



UNIVERSITY OF CYPRUS
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE



Ατομική Διπλωματική Εργασία

**Γνωστικές λειτουργίες με εικονική πραγματικότητα.
(Cognitive Functions with Virtual Reality)**

Μάριος Χάτζιαρος

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2017

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Γνωστικές λειτουργίες με εικονική πραγματικότητα.

(Cognitive Functions with Virtual Reality)

Μάριος Χάτζιαρος

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 2017

Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα άτομα που με τη βοήθειά τους, ο καθένας με το δικό του τρόπο, συνέβαλαν στο να φέρω εις πέρας την παρούσα διπλωματική εργασία.

Πρωτίστως, θα ήθελα να εκφράσω τις πιο θερμές ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου Χρίστο Ν. Σχίζα για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου και την ευκαιρία που μου έδωσε κάνοντας με μέλος της ομάδας του, αλλά και για την άποψη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη την διάρκεια της διπλωματικής εργασίας.

Ακολούθως, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Κλεάνθη Νεοκλέους για την καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου προσέφερε όλο αυτό το διάστημα. Επιπλέον, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την πίστη που έδειξε σε εμένα, η οποία λειτούργησε σαν κίνητρο να πιστέψω και εγώ στον εαυτό μου και παράλληλα να πετύχω τους στόχους μου. Θέλω να τονίσω ότι θα ήταν αδύνατη η διεκπεραίωση της διπλωματικής εργασίας χωρίς την πολύτιμη βοήθεια του και θα ήθελα να τον ευχαριστήσω θερμά για την πλήρη κατανόηση που έδειχνε στα τυχόν προβλήματα που προέκυπταν, αλλά ταυτόχρονα και για το προσωπικό ενδιαφέρον. Αναμφίβολα ο κύριος Νεοκλέους δεν αποτέλεσε απλά ένα καθηγητή αλλά τον μέντορα που με καθοδηγούσε συνεχώς. Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Μάριο Αβραμίδα που αν και δεν ήταν στις αρμοδιότητες του να με συμβουλευεί, το έκανε με πολλή αφοσίωση βοηθώντας με να κατανοήσω αφάνταστα το αποτέλεσμα που έπρεπε να έχω επεξηγώντας μου υπομονετικά τους λόγους μοιράζοντας την γνώση του μαζί μου που αποτέλεσε κλειδί για την ορθή διεκπεραίωση της εργασίας.

Πάνω απ' όλα είμαι ευγνώμων στην οικογένειά μου και στους φίλους μου για την ολόψυχη αγάπη και υποστήριξή τους όλο αυτό το διάστημα και όχι μόνο. Οι γονείς μου, μου μεταλαμπάδευσαν τις δικές τους ηθικές αξίες που χωρίς αυτές δε θα κατάφερνα να ολοκληρώσω τη διπλωματική μου εργασία. Οι φίλοι μου εκτός από την παρέα τους που με χαλάρωνε στις δύσκολες στιγμές, μοιράζονταν μαζί μου τις γνώσεις τους για να με βοηθήσουν. Τέλος οι φίλοι μου στο εξωτερικό, μπορεί να μη βρίσκονταν πλάι μου, αλλά ο θετικός παλμός και ενέργεια που μου έστελναν από μακριά με κράτησε ακόμη πιο δυνατό στο δύσκολο αυτό ταξίδι της πτυχιακής. Όλοι μου χάρισαν μεγάλη βοήθεια και γι' αυτό και μέσα από την ψυχή μου τους αφιερώνω αυτή τη διπλωματική.

Περίληψη

Η Διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την μελέτη και την υλοποίηση μιας εφαρμογής η οποία θα είναι σε θέση να εκπαιδεύσει και να βελτιώσει τις γνωστικές λειτουργίες των χρηστών της. Έτσι λοιπόν με τις τεχνολογίες που έχουμε σήμερα στην διάθεση μας μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το μοντέλο της εικονικής πραγματικότητας μελετώντας έμπρακτα κατά πόσο είναι εφικτό κάτι τέτοιο αφού με την επίτευξη του θα έχουμε καταφέρει να βρούμε ένα πιο ευχάριστο τρόπο να εκπαιδεύσουμε αυτό το οποίο ονομάζουμε **executive control**.

Η κεντρική ιδέα είναι ότι ο χρήστης χρησιμοποιεί το headset και τα controllers εικονικής πραγματικότητας με αποτέλεσμα να βυθίζεται μέσα σε ένα εικονικό γήπεδο ποδοσφαίρου. Απέναντι του υπάρχει ένα κανόνι το οποίο έχει την δυνατότητα να ρίχνει μπάλες 2 διαφορετικού τύπου, δηλαδή μπάλες ποδοσφαίρου και μπάλες της πετόσφαιρας κόκκινου και πράσινου χρώματος (συνολικά τέσσερις διαφορετικές μπάλες), στον χρήστη σε σημεία που μπορεί να φτάσει με τα χέρια του μέσα στο εικονικό περιβάλλον. Αυτό που χρειάζεται να κάνει ο χρήστης και κατά συνέπεια ο εκπαιδευόμενος είναι να αποκρούει τις μπάλες τις οποίες του έχουν υποδειχτεί στην αρχή(target) και να αφήνει τις υπόλοιπες μπάλες να περάσουν όπως ακριβώς θα έκανε και στην πραγματικότητα αφού η τεχνολογία αυτή μπορεί να εντοπίζει μέσω των controllers που κρατά ο χρήστης την θέση τους μέσα στον εικονικό χώρο.

Στην εφαρμογή αυτή ο ψυχολόγος που θα εκτελεί τα πειράματα έχει την δυνατότητα πριν την έναρξη του πειράματος να ελέγξει τις πιθανότητες εμφάνισης της μπάλας που πρέπει να αποκρούεται σε σχέση με τις υπόλοιπες μπάλες που πρέπει να αφήνονται, την ταχύτητα με την οποία θα κινείται η μπάλα και την συχνότητα βολής του κανονιού. Θα γίνουν διάφορες δοκιμές ώστε να βρούμε ποιες είναι οι σωστές παράμετροι για να χρησιμοποιηθούν για όλους οι ίδιες στα πειράματα. Επιπλέον καταγράφονται 4 βαθμολογίες οι οποίες θα αναλυθούν μετά για όλους τους συμμετέχοντες. Οι βαθμολογίες είναι Miss(το κανόνι να έριξε targetable μπάλα και ο χρήστης να την άφησε να περάσει αντί να την αποκρούσει), False Alarm(το κανόνι να έριξε untargetable μπάλα και ο χρήστης να την απόκρουσε αντί να την αφήσει να περάσει) Hit(το κανόνι να έριξε

targetable μπάλα και ο χρήστης ορθά την απέκρουσε) και Correct Rejection(το κανόνι έριξε untargetable μπάλα και ο χρήστης ορθά την άφησε να περάσει). Επιπλέον καταγράφονται και κάποια στοιχεία του χρήστη όπως φύλο και ημερομηνία γέννησης που πιθανόν να ληφθούν υπόψιν κατά την διαδικασία ανάλυσης των αποτελεσμάτων.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή.....	8
1.1	Γενική Εισαγωγή.....	8
1.2	Στόχος Διπλωματικής Εργασίας.....	11
1.3	Ρόλος Πληροφορικής-Ψυχολογίας.....	12
1.4	Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....	13
Κεφάλαιο 2	Περιγραφή προβλήματος και ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.....	16
2.1	Μελέτη Προβλήματος – Φοβίες.....	16
2.2	Μελέτη Προβλήματος – Ψυχικές διαταραχές.....	18
2.3	Μελέτη Προβλήματος – Διαταραχές πρόσληψης τροφής.....	19
2.4	Μελέτη Προβλήματος – Εφαρμογές ιατρικής εκπαίδευσης....	20
2.5	Μελέτη Προβλήματος – Εφαρμογές Εργονομίας.....	21
2.6	Μελέτη Προβλήματος – Μείωση αίσθησης πόνου.....	23
2.7	Μελέτη Προβλήματος – Προσοχή-Συγκέντρωση, Μνήμη και Χωρική Αντίληψη.....	24
2.8	Μεθοδολογία Ανάπτυξης.....	26
Κεφάλαιο 3	Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες.....	28
3.1.1	Γενική Εισαγωγή – Unity3D.....	28
3.1.2	Κύρια Χαρακτηριστικά Unity3D.....	30
3.2	Κώδικας.....	33
3.3	Oculus Rift.....	33
3.4	Άλλες Τεχνολογίες.....	34

