

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**



**ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ
ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Σαβίνα Πουλλή

Μάιος 2015

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Σαβίνα Πουλλή

Επιβλέπων Καθηγητής

Χρίστος Ν. Σχίζας

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Κύπρου

Μάιος 2015

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή μου κ.Χρίστο Ν. Σχίζα, καθηγητή του Τμήματος Πληροφορικής, ο οποίος με επέλεξε να συνεργαστώ με τον ίδιο και την ομάδα του για το θέμα της Γνωστικής Ψυχολογίας και χωρικής αντίληψης. Ήταν ένα πολύ ενδιαφέρον θέμα, που με έκανε να σκέφτομαι διαφορετικά σε κάποια θέματα που αφορούν την αντίληψη του ανθρώπου, αλλά και πόσο γρήγορα αναπτύσσεται η επιστήμη της Πληροφορικής.

Στη συνέχεια, ευχαριστώ ιδιαίτερα το μεταδιδακτορικό ερευνητή Πληροφορικής κ. Κλεάνθη Νεοκλέους για τη στήριξη και την υπομονή που έκανε κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του, για τη συζήτηση και επίλυση διάφορων θεμάτων που προέκυπταν και γιατί ήταν πάντα διαθέσιμος να ασχοληθεί με κάθε απορία.

Ακόμη, θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στον κ. Μάριο Αβρααμίδη, καθηγητή Ψυχολογίας και υπεύθυνο του εργαστηρίου Πειραματικής Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κύπρου, για τον πολύτιμο χρόνο που μου παραχώρησε, καθώς επίσης για τις χρήσιμες συμβουλές και εισηγήσεις του.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την στήριξη και τη συμπαράσταση που μου έδιναν αυτά τα τέσσερα χρόνια της φοίτησης μου και ιδιαίτερα τον τελευταίο χρόνο.

Περίληψη

Ο κλάδος της Πληροφορικής είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με πολλούς άλλους κλάδους, αφού προσφέρει λύσεις και πολύτιμα εργαλεία σε προβλήματα που δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν εύκολα. Κλάδοι σαν κι αυτούς είναι τα Μαθηματικά, η Φυσική, η Χημεία, η Ψυχολογία και άλλοι πολλοί. Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώθηκε στη σχέση Πληροφορικής – Ψυχολογίας και πώς η πρώτη βοηθά στη μελέτη και στην ανάλυση τη δεύτερη.

Πιο συγκεκριμένα επικεντρώθηκα στη μελέτη της Γνωστικής Ψυχολογίας και της Χωρικής Αντίληψης. Οι πτυχές αυτές ασχολούνται κυρίως με το πώς ο άνθρωπος αποκτά γνώση, πώς ο ανθρώπινος νους αντιδρά σε διάφορα ερεθίσματα και πώς αντιλαμβανόμαστε το περιβάλλον γύρω μας.

Τέτοιου είδους έρευνες που μελετούν τα πιο πάνω διεξάγονται στο εργαστήριο Πειραματικής Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κύπρου από Ψυχολόγους ερευνητές. Όπως είναι φυσικό, σε αρκετές περιπτώσεις είναι αρκετά δύσκολη η πραγματοποίηση ενός πειράματος στον πραγματικό κόσμο, λόγω του ότι η διαμόρφωση ενός χώρου που επιβάλλει αλλαγή γεωμετρίας και υλικών του δωματίου είναι δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία. Κατά συνέπεια προέκυψε η ανάγκη δημιουργίας ενός εργαλείου που θα βοηθά τους ερευνητές να κατασκευάσουν εύκολα και γρήγορα το πείραμα τους. Η λύση που πρόσφερε η επιστήμη της Πληροφορικής είναι η χρήση της εικονικής πραγματικότητας που με τον κατάλληλο εξοπλισμό μπορεί το άτομο να δει ένα εικονικό χώρο που όμως μοιάζει πραγματικός.

Από προηγούμενη διπλωματική εργασία, προέκυψε ένα τέτοιο εργαλείο, όμως με πολλές ελλείψεις και ανάγκες, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους ερευνητές. Σκοπός μου είναι η βελτίωση και η ανάπτυξη του υπάρχοντος εργαλείου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών, έτσι ώστε να τους παρέχουμε ένα εργαλείο που θα βοηθήσει το έργο τους.

Πίνακας Περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή	1
1.1 Γενική Εισαγωγή.....	2
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	5
1.3 Μεθοδολογία Ανάπτυξης Ανάλυσης Συστημάτων	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες.....	10
2.1 Απαιτούμενη Γνώση	11
2.1.1 Γνωστική Ψυχολογία	12
2.1.2 Χωρική Αντίληψη.....	15
2.1.3 Πειράματα – Πώς μελετούμε.....	18
2.1.4 Ανάλυση Ανάπτυξης Συστημάτων	21
2.2 Εισαγωγή στο εργαλείο.....	22
2.3 Vizard Virtual Reality Software Toolkit.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Περιγραφή Προβλήματος και Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.....	25
3.1 Περιγραφή και Ανάλυση Εργαλείου.....	26
3.2 Καθορισμός Προβλήματος	30
3.3 Εντοπισμός Σφαλμάτων και Βελτιώσεων.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Ανάλυση Απαιτήσεων - Προδιαγραφές	34
4.1 Συλλογή Απαιτήσεων	35
4.2 Ανάλυση Απαιτήσεων.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Σχεδιασμός Συστήματος και Υλοποίηση	41
5.1 Λειτουργίες	42
5.1.1 Εργαλείο Δημιουργίας Χώρων Ε.Π.	42
5.1.2 Εργαλείο Αξιολόγησης	45
5.2 Εγχειρίδιο – Οδηγίες Χρήσης.....	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Αξιολόγηση Συστήματος – Αποτελέσματα	60
6.1 Πρώτη Αξιολόγηση.....	61
6.2 Δεύτερη Αξιολόγηση	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συμπεράσματα - Μελλοντική Εργασία	67
7.1 Συμπεράσματα - Συνεισφορά	68
7.2 Μελλοντική Εργασία	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	72
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	A-1

Πίνακας Εικόνων

1. Εικόνα 2.1 – Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης – Vygotsky [18].....	14
2. Εικόνα 2.2 – Διαδικασία αντίληψης. (αίσθηση - αντίληψη) [11].....	16
3. Εικόνα 2.3 – Αρχική σελίδα της ιστοσελίδας της εταιρείας.....	22
4. Εικόνα 2.4 – Οθόνη εργαλείου Vizard VRT	24
5. Εικόνα 3.1 – Αρχική οθόνη εργαλείου	27
6. Εικόνα 3.2 – Επιλογή σχήματος δωματίου	28
7. Εικόνα 3.3 – Επιλογή αντικειμένου	29
8. Εικόνα 3.4 – Επιλογή θέσης αντικειμένου	29
9. Εικόνα 5.1 – Αρχική οθόνη εργαλείου με παράθυρο επιλογής (είσοδος σαν ερευνητής)...	47
10.Εικόνα 5.2 – Παράθυρο για το όνομα του πειράματος.....	47
11.Εικόνα 5.3 – Επιλογή σχήματος δωματίου και προβολή επιλεγμένου	48
12.Εικόνα 5.4 – Επιλογή αντικειμένου και προβολή επιλεγμένου	49
13.Εικόνα 5.5 – Παράθυρα για εισαγωγή συντεταγμένων	50
14.Εικόνα 5.6 – Επιλογή θέσης του αντικειμένου	50
15.Εικόνα 5.7 – Εμφάνιση θέσης του αντικειμένου μετά την εισαγωγή των συντεταγμένων .	50
16.Εικόνα 5.8 – Μήνυμα για λανθασμένες συντεταγμένες	51
17.Εικόνα 5.9 – Χρήση της επιλογής εμφάνισης ή όχι της κλίμακας.....	51
18.Εικόνα 5.10 – Μήνυμα για επιλογή χώρου αποθήκευσης	52
19.Εικόνα 5.11 – Παράθυρο αναζήτησης τοποθεσίας.....	52
20.Εικόνα 5.12 – Εμφάνιση του τρισδιάστατου χώρου εικονικής πραγματικότητας που δημιουργήθηκε.....	52
21.Εικόνα 5.13 - Αρχική οθόνη εργαλείου με παράθυρο επιλογής (είσοδος σαν ερευνητής)..	53
22.Εικόνα 5.14 – Επιλογή πειράματος από παράθυρο πλοήγησης.....	53
23.Εικόνα 5.15 - Εμφάνιση του τρισδιάστατου χώρου εικονικής πραγματικότητας που επιλέχθηκε.....	54
24.Εικόνα 5.16 – Επιλογή πειράματος που θέλουμε να φορτωθεί και να εκτελεστεί	55
25.Εικόνα 5.17 – Παράθυρα εισαγωγής επιλογών για την εκκίνηση της αξιολόγησης	55
26.Εικόνα 5.18 – Παράθυρα εισαγωγής προσωπικών πληροφοριών του συμμετέχοντα (ελληνικά και αγγλικά)	56
27.Εικόνα 5.19 – Επιλογή χώρου αποθήκευσης των μετρήσεων και αποτελεσμάτων μετά την ολοκλήρωση του πειράματος.....	56
28.Εικόνα 5.20 – Αρχική οθόνη καλωσορίσματος στο πείραμα	57
29.Εικόνα 5.21 – Παραδείγματα οθονών κατά την αξιολόγηση του συμμετέχοντα	57
30.Εικόνα 5.22 – Πυξίδα με την οποία επιλέγει ο συμμετέχοντας την κατεύθυνση που θέλει με τη βοήθεια του ποντικιού.....	58
31.Εικόνα 5.23 – Οθόνες ανάδρασης μετά από κάθε απάντηση του συμμετέχοντα	58
32.Εικόνα 5.24 – Τελική οθόνη του block με το μέχρι στιγμής αποτέλεσμα.....	58
33.Εικόνα 5.25 – Τελική οθόνη της αξιολόγησης	59
34.Εικόνα 6.1 – Η προσθήκη επιλογής γλώσσας και η διαφοροποίηση στη συνέχεια.....	63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

Εισαγωγή

- 1.1 Γενική Εισαγωγή
- 1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας
- 1.3 Μεθοδολογία Ανάπτυξης Ανάλυσης Συστημάτων

1.1 Γενική Εισαγωγή

Η επιστήμη της Πληροφορικής τα τελευταία χρόνια είχε μία ραγδαία ανάπτυξη και αυτό είχε ως αποτέλεσμα να γίνει απαραίτητη σε όλους τους τομείς και σε πολλές επιστήμες. Ο Η/Υ αποτελεί πλέον ένα χρήσιμο εργαλείο και σε πολλούς τομείς απαραίτητο, το οποίο διευκολύνει και απλοποιεί την δουλειά που πρέπει να γίνει.

Η Πληροφορική είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με πλειάδα άλλων κλάδων και επιστημών, συμπεριλαμβανομένου και της επιστήμης της Ψυχολογίας. Η Ψυχολογία είναι μια ακαδημαϊκή και εφαρμοσμένη επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη της συμπεριφοράς των ανθρώπων, αλλά και με τις λειτουργίες του οργανισμού που σχετίζονται με αυτή. Έχει ως άμεσο στόχο την κατανόηση της συμπεριφοράς των ανθρώπων τόσο ως άτομα, όσο και ως ομάδες, προσπαθώντας να εξάγει γενικές αρχές αλλά και να ερευνήσει ειδικές περιπτώσεις, με τελικό στόχο να ωφελήσει την κοινωνία.
[1] [2]

Το ευρύτερο ερευνητικό πεδίο με το οποίο ασχολείται η παρούσα διπλωματική εργασία είναι η σχέση της Πληροφορικής με την Ψυχολογία, και πιο συγκεκριμένα με τη γνωστική επιστήμη ή αλλιώς την επιστήμη που ασχολείται με την μελέτη του νου, καθώς και με την χωρική αντίληψη.

Η Γνωστική Ψυχολογία είναι το επιστημονικό πεδίο της Ψυχολογίας που προσπαθεί να ερμηνεύσει τα φαινόμενα της αντίληψης και των διανοητικών διεργασιών, υποστηρίζοντας ότι έτσι μπορεί να εξηγηθεί η ανθρώπινη συμπεριφορά. Η αντίληψη είναι ίσως η βασικότερη γνωστική μας λειτουργία, υπό την έννοια ότι αποτελεί προϋπόθεση για όλες τις υπόλοιπες διεργασίες του γνωστικού μας συστήματος. Ένας οργανισμός που στερείται αντίληψης, δεν έχει τη δυνατότητα μάθησης, μνήμης, προσοχής κλπ. Η αντίληψη είναι ο βασικός τρόπος με τον οποίο παίρνουμε πληροφορίες για το περιβάλλον που ζούμε. Η περιοχή καλύπτει ένα ευρύ φάσμα περιοχών έρευνας, εξετάζοντας αυτές τις λειτουργίες της μνήμης, προσοχής, αντίληψης, αναπαράστασης της γνώσης, σκέψης, δημιουργικότητας και επίλυσης προβλημάτων.
[3] [2] [4]

Ο τρόπος πρόσληψης των οπτικών ερεθισμάτων - πληροφοριών του εξωτερικού περιβάλλοντος πραγματοποιείται από το κυρίαρχο ανθρώπινο όργανο για αυτή την λειτουργία, που είναι τα μάτια. Η συγκράτηση καθώς και η αναγνώριση των οπτικών ερεθισμάτων, οδηγούν στη λειτουργία της οπτικής αντίληψης και κατ' επέκταση στην αντίληψη του χώρου. Ο χώρος μπορεί να προσδιορίζεται από τις ιδιότητες ενός αντικειμένου ως προς το μέγεθος, τη μορφή και το σχήμα, καθώς και από τον προσανατολισμό. [5] [4]

Χωρική ικανότητα είναι η γνωστική λειτουργία που επιτρέπει στο άτομο να διαχειριστεί αποτελεσματικά χωρικές σχέσεις, οπτικό-χωρικά έργα, ως επίσης και τον προσανατολισμό των αντικειμένων στο χώρο. Ένας παράγοντας που εμπεριέχεται στην χωρική ικανότητα είναι ο προσανατολισμός στο χώρο, που αντιπροσωπεύει τόσο την ικανότητα του ατόμου να προσανατολίζεται στο χώρο σε σχέση με τα αντικείμενα, όσο και τη συνειδητοποίηση της δικής του θέσης στο χώρο. [2] [6] [5]

Έτσι λοιπόν, από τον συνδυασμό αυτών των δύο επιστημών προκύπτει η μοντελοποίηση της επεξεργασίας πληροφοριών του εγκεφάλου, μέσω ηλεκτρονικών τεχνολογιών και εφαρμογών. Αυτό βοηθάει στην οργάνωση βάσεων δεδομένων, στη μοντελοποίηση των διεργασιών και στην έρευνα του εγκεφάλου. Η Πληροφορική όπως προανέφερα είναι στενά συνδεδεμένη με την επιστήμη της Ψυχολογίας. Δηλαδή μπορεί να προσφέρει στον τομέα αυτό διάφορα υπολογιστικά μοντέλα τα οποία επεξεργάζονται μεγάλη μάζα δεδομένων και αφού τα αναλύσουν και τα επεξεργαστούν κατάλληλα, να δώσουν ακριβείς και γρήγορα αποτελέσματα.

Στο πεδίο που ασχολείται η διπλωματική αυτή, δηλαδή στην χωρική αντίληψη, η επιστήμη της Πληροφορικής δημιουργεί λογισμικά που βοηθούν στην μελέτη του πεδίου αυτού. Ένα παράδειγμα από αυτά, είναι το λογισμικό δημιουργίας περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας, το οποίο φαίνεται να είναι χρήσιμο για τους ψυχολόγους ερευνητές για το λόγο ότι μπορούν εύκολα να δημιουργήσουν ένα χώρο όπως τον θέλουν, στον οποίο θα κινηθούν αυτοί που θα υποβληθούν το πείραμα. Για παράδειγμα, η χρήση ενός τρισδιάστατου χώρου σχήματος τετράγωνου ή ορθογώνιου, δίνει τη δυνατότητα πιο εύκολης αναπαράστασης των αντικειμένων στον ανθρώπινο νου, αφού μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι γωνίες του χώρου ως βοήθημα στη

δημιουργία της αναπαράστασης. Όμως είναι δύσκολο να δημιουργηθούν στην πραγματικότητα δωμάτια όπως τα θέλουν, να μετακινηθούν τοίχοι και αντικείμενα, το εργαλείο αυτό τα κάνει όλα εύκολα και γρήγορα. Παράλληλα δεν είναι εφικτό ανά πάσα στιγμή να βρεθούν οι πόροι που χρειάζονται έτσι ώστε να κτιστεί η υποδομή που επιθυμεί ο ερευνητής για τη δημιουργία του κάθε πειράματος.

Η λύση που δόθηκε μέσω της επιστήμης της Πληροφορικής είναι αυτοί οι χώροι να δημιουργούνται μέσω κάποιου λογισμικού, το οποίο αργότερα να επιτρέπει με κάποιο τρόπο στο άτομο που υποβάλλεται στο πείραμα, να περιηγείται στο δωμάτιο. Η δυνατότητα αυτή επιτρέπεται με την χρήση εξοπλισμού εικονικής πραγματικότητας, με την οποία μπορεί το άτομο να κινείται στον χώρο και να βλέπει ανάλογα πως μοιάζει το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται. Προέχει όμως η ανάπτυξη ενός εργαλείου για τη δημιουργία αυτών των χώρων, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αργότερα για να προβληθούν με την τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας.

Για να δημιουργήσουμε ένα τέτοιο εργαλείο θα χρησιμοποιήσουμε το λογισμικό εικονικής πραγματικότητας Vizard Virtual Reality Toolkit. Το λογισμικό αυτό παρέχει ένα από τα πιο ολοκληρωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης στην κοινότητα της γλώσσας προγραμματισμού Python. Είναι χτισμένο με βάση την ευφυή ολοκλήρωση κώδικα, παρέχει οπτική εντοπισμού σφαλμάτων και διαθέτει ενσωματωμένη και διαδραστική μηχανή προσομοίωσης. Ακόμη προσφέρει ένα από τα πιο χρήσιμα 3D asset inspector, δηλαδή έναν από τους πιο γρήγορους τρόπους για προβολή και επεξεργασία τρισδιάστατων(3D) μοντέλων, για δυνατότητα εξέτασης της δομής των μοντέλων, εντοπισμού αναποτελεσματικών πολύγωνων και χρήση textures, και προεπισκόπηση built-in animations. [7]

Υπάρχει ήδη ένα εργαλείο το οποίο φτιάχτηκε για το πιο πάνω σκοπό από την προπτυχιακή φοιτήτρια Έλενα Δαβίδ, η οποία χρησιμοποίησε το λογισμικό Vizard Virtual Reality Toolkit. Το λογισμικό αυτό μας επιτρέπει γράφοντας κώδικα να δημιουργήσουμε οθόνες με οδηγίες που καθοδηγούν τον ερευνητή για να φτιάξει τον δικό του χώρο πειράματος. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να καθορίσει το δωμάτιο, να προσθέσει διάφορα αντικείμενα στον τρισδιάστατο χώρο εικονικής πραγματικότητας, καθώς και να τα τοποθετήσει σε οποιαδήποτε θέση επιθυμεί. Το τελικό αποτέλεσμα

που παίρνουμε από το λογισμικό Vizard Virtual Reality Toolkit είναι ο τρισδιάστατος χώρος που κατασκεύασε ο ερευνητής. Μέσα σε αυτό τον χώρο μπορεί ένα άτομο να περιηγηθεί, να μετακινηθεί ανάλογα στο χώρο και να δει το δωμάτιο από όποια οπτική γωνία επιθυμεί.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Το Εργαστήριο Πειραματικής Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κύπρου διεξάγει έρευνα που αποσκοπεί στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ο ανθρώπινος νους επεξεργάζεται και αποθηκεύει πληροφορίες αναφορικά με τις θέσεις των αντικειμένων στο χώρο. Οι πληροφορίες αυτές διέπουν την εκτέλεση βασικών έργων της καθημερινής ζωής, όπως ο προσανατολισμός και η πλοήγηση στο χώρο.

Για την πιο πάνω μελέτη, οι ερευνητές πραγματοποιούν διάφορα πειράματα που θα τους βοηθήσουν να μελετήσουν καλύτερα τον τρόπο που αποθηκεύονται οι πληροφορίες αυτές στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Στα πειράματα συμμετέχουν άτομα διαφόρων ηλικιών, είτε άντρες, είτε γυναίκες και μέσα από τις τελικές μετρήσεις, οι ερευνητές καταλήγουν σε κάποια συμπεράσματα. Στόχοι της παρούσας διπλωματικής εργασίας:

- ***μελέτη βιβλιογραφίας και διπλωματικής Έλενας Δαυίδ***

Ένας από τους βασικότερους στόχους της διπλωματικής μου εργασίας είναι η μελέτη και η κατανόηση της οπτικής αντίληψης ενός πραγματικού χώρου στην τρισδιάστατη απόδοσή του. Δηλαδή πώς ο ανθρώπινος εγκέφαλος εκλαμβάνει τον χώρο γύρω του και πώς τον ερμηνεύει. Γενικότερα, χρειάζεται ειδική μελέτη για τη γνωστική ψυχολογία και την χωρική αντίληψη, οι οποίες μελετούν τα θέματα αυτά. Για το στόχο αυτό θα φανεί πολύ χρήσιμη η διπλωματική εργασία της Έλενας Δαυίδ η οποία ασχολήθηκε με τις έννοιες αυτές στο παρελθόν, αλλά και επειδή ήδη υλοποίησε ένα αρχικό εργαλείο για τη μελέτη του συγκεκριμένου θέματος.

- ***αναγνώριση προβλημάτων και βελτιώσεων του υπάρχοντος εργαλείου***

Ακολουθεί η εξονυχιστική μελέτη του υπάρχοντος εργαλείου, έτσι ώστε να κατανοήσω τον τρόπο λειτουργίας του και τη δομή που χρησιμοποιείται. Αυτό θα με βοηθήσει να εντοπίσω τα προβλήματα και τις ελλείψεις του μέσα από τον

κώδικα, τις βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν, αλλά επίσης θα είμαι σε θέση να τα διορθώσω και να αναπτύξω το εργαλείο.

- ***συλλογή προδιαγραφών και αναγκών από τους χρήστες***

Άλλος σημαντικός στόχος είναι η σωστή συλλογή των προδιαγραφών και αναγκών που θα μας οδηγήσουν στη σωστή ανάπτυξη του εργαλείου και υλοποίηση των λειτουργιών. Η συγκέντρωση αυτών των πληροφοριών θα πραγματοποιηθεί με συνάντηση και συζήτηση με τους ερευνητές έτσι ώστε να καθοριστούν οι νέες απαιτήσεις και η καθοδήγηση για την βελτίωση του εργαλείου. Το στάδιο αυτό είναι καθοριστικό για τη συνέχεια της εργασίας και για ένα σωστό αποτέλεσμα.

- ***σχεδιασμός και υλοποίηση του εργαλείου***

Αφού μαζευτούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για το εργαλείο, επόμενος στόχος είναι η υλοποίηση ενός εύχρηστου εργαλείου. Προϋπόθεση για τον στόχο αυτό, είναι η εκμάθηση νέας γλώσσας προγραμματισμού και η εξοικείωση με το λογισμικό Vizard Virtual Reality Toolkit, το οποίο χρησιμοποιήθηκε και στην ανάπτυξη του υπάρχοντος εργαλείου. Θα προσπαθήσω να πραγματοποιήσω τις ανάγκες των χρηστών με τα μέσα που μου δίνονται, όσο το δυνατόν πιο καλά μπορώ.

- ***αξιολόγηση του εργαλείου***

Με το τέλος της υλοποίησης, θα παρουσιάσω στους χρήστες το τελικό εργαλείο και τις λειτουργίες που υλοποιήθηκαν έτσι ώστε να πάρω πίσω κάποια σχόλια και παρατηρήσεις για βελτιώσεις. Με τον τρόπο αυτό μπορώ να μετατρέψω το εργαλείο σε ένα πιο εύχρηστο και φιλικό προς τον χρήστη, αν γνωρίζω τι αρέσει και τι όχι στον άμεσο ενδιαφερόμενο.

- ***καταγραφή μελλοντικής ανάπτυξης του εργαλείου***

Τελευταίος αλλά σημαντικός στόχος είναι η καταγραφή μελλοντικής εργασίας λόγω του ότι εγώ ανέπτυξα το συγκεκριμένο εργαλείο και γνωρίζω καλύτερα πως μπορεί να προχωρήσει η ανάπτυξη. Επίσης λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των χρηστών για το τελικό εργαλείο.

Έτσι κύριος στόχος είναι η δημιουργία ενός εύχρηστου, λειτουργικού και ευχάριστου εργαλείου που να μπορούν να χρησιμοποιούν οι ερευνητές ψυχολόγοι στο εργαστήριο Πειραματικής Ψυχολογίας. Για την σωστή ανάπτυξη και υλοποίηση του εργαλείου θα ακολουθήσω την μεθοδολογία Ανάλυσης Συστημάτων.

1.3 Μεθοδολογία Ανάπτυξης Ανάλυσης Συστημάτων

Η παρούσα διπλωματική εργασία, όπως προαναφέρθηκε πιο πάνω, θα ακολουθήσει τα βήματα και τη σειρά της μεθοδολογίας ανάλυσης ανάπτυξης συστημάτων για τη σωστή ανάπτυξη και επέκταση ενός υπάρχον εργαλείου. Το εργαλείο βρισκόταν σε μία καλή κατάσταση εκτελώντας μερικές λειτουργίες δημιουργίας περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας, αλλά χωρίς να είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί από το τμήμα Ψυχολογίας λόγω του ότι υπολειπόταν κάποιες άλλες βασικές λειτουργίες. Έτσι για να έχουμε ένα σωστό αποτέλεσμα με όλα όσα είναι απαραίτητα και όλα όσα χρειάζονται οι χρήστες του εργαλείου, θα ακολουθήσουμε τα βασικά βήματα ανάπτυξης συστημάτων.

- Εισαγωγή

Η Εισαγωγή αντιστοιχεί στο πρώτο κεφάλαιο και μιλά εισαγωγικά για το θέμα με το οποίο θα ασχοληθεί η Διπλωματική μου εργασία. Δίνει περιληπτικά τις πτυχές του κλάδου Ψυχολογίας που θα αγγίξει, καθώς και το πώς η Πληροφορική συνδέεται με αυτές. Πιο συγκεκριμένα αναφέρει κάποια πράγματα για την Γνωστική Ψυχολογία και την χωρική αντίληψη, έννοιες που πρέπει να μελετηθούν για καλύτερη κατανόηση της διαδικασίας που θα ακολουθεί το εργαλείο. Επίσης αναφέρεται ο στόχος της εργασίας αυτής και πώς ένα βασικό κομμάτι είναι η ανάπτυξη του εργαλείου δημιουργίας περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας. Επιπρόσθετα, σημαντικό κομμάτι είναι και το εργαλείο που θα χρησιμοποιήσουμε για αυτό το σκοπό. Τέλος αναλύει πώς θα δομηθεί η εργασία με βάση τη μεθοδολογία της ανάλυσης ανάπτυξης συστημάτων.

- Περιγραφή προβλήματος και ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Το κεφάλαιο αυτό αντιστοιχεί στον καθορισμό και μελέτη του προβλήματος. Αρχικά θα πρέπει να μελετήσω το εργαλείο που ήδη υπάρχει και να εντοπίσω που και ποια είναι τα προβλήματα. Σε αυτή τη φάση απαιτείται η μελέτη και η ανάλυση του υπάρχοντος εργαλείου της Έλενας Δαυίδ έτσι ώστε να κατανοήσω πλήρως τις λειτουργίες και τη δομή του. Αφού καταλάβω πώς δουλεύει το εργαλείο, θα είμαι σε θέση να εντοπίσω και να καταγράψω τα προβλήματα που υπάρχουν και τις βελτιώσεις που μπορούν να

γίνουν. Αυτό το κεφάλαιο θα εμπεριέχει την περιγραφή και ανάλυση του εργαλείου που μελετώ, καθώς και τα προβλήματα και βελτιώσεις που θα εντοπίσω.

- Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

Το κεφάλαιο αυτό παραθέτει ότι χρειάζεται να γνωρίζουμε πριν ξεκινήσουμε οποιαδήποτε αλλαγή στο εργαλείο. Ξεκινώντας να δουλεύουμε πάνω σε ένα τέτοιο εργαλείο θα πρέπει να γνωρίζουμε κάποιους βασικούς όρους και διαδικασίες έτσι ώστε να μπούμε στο κλίμα και στο πνεύμα των χρηστών του εργαλείου. Αυτό θα βοηθήσει στο να συλλέξουμε πιο εύκολα τις απαιτήσεις από τους χρήστες – Ψυχολόγους ερευνητές και στο να διαμορφώσουμε το εργαλείο στο όσο πιο κοντά επιθυμητό για αυτούς αποτέλεσμα. Είναι απαραίτητο να μελετήσουμε τις έννοιες της Ψυχολογίας, της Χωρικής Αντίληψης και επίσης πώς διεξάγονται τα πειράματα στο εργαστήριο. Σημαντικό είναι να γνωρίζουμε τη μεθοδολογία ανάπτυξης και ανάλυσης συστημάτων, έτσι ώστε να ακολουθήσει η σωστή σειρά στην ανάπτυξη και επέκταση του εργαλείου. Απαραίτητη είναι και η γνώση του λογισμικού με το οποίο θα δουλέψουμε για την υλοποίηση του εργαλείου.

- Ανάλυση απαιτήσεων

Σε αυτό το κεφάλαιο καθορίζεται η συλλογή των απαιτήσεων από τους χρήστες με τη μέθοδο της συνέντευξης και το λόγο που επέλεξα τον τρόπο αυτό. Γίνεται συγκεντρωτική παράθεση των απαιτήσεων και των αναγκών, όπως αναφέρθηκαν από τους κυρίως ενδιαφερόμενους στη συνέντευξη. Οι ανάγκες χωρίζονται σε απαιτήσεις για το υπάρχον εργαλείο, διορθώσεις και σημαντικές προσθήκες, και σε απαιτήσεις για την επέκταση του υπάρχοντος όπου θα υλοποιηθούν νέες λειτουργίες. Επιπρόσθετα, σε αυτό το κεφάλαιο θα αναπτυχθεί η μελέτη της κάθε υποψήφιας λύσης με βάση την ανάλυση πραγματοποίησης και έπειτα η απόφαση για την κάθε περίπτωση.

