρι 10, όπου 1 είναι το χαμηλό και 10 το ψηλό άγχος. Η μπάρα που εμφανίζεται στο χρήστη φαίνεται στην Εικόνα 43.



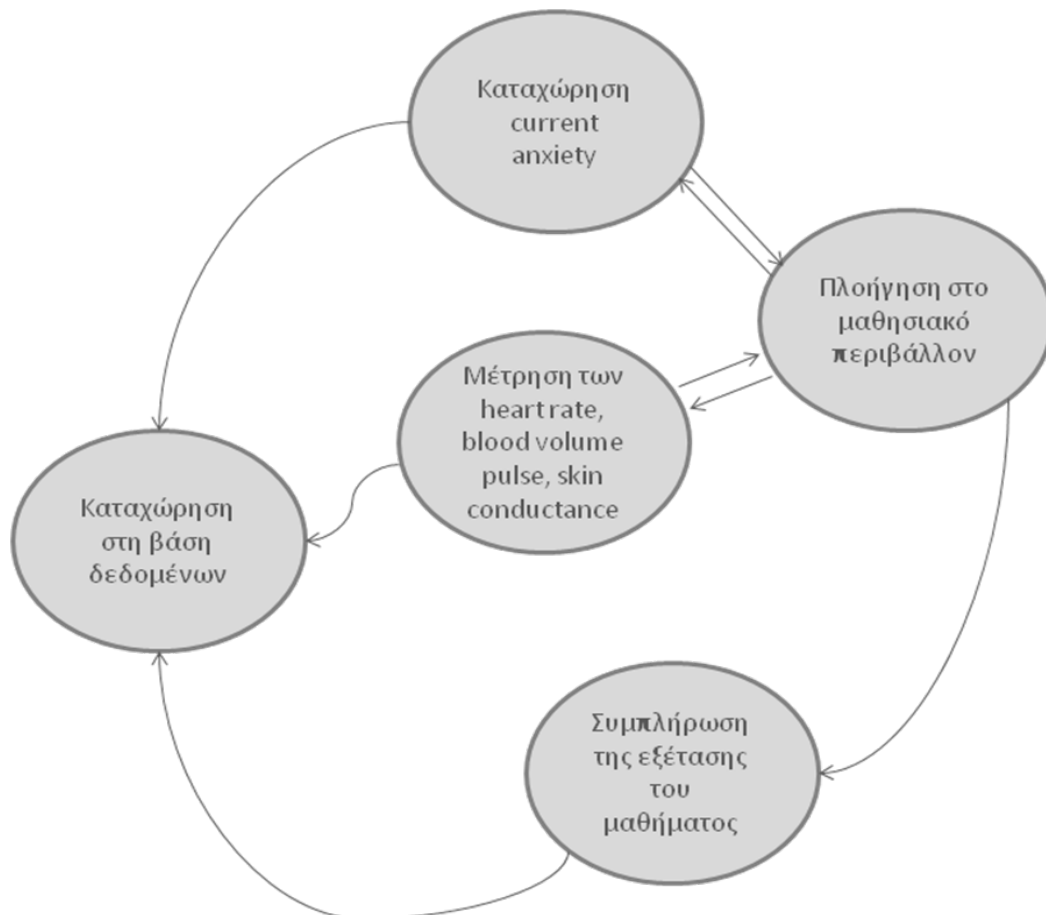
Εικόνα 43. Καταχώρηση τρέχοντος άγχους

Επίσης, όταν ο χρήστης δηλώσει το άγχος που πιστεύει ότι έχει μια χρονική στιγμή, η μπάρα θα φαίνεται σε ένα σημείο πάνω στην οθόνη με την τιμή που έδωσε ο χρήστης για να θυμάται ανά πάσα στιγμή τι άγχος δήλωσε, όπως φαίνεται στην Εικόνα 44.



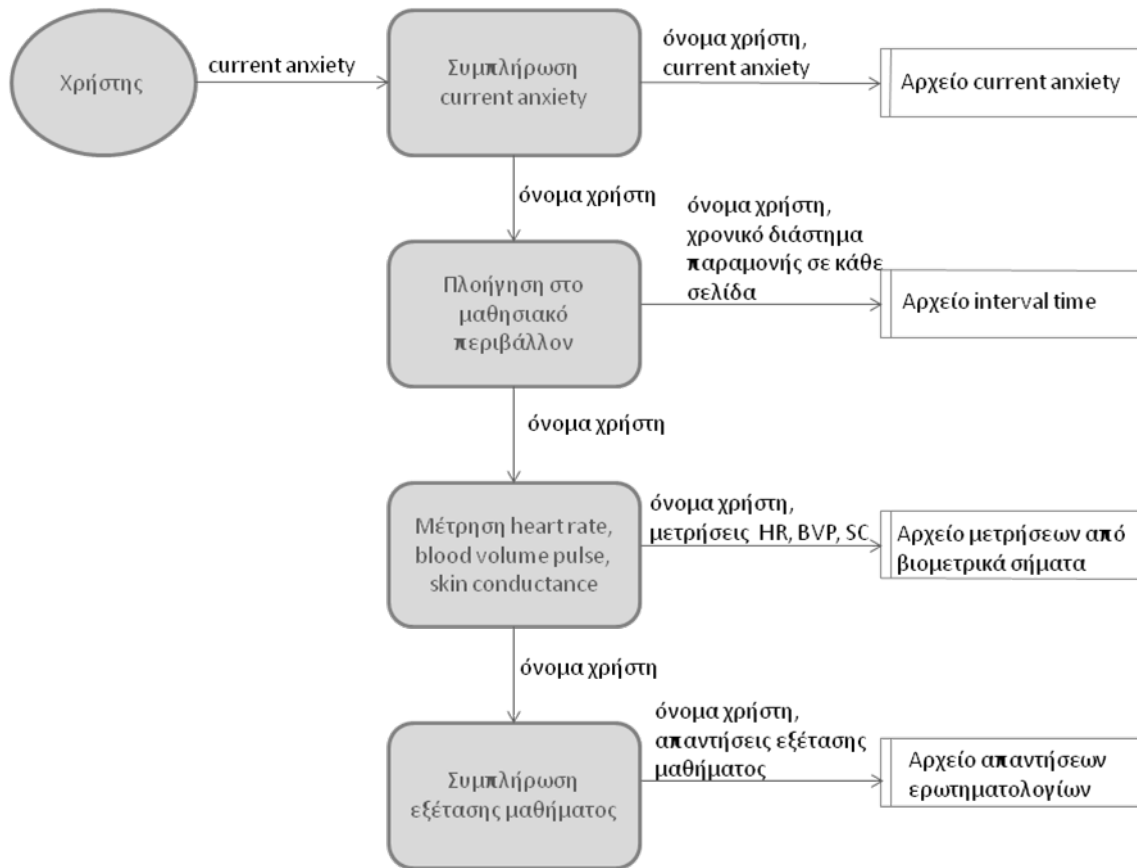
Εικόνα 44. Μπάρα άγχους

Στη Εικόνα 45 βλέπουμε τα βήματα της διαδικασίας πλοήγησης του χρήστη στην οποία, εκτός από την πλοήγηση στο μαθησιακό περιβάλλον, συμπεριλαμβάνονται η εξαγωγή των βιομετρικών σημάτων και η δήλωση του τρέχοντος άγχους.



Εικόνα 45. Η διαδικασία πλοήγησης στο περιβάλλον

Στην Εικόνα 46 βλέπουμε το διάγραμμα ροής δεδομένων του συστήματος για αυτή τη διαδικασία.

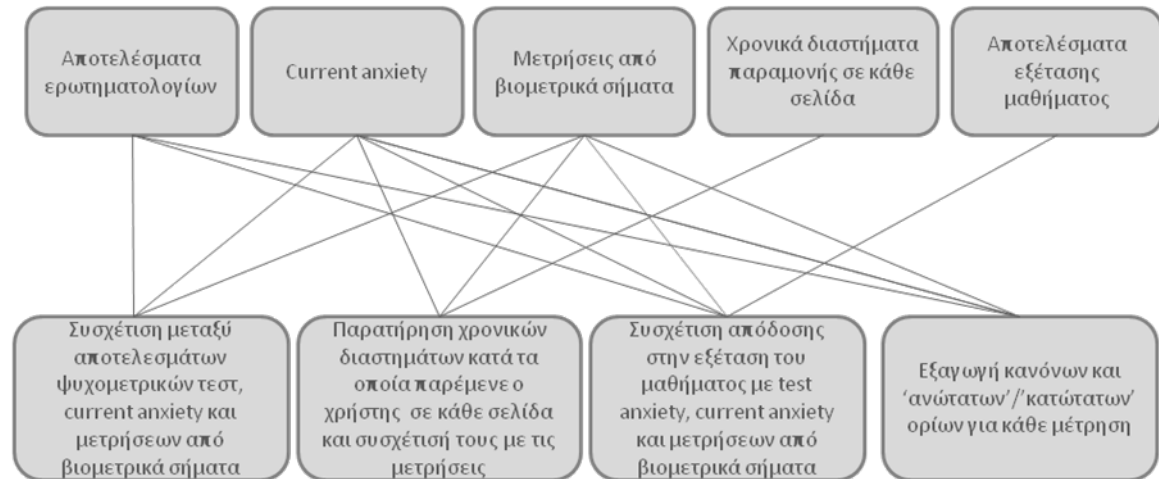


Εικόνα 46. Διάγραμμα ροής δεδομένων για τη διαδικασία πλοήγησης

5.2.3. Επισκόπηση της χρήσης των δεδομένων για τους σκοπούς του συστήματος

Σύμφωνα με τη σχεδίαση του συστήματος, για κάθε χρήστη που θα χρησιμοποιεί το σύστημα θα καταχωρούνται τα αποτελέσματα των ψυχομετρικών ερωτηματολογίων (προσωπικότητας, άγχους προδιάθεσης-κατάστασης και συναισθηματικής διαχείρισης), το τρέχον άγχος του για συγκεκριμένες χρονικές στιγμές και οι μετρήσεις που εξάγονται από τα βιομετρικά σήματα με τη χρήση των αισθητήρων. Επιπλέον, για κάθε χρήστη καταχωρούνται τα χρονικά διαστήματα κατά τα οποία παρέμενε σε κάθε σελίδα του μαθήματος που διάβαζε και τα αποτελέσματα της εξέτασης του μαθήματος που συμπληρώνει με το τέλος της ανάγνωσης της ύλης του μαθήματος.

Στην Εικόνα 47 βλέπουμε διαγραμματικά τα δεδομένα που παίρνουμε από κάθε χρήστη και την επεξεργασία που θα γίνει με τη χρήση των δεδομένα αυτών.



Εικόνα 47. Δεδομένα που λαμβάνονται από το σύστημα και χρήση τους

Χρησιμοποιώντας όλα αυτά τα δεδομένα που θα έχουμε για κάθε χρήστη θα παρατηρήσουμε σε πρώτη φάση αν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ των αποτελεσμάτων των ψυχομετρικών ερωτηματολογίων, του τρέχοντος άγχους και των μετρήσεων που λήφθηκαν με τη χρήση των αισθητήρων. Επιπλέον, θα παρατηρήσουμε τα χρονικά διαστήματα κατά τα οποία παρέμενε ο χρήστης σε κάθε σελίδα του μαθήματος και θα δούμε αν υπάρχει κάποια συσχέτιση με τις μετρήσεις (τόσο ψυχομετρικά όσο και βιομετρικά). Θα κοιτάξουμε δηλαδή αν υπάρχει κάποια μεταβολή στις μετρήσεις ή το άγχος του χρήστη σε χρονικά σημεία στα οποία παρέμενε αρκετή ώρα σε κάποια σελίδα γεγονός που πιθανόν να σημαίνει ότι τον δυσκόλεψε το συγκεκριμένο σημείο. Παράλληλα, θα μελετήσουμε την απόδοση του χρήστη στην εξέταση του μαθήματος σε σχέση με τις μετρήσεις και το άγχος που δήλωσε. Τέλος, βάσει των μετρήσεων και των παρατηρήσεων, θα γίνει η εξαγωγή των 'ανώτατων' και 'κατώτατων' ορίων για τις γαλβανικές μετρήσεις (heart rate, blood volume pulse και skin conductance) και ο εντοπισμός του άγχους βάσει των μετρήσεων αυτών.

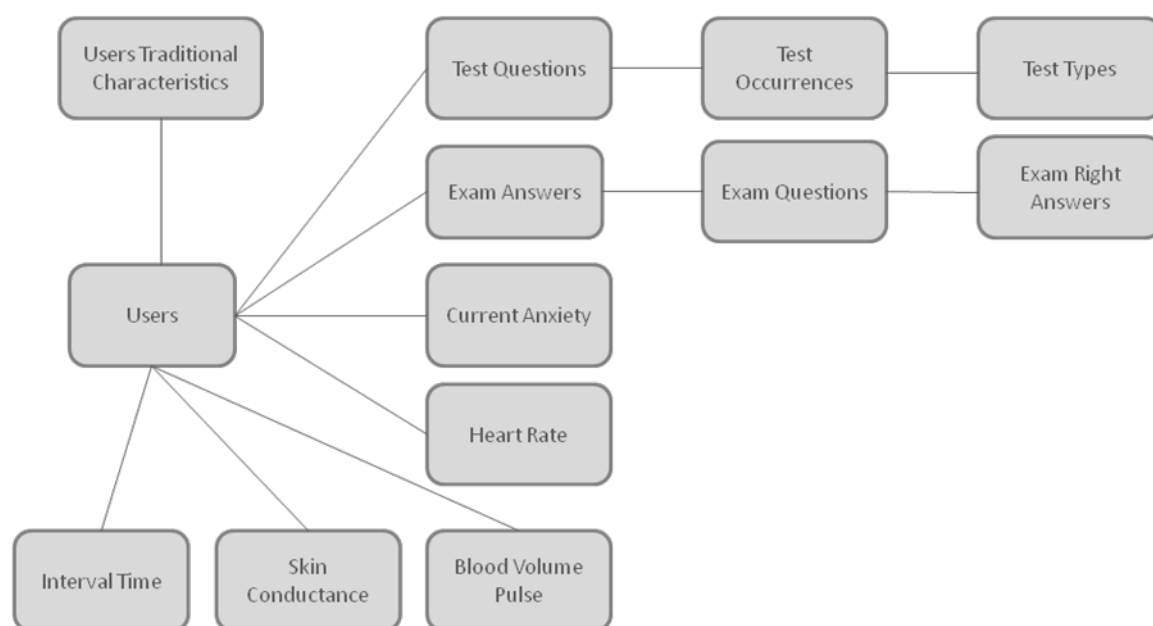
5.2.4 Υλοποίηση του συστήματος

Στο σημείο αυτό θα αναφέρουμε τη διαδικασία που ακολουθήθηκε για την υλοποίηση του συστήματος IntelliSense, καθώς επίσης και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για το σκοπό αυτό.

5.2.4.1 Διαδικασία υλοποίησης του συστήματος

Αφού έγινε ο καθορισμός των απαιτήσεων και των προδιαγραφών του συστήματος και στη συνέχεια ο σχεδιασμός του προχωρήσαμε με την υλοποίησή του.