Κεφάλαιο 4	Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές.....	36
4.1	Γενική Εισαγωγή	36
4.2	Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων	37
4.3	Μέθοδος εύρεσης απαιτήσεων-Απαιτήσεις	38
4.3.1	Έρευνα.....	39
4.3.2	Παρατήρηση του περιβάλλοντος.....	40
4.3.3	Συνεντεύξεις.....	41
4.3.4	Δημιουργία πρωτοτύπου.....	41
Κεφάλαιο 5	Σχεδιασμός Συστήματος, Υλοποίηση.....	43
5.1	Activities Plan- Development Phases.....	43
5.2	Architectural Diagram.....	46
5.3	Actor Diagram	47
5.4	Sequence Diagram	48
5.5	Class Diagram.....	49
Κεφάλαιο 6	Αξιολόγηση συστήματος, Συμπεράσματα και Αναβάθμιση.....	52
6.1	Εισαγωγή.....	52
6.2	Τί αξιολογείται σε ένα σύστημα	53
6.3	Αξιολόγηση εφαρμογής	54
6.4	Παρατηρήσεις.....	55
Κεφάλαιο 7	Πειραματική αξιολόγηση για επίτευξη στόχων.....	56
7.1	Εισαγωγή.....	56
7.2	Attentional Networks test (ANT).....	57
7.3	GO / NOGO test (Whack the mole).....	59
7.4	Executive Control test	61
7.5	Αποτελέσματα και Συμπεράσματα.....	62
7.6	Μελλοντική εργασία.....	64
Βιβλιογραφία.....		66

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

- 1.1 Γενική Εισαγωγή
 - 1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας
 - 1.3 Ρόλος Πληροφορικής-Ψυχολογίας
 - 1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας
-

1.1 Γενική Εισαγωγή

Το θέμα το οποίο μελετούμε είναι πως μπορούμε να αξιοποιήσουμε την τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας στον τομέα τόσο της ψυχολογίας και της ψυχιατρικής όσο και γενικά σε τομείς όπου θα υπήρχε ρίσκο σε πραγματικά περιβάλλοντα ή θα ήταν πολύ ακριβό.

Εικονικά περιβάλλοντα χρησιμοποιούνται στην ψυχολογία και την ψυχιατρική για διάφορες θεραπείες, που συμπεριλαμβάνουν τις φοβίες, το μετατραυματικό στρες και τις διαταραχές πρόσληψης τροφής. Παράλληλα, οι εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας μπορούν να βοηθήσουν στην αποκατάσταση ασθενών με κινητικά προβλήματα, να βοηθήσουν στην μείωση του πόνου ή και να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας του ιατρικού προσωπικού. Τέλος, εικονικά περιβάλλοντα χρησιμοποιούνται στον τομέα της εργονομίας για μελέτη επικινδυνότητας και ρίσκου διάφορων φυσικών περιβαλλόντων, ώστε να υπάρχει πρόληψη ατυχημάτων και τραυματισμών. Εμείς

θα εστιάσουμε σε γνωστικά παιχνίδια που έχουν ως απώτερο σκοπό να εκπαιδεύσουν άτομα ώστε αυτό που ονομάζουμε executive control.

Πολλές επιστημονικές έρευνες από το πεδίο της ψυχολογίας δείχνουν ότι μέσα από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν, τέτοιας φύσης παιχνίδια μπορούν να εκπαιδεύσουν διάφορες γνωστικές λειτουργίες του ανθρώπου. Έτσι έχοντας την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε σύγχρονες τεχνολογίες θα προσομοιώσουμε το σύστημα μας σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας με υψηλής ποιότητας γραφικά έτσι ώστε να είναι ελκυστικό προς τον χρήστη αλλά και προσδοκώντας να επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην όλη διαδικασία.

Ως Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality) λοιπόν μπορεί να ορισθεί η χρήση τεχνολογικών μέσων για τη δημιουργία ενός τεχνητού, διαδραστικού περιβάλλοντος το οποίο στη βέλτιστη μορφή του ο χρήστης το αντιλαμβάνεται ως πραγματικό. Το σημαντικό στοιχείο είναι η δυνατότητα διάδρασης του χρήστη, η οποία τροποποιεί σε πραγματικό χρόνο το περιβάλλον, όπως θα συνέβαινε και στον πραγματικό κόσμο. Το Εικονικό Περιβάλλον (Virtual Environment) μπορεί να δημιουργείται σε αντιστοιχία με έναν υφιστάμενο ή έναν ιδεατό κόσμο. Για παράδειγμα, το εικονικό περιβάλλον θα μπορούσε να είναι μεταφορά του χώρου διακυβέρνησης ενός αεροπλάνου για την εξοικείωση του πληρώματος με την πτήση, ή η δημιουργία σε ένα μέρος στο διάστημα, όπου ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί. Αναλύοντας περισσότερο τον ορισμό, τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός εικονικού κόσμου περιλαμβάνουν υπολογιστές (υλικό και λογισμικό για τη σύνθεση και έλεγχο του εικονικού κόσμου) και περιφερειακά (για τη διάδραση του χρήστη), ενώ κατά τη διάδραση μπορεί να συμμετέχουν όλες οι αισθήσεις (με πλέον συνηθισμένες την όραση, την ακοή και την αφή).[7] Ο M. W. Krueger σε άρθρο του το 1977 παρουσιάζει την ιδέα ενός αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος που χρησιμοποιεί εικόνα και ήχο στην επικοινωνία του με το χρήστη και προτείνει τον όρο τεχνητή πραγματικότητα. [11] Η ιδέα της εικονικής πραγματικότητας έγινε ευρύτερα γνωστή από ταινίες όπως Tron (<http://en.wikipedia.org/wiki/Tron>, τελευταία πρόσβαση Ιανουάριος 2015), Brainstorm ([http://en.wikipedia.org/wiki/Brainstorm_\(1983_film\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Brainstorm_(1983_film))), τελευταία