- Ανάπτυξη και Υλοποίηση

Η ανάπτυξη και η υλοποίηση του εργαλείου θα γίνει με την βοήθεια του λογισμικού Vizard Virtual Reality Toolkit σε γλώσσα προγραμματισμού Python. Το συγκεκριμένο κομμάτι της εργασίας περιγράφει τις λειτουργίες του εργαλείου αφού πρώτα πραγματοποιηθούν και στην πράξη. Επιπρόσθετα, επεξηγεί κάθε βήμα εκτέλεσης με

όλες τις επιλογές που έχει ο χρήστης, επομένως λειτουργεί και ως εγχειρίδιο χρήσης. Για να γίνει πιο κατανοητή η εξήγηση της κάθε λειτουργίας υπάρχουν κατατοπιστικά στιγμιότυπα οθονών.

- Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση περιλαμβάνει την κριτική και τα σχόλια των χρηστών και παράλληλα την αντίστοιχη του υπεύθυνου καθηγητή. Θα παρουσιαστεί το εργαλείο με στιγμιότυπα οθονών και θα εκτελεστεί αντιπροσωπευτικό παράδειγμα για να φανούν οι λειτουργίες και τα αποτελέσματα. Με αυτό τον τρόπο οι αξιολογητές θα έχουν μία καθαρή εικόνα. Ο καθένας από αυτούς θα αναφέρει τις δικές του εντυπώσεις και εισηγήσεις, οι οποίες θα ληφθούν σοβαρά υπόψη. Επιπρόσθετα θα δοθεί ένα demo του εργαλείου στους χρήστες για να το περιεργαστούν και οι ίδιοι.

- Μελλοντική Εργασία

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο συνοψίζει τα συμπεράσματα, περιγράφει τη συνεισφορά της διπλωματικής μου εργασίας. Επιπλέον, εμπεριέχει ιδέες για μελλοντικές βελτιώσεις και για λειτουργίες του συστήματος. Μετά την αναθεώρηση των εισηγήσεων που προέκυψαν από το στάδιο της αξιολόγησης, αποφασίστηκε ποιες μπορούν να υλοποιηθούν στο παρών στάδιο, ποιες δεν είναι απαραίτητες και ποιες θα ήταν καλά να πραγματοποιηθούν σε μελλοντική εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

- 2.1 Απαιτούμενη Γνώση
 - 2.1.1 Γνωστική Ψυχολογία
 - 2.1.2 Χωρική Αντίληψη
 - 2.1.3 Πειράματα – Πώς μελετούμε
 - 2.1.4 Ανάλυση Ανάπτυξης Συστημάτων
- 2.2 Εισαγωγή στο εργαλείο
- 2.3 Vizard Virtual Reality Software Toolkit

2.1 Απαιτούμενη Γνώση

Το θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη της γνωστικής ψυχολογίας, χωρικής αντίληψης, καθώς επίσης σημαντικό κομμάτι είναι η ανάπτυξη και η επέκταση ενός υπάρχοντος εργαλείου, το οποίο δημιουργεί χώρους εικονικής πραγματικότητας.

Για να επιτευχθούν οι στόχοι της διπλωματικής μου εργασίας έπρεπε να μελετήσω και να κατανοήσω διάφορους όρους που αφορούν την Γνωστική Ψυχολογία, την χωρική ικανότητα και πώς ο ανθρώπινος εγκέφαλος αντιλαμβάνεται το περιβάλλον γύρω του, έτσι ώστε να κατανοήσω έννοιες και ορισμούς που θα ήταν χρήσιμοι στην επικοινωνία μου με τους χρήστες. Ακόμη, θα ήταν χρήσιμο να γνωρίζω πώς διεξάγονται τα διάφορα πειράματα στο εργαστήριο και τι ενδιαφέρει τον Ψυχολόγο – ερευνητή να καταγράψει μετά από κάποιο πείραμα. Όλα αυτά ήταν απαραίτητα να είναι εις γνώση μου, γιατί με αυτό τον τρόπο θα μπορούσα να κατανοήσω τις απαιτήσεις και προδιαγραφές του εργαλείου το οποίο χρειάζονταν οι Ψυχολόγοι – ερευνητές.

Επίσης, για να καταφέρω να αναπτύξω το εργαλείο αυτό ήταν απαραίτητο να είμαι γνώστης της διαδικασίας ανάπτυξης ενός εργαλείου όπως ένας αναλυτής συστημάτων. Δηλαδή να ακολουθήσω κάθε βήμα της ανάπτυξης συστημάτων και στο τέλος να καταφέρω να έχω το ποθητό αποτέλεσμα.

Όσο αφορά το κομμάτι ανάπτυξης του εργαλείου, το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Vizard Virtual Reality Toolkit το οποίο χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Python. Κατά συνέπεια, έπρεπε να μελετήσω το λογισμικό αυτό, καθώς και τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού. Δούλεψα πάνω σε αρκετά παραδείγματα που πρόσφερε το λογισμικό για εκμάθηση και εξοικείωση με το περιβάλλον και τη γλώσσα.

2.1.1 Γνωστική Ψυχολογία

Η Ψυχολογία είναι μια ακαδημαϊκή και εφαρμοσμένη επιστήμη που ασχολείται με την επιστημονική μελέτη των συμπεριφορών των ανθρώπων και των ζώων, αλλά και με τις λειτουργίες του οργανισμού που σχετίζονται με τη συμπεριφορά. Είναι δηλαδή ο κλάδος εκείνος που στόχο του έχει να ερευνήσει τον εσωτερικό κόσμο του ανθρώπου και να κατανοήσει την ανθρώπινη συμπεριφορά μέσα στο κοινωνικό γίγνεσθαι και τις γενεσιουργές αιτίες της. Οι ψυχολόγοι προσπαθούν να κατανοήσουν το ρόλο που οι άνθρωποι λειτουργούν τόσο ως ανεξάρτητες μονάδες αλλά και ως μονάδες της κοινωνίας, καθώς και να εξερευνήσουν τις φυσιολογικές και νευρολογικές διεργασίες που αποτελούν τη βάση συγκεκριμένων συμπεριφορών. Επιπρόσθετα, ερευνούν θέματα όπως η αντίληψη, η νόηση, η προσοχή, η συγκίνηση, η φαινομενολογία, το κίνητρο, η λειτουργία του εγκεφάλου, η προσωπικότητα, η συμπεριφορά, και οι διαπροσωπικές σχέσεις. Προσπαθούν επίσης, να εξετάσουν το ασυνείδητο, από διάφορες σκοπιές και πώς αυτό επηρεάζει τη συμπεριφορά μας. Οι επιστήμονες της Ψυχολογίας ξεχώρισαν την επιστήμη αυτή σε 5 βασικούς κλάδους: Γενική, Πειραματική, Αναπτυξιακή, Κοινωνική και Ψυχολογία της προσωπικότητας και ατομικών διαφορών. [1] [8]

Η Πειραματική Ψυχολογία μελετά διάφορα ψυχικά φαινόμενα και διάφορες μορφές συμπεριφοράς χρησιμοποιώντας αποκλειστικά τη μέθοδο του πειράματος. Γενική και Πειραματική Ψυχολογία συχνά συμπορεύονται και συνδέονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μιλούμε πια για Γενική Πειραματική Ψυχολογία. Ο τομέας που συνδέεται άμεσα την παρούσα Διπλωματική εργασία είναι η Γνωστική Ψυχολογία, σκοπός της οποίας είναι η μελέτη της ανθρώπινης σκέψης, έτσι ώστε να εξηγήσουμε την ανθρώπινη συμπεριφορά. [8]

Η Γνωστική Ψυχολογία είναι εκείνος ο κλάδος της Πειραματικής Ψυχολογίας ο οποίος ασχολείται με τις δομές και τις διαδικασίες του ανθρωπίνου πνεύματος. Η μελέτη και κατανόηση των λειτουργιών του ανθρώπου όταν αυτός αντιδρά σε ερεθίσματα που του προκαλούν γνωστικές διεργασίες και η διαδικασία μέσω της οποίας καταλήγει σε ενέργειες ώστε να πετύχει τους στόχους του. [3]

Το βασικό ερώτημα της γνωστικής ψυχολογίας είναι το πώς ένα άτομο αποκτά γνώση. Επάνω στο ζήτημα αυτό, η βασική της θέση είναι ότι, η είσοδος και η επεξεργασία πληροφοριών, που οδηγούν στη μάθηση και τη γνώση, ακολουθούν μια διαδικασία παρόμοια με εκείνη της επεξεργασίας των τροφών κατά τη λειτουργία της πέψης. Με την επεξεργασία αυτή οι γνώσεις μετασχηματίζονται και αποθηκεύονται, για να ενεργοποιηθούν, όταν τις χρειαστούμε. Αυτό σημαίνει ότι για να μετατραπεί η πληροφορία σε γνώση, μεσολαβούν όχι μόνον οι αισθήσεις, οι οποίες φιλτράρουν τα εξωτερικά ερεθίσματα, αλλά και κάποιες διαδικασίες επεξεργασίας οι οποίες μετασχηματίζουν τα δεδομένα σε γνώση. Οι διαδικασίες αυτές καθορίζονται από τις γνωστικές λειτουργίες, δηλαδή την αντίληψη, τη μνήμη, τη γλώσσα, τη σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

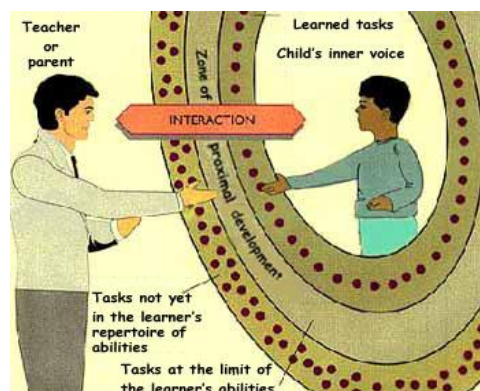
Βασικό συστατικό της Γνωστικής Ψυχολογίας είναι η μνήμη και για το λόγο αυτό, της δόθηκε ιδιαίτερη σημασία από τους Ψυχολόγους. Η μνήμη χωρίζεται σε αισθητήρια μνήμη, βραχυχρόνια μνήμη ή μνήμη εργασίας και μακροχρόνια μνήμη. Η αισθητήρια μνήμη είναι διαφορετική για κάθε αισθητήριο αγωγό και συντηρεί την πληροφορία για μερικά δευτερόλεπτα, ενώ συνήθως αναφέρεται στην ακουστική μνήμη ή στην οπτική μνήμη. Η βραχυχρόνια μνήμη κρατά διακριτά αντικείμενα καθώς η ομαδοποίηση πληροφορίας βοηθά, ενώ η μακροχρόνια έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα και συντηρείται για μεγάλο διάστημα (π.χ. γνώσεις, εμπειρίες). Ανάλογα με το κάθε ερέθισμα που λαμβάνει ο δέκτης, ενεργοποιείται και το κατάλληλο είδος μνήμης. [9]

Η αντίληψη είναι ίσως η βασικότερη γνωστική μας λειτουργία, υπό την έννοια ότι αποτελεί προϋπόθεση για όλες τις υπόλοιπες διεργασίες του γνωστικού μας συστήματος. Είναι υπεύθυνη να αναγνωρίζει, να ερμηνεύει άμεσα για να σχηματιστούν αντικείμενα, γεγονότα, πρόσωπα, κ.λπ. και να αποδίδει νόημα με τη βοήθεια της νόησης, της διανοητικής ανάπτυξης, του συναισθήματος και της προηγούμενης εμπειρίας του ατόμου. Ένας οργανισμός που στερείται της αντίληψης, δεν έχει τη δυνατότητα μάθησης, μνήμης κλπ. Η αντίληψη είναι ο βασικός τρόπος με τον οποίο παίρνουμε πληροφορίες για το περιβάλλον που ζούμε. Σημαντικότερη πτυχή της είναι η οπτική αντίληψη. Η όραση είναι σημαντικός παράγοντας στην αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το περιβάλλον. Με τον τρόπο αυτό ο άνθρωπος λαμβάνει τα ερεθίσματα, τα επεξεργάζεται, τα αποθηκεύει και ανάλογα καθορίζεται και η αντίδραση του. Σε

αυτή τη διπλωματική εργασία θα ασχοληθούμε κυρίως με την χωρική αντίληψη και την χωρική ικανότητα του ανθρώπου. [6]

Η μελέτη αυτή, της Γνωστικής Ψυχολογίας, ξεκίνησε από πολύ παλιά με θεωρίες μεγάλων Ψυχολόγων που έμειναν στην ιστορία. Γενικά, μελέτησαν τις συμπεριφορές και τις αντιδράσεις, τις οποίες συνέδεσαν με την ανθρώπινη σκέψη και γνώση, οι οποίες προέρχονταν από το υποσυνείδητο. Το υποσυνείδητο ήταν δημιούργημα των εμπειριών και της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον του κάθε ανθρώπου, καθώς και με τα διάφορα ερεθίσματα που λάμβανε ο εγκέφαλος.

Ο Lev Vygotsky (1896 - 1934), σοβιετικός ψυχολόγος, υποστήριξε ότι το γνωστικό - μαθησιακό δυναμικό κάθε ατόμου μπορεί να πλουτιστεί με περιβαλλοντική συνδρομή. Είναι κοινά αποδεκτό ότι υπάρχει διαφορετικότητα ανάμεσα στα άτομα τόσο στο ρυθμό ανάπτυξης όσο και τη γνωστική ικανότητα τους. Το παιδί κατέχει ένα συγκεκριμένο γνωστικό επίπεδο και με τη διαμεσολάβηση του εκπαιδευτικού, των γονέων και των συνομηλίκων του το άτομο αυτό μπορεί με αλληλεπίδραση να οδηγηθεί σε ένα γνωστικό επίπεδο ανώτερο αυτού που από μόνο του κατέχει. Η διαφορά ανάμεσα στο προϋπάρχον γνωστικό επίπεδο κι εκείνο που το παιδί θα κατακτήσει με καθοδήγηση ονομάζεται Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης, που ήταν η σημαντικότερη του αναγνώριση. Το ανώτερο όριο είναι το επίπεδο της δυναμικής ικανότητας που το παιδί είναι ικανό να κατακτήσει με την βοήθεια ενός πιο ικανού καθοδηγητή. Έτσι αναπτύχθηκε και η θεωρία πως για να αποκτήσει κάποιος το ανώτατο γνωστικό επίπεδο πρέπει να εμπλακεί με το περιβάλλον του και να λάβει τα απαραίτητα ερεθίσματα, και εδώ έρχεται η ανάγκη της μελέτης της χωρικής αντίληψης του ατόμου. Δηλαδή πώς το άτομο αντιλαμβάνεται αυτά που βλέπει και πώς τα ερμηνεύει. [10]



Εικόνα 2.1 - Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης – Vygotsky [18]

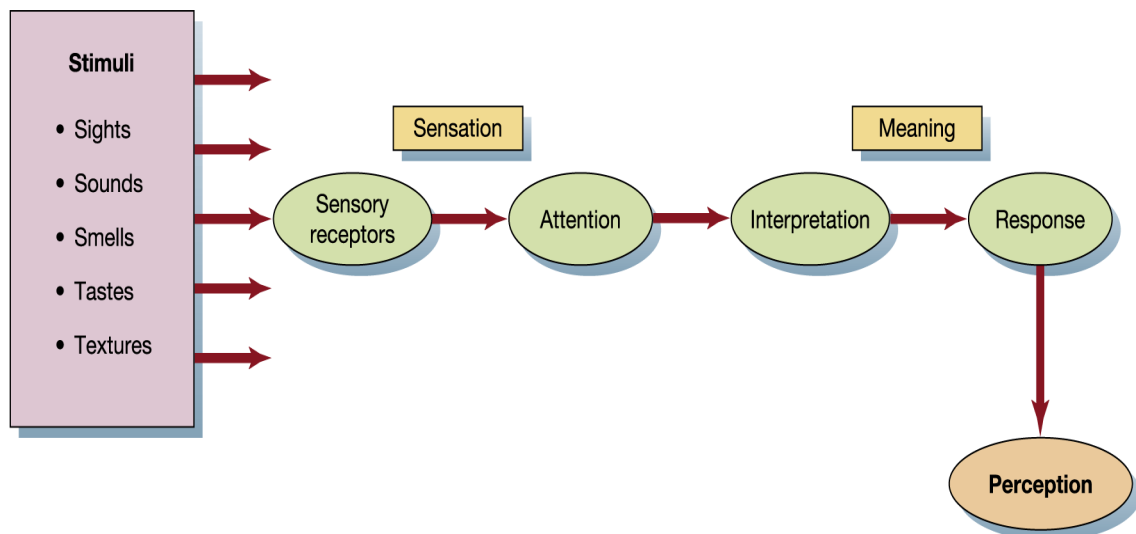
2.1.2 Χωρική Αντίληψη

Αντίληψη στην Ψυχολογία ονομάζεται ο τρόπος με τον οποίο σηματοδοτούνται οι εμπειρίες που προσλαμβάνουν οι αισθήσεις μας. Η αντιληπτική προσδιοριστική τάση αφορά την εστίαση της αντίληψης μας ώστε να είμαστε έτοιμοι να αντιληφθούμε ορισμένα μόνο πράγματα και όχι άλλα μεταξύ του συνόλου των πληροφοριών που μας βομβαρδίζουν. Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται η αντίληψή μας αφορά την αντιληπτική προδιάθεση, προκατάληψη και ετοιμότητα να αντιληφθούμε ορισμένα χαρακτηριστικά του ερεθίσματος.

Ένας από τους πρώτους ορισμούς της αντίληψης έχει δοθεί από τον T. Reid (1785). Ο ορισμός αυτός παραθέτει ότι η αντίληψη είναι όλες εκείνες οι εμπειρίες που συνδέονται με εξωτερικά ερεθίσματα του περιβάλλοντος, δηλαδή μια ερμηνευτική διαδικασία η οποία δεν βασίζεται μόνο σε πληροφορίες που έρχονται από το ερέθισμα αλλά επηρεάζονται από προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις, οι οποίες δημιουργούν προσδοκίες σχετικά με το τι πρόκειται να δούμε ή να ακούσουμε. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία το αντιληπτικό μας σύστημα θα πρέπει να κατασκευάσει μια αναπαράσταση της πραγματικότητας συναρμολογώντας τα επιμέρους τμήματα των αντιληπτικών μας πληροφοριών. Στη διαδικασία αυτή το αντιληπτικό μας σύστημα δημιουργεί και ελέγχει υποθέσεις που προέρχονται από την ερμηνεία των προσλαμβανόμενων ερεθισμάτων. Η αίσθηση αντίθετα, είναι εσωτερική εμπειρία του οργανισμού που δεν συνδέεται με κάποιο εξωτερικό αντικείμενο. Συνεπώς, η αντίληψη είναι το προϊόν μιας γνωστικής διαδικασίας που συνδέει την εκάστοτε οργανική εμπειρία με τον εξωτερικό κόσμο.

Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία της αντίληψης αρχίζει με τη διαίσθηση, η οποία προέρχεται από ένα εξωτερικό ερέθισμα και εισέρχεται στο αισθητήριο όργανο, π.χ. μάτι (sensor receptors). Αμέσως μετά γίνεται η καταγραφή του ερεθίσματος στο αισθητήριο όργανο, στη περίπτωση μας, η εικόνα στον αμφιβληστροειδή (attention). Γίνεται η δημιουργία ηλεκτρικών σημάτων από τους υποδοχείς και η μεταφορά των σημάτων από ειδικευμένους νευρώνες. Αφού φτάσουν τα σήματα στον εγκέφαλο, γίνεται η ανάλυσή τους και υποσυνείδητα προσπαθεί ο ανθρώπινος νους να το ερμηνεύσει, δίνοντας του εξήγηση και ερμηνεία. Το αποτέλεσμα αυτού είναι η αντίληψη, δηλαδή η κατανόηση αυτού που διαισθανθήκαμε. Για παράδειγμα, ένα

φωτεινό σημείο στον ορίζοντα είναι μία αίσθηση. Όταν όμως «καταλάβουμε» ότι πρόκειται για ένα άστρο ή μια πυρολαμπίδα π.χ., τότε γίνεται αντίληψη. [6] [11]



Εικόνα 2.2 - Διαδικασία αντίληψης. (αίσθηση - αντίληψη) [11]

Ανάλογα με τη θεωρητική σχολή του κάθε ερευνητή, έχουμε και διαφορετικούς ορισμούς της αντίληψης και της αίσθησης. Οι στρουκτουραλιστές για παράδειγμα, θεωρούσαν την αντίληψη ως ένα άθροισμα των επιμέρους αισθήσεων. Οι οπαδοί της Γκεστάλτ θεωρίας από την άλλη, πίστευαν πως δεν υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ αίσθησης και αντίληψης, και ότι η αντιληπτική διαδικασία είναι ενιαία. Σήμερα, οι περισσότεροι ερευνητές τείνουν να υποστηρίζουν ότι δεν είναι χρήσιμος ο διαχωρισμός αίσθησης και αντίληψης. Σύμφωνα με αυτή την άποψη, αντίληψη είναι όλες εκείνες οι εμπειρίες που δημιουργούνται από τον ερεθισμό των αισθητήριων οργάνων.

Αν φανταστείτε έναν άνθρωπο ο οποίος γεννιέται χωρίς καμιά αντιληπτική ικανότητα, δεν έχει όραση, ακοή, η αφή του είναι καταστραμμένη, η γεύση και η όσφρησή του δε λειτουργούν. Ο άνθρωπος αυτός δεν έχει καμιά δυνατότητα επικοινωνίας με το περιβάλλον. Δε θα μάθει ποτέ να μιλάει, να περπατάει ή να σκέφτεται. Δε θα θυμάται τίποτε, διότι δεν έχει καμιά εμπειρία να θυμηθεί. Ο ρόλος της αντίληψης στην ανάπτυξη ενός οργανισμού λοιπόν είναι κεντρικός. Αυτός είναι και ο λόγος που η

αντίληψη αποτέλεσε ένα από τα πρώτα αντικείμενα μελέτης των επιστημών του ανθρώπου. [12, 6]

Η χωρική αντίληψη έχει να κάνει με τον την αναγνώριση αντικειμένων στον χώρο, καθώς επίσης και τη θέση τους σε αυτόν. Όταν κοιτάζουμε γύρω μας, με ευκολία αντιλαμβανόμαστε διάφορα αντικείμενα και σχήματα. Ωστόσο οι διεργασίες που κάνει το αντιληπτικό μας σύστημα για να δούμε αυτά τα αντικείμενα και τα σχήματα δεν φαίνεται να είναι απλές. Το σύστημα έχει να λύσει μία σειρά από προβλήματα ώστε να αντιληφθούμε σωστά τα αντικείμενα και τα σχήματα του περιβάλλοντός μας. Τα κυριότερα ερωτήματα από αυτά. [13] [12]

Η αντιληπτική οργάνωση (Perceptual Organization).

Αντιληπτική οργάνωση είναι η διαδικασία ομαδοποίησης μικρών τμημάτων μιας εικόνας σε μεγαλύτερα σύνολα (σχήματα ή αντικείμενα) που έχουν κάποιο νόημα. Η αντιληπτική οργάνωση της εικόνας του αμφιβληστροειδή μας είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αντίληψη σχημάτων και αντικειμένων. Για παράδειγμα, για να αντιληφθούμε έναν άνθρωπο που περπατάει στο δρόμο, είναι απαραίτητο να οργανώσουμε τα μέρη του σώματός του σε ένα σύνολο. Η αντιληπτική οργάνωση ακολουθεί κάποιους κανόνες ομαδοποίησης (grouping principles) τους οποίους κυρίως ανέπτυξε η Γκεστάλτ (μορφολογική οργάνωση της πραγματικότητας) ψυχολογία. [6]

Οι πιο σημαντικοί από αυτούς:

- **Εγγύτητα.** Τμήματα της εικόνας που βρίσκονται κοντά το ένα με το άλλο τείνουν να ομαδοποιηθούν.
- **Απλότητα (Simplicity).** Η αρχή της απλότητας ορίζει ότι το αντιληπτικό μας σύστημα οργανώνει την εικόνα με τον πιο απλό τρόπο δυνατόν. Η αρχή της απλότητας εξηγεί πώς βλέπουμε τα σχήματα επικαλυπτόμενων αντικειμένων στο περιβάλλον.
- **Ομοιότητα.** Τμήματα της εικόνας που μοιάζουν μεταξύ τους τείνουν να ομαδοποιηθούν .
- **Ομαλή συνέχεια (good continuation).** Το σύστημα τείνει να αντιληφθεί ως ένα αντικείμενο εκείνο που το περίγραμμά του έχει ομαλή συνέχεια.

- **Κοινή κίνηση (*common fate*).** Το σύστημα τείνει να ομαδοποιεί τμήματα της εικόνας που έχουν κοινή κίνηση. Αυτή η αρχή εξηγεί πώς ομαδοποιούμε τα μέρη ενός κινούμενου αντικειμένου.
- **Κοινός προσανατολισμός.** Το σύστημα τείνει να ομαδοποιεί τμήματα της εικόνας που έχουν τον ίδιο προσανατολισμό.

2.1.3 Πειράματα – Πώς μελετούμε

Το Εργαστήριο Πειραματικής Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κύπρου διεξάγει έρευνα που αποσκοπεί στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ο ανθρώπινος νους επεξεργάζεται και αποθηκεύει πληροφορίες αναφορικά με τις θέσεις των αντικειμένων στο χώρο. Οι πληροφορίες αυτές διέπουν την εκτέλεση βασικών έργων της καθημερινής ζωής, όπως ο προσανατολισμός και η πλοήγηση στο χώρο. [14]

Σήμερα υπάρχουν πολλά και διαφορετικά ψυχομετρικά εργαλεία που μετρούν τη χώρο-αντιληπτική ικανότητα και τα οποία μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις γενικές κατηγορίες: [14]

- **Τεστ επίδοσης (*performance tests*)**

Τα τεστ επίδοσης είναι τα παλαιότερα και περιλαμβάνουν συνήθως δραστηριότητες όπως οι αναδιπλώσεις αντικειμένων, ο χειρισμός κύβων, ο χειρισμός αντικειμένων σε φόρμες. Όλες αυτές οι δραστηριότητες χρησιμοποιούνται σήμερα και για τη μέτρηση της νοημοσύνης, γι' αυτό συναντάμε στα πιο γνωστά τεστ γενικής νοημοσύνης για τη μέτρηση της μη λεκτικής νοημοσύνης (Wechsler, 1995). Ένα άλλο είδος τεστ επίδοσης αναφέρεται στη μέτρηση της ικανότητας του ατόμου να αντιλαμβάνεται το χώρο σε πραγματικές συνθήκες, όπως να βρίσκει το συντομότερο δρόμο μεταξύ διαφορετικών περιοχών, να μπορεί να βρίσκει τον προσανατολισμό του στο χώρο κλπ. Τέτοιου είδους δραστηριότητες αποδείχθηκαν ότι στην καλύτερη περίπτωση παρουσιάζουν μέτρια συσχέτιση με άλλα τεστ που μετρούν την χωρική αντίληψη και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σπάνια.

- **Τεστ «χαρτιού και μολυβιού» (“paper and pencil” tests)**

Τα τεστ «χαρτιού και μολυβιού» είναι τα πιο πολυχρησιμοποιημένα και βασίζονται στην κλασσική μορφή των ψυχολογικών τεστ, όπου σχήματα ή προβλήματα παρουσιάζονται σε ένα βιβλιαράκι και το άτομο χρησιμοποιώντας ένα στυλό ή ένα μολύβι σημειώνει τη σωστή απάντηση. Συνήθως χρησιμοποιείται για συλλογή πληροφοριών σε έρευνες που αφορούν την εκπαίδευση.

- **Λεκτικά τεστ (verbal tests)**

Από την άλλη τα λεκτικά τεστ, παρά το γεγονός ότι παρουσιάζουν υψηλές συσχετίσεις με άλλα τεστ αντίληψης του χώρου δεν έχουν λάβει της προσοχής που ίσως τους αξίζει. Σε αυτού του είδους τα τεστ το άτομο ακούει το πρόβλημα, το οποίο απαιτεί συνήθως τη δημιουργία μιας νοητικής εικόνας και στη συνέχεια καλείται να απαντήσει σε μια σειρά από ερωτήσεις. Για παράδειγμα: «Φαντάσου ότι κατευθύνεσαι βόρεια, στη συνέχεια στρίψε δεξιά, έπειτα προχώρα ευθεία και στη συνέχεια στρίψε πάλι δεξιά. Προς ποια κατεύθυνση κοιτάς;». Σε αυτού του είδους τα τεστ το άτομο καλείται να χρησιμοποιήσει τις χώρο-αντιληπτικές του ικανότητες με έναν τρόπο που είναι πιο κοντά στην καθημερινή χρήση τους σε σχέση με τα τεστ «χαρτιού και μολυβιού».

- **Δυναμικά τεστ (dynamic tests)**

Τέλος, ενώ στα περισσότερα τεστ αντίληψης χώρου τα ερεθίσματα που παρουσιάζονται είναι στατικά, τα δυναμικά τεστ ακολουθούν μια διαφορετική λογική. Ο Gibson (1947) και άλλοι επιστήμονες ανέπτυξαν αργότερα μια σειρά από τεστ που χρησιμοποιούσαν κινούμενες εικόνες ως ερεθίσματα και οι οποίες παρουσιάζονταν συνήθως στην οθόνη ενός υπολογιστή. Πιο πρόσφατα δημιουργήθηκαν από άλλους ψυχολόγους μια σειρά από δυναμικά τεστ, τα οποία μετρούν την ικανότητα του ατόμου να υπολογίζει την πραγματική κίνηση, να προβλέπει τις τροχιές κινούμενων αντικειμένων και να υπολογίζει χρονικές αφίξεις δύο ή περισσότερων αντικειμένων. Όλες οι παραπάνω διεργασίες έχουν αποδειχθεί ότι μετρούν διαφορετικές δεξιότητες από αυτές που μετρούν τα τεστ χαρτιού και μολυβιού.