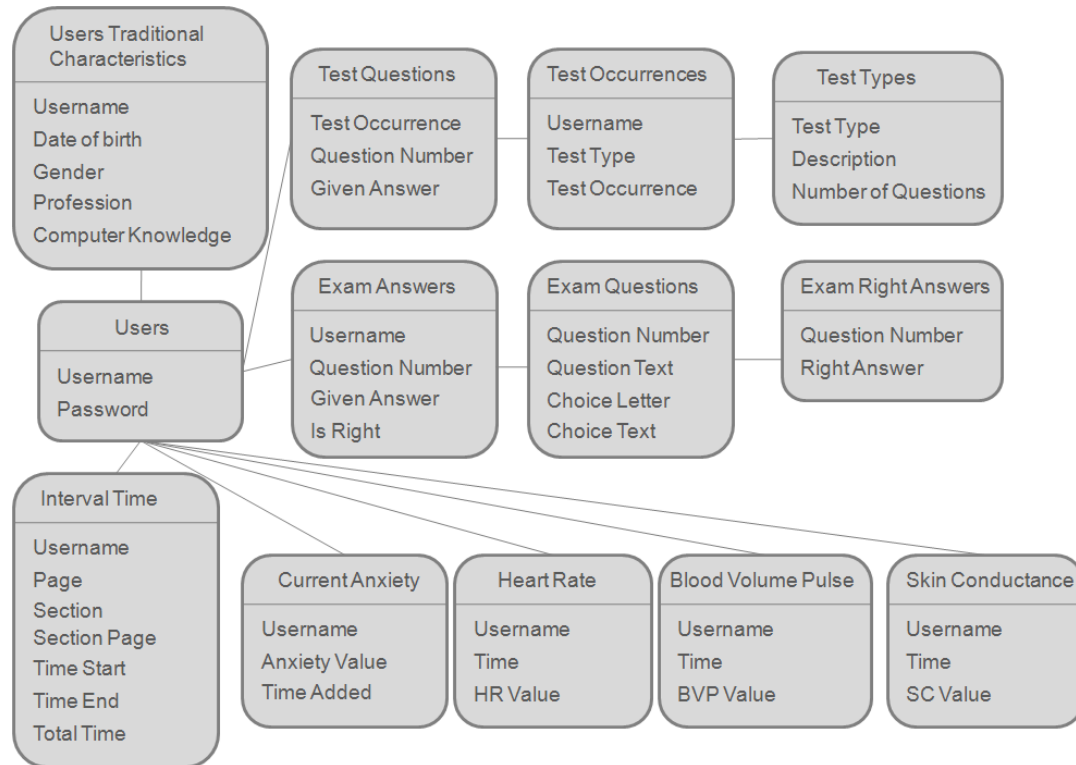
Για το σκοπό αυτό σχεδιάσαμε τη βάση δεδομένων του συστήματος. Στην Εικόνα 4 8 παρουσιάζεται η μορφή της βάσης δεδομένων, δηλαδή οι πίνακες που έγιναν και οι σχέσεις μεταξύ τους.



Εικόνα 48. Εικόνα βάσης δεδομένων του συστήματος IntelliSense

Στην εικόνα 49 βλέπουμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τους πίνακες της βάσης δεδομένων με τα χαρακτηριστικά τους.

Στη συνέχεια προχωρήσαμε με την υλοποίηση της βάσης δεδομένων του συστήματος καθώς και με τον κώδικα για την ανάπτυξη του συστήματος [βλ. Παράρτημα Δ].



Εικόνα 49. Πίνακες βάσης δεδομένων του συστήματος

Παράλληλα, γράψαμε και τα stored procedures που χρειαζόμασταν για την αποθήκευση, ανάκτηση και διαγραφή δεδομένων από τη βάση [βλ. Παράρτημα Ε].

5.2.4.2 Τεχνολογίες ανάπτυξης λογισμικού

Στο σημείο αυτό θα δούμε τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του συστήματος IntelliSense.

Το Microsoft Visual Studio 2005 χρησιμοποιήθηκε ως μοντέλο ανάπτυξης τεχνολογιών διαδικτύου. Έχει πολλές δυνατότητες, υποστηρίζει πολλές γλώσσες προγραμματισμού και οι εφαρμογές που δημιουργούνται με το μοντέλο αυτό είναι πλήρως συμβατές με τα λειτουργικά συστήματα της Microsoft.

Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση του συστήματος είναι η ASP .Net, η οποία παρέχεται για εφαρμογές διαδικτύου, προσφέρει ένα πλούσιο GUI, το οποίο βοηθά στο σχεδιασμό λειτουργικών ιστοσελίδων, φιλικών προς το χρήστη και παρέχει βιβλιοθήκη με έτοιμα συστατικά που αφορούν την ασφάλεια.

Τέλος, όσον αφορά τη βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ο SQL Server. Το εργαλείο αυτό, επικοινωνεί πολύ καλά με τη γλώσσα προγραμματισμού ASP .Net, είναι πολύ καλό για τη φύλαξη πολλών δεδομένων, υποστηρίζει πολλαπλή πρόσβαση και παρέχει λειτουργίες συγχρονισμού. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιήθηκε και για την δημιουργία των stored procedures, που χρειάστηκαν κατά την υλοποίηση του συστήματος.

Κεφάλαιο 6

Πειραματική αξιολόγηση

Μετά την υλοποίηση του συστήματος, το επόμενο βήμα είναι η αξιολόγησή του. Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγραφεί η πειραματική αξιολόγηση του συστήματος, η οποία περιλαμβάνει τόσο τη διαδικασία που ακολουθήθηκε όσο και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Σκοπός της διαδικασίας είναι να γίνει τόσο η αξιολόγηση του συστήματος σε θέματα απόδοσης, ευχρηστίας και ορθής λειτουργίας, όσο και η ανάλυση των μετρήσεων που λήφθηκαν (ψυχολογικών μετρήσεων και αυτών που εξήχθησαν από τα βιομετρικά σήματα) που ήταν και ο απώτερος σκοπός της έρευνας.

6.1 Διαδικασία

Στην πειραματική αξιολόγηση του συστήματος έλαβαν μέρος 10 φοιτητές, από τους οποίους 6 ήταν θηλυκού γένους και 4 αρσενικού γένους. Κάθε φοιτητής εισερχόταν αρχικά στην ιστοσελίδα του συστήματος και ξεκινούσε με το πρώτο βήμα που είναι η δημιουργία του προφίλ. Για το σκοπό αυτό συμπλήρωνε τα «παραδοσιακά» του χαρακτηριστικά και τα τρία ερωτηματολόγια. Στη συνέχεια, πριν προχωρήσει με την ανάγνωση του μαθήματος, τοποθετούσαμε τους αισθητήρες στα χέρια του. Συγκεκριμένα, ο αισθητήρας για τη μέτρηση του heart rate και του blood volume pulse τοποθετήθηκε στο μεσαίο δάχτυλο του αριστερού χεριού, ενώ ο αισθητήρας για τη μέτρηση του skin conductance τοποθετήθηκε στον δείκτη και στον παράμεσο του αριστερού χεριού. Οι αισθητήρες τοποθετήθηκαν στο αριστερό χέρι των χρηστών για να μπορούν με το δεξί χέρι να χρησιμοποιούν το ποντίκι για να πλοηγηθούν στο σύστημα. Η λήψη των μετρήσεων ξεκινά ακριβώς τη στιγμή που οι χρήστες αρχίζουν την

πλοήγηση στο μαθησιακό περιβάλλον. Οι χρήστες διαβάζουν το μάθημα, ενώ οι μετρήσεις λαμβάνονται συνεχώς καθ' όλη τη διάρκεια της ανάγνωσης και κάθε 5 λεπτά καταχωρούν και το άγχος που έχουν τη συγκεκριμένη στιγμή. Για την ανάγνωση του μαθήματος οι χρήστες έχουν 30 λεπτά στη διάθεσή τους. Όταν ολοκληρώσουν την ανάγνωση σταματά η λήψη των μετρήσεων και οι χρήστες προχωρούν με την εξέταση του μαθήματος, στην οποία έχουν να απαντήσουν σε 12 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Με τη συμπλήρωση της εξέτασης, η διαδικασία ολοκληρώνεται.

Κάθε φοιτητής επανέλαβε μετά από 4-6 μέρες τη διαδικασία πλοήγησης κατά την οποία μετρούσαμε και πάλι το heart rate, blood volume pulse και skin conductance, καθώς επίσης το τρέχον άγχος, το οποίο δήλωνε ο ίδιος.

Έτσι με την ολοκλήρωση των πειραμάτων είχαμε συνολικά 20 δείγματα.

6.2 Αξιολόγηση του συστήματος

Η ορθή λειτουργία του συστήματος εξετάστηκε αμέσως μετά την υλοποίησή του. Άτομα του εργαστηρίου ακολούθησαν την πειραματική διαδικασία όπως περιγράφηκε δοκιμαστικά και έλεγξαν κατά πόσο το σύστημα δουλεύει ορθά και βγάζει τα ανάλογα μηνύματα σε περιπτώσεις λάθους.

Η ευχρηστία του συστήματος εξετάστηκε τόσο με τη δοκιμαστική πειραματική αξιολόγηση όσο και με την κανονική. Οι χρήστες δήλωσαν ικανοποιημένοι από τη χρήση του συστήματος και δεν ήρθαν οποιαδήποτε στιγμή σε δύσκολη θέση στην οποία να μην ξέρουν πώς να προχωρήσουν. Το σύστημα παρέχει λεπτομερείς οδηγίες στους χρήστες πριν προχωρήσουν με οποιαδήποτε ενέργεια. Επίσης, εμφανίζει τα απαιτούμενα μηνύματα ανάλογα με την περίπτωση και όσα εικονίδια χρησιμοποιούνται είναι αυτοεπεξηγηματικά ώστε να είναι εύκολη η κατανόηση της χρήσης τους.

Τέλος, όσον αφορά την απόδοση του συστήματος, δεν εξετάστηκε με κάποια συγκεκριμένη μεθοδολογία. Κατά την εξέταση όμως των δύο προηγούμενων παραγόντων,

παρατηρήθηκε από τους χρήστες κατά πόσο το σύστημα λειτουργεί σε ικανοποιητικά χρονικά πλαίσια σε διάφορες ενέργειες, όπως φόρτωση μιας καινούριας σελίδας, καταχώρηση δεδομένων, ανάκτηση δεδομένων. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των χρηστών δε σημειώθηκε οποιαδήποτε καθυστέρηση κατά την πλοήγησή τους στο σύστημα και όλες οι ενέργειες γίνονταν μέσα σε χιλιοστά δευτερολέπτου, γεγονός που τους κατέστησε πολύ ικανοποιημένους.

6.3 Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Αφού έγινε η πειραματική διαδικασία προχωρήσαμε με την ανάλυση των αποτελεσμάτων, ώστε να δούμε αν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ των ψυχολογικών/συναισθηματικών μετρήσεων και των μετρήσεων που εξήχθησαν από τα βιομετρικά σήματα.

Για το σκοπό αυτό συγκεντρώσαμε για κάθε φοιτητή όλες τις μετρήσεις που λήφθηκαν και τον αφορούσαν στην πρώτη του συμμετοχή και έπειτα στη δεύτερη. Οι μετρήσεις αυτές είναι: τα αποτελέσματα των τριών ερωτηματολογίων (προσωπικότητας, άγχους προδιάθεσης-κατάστασης και συναισθηματικής διαχείρισης), το heart rate, το blood volume pulse, το skin conductance, το τρέχον άγχος και τα αποτελέσματα της εξέτασης. Ο αριθμός των τιμών που είχαμε ήταν πάρα πολύ μεγάλος και για να καταφέρουμε να κάνουμε την ανάλυση των αποτελεσμάτων κρατήσαμε μόνο τις μετρήσεις που λήφθηκαν κατά τα χρονικά διαστήματα στα οποία ο χρήστης δήλωνε το τρέχον άγχος του. Συγκεκριμένα, αυτά τα χρονικά διαστήματα ξεκινούν ένα λεπτό πριν από τη χρονική στιγμή στην οποία γίνεται η δήλωση του τρέχοντος άγχους και τελειώνουν ένα λεπτό μετά τη χρονική αυτή στιγμή. Έτσι, οι μετρήσεις χωρίζονται σε ομάδες δίλεπτων χρονικών διαστημάτων. Ο λόγος για τον οποίο κάναμε αυτή την ομαδοποίηση είναι γιατί δείχνοντας μια τάση σε ένα επιμέρους τμήμα του δείγματος υποδηλώνει μια πιθανή σύγκλιση της γενικότερης τάσης του δείγματος.

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων, χρησιμοποιήσαμε το SPSS, το οποίο είναι ένα πακέτο για στατιστικές αναλύσεις δεδομένων. Το SPSS προσφέρει στο χρήστη δυνατότητες

για ανάλυση και μοντελοποίηση δεδομένων και διαθέτει πολλές στατιστικές συναρτήσεις για ανάλυση δεδομένων.

Για τους σκοπούς της έρευνας αυτής, χρησιμοποιήσαμε το SPSS για την ανάλυση των δεδομένων μας και τον εντοπισμό των συσχετίσεων, αν υπάρχουν, μεταξύ των δεδομένων που συγκεντρώσαμε. Η ύπαρξη συσχέτισης καταδεικνύεται μέσω του συντελεστή συσχέτισης Pearson r . Ο Pearson r καταδεικνύει την ύπαρξη ή όχι σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών και υπολογίζει την μορφή αυτής της σχέσης (θετική ή αρνητική συσχέτιση) αλλά και την ένταση της (επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας). Το στατιστικό αυτό κριτήριο ελέγχει τη μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών. Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r είναι παραμετρικό κριτήριο και έτσι τα δεδομένα στις μεταβλητές θα πρέπει να είναι καταχωρημένα σε τουλάχιστον ισοδιαστημική κλίμακα, να ακολουθούν κανονική κατανομή και να έχουν όμοιες διασπορές. Οι τιμές που μπορεί να πάρει ο συντελεστής συσχέτισης r είναι από -1 μέχρι $+1$. Όταν το πρόσημο του συντελεστή είναι θετικό (θετική συσχέτιση) η μία μεταβλητή αυξάνεται καθώς αυξάνεται και η άλλη. Όταν το πρόσημο του συντελεστή είναι αρνητικό (αρνητική συσχέτιση) η μία μεταβλητή αυξάνεται καθώς η άλλη μειώνεται. Αν ο συντελεστής έχει τιμή 1 (μέγιστη τιμή) έχουμε απόλυτη συσχέτιση ενώ όταν είναι 0 δεν έχουμε καθόλου συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (significance ή 2 tailed probability), καταδεικνύει το αν και πόσο η συσχέτιση είναι στατιστικώς σημαντική. Η συσχέτιση είναι στατιστικώς σημαντική αν το p (επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας) είναι μικρότερο του 0.05 .

Αρχικά, αναλύσαμε τα δεδομένα που πήραμε από τον πρώτο γύρο πειραμάτων. Οι συσχετίσεις φαίνονται στον Πίνακα 1.

Στον πίνακα αυτό βλέπουμε το δείκτη Pearson's r για όλους τους πιθανούς συνδυασμούς των μεταβλητών που συμμετέχουν στην ανάλυση. Η συνάφεια κάθε μεταβλητής με τον εαυτό της είναι 1 . Στην πρώτη γραμμή κάθε κελιού δίνεται ο δείκτης Pearson's r , στη δεύτερη γραμμή το αντίστοιχο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας μεταξύ των μεταβλητών και στην τρίτη ο αριθμός των συμμετεχόντων για τους οποίους υπήρχαν στοιχεία και για τις δύο μεταβλητές. Με αστεράκια σημειώνονται οι στατιστικώς σημαντικές συνάφειες.