πρόσβαση Ιανουάριος 2015), The Lawnmower Man ([http://en.wikipedia.org/wiki/The_Lawnmower_Man_\(film\)](http://en.wikipedia.org/wiki/The_Lawnmower_Man_(film))), τελευταία πρόσβαση Ιανουάριος 2015) και τη νουβέλα Neuromancer (<http://en.wikipedia.org/wiki/Neuromancer>, τελευταία πρόσβαση Ιανουάριος 2015). Το 1994 οι Paul Milgram και Fumio Kishino παρουσίασαν την έννοια του συνεχούς της μεικτής πραγματικότητας, όπου στη μία άκρη του συνεχούς βρίσκεται η πραγματικότητα και στην άλλη η εικονική πραγματικότητα. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality) αναφέρεται στην επαύξηση του πραγματικού κόσμου με εικονικά αντικείμενα (συνήθως με τη μορφή ήχου, εικόνας ή γραφικών υπολογιστή). Η Επαυξημένη Εικονικότητα (Augmented Virtuality) αναφέρεται στην επαύξηση του εικονικού κόσμου με πραγματικά αντικείμενα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο όρος Μεικτή Πραγματικότητα από άλλους συγγραφείς αναφέρεται ως Υβριδική Πραγματικότητα (Hybrid Reality), ενώ ο όρος Μεικτή Πραγματικότητα χρησιμοποιείται για να περιγράψει αυτό που οι P. Milgram και F. Kishino ονομάζουν Επαυξημένη Εικονικότητα. [12], [13] Όπως αναφέρει ο Michael Heim, τα χαρακτηριστικά της εικονικής πραγματικότητας μπορούν να συνοψισθούν σε τρία: Εμβύθιση (Immersion), Επικοινωνία - Διάδραση (Interaction) και Ένταση Πληροφορίας (Information Intensity). Η εμβύθιση μπορεί να οριστεί ως ο βαθμός στον οποίο ο χρήστης αισθάνεται ότι βρίσκεται πραγματικά μέσα στο εικονικό περιβάλλον και όχι στο πραγματικό. Η Επικοινωνία - Διάδραση σχετίζεται με τη δυνατότητα του υπολογιστή να διαμορφώνει άμεσα το συνθετικό κόσμο ανάλογα με τις κινήσεις του χρήστη. Η διαδραστικότητα δεν αφορά μόνο στην ταχύτητα αντίδρασης του υπολογιστή αλλά και στη δυνατότητα του υπολογιστή να ανταποκρίνεται στις φυσικές μορφές επικοινωνίας του χρήστη. Η Ένταση Πληροφορίας σχετίζεται όχι μόνο με την πληθώρα της πληροφορίας αλλά και την ποικιλία διαύλων επικοινωνίας μέσω των οποίων προσφέρεται η πληροφορία στο χρήστη (οπτικός, ακουστικός, απτικός, κ.λπ.). Τα παραπάνω χαρακτηριστικά σχετίζονται επίσης με την τηλεπαρουσία (telepresence), τον βαθμό δηλαδή στον οποίο ο χρήστης αισθάνεται παρών σε έναν συνθετικό, εικονικό κόσμο που βρίσκεται μακριά από τον πραγματικό, ή τον βαθμό στον οποίο άλλοι χρήστες θεωρούν ότι ο χρήστης είναι παρών στο δικό τους εικονικό κόσμο.[14] Η Εικονική

Πραγματικότητα σχετίζεται και αντλεί γνώση και τεχνικές από διαφορετικές επιστημονικές περιοχές. Οι κυριότερες είναι οι ακόλουθες: Γραφικά (Graphics). Η περιοχή των γραφικών προσφέρει αλγόριθμους και τεχνικές για τη δημιουργία σε πραγματικό χρόνο τρισδιάστατων γραφικών. Διάδραση Ανθρώπου Υπολογιστή (Human Computer Interaction). Η Διάδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή προσφέρει μεθόδους και οδηγίες σχετικές με τη διάδραση του χρήστη μέσα στον εικονικό κόσμο. Εργονομία (Ergonomics). Η περιοχή της εργονομίας στοχεύει στη βελτιστοποίηση της ευχρηστίας και απόδοσης ενός συστήματος από την πλευρά της ανθρώπινης φυσιολογίας. Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence). Ασχολείται με την προσομοίωση έξυπνης συμπεριφοράς και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ανάπτυξη εικονικών ανθρώπινων και μη, χαρακτήρων. Κοινωνιολογία (Sociology). Σχετικά θέματα είναι η χρήση μεθόδων για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση συστημάτων. Γνωσιακή Επιστήμη (Cognitive Science). Προσπαθεί να κατανοήσει την ανθρώπινη ευφυΐα και τις νοητικές διεργασίες που την διέπουν. Σχετίζεται και με την εργονομία (cognitive ergonomics) και συνεισφέρει σε ζητήματα όπως η αντίληψη, η δυνατότητα εκμάθησης, η σκέψη, και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων του χρήστη. Ψυχολογία (Psychology). Ασχολείται με τη μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς και μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη της συμπεριφοράς του χρήστη μέσα στο εικονικό περιβάλλον. Αν και ο όρος Εικονική Πραγματικότητα εμφανίζεται σχετικά πρόσφατα (δεκαετία '80), κυρίως σε βιβλία επιστημονικής φαντασίας, συστήματα που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας έχουν κάνει την εμφάνισή τους ήδη από τη δεκαετία του 1960.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της έρευνας είναι η δημιουργία ενός Εκπαιδευτικού Γνωστικού παιχνιδιού (Cognitive Games) το οποίο θα **διερευνήσει την υπόθεση κατά πόσο παίζοντας το παιχνίδι, ο χρήστης μπορεί να εκπαιδεύσει** διάφορες γνωστικές λειτουργίες στον χρήστη (π.χ. Προσοχή-Συγκέντρωση, Μνήμη και Χωρική Αντίληψη). Για την επίτευξη αυτού **του στόχου** θα έχουμε υποστήριξη από

επιστημονικές μελέτες από το Τμήμα Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κύπρου καθώς και από τον Αναπληρωτή Καθηγητή Μάριο Αβρααμίδη.

Αφού διερευνηθούν τα αποτελέσματα από τις πειραματικές μελέτες, θα γίνει νέα μελέτη κατά πόσο μπορεί να εκμεταλλευτεί εμπορικά έχοντας πάντα απώτερο σκοπό να βοηθήσουμε ανθρώπους μέσα από την όλη έρευνα. Τέλος η κύρια τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί και μέσω αυτής θα γίνουν και όλα τα πειράματα είναι η Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality) Παρ όλα αυτά όμως το παιχνίδι θα μπορεί να παιχθεί και με άλλους τρόπους όπως Ηλεκτρονικός Υπολογιστής και Κινητά τηλέφωνα έτσι ώστε να δώσουμε την δυνατότητα σε μεγαλύτερη μερίδα πληθυσμού να απασχοληθεί με το παιχνίδι.

Επιπλέον στόχος είναι η εις βάθος μελέτη της Εικονικής Πραγματικότητας καθώς και οι δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει εν συγκρίσει του Πραγματικού κόσμου ερευνώντας έτσι ομοιότητες και διαφορές κατανοώντας ευρύτερα τι θα μπορέσει να προσφέρει στο μέλλον καθώς αναπτύσσονται με ραγδαίο ρυθμό οι τεχνολογίες αυτές.

1.3 Ρόλος Πληροφορικής-Ψυχολογίας

Η πληροφορική σήμερα θεωρείται μία από τις πιο αναγκαίες επιστήμες στην ζωή του ανθρώπου. Από τα πιο περίπλοκα συστήματα μέχρι τα πιο απλά καθημερινά αντικείμενα, ικανή και αναγκαία συνθήκη αποτελεί η επιστήμη της πληροφορικής. Οι περισσότεροι σίγουρα γνωρίζουν ότι ένα διαστημόπλοιο για να κάνει μια πτήση στο διάστημα έχει από πίσω του ένα τεράστιο πληροφοριακό σύστημα όμως οι πιο πολλοί αγνοούν ότι πίσω από τον καφέ που πίνουν κάθε μέρα υπάρχει επίσης ένα πληροφοριακό σύστημα, εννοείται όμως πολύ μικρότερης εμβέλειας.