Εκτός όμως από τις διαφορές στα ερεθίσματα, τα τεστ αντίληψης χώρου διαφέρουν επίσης και ως προς τον τύπο των απαντήσεων που ζητούν. Για παράδειγμα, υπάρχουν τεστ που ζητούν τη σωστή απάντηση ανάμεσα σε εναλλακτικές επιλογές, υπάρχουν

τεστ που ζητούν από άτομα να κατασκευάσουν ή να αναπαραγάγουν από μνήμης ένα γεωμετρικό σχήμα και, τέλος, υπάρχουν τεστ που ζητούν από τα άτομα μια λεκτική δήλωση. Σύμφωνα με τον Lohman (1988), για τα τεστ χαρτιού και μολυβιού είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ερεθίσματα στα οποία ζητάμε από τα άτομα να κάνουν κάτι (κατασκευή ή αναπαραγωγή ενός σχήματος ή ενός αντικειμένου), αφού τέτοιου είδους ερεθίσματα μπορεί να είναι πιο δύσκολα στη βαθμολόγησή τους, μας δίνουν όμως περισσότερες πληροφορίες τόσο για τη χώρο – αντιληπτική ικανότητα του ατόμου όσο και για άλλα στοιχεία, όπως για παράδειγμα, τη στρατηγική που έχει ακολουθήσει το άτομο στην προσπάθειά του να επιλύσει το πρόβλημα, καθώς μας επιτρέπουν την ανάλυση των λαθών που κάνει. [14] [15]

Το εργαστήριο Πειραματικής Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κύπρου πραγματοποιεί τα πειράματα και τις έρευνες του προσεγγίζοντας τις μεθόδους με τα τεστ «χαρτιού και μολυβιού» και τα λεκτικά τεστ πως φαίνεται έχουν τα πιο έγκυρα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζουν σε ένα άτομο κάποια δεδομένα, για παράδειγμα σχήματα, και το άτομο πρέπει να σημειώσει τη σωστή απάντηση. Τα δεδομένα είναι της μορφής «Φαντάσου ότι βλέπεις...», «Δείξε...».

Η μεθοδολογία που κυρίως ακολουθείται στο εργαστήριο είναι η περιήγηση του ατόμου που συμμετέχει στο πείραμα μέσα σε ένα δωμάτιο, το οποίο δημιουργεί εξολοκλήρου ο ερευνητής όπως επιθυμεί και κατάλληλο έτσι ώστε να πάρει τις μετρήσεις που θέλει. Αφού ο συμμετέχοντας μάθει τον χώρο και που είναι τοποθετημένο το κάθε αντικείμενο, βγαίνει από το δωμάτιο και εξετάζεται για αυτά που είδε με κάποια τεστ, τα οποία κατατάσσονται στην κατηγορία των λεκτικών τεστ.

Η δυσκολία πραγματοποίησης των πειραμάτων πιο πάνω, έγκειται στη δημιουργία των χώρων. Στην περίπτωση αυτή, ο ερευνητής θέλοντας να διαμορφώσει το ν διαθέσιμο χώρο, ίσως να χρειάζεται να μετακινηθούν τοίχοι, να αλλάξουν τα χρώματα των τοίχων και τα πατώματα, να προστεθούν παράθυρα και φυσικά να μουν σε συγκεκριμένες θέσεις τα αντικείμενα. Από την άλλη πλευρά χρειάζεται μεγάλη προσοχή και ακρίβεια στην παραγωγή των ερωτήσεων που θα περιλαμβάνονται στο τεστ, στο οποίο θα υποβάλλεται ο συμμετέχοντας. Για παράδειγμα όλοι οι συνδυασμοί των αντικειμένων και την ακριβή θέση σε μοίρες του κάθε αντικειμένου με κάποιο άλλο.

2.1.4 Ανάλυση Ανάπτυξης Συστημάτων

Όπως προαναφέρθηκε, η δομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ακολουθήσει τα βήματα της μεθοδολογίας ανάλυση ανάπτυξη συστημάτων. Ο λόγος είναι για τη σωστή ανάπτυξη του υπάρχοντος εργαλείου και για να αποφευχθούν λάθη όταν το εργαλείο φτάσει στο στάδιο της υλοποίησης.

Σε αρχικό στάδιο πρέπει να καθορίσουμε τον σκοπό και να αναγνωρίσουμε το πρόβλημα. Βασικό στάδιο, αφού καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης δεν πρέπει να ξεφεύγουμε από τους στόχους και σκοπό μας. Επίσης, οι ενέργειες και οι αποφάσεις που θα παρθούν αργότερα πάντοτε πρέπει να είναι υπέρ της λύσης του προβλήματος που θα καθορίσουμε σε αυτό το σημείο.

Μετέπειτα, ακολουθεί η συλλογή των προδιαγραφών και των νέων απαιτήσεων των χρηστών. Αυτά θα συγκεντρωθούν με κάποιο τρόπο από τους χρήστες του εργαλείου, οι οποίοι είναι οι μόνοι που γνωρίζουν τι θέλουν. Η συλλογή των απαιτήσεων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως τα ερωτηματολόγια, τη συνέντευξη, προσωπική παρατήρηση του χώρου εργασίας κ.ά. [16]

Αφού τα βάλουμε σε μια σειρά, μετά αναλύουμε τα καινούρια δεδομένα που πήραμε για να καταλήξουμε αργότερα με την ανάπτυξη και υλοποίηση του εργαλείου. Κάθε απαίτηση που πήραμε από τους χρήστες θα πρέπει να αναλυθεί και να αξιολογηθεί κατά πόσο είναι εφικτή να υλοποιηθεί και κυρίως αν αξίζει να πραγματοποιηθεί. Αν αποφασιστεί να πραγματοποιηθεί, γίνεται η ανάλυση, όπου προκύπτουν διαφορετικές λύσεις με υπέρ και κατά. Αργότερα επιλέγεται η καλύτερη λύση από τις υποψήφιες και υλοποιείται. Με αυτό τον τρόπο προχωρά και η ανάπτυξη/υλοποίηση του συστήματος.

Τέλος, αφού το εργαλείο είναι έτοιμο, παραδίδεται στους τελικούς του χρήστες, από τους οποίους τώρα θα πάρουμε τις παρατηρήσεις, διορθώσεις και προβλήματα που μπορεί να εντοπίσουν. Τίποτα από ότι δημιουργούμε δεν είναι τέλειο, γι' αυτό παίρνουμε τα σχόλια των χρηστών και διορθώνουμε ότι διορθώνεται και προσθέτουμε ότι άλλο ζητήσουν.

Στην ανάπτυξη συστημάτων παίζει μεγάλο ρόλο και ο σωστός προγραμματισμός των εργασιών ανάλογα με τον χρόνο που μας δίνεται. Θα πρέπει να αφιερώσουμε

συγκεκριμένο χρόνο σε κάθε εργασία, ο οποίος είναι καθορισμένος από την αρχή, έτσι ώστε να είμαστε στα χρονικά πλαίσια που επιθυμεί ο πελάτης μας.

2.2 Εισαγωγή στο εργαλείο

Το λογισμικό που ήδη χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του υπάρχοντος εργαλείου είναι το Vizard Virtual Reality Toolkit. Το λογισμικό αυτό είναι χρήσιμο στη δημιουργία χώρων εικονικής πραγματικότητας, πράγμα που το κάνει το ιδανικότερο εργαλείο - λογισμικό για να δουλέψουμε πάνω του για τον σκοπό αυτό.

Η Εταιρεία WorldViz κατέχει ηγετική θέση στην βιομηχανία ετοιμοπαράδοτων λύσεων διαδραστικής απεικόνισης και προσομοίωσης. Παρέχει στο κοινό υψηλού επιπέδου εμπειρία στον τομέα της Εικονικής Πραγματικότητας καθώς επίσης μια συναρπαστική εμπειρία απεικόνισης. Είναι η μόνη εταιρεία τρισδιάστατης (3D) απεικόνισης στον κόσμο που έχει δημιουργήσει την δική της διαδραστική πλατφόρμα λογισμικού τρισδιάστατου περιεχομένου και μια σειρά προϊόντων παρακολούθησης κίνησης σε πραγματικό χρόνο. [7]

Θέλοντας να αναπτύξουμε και να βελτιώσουμε το υπάρχον εργαλείο, δεν έχουμε άλλη επιλογή παρά να χρησιμοποιήσουμε αυτό το λογισμικό.



Εικόνα 2.3 - Αρχική σελίδα της ιστοσελίδας της εταιρείας [7]

2.3 Vizard Virtual Reality Software Toolkit

Το λογισμικό Vizard Virtual Reality Software Toolkit παρέχει ένα από τα πιο ολοκληρωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης στην κοινότητα της γλώσσας προγραμματισμού Python.

Η Python είναι μια γλώσσα προγραμματισμού η οποία δημιουργήθηκε το 1990 και αναπτύσσεται ως ανοιχτό λογισμικό (open source). Ο κύριος στόχος της είναι η αναγνωσιμότητα του κώδικά της και η ευκολία χρήσης της. Διακρίνεται λόγω του ότι έχει πολλές βιβλιοθήκες που διευκολύνουν ιδιαίτερα αρκετές συνηθισμένες εργασίες. Επίσης η γλώσσα αυτή προτείνεται και σε αρχάριους προγραμματιστές, όχι μόνο για την ευκολία, αλλά και για την ταχύτητα εκμάθησής της. [7]

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της γλώσσας είναι η χρήση κενών διαστημάτων για τον διαχωρισμό των συντακτικών δομών του προγράμματος, σε αντίθεση με την πρακτική σε άλλες γλώσσες όπου για τον ίδιο σκοπό χρησιμοποιούνται ειδικά σύμβολα (πχ αγκύλες). Αυτό, σε συνδυασμό με το ότι χρησιμοποιεί πλήρεις αγγλικές λέξεις στη θέση συμβόλων, καθιστούν τον κώδικα της Python ευανάγνωστο από όσους έχουν βασική γνώση των αγγλικών. [7]

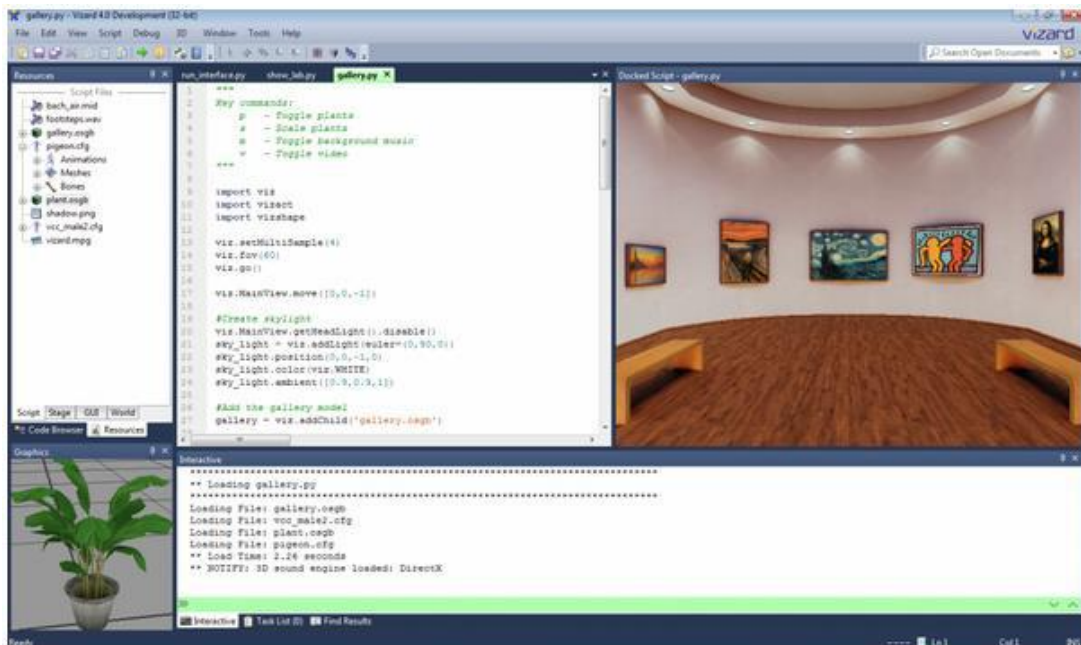
Για τους πιο πάνω λόγους, βρήκαμε το λογισμικό αυτό ιδανικό για την ανάπτυξη του εργαλείου μας. Έτσι κι εγώ προσπάθησα όσο μπορώ να μάθω αυτή τη γλώσσα προγραμματισμού, αλλά και να κατανοήσω τον υπάρχον κώδικα της Έλενας Δαυίδ, έτσι ώστε να συνεχίσω τη δουλειά της και στο τέλος να προκύψει κάτι που θα είναι χρήσιμο και επίσης σε θέση να χρησιμοποιήσουν οι Ψυχολόγοι - ερευνητές.

Το λογισμικό Vizard VR Toolkit παρέχει πολλές δυνατότητες σε ένα προγραμματιστή και το κυριότερο υπάρχει η πολύ βοηθητική εντολή Help. Μπορούμε να ψάξουμε οτιδήποτε προσφέρει το λογισμικό και παρέχοντάς μας διάφορα παραδείγματα για καλύτερη κατανόηση του πώς δουλεύει.

Χαρακτηριστικά λογισμικού:

- Χτισμένο με βάση την ευφυή ολοκλήρωση κώδικα (με βάση την στατική ανάλυση κώδικα)
- Παρέχει οπτική εντοπισμού σφαλμάτων (με την χρήση σημείων διακοπής (breakpoints), variable watches, και αλλαγή τιμών)

- Διαθέτει ενσωματωμένη και διαδραστική μηχανή προσομοίωσης
- Προσφέρει ένα από τα πιο χρήσιμα 3D asset inspector, δηλαδή έναν από τους πιο γρήγορους τρόπους για προβολή και επεξεργασία τρισδιάστατων(3D) μοντέλων, για δυνατότητα εξέτασης της δομής των μοντέλων, εντοπισμού αναποτελεσματικών πολύγωνων και χρήση textures, και προεπισκόπηση built-in animations.
- Χρήση των scripts που παρέχει η Python, γεγονός που δίνει ευκολία και ευελιξία στα project



Εικόνα 2.4 - Οθόνη εργαλείου Vizard VRT [7]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

Περιγραφή Προβλήματος και Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

- 3.1 Περιγραφή και Ανάλυση Εργαλείου
- 3.2 Καθορισμός Προβλήματος
- 3.3 Εντοπισμός Σφαλμάτων και Βελτιώσεων

3.1 Περιγραφή και Ανάλυση Εργαλείου

Το εργαλείο το οποίο αναπτύχθηκε από την Έλενα Δαβίδ, είχε σκοπό να επιτρέπει στους ερευνητές να δημιουργούν περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας για σκοπούς διεξαγωγής πειραμάτων. Οι χρήστες του εργαλείου, στους οποίους απευθύνεται και το εργαλείο, είναι οι ερευνητές του Τμήματος Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κύπρου, και πιο συγκεκριμένα οι ερευνητές του εργαστηρίου πειραματικής Ψυχολογίας.

Αυτό που οδήγησε στην ανάγκη για ανάπτυξη του νέου αυτού εργαλείου είναι η δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι ερευνητές του εργαστηρίου πειραματικής Ψυχολογίας στην δημιουργία περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας, λόγω άγνοιας σε θέματα προγραμματισμού. Επομένως, στόχος του εργαλείου αυτού, για την διευκόλυνση των ερευνητών, είναι η δημιουργία πειραμάτων με την χρήση μοντέλων εικονικής πραγματικότητας, με απώτερο σκοπό την διεξαγωγή έρευνας στον τομέα της Χωρικής Αντίληψης.

Οι διάφορες λειτουργίες του εργαλείου υποστηρίζονται από δύο βάσεις δεδομένων:

- Βάση δεδομένων στην οποία θα προϋπάρχουν φορτωμένα δωμάτια διαφόρων διαστάσεων και σχημάτων, για παράδειγμα τετράγωνο δωμάτιο διαστάσεων 4x4, κυκλικό δωμάτιο διαμέτρου 4 μέτρων, κλπ.
- Βάση από διάφορα αντικείμενα, τα οποία ο χρήστης θα μπορεί να επιλέγει για να τα χρησιμοποιήσει στο μοντέλο που θα δημιουργήσει με τη βοήθεια του εργαλείου, για παράδειγμα ένα βάζο με λουλούδια ή ένα φλιτζάνι καφέ.

Τα μοντέλα εικονικής πραγματικότητας τα οποία δημιουργεί ο χρήστης αποτελούνται από το δωμάτιο καθώς και τα αντικείμενα που εισάγονται στο κάθε δωμάτιο. Αυτές οι λειτουργίες διεκπεραιώνονται βάσει του μενού διεπαφής χρήστη. Μέσω αυτού του μενού, αλληλεπιδρά ο χρήστης με τις ΒΔ. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτό το μενού θα υπάρχουν:

- Command buttons
- Φόρμες για εισαγωγή δεδομένων
- Text boxes για εισαγωγή δεδομένων
- Combo boxes για εισαγωγή δεδομένων
- Ανάλογα μηνύματα λάθους εισαγωγής ή επιλογής δεδομένων

Γενικά το εργαλείο αυτό εκτελεί τρεις βασικές λειτουργίες:

Λειτουργία 1: Δημιουργία Δωματίου Εικονικής Πραγματικότητας

Επιλογή διαστάσεων και σχήματος δωματίου εικονικής πραγματικότητας που επιθυμεί ο χρήστης του εργαλείου.

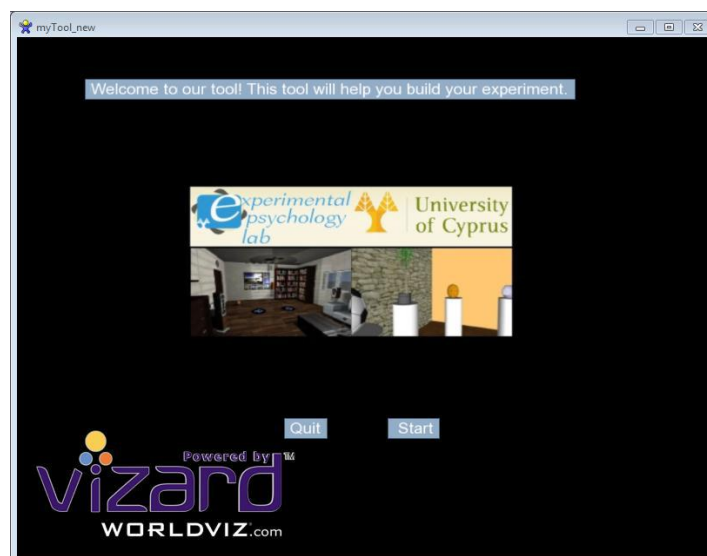
Λειτουργία 2: Εισαγωγή αντικειμένων από τη ΒΔ

Επιλογή αντικειμένων που θέλει ο χρήστης να εισάγει στο μοντέλο που πρόκειται να δημιουργήσει.

Λειτουργία 3: Επιλογή της θέσης του αντικειμένου στο χώρο του μοντέλου

Επιλογή της θέσης στην οποία ο χρήστης θέλει να τοποθετήσει το κάθε αντικείμενο, εντός του μοντέλου του.

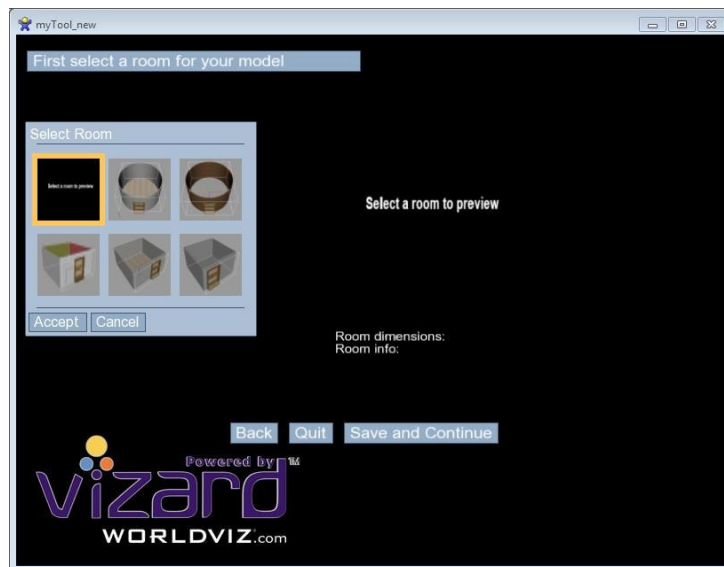
Το υπάρχον εργαλείο ξεκινά την εκτέλεση του με μία οθόνη καλωσορίσματος μαζί με τα κουμπιά «start» και «quit». Αφού ο χρήστης πατήσει «start» τότε εμφανίζεται η δεύτερη οθόνη στην οποία γίνεται η επιλογή δωματίου. Το κουμπί «quit» εμφανίζεται σε όλες τις οθόνες του εργαλείου, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να τερματίσει την εφαρμογή όποτε το θέλει.



Εικόνα 3.1 – Αρχική οθόνη εργαλείου

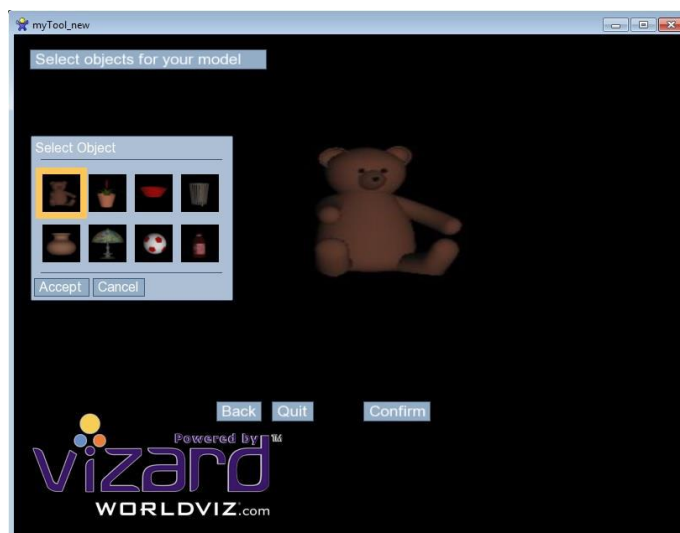
Εδώ εκτελείται η λειτουργία 1. Για τη δημιουργία ενός νέου δωματίου εικονικής πραγματικότητας ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει ποιο δωμάτιο επιθυμεί από τις επιλογές που του δίνονται. Για παράδειγμα μπορεί να επιλέξει δωμάτιο διαστάσεων 4x4, σχήματος ορθογώνιου ή τετράγωνου, ή ένα κυκλικό δωμάτιο διαμέτρου 4 μέτρων. Αφού κάνει την επιλογή του δωματίου με το κουμπί «Accept», αυτό θα ανακτάται από

την βάση δεδομένων και θα εμφανίζεται σε μεγέθυνση στην οθόνη μαζί με τις σχετικές του πληροφορίες. Ο χρήστης έχει τις επιλογές «Back» για να επιστρέψει στο πλέγμα με τις επιλογές δωματίου για να διαλέξει ξανά δωμάτιο και «Save and Continue» για να επιβεβαιώσει την επιλογή του.



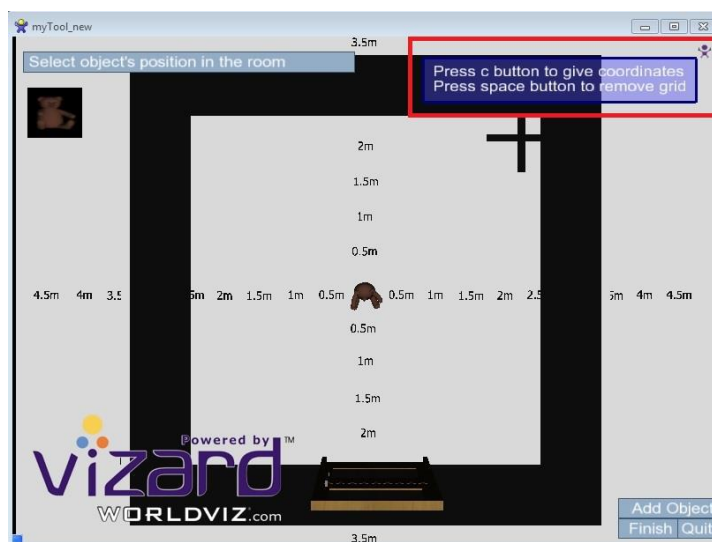
Εικόνα 3.2 – Επιλογή σχήματος δωματίου

Επικυρώνοντας το δωμάτιο της επιλογής του, εμφανίζεται η επόμενη οθόνη στην οποία ενεργοποιείται η λειτουργία 2, δηλαδή επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει τα αντικείμενα που θα μπουν στο δωμάτιο εικονικής πραγματικότητας. Επίσης και σε αυτή την οθόνη υπάρχει ένα πλέγμα με τα αντικείμενα που έχει να επιλέξει ο χρήστης και επιλέγοντας ένα (ξανά με το κουμπί «Accept»), εμφανίζεται σε μεγέθυνση στην οθόνη. Εδώ ο χρήστης έχει τις επιλογές «Back» και «Confirm». Όταν αποφασίσει ποιο αντικείμενο θέλει πατά το κουμπί «Confirm» και προχωρά στη λειτουργία 3, όπου θα πρέπει ο χρήστης να καθορίσει την θέση του αντικείμενου που επέλεξε.



Εικόνα 3.3 – Επιλογή αντικειμένου

Σε αυτή την οθόνη εμφανίζεται η κάτοψη του δωματίου που έχει επιλέξει ο χρήστης σε προηγούμενο στάδιο κατά την εκτέλεση του εργαλείου, και πάνω από την κάτοψη υπάρχει ένα grid με συντεταγμένες. Το grid δείχνει τις συντεταγμένες (x και y), στις οποίες ο χρήστης μπορεί να τοποθετήσει το αντικείμενο στον τρισδιάστατο χώρο. Αρχικά, το αντικείμενο που επέλεξε ο χρήστης εμφανίζεται στο κέντρο του δωματίου, δηλαδή στο σημείο (0, 0).



Εικόνα 3.4 – Επιλογή θέσης αντικειμένου

Σύμφωνα με τις οδηγίες πάνω δεξιά, πατώντας το κουμπί “C” από το πληκτρολόγιο του υπολογιστή του, ο χρήστης μπορεί να εισάγει τις διαστάσεις στο χώρο, όπου θέλει να τοποθετήσει το αντικείμενο που έχει επιλέξει. Μια άλλη επιλογή που έχει είναι να δει το αντικείμενο εντός της κάτοψης του τρισδιάστατου χώρου, χωρίς το grid με τις δύο κλίμακες (άξονες x και y), πατώντας το κουμπί του χαρακτήρα διαστήματος (“space bar”) από το πληκτρολόγιο του υπολογιστή. Οι δύο πιο πάνω ενέργειες μπορούν να γίνουν κατ’ επανάληψη, όσες φορές επιθυμεί ο χρήστης, έως ότου καταλήξει στις συντεταγμένες που επιθυμεί.

Εδώ υπάρχουν οι επιλογές «Add Object» και «Finish». Το «Add Object» προϋποθέτει ότι ο χρήστης θέλει να προσθέσει κι άλλο αντικείμενο στο δωμάτιο και έτσι θα μεταφερθεί στην προηγούμενη οθόνη όπου μπορεί να επιλέξει ξανά αντικείμενο. Το κουμπί «Finish» θα τερματίσει την εκτέλεση του εργαλείου αποθηκεύοντας και το τελευταίο αντικείμενο που επέλεξε ο χρήστης. Μετά από αυτό εμφανίζεται το τρισδιάστατο δωμάτιο όπως το διαμόρφωσε ο χρήστης.

3.2 Καθορισμός Προβλήματος

Οι ερευνητές στο εργαστήριο Πειραματικής Ψυχολογίας προσπαθούν να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο ο ανθρώπινος νους επεξεργάζεται και αποθηκεύει πληροφορίες αναφορικά με τις θέσεις των αντικειμένων στο χώρο. Θέλοντας να το επιτύχουν αυτό, διεξάγουν διάφορα πειράματα με διαφορετικά διαμορφωμένους χώρους και με διαφόρων ειδών αντικείμενα, με αποτέλεσμα να έχουν πιο έγκυρα αποτελέσματα. Τα άτομα που θα συμμετέχουν στα πειράματα θα επιλεγθούν από τον ίδιο τον ερευνητή ανάλογα με το δείγμα που θεωρεί ο ίδιος κατάλληλο.

Το κύριο πρόβλημα και παράλληλα δυσκολία για τους ερευνητές Ψυχολόγους στην πραγματοποίηση ενός πειράματος είναι όπως προαναφέρθηκε η διαμόρφωση του χώρου στον οποίο το άτομο που θα συμμετάσχει στο πείραμα, πρέπει να περιηγηθεί και να το αποστηθίσει. Δηλαδή να μάθει τον χώρο, τα αντικείμενα, τη θέση που βρίσκονται και να τα συσχετίσει το καθένα με το περιβάλλον του.

Ο ερευνητής για να δημιουργήσει ένα δωμάτιο όπως το φαντάζεται, ίσως χρειαστεί να αλλάξει τη θέση των τοίχων, όπως και το χρώμα τους, το δάπεδο και το υλικό με το

οποίο είναι φτιαγμένο, να προσθέσει και να αφαιρέσει πόρτα ή παράθυρο, και τέλος να προσθέσει αντικείμενα. Επομένως, για κάθε πείραμα που δημιουργείται καταβάλλεται μεγάλο κόστος, κόπος και χρόνος. Η επιστήμη της Πληροφορικής δίνει την λύση, προσφέροντας τη δυνατότητα στον ερευνητή να δημιουργήσει δωμάτια εικονικής πραγματικότητας και ο συμμετέχοντας να χρησιμοποιεί τεχνολογία head mounted display για να δει τον χώρο αυτό, αφού δίνεται η αίσθηση ότι βρίσκεται σε πραγματικό δωμάτιο.

Εφόσον ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό, μετά και την ολοκλήρωση της περιήγησης του συμμετέχοντα, ο ερευνητής επιθυμεί να αξιολογήσει την χωρική αντίληψη του ατόμου. Με αυτό εννοούμε πως με κάποιο τρόπο θα πρέπει να καταγραφθεί τι και πόσα θυμάται το άτομο αναφορικά με τις θέσεις των αντικειμένων από το δωμάτιο που βρισκόταν προηγουμένως. Για παράδειγμα, ο ερευνητής πρέπει να έχει έτοιμες ερωτήσεις για τον συμμετέχοντα, οι οποίες θα αφορούν τη σχέση κάθε αντικειμένου με κάποιο άλλο και αφού απαντηθούν να είναι σε θέση να αξιολογήσει τις απαντήσεις, εφόσον θα γνωρίζει τη σωστή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση των αποτελεσμάτων και το μεγάλο κίνδυνο κάποιου σφάλματος από τον ερευνητή.

Συνοψίζοντας, τα δύο προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ερευνητές είναι στη δημιουργία νέου χώρου και στη διαδικασία αξιολόγησης. Αυτά τα προβλήματα προκύπτουν κυρίως λόγω του ότι χρειάζονται χρόνο και κόπο, ενώ μπορεί εύκολα να προκύψει σφάλμα στους υπολογισμούς.