Correlations

		Current_Mea n	HR_Mea n	BVP_Mea n	SK_Mean	STAI_mea n	Em_Reg	Score
Current_Mea n	Pearson Correlation	1,000	-,202	,208	-,305	-,089	-,565	-,154
	Sig. (2-tailed)		,576	,564	,391	,807	,089	,671
	N	10,000	10	10	10	10	10	10
HR_Mean	Pearson Correlation	-,202	1,000	-,163	,306	,668*	-,215	-,112
	Sig. (2-tailed)	,576		,653	,389	,035	,551	,758
	N	10	10,000	10	10	10	10	10
BVP_Mean	Pearson Correlation	,208	-,163	1,000	,036	-,458	-,181	-,036
	Sig. (2-tailed)	,564	,653		,921	,183	,616	,921
	N	10	10	10,000	10	10	10	10
SK_Mean	Pearson Correlation	-,305	,306	,036	1,000	,083	-,246	-,212
	Sig. (2-tailed)	,391	,389	,921		,820	,493	,557
	N	10	10	10	10,000	10	10	10
STAI_mean	Pearson Correlation	-,089	,668*	-,458	,083	1,000	-,028	-,090
	Sig. (2-tailed)	,807	,035	,183	,820		,939	,804
	N	10	10	10	10	10,000	10	10
Em_Reg	Pearson Correlation	-,565	-,215	-,181	-,246	-,028	1,000	-,114
	Sig. (2-tailed)	,089	,551	,616	,493	,939		,753
	N	10	10	10	10	10	10,000	10
Score	Pearson Correlation	-,154	-,112	-,036	-,212	-,090	-,114	1,000
	Sig. (2-tailed)	,671	,758	,921	,557	,804	,753	
	N	10	10	10	10	10	10	10,000

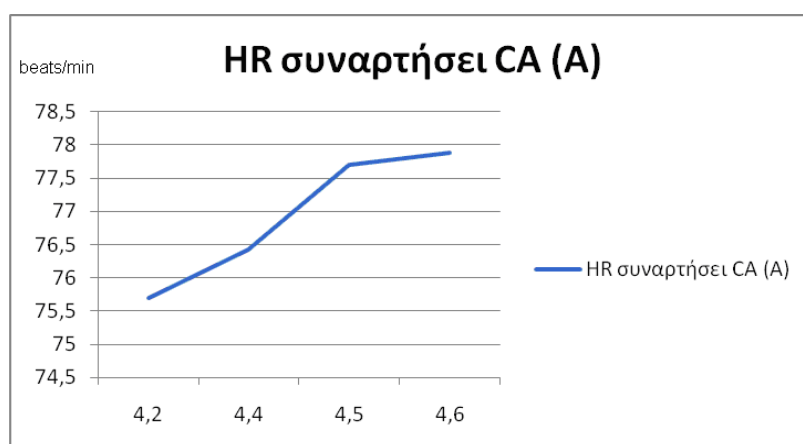
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Πίνακας 1. Πίνακας συσχετίσεων πρώτου κύκλου πειραμάτων

Όπως προκύπτει από τον πίνακα των συσχετίσεων μεταξύ του μέσου όρου των τιμών για κάθε χρήστη του current άγχους, των καρδιακών παλμών (HR), του blood volume pulse (BVP), της αγωγιμότητας (SK), και των σκορ στο ερωτηματολόγιο άγχους προδιάθεσης-κατάστασης (STAI), στο ερωτηματολόγιο συναισθηματικής διαχείρισης (Em_Reg) και στην εξέταση του μαθήματος, φαίνεται ότι **στατιστικά σημαντική συσχέτιση υπάρχει ανάμεσα στα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου άγχους προδιάθεσης/κατάστασης και του μέσου καρδιακού ρυθμού (HR)**. Συγκεκριμένα, το Pearson's $r=0,668$ και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας είναι $p=0,035$.

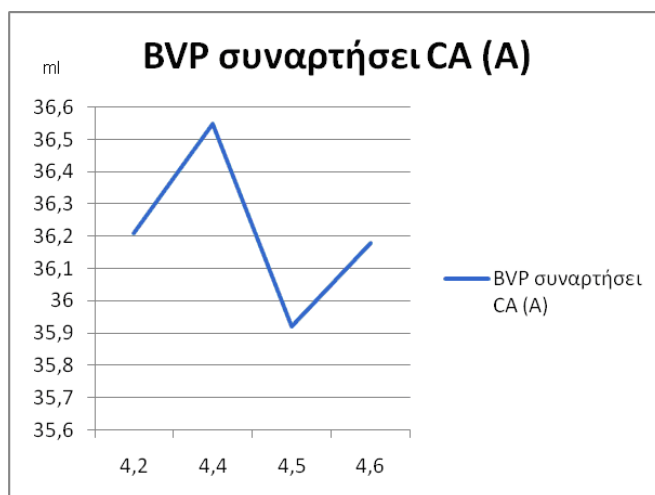
Παράλληλα, **διαφαίνεται μια τάση αρνητικής συσχέτισης μεταξύ συναισθηματικής διαχείρισης (Em_Reg) και μέσου όρου του τρέχοντος άγχους**, παρόλο που δεν αγγίζει τη στατιστική σημαντικότητα ($p<0.05$). Στην περίπτωση αυτή, το Pearson's $r= -0,565$ και η στατιστική σημαντικότητα είναι $p=0,089$. Η αρνητική αυτή συσχέτιση υποδηλώνει ότι άτομα με λιγότερη ικανότητα συναισθηματικής διαχείρισης σημειώνουν εντονότερη αναφορά άγχους.

Η γραφική παράσταση στην Εικόνα 50 αναπαριστά το μέσο όρο της καρδιακής συχνότητας συναρτήσει του τρέχοντος άγχους για τον πρώτο γύρο πειραμάτων. Παρατηρώντας τη συγκεκριμένη γραφική παράσταση επιβεβαιώνουμε τη θετική συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ της καρδιακής συχνότητας και του τρέχοντος άγχους.



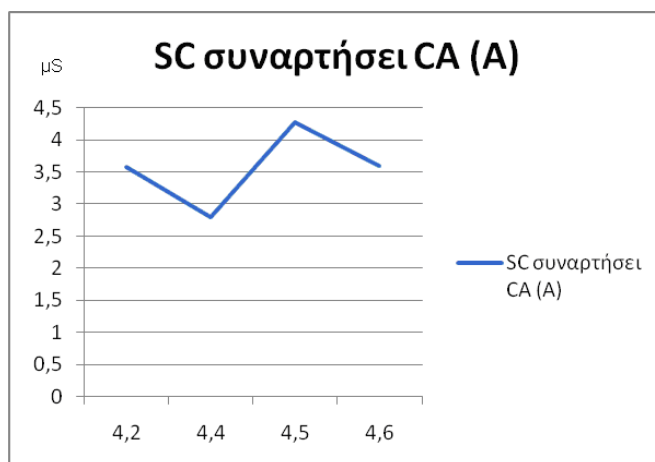
Εικόνα 50. Γραφική παράσταση της καρδιακής συχνότητας συναρτήσει του τρέχοντος άγχους για τον πρώτο κύκλο πειραμάτων

Το τρέχον άγχος δε φάνηκε να έχει οποιαδήποτε συσχέτιση με το blood volume pulse και το skin conductance. Αυτό φαίνεται τόσο στην ανάλυση των αποτελεσμάτων μας όσο και στις γραφικές παραστάσεις που βλέπουμε στις Εικόνες 51 και 52. Οι γραφικές παραστάσεις αυτές αναπαριστούν το blood volume pulse συναρτήσει του τρέχοντος άγχους και το skin conductance συναρτήσει του τρέχοντος άγχους αντίστοιχα.



Εικόνα 51. Γραφική παράσταση του blood volume pulse συναρτήσαι του τρέχοντος άγχους για τον πρώτο κύκλο πειραμάτων

Παρατηρώντας αυτές τις γραφικές παραστάσεις βλέπουμε ότι δεν υπάρχει η γραμμική συσχέτιση μεταξύ των blood volume pulse, skin conductance και του τρέχοντος άγχους όπως υπήρχε στην περίπτωση της καρδιακής συσχρότητας.



Εικόνα 52. Γραφική παράσταση του skin conductance συναρτήσαι του τρέχοντος άγχους για τον πρώτο κύκλο πειραμάτων

Στη συνέχεια, ακολουθήσαμε την ίδια διαδικασία ανάλυσης αποτελεσμάτων για το δεύτερο κύκλο πειραμάτων. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 2.

Correlations

		Current_Me an	HR_Mea n	BVP_Me an	SK_Mean	STAI_me an	Em_Re g	Score
Current_Me an	Pearson Correlation	1,000	,739*	-,006	,172	,584	-,610	,384
	Sig. (2-tailed)		,015	,988	,635	,076	,061	,273
	N	10,000	10	10	10	10	10	10
HR_Mean	Pearson Correlation	,739*	1,000	,290	,041	,640*	-,497	-,082
	Sig. (2-tailed)	,015		,416	,911	,046	,144	,822
	N	10	10,000	10	10	10	10	10
BVP_Mean	Pearson Correlation	-,006	,290	1,000	-,372	-,105	-,330	,001
	Sig. (2-tailed)	,988	,416		,289	,773	,352	,998
	N	10	10	10,000	10	10	10	10
SK_Mean	Pearson Correlation	,172	,041	-,372	1,000	-,164	-,439	,428
	Sig. (2-tailed)	,635	,911	,289		,650	,204	,217
	N	10	10	10	10,000	10	10	10
STAI_mean	Pearson Correlation	,584	,640*	-,105	-,164	1,000	-,028	,113
	Sig. (2-tailed)	,076	,046	,773	,650		,939	,756
	N	10	10	10	10	10,000	10	10
Em_Reg	Pearson Correlation	-,610	-,497	-,330	-,439	-,028	1,000	-,364
	Sig. (2-tailed)	,061	,144	,352	,204	,939		,301
	N	10	10	10	10	10	10,000	10
Score	Pearson Correlation	,384	-,082	,001	,428	,113	-,364	1,000
	Sig. (2-tailed)	,273	,822	,998	,217	,756	,301	
	N	10	10	10	10	10	10	10,000

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Πίνακας 2. Πίνακας συσχετίσεων δεύτερου κύκλου πειραμάτων

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα στο δεύτερο κύκλο πειραμάτων φαίνεται να ισχύει ό,τι και στον πρώτο κύκλο πειραμάτων. Αξιοσημείωτη είναι και πάλι η **στατιστικά σημαντική συσχέτιση της καρδιακής συχνότητας (heart rate) με το άγχος προδιάθεσης/κατάστασης (STAD)**. Στην περίπτωση αυτή όμως εντοπίζουμε δυο διαφορές σε σχέση με τα αποτελέσματα των προηγούμενων πειραμάτων. Η πρώτη διαφορά είναι **ό τ η συσχέτιση μεταξύ της συναισθηματικής διαχείρισης και του μέσου τρέχοντος άγχους** είναι μεγαλύτερη, πλησιάζοντας τη στατιστική σημαντικότητα. Η δεύτερη διαφορά είναι ότι **ο καρδιακός ρυθμός (HR) συσχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με το μέσο τρέχον άγχος, γεγονός που συνδέεται και με τη μη-στατιστικά σημαντική πλην όμως υπαρκτή ως τάση συσχέτιση του τρέχοντος άγχους με το άγχος κατάστασης-προδιάθεσης**. Συγκεκριμένα, για τις συσχετίσεις που εντοπίστηκαν, ο δείκτης Pearson's r και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας p φαίνονται πιο κάτω:

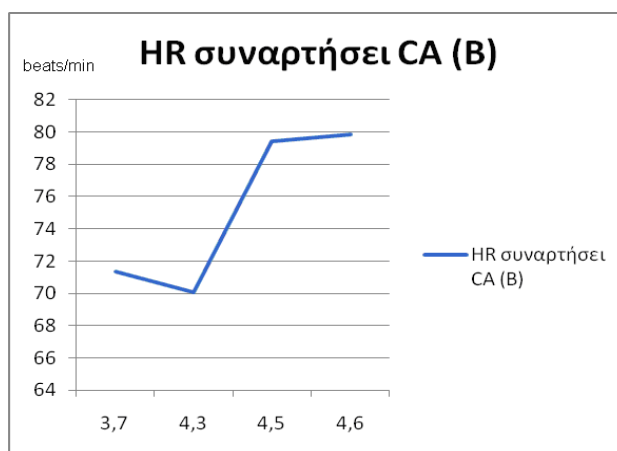
Καρδιακή συχνότητα με Άγχος προδιάθεσης-κατάστασης: Pearson's $r=0,640$, $p=0,046$

Καρδιακή συχνότητα με τρέχον άγχος: Pearson's $r=0,739$, $p=0,015$

Συναισθηματική διαχείριση με τρέχον άγχος: Pearson's $r=0,610$, $p=0,61$

Άγχος προδιάθεσης-κατάστασης με τρέχον άγχος: Pearson's $r=0,584$, $p=0,076$

Στην Εικόνα 53 βλέπουμε τη γραφική παράσταση που αναπαριστά το μέσο όρο της καρδιακής συχνότητας συναρτήσει του τρέχοντος άγχους για το δεύτερο γύρο πειραμάτων.

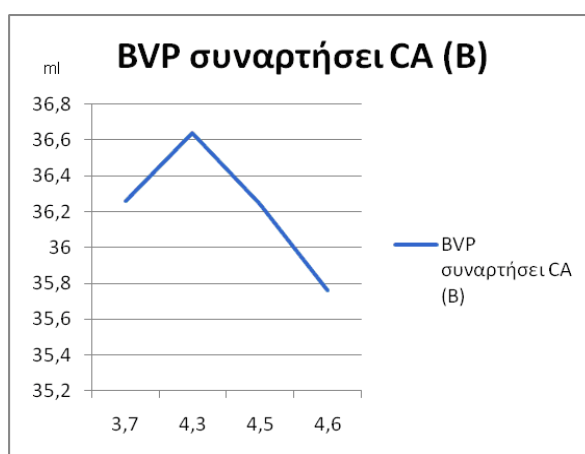


Εικόνα 53. Γραφική παράσταση της καρδιακής συχνότητας συναρτήσει του τρέχοντος άγχους για το δεύτερο κύκλο πειραμάτων

Παρατηρώντας τη συγκεκριμένη γραφική παράσταση βλέπουμε και πάλι ότι φαίνεται η θετική συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ της καρδιακής συχνότητας και του τρέχοντος άγχους.

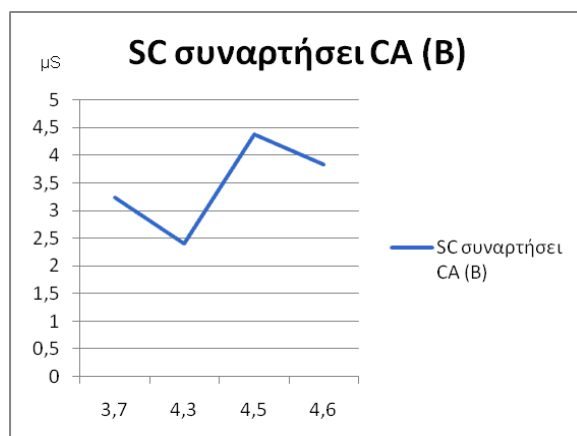
Το τρέχον άγχος και πάλι δε φάνηκε να έχει οποιαδήποτε συσχέτιση με το blood volume pulse και το skin conductance. Οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις φαίνονται στις εικόνες 54 και 55.

Το blood volume pulse δε φαίνεται να έχει γραμμική συσχέτιση με το τρέχον άγχος, όπως φάνηκε και από την ανάλυση των αποτελεσμάτων.