Έτσι λοιπόν και εμείς θα χρησιμοποιήσουμε τις δυνατότητες που μας παρέχει η πληροφορική και η τεχνολογία ευρύτερα για να αδράξουμε το δικό μας κομμάτι που είναι η δημιουργία του συστήματος τα γραφικά η online διανομή και υποστήριξη κ.τ.λ. Από την άλλη όμως έρχεται η επιστήμη της ψυχολογίας να βάλει

και αυτή το λιθαράκι της επεξηγώντας διάφορες συμπεριφορές και προβλήματα που γίνονται εμφανή στον άνθρωπο με απώτερο σκοπό να παντρέψουμε τις δύο αυτές επιστήμες και να δημιουργήσουμε ένα σύστημα που έχει σκοπό να βοηθήσει το κοινό του. Επιπλέον η πληροφορική έρχεται και χρησιμοποιεί έξυπνες μεθόδους εξόρυξης, διαχείρισης και ανάλυσης δεδομένων τα οποία θα δοθούν σε ερευνητές ψυχολογίας για να βγάλουν και αυτοί με τη σειρά τους τα δικά τους συμπεράσματα.

Έτσι λοιπόν χρησιμοποιούμε και συνδυάζουμε στο έπακρο όλη τη γνώση που μας έχει γίνει γνωστή για να φέρουμε καλύτερα αποτελέσματα χρησιμοποιώντας όλα τα πεδία που μπορούν να μας βοηθήσουν στο έργο μας.

1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η δομή της διπλωματικής μου εργασίας θα έχει ως εξής:

Κεφάλαιο 1: Γενική Εισαγωγή.

Σε αυτό το κεφάλαιο δίνεται μια περίληψη για το τι είδους σύστημα θα υλοποιήσουμε καθώς επίσης και ποιους τομείς έχουμε σκοπό να βοηθήσουμε και τους τρόπους τους οποίους θα το επιτύχουμε αυτό. Επιπλέον γίνεται εισαγωγή για το τι είναι η εικονική πραγματικότητα καθώς και ο ρόλος της στην ψυχολογία και την ψυχιατρική αλλά και σε διάφορους άλλους τομείς.

Κεφάλαιο 2: Περιγραφή προβλημάτων και ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.

Γίνεται μια πιο εις βάθος ανάλυση των επιμέρους σημείων που θα καλύπτει το σύστημα που θα αναπτύξουμε. Επιπλέον θα γίνει ανάλυση και ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τις κλινικές περιπτώσεις που θα αντιμετωπιστούν.

Κεφάλαιο 3: Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες.

Γενική εισαγωγή για την πλατφόρμα Unity3D. Αναφορά και επεξήγηση των κυριότερων χαρακτηριστικών του Unity3D και των δυνατοτήτων που προσφέρει. Επίσης αναφέρονται άλλες επιπρόσθετες τεχνολογίες που θα χρειαστούν όπως το Blender που είναι ένα σύστημα ανάπτυξης τρισδιάστατων χαρακτήρων.

Κεφάλαιο 4: Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές.

Θα έλθουμε σε επαφή με τον ειδικό κάνοντας του διάφορες συνεντεύξεις με κατατοπιστικές ερωτήσεις έτσι ώστε να σκιαγραφηθούν οι απαιτήσεις του συστήματος και να κατανοηθούν διάφοροι όροι που είναι σχετικοί με την μελέτη. Επιπλέον θα διευκρινιστούν διάφορες πτυχές που πρέπει να υπάρχουν στο σύστημα έτσι ώστε να μπορούν να παρθούν τα διάφορα δεδομένα που αποτελούν χρήσιμη πληροφορία για την έρευνα κατά την διάρκεια των πειραμάτων που θα γίνουν. Αργότερα θα δημιουργηθεί λειτουργικό πρωτότυπο έτσι ώστε να αξιολογηθεί με σκοπό να πληροί τις απαιτήσεις που συμφωνήθηκαν αποφεύγοντας έτσι δυσάρεστες εκπλήξεις στο τελικό σύστημα.

Κεφάλαιο 5: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη του Συστήματος-Υλοποίηση.

Αφού γίνει το πρωτότυπο και είμαστε σίγουροι για τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις του συστήματος θα περάσουμε στον πλήρη σχεδιασμό του συστήματος αλλά και στην τελική υλοποίηση της εφαρμογής η οποία θα χρησιμοποιηθεί από τους πειραματιστές για να συλλέξουν τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε να τις αναλύσουμε και να εξάγουμε τα συμπεράσματά μας.

Κεφάλαιο 6: Αξιολόγηση Συστήματος – Αποτελέσματα – Αναβάθμιση

Θα γίνει αξιολόγηση του συστήματος ότι πληροί όλες τις απαιτήσεις και αφού δοκιμασθεί από εμάς θα ελέγξουμε κατά πόσο χρειάζεται κάποιου είδους

αναβάθμιση ή βελτιστοποίηση. Αν χρειαστεί οποιαδήποτε ενημέρωση του συστήματος θα γίνει άμεσα ώστε με το πέρας της να μπορέσουν να διεξαχθούν τα πειράματα. Η αξιολόγηση είναι σημαντικό να γίνει από τον επιβλέποντα καθηγητή ή από τον βοηθό επιβλέποντα καθηγητή όπου δεν θα γνωρίζει τις δυσκολίες ανάπτυξης του συστήματος που έχουν προκύψει κάνοντας έτσι μια πιο αντικειμενική αξιολόγηση.

Κεφάλαιο 7: Πειραματική Αξιολόγηση για επίτευξη στόχων.

Θα γίνουν διάφορα πειράματα με τα οποία θα συλλέξουμε πληροφορίες που θα μας δείξουν εάν έχουν επιτευχθεί οι υποθέσεις που έγιναν στην αρχή και αναλόγως των αποτελεσμάτων θα είναι δυνατή και εμπορική προώθηση της εφαρμογής.

Κεφάλαιο 2

Περιγραφή προβλήματος και ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

2.1 Μελέτη Προβλήματος – Φοβίες.

2.2 Μελέτη Προβλήματος – Ψυχικές διαταραχές.

2.3 Μελέτη Προβλήματος – Διαταραχές πρόσληψης τροφής.

2.4 Μελέτη Προβλήματος – Εφαρμογές στην ιατρική εκπαίδευση

2.5 Μελέτη Προβλήματος – Εφαρμογές Εργονομίας

2.6 Μελέτη Προβλήματος – Μείωση αίσθησης πόνου.

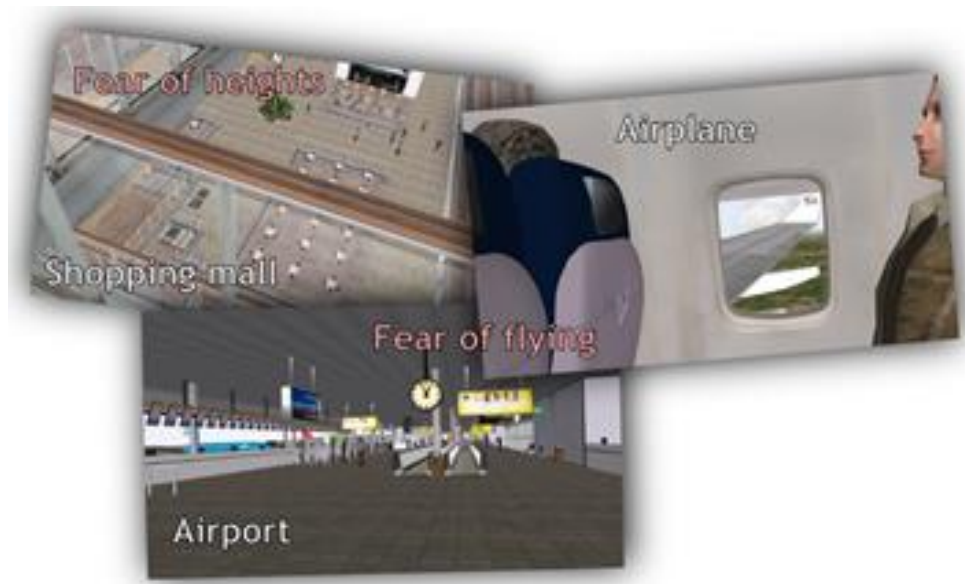
2.7 Μελέτη Προβλήματος – Προσοχή-Συγκέντρωση, Μνήμη και Χωρική Αντίληψη.