3.3 Εντοπισμός Σφαλμάτων και Βελτιώσεων

Σύμφωνα με την μελέτη αξιολόγησης της Έλενας για το εργαλείο υπήρχαν κάποια σφάλματα και βελτιώσεις που εισηγήθηκαν οι ίδιοι οι χρήστες του εργαλείου. Τα σημεία αυτά αναφέρθηκαν ως μελλοντική μελέτη και ανάπτυξη του εργαλείου. Επιπλέον, κατά τη δική μου μελέτη πάνω στο εργαλείο, εντόπισα κάποια προβλήματα και μερικές λεπτομέρειες οι οποίες θα χρειάζονταν βελτίωση, έτσι ώστε να μετατραπεί το σύστημα σε ένα πιο εύκολο για τους χρήστες και πιο αποδοτικό εργαλείο. Τα παρακάτω έχουν εντοπιστεί και αναλυθεί πριν την συλλογή των απαιτήσεων από τους κύριους χρήστες.

- Έχει εντοπισθεί σφάλμα στη διαδικασία καθορισμού θέσης του αντικειμένου. Για παράδειγμα, αν τρέχαμε το εργαλείο χωρίς να εισάγουμε συντεταγμένες για κάποιο αντικείμενο, το εργαλείο πάγωνε και δεν προχωρούσε σε επόμενο βήμα. Το ίδιο πρόβλημα συνέβαινε όταν δίνονταν οι συντεταγμένες [0,0].
- Επίσης στη διαδικασία καθορισμού θέσης του αντικειμένου, όταν ο χρήστης έδινε συντεταγμένες για τη θέση ενός αντικειμένου, στην οποία θέση δεν βρισκόταν ένα άλλο αντικείμενο, το πρόγραμμα εμφάνιζε μήνυμα λάθους, ότι υπήρχε άλλο αντικείμενο στη θέση αυτή. Για παράδειγμα αν υπήρχε αντικείμενο στη θέση [2,1] και το νέο αντικείμενο έμπαινε στη θέση [1,2], το πρόγραμμα έβγαζε λανθασμένα μήνυμα λάθους. Άρα υπάρχει κάποιο πρόβλημα με τον έλεγχο των εισόδων.
- Γενικότερα στο εργαλείο υπήρχαν περιπτώσεις στις οποίες ο χρήστης δεν μπορούσε να μεταβεί στην προηγούμενη οθόνη για να αλλάξει την επιλογή του για παράδειγμα. Θα ήταν χρήσιμο να υπήρχε ένα κουμπί «Back» σε κάθε περίπτωση, δίνοντας την επιλογή στον χρήστη και τη δυνατότητα να μεταβαίνει εύκολα στο κάθε βήμα.
- Κατά την επιλογή της θέσης ενός αντικειμένου, αφού πρώτα επιλέξει ο χρήστης το αντικείμενο που επιθυμεί, πρέπει να δώσει τις ακριβείς συντεταγμένες της θέσης σύμφωνα με τους βοηθητικούς άξονες. Εισήγηση μου θα ήταν να εμφανίζονταν και τα υπόλοιπα αντικείμενα που τοποθετήθηκαν στον χώρο στις θέσεις τους, με αποτέλεσμα να φαίνεται ξεκάθαρα η κατάσταση του χώρου και επιπλέον τις διαθέσιμες επιλογές που έχει ο χρήστης. Έτσι, η διαδικασία γίνεται πιο εύκολη και κατανοητή για τον χρήστη.
- Το εργαλείο θα μπορούσε να γίνει πιο φιλικό προς τον χρήστη και πιο βοηθητικό. Καλό θα ήταν αν υπήρχαν οδηγίες σε κάθε οθόνη, έτσι ώστε να ξέρει ο χρήστης πώς να προχωρήσει και τι πρέπει να επιλέξει σε κάθε περίπτωση. Επίσης, τα κουμπιά θα μπορούσαν να έχουν πιο όμορφο σχήμα και χρώμα, τα οποία να τα τονίζει σαν επιλογές του χρήστη.

Οι πιο πάνω βελτιώσεις και εισηγήσεις έγιναν στα πλαίσια της ανάλυσης του υπάρχοντος εργαλείου και πριν προχωρήσουμε στην υλοποίησή τους θα πρέπει πρώτα

να τις συζητήσουμε αναλυτικότερα με τους χρήστες. Αφού έχουμε και τη δική τους γνώμη, θα προχωρήσουμε σύμφωνα με ότι οι ίδιοι μας πουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

Ανάλυση Απαιτήσεων -

Προδιαγραφές

- 4.1 Συλλογή Απαιτήσεων
- 4.2 Ανάλυση Απαιτήσεων

4.1 Συλλογή Απαιτήσεων

Η συλλογή των απαιτήσεων για το καινούριο εργαλείο δημιουργίας περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας έπρεπε να καθοριστεί από τους χρήστες του εργαλείου και αυτοί είναι οι Ψυχολόγοι – ερευνητές. Για το λόγο αυτό καλέσαμε τον αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος Ψυχολογίας, Δρ. Μάριο Αβρααμίδη για μία συνέντευξη.

Επιλέξαμε τον τρόπο αυτό για τη συλλογή των απαιτήσεων επειδή επικοινωνούμε με τον εμπλεκόμενο πρόσωπο με πρόσωπο και υπάρχει μία καλή συνεννόηση. Μέσα από τη συνέντευξη αναπτύσσεται και ένας διάλογος από τον οποίο προκύπτει η εύρεση και η επιβεβαίωση γεγονότων, η διευκρίνιση κάποιων λεπτομερειών και φυσικά η αναγνώριση απαιτήσεων. Επίσης, με τον τρόπο αυτό μπορούμε να συζητήσουμε νέες ιδέες και απόψεις με τον τελικό χρήστη και να καταλήξουμε σε κάποια συμπεράσματα, ενώ παράλληλα τον εντάσσουμε στην ανάπτυξη του συστήματος.

Η συνέντευξη δίνει την ευκαιρία στον αναλυτή να ενθαρρύνει αυτόν που δίνει συνέντευξη να ανταποκρίνεται ελεύθερα και ειλικρινά, καθώς επίσης του επιτρέπει να ψάξει για περισσότερη ανάδραση. Η επιτυχία όμως, βασίζεται κυρίως στις επιδεξιότητες του αναλυτή και στις διαπροσωπικές του σχέσεις έτσι ώστε να αντλήσει όσο το περισσότερες πληροφορίες γίνεται.

Έτσι, χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο αυτή για να συλλέξουμε και να καθορίσουμε τις απαιτήσεις των χρηστών και πιο συγκεκριμένα επικοινωνήσαμε με τον επικεφαλής και υπεύθυνο του εργαστηρίου Πειραματικής Ψυχολογίας, Δρ. Μάριο Αβρααμίδη.

4.2 Ανάλυση Απαιτήσεων

Σύμφωνα με τη σωστή ανάλυση απαιτήσεων κάθε λύση που θα επιλεγεί για την υλοποίηση του συστήματος θα πρέπει να ελεγχθεί πρώτα αν είναι τεχνικά πραγματοποιήσιμη, λειτουργικά πραγματοποιήσιμη και μέσα στα χρονικά πλαίσια. Όταν μιλάμε για μια τεχνικά πραγματοποιήσιμη λύση εννοούμε πως θα είναι δυνατό να υλοποιηθεί τεχνικά και το προσωπικό να έχει την τεχνική εμπειρία για να σχεδιάσει και να υλοποιήσει τη λύση αυτή. Μία λειτουργικά πραγματοποιήσιμη λύση θα πρέπει να εκπληρώνει τις απαιτήσεις των χρηστών στο μέγιστο βαθμό και πώς η λύση θα αλλάξει το περιβάλλον και τον τρόπο εργασίας των χρηστών. Επίσης, πώς αισθάνονται οι χρήστες για μια τέτοια λύση και αν θ ικανοποιεί τις ανάγκες τους. Τέλος η λύση θα πρέπει να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί μέσα σε κάποια αποδεκτή χρονική περίοδο που θα καθοριστεί στην αρχή σε συνεννόηση με τους πελάτες – χρήστες. [16]

Θα αποτελούσε παράλειψη αν δεν αναφερόταν ότι λόγω της φύσης του προβλήματος, οι απαιτήσεις από τους χρήστες ήταν περιορισμένες. Με άλλα λόγια, επειδή υπήρχε ήδη ένα εργαλείο στην αρχική του μορφή που αποτελούσε τη βάση της εργασίας αυτής, οι νέες απαιτήσεις και προδιαγραφές βασιζόνταν αποκλειστικά σε βελτιώσεις και προσθήκες του υπάρχοντος εργαλείου.

Μετά από τη συνέντευξη με τον Δρ. Μάριο Αβρααμίδη στην οποία συζητήσαμε τις απαιτήσεις που καθόρισε και κάποιες ιδέες που του προτείναμε, καταλήξαμε σε συγκεκριμένες προδιαγραφές που πρέπει να τηρεί το εργαλείο για να είναι χρήσιμο για τους τελικούς χρήστες. Οι τελικές προδιαγραφές του εργαλείου είναι οι πιο κάτω.

- Αποθήκευση Πειράματος

Αρχική απαίτηση ήταν να αποθηκεύεται οτιδήποτε δημιουργήσει ο χρήστης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του εργαλείου. Δηλαδή τελειώνοντας τη δημιουργία ενός δωμάτιο εικονικής πραγματικότητας να αποθηκεύεται για να μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτό αργότερα. Έτσι όπως ήταν το εργαλείο, αν για παράδειγμα ο ψυχολόγος ήθελε να εκτελέσει το ίδιο πείραμα, με το ίδιο δωμάτιο εικονικής πραγματικότητας, με 10 διαφορετικά άτομα, τότε θα έπρεπε να το δημιουργήσει από την αρχή 10 φορές με ακριβώς τα ίδια δεδομένα.

Χαρακτηριστικά	Λύση 1	Λύση 2	Λύση 3
Περιγραφή	να δημιουργείται νέο εκτελέσιμο	να αποθηκεύονται σε αρχείο οι χώροι που δημιουργούνται	να γίνονται όλα σε ένα αρχείο (εκτελέσιμο)
Επίπεδο Αποδοτικότητας	Πολύ	Πολύ	Καθόλου
Επίπεδο Δυσκολίας στην Υλοποίηση	Πολύ δύσκολο	Εύκολο	Εύκολο
Επιλογή Λύσης	Πολύ αποδοτικό, αλλά σχεδόν αδύνατο να υλοποιηθεί	Αποδοτικό και εύκολο στην υλοποίηση	Καθόλου αποδοτικό ο μεγάλος κώδικας

Πίνακας 1: Ανάλυση Αποθήκευσης Πειράματος

Για την αποθήκευση του πειράματος σκέφτηκα τις πιο πάνω 3 λύσεις. Για κάθε λύση φαίνεται στον πίνακα η περιγραφή της, το επίπεδο αποδοτικότητας, το επίπεδο δυσκολίας και τέλος ποια λύση αποφάσισα ότι είναι η βέλτιστη. Για τη συγκεκριμένη προδιαγραφή επέλεξα να αποθηκεύεται το πείραμα σε ένα αρχείο text, το οποίο θα περιλαμβάνει τις επιλογές των αντικειμένων, τις θέσεις του και τον τύπο δωματίου που επέλεξε.

- Φόρτωση Πειράματος

Αφού το πείραμα που θα δημιουργείται από τον χρήστη θα αποθηκεύεται, τότε θα πρέπει να υπάρχει εύκολος τρόπος να το φορτώνουμε και να μπορεί να το χρησιμοποιήσει ο χρήστης όποτε θέλει. Για να γίνει αυτό, όταν δημιουργηθεί το δωμάτιο εικονικής πραγματικότητας θα του δώσουμε ένα μοναδικό όνομα, έτσι ώστε να μπορούμε να το ψάξουμε αργότερα με αυτό το όνομα και να το φορτώσουμε όταν χρειαστεί. Με αυτό τον τρόπο δεν θα χρειάζεται ο χρήστης να δημιουργεί το ίδιο δωμάτιο για όσες φορές θέλει να εκτελέσει το πείραμα.

Η λύση για την πιο πάνω απαίτηση προκύπτει από τη λύση που θα επιλεγεί ως καταλληλότερη για την προηγούμενη λειτουργία (αποθήκευση). Ο τρόπος που θα αποθηκευθεί το δωμάτιο, θα καθορίσει και τον τρόπο που θα φορτωθεί αργότερα. Μέσα από την ανάλυση αυτής της ανάγκης δημιουργούνται επιπλέον προδιαγραφές, όπως η εισαγωγή παραμέτρων πριν τη φόρτωση του πειράματος. Αυτές θα ήταν η επιλογή πειράματος (όνομα) και ο αριθμός επαναλήψεων εκτέλεσης του πειράματος.

- Αποθήκευση Πληροφοριών

Για να είναι το τελικό εργαλείο χρήσιμο για τους ερευνητές θα πρέπει να αποθηκεύει κάθε πληροφορία για το πείραμα και το άτομο που θα υποβάλλεται στο πείραμα αυτό. Να αποθηκεύονται τα στοιχεία του ατόμου, όπως ονοματεπώνυμο, ηλικία, φύλο και κυρίως οι χρόνοι αντίδρασης του, οι οποίοι αφορούν άμεσα τους ερευνητές. Στο αρχικό εργαλείο δεν εμπεριέχεται αυτή η λειτουργία.

Λόγω της διαφορετικότητας της κάθε παραμέτρου, η εισαγωγή των δεδομένων θα γίνεται με διαφορετικό τρόπο κάθε περίπτωσης. Πιο κάτω φαίνονται οι λύσεις που προτάθηκαν και όπως μπορούμε να αντιληφθούμε, επιλέχθηκαν όλες οι λύσεις για ξεχωριστή περίπτωση.

Χαρακτηριστικά	Λύση 1	Λύση 2	Λύση 3
Περιγραφή Λύσης	Να τις δακτυλογραφεί ο χρήστης σε text-box	Να τις επιλέγει από drop down menus με τις διαθέσιμες επιλογές	Να τις επιλέγει μέσω browser και να περιηγείται στους φακέλους
Επίπεδο Αποδοτικότητας	Καθόλου (αν οι επιλογές είναι καθορισμένες)	Αρκετά	Πολύ
Επίπεδο Δυσκολίας στην Υλοποίηση	Εύκολο	Μέτριο	Μέτριο
Επιλογή Λύσης	Την επιλέγουμε για την εισαγωγή ονόματος, ηλικίας κλπ	Την επιλέγουμε για το φύλο, αριθμό δοκιμών κλπ	Την επιλέγουμε για την επιλογή του πειράματος που θα φορτωθεί

Πίνακας 2: Ανάλυση Εισαγωγή Παραμέτρων

Για την εισαγωγή του ονόματος και της ηλικίας του συμμετέχοντα θα ήταν αδύνατο να έχουμε drop down λίστα με όλα τα πιθανά ονόματα και γι' αυτό κατάληξα να τα εισάγει μέσω text box. Η drop down λίστα ήταν χρήσιμη για την επιλογή του φύλου, ενώ πολύ χρήσιμη φάνηκε να είναι η λύση με το browser, όπου ο χρήστης μπορεί να βρει τα υπάρχον αρχεία, αποφεύγοντας έτσι την αναζήτηση αρχείων που δεν υπάρχουν και τα τυπογραφικά λάθη.

- Καταγραφή Χρόνου Αντίδρασης

Σημαντική απαίτηση ήταν επίσης η εισαγωγή νέας λειτουργίας στην οποία ο ερευνητής θα εκτελούσε ερωτήσεις στο χρήστη όσο αφορά το δωμάτιο για να πάρουμε κάποιες μετρήσεις αντίδρασης. Εισηγηθήκαμε πως θα μπορούσαμε να συλλέξουμε αυτή τη πληροφορία και μετά από συζήτηση, αποφασίσαμε να δείχνουμε στο άτομο που υποβάλλεται το πείραμα ένα αντικείμενο που θα θεωρεί ότι βλέπει ακριβώς μπροστά του και μετά να του ζητούμε να μας δείξει που βρίσκεται ένα άλλο αντικείμενο που θα του δείξουμε. Θα του παρέχουμε μία πυξίδα για να μας υποδεικνύει την κατεύθυνση και παράλληλα θα καταγράφουμε τους χρόνους με τα στοιχεία του κάθε ατόμου που υποβάλλεται στο πείραμα.

- Δημιουργία Φιλικού Περιβάλλοντος

Κάτι που οι ίδιοι οι ερευνητές ζήτησαν ήταν η δημιουργία ενός πιο φιλικού περιβάλλοντος. Το υπάρχον εργαλείο ήταν αρκετά user friendly προς τον χρήστη αλλά υπήρχαν περιπτώσεις όπου ο χρήστης δεν ήξερε τι είσοδο να εισάγει και πώς να προχωρήσει. Εισήγηση μας ήταν να προσθέσουμε παράθυρα βοήθειας που θα περιγράφουν στον χρήστη τις επιλογές του, καθώς και επίσης να του προβάλλουμε τα κουμπιά που είναι διαθέσιμα στην κάθε περίπτωση, κάνοντας έτσι πιο εύκολη την πλοήγηση στο εργαλείο.

- Διόρθωση ασαφειών

Όπως εντόπισα και στο κεφάλαιο 2, στην περιγραφή του εργαλείου, υπήρχαν κάποια λάθη και κάποιες ασάφειες στην εκτέλεση του εργαλείου που θα ήταν καλό εάν τα διορθώναμε. Κάποια από αυτά ήταν για παράδειγμα να υπήρχε μία προεπιλεγμένη (default) τιμή όταν δεν θα εισήγαγε ο χρήστης κάποιες συντεταγμένες για την τοποθέτηση του αντικειμένου. Επίσης, δεν φαινόταν η θέση που τοποθετήθηκαν τα

προηγούμενα αντικείμενα κατά την επιλογή θέσης κάποιου άλλου αντικειμένου, έτσι ώστε να γνωρίζει ο χρήστης ποιες θέσεις είναι κατειλημμένες και ποιες διαθέσιμες. Ακόμη, εντοπίστηκε λάθος κατά τον έλεγχο για τις κατειλημμένες θέσεις, δηλαδή αν υπάρχει άλλο αντικείμενο στη θέση που προσπαθούσε ο χρήστης να τοποθετήσει το νέο αντικείμενο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

Σχεδιασμός Συστήματος και Υλοποίηση

5.1 Λειτουργίες

5.1.1. Εργαλείο Δημιουργίας Χώρων Ε.Π.

5.1.2. Εργαλείο Αξιολόγησης

5.2 Εγχειρίδιο – Οδηγίες Χρήσης

5.1 Λειτουργίες

Κύριος σκοπός του εργαλείου ήταν να προσφέρει το μέσο για τον ερευνητή έτσι ώστε να μπορεί εύκολα και γρήγορα να σχεδιάσει εξειδικευμένο πείραμα για τους σκοπούς της μελέτης του. Συγκεκριμένα θα υπάρχει η δυνατότητα αξιολόγησης της ικανότητας του υποκειμένου σε έργα χωρικής αντίληψης, τα οποία θα βασίζονται σε εικονικούς χώρους που θα δημιουργούνται από το πρώτο εργαλείο, όπως για παράδειγμα θα του παρουσιάζει ερωτήσεις σύμφωνα με το πείραμα που υποβλήθηκε και θα καταγράφει διάφορες μετρήσεις όπως χρόνο αντίδρασης, λανθασμένες απαντήσεις κλπ. Ο ερευνητής θα μπορεί να πάρει αυτές τις πληροφορίες που θα του φανούν χρήσιμες για να καταλήξει στα δικά του συμπεράσματα. Παράλληλα, το εργαλείο καλύπτοντας τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των χρηστών, θα πρέπει να είναι εύχρηστο, με επεξηγηματικές οδηγίες και αρκετά απλό για τους χρήστες που δεν είναι απόλυτα εξοικειωμένοι με την τεχνολογία.

5.1.1 Εργαλείο Δημιουργίας Χώρων Ε.Π.

Το πρώτο εργαλείο είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία χώρων εικονικής πραγματικότητας εύκολα και γρήγορα από ένα Ψυχολόγο Ερευνητή. Ξεκινώντας την περιήγηση στο εργαλείο δίνονται δύο επιλογές και ανάλογα εκτελούνται διαφορετικές λειτουργίες. Είτε θα εισέλθει στο σύστημα σαν ερευνητής και θα ακολουθήσει την διαδικασία δημιουργίας χώρου εικονικής πραγματικότητας, είτε σαν άτομο που υποβάλλεται σε ένα πείραμα, με μόνη λειτουργία τη φόρτωση του πειράματος και την περιήγηση του στο χώρο. Κατά συνέπεια θα πρέπει να επιλέξει το πείραμα στο οποίο και θα εξεταστεί αργότερα.

Α. Είσοδος σαν Ερευνητής:

Αρχικά ζητείται από τον χρήστη – ερευνητή ένα νέο όνομα το οποίο θα δώσει στο πείραμα – χώρο εικονικής πραγματικότητας που πρόκειται να δημιουργήσει μέσω του εργαλείου. Με αυτό το όνομα θα αποθηκευτεί το αρχείο με το πείραμα στο χώρο που θα επιλέξει ο ερευνητής αργότερα, ολοκληρώνοντας το πείραμα. Αυτό θα βοηθήσει και

μετέπειτα όταν θα ψάχνουμε ένα συγκεκριμένο πείραμα, αναζητώντας το με το όνομα που του δόθηκε κατά τη δημιουργία του.

Επιλογή χώρου

Στην αρχή γίνεται η επιλογή του χώρου, και συγκεκριμένα οι επιλογές που δίνονται και υπάρχουν στη βάση είναι τετράγωνα και στρογγυλά δωμάτια με διαφορά στο χρώμα των τοίχων. Τα δωμάτια αυτά καθορίστηκαν από τους ίδιους τους ερευνητές. Επιλέγοντας ένα από αυτά τα δωμάτια, δίνεται η δυνατότητα να εμφανιστεί το δωμάτιο επιλογής σε μεγέθυνση και αν δεν είναι το επιθυμητό, να επιστρέψουμε ξανά στις υπόλοιπες επιλογές. Υπάρχουν βοηθητικά μηνύματα που επεξηγούν ακριβώς τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν. Επίσης, σε κάθε οθόνη εμφανίζονται μόνο τα διαθέσιμα κουμπιά και χάνονται όταν είναι ανενεργά για να βοηθηθεί ο χρήστης ξέροντας τις επιλογές του.

Επιλογή αντικειμένων

Μετά την επιλογή του δωματίου, ο ερευνητής μπορεί να διαλέξει ένα αντικείμενο δικής του επιλογής. Επιλέγοντας ένα αντικείμενο, εμφανίζεται σε μεγέθυνση έτσι ώστε να το παρατηρήσει ο ερευνητής και αν είναι το επιθυμητό, τότε προχωρά στο επόμενο βήμα. Αν όχι, τότε επιστρέφει και βλέπει όλα τα διαθέσιμα αντικείμενα τα οποία καθορίστηκαν από πριν από τους ερευνητές και τοποθετήθηκαν στη βάση. Σε αυτό το σημείο, όπως και πριν υπάρχουν βοηθητικά παράθυρα με οδηγίες και είναι ορατά μόνο τα ενεργά κουμπιά.

Επιλογή θέσης τοποθέτησης αντικειμένου

Κάθε φορά που ερευνητής θα επιλέγει ένα αντικείμενο για να τοποθετηθεί στο δωμάτιο εικονικής πραγματικότητας, αμέσως μεταφέρεται σε μία νέα οθόνη, στην οποία γίνεται η επιλογή της θέσης του νέου αντικειμένου. Εμφανίζεται η κάτοψη του δωματίου με μία κλίμακα για να καθορίζονται και να υπολογίζονται πιο εύκολα οι συντεταγμένες της κάθε θέσης. Επίσης υπάρχουν οι κατάλληλες βοηθητικές οδηγίες εισαγωγής των συντεταγμένων για να μπει ένα αντικείμενο. Όταν ο ερευνητής βάλει τις συντεταγμένες γίνεται έλεγχος για το αν υπάρχει κάποιο άλλο αντικείμενο στη συγκεκριμένη θέση και αν αυτό συμβαίνει, τότε το εργαλείο ξαναζητά να εισαχθούν νέες συντεταγμένες. Αν

όχι, μπαίνει το αντικείμενο στη θέση αυτή και ο ερευνητής μπορεί να την αλλάξει όσες φορές επιθυμεί και όταν αποφασίσει την κατάλληλη, προχωρά πατώντας κάποιο κουμπί. Οι επιλογές του σε αυτό το στάδιο είναι να προσθέσει νέο αντικείμενο στο δωμάτιο ή να τελειώσει η σχεδίαση του πειράματος και να αποθηκευτεί. Η προκαθορισμένη θέση (default), δηλαδή αν δεν βάλει κάποιες τιμές ο ερευνητής, είναι η (0,0). Κατά τη διάρκεια επιλογής θέσης, βλέπουμε που τοποθετήθηκαν τα προηγούμενα αντικείμενα στο δωμάτιο, έτσι ώστε ο ερευνητής να βλέπει που είναι τοποθετημένα τα άλλα αντικείμενα και να αποφύγουμε την περίπτωση να βάζει ένα αντικείμενο συνέχεια στην ίδια θέση.

Επιλογή χώρου αποθήκευσης

Τελειώνοντας τη διαδικασία της δημιουργίας του πειράματος, πρέπει ο ερευνητής να επιλέξει τον χώρο στον οποίο επιθυμεί να αποθηκευτεί το αρχείο με το πείραμα. Για να γίνει αυτό, εμφανίζεται ένα παράθυρο για να περιηγηθεί στους χώρους και στα αρχεία του συστήματος, αποφασίζοντας που θέλει να αποθηκεύσει τον χώρο που δημιούργησε. Δίνεται και η επιλογή να δημιουργήσει νέο φάκελο την ίδια στιγμή, επίσης σε όποιο χώρο επιθυμεί, για να αποθηκεύσει το πείραμά του.

Φόρτωση Πειράματος

Σε αυτό το σημείο φτάνουμε όταν ο χρήστης του εργαλείου πατήσει το κουμπί “Finish”. Το πείραμα αποθηκεύεται με το όνομα που δόθηκε στην αρχή στο φάκελο του συγκεκριμένου ερευνητή. Τελειώνοντας τη δημιουργία του χώρου με τα αντικείμενα, εμφανίζεται το τελικό αποτέλεσμα σε 3D μορφή και μπορεί ο ερευνητής να κινηθεί στον χώρο για να σιγουρευτεί ότι αυτό ήταν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

B. Είσοδος σαν άτομο που υποβάλλεται το πείραμα:

Με αυτή την επιλογή, εμφανίζεται ένα παράθυρο (browse) στο οποίο ο χρήστης καλείται να επιλέξει ποιο αρχείο – πείραμα θέλει έτσι ώστε να φορτωθεί και να ξεκινήσει η περιήγηση. Μπορεί να ψάξει μέσα στους φακέλους όπου είναι καταχωρημένα και να βρει αυτό που τον ενδιαφέρει.

Φόρτωση Πειράματος

Ανάλογα με το αρχείο που θα επιλεγεί από πριν (από το browse), κρατάμε το μονοπάτι όπου είναι αποθηκευμένο και διαβάζουμε το συγκεκριμένο αρχείο. Φορτώνεται ανάλογα το δωμάτιο που επέλεξε ο ερευνητής για το συγκεκριμένο πείραμα και ακολούθως τα αντικείμενα στις καθορισμένες θέσεις.

5.1.2 Εργαλείο Αξιολόγησης

Το δεύτερο εργαλείο βοηθά τον ερευνητή να πάρει τα κατάλληλα αποτελέσματα που επιθυμεί συγκεντρωμένα σε ένα αρχείο για τον κάθε συμμετέχοντα, αφού περάσει από την αξιολόγηση. Κάνει το έργο του ερευνητή πιο εύκολο και πιο γρήγορα. Δημιουργούνται σχετικές ερωτήσεις για κάποιο πείραμα και ο συμμετέχοντας απαντά αυτές τις ερωτήσεις. Παράλληλα το εργαλείο παίρνει τις απαντήσεις του συμμετέχοντα ως είσοδο, αλλά υπολογίζει και τους χρόνους που χρειάστηκε να απαντήσει κάθε φορά. Τέλος αποθηκεύει συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα με τους χρόνους αντίδρασης.

Φόρτωση Πειράματος

Με την εκκίνηση του εργαλείου εμφανίζεται ένα παράθυρο δίνοντας τη δυνατότητα στον ερευνητή να επιλέξει το πείραμα που επιθυμεί να υποβληθεί το υποκείμενο. Επιλέγοντας ένα αρχείο από το browser, το πρόγραμμα ανιχνεύει το μονοπάτι και αφού εντοπίσει το file, βρίσκει όλες τις πληροφορίες που αφορούν το συγκεκριμένο πείραμα, για παράδειγμα τον τύπο του δωματίου, τα αντικείμενα και τις θέσεις τους. Αυτές οι πληροφορίες είναι απαραίτητες για την δημιουργία ζευγαριών των αντικειμένων και έπειτα των ερωτήσεων που θα υποβληθεί αργότερα το υποκείμενο.

Συλλογή επιλογών και προσωπικών πληροφοριών

Αρχικά ζητείται από τον χρήστη να επιλέξει την γλώσσα του εργαλείου (ελληνικά/αγγλικά), έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιείται και από άλλα άτομα από το εξωτερικό. Αν επιλέξει τα ελληνικά, τότε όλες οι ερωτήσεις και οι οδηγίες θα είναι στην ελληνική γλώσσα, αλλιώς όλα θα μεταφραστούν στα αγγλικά, χωρίς να αλλάζει η διαδικασία της αξιολόγησης. Μετά από αυτό, το εργαλείο ρωτά τον χρήστη αν επιθυμεί

να υπάρχει ανάδραση (feedback) κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, δηλαδή μετά από κάθε απάντηση που θα δίνει ο συμμετέχοντας, να εμφανίζεται αν απάντησε σωστά ή λάθος, καθώς επίσης με το τέλος κάθε block να εμφανίζεται το ποσοστό επιτυχίας του. Αν επιθυμεί μπορεί να εκτελέσει το πείραμα χωρίς ανάδραση έτσι ώστε ο συμμετέχοντας να μην γνωρίζει την επιτυχία του στις ερωτήσεις. Ακολουθούν τα παράθυρα τα οποία δέχονται ως είσοδο τα στοιχεία του συμμετέχοντα, όπως όνομα, ηλικία και φύλο. Οι πληροφορίες αυτές αποθηκεύονται και κρατούνται συγκεντρωτικά μαζί με τα υπόλοιπα αποτελέσματα. Τέλος, ο χρήστης πρέπει να δώσει τον αριθμό των blocks που θέλει να εκτελεστούν.