Εικόνα 54. Γραφική παράσταση του BVP συναρτήσσει του τρέχοντος άγχους στο δεύτερο πείραμα

Το ίδιο ισχύει και για το skin conductance σε σχέση με το τρέχον άγχος. Τόσο η ανάλυση των αποτελεσμάτων όσο και η γραφική παράσταση το επιβεβαιώνουν αυτό.



Εικόνα 55. Γραφική παράσταση του SC συναρτήσσει του τρέχοντος άγχους στο δεύτερο πείραμα

Το SPSS μας δίνει τη δυνατότητα να κάνουμε t-test ανάλυση. Η ανάλυση αυτή γίνεται για να συγκρίνουμε τους μέσους όρους δύο ομάδων λαμβάνοντας υπόψη τη μεταβλητότητα των τιμών που δίνει κάθε ομάδα στην υπό μελέτη μεταβλητή. Με την ανάλυση αυτή παίρνουμε τις διαφορές στις μέσες τιμές των υπό εξέταση μεταβλητών, για να δούμε κατά πόσο η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική. Το κριτήριο t είναι παραμετρικό και έτσι τα δεδομένα θα πρέπει να είναι καταχωρημένα σε τουλάχιστον ισοδιαστημική κλίμακα. Στον Πίνακα 3 βλέπουμε τις διαφορές στις μέσες τιμές των μεταβλητών current anxiety, heart rate, blood volume pulse, skin conductance και σκορ στην εξέταση του μαθήματος ανά πείραμα.

Το paired samples t-test χρησιμοποιείται για να συγκρίνουμε τους μέσους όρους δύο μεταβλητών οι τιμές των οποίων προέκυψαν από μία ομάδα υποκειμένων, σε διαδορτικό χρόνο. Δηλαδή το κριτήριο αυτό συγκρίνει ανά ζεύγη τις τιμές για κάθε υποκείμενο για να διερευνήσει το μέγεθος της αλλαγής μεταξύ τους. Το κριτήριο t είναι και πάλι παραμετρικό και έτσι τα δεδομένα θα πρέπει να είναι καταχωρημένα σε τουλάχιστον ισοδιαστημική κλίμακα. Το paired sample t-test για τους δύο γύρους πειραμάτων φαίνεται στον Πίνακα 4.

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Current_Mean A	4,4567	10	1,94175
	Current_Mean B	4,3967	10	1,39624
Pair 2	HR_Mean A	77274,3482	10	9406,76203
	HR_Mean B	74920,9660	10	4143,59277
Pair 3	BVP_Mean A	36198,5935	10	116,65784
	BVP_Mean B	36166,8770	10	177,66193
Pair 4	SK_Mean A	2821,0150	10	3018,93277
	SK_Mean B	1275,7593	10	2727,93408
Pair 5	Score A	70.83	10	,16782
	Score B	85.00	10	,14055

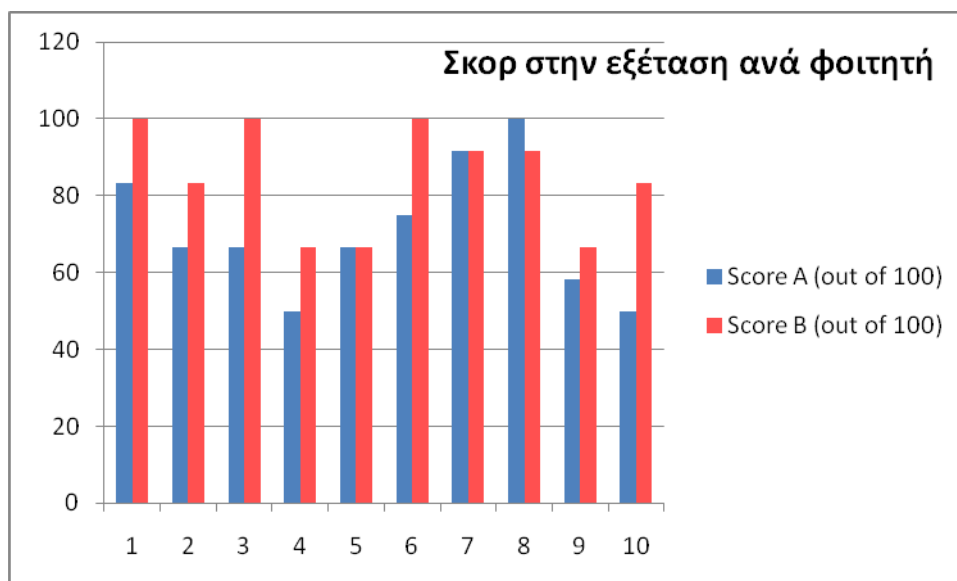
Πίνακας 3. Μέσοι Όροι Πειραμάτων A και B

Από τον Πίνακα 3 παρατηρούμε ότι οι διαφορές είναι ελάχιστες ανάμεσα στις τιμές, με την εξαίρεση του skin conductance. Βέβαια, όπως φαίνεται από το paired samples t-test (Πίνακας 4) οι μέσοι όροι δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ούτε στην περίπτωση του skin conductance ($p=0,106$) αν και αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι το δείγμα είναι πολύ μικρό (μιας και η διαφορά είναι αριθμητικά πολύ μεγάλη). **Ως προς την εξέταση του μαθήματος, το σκορ των συμμετεχόντων είναι κατά 14.17 μονάδες υψηλότερο στο δεύτερο πείραμα** ($t_{(9)}=-3.157$, $p=0.012$), χωρίς να συσχετίζεται με οποιαδήποτε άλλη μεταβλητή, γεγονός που υποδεικνύει πως η προηγούμενη μαθησιακή εμπειρία είναι η σημαντικότερη παράμετρος στην αύξηση της απόδοσης.

	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Current_Mean A - Current_Mean B	,06000	1,82722	,104	9	,920
Pair 2 HR_Mean A - HR_Mean B	2353,38222	7634,06606	,975	9	,355
Pair 3 BVP_Mean - BVP_Mean B	31,71652	191,93905	,523	9	,614
Pair 4 SK_Mean - SK_Mean B	1545,25568	2721,83255	1,795	9	,106
Pair 5 Score A – Score B	-14.167	,14191	-3,157	9	,012

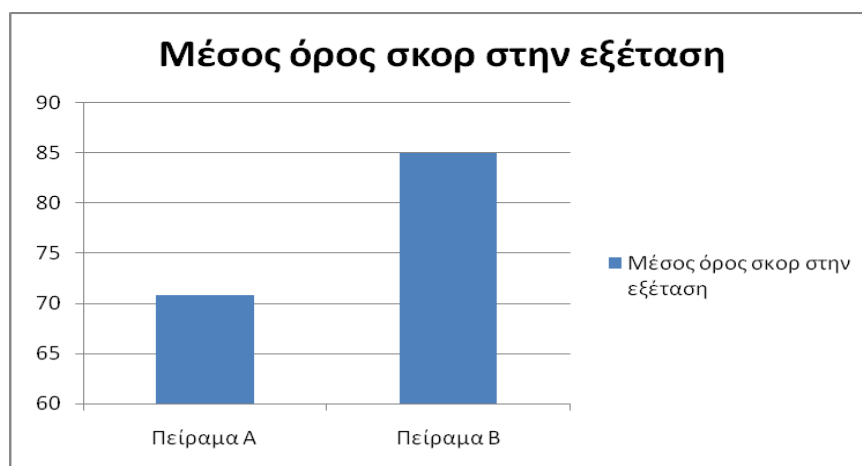
Πίνακας 4. Paired Samples t-test

Στην Εικόνα 56 βλέπουμε την γραφική παράσταση που αναπαριστά το σκορ κάθε φοιτητή στην εξέταση των δύο πειραμάτων. Οι αριθμοί στον άξονα χ αντιπροσωπεύουν κάθε φοιτητή, ενώ οι μπλε και κόκκινες στήλες υποδηλώνουν το σκορ του φοιτητή στην πρώτη και στη δεύτερη εξέταση αντίστοιχα. Παρατηρώντας τη γραφική παράσταση βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των φοιτητών είχε μεγαλύτερο βαθμό στην εξέταση του μαθήματος στο δεύτερο πείραμα. Επομένως, η απόδοση των φοιτητών στο δεύτερο πείραμα ήταν καλύτερη.



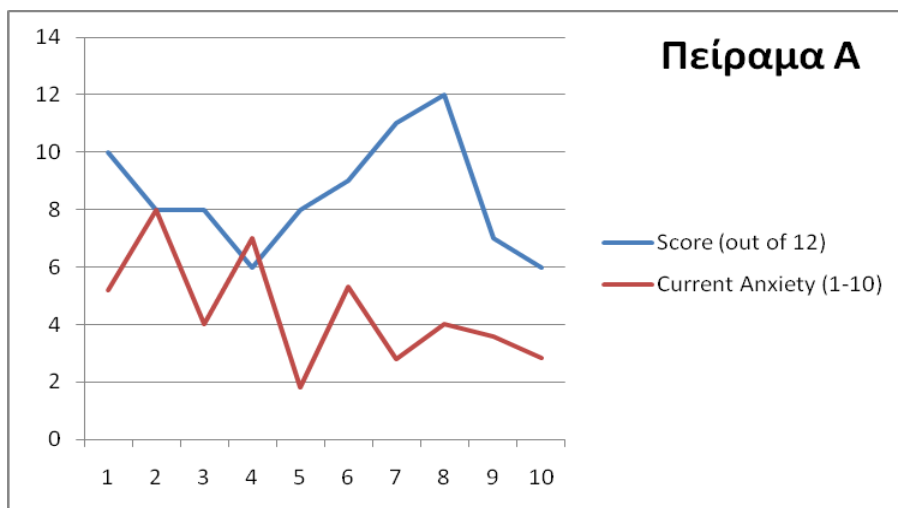
Εικόνα 56. Γραφική παράσταση των σκορ στην εξέταση των δύο πειραμάτων ανά φοιτητή

Αυτό φαίνεται και από τη γραφική παράσταση που αναπαριστά το μέσο όρο των αποτελεσμάτων των φοιτητών στις δύο εξετάσεις, την οποία βλέπουμε στην Εικόνα 57. Ο μέσος όρος της βαθμολογίας των φοιτητών ήταν υψηλότερος στο δεύτερο πείραμα.



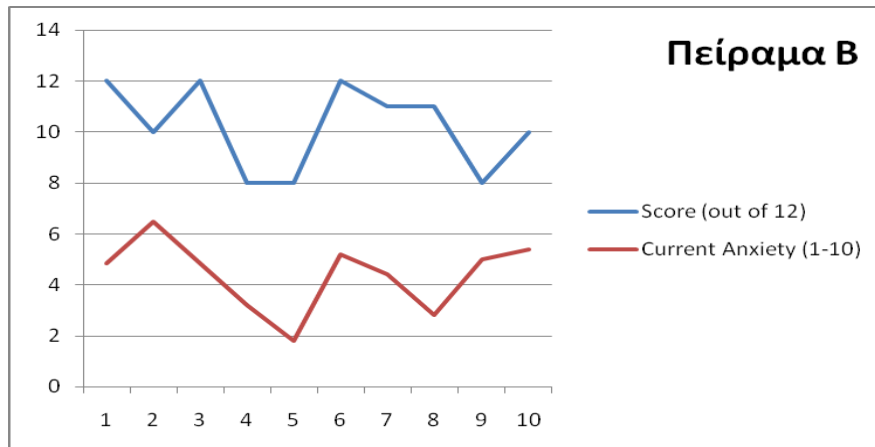
Εικόνα 57. Γραφική παράσταση του μέσου όρου των αποτελεσμάτων της εξέτασης στα δύο πειράματα

Στις εικόνες 58 και 59 βλέπουμε τις γραφικές παραστάσεις που αναπαριστούν το σκορ και το μέσο όρο του τρέχοντος άγχους κάθε φοιτητή στα πειράματα A και B αντίστοιχα.



Εικόνα 58. Γραφική παράσταση του σκορ και του τρέχοντος άγχους των φοιτητών στο πρώτο πείραμα

Όπως παρατηρούμε στο δεύτερο πείραμα η απόδοση των φοιτητών είναι καλύτερη ενώ το τρέχον άγχος που σημειώνουν είναι λιγότερο. Δεν παρατηρείται όμως οποιαδήποτε σχέση μεταξύ του σκορ και του τρέχοντος άγχους, κάτι που φάνηκε και από το paired samples t-test.



Εικόνα 59. Γραφική παράσταση του σκορ και του τρέχοντος άγχους των φοιτητών στο δεύτερο πείραμα

Αξίζει να σημειωθεί ό τ με μια προκαταρκτική ανάλυση των δεδομένων του τεστ προσωπικό ητας διαφάνηκε ότι το δείγμα ήταν αρκετά μικρό και δεν μπορούσαμε να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα. Για το λόγο αυτό τα δεδομένα του τεστ προσωπικότητας δεν χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση αυτή.

Επιπλέον, ανάμεσα στα δεδομένα που είχαμε συγκεντρώσει υπήρχε και ο χρόνος κατά τον οποίο παρέμενε ο χρήστης σε κάθε σελίδα του μαθήματος. Οι μετρήσεις αυτές δεν εξυπηρετούσαν τους σκοπούς της έρευνας στην παρούσα φάση λήφθηκαν για μελλοντική χρήση. Για το λόγο αυτό δεν έχουν συμπεριληφθεί στην ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Επομένως, μέσα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, είδαμε ότι υπάρχει μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στο άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και στην καρδιακή συχνότητα (heart rate). Αυτό σημαίνει ότι άτομα που δηλώνουν μεγαλύτερο άγχος, έχουν αυξημένη καρδιακή συχνότητα. Επίσης, εντοπίστηκε μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ της συναισθηματικής διαχείρισης και του τρέχοντος άγχους, η οποία υποδηλώνει ότι άτομα με λιγότερη ικανότητα συναισθηματικής διαχείρισης σημειώνουν εντονότερη αναφορά άγχους. Η καρδιακή συχνότητα φάνηκε να συσχετίζεται σε μεγάλο βαθμό και με το τρέχον άγχος, γεγονός το οποίο υποδεικνύει την έμμεση συσχέτιση του τρέχοντος άγχους με το άγχος προδιάθεσης-κατάστασης. Η συσχέτιση αυτή παρόλο ότι μέσα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν φαίνεται στατιστικά σημαντική είναι όντως υπαρκτή. Αυτό καταδεικνύει ότι άτομα με υψηλότερο δείκτη άγχους προδιάθεσης-κατάστασης φαίνεται να δηλώνουν και υψηλότερο τρέχον άγχος. Τέλος, σύμφωνα με τα αποτελέσματα στην εξέταση του μαθήματος, το σκορ των φοιτητών ήταν υψηλότερο στο δεύτερο πείραμα, γεγονός που υποδεικνύει πως η προηγούμενη μαθησιακή εμπειρία είναι πολύ σημαντική στην αύξηση της απόδοσης.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα – Μελλοντική εργασία

Στην εργασία αυτή ερευνήσαμε τον εντοπισμό των επιμέρους συστατικών που δημιουργούν το άγχος κατά την αλληλεπίδραση του χρήστη με ένα υπερμεσικό περιεχόμενο και να τα συσχετίσουμε με διάφορες μετρήσεις τόσο ψυχολογικές/συναισθηματικές όσο και βιομετρικές. Όπως παρατηρήσαμε από παρόμοιες έρευνες [10,12, 35, 92, 93] δεν έχει γίνει κάτι παρόμοιο μέχρι σήμερα και για το λόγο αυτό η συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί καινοτομία. Ο εντοπισμός των χαρακτηριστικών που υποδηλώνουν άγχος και η συσχέτισή τους με μετρήσεις οι οποίες εξάγονται από βιομετρικά σήματα θα βοηθήσει σε μετέπειτα φάση στην προσαρμογή του υπερμεσικού περιεχομένου με τέτοιο τρόπο ώστε να μειωθεί όσο το δυνατόν η πιθανότητα βίωσης άγχους από το χρήστη για μια πιο ευχάριστη και αποδοτική αλληλεπίδραση.