2.8 Μεθοδολογία Ανάπτυξης

2.1 Μελέτη Προβλήματος - Φοβίες

Η εικονική πραγματικότητα θεωρείται ιδανική προσέγγιση για τη σταδιακή έκθεση ανθρώπων με φοβίες στο αντικείμενο του φόβου τους, με στόχο τη θεραπεία της φοβίας. Η εικονική πραγματικότητα παρέχει τις προϋποθέσεις έτσι ώστε ο ασθενής να πηγαίνει από τη νοητή επαφή στην εικονική επαφή και έπειτα στη φυσική επαφή. Η εικονική πραγματικότητα, επομένως, προσφέρει ένα ασφαλές περιβάλλον για να δοκιμάσει ο άνθρωπος τις αντοχές του και να αντιμετωπίσει τους φόβους του. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι πολλά. Το πλέον προφανές

είναι ότι ο ασθενής εκτίθεται σε ένα περιβάλλον λιγότερο απειλητικό από το φυσικό. Ένα σημαντικό πρόσθετο πλεονέκτημα είναι η μείωση του κόστους της θεραπείας, ειδικότερα στις περιπτώσεις όπου η σταδιακή έκθεση στο φυσικό ερέθισμα είναι πολύ ακριβή. Για παράδειγμα, για τη θεραπεία της φοβίας πτήσης η κλασική (χωρίς τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας) προσέγγιση προβλέπει ότι ο ασθενής και ο θεραπευτής θα κάνουν τις συνεδρίες τους σε αεροπλάνα, κάτι που είναι πολυέξοδο. Πέρα όμως από την αύξηση της δαπάνης, η απ' ευθείας αυτή έκθεση του ασθενούς στον φόβο του ενέχει και κινδύνους, αφού η πτήση δεν μπορεί να σταματήσει σε περίπτωση εκδήλωσης πανικού από τον ασθενή. Η θεραπεία με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας είναι ακόμη ιδιαίτερα αποτελεσματική και για την ομάδα εκείνη των ασθενών που δεν τα καταφέρνουν καλά στο πρώτο σκέλος της θεραπείας τους, δηλαδή στη νοητή έκθεση. Για παράδειγμα, ο θεραπευτής μπορεί να ζητά από τον ασθενή να σκεφτεί ένα μπαλκόνι σε ψηλό όροφο, αλλά εκείνος, για να περιορίσει το άγχος του, σκέφτεται μπαλκόνι στον 1ο όροφο. Αντίθετα, όταν χρησιμοποιείται εικονική πραγματικότητα, ο θεραπευτής έχει πλήρη έλεγχο του περιβάλλοντος στο οποίο θα εκθέσει (εικονικά) τον ασθενή, άρα η εικονική πραγματικότητα αποτελεί ένα καλό εργαλείο για τον θεραπευτή, προσφέροντάς του μεγαλύτερο έλεγχο της θεραπείας. Η μετάβαση από το νοητό στο φυσικό στάδιο έκθεσης γίνεται πιο ομαλά και λιγότερο επίπονα για τους ασθενείς. Οι ασθενείς δέχονται ευκολότερα να συμμετάσχουν στην εικονική έκθεση στον κίνδυνο, παρά στη φυσική. [22] Τέλος, ένα σημαντικό επιχείρημα για τη χρήση τέτοιων εφαρμογών είναι η δυνατότητα απομακρυσμένης λειτουργίας: η εικονική πραγματικότητα προσφέρει δυνατότητες τηλεϊατρικής και διευκολύνει ασθενείς να κάνουν τη θεραπεία τους από απόσταση, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις περιπτώσεις όπου οι φοβικοί ασθενείς είναι δύσκολο να μετακινηθούν προκειμένου να υποβληθούν σε μακρόχρονη θεραπεία.



2.2 Μελέτη Προβλήματος - Ψυχικές διαταραχές

Διάφορες έντονα συγκινησιακές και τραυματικές καταστάσεις που προκαλούν έντονο φόβο, όπως σεισμοί, ατυχήματα, βασανιστήρια, πόλεμοι, κ.τ.λ. μπορεί να προκαλέσουν μία ψυχική διαταραχή, γνωστή ως μετατραυματικό στρες. Οι ασθενείς βιώνουν ξανά και ξανά το γεγονός, χωρίς να μπορούν να το ξεχάσουν και να προχωρήσουν τη ζωή τους. Τα συμπτώματα είναι πολλά, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται εφιάλτες, ψευδαισθήσεις, διαταραχές του ύπνου και της όρεξης, άγχος, υπερδιέγερση, εκνευρισμός, θλίψη, θυμός, διαταραχές προσοχής, κ.τ.λ. [23]



2.3 Μελέτη Προβλήματος – Διαταραχές πρόσληψης τροφής

Επιπλέον μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εικονική πραγματικότητα για την αντιμετώπιση διαταραχών στην πρόσληψη τροφής, όπως η βουλιμία και η νευρική ανορεξία, οι οποίες αποτελούν πολύ σημαντικό πρόβλημα στη σύγχρονη ψυχιατρική. Οι διαταραχές αυτές μπορούν να είναι απειλητικές για τη ζωή του πάσχοντα, συνδέονται δε με μία διαταραγμένη εικόνα που έχει ο ασθενής για το σώμα του, όπου ο ασθενής συνήθως πιστεύει ότι είναι υπέρβαρος ενώ στην πραγματικότητα κινδυνεύει να πεθάνει άμεσα από υποσιτισμό. Η εικονική πραγματικότητα βοηθά αυτούς τους ανθρώπους τόσο στο να αποκτήσουν μία πιο ρεαλιστική εικόνα του σώματός τους, όσο και να εξασκηθούν σε καθημερινές πρακτικές που θα τους βοηθήσουν να ξεπεράσουν το πρόβλημα τους.



2.4 Μελέτη Προβλήματος – Εφαρμογές στην ιατρική εκπαίδευση

Στην ιατρική όχι μόνο η αντιμετώπιση προβλημάτων των ασθενών επωφελείται από την χρήση εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας, αλλά τα εικονικά περιβάλλοντα μπορεί να συμβάλλουν και στην εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού. Για παράδειγμα, υπάρχουν αρκετές εφαρμογές για ειδίκευση και εκπαίδευση χειρουργών. Υπάρχουν πολλές ενδείξεις ότι η εκπαίδευση και η προπόνηση των χειρουργών σε εικονικές εφαρμογές αυξάνει στην αποτελεσματικότητα τους στο πραγματικό χειρουργείο [24]. Επίσης, πανεπιστήμια προσφεύγουν σε εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας για την εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού, όπως το πανεπιστήμιο Western Cape, όπου υπάρχουν πλήρως εξοπλισμένα εργαστήρια για την εκπαίδευση οδοντιάτρων σε εικονικούς ασθενείς. Στα συστήματα εκπαίδευσης ιατρικού προσωπικού υπάρχουν αυξημένες σχεδιαστικές απαιτήσεις, ώστε να είναι ρεαλιστική η απεικόνιση των ιστών, αλλά και η ανάδραση. Ο σχεδιασμός των διεπαφών πρέπει να συμπεριλαμβάνει γραφικά που να κινούνται σε πραγματικό χρόνο, ενώ συνήθως περιλαμβάνονται και απτικές διεπαφές [25]. Επομένως, για τον σχεδιασμό εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας στην ιατρική, υπάρχουν αυξημένες σχεδιαστικές απαιτήσεις, η τήρηση των οποίων είναι κεφαλαιώδους σημασίας προκειμένου για την ορθή εκπαίδευση του προσωπικού και την προστασία της υγείας των ασθενών.