Διαδικασία Αξιολόγησης

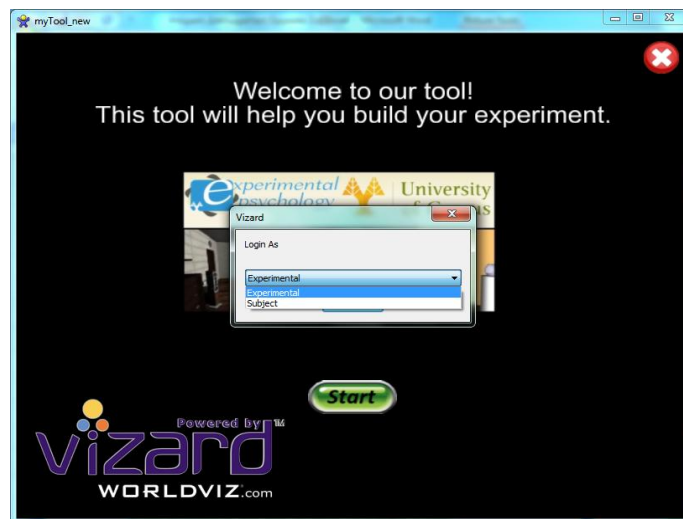
Η διαδικασία αυτή είναι και το κυριότερο κομμάτι του εργαλείου. Στο στάδιο αυτό, το εργαλείο, αφού έχει διαβάσει τις πληροφορίες για το πείραμα στην αρχή, παίρνει τα αντικείμενα που βρίσκονται στο επιλεγμένο πείραμα και δημιουργεί ζευγάρια με όλους τους πιθανούς συνδυασμούς. Έτσι, στις ερωτήσεις που ακολουθούν, παίρνει ένα - ένα τα ζευγάρια και παράγει την ερώτηση: «Βλέπεις...», «Δείξε...». Παράλληλα, υπολογίζει τη θέση που βρίσκεται το ένα σε σχέση με το άλλο, ανάλογα με τις συντεταγμένες τους και τις ανάλογες γωνίες. Αφού μιλούμε για γωνίες, καταλήξαμε πως μία πυξίδα, θα ήταν το καταλληλότερο εργαλείο για μια τέτοια δουλειά. Ο χρήστης θα δείχνει με τη πυξίδα τη κατεύθυνση που θεωρεί σωστή και το εργαλείο θα παίρνει την είσοδο του σε μοίρες και θα τη συγκρίνει με την πραγματική. Ανάλογα θα εμφανίζει μήνυμα λάθους ή σωστού. Με αυτό τον τρόπο θα καταγράφουμε τις απαντήσεις του χρήστη, αλλά κυρίως το χρόνο που χρειάστηκε για να αντιληφθεί το αρχικό αντικείμενο, το χρόνο για να αντιληφθεί το δεύτερο αντικείμενο και πόσο χρόνο χρειάστηκε για να σκεφτεί τη σωστή κατεύθυνση.

5.2 Εγχειρίδιο – Οδηγίες Χρήσης

Σε αυτό το υποκεφάλαιο εξηγώ τη ροή και τις επιλογές που έχει ο χρήστης για την κάθε περίπτωση. Με τη βοήθεια print screens θα δείξω τα πιθανά μηνύματα που παράγονται από το εργαλείο και τι θα πρέπει ο κάθε χρήστης να έχει λάβει υπόψη του. Το συγκεκριμένο κομμάτι της Διπλωματικής μου εργασίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν εγχειρίδιο χρήσης από τους τελικούς χρήστες.

A. Εργαλείο Δημιουργίας Χώρων Ε.Π.

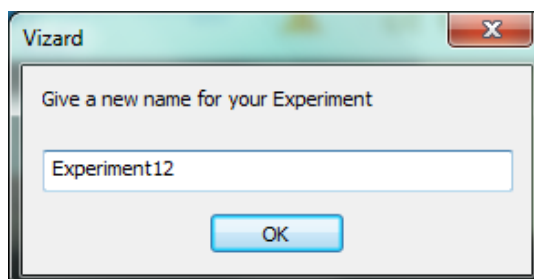
Αρχικά, πατώντας το κουμπί “Start”, δίνονται οι επιλογές να εισέλθει στο σύστημα σαν ερευνητής ή σαν άτομο που υποβάλλεται ένα πείραμα με “drop list”.



Εικόνα 5.1 – Αρχική οθόνη εργαλείου με παράθυρο επιλογής (είσοδος σαν ερευνητής)

Είσοδος σαν Ερευνητής:

Αν η επιλογή είναι “Experimental” θα ακολουθήσουν τα παρακάτω παράθυρα τα οποία θα ζητούν την ταυτότητα του ερευνητή και το νέο όνομα που θα δοθεί στο πείραμα που θα δημιουργηθεί αμέσως μετά. Μετά από κάθε εισαγωγή ο χρήστης πατά το κουμπί “OK”.



Εικόνα 5.2 – Παράθυρο για το όνομα του πειράματος

Επιλογή Δωματίου

Στην αμέσως επόμενη οθόνη αρχίζει η διαδικασία δημιουργίας του χώρου εικονικής πραγματικότητας. Εμφανίζεται η πιο κάτω οθόνη και επιλέγοντας ένα από τα πέντε δωμάτια που προσφέρονται και το κουμπί “Accept”, παρουσιάζεται σε μεγέθυνση το δωμάτιο επιλογής. Αν ο χρήστης είναι σίγουρος για την επιλογή του, προχωρά με το κουμπί “Save”, αλλιώς με το κουμπί “Back” επιστρέφει στην πρώτη οθόνη με τις πέντε επιλογές δωματίων. Όπως φαίνονται από τις δύο παρακάτω εικόνες, κάποια κουμπιά που υπήρχαν στη μια οθόνη, δεν υπήρχαν στην άλλη για το λόγο ότι δεν ήταν διαθέσιμα ή ενεργά στην περίπτωση που δεν φαίνονται. Σχεδόν σε κάθε περίπτωση υπάρχει το κουμπί εξόδου πάνω δεξιά που τερματίζει τη διαδικασία χωρίς να αποθηκευτεί τίποτα.

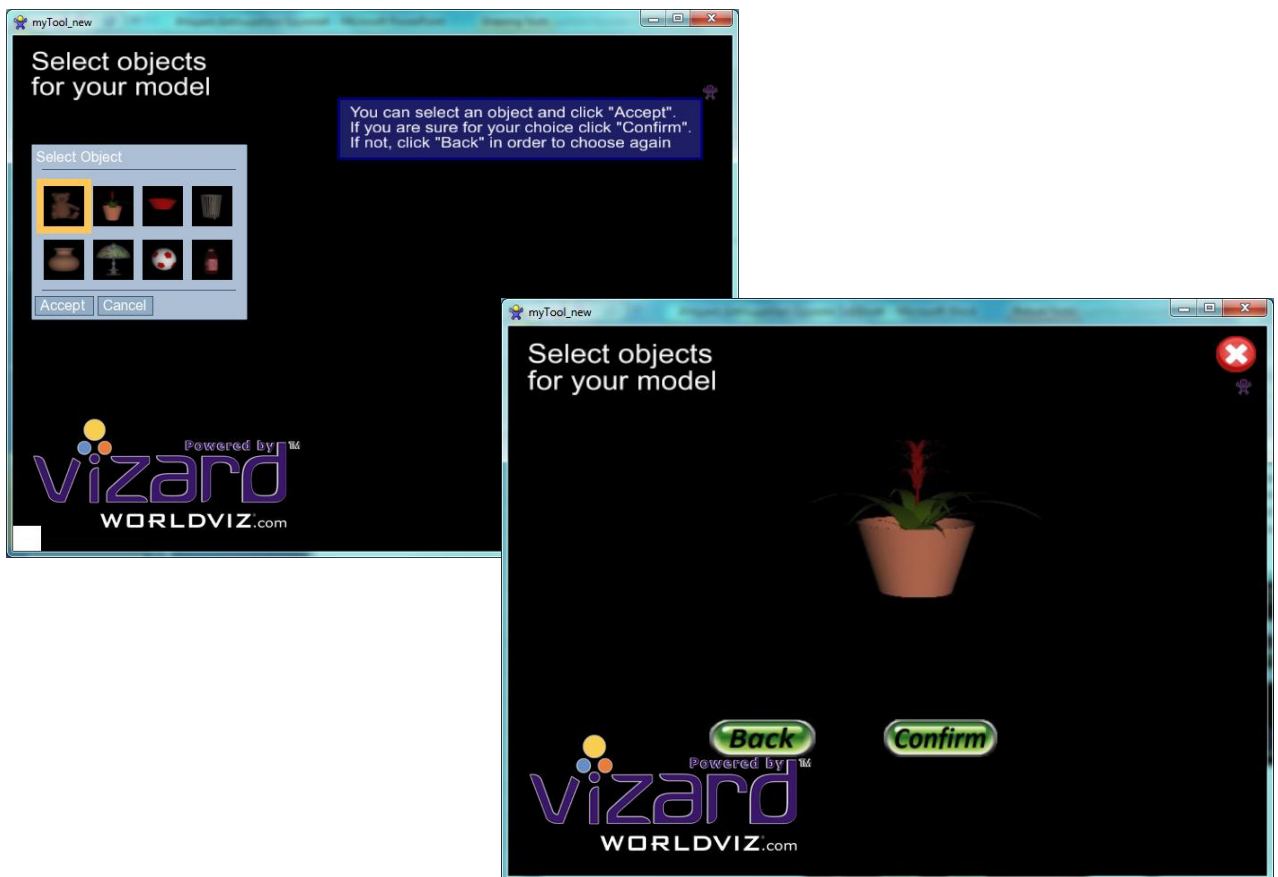


Εικόνα 5.3 – Επιλογή σχήματος δωματίου και προβολή επιλεγμένου

Πιο πάνω βλέπουμε πως αρχικά υπήρχε το παράθυρο με τις οδηγίες, ενώ μετά προφανώς πατήθηκε το ανθρωπάκι και το παράθυρο εξαφανίστηκε. Το κουμπί εξόδου δεν είναι διαθέσιμο κατά την επιλογή ενός αντικειμένου.

Επιλογή Αντικειμένου

Υπάρχει μία λίστα με έξι αντικείμενα που είναι διαθέσιμα για να επιλέξει ο ερευνητής. Όπως αναφέρεται και στις οδηγίες, επιλέγοντας ένα αντικείμενο και πατώντας το κουμπί “Accept” εμφανίζεται σε μεγέθυνση το συγκεκριμένο αντικείμενο, όπως φαίνεται πιο κάτω. Όταν επιλεγεί ένα αντικείμενο ο χρήστης μπορεί να πατήσει το κουμπί “Save” για να αποθηκευτεί και να προχωρήσει στο επόμενο βήμα ή να πατήσει το κουμπί “Back” για να πάει ξανά στην οθόνη με τη λίστα από αντικείμενα. Στην οθόνη αυτή δεν είναι διαθέσιμα τα κουμπιά “Save” και “Back”, αλλά τα κουμπιά “Accept” και “Cancel” που αφορούν την επιλογή αντικειμένου από τον πίνακα.



Εικόνα 5.4 – Επιλογή αντικειμένου και προβολή επιλεγμένου

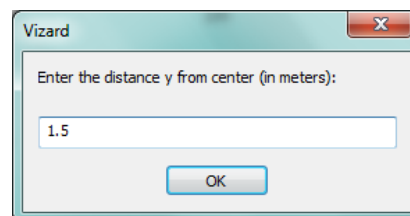
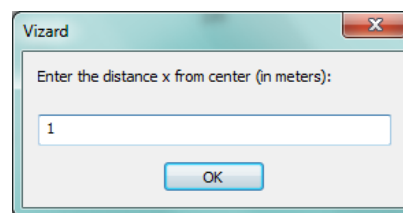
Πιο πάνω βλέπουμε ότι αρχικά υπήρχε το παράθυρο με τις οδηγίες, ενώ μετά προφανώς πατήθηκε το ανθρώπακι και το παράθυρο εξαφανίστηκε. Το κουμπί εξόδου δεν είναι διαθέσιμο κατά την επιλογή ενός αντικειμένου.

Επιλογή Θέσης Αντικειμένου

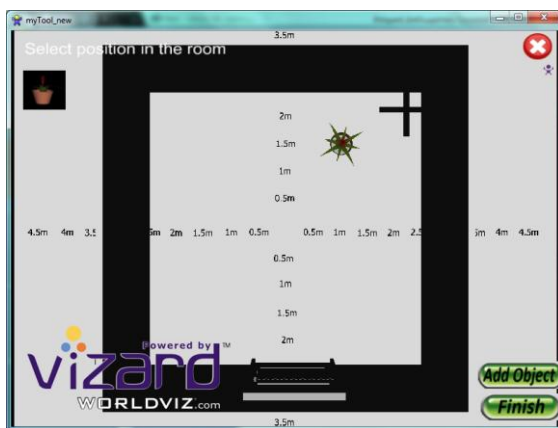
Επόμενο βήμα είναι η επιλογή της θέσης του αντικειμένου που επέλεξε πριν ο ερευνητής. Πατώντας το κουμπί “Save” στο προηγούμενο βήμα, ο χρήστης οδηγείται στην πιο κάτω οθόνη. Τώρα βλέπει την κάτοψη του δωματίου που επιλέχθηκε στην αρχή με το αντικείμενο στο κέντρο του δωματίου. Παράλληλα φαίνεται μία κλίμακα, έτσι ώστε να καθορίζεται πιο εύκολα μια συγκεκριμένη θέση. Πιέζοντας το κουμπί “C” από το πληκτρολόγιο εμφανίζονται βοηθητικά παράθυρα για να εισάγει ο χρήστης τις συντεταγμένες – θέση που επιθυμεί.



Εικόνα 5.6 – Επιλογή θέσης του αντικειμένου



Εικόνα 5.5 – Παράθυρα για εισαγωγή συντεταγμένων



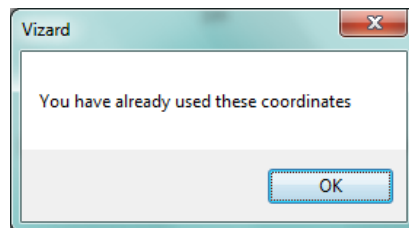
Εικόνα 5.7 – Εμφάνιση θέσης του αντικειμένου μετά την εισαγωγή των συντεταγμένων

Ο χρήστης θα δώσει τις συντεταγμένες, θα πατήσει το κουμπί “OK” και το αντικείμενο θα μετακινηθεί ανάλογα σε αυτή τη θέση. Αν ο χρήστης δεν είναι ευχαριστημένος, πατά ξανά το κουμπί “C” από το πληκτρολόγιο και δίνει ξανά νέες συντεταγμένες.

Αν ο χρήστης είναι ικανοποιημένος με τη θέση που βρίσκεται το αντικείμενο, έχει την επιλογή να τερματίσει το σύστημα και να αποθηκευτεί το πείραμα ως έχει με το κουμπί “Finish” ή να αποθηκεύσει τη θέση του συγκεκριμένου αντικειμένου, αλλά και να προσθέσει ένα νέο με το κουμπί “Add Object”. Επιλέγοντας να προσθέσει νέο

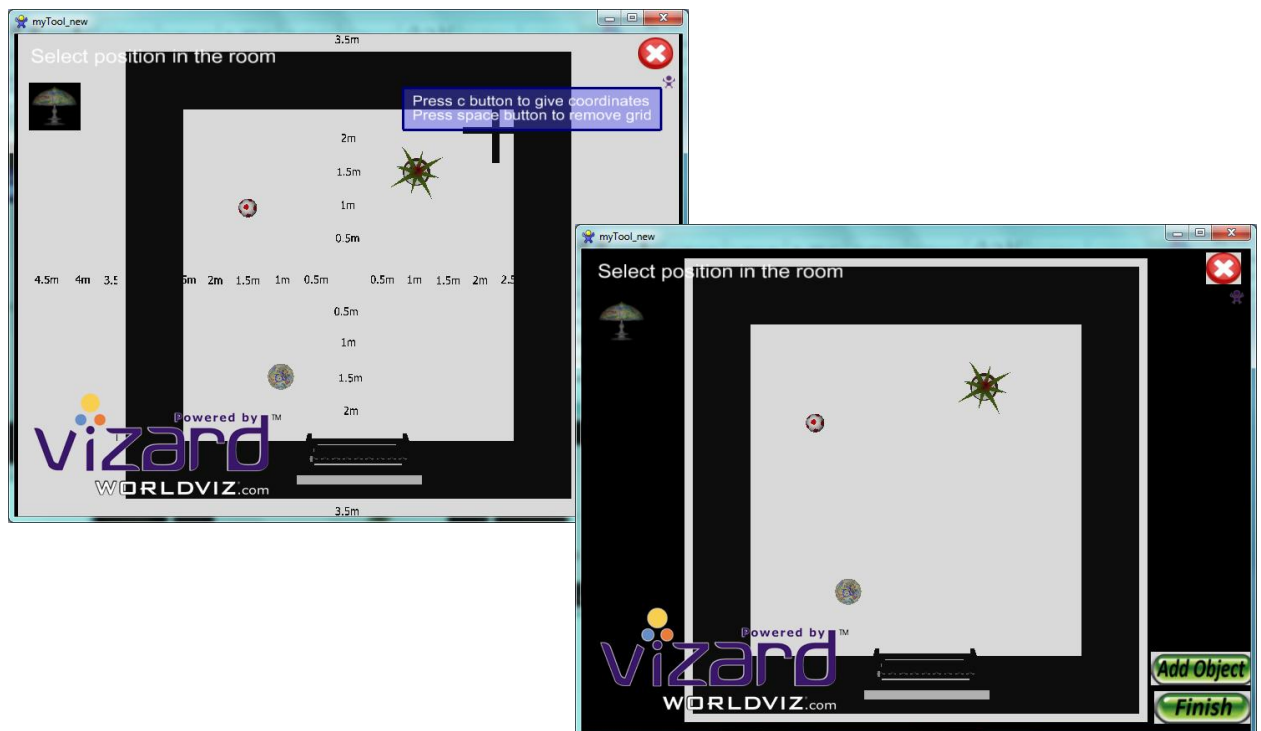
αντικείμενο, θα μεταβεί στο βήμα «Επιλογή Αντικειμένου» και ακολουθεί την ίδια διαδικασία. Με τον ίδιο τρόπο συνεχίζει να προσθέτει όσα αντικείμενα επιθυμεί ο ερευνητής. Υπάρχει η περίπτωση όπου ο ερευνητής δεν θα πιάσει το κουμπί “C” από το πληκτρολόγιο και θα προχωρήσει στην προσθήκη νέου αντικειμένου. Σε αυτή την περίπτωση θα το αντικείμενο θα πάρει την προεπιλεγμένη θέση (0,0) στο κέντρο.

Σε μία άλλη περίπτωση που ο ερευνητής δώσει μία θέση στο αντικείμενο στην οποία ήδη υπάρχει κάποιο άλλο, τότε εμφανίζεται μήνυμα λάθους και το σύστημα ξαναζητά συντεταγμένες για το νέο αντικείμενο.



Εικόνα 5.8 – Μήνυμα για λανθασμένες συντεταγμένες

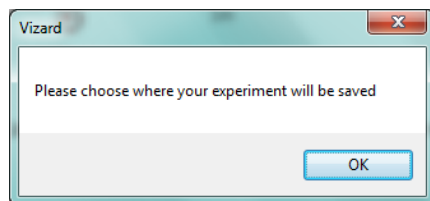
Η πιο κάτω εικόνα δείχνει πως θα είναι η κάτοψη του χώρου μετά από την προσθήκη τριών αντικειμένων. Επίσης δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να δει το δωμάτιο χωρίς την κλίμακα, αλλά και χωρίς το βοηθητικό μήνυμα.



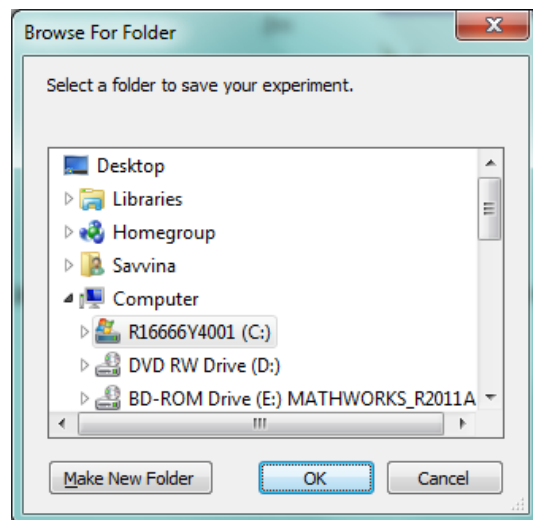
Εικόνα 5.9 – Χρήση της επιλογής εμφάνισης ή όχι της κλίμακας

Φόρτωση του Δωματίου

Ο χρήστης εάν επιλέξει “Finish” στο τελευταίο βήμα, εμφανίζεται το βοηθητικό παράθυρο που τον προετοιμάζει για το παράθυρο browser, όπου ο χρήστης στο σημείο αυτό θα πρέπει να επιλέξει τον χώρο που επιθυμεί να αποθηκευτεί το πείραμα που μόλις δημιούργησε. Του δίνεται επίσης η επιλογή να δημιουργήσει νέο φάκελο με το κουμπί “Make New Folder” όπου επιθυμεί για να αποθηκεύσει μέσα το αρχείο του. Το πείραμα θα αποθηκευτεί στο σύστημα στον χώρο που θα επιλέξει ο χρήστης και με το όνομα που δόθηκε στην αρχή, όταν ερωτήθηκε ο χρήστης.



Εικόνα 5.10 – Μήνυμα για επιλογή χώρου αποθήκευσης



Εικόνα 5.11 – Παράθυρο αναζήτησης τοποθεσίας

Αφού επιλέξει τον χώρο αποθήκευσης, θα μεταφερθεί στο δωμάτιο που μόλις το δωμάτιο που δημιουργήθηκε κατεξοχήν από τις επιλογές του. Μπορεί να μετακινηθεί στον χώρο και να δει τα αντικείμενα στις θέσεις που τα τοποθέτησε.



Εικόνα 5.12 – Εμφάνιση του τρισδιάστατου χώρου εικονικής πραγματικότητας που δημιουργήθηκε

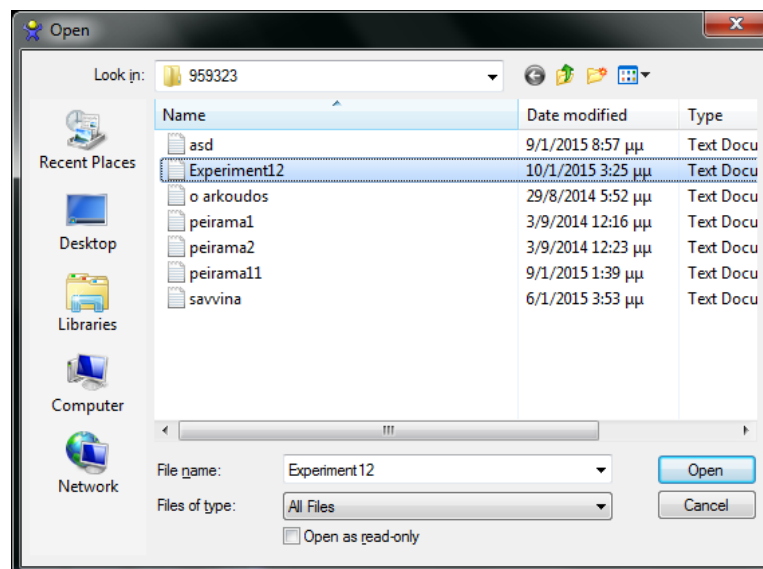
Είσοδος σαν άτομο που υποβάλλεται το πείραμα:

Αν ο χρήστης του εργαλείου θέλει απλά να δει κάποιο χώρο εικονικής πραγματικότητας, τότε θα πρέπει να εισέλθει στο σύστημα σαν κάποιο άτομο που θα υποβληθεί σε κάποιο πείραμα. Άρα μόνη δικαιοδοσία θα είναι η επιλογή του πειράματος.



Εικόνα 5.13 - Αρχική οθόνη εργαλείου με παράθυρο επιλογής (είσοδος σαν ερευνητής)

Αφού εισέλθει στο σύστημα, θα του δίνεται η δυνατότητα να ψάξει και να βρει το πείραμα που επιθυμεί, μέσω ενός παραθύρου που θα εμφανιστεί και να το επιλέξει.



Εικόνα 5.14 – Επιλογή πειράματος από παράθυρο πλοήγησης

Επιλέγοντας το επιθυμητό file, πατά “Open” και φορτώνεται το συγκεκριμένο δωμάτιο, όπως το δημιούργησε ο ερευνητής.



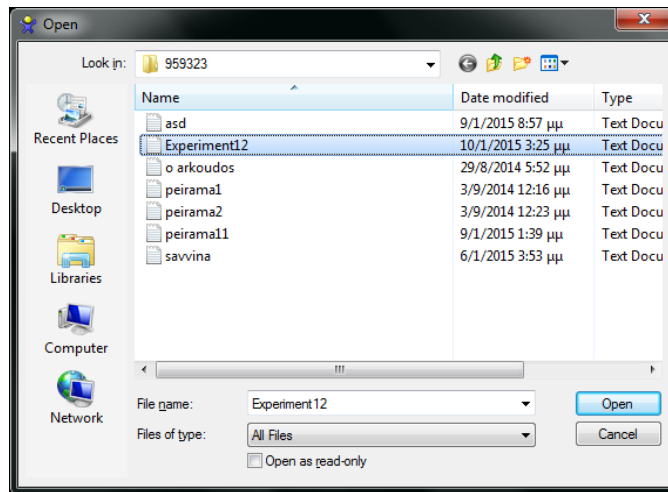
Εικόνα 5.15 - Εμφάνιση του τρισδιάστατου χώρου εικονικής πραγματικότητας που επιλέχθηκε

Β. Εργαλείο Αξιολόγησης

Σκοπός αυτού του εργαλείου είναι η αξιολόγηση της ικανότητας του υποκειμένου σε έργα χωρικής αντίληψης, τα οποία θα βασίζονται σε εικονικούς χώρους που θα δημιουργούνται από το πρώτο εργαλείο. Το εργαλείο αυτό θα συγκεντρώνει τις προσωπικές πληροφορίες του υποκειμένου και μετέπειτα θα του υποβάλλει διάφορες ερωτήσεις σύμφωνα με το πείραμα- χώρο εικονικής πραγματικότητας που περιηγήθηκε προηγούμενος. Τέλος θα παράγει συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα που αφορούν το συγκεκριμένο άτομο.

Φόρτωση του Πειράματος

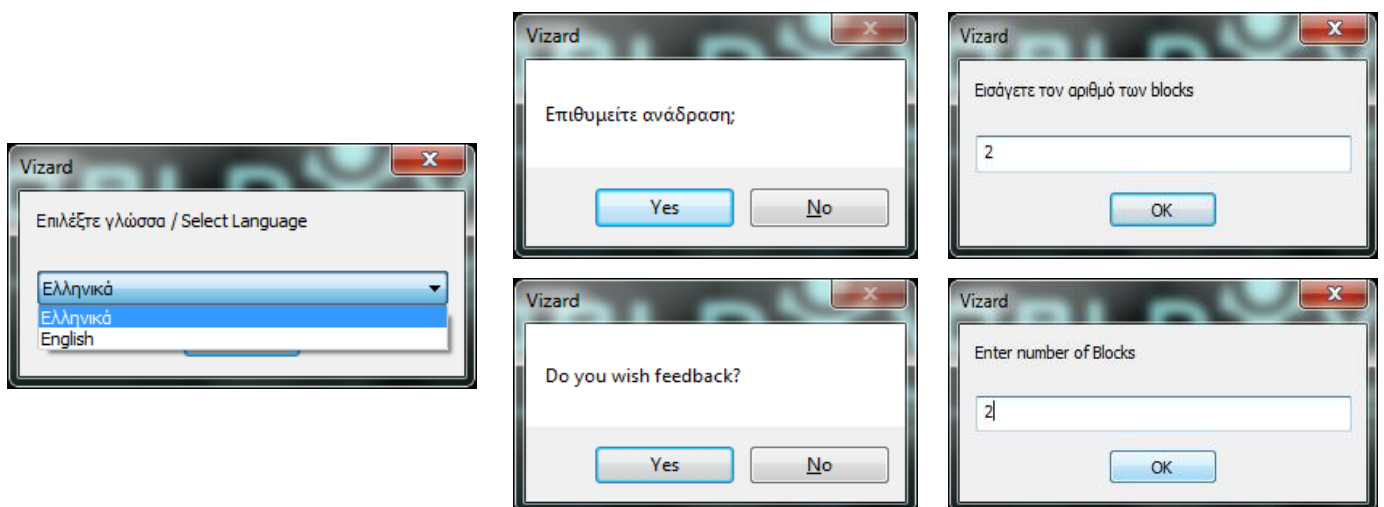
Αρχικά εμφανίζεται το παράθυρο για να ψάξουμε να βρούμε το πείραμα που μας ενδιαφέρει, έτσι ώστε να παραχθούν οι σχετικές ερωτήσεις. Με τον ίδιο τρόπο όπως πριν, βρίσκουμε το αρχείο και πατάμε “Open”.



Εικόνα 5.16 – Επιλογή πειράματος που θέλουμε να φορτωθεί και να εκτελεστεί

Εισαγωγή επιλογών

Μετά το βήμα αυτό, ακολουθεί η δήλωση των επιλογών του χρήστη που αφορούν το πείραμα και τη διεξαγωγή του πειράματος. Για παράδειγμα η επιλογή της γλώσσας, έτσι ώστε να μπορεί το εργαλείο να χρησιμοποιηθεί και από άλλους συναδέλφους ερευνητές στο εξωτερικό, η επιλογή ανάδρασης, δηλαδή αν μετά από κάθε απάντηση που θα δίνει ο συμμετέχοντας θα παίρνει το αποτέλεσμα αν απάντησε σωστά ή όχι, και τέλος των αριθμό των blocks που επιθυμεί ο χρήστης να εκτελεστούν. Με την έννοια των block εννοούμε όλους τους συνδυασμούς ανά δύο αντικείμενα με τυχαία σειρά αυτών που υπάρχουν σε ένα δωμάτιο. Για παράδειγμα, αν τα blocks ήταν 2, τότε θα εκτελούνταν όλοι οι συνδυασμοί των αντικειμένων με μία τυχαία σειρά και αμέσως μετά ξανά όλοι οι συνδυασμοί, αλλά με διαφορετική τυχαία σειρά.