Για το σκοπό αυτό δημιουργήσαμε το σύστημα InteliSense. Το σύστημα αποτελείται από τρία βασικά συστατικά: το διαδικτυακό μαθησιακό περιβάλλον, το συστατικό που είναι υπεύθυνο για τη λήψη των συναισθηματικών/ψυχολογικών μετρήσεων και το συστατικό που είναι υπεύθυνο για τη λήψη των μετρήσεων από βιομετρικά σήματα. Οι συναισθηματικές/ψυχολογικές που λαμβάνονται μέσω του συστήματος είναι η προσωπικότητα, το άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και η συναισθηματική διαχείριση, ενώ οι μετρήσεις από βιομετρικά σήματα τα οποία εξήχθηκαν με χρήση αισθητήρων είναι το heart rate, το blood volume pulse και το skin conductance. Το σύστημα αξιολογήθηκε με πειραματική διαδικασία μέσα από την οποία πήραμε δείγμα από 20 υποκείμενα.

Οι παρατηρήσεις μέσα από την ανάλυση των πρώτων αποτελεσμάτων συνοψίζονται πιο κάτω:

- Υπάρχει **συσχέτιση ανάμεσα στο άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και στην καρδιακή συχνότητα (heart rate)**. Αυτό σημαίνει ότι άτομα που δηλώνουν μεγαλύτερο άγχος, έχουν αυξημένη καρδιακή συχνότητα.
- Εντοπίστηκε μια **αρνητική συσχέτιση μεταξύ της συναισθηματικής διαχείρισης και του τρέχοντος άγχους**. Η συσχέτιση αυτή υποδηλώνει ότι άτομα με λιγότερη ικανότητα συναισθηματικής διαχείρισης σημειώνουν εντονότερη αναφορά άγχους.
- **Η καρδιακή συχνότητα συσχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με το τρέχον άγχος**. Έτσι, άτομα τα οποία δηλώνουν μεγαλύτερο άγχος έχουν αυξημένη καρδιακή συχνότητα.
- Μέσα από τις παρατηρήσεις ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο άγχος προδιάθεσης-κατάστασης και στην καρδιακή συχνότητα καθώς και ότι η καρδιακή συχνότητα σχετίζεται με το τρέχον άγχος εντοπίζουμε την **έμμεση συσχέτιση του τρέχοντος άγχους με το άγχος προδιάθεσης-κατάστασης**. Αυτό υποδηλώνει ότι άτομα με υψηλότερο άγχος προδιάθεσης-κατάστασης φαίνονται να δηλώνουν μεγαλύτερο τρέχον άγχος.
- Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εξέτασης του μαθήματος, **το σκορ των συμμετεχόντων είναι υψηλότερο στο δεύτερο πείραμα και δεν συσχετίζεται με οποιαδήποτε άλλη μεταβλητή**. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει πως η προηγούμενη μαθησιακή εμπειρία είναι η σημαντικότερη παράμετρος στην αύξηση της απόδοσης.

Η μελλοντική εργασία περιλαμβάνει σε πρώτη φάση καλύτερη και πιο αναλυτική πειραματική αξιολόγηση του συστήματος με μεγαλύτερο δείγμα φοιτητών. Έχοντας

μεγαλύτερο δείγμα θα είναι δυνατή η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του τεστ προσωπικότητας. Με τον τρόπο αυτό τα αποτελέσματα του τεστ θα συμπεριληφθούν στην ανάλυση των αποτελεσμάτων για να εξεταστεί κατά πόσο υπάρχει συσχέτιση της προσωπικότητας, τόσο με το τρέχον άγχος όσο και με τις μετρήσεις από τα βιομετρικά σήματα (heart rate, blood volume, pulse, skin conductance).

Επιπλέον, θα πρέπει να συμπεριληφθεί ο χρόνος πλοήγησης των χρηστών ανά σελίδα του μαθήματος στην ανάλυση των αποτελεσμάτων και να εξεταστεί η συσχέτισή του με το τρέχον άγχος. Ουσιαστικά, αυτό που θέλουμε να διερευνήσουμε είναι κατά πόσο ο αυξημένος χρόνος παραμονής του χρήστη σε μια συγκεκριμένη σελίδα του μαθήματος σχετίζεται με μεγαλύτερο τρέχον άγχος, γεγονός που πιθανόν υποδηλώνει δυσκολία στην κατανόηση του μαθήματος.

Μια περαιτέρω ανάλυση των μετρήσεων του skin conductance και του blood volume pulse θα πρέπει να γίνει για να εξεταστεί αν υπάρχει συσχέτιση με τις ψυχολογικές/συναισθηματικές μετρήσεις, η οποία δε φάνηκε στην ανάλυση που κάναμε, πιθανόν λόγω του μικρού δείγματος. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να γίνει μια συνδυαστική ανάλυση των μετρήσεων του skin conductance και του blood volume pulse σε σχέση με τις ψυχολογικές/συναισθηματικές μετρήσεις, ίσως με τη μέθοδο ομαδοποίησης (clustering analysis).

Τέλος, θα πρέπει να προστεθεί στο σύστημα ένας μηχανισμός δυναμικής συσχέτισης και αναδόμησης του υπερμεσικού περιεχομένου. Συγκεκριμένα, η εξαγωγή των μετρήσεων από τα βιομετρικά σήματα και η συσχέτισή τους με το τρέχον άγχος και τις υπόλοιπες ψυχολογικές/συναισθηματικές μετρήσεις θα γίνεται σε πραγματικό χρόνο κατά την πλοήγηση του χρήστη στο περιβάλλον. Έτσι, βάσει των μετρήσεων αυτών θα γίνεται αναδόμηση του υπερμεσικού περιεχομένου με τέτοιο τρόπο ώστε να μειωθεί όσο το δυνατό περισσότερο η ένδειξη ύπαρξης χαρακτηριστικών που πιθανόν να δημιουργούν άγχος στο χρήστη. Αυτό θα

έχει σαν αποτέλεσμα την πιο ευχάριστη και αποδοτική αλληλεπίδραση του χρήστη με το υπερμεσικό περιεχόμενο.

Βιβλιογραφία

- [1] Sheeson E. C. “Computer anxiety and perception of task complexity in learning programming-related skills”, *Computers in Human Behavior* 21 (2005) 713-728.
- [2] Desai, Mayur S., “Computer Anxiety and Performance: An Application of a Change Model in a Pedagogical Setting”, *Journal of Instructional Psychology*, v28 n3 p141-49 Sep 2001.
- [3] Woszczyński A. B., Lazar L. D., Walker J. M., “Does training reduce computer anxiety?”, *Proceedings of the 7th Annual Conference of the Southern Association for Information Systems*.
- [4] Sam, H. K., Othman, A. E. A., & Nordin, Z. S. (2005). “Computer Self-Efficacy, Computer Anxiety, and Attitudes toward the Internet: A Study among Undergraduates in Unimas”. *Educational Technology & Society*, 8 (4), 205-219.
- [5] Kneller G. R., “Adult Learners: Away with computerphobia”, *ACM-O-89791 - 178-4/86/0002/0034* (1986).
- [6] Havelka D., Beasley F., Broome T., “A Study of Computer Anxiety Among Business Students”, Article provided by *American Journal of Business* (Formerly Named "Mid-American Journal of Business") in its journal *American Journal of Business*, Vol.: 19 (2004), Issue: 1, 63-71.
- [7] Gos, Michael W., “Computer Anxiety and Computer Experience: A New Look at an Old Relationship”, *Clearing House*, v69 n5 p271-76 May-Jun 1996.
- [8] Burger A., Blignaut P., “A Computer Literacy Course may Initially be Detrimental to Students’ Attitudes towards Computers”, *Proceedings of SAICSIT 2004*, Pages 10 – 14.

- [9] Lisetti C., “Modeling Cognition-Emotion of Users for Improved Interaction With Software Systems”, Proceedings of the seventh international conference on User modelling, Banff, Canada (1999), 307 – 309.
- [10] Villon O. and Lisetti C., “A User Model of Psycho-Physiological Measure of Emotion”, In Proceedings of the Eleventh International Conference on User Modeling UM2007 Corfu, Greece (June 25th to 29th 2007)
- [11] Villon O. and Lisetti C., “Toward Recognizing Individual’s Subjective Emotion from Physiological Signals in Practical Application”, Proceedings of the Twentieth IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems (2007), Pages 357-362.
- [12] Kaiser R., Oertel K., “Emotions in HCI – An Affective E-Learning System”, Australian Computer Society, Inc, Conferences in Research and Practice in Information Technology (CRPIT), Vol. 56.
- [13] Mahlke S., Minge M., Thüring M., “Measuring Multiple Components of Emotions in Interactive Contexts”, CHI 2006, Work-in-Progress April 22-27, 2006, Montréal, Québec, Canada.
- [14] Anttonen J., Surakka V., “Emotions and Heart Rate while Sitting on a Chair”, CHI 2005, PAPERS: Affect and Intimacy April 2–7, Portland, Oregon, USA.
- [15] Wang H., Prendinger H., Igarashi T., “Communicating Emotions in Online Chat Using Physiological Sensors and Animated Text”, CHI 2004, Late Breaking Results Paper 24-29 April, Vienna, Austria.
- [16] Hazlett R. L., “Measuring Emotional Valence during Interactive Experiences: Boys at Video Game Play”, CHI 2006 Proceedings, Novel Methods: Emotions, Gestures, Events April 22-27, 2006, Montréal, Québec, Canada.
- [17] Mandler G., “Emotion: History of the Concept”, Elsevier Science Ltd, 2001.
- [18] Oatley K., “Emotion in Cognition”, Elsevier Science Ltd, 2001.
- [19] Rolls E. T., “Emotion, Neural Basis of”, Elsevier Science Ltd, 2001.
- [20] Griffiths P.E., “Emotions, Evolution of”, Elsevier Science Ltd, 2001.

- [21] Stearns P.N., “Emotions, History of”, Elsevier Science Ltd, 2001.
- [22] Scherer K.R., “Emotions, Psychological Structure of”, Elsevier Science Ltd, 2001.
- [23] Gabriel Y., Griffiths D.S., “Emotion, learning and organizing”, *The Learning Organization*, Vol. 9, Num. 5, 2002, pp. 214-221.
- [24] Ochsner K. N. and Gross J. J., “The cognitive control of emotion”, *TRENDS in Cognitive Sciences* Vol.9 No.5 May 2005.
- [25] Karpouzis K., Drosopoulos A., Ioannou S., Raouzaïou A., Tsapatsoulis N. and Kollias S., “Facial and Body Feature Extraction for Emotionally-Rich HCI”, Mehdi Khosrow-Pour (ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Idea Group Publishers, pp. 1180 - 1185, 2005.
- [26] Wang C. L., Ahmed P. K., “Emotion: the missing part of systems methodologies”, *Journal: Kybernetes*, 2003, Volume: 32, Issue: 9/10, Page: 1283 – 1296.
- [27] Hareli S., Shomrat N. and Biger N., “The role of emotions in employees’ explanations for failure in the workplace”, *Journal: Journal of Managerial Psychology*, 2005, Volume: 20, Issue: 8, Page: 663 – 680.
- [28] Martinez-Miranda J., Aldea A., “Emotions in human and artificial intelligence”, *Computers in Human Behavior* 21 (2005) 323–341.
- [29] Muramatsu R., Hanoch Y., “Emotions as a mechanism for boundedly rational agents: The fast and frugal way”, *Journal of Economic Psychology*, Volume: 26, Issue: 2, Pages: 201-221, April 2005.
- [30] Gratcha J., Marsellab S., “A domain-independent framework for modeling emotion”, *Cognitive Systems Research* 5 (2004) 269–306.
- [31] Isomursu M., Tahti M., Vainamo S., Kuutti K., “Experimental evaluation of five methods for collecting emotions in field settings with mobile applications”, *Int. J. Human-Computer Studies* 65 (2007) 404–418.
- [32] Wilfong J. D., “Computer anxiety and anger: the impact of computer use, computer experience, and self-efficacy beliefs”, *Computers in Human Behavior* 22 (2006) 1001–1011.

- [33] Ben-Ze'ev A., "Privacy, emotional closeness, and openness in Cyberspace", *Computers in Human Behavior* 19 (2003) 451–467.
- [34] Turner M., Love S., Howell M., "Understanding emotions experienced when using a mobile phone in public: The social usability of mobile (cellular) telephones", *Telematics and Informatics* 3 Vol.25 (2008) 201-215.
- [35] Ward R.D., Marsden P.H., "Physiological responses to different WEB page designs", *Int. J. Human-Computer Studies* 59 (2003) 199–212.
- [36] Taylor J. G, Fragopanagos N. F., "The interaction of attention and emotion", *Neural Networks* 18 (2005) 353–369.
- [37] Fragopanagos N., Taylor J.G., "Modelling the interaction of attention and emotion", *Neurocomputing* 69 (2006) 1977–1983.
- [38] Fragopanagos N, Taylor J.G., "Emotion recognition in human–computer interaction", *Neural Networks* 18 (2005) 389–405.
- [39] Oatley K., "The bug in the salad: the uses of emotions in computer interfaces", *Interacting with Computers* 16 (2004) 693–696.
- [40] Nakatsu R., Nicholson J., Tosa N., "Emotion recognition and its application to computer agents with spontaneous interactive capabilities", *Knowledge-Based Systems* 13 (2000) 497-504.
- [41] Herre van Oostendorpa, Preeceb J., Arnold A. G., "Designing multimedia for human needs and capabilities", Guest editorial for *Interacting with Computers* Special Issue, *Interacting with Computers* 12 (1999) 1–5.
- [42] Light A., "Designing to persuade: the use of emotion in networked media", *Interacting with Computers* 16 (2004) 729–738.
- [43] Leon E., Clarke G., Callaghan V., Sepulveda F., "Real-time detection of emotional changes for inhabited environments", *Computers & Graphics* 28 (2004) 635–642.
- [44] Baker R., Thomas S., Thomas P.W., Owens M., "Development of an emotional processing scale", *Journal of Psychosomatic Research* 62 (2007) 167–178.

- [45] Smith J., MacLean K., “Communicating emotion through a haptic link: Design space and methodology”, *Int. J. Human-Computer Studies* 65 (2007) 376–387.
- [46] Wolter J., Lachnit H., “Costs or benefits of emotional conditioning on cognitive processing?”, *Biological Psychology* 50 (2000) 105–117.
- [47] Leon E., Clarke G., Callaghan V., Sepulveda F., “A user-independent real-time emotion recognition system for software agents in domestic environments”, *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 20 (2007) 337–345.
- [48] Cowie R., Douglas-Cowie E., Cox C., “Beyond emotion archetypes: Databases for emotion modeling using neural networks”, *Neural Networks* 18 (2005) 371–388.
- [49] McGrath K., “Affection not affliction: The role of emotions in information systems and organizational change”, *Information and Organization* 16 (2006) 277–303.
- [50] Sander D., Grandjean D., Scherer K. R., “A systems approach to appraisal mechanisms in emotion”, *Neural Networks* 18 (2005) 317–352.
- [51] Germanakos P., Tsianos N., Lekkas Z., Mourlas C., & Samaras G. " Realizing Comprehensive User Profile as the Core Element of Adaptive and Personalized Communication Environments and Systems ", *The Computer Journal*, Special Issue on Profiling Expertise and Behaviour, Oxford University Press, doi:10.1093/comjnl/bxn014.
- [52] Germanakos P., Tsianos N., Lekkas Z., Mourlas C., & Samaras G. " Capturing Essential Intrinsic User Behaviour Values for the Design of Comprehensive Web-based Personalized Environments ", *Computers in Human Behavior Journal*, Special Issue on Integration of Human Factors in Networked Computing, doi:10.1016/j.chb.2007.07.010.
- [53] Ciarrochi J., Chan A., Bajgar J., “Measuring emotional intelligence in adolescents”, *Personality and Individual Differences* 31 (2001) 1105-1119.
- [54] Joseph B. Lyons, Tamera R. Schneider, “The influence of emotional intelligence on performance”, *Personality and Individual Differences* 39 (2005) 693–703.