2.5 Μελέτη Προβλήματος – Εφαρμογές Εργονομίας

Άλλο ένα αξιοσημείωτο πεδίο εφαρμογής της εικονικής πραγματικότητας είναι η εργονομία. Οι ερευνητές αναζητούν διαρκώς τον ιδανικό σχεδιασμό σταθμών εργασίας και γραμμών παραγωγής, έτσι ώστε να μεγιστοποιούν την άνεση του εργαζόμενου και την παραγωγικότητά του, ενώ ταυτόχρονα να μειώνουν σημαντικά τους κινδύνους ατυχημάτων και τραυματισμών από τις (επαναλαμβανόμενες) κινήσεις, καθώς και να βελτιώνουν τις συνθήκες υγιεινής της εργασίας. Για τη διεξαγωγή των απαραίτητων πειραμάτων και μετρήσεων στον φυσικό κόσμο, ωστόσο, απαιτείται σημαντική δαπάνη χρόνου και ανθρωποπροσπάθειας, με μεγάλο οικονομικό κόστος. Από την άλλη πλευρά, οι προσομοιώσεις που μπορούν να γίνουν σε εικονικά περιβάλλοντα, μπορούν να μοντελοποιήσουν με ακρίβεια τις συνθήκες εργασίας των ατόμων στον πραγματικό κόσμο και να εντοπίσουν προβληματικές περιοχές. Συχνά λειτουργούν σε σενάρια χρήσης: στα σενάρια αυτά προσπαθούν να προβλέψουν τη συμπεριφορά ανθρώπων και μηχανημάτων καθώς και τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση, χωρίς να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία και ζωή των εργαζομένων. Για παράδειγμα, προσομοιώνονται οι μηχανές που θα χρησιμοποιηθούν σε ένα εργοστάσιο και οι χειριστές τους, δοκιμάζονται πιθανά σενάρια χρήσης των μηχανών (π.χ. πού μπορεί να βάλει τα χέρια του ένας χειριστής και τι κινδύνους διατρέχει), και έτσι αποκαλύπτονται πιθανοί παράγοντες κινδύνου οι οποίοι διορθώνονται πριν οι πραγματικές μηχανές χρησιμοποιηθούν στον φυσικό κόσμο (π.χ. ανασχεδιασμός μηχανής, χρήση γαντιών, κ.λπ.).

Μελέτη Περίπτωσης – Δημιουργία Σταθμού Παραγωγής σε Εργοστάσιο Υδραυλικών Συστημάτων

Ένα εργοστάσιο υδραυλικών συστημάτων παρήγε μία σειρά προϊόντων όπως εύκαμπτοι σωλήνες, σωλήνες PVC, θερμοπλαστικό καουτσούκ, κ.ά. Τα προβλήματα που είχαν εντοπιστεί από την εταιρία ήταν η μειωμένη παραγωγικότητα (δηλαδή μικρότερη παραγωγή από την επιθυμητή) και ο αυξημένος κίνδυνος τραυματισμών και ατυχημάτων. Η χρήση ενός συστήματος προσομοίωσης των χώρων, των υλικών και του τρόπου εργασίας ανέδειξε μία

σειρά προβλημάτων όπως λάθος σχεδιασμός διαφόρων τμημάτων του εξοπλισμού εργασίας (π.χ. πάγκων εργασίας), υπερβολικό αριθμό μη απαραίτητων κινήσεων των εργαζομένων, λάθος θέση διαφόρων εργαλείων και υπερβολικό φόρτο εργασίας ανά εργαζόμενο. Φάνηκε επίσης ότι ήταν αυξημένος ο κίνδυνος εμφάνισης μυοσκελετικών παθήσεων των εργαζόμενων. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν διάφορα εργονομικά μοντέλα, λαμβάνοντας υπόψη επιμέρους παράγοντες της συγκεκριμένης εργασίας και κατέληξαν σε μία πρόταση ανασχεδιασμού του εργασιακού χώρου. Η χρήση προσομοίωσης κατέστησε δυνατή τη μελέτη του συγκεκριμένου εργονομικού προβλήματος. Η λύση που προτάθηκε υλοποιήθηκε και αργότερα καταγράφηκαν τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της, δείχνοντας αύξηση της παραγωγικότητας κατά 30,76% και μείωση του χρόνου παραγωγής κατά 4,7% (Πίνακας 12.1). [20]

	Αρχικό περιβάλλον εργασίας	Τελικό περιβάλλον εργασίας	Μεταβολή %
Χρόνος παραγωγής σε δευτερόλεπτα	1899	1810	-4,70
Παραγωγή προϊόν- των ανά ημέρα	13	17	+30,76

Πίνακας 12.1. Αποτελέσματα έρευνας προσομοίωσης σταθμών εργασίας.

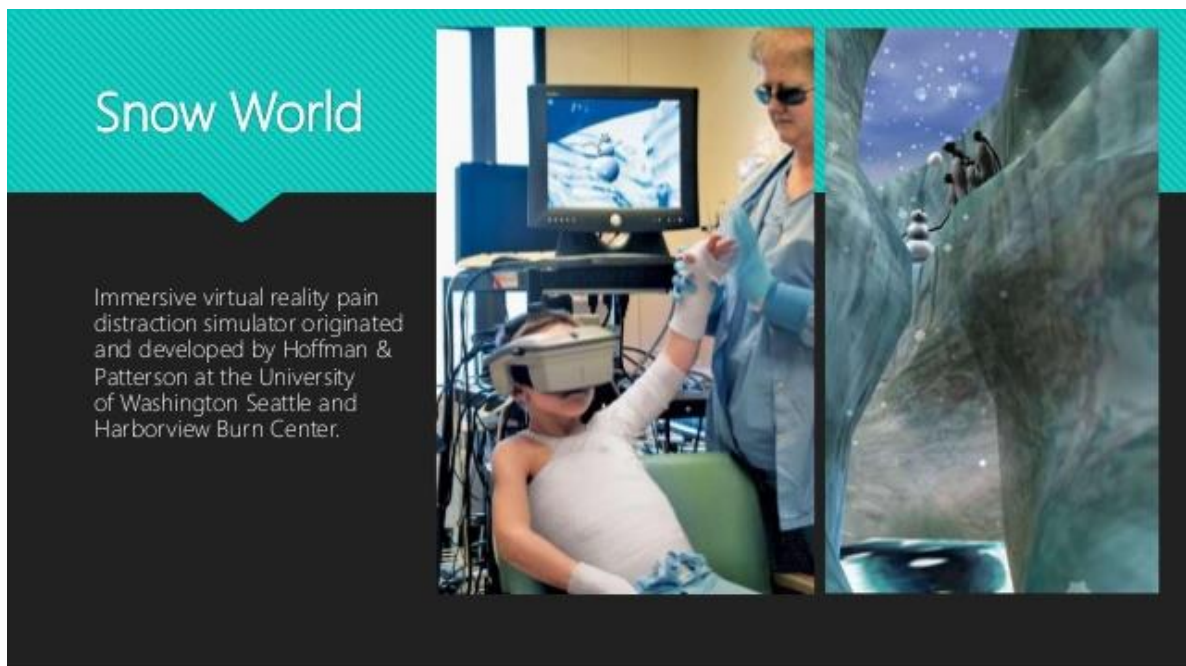
Μελέτη Περίπτωσης – Δημιουργία Εργονομικών Δωματίων Νοσοκομείων