Εικόνα 5.17 – Παράθυρα εισαγωγής επιλογών για την εκκίνηση της αξιολόγησης

Συγκέντρωση προσωπικών πληροφοριών

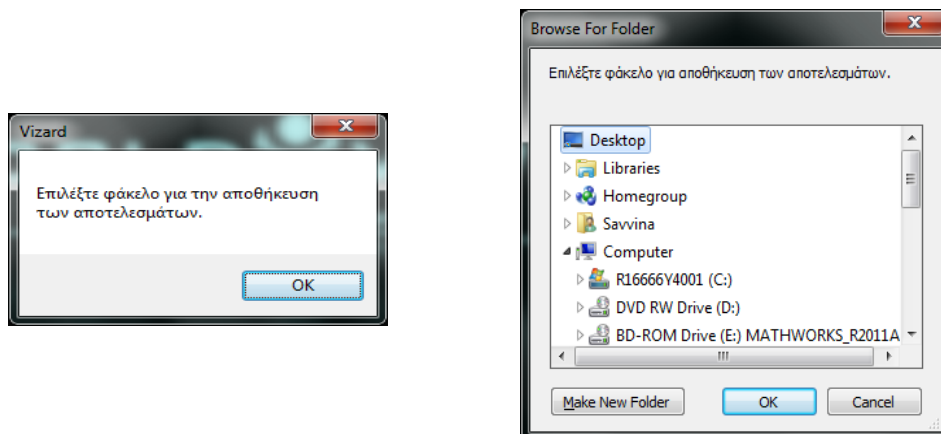
Το σύστημα ζητά τα προσωπικά στοιχεία του υποκειμένου που θα υποβληθεί στο πείραμα, γιατί στη μελέτη που γίνεται από τους ερευνητές παίζουν σημαντικό ρόλο οι πληροφορίες αυτές.



Εικόνα 5.18 – Παράθυρα εισαγωγής προσωπικών πληροφοριών του συμμετέχοντα (ελληνικά και αγγλικά)

Επιλογή Χώρου Αποθήκευσης

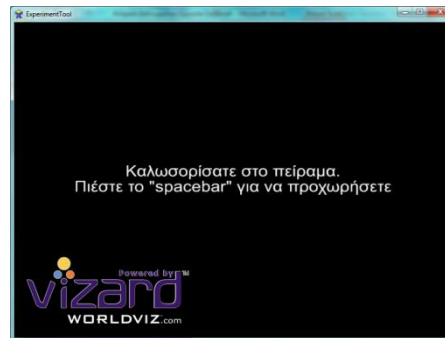
Τελευταίο βήμα αυτής της διαδικασίας είναι η επιλογή του χώρου στον οποίο θα αποθηκευτεί το αρχείο με τις πληροφορίες του συμμετέχοντα (log-file). Το αρχείο αυτό έχει σαν όνομα την ταυτότητα του συμμετέχοντα και τη λέξη “result” (π.χ.123456_result.txt). Θα εμφανιστεί το παράθυρο για προειδοποίηση και πατώντας το κουμπί “OK” εμφανίζεται ένα παράθυρο browser όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τον χώρο ή το φάκελο που επιθυμεί να αποθηκευτεί το συγκεκριμένο αρχείο. Μπορεί επίσης να δημιουργήσει ένα καινούριο φάκελο κατά την επιλογή του χώρου, για να αποθηκευτεί μέσα το αρχείο.



Εικόνα 5.19 – Επιλογή χώρου αποθήκευσης των μετρήσεων και αποτελεσμάτων μετά την ολοκλήρωση του πειράματος

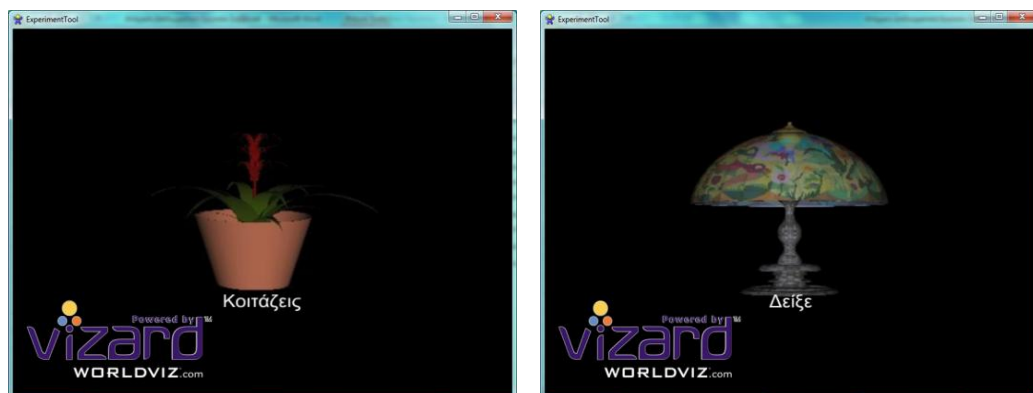
Λιαδικασία Αξιολόγησης

Με την συμπλήρωση των πιο πάνω ερωτήσεων και τον καθορισμό των απαραίτητων επιλογών, ακολουθεί η οθόνη καλωσορίσματος με τις κατάλληλες οδηγίες. Από τη στιγμή που πατά ο χρήστης το “spacebar” αρχίζουν να μετρούν και οι χρόνοι.



Εικόνα 5.20 – Αρχική οθόνη καλωσορίσματος στο πείραμα

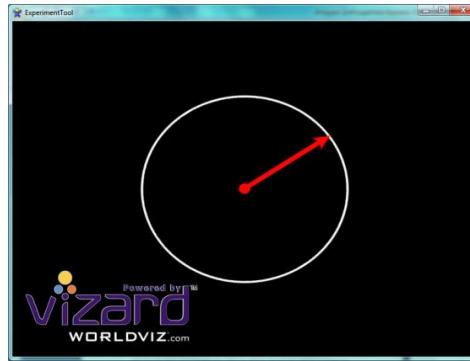
Τώρα βρισκόμαστε στα πλαίσια του 1ου block και η πρώτη ερώτηση στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι «Κοιτάζεις τη γλάστρα», «Δείξε τη λάμπα»



Εικόνα 5.21 – Παραδείγματα οθονών κατά την αξιολόγηση του συμμετέχοντα

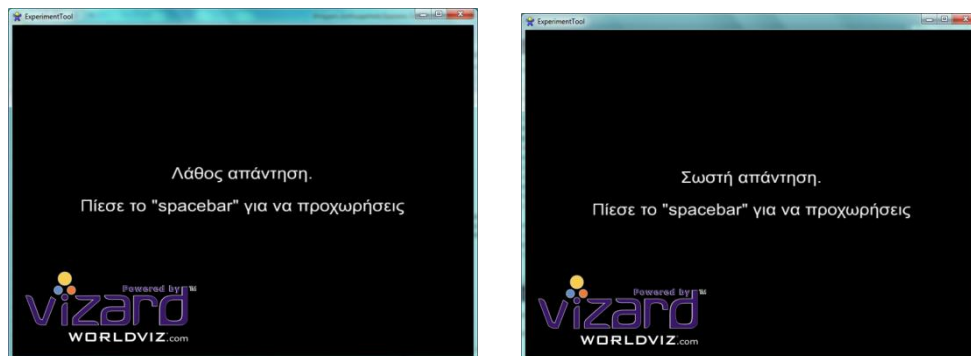
Για ευκολία του χρήστη και πιο εύκολη καταγραφή της απάντησης, το εργαλείο παρέχει μία πυξίδα με την οποία μπορεί ο χρήστης να δείξει προς σε όποια κατεύθυνση επιθυμεί με τη βοήθεια του ποντικιού.

Σημείωση: Για κάθε εναλλαγή της οθόνης, ο χρήστης θα πρέπει να πιέζει το “spacebar”.



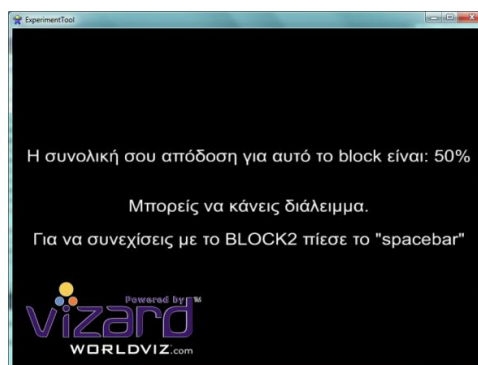
Εικόνα 5.22 – Πυξίδα με την οποία επιλέγει ο συμμετέχοντας την κατεύθυνση που θέλει με τη βοήθεια του ποντικιού

Το εργαλείο θα πάρει την απάντηση του χρήστη από την πυξίδα και κατά προσέγγιση, θα τη συγκρίνει με τη σωστή απάντηση και ανάλογα θα μας εμφανίσει το κατάλληλο μήνυμα.



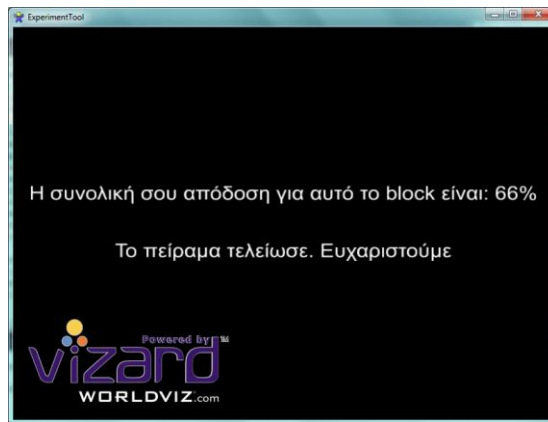
Εικόνα 5.23 – Οθόνες ανάδρασης μετά από κάθε απάντηση του συμμετέχοντα

Μετά που θα εμφανιστούν όλοι οι συνδυασμοί για το block1, το εργαλείο εμφανίζει συγκεντρωτικό αποτέλεσμα και δίνει χρόνο στο υποκείμενο να συνεχίσει με το επόμενο block.



Εικόνα 5.24 – Τελική οθόνη του block με το μέχρι στιγμής αποτέλεσμα

Συνεχίζεται η αξιολόγηση με τον ίδιο τρόπο. Κάθε φορά ο χρήστης πιέζει το “spacebar” και ανάλογα καταγράφονται και οι ανάλογοι χρόνοι αντίληψης και αντίδρασης.



Εικόνα 5.25 – Τελική οθόνη της αξιολόγησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:

Αξιολόγηση Συστήματος – Αποτελέσματα

- 6.1 Πρώτη Αξιολόγηση
- 6.2 Δεύτερη Αξιολόγηση

6.1 Πρώτη Αξιολόγηση

Αφού ολοκληρώθηκε η υλοποίηση του συστήματος, σύμφωνα με την ανάλυση των αναγκών και απαιτήσεων των χρηστών, σειρά είχε η αξιολόγηση από τους Ψυχολόγους ερευνητές. Αυτοί ήταν οι άμεσα εμπλεκόμενοι στην ανάπτυξη και ολοκλήρωση του εργαλείου και ήρθε η στιγμή να δοκιμάσουν να χρησιμοποιήσουν το τελικό αποτέλεσμα.

Για να διεξαχθεί η αξιολόγηση αυτή, επικοινωνήσαμε με τον κ.Μάριο Αβρααμίδη, αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος Ψυχολογίας, χρησιμοποιώντας λογισμικό που δίνει τη δυνατότητα βίντεο-κλήσης, που επίσης επιτρέπει να μοιραζόμαστε την ίδια οθόνη. Με αυτό τον τρόπο παρουσίασα το εργαλείο στην τελική του μορφή και όλους τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να αλληλεπιδράσει ο χρήστης. Έδειξα όλες τις οθόνες, με όλα τα παράθυρα βοήθειας, εξηγώντας σε κάθε βήμα στον κ. Αβρααμίδη τι ζητήθηκε να γίνει και τον τρόπο που τελικά υλοποιήθηκε. Κατά τη διάρκεια της επίδειξης ακολουθήθηκαν ακριβώς τα βήματα για τη δημιουργία ενός δωματίου εικονικής πραγματικότητας και στο τέλος είχαμε δημιουργήσει ένα παράδειγμα δωματίου, το οποίο χρησιμοποιήθηκε και αργότερα για να δείξουμε πώς γίνεται η αναζήτηση του συγκεκριμένου. Επιπλέον, είδαμε το αρχείο με τα αποτελέσματα του κάθε συμμετέχοντα μετά την ολοκλήρωση του πειράματος, το οποίο δημιουργείται εξολοκλήρου από το εργαλείο.

Τέλος, παρουσίασα το νέο εργαλείο αξιολόγησης που υλοποίησα από την αρχή στα πλαίσια της διπλωματικής μου εργασίας. Αυτό το εργαλείο δημιουργήθηκε για να ελέγχει τον συμμετέχοντα κατά πόσο θυμάται τον χώρο που βρισκόταν πριν μέσω κάποιων ερωτήσεων. Για το λόγο αυτό, τρέξαμε το εργαλείο με κάποια τυχαία στοιχεία για να δείξω στον κ.Αβρααμίδη πώς θα προχωρά ο συμμετέχοντας κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης. Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, επιλέξαμε σαν παράδειγμα το προηγούμενο δωμάτιο που δημιουργήσαμε με το αρχικό εργαλείο, έτσι ώστε να παραχθούν οι κατάλληλες ερωτήσεις για το συγκεκριμένο σενάριο. Ακολούθως απαντήσαμε ανάλογα τις ερωτήσεις, όπως θα έπρεπε να κάνει και ο χρήστης, βλέποντας παράλληλα τα κατάλληλα μηνύματα που εμφανίζονταν στην οθόνη σε κάθε βήμα.

Μετά την ολοκλήρωση της παρουσίασης, ο κ.Αβρααμίδης σχολίασε πολύ θετικά το εργαλείο, όσο αφορά τις λειτουργίες του, αλλά και για τη βελτιωμένη διεπαφή του. Έμεινε με πολύ καλές εντυπώσεις τονίζοντας ότι θα φαινόταν πολύ χρήσιμο για τη διεξαγωγή πειραμάτων στο εργαστήριο και θα διευκόλυνε πολύ το έργο των ερευνητών. Επίσης, επισήμανε ότι θα μπορούσε πράγματι να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στο εργαστήριο Ψυχολογίας από τους συναδέλφους Ψυχολόγους. Παρ' όλα αυτά, εισηγήθηκε και κάποιες προτάσεις που θα ήταν καλά να υλοποιούνταν. Οι εισηγήσεις του κ.Αβρααμίδη:

- ***προσθήκη επιλογής γλώσσας***

Ζητήθηκε να μπορεί ο χρήστης την αρχή της εκτέλεσης του εργαλείου αξιολόγησης να επιλέγει την γλώσσα (ελληνικά / αγγλικά) με την οποία θέλει να συνεχίσει την εκτέλεση. Κατά συνέπεια να μεταφραστούν όλες οι οδηγίες και τα μηνύματα στα αγγλικά (το εργαλείο παρουσιάστηκε στα ελληνικά). Όπως μας ανέφερε ο κ.Αβρααμίδης, αυτή η προδιαγραφή θα ήταν καλά να προστεθεί στο εργαλείο, έτσι ώστε να μπορούν να το χρησιμοποιούν και οι συνάδελφοι στο εξωτερικό.

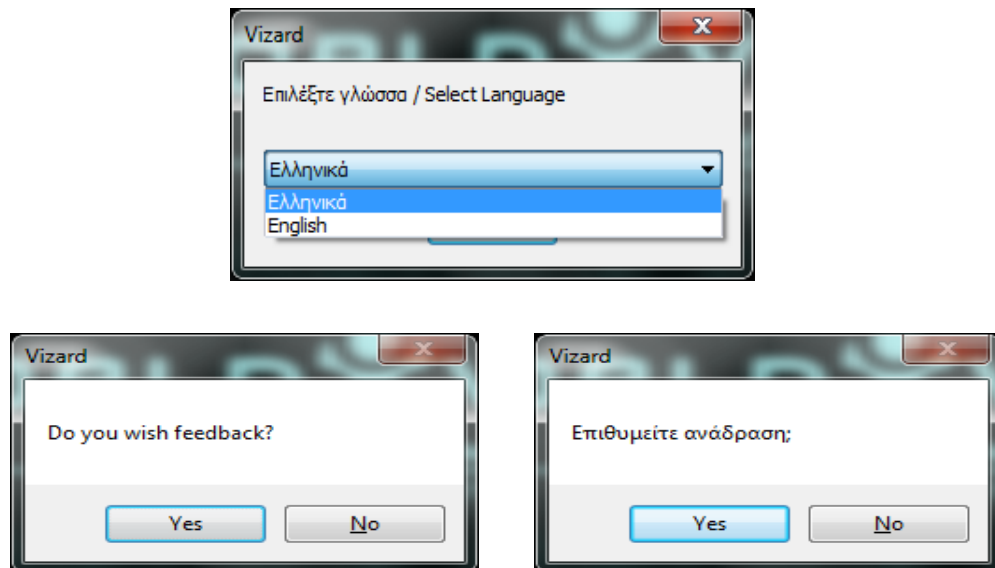
- ***προσθήκη επιλογής ανάδρασης***

Στην παρουσίαση υπήρχε πάντα η ανάδραση, δηλαδή μετά από κάθε απάντηση του συμμετέχοντα στο εργαλείο αξιολόγησης εμφανιζόταν αν η απάντηση ήταν σωστή ή λάθος. Η εισήγηση του κ.Αβρααμίδη ήταν να προστεθεί επιλογή στην αρχή της εκτέλεσης που να επιλέγει ή όχι την ανάδραση, για το λόγο ότι κάποιες φορές οι ερευνητές δεν επιθυμούν οι συμμετέχοντες να γνωρίζουν κατά πόσο απαντούν σωστά ή λάθος και στο τέλος το ποσοστό επιτυχίας τους.

- ***διαμόρφωση των κεφαλίδων***

Σε κάθε στάδιο της δημιουργίας χώρων εικονικής πραγματικότητας υπήρχε μία κεφαλίδα για να φαίνεται ξεκάθαρα η διαδικασία, αλλά ήταν πολύ πρόχειρο και πολύ διαφορετικό από την υπόλοιπη οθόνη. Έπρεπε να αλλαχτούν και να γίνει κάτι πιο όμορφο διαισθητικά.

Έπειτα από την απαραίτητη ανάλυση των πιο πάνω απαιτήσεων του κ.Αβρααμίδη, κρίθηκαν και υλοποιήθηκαν οι καλύτερες λύσεις ως προς τη λειτουργικότητα και την ευκολία υλοποίησης. Αφού ενσωματώθηκαν οι λειτουργίες που ζητήθηκαν από τους χρήστες, δόθηκε ένα δοκιμαστικό δείγμα (demo) του εργαλείου για να το περιεργαστούν και οι ίδιοι οι χρήστες.



Εικόνα 6.1 – Η προσθήκη επιλογής γλώσσας και η διαφοροποίηση στη συνέχεια

Με το τέλος της συνομιλίας μας, μου ζητήθηκε να του στείλω το εργαλείο για να το περιεργαστεί και ο ίδιος, έτσι ώστε να εντοπίσει τυχόν προβλήματα και να επισημάνει δυσκολίες που ίσως συναντήσει κατά τη διαδικασία δημιουργίας χώρων εικονικής πραγματικότητας, αλλά και κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης.

Έπειτα την παρουσίαση του εργαλείου στον κ.Αβρααμίδη, τις εισηγήσεις του και την υλοποίηση των νέων απαιτήσεων που προέκυψαν, ακολούθησε η αξιολόγηση από το συντονιστή και επιβλέποντα καθηγητή μου και την ομάδα του. Το τελικό αποτέλεσμα του εργαλείου μου παρουσιάστηκε επί την επίβλεψη του κ.Σχίζα και την ομάδα επιβλεπόντων καθηγητών του εργαστηρίου «Ηλεκτρονικής Υγείας και Υπολογιστικής Νοημοσύνης». Αναφέρθηκαν όλες οι λειτουργίες του εργαλείου, τόσο αυτές που ήδη υπήρχαν, όσο και οι νέες που υλοποιήθηκαν στα πλαίσια της διπλωματικής μου εργασίας. Δόθηκε έμφαση στο πως ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδρά με το εργαλείο και στις επιλογές του σε κάθε πιθανή περίπτωση. Επιπρόσθετα, για πλήρη κατανόηση της λειτουργίας του εργαλείου, ακολουθήθηκε η διαδικασία δημιουργίας χώρων

εικονικής πραγματικότητας και αξιολόγησης ενός συμμετέχοντα μέσω στιγμιοτύπων οθονών και της δικής μου περιγραφής.

Αμέσως μετά το τέλος της παρουσίασης μου, δέχθηκα τις παρατηρήσεις και τις εισηγήσεις από τον καθηγητή μου και την υπόλοιπη ομάδα. Κυριότερη παρατήρηση και απορία των ακροατών ήταν αν γινόταν κάποια επεξεργασία στα αποτελέσματα που παράγει το εργαλείο μετά την αξιολόγηση του συμμετέχοντα. Η ιδέα που επικράτησε ήταν να επεξεργάζονται και να αναλύονται έτσι ώστε να παράγεται ένα συνοπτικό αποτέλεσμα που θα δίνει μία καλύτερη εικόνα στον ερευνητή. Με άλλα λόγια να παράγονται συγκεντρωτικές μετρήσεις από τα αποτελέσματα πολλών συμμετεχόντων, για τις κατηγορίες που επιθυμεί ο ερευνητής να μελετήσει, για παράδειγμα μέσος χρόνος αντίδρασης πρώτου αντικειμένου. Με αυτό τον τρόπο θα γινόταν πιο εύκολη η σύγκριση και η εξαγωγή συμπερασμάτων.

Πράγματι ήταν πολύ ενδιαφέρον εισήγηση, ωστόσο έπρεπε πρώτα να το συζητήσουμε και να καταλήξουμε με τους κυρίως εμπλεκόμενους, τους ερευνητές του εργαστηρίου. Προηγουμένως όμως, θα ήταν καλύτερα να εφαρμόζαμε την ανάλυση πραγματοποίησης για την πιο πάνω προδιαγραφή, δηλαδή να μελετήσουμε κατά πόσο είναι εφικτή και αποδοτική λειτουργία και επίσης αν αξίζει να υλοποιηθεί. Συγκεκριμένα, αν είναι τεχνικά πραγματοποιήσιμο, λειτουργικά πραγματοποιήσιμο και πραγματοποιήσιμο ως προς το χρόνο. Μετά την ολοκλήρωση αυτής της ανάλυσης και σε συνεννόηση με τον υπεύθυνο μου κ.Νεοκλέους καταλήξαμε ότι αυξάνει πολύ την πολυπλοκότητα του συστήματος λόγω των πολλών συνδυασμών αποτελεσμάτων που μπορεί να προκύψουν σχετικά με το τι επιθυμεί ο ερευνητής.

Επομένως, δεν μπορούμε να επεξεργαστούμε τα δεδομένα αυτά και να εξάγουμε αναλυτικά συμπεράσματα. Μία εναλλακτική λύση που σκεφτήκαμε ήταν να εισάγουμε τα αποτελέσματα του κάθε συμμετέχοντα σε άλλο εργαλείο, όπου θα μπορούν να ταξινομούνται με κάποιο κριτήριο που όμως θα γίνεται χειροκίνητα από τον χρήστη.

Εξάλλου ο ίδιος ο ερευνητής θα επιλέξει την κατηγορία με την οποία θα ομαδοποιηθούν τα δεδομένα και επίσης ποια από αυτά θα λάβουν μέρος στην ανάλυση.

6.2 Δεύτερη Αξιολόγηση

Το τελευταίο στάδιο της αξιολόγησης είναι το «Beta Testing». Το στάδιο αυτό αναφέρεται στην αξιολόγηση από άτομα που δεν γνωρίζουν πως δουλεύει το εργαλείο σε προγραμματιστικό επίπεδο, που συνήθως είναι και οι τελικοί χρήστες. Στη συγκεκριμένη περίπτωση δόθηκαν στον κ.Αβρααμίδη τα δύο εργαλεία με σκοπό να τα δοκιμάσει κι ο ίδιος και ίσως εντοπίσει βελτιώσεις που εμείς ως γνώστες των εργαλείων και του κώδικα, να μην τις προσέχαμε. Είχε χρόνο να τα ελέγξει και να εξοικειωθεί μόνος του με τα δύο εργαλεία με αποτέλεσμα να εξάγει τα δικά του συμπεράσματα. Σίγουρα είναι πολύ διαφορετικό να εκτελεί εντολές κάποιος άλλος για εσένα, με το να χειρίζεσαι μόνος σου ένα εργαλείο κάνοντας τα δικά σου λάθη και ακολουθώντας διαφορετικά μονοπάτια. Αφού το μελέτησε κι ο ίδιος, υπήρξε δεύτερη συλλογή εισηγήσεων για κάποιες λεπτομέρειες που μας διέφυγαν την πρώτη φορά.

Αρχικά μου ανέφερε κάποιες μικροδιορθώσεις στην ορθογραφία κάποιων όρων που χρησιμοποιούνταν μέσα στο σύστημα. Επίσης, μία από τις παρατηρήσεις του, ήταν πως κατά τη διαδικασία της τοποθέτησης ενός αντικειμένου φαίνονταν οι δύο άξονες χ και ψ αριθμημένοι, αλλά δεν φαίνονταν αρνητικοί αριθμοί. Αυτό δε βοηθούσε τον χρήστη να καταλάβει ότι στην εισαγωγή των συντεταγμένων είχε την επιλογή να δώσει σαν είσοδο αρνητικούς αριθμούς. Πράγματι ήταν ένα σοβαρό πρόβλημα γιατί έτσι δεν θα μπορούσε ο ερευνητής να τοποθετήσει το αντικείμενο στη θέση που επιθυμούσε, εάν αυτή περιείχε αρνητικό χ ή ψ . Σε συνεννόηση με τον κ.Νεοκλέους αποφασίσαμε πως δεν ήταν εφικτό να αλλάξουμε την αρίθμηση των αξόνων, αλλά έπρεπε να δώσουμε στον χρήστη να καταλάβει ότι έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει τις αρνητικές συντεταγμένες. Σκεφτήκαμε να προσθέσουμε αυτή την πληροφορία στο κουτί με τις οδηγίες, το οποίο εξαφανίζεται και ξαναεμφανίζεται όποτε επιθυμεί ο χρήστης, δηλαδή προσθέσαμε ένα παράδειγμα με αρνητική τη μία από τις δύο συνιστώσες, έτσι ώστε να καταλάβει πως δικαιούται να το πράξει.

Έπειτα πρόσθεσε πως όταν επέλεγε πλήρη οθόνη (full screen) στο εργαλείο υπήρχε πρόβλημα με τη διάταξη των κουμπιών, του πίνακα επιλογής δωματίων και των αντικειμένων. Πιο συγκεκριμένα όταν μεγάλωναν οι διαστάσεις του παραθύρου, όλα άλλαζαν θέση και τα γράμματα μετακινούνταν πάνω από τις εικόνες ή το αντίθετο. Όπως ενημέρωσα και τον κ.Αβρααμίδη ο λόγος που δεν διατηρήσαμε το εργαλείο σε παράθυρο πλήρους οθόνης ήταν επειδή δεν είχαμε στη διάθεση μας την ολοκληρωμένη

έκδοση του λογισμικού Vizard Toolkit και δεν μας το επέτρεπε. Ωστόσο, διόρθωσα αυτό που παρατηρήθηκε και όλα βρίσκονται στη σωστή θέση ακόμα και στην κατάσταση πλήρης οθόνης. Το εργαλείο πάντα ξεκινά με μικρότερο παράθυρο και στην περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει τη λειτουργία πλήρης οθόνης, θα μεγαλώσει χωρίς να μετακινηθούν τα περιεχόμενα, όμως μόνο για λίγα δευτερόλεπτα. Μετά το παράθυρο επανέρχεται στο αρχικό του μέγεθος.

Τελευταίο και σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετώπισε ήταν ότι μετά τη δημιουργία του δωματίου και γενικά σε όποια διαδικασία εμφανιζόταν το δωμάτιο εικονικής πραγματικότητας σε τρισδιάστατη μορφή, δυσκολευόταν πάρα πολύ να περιηγηθεί στον χώρο με το ποντίκι. Όπως μου είπε και ο ίδιος, ξεκινούσε η σκηνή με το να κοιτάζει τον τοίχο και στην προσπάθεια του να μετακινηθεί στον χώρο έβγαине από το δωμάτιο και δεν μπορούσε να γυρίσει πίσω και να ξαναμπει μέσα. Εισήγηση του, να γίνεται χρήση των κουμπιών με τα βελάκια (keyboard keys) για τη μετακίνηση στον χώρο.

Τα σχόλια και οι εισηγήσεις του κ.Αβρααμίδη λήφθηκαν σοβαρά υπόψη και τα περισσότερα από αυτά εκπληρώθηκαν στο μέγιστο βαθμό. Η δεύτερη αξιολόγηση έπαιξε σημαντικό ρόλο στην ολοκλήρωση του εργαλείου για το λόγο ότι εντοπίστηκαν και διορθώθηκαν λεπτομέρειες που ίσως ήταν αδύνατο να εντοπιστούν ή να καθοριστούν από την αρχή. Αυτού του είδους η αξιολόγηση ήταν το μόνο μέσο για την επίτευξη του πιο πάνω στόχου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7:

Συμπεράσματα - Μελλοντική Εργασία

7.1 Συμπεράσματα - Συνεισφορά

7.2 Μελλοντική Εργασία

7.1 Συμπεράσματα - Συνεισφορά

Το εργαλείο αναπτύχθηκε στα πλαίσια της Διπλωματικής μου εργασίας, μετά από μελέτη και ανάλυση του προβλήματος που προέκυψε στο εργαστήριο του τμήματος Ψυχολογίας, με το οποίο συνεργάζεται το τμήμα Πληροφορικής. Για την ανάπτυξη και την ολοκλήρωση του προϊόντος ήταν απαραίτητες βασικές γνώσεις στον τομέα της Ψυχολογίας και φυσικά στον τομέα της Πληροφορικής. Για αυτό το λόγο η παρούσα διπλωματική εργασία έχει διατμηματική συνεισφορά στο Πανεπιστήμιο Κύπρου, τόσο στον κλάδο της Ψυχολογίας, όσο και στον κλάδο της Πληροφορικής.

Αρχικά, η επιστήμη της Πληροφορικής έδωσε λύσεις σε αρκετά προβλήματα και δυσκολίες που αντιμετώπιζαν οι ερευνητές στο εργαστήριο. Όπως παρουσιάστηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, το κύριο πρόβλημα των ερευνητών ήταν η διαμόρφωση ενός δωματίου και πιο συγκεκριμένα η τοποθέτηση των τοίχων, του πατώματος και των αντικειμένων στον πραγματικό κόσμο. Αυτό το πρόβλημα αντιμετωπίστηκε με την ιδέα και τις δυνατότητες που προσφέρει η Πληροφορική της δημιουργίας χώρων εικονικής πραγματικότητας και της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τέτοιους χώρους.