- [55] Cherniss C., “Emotional Intelligence: What it is and Why it Matters”, Consortium for Research on Emotional Intelligence in Organizations.
- [56] Parker J. D. A., Summerfeldt L. J., Hogan M.J., Majeski S. A., “Emotional intelligence and academic success: examining the transition from high school to university”, *Personality and Individual Differences* 36 (2004) 163–172.
- [57] Bastian V. A., Burns N. R., Nettelbeck T., “Emotional intelligence predicts life skills, but not as well as personality and cognitive abilities”, *Personality and Individual Differences* 39 (2005) 1135–1145.
- [58] Gohm C. L., Corser G. C., Dalsky D. J., “Emotional intelligence under stress: Useful, unnecessary, or irrelevant?”, *Personality and Individual Differences* 39 (2005) 1017–1028.
- [59] Vakola M., Tsaousis I., Nikolaou I., “The role of emotional intelligence and personality variables on attitudes toward organisational change”, *Journal of Managerial Psychology*, Vol. 19, pp. 88-110, 2004.
- [60] Austin E. J., “Emotional intelligence and emotional information processing”, *Personality and Individual Differences* 39 (2005) 403–414.
- [61] Boele De Raad, “The trait-coverage of emotional intelligence”, *Personality and Individual Differences* 38 (2005) 673–687.
- [62] Mayer J. D., Salovey P., “Emotional intelligence and regulation of feelings”, *Applied & Preventive Psychology* 4:197-208 (1995).
- [63] Wonga C., Law K. S., “The effects of leader and follower emotional intelligence on performance and attitude: An exploratory study”, *The Leadership Quarterly* 13 (2002) 243–274.
- [64] Austina E. J., Saklofskeb D. H., Huangb S. H. S., McKenneyb D., “Measurement of trait emotional intelligence: testing and cross-validating a modified version of Schutte et al.’s (1998) measure”, *Personality and Individual Differences* 36 (2004) 555–562.

- [65] Parker J. D. A., Creque Sr. R. E., Barnhart D. L., Harris J. I., Majeski S. A., Wood L. M., Bond B. J., Hogan M. J., “Academic achievement in high school: does emotional intelligence matter?”, *Personality and Individual Differences* 37 (2004) 1321–1330.
- [66] Dawda D., Hart S. D., “Assessing emotional intelligence: reliability and validity of the Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-i) in university students”, *Personality and Individual Differences* 28 (2000) 797-812.
- [67] Zeidner M., Shani-Zinovich I., Matthews G., Roberts R. D., “Assessing emotional intelligence in gifted and non-gifted high school students: Outcomes depend on the measure”, *Intelligence* 33 (2005) 369–391.
- [68] Newsome S., Day A. L., Catano V. M., “Assessing the predictive validity of emotional intelligence”, *Personality and Individual Differences* 29 (2000) 1005-1016.
- [69] Ciarrochi J. V., Chan A. Y. C., Caputi P., “A critical evaluation of the emotional intelligence construct”, *Personality and Individual Differences* 28 (2000) 539-561.
- [70] Palmer B. R., Gignac G., Manocha R., Stough C., “A psychometric evaluation of the Mayer–Salovey–Caruso”, *Emotional Intelligence Test Version 2.0*, *Intelligence* 33 (2005) 285–305.
- [71] Derksen J., Kramer I., Katzko M., “Does a self-report measure for emotional intelligence assess something different than general intelligence?”, *Personality and Individual Differences* 32 (2002) 37-48.
- [72] Day A. L., Carroll S. A., “Using an ability-based measure of emotional intelligence to predict individual performance, group performance, and group citizenship behaviours”, *Personality and Individual Differences* 36 (2004) 1443–1458.
- [73] Petrides K. V., Frederickson N., Furnham A., “The role of trait emotional intelligence in academic performance and deviant behavior at school”, *Personality and Individual Differences* 36 (2004) 277–293.
- [74] Petrides K. V., Furnham A., “On the dimensional structure of emotional intelligence”, *Personality and Individual Differences* 29 (2000) 313-320.

- [75] Brown R. F., Schutte N. S., “Direct and indirect relationships between emotional intelligence and subjective fatigue in university students”, *Journal of Psychosomatic Research* 60 (2006) 585– 593.
- [76] Langley A., “Emotional intelligence - a new evaluation for management development?”, *Career Development International* 3 Vol. 5 (2000) 177-183.
- [77] Mayer J. D., Caruso D. R., Salovey P., “Emotional Intelligence Meets Traditional Standards for an Intelligence”, *Intelligence*, Vol. 27, Num. 4, December 1999 , pp. 267-298.
- [78] Emmerling R. J., Goleman D., “Emotional Intelligence: Issues and Common Misunderstandings”, *Consortium for Research on Emotional Intelligence in Organizations* (2003).
- [79] Picard R. W., “Affective Computing”, *Media Laboratory Perceptual Computing Section Technical Report No. 321*.
- [80] Vesterinen E., “Affective Computing”, seminar paper written for course Tik-111.590, *Digital media research seminar, spring 2001: “Space Odyssey 2001”*.
- [81] Hone K., “Empathic agents to reduce user frustration: The effects of varying agent characteristics”, *Interacting with Computers* 18 (2006) 227–245.
- [82] Liao W., Zhang W., Zhu Z., Ji Q., Gray W. D., “Toward a decision-theoretic framework for affect recognition and user assistance”, *Int. J. Human-Computer Studies* 64 (2006) 847–873.
- [83] Boehner K., DePaula R., Dourish P., Sengers P., “How emotion is made and measured”, *Int. J. Human-Computer Studies* 65 (2007) 275–291.
- [84] Villon O., Lisetti C., “Affective multimedia interaction grounded on a cognitive science approach: interpreting indirect measures of emotion and modeling the affective relationship to multimedia contents”, In *Proceedings of the 3rd HUMAINE EU Summer School Casa Paganini-InfoMus Lab, DIST, University of Genova, Italy* (September 22nd to 28th 2006).

- [85] Mota S. and Picard R. W., “Automated Posture Analysis for detecting Learner’s Interest Level”, Computer Vision and Pattern Recognition Workshop, 2003, Vol.: 5, pp. 49-49.
- [86] D’Mello S. K., Craig S. D., Gholson B., Franklin S., Picard R., and Graesser A. C., “Integrating Affect Sensors in an Intelligent Tutoring System”, In *Affective Interactions: The Computer in the Affective Loop Workshop at 2005 International Conference on Intelligent User Interfaces* pp. 7-13.
- [87] Tractinsky N., “Tools over solutions? Comments on Interacting with Computers special issue on affective computing”, *Interacting with Computers* 16 (2004) 751–757.
- [88] Ahn H. and Picard R. W., “Affective-Cognitive Learning and Decision Making: A Motivational Reward Framework For Affective Agents”, *1st International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (2005)*.
- [89] Wilhelm F. H., Pfaltz M. C., Grossman P., “Continuous electronic data capture of physiology, behavior and experience in real life: towards ecological momentary assessment of emotion”, *Interacting with Computers* 18 (2006) 171–186.
- [90] Picard R., Klein J., “Computers that recognize and response to user emotion: theoretical and practical implications”, *Interacting with Computers* 14 (2002) 141-169.
- [91] Peter C., Herbon A., “Emotion representation and physiology assignments in digital systems”, *Interacting with Computers* 18 (2006) 139–170.
- [92] Muller M., “Multiple paradigms in affective computing”, *Interacting with Computers* 16 (2004) 759–768.
- [93] Klein J., Moon Y., Picard R.W., “This computer responds to user frustration: Theory, design and results”, *Interacting with Computers* 14 (2002) 119-140.
- [94] Ward R. D., Marsden P. H., “Affective computing: problems, reactions and intentions”, *Interacting with Computers* 16 (2004) 707–713.

- [95] Hollnagel E., "Is affective computing an oxymoron?", *Int. J. Human-Computer Studies* 59 (2003) 65–70.
- [96] McNeese M. D., "Response: is affective computing an oxymoron?", *Int. J. Human-Computer Studies* 59 (2003) 77–80.

Παράρτημα Α

Στο παράρτημα αυτό, υπάρχουν τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν για τις ψυχολογικές μετρήσεις των πειραμάτων.

Άγχος προδιάθεσης-κατάστασης

Διαβάστε τις παρακάτω δηλώσεις και κυκλώστε το νούμερο της απάντησης (κλίμακα 1 έως 5) που είναι πιο αληθής για εσάς. Δεν υπάρχουν σωστές και λάθος απαντήσεις. Μην ξοδέψετε πολύ χρόνο σε κάθε δήλωση. Απλά δώστε την απάντηση που σας φαίνεται ότι περιγράφει καλύτερα το πως γενικά αισθάνεστε.

Παρακάτω θα βρείτε δηλώσεις σχετικά με το άγχος σας. Οι δηλώσεις έχουν επιλεγεί έτσι ώστε να σας δίνουν μία ένδειξη του πόσο σχετίζεστε με τη δήλωση και σε τι βαθμό συμφωνείτε με αυτή.

1. Ποτέ αλήθεια
2. Σπάνια αλήθεια
3. Μερικές φορές αλήθεια
4. Συχνά αλήθεια
5. Πάντα αλήθεια

1) Όσο πιο κοντά είμαι σε σημαντικές εξετάσεις τόσο πιο δύσκολο είναι για μένα να συγκεντρωθώ στην ύλη.

5	4	3	2	1
Πάντα αλήθεια	Συχνά αλήθεια	Μερικές φορές αλήθεια	Σπάνια αλήθεια	Ποτέ αλήθεια

2) Όταν διαβάζω, ανησυχώ ότι δεν θα θυμάμαι την ύλη στις εξετάσεις.

5	4	3	2	1
Πάντα αλήθεια	Συχνά αλήθεια	Μερικές φορές αλήθεια	Σπάνια αλήθεια	Ποτέ αλήθεια

3) Κατά τη διάρκεια μίας αξιολόγησης αισθάνομαι ότι δεν τα πηγαίνω καλά ή ότι πρόκειται να αποτύχω.

5	4	3	2	1
Πάντα αλήθεια	Συχνά αλήθεια	Μερικές φορές αλήθεια	Σπάνια αλήθεια	Ποτέ αλήθεια

4) Αποσυντονίζομαι και χάνω τη συγκέντρωσή μου σε σημαντικές εξετάσεις με συνέπεια να μην θυμάμαι το υλικό που γνωρίζω.

5	4	3	2	1
Πάντα αλήθεια	Συχνά αλήθεια	Μερικές φορές αλήθεια	Σπάνια αλήθεια	Ποτέ αλήθεια

5) Θυμάμαι τις απαντήσεις σε ερωτήσεις εξετάσεων μόλις αυτές έχουν τελειώσει.

5	4	3	2	1
Πάντα αλήθεια	Συχνά αλήθεια	Μερικές φορές αλήθεια	Σπάνια αλήθεια	Ποτέ αλήθεια

6) Ανησυχώ τόσο πολύ πριν από σημαντικές εξετάσεις που από την ψυχική φθορά που υφίσταμαι δεν μπορώ να αποδώσω τα μέγιστα κατά τη διάρκειά τους.

5	4	3	2	1
Πάντα αλήθεια	Συχνά αλήθεια	Μερικές φορές αλήθεια	Σπάνια αλήθεια	Ποτέ αλήθεια

7) Αισθάνομαι έξω από τα νερά μου κ όχι ο εαυτός μου όταν δίνω σημαντικές εξετάσεις.

5	4	3	2	1
Πάντα αλήθεια	Συχνά αλήθεια	Μερικές φορές αλήθεια	Σπάνια αλήθεια	Ποτέ αλήθεια

8) Διαπιστώνω ότι η σκέψη μου μερικές φορές ταξιδεύει ενώ δίνω σημαντικές εξετάσεις.

5	4	3	2	1
Πάντα αλήθεια	Συχνά αλήθεια	Μερικές φορές αλήθεια	Σπάνια αλήθεια	Ποτέ αλήθεια

9) Μετά από κάποια αξιολόγηση ανησυχώ για το αν τα πήγα αρκετά καλά.

5 Πάντα αλήθεια	4 Συχνά αλήθεια	3 Μερικές φορές αλήθεια	2 Σπάνια αλήθεια	1 Ποτέ αλήθεια
--	--	--	---	---------------------------------

10) Δεν διεκπεραιώνω εύκολα ή αποφεύγω γραπτές εργασίες για όσο περισσότερο μπορώ. Αισθάνομαι πως ότι και αν κάνω δεν είναι αρκετά καλό.

5 Πάντα αλήθεια	4 Συχνά αλήθεια	3 Μερικές φορές αλήθεια	2 Σπάνια αλήθεια	1 Ποτέ αλήθεια
--	--	--	---	---------------------------------

Προσωπικότητα

Παρακάτω θα διαβάσετε μια σειρά από ζεύγη αντίθετων εννοιών που χρησιμοποιούν συνήθως οι άνθρωποι προκειμένου να χαρακτηρίσουν τον εαυτό τους. Διαβάστε προσεκτικά κάθε ζεύγος λέξεων και επιλέξτε αυτό που ταιριάζει καλύτερα με το τι πιστεύετε ότι σας χαρακτηρίζει γενικά. Δεν υπάρχουν σωστές και λάθος απαντήσεις. Μην ξοδέψετε πολύ χρόνο σε κάθε δήλωση. Απλά δώστε την απάντηση που σας φαίνεται ότι περιγράφει καλύτερα το πώς είστε.

Ο τρόπος που θα δίνονται οι απαντήσεις είναι βάσει μιας κλίμακας που σχετίζεται με τις δύο αντίθετες λέξεις. Η κλίμακα είναι από το 1 μέχρι το 5, τα οποία αντιστοιχούν στις δύο λέξεις που αναγράφονται. Η κλίμακα έχει επιλεγεί έτσι ώστε να σας δίνει μία ένδειξη του πόσο σχετίζεστε με τον αριθμό που επιλέγετε και σε τι βαθμό σας χαρακτηρίζει αυτό.