Ερευνητές στο Purdue University Regenstrief Center θέλησαν να σχεδιάσουν ένα λειτουργικό και εύχρηστο δωμάτιο νοσοκομείου, το οποίο να παρέχει ασφάλεια για τους νοσηλευόμενους και το προσωπικό, να υποστηρίζει την ανάρρωση των ασθενών και συνολικά να αυξάνει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Με τη βοήθεια προσομοίωσης μελέτησαν το πώς ο χώρος και ο εξοπλισμός δωματίων νοσοκομείων επηρεάζουν τις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα εκεί, τη συμπεριφορά των ανθρώπων και την ασφάλειά τους. Η χρήση της εφαρμογής ανέδειξε πιθανά προβλήματα από λάθος τοποθέτηση επίπλων και

αντικειμένων, που συμπεριλαμβάνουν δυσχέρειες στην κίνηση ή στην πραγματοποίηση ενεργειών, σπατάλη ή ανεπάρκεια χώρου κ.ο.κ. Νοσηλευτικό προσωπικό αξιολόγησε την εφαρμογή και επιβεβαίωσε ότι η χρήση εικονικής πραγματικότητας αύξησε την αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού των δωματίων. [21]

2.6 Μελέτη Προβλήματος – Μείωση αίσθησης πόνου

Τέλος μία από τις περιπτώσεις όπου η χρήση εικονικής πραγματικότητας ενδείκνυται για τη μείωση του αισθήματος πόνου είναι αυτή των ασθενών με εγκαύματα, καθώς η περιποίηση των τραυμάτων των ασθενών αυτών μπορεί να είναι πολύ επώδυνη. Με χρήση εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας η διαδικασία γίνεται πιο ευχάριστη για τους ασθενείς, αλλά και για το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, αφού ο ασθενής χαλαρώνει. Ένα γνωστό παράδειγμα τέτοιας εφαρμογής αποτελεί το **SnowWorld**, όπου ο χρήστης εξερευνά ένα παγωμένο κόσμο, πρακτική που μειώνει το αίσθημα καύσης.



2.7 Μελέτη Προβλήματος – Προσοχή-Συγκέντρωση, Μνήμη και Χωρική Αντίληψη

Επιστημονικές μελέτες παρουσιάζουν ευρήματα με τα οποία ενισχύεται αρκετά η άποψη ότι παιχνίδια που εστιάζουν σε συγκεκριμένες γνωστικές λειτουργίες όπως προσοχή, μνήμη και χωρική αντίληψη, μπορούν μέσα από συνεχή εξάσκηση να βελτιώσουν σε ένα βαθμό την αξιοποίηση των λειτουργιών αυτών στη καθημερινότητα μας.

Πιο αναλυτικά, η προτεινόμενη μελέτη αφορά την εφαρμογή στοιχείων σχεδιασμού παιχνιδιών και αρχών παιχνιδιών σε περιβάλλοντα που δεν αφορούν παιχνίδι, (gamification) [1].

Το Gamification χρησιμοποιεί συνήθως στοιχεία σχεδίασης που χρησιμοποιούνται σε περιβάλλοντα που δεν αφορούν τα παιχνίδια για τη βελτίωση της εμπλοκής των χρηστών, την παραγωγικότητα, τη ροή, τη μάθηση, τη μαζική ανάμειξη, την πρόσληψη και αξιολόγηση των εργαζομένων, την ευκολία χρήσης, τη χρησιμότητα των συστημάτων, τη σωματική άσκηση, παραβιάσεις της κυκλοφορίας, απάθεια ψηφοφόρων και άλλα. Μια συλλογή από έρευνες σχετικά με την τυποποίηση δείχνει ότι η πλειονότητα των μελετών έχει θετικές επιδράσεις στα άτομα. Το Gamification μπορεί επίσης να βελτιώσει την ικανότητα ενός ατόμου να κατανοεί το ψηφιακό περιεχόμενο και να κατανοεί ένα συγκεκριμένο τομέα σπουδών, όπως η μουσική [2].

Επιπλέον η μελέτη στοχεύει στη μελέτη της γνωστικής κατάρτισης (Cognitive Training)

Ο όρος γνωστική κατάρτιση (που ονομάζεται επίσης εκπαίδευση του εγκεφάλου) αντικατοπτρίζει την υπόθεση ότι οι γνωστικές ικανότητες μπορούν να διατηρηθούν ή να βελτιωθούν με την άσκηση του εγκεφάλου, σε αναλογία με τον τρόπο που βελτιώνεται η φυσική κατάσταση με την άσκηση του σώματος. Παρόλο που υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι οι πτυχές της δομής του εγκεφάλου παραμένουν πλαστικές καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής και ότι τα υψηλά επίπεδα πνευματικής δραστηριότητας συνδέονται με μειωμένους κινδύνους άνοιας που σχετίζεται με την

ηλικία, η επιστημονική υποστήριξη για την έννοια της «ικανότητας εγκεφάλου» είναι περιορισμένη [3], [4]. Στόχος είναι τα ευρήματα από τη προτεινόμενη μελέτη να αξιοποιηθούν για εκπαίδευση γνωστικών λειτουργιών σε άτομα τα οποία υστερούν σε τέτοιου είδους γνωστικές λειτουργίες. Επιπλέον η μελέτη αυτή μπορεί να στοχεύσει σε άτομα με ελλειμματική προσοχή / υπερκινητικότητα - ΔΕΠΥ (Attention-Deficit Hyperactivity Disorder - ADHD) η οποία αποτελεί μία συστηματική συμπεριφορά του ατόμου που απαντάται συχνά κατά την παιδική ηλικία και ορίζεται από πληθώρα ειδικών ως διαταραχή, από μερικούς δε αναφέρεται και ως επιδημία, καθώς θεωρούν πως ως διαταραχή αφορά σεβαστό μέρος του παιδικού πληθυσμού. Εκδηλώνεται σε όλες τις εθνότητες, φυλετικές ομάδες και κοινωνικές τάξεις. Εμφανίζεται νωρίς στην αναπτυξιακή πορεία του ατόμου και επηρεάζει την ικανότητά του να συγκεντρώνεται σε αυτό που το βάζουν να κάνει. Δεν πρόκειται για μια προσωρινή κατάσταση ή δυσκολία αλλά αντανακλά έναν τρόπο λειτουργίας του ατόμου που τείνει να χαρακτηρίζεται ως «μη φυσιολογικός». Υπάρχει διαχωρισμός, βάσει κριτηρίων, ανάμεσα στα παιδιά που τους αποδίδεται η διαταραχή και στα υπόλοιπα που απλώς παρουσιάζουν όμοια συμπτώματα. Η ΔΕΠΥ επηρεάζει την ικανότητα του παιδιού να φέρει εις πέρας τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης ηλικίας, όπως αυτές έχουν καθοριστεί από την πλειοψηφία των ψυχολόγων και των παιδίατρων.