Αφού λύθηκε το πρόβλημα αυτό και οι ερευνητές κατάφεραν να δημιουργήσουν το δωμάτιο, απουσίαζε η δυνατότητα αποθήκευσης των χώρων αυτών αλλά, με τη γνώση και την εμπειρία μου ως φοιτήτρια Πληροφορικής, βρέθηκε ο τρόπος αποθήκευσης ενός πειράματος και η ανάκτηση του μετά από τον ερευνητή. Αυτό ήταν ένα πρόβλημα που προέκυψε αργότερα, όταν η διαδικασία δημιουργίας των χώρων έγινε σε ψηφιακή μορφή.

Σημαντικό κομμάτι του πειράματος ήταν η αξιολόγηση του συμμετέχοντα, ο οποίος εξετάζεται με ερωτήσεις λεκτικών τεστ. Αυτές οι ερωτήσεις βάζουν τον συμμετέχοντα στη διαδικασία να φανταστεί ότι βλέπει ένα αντικείμενο και έπειτα να δείξει προς την κατεύθυνση κάποιου άλλου. Τα τεστ αυτά έπρεπε να δημιουργηθούν χειροκίνητα από τους ερευνητές και για κάθε πείραμα να παραχθούν οι κατάλληλες ερωτήσεις. Ιδιαίτερα σημαντική θεωρείται η λύση που προτάθηκε για το θέμα αυτό, η οποία έλυσε τα χέρια των ερευνητών, αφού το εργαλείο δημιουργεί αυτόματα πιο γρήγορα και χωρίς σφάλματα τις ερωτήσεις για την αξιολόγηση, ενώ παράλληλα θα εξάγει τα αποτελέσματα του χρήστη.

Χρειάζεται επίσης να σημειωθεί πως σε κάθε πρόβλημα που εντοπίστηκε, ακολουθήθηκε η μελέτη και η ανάλυση του, έτσι ώστε να βρεθούν προτεινόμενες λύσεις και από αυτές να καταλήξουμε στην βέλτιστη, εφόσον πρώτα εφαρμόστηκε ανάλυση πραγματοποίησης για κάθε μια από αυτές.

Στο τέλος της ημέρας, δημιουργήθηκε ένα εργαλείο με πολλές βελτιωμένες λειτουργίες που μπορεί πράγματι να χρησιμοποιηθεί από το εργαστήριο Πειραματικής Ψυχολογίας για τα διάφορα πειράματα που διεξάγονται. Παράλληλα, ικανοποιεί αρκετές από τις απαιτήσεις των χρηστών, οι οποίες συγκεντρώθηκαν στο στάδιο της ανάλυσης απαιτήσεων, που ήταν ένας από τους κύριους στόχους της παρούσας εργασίας. Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να τονιστεί ότι το εργαλείο πήρε πολύ καλά σχόλια από τον ερευνητή κ.Αβρααμίδη στο στάδιο της αξιολόγησης. Επισήμανε πως το τελικό εργαλείο μπορεί να προωθηθεί σε ένα δίκτυο συνεργασίας μεταξύ του Εργαστηρίου πειραματικής Ψυχολογίας και άλλων εργαστηρίων στην Ευρώπη. Αυτό αποτέλεσε σημαντικό κατόρθωμα και για τους δύο κλάδους εξίσου γιατί καταφέραμε με την σωστή ανάπτυξη και υλοποίηση του εργαλείου, να παραδώσουμε ένα ολοκληρωμένο σύστημα σε ένα κοινό μεγαλύτερο από όσο προοριζόταν. Σε αυτό βοήθησαν η ειδικότητα μου ως φοιτήτρια Πληροφορικής και η μελέτη μου στον τομέα της Γνωστικής Ψυχολογίας και χωρικής αντίληψης.

7.2 Μελλοντική Εργασία

Στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία εκπληρώθηκαν όλοι οι στόχοι που παρατέθηκαν στην αρχή, με κύριο αποτέλεσμα τη ολοκλήρωση ενός εργαλείου, το οποίο θα χρησιμοποιείται από τους ερευνητές στο Εργαστήριο Πειραματικής Ψυχολογίας στο Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Το προϊόν που αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε είχε σκοπό την εύκολη και γρήγορη χρήση από τους χρήστες, αλλά κυρίως την αποτελεσματικότητά του. Σύμφωνα με τα σχόλια που λήφθηκαν από τους κύριους χρήστες στην αξιολόγηση του συστήματος, ο σκοπός επιτεύχθηκε και μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα από τους ερευνητές στο Π.Κ. και από συναδέλφους στο εξωτερικό. Τα πολύ καλά σχόλια των χρηστών επιβράβευσαν και επιβεβαίωσαν την καλή δουλειά που έγινε για την ανάπτυξη του εργαλείου, χωρίς να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης και ανάπτυξης, γιατί τίποτα δεν είναι τέλειο και αλάνθαστο.

Μια προσθήκη στο προϊόν θα μπορούσε να ήταν η ιδέα που προέκυψε από την εισήγηση που πρότεινε ο κ. Σχίζας με την ομάδα του, δηλαδή η μεταφορά των αποτελεσμάτων κάθε συμμετέχοντα που παράγονται μετά το τέλος του πειράματος σε ένα άλλο εργαλείο ή πρόγραμμα (π.χ. Excel) για περαιτέρω επεξεργασία. Αυτό σημαίνει ότι ο ερευνητής θα μπορεί μέσα από το δευτερεύον εργαλείο να επεξεργάζεται και να ταξινομεί τα δεδομένα με όποιο τρόπο θέλει και με ότι παραμέτρους χρειάζεται, καθώς και να παράγει κατάλληλα διαγράμματα.

Ξεκινώντας την εργασία αυτή, σκοπός ήταν η δημιουργία ενός χρήσιμου εργαλείου για το ΕΠΨ το οποίο θα το προσφέραμε δωρεάν για τη δική τους χρήση. Μια ωραία και ενδιαφέρουσα σκέψη είναι να δοθεί στο εργαλείο μια πιο επαγγελματική μορφή στο μέλλον. Αν όντως είναι χρήσιμο στους συνεργάτες ερευνητές στο εξωτερικό, ίσως να ήταν καλά το εργαλείο να έπαιρνε μία πιο επιχειρηματική μορφή και να κυκλοφορήσει στο διαδύκτιο, ώστε να έχουν πρόσβαση νέοι χρήστες. Με άλλα λόγια, θα μπορούσε να προστεθεί λειτουργία log in, για να υπάρχει ελεγχόμενη πρόσβαση και ο κάθε χρήστης να πρέπει να δημιουργήσει λογαριασμό ώστε να γίνεται μέλος σε ένα blog ή group. Με την εγγραφή ενός νέου χρήστη θα δίνεται η δυνατότητα χρήσης του εργαλείου, αλλά και συμμετοχής σε ένα χώρο συζήτησης και σχολιασμού με άλλους χρήστες. Με αυτό τον τρόπο θα δημιουργείτο μία κοινότητα των χρηστών του εργαλείου, όπου θα

μπορούσαν να αναρτούν ειδήσεις, σχετικά άρθρα και το σημαντικότερο, σχόλια, εισηγήσεις ή τυχόν προβλήματα που μπορεί να εντοπίσουν στο εργαλείο. Συνεπώς, όλες οι απαιτήσεις και οι ανάγκες των χρηστών σχετικά με το προϊόν μας, θα βρίσκονται συγκεντρωμένες σε αυτή την ομάδα. Λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια αυτά, το εργαλείο θα βελτιωνόταν συνεχώς σε κάθε νέα του έκδοση. Επιπρόσθετα, μέσα από αυτή τα σχόλια των νέων χρηστών, ίσως να προκύψουν ανάγκες και για άλλα πειράματα. Δηλαδή λόγω του ότι θα υπάρχουν πολλοί ερευνητές και ο καθένας από αυτούς να μελετά διαφορετικούς παράγοντες στον τομέα της Ψυχολογίας, θα μπορούσαμε μέσα από τις εισηγήσεις τους στον χώρο συζητήσεων θα συλλέγαμε πληροφορίες για το τι θα ήθελαν στο μέλλον από το εργαλείο. Για παράδειγμα, θα ήταν χρήσιμο να προστεθούν κι επιπλέον είδη πειραμάτων που εξυπηρετούν άλλους σκοπούς και έχουν ανάγκη οι χρήστες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συνεχή ανάπτυξη και βελτίωση του εργαλείου και επομένως τη διεύρυνση της κοινότητας των χρηστών του.

Μελλοντικά, όταν στο εργαλείο περιληφθούν κι άλλες λειτουργίες, θα μπορούσε να προωθηθεί και σε εμπορική μορφή. Δηλαδή αφού ο χρήστης θα πρέπει να δημιουργήσει λογαριασμό για να χρησιμοποιήσει το εργαλείο, παράλληλα να προσφέρει συνδρομή για να ολοκληρωθεί η εγγραφή του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Ηλεκτρονική Εγκυκλοπαίδεια Wikipedia, «Wikipedia - Ψυχολογία» Αύγουστος 2014, <[http://el.wikipedia.org/wiki/ Ψυχολογία](http://el.wikipedia.org/wiki/Ψυχολογία)>
- [2] Δρ Βαγγελιώ Καβακλή, «Μοντέλα ανθρώπου - υπολογιστή», Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2009
- [3] Ηλεκτρονική Εγκυκλοπαίδεια Wikipedia, «Wikipedia - Γνωστική Ψυχολογία» Δεκέμβρης 2013, <[http://el.wikipedia.org/wiki/ Γνωστική_Ψυχολογία](http://el.wikipedia.org/wiki/Γνωστική_Ψυχολογία)>
- [4] Δημοσίευμα για το μάθημα «Γνωστική Ψυχολογία 1» Virtual Community, 2009, <<https://mpletsos.wordpress.com/δυναμικές-κοινότητες/μαθήματα-για-το-π-μ-σ-στις-δυναμικές-κοι/γνωστική-ψυχολογία-1/>>
- [5] Σ. Ζερεφός και Α. Βέλλιου, «Οπτική αντίληψη πραγματικού χώρου σε τρισδιάστατα περιβάλλοντα,» Συνέδριο Σύρος, 2011 <http://www.epyna.eu/agialama/synedrio_syros_6/eishghseis/tehniki/215-Velliou-REV.pdf>
- [6] Ηλίας Οικονόμου, "Σημειώσεις Ψυχολογίας - Perception", Σχολή Κοινωνικών Επιστημών Τμήμα Ψυχολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης <<ftp://ftp.soc.uoc.gr/Psycho/Oikonomou/Peiramatiki%20Psy%202/READINGS/Perception-Economou.pdf>>
- [7] WorldViz, «Vizard Virtual Reality Toolkit», 2014 <<http://www.worldviz.com/products/vizard>>
- [8] Δρ. Βασίλειος Κατσαντώνης, ηλεκτρονικό blog <<http://www.katsantonisv.com/psi-kappalambda940deltaomicroniota-psi-thetaepsilonomegarho943epsilonsigmaf.html>>
- [9] Άρθρο "Κλάδοι Ψυχολογίας", Επαγγελματικό Blog "Η Ψυχολογία και οι εφαρμογές της στην καθημερινότητα του ανθρώπου", «Psychology now.gr» <<http://www.psychologynow.gr/psychologia/kladoi-psychologias>>
- [10] Andy Blunden, " Concepts in Vygotsky's Cultural Psychology", «Mira.net» July 2011, <<http://home.mira.net/~andy/works/concepts-laboratory.htm>>
- [11] "Η διαδικασία της Αντίληψης", Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Πληροφορική και Διοίκηση, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, <<dpms.csd.auth.gr/emplak/PP02.ppt>>

- [12] Θεόδωρος Δ. Κοντορήγας, " Φως και Άνθρωπος : Φυσιολογία και οπτική αντίληψη", "Greek Architects.gr", Ιούνιος 2009, <<http://www.greekarchitects.gr/gr/φωτισμός/φως-και-Άνθρωπος-φυσιολογία-και-οπτική-αντίληψη-id2259>>
- [13] Ιστοτόπος "Κόσμος Εγκυκλοπαιδικές Γνώσεις", "Χωρική Αντίληψη", 2015, <http://el.swewe.net/word_show.htm/?1120790_2&Χωρική_αντίληψη>
- [14] Ιωάννης Τσαούσης, "Μετρώντας την χωροαντιληπτική ικανότητα: Η ανάπτυξη και τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του Τεστ Αντίληψης Χώρου (TAX)", Τμήμα Ψυχολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2008, <http://www.soc.uoc.gr/psycho/Documents/Tsaousis_Papers/link4.pdf>
- [15] Μ. Πιττάλης, Ν. Μουσουλίδης και Κ. Χρίστου, «Εννοιες του Χώρου και Γεωμετρική Ικανότητα,» "Η ικανότητα αντίληψης των εννοιών του χώρου ως παράγοντας πρόβλεψης της γεωμετρικής ικανότητας", Συνέδριο Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου, 2006, <http://www.pek.org.cy/Proceedings_2006/1.%20kefalaio%201%20Themata%20mathimatis%20Paideias/1.14.%20M.%20Pittalis%20et%20al..pdf>
- [16] Χ. Ν. Σχίζας, «Σημειώσεις ΕΠΛ241 – Ανάλυση και Σχεδίαση Συστημάτων,» σε *Systems Analysis & Design Methods*
- [17] Έ. Δαβίδ, «Ατομική Διπλωματική Εργασία,» Λευκωσία, 2014.
- [18] Εκπαιδευτικό weblog, "Μάθημα ΕΨ05: Λεβ Βιγκότσκι – Lev Vygotsky (1896 – 1934)", Ιούλιος 2009, <<https://oiko.wordpress.com/2011/01/26/o-βιγκότσκι-για-τη-μάθηση/>>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Κώδικας υλοποίησης εργαλείου δημιουργίας χώρων εικονικής πραγματικότητας

```
import viz
import vizdlg
import viztask
import vizmenu
import vizact
import vizinfo
import vizinput
import math

viz.go()

## initializations
global x,y
selected_room = 0
selected_object = 0
counter = 0
room = None
box1 = None
selected_objects_table = []
selected_x = []
selected_y = []
flag = 0
object_counter = 0
view = None
menu = 0
quad = None
obj=[]
flag = 0 #an iparxei idi kapoio antikeimeno sti thesi 0,0

viz.setOption( 'viz.model.apply_collada_scale', 1 )

quad1 = viz.addTexQuad(pos = [0.3,2.295,4])
quad1.color(0,0,0)
quad1.visible(0)

#####
#####      Create buttons      #####

BackButton = viz.addButton()
BackButton.uppicture('button_back.tif') #Add a button.
BackButton.setPosition(.335,.25) #Set its position.
BackButton.setScale(4.5,1.75) #Scale it.
BackButton.visible(0)

QuitButton = viz.addButton()
QuitButton.uppicture('cross.tif') #Add a button.
```

```

QuitButton.setPosition(.96,.95) #Set its position.
QuitButton.setScale(1.7,1.7) #Scale it.
QuitButton.visible(0)

Quit2Button = viz.addButton()
Quit2Button.uppicture('cross2.tif') #Add a button.
Quit2Button.setPosition(.96,.96)
Quit2Button.setScale(1.7,1.7) #Scale it.
Quit2Button.visible(0)

SaveAndContinueButton = viz.addButton()
SaveAndContinueButton.uppicture('button_save.tif') #Add a button.
SaveAndContinueButton.setPosition(.57,.25) #Set its position.
SaveAndContinueButton.setScale(4.5,1.75) #Scale it.
SaveAndContinueButton.visible(0)

StartButton = viz.addButton()
StartButton.uppicture('button_start.tif') #Add a button.
StartButton.setPosition(.5,.25) #Set its position.
StartButton.setScale(4.25,1.75) #Scale it.
StartButton.visible(0)

ConfirmButton = viz.addButton()
ConfirmButton.uppicture('button_confirm.tif') #Add a button.
ConfirmButton.setPosition(.57,.25) #Set its position.
ConfirmButton.setScale(4.8,1.75) #Scale it.
ConfirmButton.visible(0)

FinishButton = viz.addButton()
FinishButton.uppicture('button_finish.tif')
FinishButton.setScale(4.7,1.75) #Scale it.
FinishButton.visible(0)

AddObject = viz.addButton()
AddObject.uppicture('button_addObject.tif') #Add a button.
AddObject.setScale(5,1.75) #Scale it.
AddObject.visible(0)

#####
## Synartisi pou fevgei to grid
def toggle():

    global grids
    grids.visible(viz.TOGGLE)

## Synartisi pou zita tis syntetagmenes
def enter_xy():

    global new_x,new_y, e,flag
    x = 0
    y = 0

    object_new.visible(0)
    x = vizinput('Enter the distance x from center (in meters):')

```

```

y = vizinput.input('Enter the distance y from center (in meters):')

new_x = float(x)
new_y = float(y)

# check if coordinates already exist
for a in range(len(selected_x)):
    if (new_x == selected_x[a]) & (new_y == selected_y[a]):
        viz.message('You have already used these coordinates')
        enter_xy()

object_new.setPosition(new_x,0,new_y)
object_new.visible(1)

return

## load room with all objects
def load_present_room():

    global room, view, value, obj
    global selected_objects_table, selected_x, selected_y, selected_room, e, i, j

    quadDialog.remove()
    quadDialog.disable()
    quadDialog.visible(0)
    # reset mainView
    viz.cam.reset()
    light = viz.addLight()
    light.position(0,1,0,0)
    light.direction( 0, 1, 0 )

    if selected_room == 1:
        r = viz.add('Round room 6 x 3 parke.dae')
    elif selected_room == 2:
        r = viz.add('Round room 6 x 3.dae')
    elif selected_room == 3:
        r = viz.add('Square room 4 colors on walls 5 x 5 x 2,5.dae')
    elif selected_room == 4:
        r = viz.add('Square room me parke 5 x 5 x 2,5.dae')
    elif selected_room == 5:
        r = viz.add('Square simple room 4 x 4.dae')

    #load all objects the user selected
    for e in range(len(selected_objects_table)):
        if (selected_objects_table[e] == 0):
            obj = viz.add('bear.dae')
        elif (selected_objects_table[e] == 1):
            obj = viz.add('glastra.dae')
        elif (selected_objects_table[e] == 2):
            obj = viz.add('bowl.dae')
        elif (selected_objects_table[e] == 3):
            obj = viz.add('Bin.dae')
        elif (selected_objects_table[e] == 4):
            obj = viz.add('flower pot.dae')

```

```

        elif (selected_objects_table[e] == 5):
            obj = viz.add('Lamp.dae')
        elif (selected_objects_table[e] == 6):
            obj = viz.add('ball.dae')
        elif (selected_objects_table[e] == 7):
            obj = viz.add('bottle.dae')

        for i in selected_x:
            x = selected_x[e]
        for j in selected_y:
            y = selected_y[e]
        obj.setPosition(x,0,y)
        obj.visible(1)
    return

## Synartisi pou xeirizete ta back buttons
def onBackButtonClicked():

    if function_flag == 1:
        select_room_menu()
    elif function_flag == 2:
        select_object_menu()

## Synartisi pou xeirizete to quit button
def onQuitButtonClicked():
    viz.quit()

##### Synartisi pou apothikevei tis epiloges
#####
def save_scene():

    vizinput.message('Please choose where your experiment will be saved')
    path = vizinput.directory(prompt='Select a folder to save your
experiment.',directory='C:\\')
    dataFile = open(path + '/' + str(expName)+ '.txt', 'w')
    #write room type to file
    dataFile.write ( choice_room + "\t---> Type of room \n")
    #write objects with their positions
    for i in xrange(0,object_counter):
        dataFile.write ( str(selected_objects_table[i])+ '\t' + str(selected_x[i]) + '\t'
            + str(selected_y[i]) + '\n')
    return

##### Synartisi pou emfanizei tin othoni me tin katopsi kai to grid
#####
def select_object_position():

    global room,grids, new_x, new_y, object_new, object_picture, title3 , quad, view
    global object_counter, selected_objects_table, selected_x, selected_y
    global menu, obj, flag

    textures_object =
[viz.add('bear.jpg'),viz.add('glastra.jpg'),viz.add('bowl.jpg'),viz.add('bin.jpg'),viz.add('flower_po
t.jpg'),viz.add('lamp_.jpg'),viz.add('ball_.jpg'),viz.add('bottle_.jpg')]

```

```

textures =
[viz.add('room_p.jpg'),viz.add('obj1.jpg'),viz.add('obj2.jpg'),viz.add('obj3.jpg'),viz.add('obj4.jpg'
),viz.add('obj5.jpg')]

#title
title3 = viz.addText('Select position in the room', viz.SCREEN)
title3.setPosition([0.025,0.97,0])
title3.setScale([0.5,0.5,0])
title3.fontSize(80)
title3.alignment(viz.ALIGN_LEFT_TOP)

AddObject.setPosition(.93,.13)
AddObject.visible(1)
FinishButton.setPosition(.93,.05)
FinishButton.visible(1)
Quit2Button.visible(1)
viz.setOption('viz.model.apply_collada_scale',1)
viz.clearcolor(viz.BLACK)

if (object_counter<2):
    if selected_room == 1:
        room = viz.add('Round room 6 x 3 parke.dae')
    elif selected_room == 2:
        room = viz.add('Round room 6 x 3.dae')
    elif selected_room == 3:
        room = viz.add('Square room 4 colors on walls 5 x 5 x 2,5.dae')
    elif selected_room == 4:
        room = viz.add('Square room me parke 5 x 5 x 2,5.dae')
    elif selected_room == 5:
        room = viz.add('Square simple room 4 x 4.dae')

    grids = viz.add('Grid.dae')
    grids.setPosition(0,0.0001,0)

    #Grab the main view.
    view = viz.MainView
    viz.cam.setReset()
    view.setPosition(0,10,0)
    view.setEuler(0,90,0)

elif (object_counter>=2):
    room.visible()
    grids.visible()

#load previous objects in the room
#table 'obj' contains .dae files
for e in range(len(obj)):
    x = selected_x[e]
    y = selected_y[e]
    obj[e].setPosition(x,0,y)
    obj[e].visible(1)

# load object picture (.jpg) and model (.dae file)
object_picture = viz.addTexQuad(viz.SCREEN)

```

```

if selected_object == 0:
    object_pictureTex = viz.addTexture('bear.jpg')
    object_new = viz.add('bear.dae')
elif selected_object == 1:
    object_pictureTex = viz.addTexture('glastra.jpg')
    object_new = viz.add('glastra.dae')
elif selected_object == 2:
    object_pictureTex = viz.addTexture('bowl.jpg')
    object_new = viz.add('bowl.dae')
elif selected_object == 3:
    object_pictureTex = viz.addTexture('bin.jpg')
    object_new = viz.add('Bin.dae')
elif selected_object == 4:
    object_pictureTex = viz.addTexture('flower_pot.jpg')
    object_new = viz.add('flower pot.dae')
elif selected_object == 5:
    object_pictureTex = viz.addTexture('lamp_.jpg')
    object_new = viz.add('Lamp.dae')
elif selected_object == 6:
    object_pictureTex = viz.addTexture('ball_.jpg')
    object_new = viz.add('ball.dae')
elif selected_object == 7:
    object_pictureTex = viz.addTexture('bottle_.jpg')
    object_new = viz.add('bottle.dae')

object_picture.texture(object_pictureTex)
object_picture.setPosition(.06,.85)
object_picture.setScale([1,1,1])
object_picture.visible(1)

#in case the user won't give coordinates
#by default (0,0)
new_x = 0.0
new_y = 0.0

##### HELP BUTTON
info = vizinfo.add( 'Press C key to give coordinates\nPress spacebar to remove grid \n
e.g x = -1, y = 1.5' )
info.translate( [.98, .90] )
data = yield viztask.waitButtonDown([Quit2Button,AddObject,FinishButton])

if data.button == Quit2Button:
    onQuitButtonClicked()
elif data.button == AddObject:
    for a in range(len(selected_x)):
        while (new_x == selected_x[a]) & (new_y == selected_y[a]):
            viz.message('You have already used these coordinates')
            enter_xy()
            data = yield
viztask.waitButtonDown([Quit2Button,AddObject,FinishButton])
if data.button == Quit2Button:
    onQuitButtonClicked()
elif data.button == AddObject:

```

```

        continue
    elif data.button == FinishButton:
        continue

    #Add another Object
    ##Save object's number from the textures_object table and its position
    selected_objects_table.append(selected_object)
    selected_x.append(new_x)
    selected_y.append(new_y)

    # saves .dae files in order to find them later
    if (selected_object == 0):
        obj.append(viz.add('bear.dae'))
    elif (selected_object == 1):
        obj.append(viz.add('glastra.dae'))
    elif (selected_object == 2):
        obj.append(viz.add('bowl.dae'))
    elif (selected_object == 3):
        obj.append(viz.add('Bin.dae'))
    elif (selected_object == 4):
        obj.append(viz.add('flower pot.dae'))
    elif (selected_object == 5):
        obj.append(viz.add('Lamp.dae'))
    elif (selected_object == 6):
        obj.append(viz.add('ball.dae'))
    elif (selected_object == 7):
        obj.append(viz.add('bottle.dae'))

    ##Clear screen
    room.visible(0)
    grids.visible(0)
    for e in range(len(obj)):
        obj[e].visible(0)
    object_new.visible(0)
    object_picture.visible(0)
    title3.visible(0)
    AddObject.visible(0)
    Quit2Button.visible(0)
    FinishButton.visible(0)
    info.visible(0)
    ## move to previus screen - select_object() function
    menu=2
    return
elif data.button == FinishButton:
    AddObject.visible(0)
    for a in range(len(selected_x)):
        while (new_x == selected_x[a]) & (new_y == selected_y[a]):
            viz.message('You have already used these coordinates')
            enter_xy()
            data = yield
viztask.waitButtonDown([Quit2Button,FinishButton])
    if data.button == Quit2Button:
        onQuitButtonClicked()
    elif data.button == FinishButton:

```

```

                                continue
    ##Save object's number from the textures_object table and its position
    selected_objects_table.append(selected_object)
    selected_x.append(new_x)
    selected_y.append(new_y)
    obj.append(object_new)

    ##Clear screen
    room.visible(0)
    grids.visible(0)
    object_new.visible(0)
    object_picture.visible(0)
    title3.visible(0)
    AddObject.visible(0)
    Quit2Button.visible(0)
    FinishButton.visible(0)
    info.visible(0)
    for e in range(len(obj)):
        obj[e].visible(0)
    menu=4
    return

##### Synartisi gia epilogi antikeimenou
#####
def select_object_menu():
    global menu, selected_object, title2, quad, quadDialog, function_flag
    global flag, function_flag2, object_counter, picture, pictureTex, info

    info = vizinfo.add( 'You can select an object and click "Accept".\nIf you are sure for
your choice click "Confirm".\nIf not, click "Back" in order to choose again' )
    info.translate( [.97, .89] )

    # otan function_flag2 == 1, tote erxomaste
    # apo tin o8oni tou select_room_menu
    if function_flag2 == 1:
        quad.visible(0)
        quadDialog.visible(0)
        SaveAndContinueButton.visible(0)
        BackButton.visible(0)
        QuitButton.visible(0)
        title1.visible(0)
        instructText.visible(0)

    # otan function_flag2 == 2, tote erxomaste
    # apo tin o8oni tou select_object_menu
    elif function_flag2 == 2:
        quadDialog.visible(0)
        quadDialog.disable()
        title3.visible(0)
        instructText.visible(0)

    #title
    title2 = viz.addText('Select objects \nfor your model', viz.SCREEN)
    title2.setPosition([0.025,0.97,0])

```

```

title2.setScale([0.5,0.5,0])
title2.alignment(viz.ALIGN_LEFT_TOP)

BackButton.visible(1)
QuitButton.visible(1)
ConfirmButton.visible(1)

textures_object =
[viz.add('bear.jpg'),viz.add('glastra.jpg'),viz.add('bowl.jpg'),viz.add('bin.jpg'),viz.add('flower_po
t.jpg'),viz.add('lamp_.jpg'),viz.add('ball_.jpg'),viz.add('bottle_.jpg')]
quadDialog = vizdlg.TextureDialog(title= 'Select
Object',options=textures_object,iconSize = 45,value=0,selectSize=8, columns = 4)
viz.link(viz.LeftCenter,quadDialog,offset=[ 150,50,0])
picture = viz.addTexQuad(viz.SCREEN)

while True:
    BackButton.visible(0)
    QuitButton.visible(0)
    ConfirmButton.visible(0)
    yield quadDialog.show()

    if quadDialog.accepted:
        selected_object = quadDialog.value
        if selected_object == 0:
            pictureTex = viz.addTexture('bear.jpg')
        elif selected_object == 1:
            pictureTex = viz.addTexture('glastra.jpg')
        elif selected_object == 2:
            pictureTex = viz.addTexture('bowl.jpg')
        elif selected_object == 3:
            pictureTex = viz.addTexture('bin.jpg')
        elif selected_object == 4:
            pictureTex = viz.addTexture('flower_pot.jpg')
        elif selected_object == 5:
            pictureTex = viz.addTexture('lamp_.jpg')
        elif selected_object == 6:
            pictureTex = viz.addTexture('ball_.jpg')
        elif selected_object == 7:
            pictureTex = viz.addTexture('bottle_.jpg')

        picture.texture(pictureTex)
        picture.setPosition(.55,.65)
        picture.setScale([4,4,4])
        picture.visible(1)
    else:
        quad.texture(textures_object[0])

    BackButton.visible(1)
    QuitButton.visible(1)
    ConfirmButton.visible(1)

    data = yield
viztask.waitButtonDown([QuitButton,BackButton,ConfirmButton])
if data.button == QuitButton:

```

```

        yield onQuitButtonClicked()

    elif data.button == BackButton:
        # gia na kserw pio apo ta 2 functions tha ektelestei sto BackButton
        function_flag = 2
        yield onBackButtonClicked()

    elif data.button == ConfirmButton:
        function_flag2 = 2
        info.visible(0)
        object_counter = object_counter + 1
        picture.visible(0)
        quadDialog.visible(0)
        quadDialog.disable()
        BackButton.visible(0)
        QuitButton.visible(0)
        ConfirmButton.visible(0)
        title2.visible(0)

        menu=3;
        return

##### Synartisi gia epilogi dwmatiou #####

def select_room_menu():
    global selected_room, title1, quadDialog, quad, menu
    global instructText, function_flag, function_flag2, choice_room

    start_pic.visible(0)
    title.visible(0)
    ##### HELP BUTTON
    info = vizinfo.add( 'You can select a room and click "Accept".\nIf you are sure for your
choice click "Save".\nIf not, click "Back" in order to choose again' )
    info.translate( [.97, .89] )

    #title
    title1 = viz.addText('First select a room \nfor your model', viz.SCREEN)
    title1.setPosition([0.025,0.97,0])
    title1.setScale([0.5,0.5,0])
    title1.alignment(viz.ALIGN_LEFT_TOP)

    BackButton.visible(1)
    QuitButton.visible(1)
    SaveAndContinueButton.visible(1)
    quad = viz.addTexQuad(pos = [0.3,2.295,4])
    quad.color(0,0,0)

    # pinakas me eikones tou plegmatos
    textures =
[viz.add('room_p.jpg'),viz.add('obj1.jpg'),viz.add('obj2.jpg'),viz.add('obj3.jpg'),viz.add('obj4.jpg'
),viz.add('obj5.jpg')]
    # to plegma me tis eikones(sximata dwmatiou)