ΕΝΝΟΙΑ Α	ΚΛΙΜΑΚΑ					ΕΝΝΟΙΑ Β
Ήρεμος	1	2	3	4	5	Ενθουσιώδης
Προτιμώ να είμαι μόνος	1	2	3	4	5	Προτιμώ να είμαι με άλλους
Ρεαλιστής	1	2	3	4	5	Ονειροπόλος
Απότομος	1	2	3	4	5	Ευγενικός
Ακατάστατος	1	2	3	4	5	Τακτικός
Έχω ισχυρή πεποίθηση	1	2	3	4	5	Είμαι επιφυλακτικός
Απαισιόδοξος	1	2	3	4	5	Αισιόδοξος
Πρακτικός	1	2	3	4	5	Θεωρητικός
Εγωιστής	1	2	3	4	5	Γενναιόδωρος
Διαπραγματευτικός	1	2	3	4	5	Αποφασιστικός
Πρόσχαρος	1	2	3	4	5	Απογοητευμένος
Έχω τάσεις απομόνωσης	1	2	3	4	5	Έχω τάσεις προβολής και επίδειξης
Ακολουθώ τους κανόνες	1	2	3	4	5	Ακολουθώ τη φαντασία
Ψυχρός	1	2	3	4	5	Θερμός
Αποσπάται εύκολα η προσοχή μου	1	2	3	4	5	Παραμένω συγκεντρωμένος
Δεν ασχολούμαι με τη γνώμη των άλλων	1	2	3	4	5	Ντρέπομαι εύκολα
Αδιαφορώ για τους άλλους	1	2	3	4	5	Είμαι βολικός με τους άλλους
Ακολουθώ αυτά που έχω προγραμματίσει	1	2	3	4	5	Επιδιώκω την καινοτομία και το διαφορετικό
Ανεξάρτητος	1	2	3	4	5	Ομαδικός
Αισθάνομαι άνετα με το χάος	1	2	3	4	5	Αισθάνομαι άνετα με την

	1	2	3	4	5	τάξη
Παραμένω ήρεμος σε στιγμές κρίσης	1	2	3	4	5	Τα χάνω και αποσυντονίζομαι όταν υπάρχει ένταση
Στοχαστικός	1	2	3	4	5	Συζητητικός
Προτιμώ τα πράγματα να είναι ξεκάθαρα	1	2	3	4	5	Είμαι άνετος με την αμφισημία και τις διαφορούμενες καταστάσεις
Σκεπτικός	1	2	3	4	5	Καλόπιστος
Αναβλητικός	1	2	3	4	5	Συνεπής

Συναισθηματική διαχείριση

Παρακάτω θα διαβάσετε μια σειρά από δηλώσεις που χρησιμοποιούν συνήθως οι άνθρωποι προκειμένου να περιγράψουν τι νιώθουν. Διαβάστε προσεκτικά κάθε δήλωση και επιλέξτε αυτό που ταιριάζει καλύτερα με το τι αισθάνεστε γενικά. Δεν υπάρχουν σωστές και λάθος απαντήσεις. Μην ξοδέψετε πολύ χρόνο σε κάθε δήλωση. Απλά δώστε την απάντηση που σας φαίνεται ότι περιγράφει καλύτερα το πως γενικά αισθάνεστε.

Ο τρόπος που θα δίνονται οι απαντήσεις είναι βάσει μιας κλίμακας που σχετίζεται με το ποσοστό της συναισθηματικής σας διαχείρισης. Η κλίμακα είναι από το 1 μέχρι το 5, τα οποία αντιστοιχούν στις δηλώσεις Διαφωνώ απολύτως και Συμφωνώ απολύτως. Η κλίμακα έχει επιλεγεί έτσι ώστε να σας δίνει μία ένδειξη του πόσο σχετίζεστε με τον αριθμό που επιλέγετε και σε τι βαθμό συμφωνείτε με αυτό.

1. Μπορώ να αναγνωρίζω εύκολα τις αλλαγές στην ψυχολογική μου διάθεση.

Διαφωνώ απολύτως	1	2	3	4	5	Συμφωνώ απολύτως
------------------	---	---	---	---	---	------------------

2. Αναγνωρίζω τα συναισθήματά μου και τα ερμηνεύω με ακρίβεια.

Διαφωνώ απολύτως	1	2	3	4	5	Συμφωνώ απολύτως
------------------	---	---	---	---	---	------------------

3. Προσαρμόζομαι εύκολα συναισθηματικά ανάλογα με τις συνθήκες.

Διαφωνώ απολύτως	1	2	3	4	5	Συμφωνώ απολύτως
------------------	---	---	---	---	---	------------------

4. Διαχειρίζομαι τα συναισθήματά μου επαρκώς.

Διαφωνώ απολύτως	1	2	3	4	5	Συμφωνώ απολύτως
------------------	---	---	---	---	---	------------------

5. Όταν φορτίζομαι συναισθηματικά δεν μπορώ να λειτουργήσω το ίδιο αποδοτικά.

Διαφωνώ απολύτως	1	2	3	4	5	Συμφωνώ απολύτως
------------------	---	---	---	---	---	------------------

6. Αισθάνομαι μία εσωτερική πληρότητα η οποία με κάνει να έχω αυτοπεποίθηση σε ότι αναλαμβάνω.

Διαφωνώ απολύτως 1 2 3 4 5 Συμφωνώ
απολύτως

7. Ανταποκρίνομαι στις απαιτήσεις των όσων αναλαμβάνω επειδή μπορώ και ελέγγω ή δεν επηρεάζομαι από τα αρνητικά του περιβάλλοντος και τυχόν στρεσογόνους παράγοντες που μπορεί να υπάρχουν.

Διαφωνώ απολύτως 1 2 3 4 5 Συμφωνώ
απολύτως

8. Όταν αντιμετωπίζω δύσκολες καταστάσεις παραμένω ήρεμος/η επειδή μπορώ να βασίζομαι στις ικανότητές μου.

Διαφωνώ απολύτως 1 2 3 4 5 Συμφωνώ
απολύτως

9. Όταν βιώνω ένα συναίσθημα έχω την τάση να το μεγεθύνω στο μυαλό μου σε διάρκεια ή/και ένταση.

Διαφωνώ απολύτως 1 2 3 4 5 Συμφωνώ
απολύτως

10. Όταν φορτίζομαι συναισθηματικά αντιδρώ έντονα, υπερβολικά ή/και παρορμητικά.

Διαφωνώ απολύτως 1 2 3 4 5 Συμφωνώ
απολύτως

Παράρτημα Β

Στο παράρτημα αυτό υπάρχει η εξέταση που είχαν να απαντήσουν οι φοιτητές αφού ολοκλήρωναν την ύλη του μαθήματος Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή.

1. Με ποια σειρά γίνονται οι ενέργειες σύμφωνα με το μοντέλο του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας (HIPM);

- Σύγκριση, Κωδικοποίηση, Επιλογή και Εκτέλεση
- Κωδικοποίηση, Σύγκριση, Επιλογή και Εκτέλεση
- Κωδικοποίηση, Επιλογή και Εκτέλεση, Σύγκριση
- Σύγκριση, Επιλογή και Εκτέλεση, Κωδικοποίηση

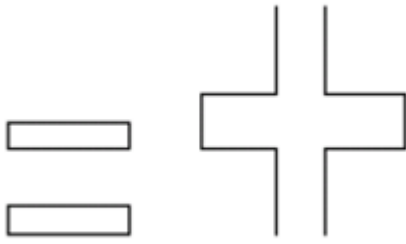
2. Σε ποια φάση της γνωστικής επεξεργασίας αντιστοιχεί το κινητικό υποσύστημα του ανθρώπου;

- Κωδικοποίηση ερεθισμάτων
- Σύγκριση/επιλογή απόκρισης
- Εκτέλεση απόκρισης

3. Στη βραχύβια μνήμη:

- η πληροφορία συντηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα
- η πληροφορία συντηρείται για μερικά δέκατα του δευτερολέπτου
- φυλάσσονται οι γνώσεις και οι εμπειρίες μας
- η πληροφορία συντηρείται για μερικά δευτερόλεπτα

4. Ποιος από τους νόμους του Gestalt απεικονίζεται πιο κάτω:



- Συμμετρία
- Ολοκλήρωση
- Ομοιότητα
- Συνέχεια

5. Λόγω των περιορισμών μνήμης, είναι καλύτερο η σχεδίαση διεπιφανειών να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να απαιτείται από το χρήστη αναγνώριση και όχι ενθύμιση. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται:

- Μενού επιλογής
- Εικονίδια
- Εντολές
- Όλα τα πιο πάνω
- Μόνο τα (α) και (β)

6. Ποιες από τις πιο κάτω μεθόδους χρησιμοποιούνται για να επιτευχθεί η εστίαση της προσοχής του χρήστη κατά τη σχεδίαση διεπιφανειών:

- η χρήση κίνησης και υπογραμμίσεων
- η χρήση παραθύρων και χρωματικών βοηθημάτων
- η χρήση ηχητικών σημάτων
- όλα τα πιο πάνω
- μόνο τα (α) και (γ)

7. Ένας από τους κανόνες σχεδίασης και δημιουργίας σωστών μοντέλων είναι η ταύτιση, που σημαίνει ότι:

- τα αντικείμενα υπαινίσσονται τη χρήση τους
- υπάρχει σαφής αντιστοιχία μεταξύ χειριστηρίων-λειτουργιών
- τηρούνται οι φυσικοί - σημασιολογικοί περιορισμοί που αφορούν τα αντικείμενα

παρέχεται ανάδραση ως προς την κατάσταση του συστήματος όταν αυτή δεν γίνεται άμεσα αντιληπτή από το αποτέλεσμα του απευθείας χειρισμού

8 . Ποιο στυλ αλληλεπίδρασης απεικονίζεται πιο κάτω:

Παρακαλώ καταχωρίστε το χαρακτηριστικό σας στο παρακάτω πεδίο

* Σημείωση: Χρησιμοποιείτε μόνο αγγλικούς χαρακτήρες

Ευνημετικό Όνομα:	<input type="text"/>
Κωδικός Πρόσβασης:	<input type="text"/>
Επιβεβαίωση Κωδικού:	<input type="text"/>
Φύλο:	<input type="text" value="Άρρεν"/>
Ημερομηνία Γεννήσεως:	<input type="text" value="01"/> <input type="text" value="01"/> <input type="text" value="1900"/>
Επάγγελμα:	<input type="text" value="Ιδιωτικός Τομέας"/>
Επίπεδο Γνώσης σχετικά με Η/Υ:	<input type="text" value="Υψηλό"/>
Εάν είστε φοιτητής/τρια, παρακαλώ καταχωρίστε τη Σχολή σας:	<input type="text"/>

"Παραδοσιακό" Προφίλ

Επόμενη

- Πλαίσιο διαλόγου
- Φυσική γλώσσα
- Φόρμα
- Μενού επιλογής

9 . Σύμφωνα με το μοντέλο διερευνητικής εκμάθησης, κατά την εκμάθηση μιας νέας συσκευής ή ενός υπολογιστικού συστήματος διακρίνονται τέσσερις επαναλαμβανόμενες φάσεις. Ποια από τις παρακάτω δεν ανήκει στις φάσεις του μοντέλου αυτού;

- Φάση Κωδικοποίησης
- Φάση Ορισμού Στόχων
- Φάση Εξερεύνησης
- Φάση Επιλογής
- Φάση Αποτίμησης-Εκτίμησης

10. Ποια από τις πιο κάτω ενέργειες γίνεται κατά τη φάση ανάλυσης αναγκών-απιτήσεων στη μεθοδολογία LUCID;

- Επέκταση των βασικών οθονών σε πλήρες σύστημα

- Οι χρήστες χωρίζονται σε ομογενείς ομάδες και γίνεται ανάλυση των χαρακτηριστικών τους
- Ορισμός επιχειρησιακού στόχου
- Εκπαίδευση χρηστών για τη λειτουργία του συστήματος

11 Σε ποια φάση στη μεθοδολογία LUCID γίνεται η δημιουργία οδηγού στυλ αλληλεπίδρασης;

- Ανάπτυξη συστήματος
- Ανάπτυξη αρχικής ιδέας του συστήματος
- Ανάλυση αναγκών και απαιτήσεων
- Σχεδιασμός προϊόντος με πρότυπη βασική οθόνη

12. Η διαμορφωτική αξιολόγηση:

- γίνεται αφού ολοκληρωθεί η ανάπτυξη του συστήματος ώστε να μετρηθεί η ευχρηστία του σε σχέση με τις προδιαγραφές ευχρηστίας
- γίνεται πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα ώστε να μετρηθεί η ευχρηστία του σε σύγκριση με άλλα ανταγωνιστικά συστήματα
- έχει ως στόχο τη βελτίωση της ευχρηστίας του συστήματος και γίνεται κατά τη φάση ανάπτυξης του προϊόντος
- αφορά το ολοκληρωμένο προϊόν και γίνεται συνήθως πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα

Παράρτημα Γ

Στο παράρτημα αυτό υπάρχει η έρευνα αγοράς που κάναμε για να βρούμε τις κατάλληλες συσκευές που θα αγοράζαμε για τις ανάγκες της έρευνας.

Έρευνα αγοράς αισθητήρων για παρακολούθηση και μέτρηση των heart rate, blood pressure και galvanic skin response

Μετά από έρευνα που κάναμε για να βρούμε τις κατάλληλες συσκευές που χρειαζόμαστε, καταλήξαμε στις πιο κάτω:

Συσκευή για παρακλούθηση και ταυτόχρονη μεταφορά στον υπολογιστή

Procomp 2 (2 Channel): The ProComp2 (T7400C) is a compact yet powerful 2 channel biofeedback / neurofeedback system. You can monitor and record simultaneously using the BioGraph Infiniti software.

(http://www.bio-medical.com/product_info.cfm?inventory__imodel=T7400C)

Τιμή: \$1750.00

Μαζί θα χρειαστούν και οι πιο κάτω συσκευές:

GSR/Skin Conductance: Fingertip skin conductance sensor for Thought Technology units.

(http://www.bio-medical.com/product_info.cfm?inventory__imodel=SA9309M)

Τιμή: \$275.00

HR/BVP: ProComp Infiniti Heart Rate/BVP (SA9308M) sensor & cable is 48 inches (122.5 cm) in length and is terminated in a small plastic enclosure which houses both the Photodetector and LED.

(http://www.bio-medical.com/product_info.cfm?inventory__imodel=SA9308M)

Τιμή: \$275.00

Σύνολο: \$2300.00

Αυτή η λύση είναι η μοναδική που ικανοποιεί τις ανάγκες μας από όλες όσες έχουμε βρει λόγω του ότι παρέχει την ταυτόχρονη παρακολούθηση και μεταφορά στον υπολογιστή των μετρήσεων.

Οι υπόλοιπες συσκευές που βρήκαμε στην έρευνά μας είναι οι πιο κάτω:

1. 6004-001 MINI-TORR PLUS: Μέτρηση αρτηριακής πίεσης και καρδιακής συχνότητας
(<http://www.papapostolou.gr>)

Τιμή: €1.800,00

Επικοινωνία με υπολογιστή: υπάρχει, μέσω ενός PC Interface Cable, αλλά δεν είναι real time.

2. Polar RS800G3 Multisport GPS Computer Heart Rate Monitor Watch: Multisport training system with wristwatch computer, GPS sensor and FREE USB 2.0 Interface
(http://www.amazon.com/Polar-RS800G3-Multisport-Computer-Interface/dp/B000VRACXM/ref=pd_sbs_sg_3)

Τιμή: \$369.95

Επικοινωνία με υπολογιστή: υπάρχει, μέσω ενός PC Interface Cable, αλλά δεν είναι real time.

3. NX32-GSR1A: This is the NeXus-32 Skin Conductance sensor capable of recording the electrical conductance or resistance (GSR) of the skin.
(<https://bear.he.net/~stens/epistore/?productId=723>)

Τιμή: \$350.00

Επικοινωνία με υπολογιστή: δεν υπάρχει

4. LifeSource UA-767PC: Telemonitoring Capabilities Technology
(<http://www.quickmedical.com/LifeSource/UA767pc.html>)

Τιμή: \$329.95

Επικοινωνία με υπολογιστή: υπάρχει, μέσω bluetooth, αλλά δεν είναι real time.