```

```

quadDialog = vizdlg.TextureDialog(title= 'Select Room',options=textures,iconSize =
70,value=0,selectSize=6, columns = 3)
viz.link(viz.LeftCenter,quadDialog,offset=[ 150,50,0])

#initialize instructText
instructText = viz.addText('Room dimensions:\nRoom info: ',viz.SCREEN)
instructText.setEncoding(viz.ENCODING_UTF8)
instructText.font('arial.ttf')
instructText.fontSize(60)
instructText.translate(0.45,0.4)
instructText.scale(0.4,0.4,0.4)
instructText.alignment(viz.TEXT_LEFT_BOTTOM)
instructText.color(1,1,1)

# i megen8isi tou kathe dwmatiou otan epilexthei
quad.texture(textures[0])

while True:
    QuitButton.visible(0)
    BackButton.visible(0)
    SaveAndContinueButton.visible(0)
    yield quadDialog.show()

    if quadDialog.accepted:
        selected_room = quadDialog.value
        quad.texture(textures[quadDialog.value])
        if (quadDialog.value == 1):
            instructText.remove()
            instructText = viz.addText('Dimensions: radius = 3m
\nRoom info: Round room \n (parquet floor)',viz.SCREEN)
            instructText.setEncoding(viz.ENCODING_UTF8)
            instructText.font('arial.ttf')
            instructText.fontSize(60)
            instructText.translate(0.45,0.4)
            instructText.scale(0.4,0.4,0.4)
            instructText.alignment(viz.TEXT_LEFT_BOTTOM)
            instructText.color(1,1,1)
        elif (quadDialog.value == 2):
            instructText.remove()
            instructText = viz.addText('Dimensions: radius = 3m
\nRoom info: Round room \n (brick walls)',viz.SCREEN)
            instructText.setEncoding(viz.ENCODING_UTF8)
            instructText.font('arial.ttf')
            instructText.fontSize(60)
            instructText.translate(0.45,0.4)
            instructText.scale(0.4,0.4,0.4)
            instructText.alignment(viz.TEXT_LEFT_BOTTOM)
            instructText.color(1,1,1)
        elif (quadDialog.value == 3):
            instructText.remove()
            instructText = viz.addText('Dimensions: 5m x
5m\nRoom info: Square room \n (coloured walls)',viz.SCREEN)
            instructText.setEncoding(viz.ENCODING_UTF8)

```

```

                                instructText.font('arial.ttf')
                                instructText.fontSize(60)
                                instructText.translate(0.45,0.4)
                                instructText.scale(0.4,0.4,0.4)
                                instructText.alignment(viz.TEXT_LEFT_BOTTOM)
                                instructText.color(1,1,1)
                    elif (quadDialog.value == 4):
                                instructText.remove()
                                instructText = viz.addText('Dimensions: 5m x
5m\nRoom info: Square room \n
                                (parquet floor)',viz.SCREEN)
                                instructText.setEncoding(viz.ENCODING_UTF8)
                                instructText.font('arial.ttf')
                                instructText.fontSize(60)
                                instructText.translate(0.45,0.4)
                                instructText.scale(0.4,0.4,0.4)
                                instructText.alignment(viz.TEXT_LEFT_BOTTOM)
                                instructText.color(1,1,1)
                    elif (quadDialog.value == 5):
                                instructText.remove()
                                instructText = viz.addText('Dimensions: 5m x
5m\nRoom info: Square room \n
                                (simple)',viz.SCREEN)
                                instructText.setEncoding(viz.ENCODING_UTF8)
                                instructText.font('arial.ttf')
                                instructText.fontSize(60)
                                instructText.translate(0.45,0.4)
                                instructText.scale(0.4,0.4,0.4)
                                instructText.alignment(viz.TEXT_LEFT_BOTTOM)
                                instructText.color(1,1,1)

                else:
                    quad.texture(textures[0])

                BackButton.visible(1)
                SaveAndContinueButton.visible(1)
                QuitButton.visible(1)

                ## condition variable gia na diagraphsei ta components aftis tis othonis meta
                function_flag2 = 1

                data = yield
                viztask.waitButtonDown([QuitButton,BackButton,SaveAndContinueButton])
                if data.button == QuitButton:
                    yield onQuitButtonClicked()

                elif data.button == BackButton:
                    ## gia na elegxw pio apo ta 2 functions tou back tha ekteleite sto
                BackButton
                    function_flag = 1
                    yield onBackButtonClicked()

                elif data.button == SaveAndContinueButton:
                    quadDialog.disable()
                    menu=2
                    info.visible(0)

```

```

        choice_room = str(quadDialog.value)

        return
#####
def readFile():
    global selected_objects_table, selected_x, selected_y, filePath
    selected_objects_table = [] # defines empty array - for objects
    selected_x = [] # defines empty array - for x's
    selected_y = [] # defines empty array - for y's

    file = open(filePath, 'r') # opens file

    for line in file:
        s = line.split()
        selected_objects_table.append(s[0])
        selected_x.append(s[1])
        selected_y.append(s[2])

    file.close() # the response file is closed
    return

def loadRoom():
    global selected_objects_table, selected_x, selected_y, selected_room
    global e, i, j
    viz.cam.reset()
    light = viz.addLight()
    light.position(0,1,0,0)
    light.direction( 0, 1, 0 )

    selected_room = selected_objects_table[0]
    if int(selected_room) == 1:
        r = viz.add('Round room 6 x 3 parke.dae')
    elif int(selected_room) == 2:
        r = viz.add('Round room 6 x 3.dae')
    elif int(selected_room) == 3:
        r = viz.add('Square room 4 colors on walls 5 x 5 x 2,5.dae')
    elif int(selected_room) == 4:
        r = viz.add('Square room me parke 5 x 5 x 2,5.dae')
    elif int(selected_room) == 5:
        r = viz.add('Square simple room 4 x 4.dae')

    #load all objects the user selected
    # xekina me to 1, giati stin 8esi 0 einai to dwmatio
    for e in range(1,len(selected_objects_table)):
        if (int(selected_objects_table[e]) == 0):
            obj = viz.add('bear.dae')
        elif (int(selected_objects_table[e]) == 1):
            obj = viz.add('glastra.dae')
        elif (int(selected_objects_table[e]) == 2):
            obj = viz.add('bowl.dae')
        elif (int(selected_objects_table[e]) == 3):
            obj = viz.add('Bin.dae')
        elif (int(selected_objects_table[e]) == 4):
            obj = viz.add('flower pot.dae')

```

```

        elif (int(selected_objects_table[e]) == 5):
            obj = viz.add('Lamp.dae')
        elif (int(selected_objects_table[e]) == 6):
            obj = viz.add('ball.dae')
        elif (int(selected_objects_table[e]) == 7):
            obj = viz.add('bottle.dae')

        for i in selected_x:
            x = float(selected_x[e])
        for j in selected_y:
            y = float(selected_y[e])

        obj.setPosition(x,0,y)
        obj.visible(1)

    return
##### Synartisi gia arrow keys #####
MOVE_SPEED = 5
TURN_SPEED = 50

def updatecam():
    view = viz.MainView

    if viz.key.isDown(viz.KEY_UP):
        view.move([0,0,MOVE_SPEED*viz.elapsed()],viz.BODY_ORI)
    elif viz.key.isDown(viz.KEY_DOWN):
        view.move([0,0,-MOVE_SPEED*viz.elapsed()],viz.BODY_ORI)
    elif viz.key.isDown(viz.KEY_RIGHT):

        view.setEuler([TURN_SPEED*viz.elapsed(),0,0],viz.BODY_ORI,viz.REL_PARENT)
    elif viz.key.isDown(viz.KEY_LEFT):
        view.setEuler([-
TURN_SPEED*viz.elapsed(),0,0],viz.BODY_ORI,viz.REL_PARENT)

    return

##### Synartisi pou syntonizei ti geniki leitourgia tou ergaliou
#####
def execute():

    global flag, quadDialog1, quadDialog2 , activation1, activation2,menu, value
    global start_pic, profID, filePath, expName
    global title, user

    title = viz.addText('Welcome to our tool!\nThis tool will help you build your
experiment.', viz.SCREEN)
    title.setPosition([0.5,0.9,0])
    title.setScale([0.5,0.5,0])
    title.fontSize(100)
    title.alignment(viz.ALIGN_CENTER_TOP)

    start_pic = viz.addTexQuad(viz.SCREEN)
    start_pic.setPosition(0.48,0.57)
    start_pic.setScale([6,3,1])
    start_picTex = viz.addTexture('start.jpg')

```

```

start_pic.texture(start_picTex)
start_pic.visible(1)
QuitButton.visible(1)
StartButton.visible(1)

# choose button
data = yield viztask.waitButtonDown([QuitButton,StartButton])
if data.button == QuitButton:
    yield onQuitButtonClicked()
elif data.button == StartButton:
    StartButton.visible(0)
    user = vizinput.choose( 'Login As', ['Experimenter', 'Subject'] )
    if user == 1: #subject
        filePath = vizinput.fileOpen()
        print filePath
        yield readFile()
        start_pic.visible(0)
        QuitButton.visible(0)
        title.visible(0)
        yield loadRoom()
        view = viz.MainView
        ## kathorizoume to i4os pou prepei na vriskete i camera
        view.move([0,-1,0],viz.BODY_ORI)
        ## kalei tin sinartisi gia na kineitai me arrow-keys
        vizact.ontimer(0,updatecam)
    elif user == 0: #experimental
        expName = vizinput.input( 'Give a new name for your Experiment' )
        menu=1

while user == 0:
    if menu==1:
        yield select_room_menu()
    elif menu==2:
        yield select_object_menu()
    elif menu==3:
        yield select_object_position()
    elif menu==4:
        yield save_scene()
        yield load_present_room()
        info = vizinfo.add( 'To exit press spacebar' )
        view = viz.MainView
        ## kathorizoume to i4os pou prepei na vriskete i camera
        view.move([0,-1,0],viz.BODY_ORI)
        ## kalei tin sinartisi gia na kineitai me arrow-keys
        vizact.ontimer(0,updatecam)
        yield viztask.waitKeyDown( ' ' )
        yield onQuitButtonClicked()

## Entoli me tin opia ksekina i ekkisini ektelesis tou ergaliou
viztask.schedule( execute() )

## Entoli me tin opia ekteleite i synartisi pou zita tis syntetagmenes
vizact.onkeydown('c',enter_xy)

```

```
## Entoli me tin opia ekteleite i synartisi pou emfanizei i fevgei to grid  
vizact.onkeydown(' ',toggle)
```

Κώδικας υλοποίησης εργαλείου αξιολόγησης

```
import viz
import random
import math
import time
import viztask
import itertools
import vizact
import vizinput

##Add all jpg files in 'images' directory to publish EXE
#viz.res.addPublishDirectory('./images','*.png')
path = viz.getOption('viz.publish.path','.')+'/'
# Support loading PNG images
viz.res.addPublishFileLoader('png')
viz.go(viz.FULLSCREEN)
#viz.go()

# put the first instructions here

#### Globals
CENTER = [0.5, 0.5] ### pretty useless if using normalized window coordinates instead of
display size...

viz.clearcolor (0, 0, 0)
#compass = viz.addTexQuad()
#compass.setPosition([0, 2, 2]) ## size via 3rd parameter (distance from camera), will need
some tweaking in Fullscreen mode
compass = viz.addTexQuad(viz.SCREEN)
compass.setPosition(0.5,0.5)
compass.setScale([6,6,6])
compassTex = viz.addTexture('compass.png') #, type = viz.TEX_2D
compass.texture(compassTex)
compass.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
compass.visible(0)
#####

viz.mouse.setVisible(viz.OFF)

##### INITIALIZATIONS #####

# create the objects list in which the first attribute is the image,
# the second its corresponding angle and the third the name that you
# want to write in the logfile
objects = []

# some initializations...
reactionTime=0
orientRT=0
targRT=0
startTime=0
condition=""
correct_angle=0
```

```

random_objects=[]
counter=0
phi2=0
angleTarget=0
angleFacing=0
trials=0
Block=0
subjResp=0
numberOfTrials=0
rounded=0
accuracy=0
percentage=0
blockPerc=0
offset=0

#####
def readPositions():

    global selected_objects_table, selected_x, selected_y, objects, offset, name, filePath
    selected_objects_table = [] # defines empty array - for objects
    selected_x = [] # defines empty array - for x's
    selected_y = [] # defines empty array - for y's

    file = open(filePath, 'r') # opens file

    for line in file:
        s = line.split()
        selected_objects_table.append(s[0])
        selected_x.append(s[1])
        selected_y.append(s[2])

    file.close() # the response file is closed

    print selected_objects_table
    print selected_x
    print selected_y

    ## diavazei to file kai analoga me ta antikeimena p einai
    ## sto dwmatio, fortwnei tin eikona
    for e in range(1,len(selected_objects_table)):
        if (int(selected_objects_table[e]) == 0):
            bear = viz.addTexQuad(viz.SCREEN) #
            bear.setPosition(0.5,0.5)
            bear.setScale([6,6,6])
            bearTex = viz.addTexture('bear_png.png') #, type = viz.TEXT_2D
            bear.texture(bearTex)
            bear.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
            bear.visible(0)
        elif (int(selected_objects_table[e]) == 1):
            glastra = viz.addTexQuad(viz.SCREEN) #
            glastra.setPosition(0.5,0.5)
            glastra.setScale([6,6,6])
            glastraTex = viz.addTexture('glastra_png.png') #, type = viz.TEXT_2D
            glastra.texture(glastraTex)

```

```

        glastra.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
        glastra.visible(0)
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 2):
        bowl = viz.addTexQuad(viz.SCREEN) #
        bowl.setPosition(0.5,0.5)
        bowl.setScale([6,6,6])
        bowlTex = viz.addTexture('bowl_png.png') #, type = viz.TEXT_2D
        bowl.texture(bowlTex)
        bowl.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
        bowl.visible(0)
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 3):
        bin = viz.addTexQuad(viz.SCREEN) #
        bin.setPosition(0.5,0.5)
        bin.setScale([6,6,6])
        binTex = viz.addTexture('bin_png.png') #, type = viz.TEXT_2D
        bin.texture(binTex)
        bin.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
        bin.visible(0)
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 4):
        flower_pot = viz.addTexQuad(viz.SCREEN) #
        flower_pot.setPosition(0.5,0.5)
        flower_pot.setScale([6,6,6])
        flower_potTex = viz.addTexture('flower_pot_png.png') #, type =
viz.TEXT_2D
        flower_pot.texture(flower_potTex)
        flower_pot.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
        flower_pot.visible(0)
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 5):
        lamp = viz.addTexQuad(viz.SCREEN) #
        lamp.setPosition(0.5,0.5)
        lamp.setScale([6,6,6])
        lampTex = viz.addTexture('lamp_png.png') #, type = viz.TEXT_2D
        lamp.texture(lampTex)
        lamp.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
        lamp.visible(0)
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 6):
        ball = viz.addTexQuad(viz.SCREEN) #
        ball.setPosition(0.5,0.5)
        ball.setScale([6,6,6])
        ballTex = viz.addTexture('ball_png.png') #, type = viz.TEXT_2D
        ball.texture(ballTex)
        ball.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
        ball.visible(0)
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 7):
        bottle = viz.addTexQuad(viz.SCREEN) #
        bottle.setPosition(0.5,0.5)
        bottle.setScale([6,6,6])
        bottleTex = viz.addTexture('bottle_png.png') #, type = viz.TEXT_2D
        bottle.texture(bottleTex)
        bottle.billboard() #is set to "move with observer" if done in HMD
        bottle.visible(0)

# reads the objects
# xekina me to 1, giati stin 8esi 0 einai to dwmatio

```

```

for e in range(1,len(selected_objects_table)):
    if (int(selected_objects_table[e]) == 0):
        obj = bear
        name = 'bear'
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 1):
        obj = glastra
        name = 'glastra'
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 2):
        obj = bowl
        name = 'bowl'
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 3):
        obj = bin
        name = 'bin'
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 4):
        obj = flower_pot
        name = 'flower_pot'
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 5):
        obj = lamp
        name = 'lamp'
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 6):
        obj = ball
        name = 'ball'
    elif (int(selected_objects_table[e]) == 7):
        obj = bottle
        name = 'bottle'

    for i in selected_x:
        x = float(selected_x[e])
    for j in selected_y:
        y = float(selected_y[e])

    if (x==0.0):
        calculateAngles(x,y)
        tan=offset
    elif(y==0.0):
        calculateAngles(x,y)
        tan=offset
    else:
        calculateAngles(x,y)
        tan =math.degrees(math.atan(y/x))+offset

    objects.append([obj,tan,name]);

print objects
return

```

```

#####
def calculateAngles(x,y):
    global offset
    if (y < 0):
        offset = 180
    elif (x <0):
        offset = 360

```

```

else:
    offset = 0

##### INPUT PARAMETERS #####
def inputParameter():

    global userID, subAge, sex, numberOfBlocks, dataFile, filePath
    global language, feedback_flag, instructText
    filePath = vizinput.fileOpen()
    print filePath
    language = vizinput.choose('Επιλέξτε γλώσσα / Select Language', ['Ελληνικά',
'English'])
    if (language == 0):
        feedback_flag = vizinput.ask('Επιθυμείτε ανάδραση;')
        numberOfBlocks = int(vizinput.input('Εισάγετε τον αριθμό των blocks'))
        userID = vizinput.input('Εισάγετε τη ταυτότητα σας')
        subAge = vizinput.input('Εισάγετε την ηλικία σας')
        sex = vizinput.choose('Επιλέξτε φύλο', ['Αντρας', 'Γυναίκα'])
        vizinput.message('Επιλέξτε φάκελο για την αποθήκευση \nτων
αποτελεσμάτων.')
        logPath = vizinput.directory(prompt='Επιλέξτε φάκελο για αποθήκευση των
αποτελεσμάτων.',directory='C:\\')
    elif (language == 1):
        feedback_flag = vizinput.ask('Do you wish feedback?')
        numberOfBlocks = int(vizinput.input('Enter number of Blocks'))
        userID = vizinput.input('Enter Your ID')
        subAge = vizinput.input('Enter Your Age')
        sex = vizinput.choose('Choose Sex', ['Male', 'Female'])
        vizinput.message('Please choose folder to save your results')
        logPath = vizinput.directory(prompt='Please choose folder to save your
results.',directory='C:\\')
        #create the data file
        print logPath
        dataFile = open(logPath + '/' + userID + '_result.txt','w' )
        #write the header column of the file
        dataFile.write('Age: ' + str(subAge) + '\t' + 'Sex: ' )
        if sex==0:
            dataFile.write('Male \n')
        else:
            dataFile.write('Female \n')

        dataFile.write('block'+'\t'+ 'trial'+'\t'+ 'facing'+'\t\t'
+ 'facePos'+'\t\t'+ 'targ'+'\t\t'+ 'targPos'+'\t\t'+ 'corrR'+'\t\t'+ 'subjR'+'\t\t'
+ 'round'+'\t'+ 'accur'+'\t'+ 'OriRT'+'\t'+ 'targRT'+'\t'+ 'RespRT'+'\n')
        #write data from memory to disk
        dataFile.flush()

    if language == 0:
        instructText = viz.addText('Καλωσορίσατε στο πείραμα!\n\nΠιέστε το
"spacebar" για να προχωρήσετε',viz.SCREEN)
    elif language == 1:
        instructText = viz.addText('Welcome to the Experiment!\n\nPress "spacebar" to
proceed',viz.SCREEN)
        instructText.setEncoding(viz.ENCODING_UTF8)

```

```

instructText.font('arial.ttf')
instructText.translate(0.5,0.5)
instructText.scale(0.5,0.5,0.5)
instructText.alignment(viz.TEXT_CENTER_CENTER)
instructText.color(1,1,1)

inputParameter()
readPositions()

#####
# this function is to make the compass image to rotate and to take the subjects angle
def watchMouse():

    global subjResp, dist
    # Listens to mouse movements and rotates onscreen image accordingly
    tempCoords = viz.mouse.getPosition(mode = viz.WINDOW_NORMALIZED,
immediate = True)
    # Compute the bearing (currently in -180 to 180, CCW notation, 0 as "top")

    if tempCoords == CENTER:
        phi = 0
    else:
        xDiff = float(tempCoords[0] - CENTER[0])
        yDiff = float(tempCoords[1] - CENTER[1])
        if xDiff == 0:
            phi = ( [0,180][yDiff<0] )
        elif yDiff == 0:
            phi = -( 90 * cmp(xDiff, 0) )
        elif yDiff > 0:
            phi = -( math.degrees( math.atan(abs(xDiff) / abs(yDiff)) ) *
cmp(xDiff, 0) )
        else:
            phi = -( (180 * cmp(xDiff, 0)) - (math.degrees( math.atan(abs(xDiff) /
abs(yDiff)) ) * cmp(xDiff, 0)) )
            dist = math.sqrt( ((tempCoords[0] - CENTER[0])**2) + ((tempCoords[1] -
CENTER[1])**2) )
            ### Normally, this function would also maintain the pointer within a circular area
            compass.setEuler(0,0,phi)
            subjResp = round(((phi + 360) %360),2)

    return subjResp, dist

vizact.ontimer(0,watchMouse)

#####
# this is to set the start time each time you want to take the reaction time -- see the function
angles.
# basically that function is called whenever the subject presses the mouse button i.e. the subject
makes a response and
# the angle function gets the time from the time the setGlobalStartTime function is called which
is the time the compass
# appears until the time the subject makes the response.
def setGlobalStartTime():

```

```

global startTime
startTime=viz.tick()

#####
# This function is to Calculate the correct angles and condition because you dont want to have
negative values for
# the angles responses.
def calculateAnglesAndCondition():

    global
    trials,random_objects,condition,correct_angle,angleFacing,angleTarget,target,facing
    #random_objects = ([no_zevgariou, moires, no_antikeimenou],[no_zevgariou, moires,
no_antikeimenou])
    correct_angle1 = random_objects[trials][1][1]-random_objects[trials][0][1]
    angleTarget=random_objects[trials][1][1]
    angleFacing=random_objects[trials][0][1]
    if (correct_angle1<0):
        correct_angle=360+correct_angle1
    else:
        correct_angle =correct_angle1

    condition = 'look_'+str(random_objects[counter][0][2])+'-
point_'+str(random_objects[counter][1][2])
    facing = str(random_objects[trials][0][2])
    target= str(random_objects[trials][1][2])

    print random_objects
    print correct_angle
    print accuracy

#####
# and here we have the main task that is run for each block
def myTask():

    global objects,subjResp,reactionTime,trials,random_objects, accuracy
    global Block,orientRT,targRT,startTime,numberofTrials,percentage,blockPerc
    # this for is to run this function as much time as the number of trials or blocks.
    for j in range(numberofBlocks):
        Block=j+1
        # this if here is just to change the instructions text...whenever a new block
begins..
        if j == 0:
            pass
        else:
            # this is to give a feedback at the end of each block about the correct
percentage.The + accuracy is to get the last response as well.
            blockPerc=(percentage+accuracy)*100/len(random_objects)
            # then we recet percentage so that the counting can begin again at the
following for.

            percentage=0
            instructText.setPosition(0.5,0.5)
            if language == 0: #ellinika
                if feedback_flag == 1: #yes

```

```

instructText.message('Η συνολική σου απόδοση για
αυτό το block είναι: '+
str(blockPerc)+'%\n\nΜπορείς να κάνεις
διάλειμμα.\n\nΓια να συνεχίσεις με το BLOCK'+str(j+1)
+ ' πίεσε το "spacebar"')
elif feedback_flag == 0: #no
instructText.message('Μπορείς να κάνεις
διάλειμμα.\n\nΓια να συνεχίσεις με το BLOCK'
+str(j+1) + ' πίεσε το "spacebar"')
elif language == 1: #english
if feedback_flag == 1: #yes
instructText.message('Your overall efficiency for this
block is: '+
str(blockPerc)+'%\n\n You can take a
break.\n\nPress "spacebar" to proceed with BLOCK'+str(j+1))
elif feedback_flag == 0: #no
instructText.message('You can take a break.\n\nPress
"spacebar" to proceed with BLOCK'+str(j+1))
blockPerc=0

# the following two lines make the objects list to have all the possible
combinations between the same list and randomly.
kle = list(itertools.permutations(objects, 2))
random_objects=random.sample(kle, len(kle))

for i in range(len(random_objects)):
# counter is to get the correct angles because you want the specific
object in the random_objects list..
trials=i
numberOfTrials=i
if (trials == 0):
accuracy = 0
# for the overall clock accuracy
percentage=percentage+accuracy
# this is to calculate the correct angles and the condition
calculateAnglesAndCondition()
#####
# here you appear and disappear with the space button the two images (
the look towards and point towards...)
yield viztask.waitKeyDown ( ' ')
instructText.setPosition(0.5,0.25)
if language == 0:
instructText.message('Κοιτάξεις')
elif language == 1:
instructText.message('Look')
random_objects[i][0][0].visible(1)
setGlobalStartTime()

yield viztask.waitKeyDown ( ' ')
if language == 0:
instructText.message('Δείξε')
elif language == 1:
instructText.message('Point')

```

```

targRT = round((viz.tick() - startTime),2)
random_objects[i][0][0].visible(0)
random_objects[i][1][0].visible(1)
setGlobalStartTime()

yield viztask.waitKeyDown(' ')
instructText.message("")
orientRT = round((viz.tick() - startTime), 2)
random_objects[i][1][0].visible(0)
compass.visible(1)
setGlobalStartTime()

yield viztask.waitMouseDown(viz.MOUSEBUTTON_LEFT)
compareAngles()

# this if here is just to finish the experiment
if (j == (numberOfBlocks-1)) &
(numberofTrials==len(random_objects)):
    yield viztask.waitKeyDown(' ')
    compass.setEuler(0,0,0)
    compass.visible(0)
    instructText.setPosition(0.5,0.5)
    blockPerc=(percentage+accuracy)*100/len(random_objects)
    if language == 0:
        if feedback_flag == 1: #yes
            instructText.message('Η συνολική σου
απόδοση για αυτό το block είναι: '+str(blockPerc)+'%\n\nΤο πείραμα τελείωσε.
Ευχαριστούμε!')
        elif feedback_flag == 0: #no
            instructText.message('Το πείραμα τελείωσε.
Ευχαριστούμε!')
        elif language ==1: #english
            if feedback_flag == 1: #yes
                instructText.message('Your overall efficiency
for this block is: '+str(blockPerc)+'%\n\nThe experiment ended. Thank you!')
            elif feedback_flag == 0: #no
                instructText.message('The experiment ended.
Thank you!')

    yield viztask.waitKeyDown('q')
    viz.quit()
else:
    pass

#####

# this function just writes the data in the data file...
def compareAngles():

    compass.setEuler(0,0,0)
    compass.visible(0)
    instructText.setPosition(0.5,0.5)
    if language == 0: #ellinika

```

```

        instructText.message('Πίεσε το "spacebar" για να προχωρήσεις')
elif language == 1 : #agglia
        instructText.message('Use "spacebar" to proceed')

global accuracy,userID,Block,numberofTrials,facing,angleFacing,target,angleTarget
global correct_angle,subjResp,orientRT,targRT,reactionTime,startTime, feedback_flag
numberofTrials=numberofTrials+1

if 22.5 < subjResp < 67.5:
        rounded = 45
elif 67.5 < subjResp < 112.5:
        rounded = 90
elif 112.5 < subjResp < 157.5:
        rounded = 135
elif 157.5 < subjResp < 202.5:
        rounded = 180
elif 202.5 < subjResp < 247.5:
        rounded = 225
elif 247.5 < subjResp < 292.5:
        rounded = 270
elif 292.5 < subjResp < 337.5:
        rounded = 315
else:
        rounded = 0

# strogilopioume tis ipologizomenes gwnies
# gia na mporoun na antistoixi8oun efkola
if 22.5 < correct_angle < 67.5:
        round_correct_angle = 45
elif 67.5 < correct_angle < 112.5:
        round_correct_angle = 90
elif 112.5 < correct_angle < 157.5:
        round_correct_angle = 135
elif 157.5 < correct_angle < 202.5:
        round_correct_angle = 180
elif 202.5 < correct_angle < 247.5:
        round_correct_angle = 225
elif 247.5 < correct_angle < 292.5:
        round_correct_angle = 270
elif 292.5 < correct_angle < 337.5:
        round_correct_angle = 315
else:
        round_correct_angle = 0

accuracy = 0
if rounded == round_correct_angle:
        instructText.setPosition(0.5,0.5)
        if language == 0: # ellinika
                if feedback_flag == 1: #yes
                        instructText.message('Σωστή απάντηση.\n\nΠίεσε το
"spacebar" για να προχωρήσεις')
                elif feedback_flag == 0: #no

```

```

                                instructText.message('Πίεσε το "spacebar" για να
προχωρήσεις')
                                elif language == 1: #agglika
                                    if feedback_flag == 1: #yes
                                        instructText.message('Correct answer!\n\nPress "spacebar" to
proceed')
                                    elif feedback_flag == 0: #no
                                        instructText.message('Press "spacebar" to proceed')
                                accuracy = 1
                            else:
                                instructText.setPosition(0.5,0.5)
                                if language == 0: # ellinika
                                    if feedback_flag == 1: #yes
                                        instructText.message('Λάθος απάντηση.\n\nΠίεσε το
"spacebar" για να προχωρήσεις')
                                    elif feedback_flag == 0:
                                        instructText.message('Πίεσε το "spacebar" για να
προχωρήσεις')
                                    elif language == 1: #agglika
                                        if feedback_flag == 1: #yes
                                            instructText.message('Wrong answer!\n\nPress "spacebar" to
proceed')
                                        elif feedback_flag == 0:
                                            instructText.message('Press "spacebar" to proceed')
                                accuracy = 0

                                reactionTime = round((viz.tick() - startTime),2)
                                dataFile.write(str(Block)+'\t'+str(numberOfTrials)+'\t'+str(facing)+'\t\t'+str("%.3f" %
angleFacing)
                                +'\t\t'+str(target)+'\t\t'+str("%.3f" % angleTarget)+'\t\t'+str("%.3f" %
correct_angle)+'\t\t'+str("%.3f" % subjResp)+'\t\t'
                                +str(rounded)+'\t'+str(accuracy)+'\t'+str(orientRT)+'\t'+str(targRT)+'\t'+str(reactionTime
)+'\n')
                                dataFile.flush()

viztask.schedule(myTask())

```