5. Garmin Edge 305 Cycle GPS w/ Heart Rate Monitor

(<http://www.amazon.com/Garmin-Edge-Cycle-Heart-Monitor/dp/B000J0L2MQ>)

Τιμή: \$285.50

Επικοινωνία με υπολογιστή: υπάρχει, μέσω ενός PC Interface Cable, αλλά δεν είναι real time.

6. **TTL SA9309M: Fingertip skin conductance sensor for Thought Technology units**

(http://bio-medical.com/product_info.cfm?inventory_model=SA9309M)

Τιμή: \$275.00

Επικοινωνία με υπολογιστή: δεν υπάρχει

7. **Polar S625X Heart Rate Monitor Watch: Heart rate monitor designed to help you hit training and fitness goals in multiple exercises**

(<http://www.amazon.com/Polar-S625X-Heart-Monitor-Watch/dp/B00075LNG8>)

Τιμή: \$266.40

Επικοινωνία με υπολογιστή: δεν υπάρχει

8. Omron 705IT: Complete with PC interface cable and computer software to download readings to PC and view these as a graph

(<http://www.superliving.co.uk/pharmacy/body-health/heart-circulation/blood-pressure-monitors/omron-705it-blood-pressure-monitor-software.html>)

Τιμή: £129.94

Επικοινωνία με υπολογιστή: υπάρχει, μέσω ενός PC Interface Cable, αλλά δεν είναι real time.

9. **ThoughtStream Portable Biofeedback Device with Mind Games Software & Serial Cable: personal galvanic skin response (GSR) biofeedback training system**

http://www.amazon.com/ThoughtStream-Portable-Biofeedback-Device-Software/dp/B00061W2UY/ref=tag_stp_st_edpp_url

Τιμή: \$129.00

Επικοινωνία με υπολογιστή: υπάρχει, μέσω ενός PC Interface Cable, αλλά δεν είναι real time.

10. LifeSource UA-853AC: New AM/PM TimeWise™ Tracking Technology, which automatically categorizes and averages each reading as AM or PM

<http://www.amazon.com/LifeSource-UA-853AC-Premium-Digital-Pressure/dp/B000KW4WRU>

Τιμή: \$84.95

Επικοινωνία με υπολογιστή: δεν υπάρχει

11. Omron HEM-790IT: Ultra premium auto inflation with software

<http://www.amazon.com/Omron-HEM-790IT-Automatic-Pressure-Management/dp/B000O58QM0>

Τιμή: \$73.47

Επικοινωνία με υπολογιστή: υπάρχει, μέσω ενός PC Interface Cable, αλλά δεν είναι real time.

12. Omron HEM-780: Premium auto inflation with Comfit cuff

<http://www.amazon.com/Omron-HEM-780-Automatic-Pressure-Monitor/dp/B0009XQUES>

Τιμή: \$59.25

Επικοινωνία με υπολογιστή: δεν υπάρχει

13. Omron HEM-711DLX: Deluxe auto inflation with Comfit cuff

<http://www.amazon.com/Omron-HEM-711-DLX-Automatic-Pressure/dp/B000O5D4TA>

Τιμή: \$56.75

Επικοινωνία με υπολογιστή: δεν υπάρχει

14. Omron HEM-712C: Easy one-touch operation with auto inflation

<http://www.amazon.com/Omron-HEM-712C-Automatic-Pressure-IntelliSense/dp/B00006WNPX>)

Τιμή: \$40.97

Επικοινωνία με υπολογιστή: δεν υπάρχει

15. Omron HEM-432C: Simple manual inflation

<http://www.amazon.com/Omron-HEM-432C-Inflation-Pressure-Monitor/dp/B0009XQUDY>)

Τιμή: \$23.69

Επικοινωνία με υπολογιστή: δεν υπάρχει

16. Oscar 2: The Oscar 2 system from SunTech Medical sets the standard in ABPM by meeting the highest clinical standards, optimizing patient comfort through innovation, and giving clinicians practical interpretive analysis and reporting tools.

<http://www.suntechmed.com/bp-devices-and-cuffs/ambulatory-blood-pressure-monitoring/oscar-2>)

Επικοινωνία με υπολογιστή: υπάρχει, μέσω ενός PC Interface Cable, αλλά δεν είναι real time.

Παράρτημα Δ

Στο παράρτημα αυτό υπάρχουν κάποια σημαντικά κομμάτια από τον κώδικα υλοποίησης του συστήματος.

Είσοδος στο σύστημα

```
public partial class DataStructures_login : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
    }
    protected void btnLogin_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        SqlConnection con = new SqlConnection();
        SqlCommand com = new SqlCommand();
        System.Data.SqlClient.SqlDataReader reader = null;

        //Get connection string from Web.Config
        con.ConnectionString =
ConfigurationManager.ConnectionStrings["ANNASQLConnection"].Connectio
nString;
        com.CommandType = CommandType.Text;
        com.Connection = con;

        com.CommandText = "SELECT USERNAME, PASSWORD FROM
AWEBSYS_USERS WHERE USERNAME ='" +
                        txtUsername.Text.ToString() + "' AND
PASSWORD ='" + txtPassword.Text.ToString() + "'";

        try
        {
            con.Open();
            reader = com.ExecuteReader();
            if (reader.HasRows)
            {
                reader.Read();
                if ((string.Compare(txtUsername.Text,
reader.GetString(0)) == 0) && (string.Compare(txtPassword.Text,
reader.GetString(1)) == 0))
                {
                    con.Close();
                    reader.Close();
                    Session["userID"] = txtUsername.Text;
                    Session["pageNo"] = "0";
                    Response.Redirect("instructions.aspx");
                }
            }
            else
            {
                lblError.Text = "Λανθασμένος κωδικός πρόσβασης!
Δοκιμάστε ξανά.";
            }
        }
    }
}
```

```

        lblError.Visible = true;
    }
}
else
{
    lblError.Text = "Λανθασμένο όνομα χρήστη! Δοκιμάστε
ξανά.";
    lblError.Visible = true;
}
}
catch
{
    lblError.Text = "Internal Error! Try again later.";
    lblError.Visible = true;
}
finally
{
    con.Close();
    reader.Close();
}
}
}

```

Καταχώρηση current anxiety

```

if (Request.QueryString["ref"] != "button")
{
    Response.Redirect("changeAnxiety.aspx");
}

lblAnxiety.Text = "Το άγχος σας είναι:";
lblSubmitAnxiety.Text = "";

if ((Request.QueryString["slidervalue"] != null) &&
(Request.QueryString["ref"] == "button"))
{
    try
    {
        com = new SqlCommand();
        com.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
        com.CommandText = "INTELISENSE_AddAnxietyValue";
        com.Connection = con;
        con.Open();
        com.Parameters.Add("@UserID", SqlDbType.BigInt,
8).Value = userID;
        com.Parameters.Add("@Anxiety", SqlDbType.BigInt,
8).Value = Int32.Parse(Request.QueryString["slidervalue"]);
        com.ExecuteNonQuery();
        con.Close();
    }
    catch { /*Message.Text = "Cannot add duplicate
combinations";*/ }
}
}

```

Καταχώρηση χρόνου πλοήγησης στη σελίδα

```
if (Request.QueryString["ref"] != "button")
    {
        Session["timeEnd"] = nowMinute.ToString();
        Session["minEnd"] =
Int32.Parse(Session["minStart"].ToString()) +
(Math.Abs(Int32.Parse(Session["timeEnd"].ToString()) -
Int32.Parse(Session["timeStart"].ToString())));
        //add in database
        try
        {
            com = new SqlCommand();
            com.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
            com.CommandText = "INTELISENSE_AddTimeInterval";
            com.Connection = con;
            con.Open();
            com.Parameters.Add("@UserID", SqlDbType.BigInt,
8).Value = userID;
            com.Parameters.Add("@Page", SqlDbType.BigInt,
8).Value = 0;
            com.Parameters.Add("@Section", SqlDbType.BigInt,
8).Value = 1;
            com.Parameters.Add("@SecPage", SqlDbType.BigInt,
8).Value = 1;
            com.Parameters.Add("@TimeStart",
SqlDbType.BigInt, 8).Value =
Int32.Parse(Session["minStart"].ToString());
            com.Parameters.Add("@TimeEnd", SqlDbType.BigInt,
8).Value = Int32.Parse(Session["minEnd"].ToString());
            com.Parameters.Add("@TotalTime",
SqlDbType.BigInt, 8).Value =
Int32.Parse(Session["minEnd"].ToString()) -
Int32.Parse(Session["minStart"].ToString());
            com.ExecuteNonQuery();
            con.Close();
        }
        catch { /*Message.Text = "Cannot add duplicate
combinations";*/ }
        Session["timeStart"] = Session["timeEnd"];
        Session["minStart"] = Session["minEnd"];

        Session["pageNo"] = "1";
        Response.Redirect("changeAnxiety.aspx?slidervalue=" +
Request.QueryString["slidervalue"]);
    }
```

Έλεγχος χρόνου για καταχώρηση current anxiety

```
DateTime chkDate;
int nowMinute;
int tmp;
SqlConnection con = new SqlConnection();
SqlCommand com = new SqlCommand();
System.Data.SqlClient.SqlDataReader reader;

con.ConnectionString =
ConfigurationManager.ConnectionStrings["ANNASQLConnection"].Connectio
nString;
```



```

int userID = Int32.Parse(Session["userID"].ToString());

con.ConnectionString =
ConfigurationManager.ConnectionStrings["ANNASQLConnection"].Connectio
nString;
com.CommandType = CommandType.Text;
com.CommandText = "SELECT MAX(ISUA_DateAdded) FROM
INTELISENSE_UserAnxiety WHERE ISUA_UserID = " + userID;
com.Connection = con;
con.Open();
reader = com.ExecuteReader();
reader.Read();
chkDate = reader.GetDateTime(0);
reader.Close();
con.Close();

nowMinute = DateTime.Now.Minute;
if (DateTime.Now.Minute < 10 && chkDate.Minute > 10)
{
nowMinute = DateTime.Now.Minute + 60;
}
if (Int32.Parse(Session["timeStart"].ToString()) >= 60 &&
nowMinute < 60)
{
tmp = Int32.Parse(Session["timeStart"].ToString()) - 60;
Session["timeStart"] = tmp.ToString();
}
if (Math.Abs(nowMinute - chkDate.Minute) < 5)
{
Session["timeEnd"] = nowMinute.ToString();
Session["minEnd"] =
Int32.Parse(Session["minStart"].ToString()) +
(Math.Abs(Int32.Parse(Session["timeEnd"].ToString()) -
Int32.Parse(Session["timeStart"].ToString())));
Session["timeStart"] = Session["timeEnd"];
Session["minStart"] = Session["minEnd"];
lblAnxiety.Text = "Το άγχος σας είναι:";
lblSubmitAnxiety.Visible = false;
}
else
{
if (Request.QueryString["ref"] != "button")
{
Session["timeEnd"] = nowMinute.ToString();
Session["minEnd"] =
Int32.Parse(Session["minStart"].ToString()) +
(Math.Abs(Int32.Parse(Session["timeEnd"].ToString()) -
Int32.Parse(Session["timeStart"].ToString())));
Session["timeStart"] = Session["timeEnd"];
Session["minStart"] = Session["minEnd"];

Session["pageNo"] = "1";
Response.Redirect("changeAnxiety.aspx?slidervalue=" +
Request.QueryString["slidervalue"]);
}
lblAnxiety.Text = "Το άγχος σας είναι:";
lblSubmitAnxiety.Text = "";
}
}

```

Καταχώρηση απαντήσεων εξέτασης

```
if (Session["answer1"] != null && Session["answer2"] != null &&
Session["answer3"] != null && Session["answer4"] != null &&
Session["answer5"] != null && Session["answer6"] != null &&
Session["answer1"].ToString() != "-1" &&
Session["answer2"].ToString() != "-1" &&
Session["answer3"].ToString() != "-1" &&
Session["answer4"].ToString() != "-1" &&
Session["answer5"].ToString() != "-1" &&
Session["answer6"].ToString() != "-1" && rblChoices7.SelectedIndex !=
-1 && rblChoices8.SelectedIndex != -1 && rblChoices9.SelectedIndex !=
-1 && rblChoices10.SelectedIndex != -1 && rblChoices11.SelectedIndex
!= -1 && rblChoices12.SelectedIndex != -1)
{
    try
    {
        SqlConnection con = new SqlConnection();
        SqlCommand com = new SqlCommand();
        con.ConnectionString =
ConfigurationManager.ConnectionStrings["ANNASQLConnection"].Connectio
nString;

        //int userID = Session["userID"];
        //int userID = 1;
        int userID =
Int32.Parse(Session["userID"].ToString());
        com = new SqlCommand();
        com.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
        com.CommandText = "INTELISENSE_AddUserAnswer";
        com.Connection = con;

        con.Open();
        com.Parameters.Add("@UserID", SqlDbType.BigInt,
8).Value = userID;
        com.Parameters.Add("@QuestionID", SqlDbType.BigInt,
8).Value = 1;
        com.Parameters.Add("@Answer", SqlDbType.Int, 4).Value
= Int32.Parse(Session["answer1"].ToString()) + 1;
        if (Int32.Parse(Session["answer1"].ToString()) == 1)
            com.Parameters.Add("@IsRight", SqlDbType.Int,
4).Value = 1;
        else
            com.Parameters.Add("@IsRight", SqlDbType.Int,
4).Value = 0;
        com.ExecuteNonQuery();
        con.Close();
        Response.Redirect("last.aspx");
    }
    catch { /*Message.Text = "Cannot add duplicate
combinations";*/ }
    else
    {
        lblMessage.Text = "Πρέπει να απαντηθούν όλες οι
ερωτήσεις";
    }
}
```

Παράρτημα Ε

Στο παράρτημα αυτό υπάρχουν κάποια σημαντικά stored procedures τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του συστήματος.

Προσθήκη του current anxiety ενός χρήστη στη βάση δεδομένων

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[INTELISENSE_AddAnxietyValue]
@UserID int = -1,
@Anxiety int = -1

AS

INSERT INTO INTELISENSE_UserAnxiety
([ISUA_UserID],
[ISUA_AnxietyValue])

VALUES
(@UserID,
@Anxiety)

GO
```

Προσθήκη του χρόνου που έμεινε ένας χρήστης σε μια σελίδα του μαθήματος

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[INTELISENSE_AddTimeInterval]
@UserID int = -1,
@Page int = -1,
@Section int = -1,
@SecPage int = -1,
@TimeStart int = -1,
@TimeEnd int = -1,
@TotalTime int = -1

AS

INSERT INTO INTELISENSE_TimeInterval
([ISTI_UserID],
[ISTI_Page],
[ISTI_Section],
[ISTI_SecPage],
[ISTI_TimeStart],
[ISTI_TimeEnd],
[ISTI_TotalTime])

VALUES
```

```
(@UserID,  
@Page,  
@Section,  
@SecPage,  
@TimeStart,  
@TimeEnd,  
@TotalTime)  
GO
```

Προσθήκη απάντησης χρήστη στη βάση δεδομένων

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[INTELISENSE_AddUserAnswer]  
@UserID int = -1,  
@QuestionID int = -1,  
@Answer int = -1,  
@IsRight int = -1  
  
AS  
  
INSERT INTO INTELISENSE_QuestionUserAnswers  
([ISQUA_UserID],  
[ISQUA_QuestionID],  
[ISQUA_UserAnswer],  
[ISQUA_IsRight])  
  
VALUES  
(@UserID,  
@QuestionID,  
@Answer,  
@IsRight)  
GO
```