Στις ήπιες μορφές της, η «διαταραχή» υποχωρεί καθώς το παιδί μεγαλώνει και η συμπεριφορά του βελτιώνεται, φτάνοντας στο «φυσιολογικό» επίπεδο. Αυτό όμως δεν συμβαίνει με τις σοβαρότερες μορφές της διαταραχής. Γενικά, πρόκειται για έναν τρόπο λειτουργίας του ατόμου που έχει την τάση να εμμένει στο χρόνο ή και ακόμη σε εφαρμογές της καθημερινότητας μας όπου απαιτείται η ενίσχυση κάποιων ερεθισμάτων σε συγκεκριμένες περιπτώσεις αλλά και η καταστολή σε κάποιες άλλες όπως μελετάτε από έργα όπως πιο κάτω. Τέλος το σύστημα θα είναι της μορφής go / no go που αναφέρεται σε αρχή δοκιμής (pass / fail) χρησιμοποιώντας δύο οριακές συνθήκες ή μια δυαδική ταξινόμηση. Η δοκιμή διαβιβάζεται μόνο όταν πληρούνται η προϋπόθεση Go και αποτυγχάνει η κατάσταση No go.

Η δοκιμή δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με το βαθμό συμμόρφωσης ή απόκλισης από τις οριακές συνθήκες. Αυτές οι δοκιμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς ελέγχου στατιστικών διεργασιών. Γενικά μπορούμε να το εφαρμόσουμε σε αστυνομικούς ώστε να δούμε κατά πόσο είναι σε θέση να συγκρατηθούν σε περιπτώσεις που χρειάζεται ή σε πιλότους για να εξακριβωθεί ότι όντως είναι σε θέση να παραμείνουν συγκεντρωμένοι σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης σε μια πτήση ως ακόμα έναν θετικό παράγοντα στις δεξιότητες που τους διακατέχουν.



2.8 Μεθοδολογία Ανάπτυξης

Η μεθοδολογία που θα ακολουθήσουμε έχει ως εξής:

- Αρχικά θα γίνει μελέτη των Τεχνολογιών που θα χρησιμοποιήσουμε. (π.χ Virtual Reality, Δημιουργία 3D models, κ.τ.λ)

Θα παρακολουθηθούν tutorials που είναι ικανά να εκπαιδεύσουν άτομα που είναι σχετικά με τον τομέα της πληροφορικής και τον προγραμματισμό έτσι ώστε να υπάρξει εξοικείωση με τα εργαλεία που είναι απαραίτητα για να έλθει εις πέρας το Project.

- Ανάλυση Απαιτήσεων κατόπιν συνεννόησης με τον ειδικό του Τμήματος. Ψυχολογίας Μάριο Αβρααμίδη.

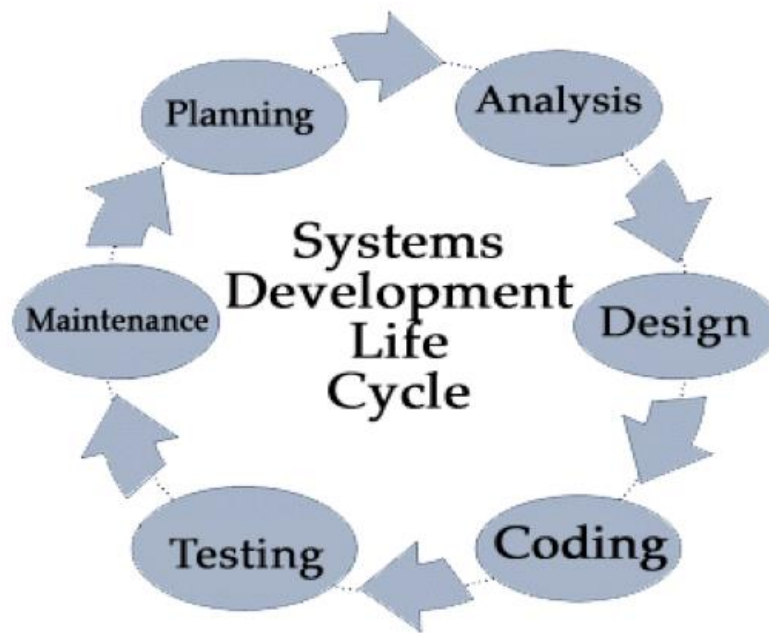
Θα έλθουμε σε επαφή με τον ειδικό κάνοντας του διάφορες συνεντεύξεις με κατατοπιστικές ερωτήσεις έτσι ώστε να σκιαγραφηθούν οι απαιτήσεις του συστήματος και να κατανοηθούν διάφοροι όροι που είναι σχετικοί με την μελέτη. Επιπλέον θα διευκρινιστούν διάφορες πτυχές που πρέπει να υπάρχουν στο σύστημα έτσι ώστε να μπορούν να παρθούν τα διάφορα δεδομένα που αποτελούν χρήσιμη πληροφορία για την έρευνα κατά την διάρκεια των πειραμάτων που θα γίνουν.

- Σχεδιασμός και Ανάπτυξη του Συστήματος-Υλοποίηση.
Αρχικά θα γίνει μια προτυποποίηση του επιθυμητού συστήματος έτσι ώστε να αξιολογηθεί αργότερα με σκοπό να πληροί τις απαιτήσεις που συμφωνήθηκαν κατά τη φάση Ανάλυσης Απαιτήσεων αποφεύγοντας έτσι δυσάρεστες εκπλήξεις στο τελικό σύστημα.

- Αξιολόγηση Πρωτοτύπου ως προς τις απαιτήσεις του συστήματος.
Θα γίνει αξιολόγηση ότι το σύστημα πληροί όλες τις απαιτήσεις και αφού διαπιστωθεί αυτό θα προχωρήσουμε στο τελικό όπου θα έχει την ίδια λειτουργικότητα αλλά με ρεαλιστικότερα γραφικά για να έχει καλύτερη εμπειρία ο χρήστης.

- Πειραματική Αξιολόγηση για επίτευξη στόχων.

Θα γίνουν διάφορα πειράματα με τα οποία θα συλλέξουμε πληροφορίες που θα μας δείξουν εάν έχουν επιτευχθεί οι υποθέσεις που έγιναν στην αρχή και αναλόγως των αποτελεσμάτων θα είναι δυνατή και εμπορική προώθηση.



Κεφάλαιο 3

Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

3.1.1 Γενική Εισαγωγή – Unity3D

3.1.2 Κύρια Χαρακτηριστικά Unity3D

3.2 Κώδικας

3.3 Oculus Rift

3.4 Άλλες Τεχνολογίες

3.1.1 Γενική Εισαγωγή – Unity3D

Το Unity είναι μία ευέλικτη και δυναμική πλατφόρμα ανάπτυξης για τη δημιουργία 3D,2D περιβαλλόντων και εικονικής πραγματικότητας. Είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο μπορεί να δημιουργήσει υψηλής ποιότητας γραφικό περιβάλλον αποδίδοντας το σχεδόν στα πλαίσια του πραγματικού.



Η διαδεδομένη πλατφόρμα ανάπτυξης παιχνιδιών δημιουργήθηκε από την Unity Technology. Αρχικά, υποστηριζόταν μόνο σε OSX λογισμικά, όμως το 2005 η Apple σε παγκόσμιο συνέδριο προγραμματιστών ανακοίνωσε τη μεγάλη πρωτοπορία της Unity Technology στη δημιουργία παιχνιδιών. Το Unity στη

σύντομη πορεία του κέρδισε το βραβείο Silver Stevie Award 2015 και Wall Street Journal 2010 στην κατηγορία καινοτόμου τεχνολογίας. Το 2009 ονομάστηκε από την Gamasutra ως μια από τις 5 κορυφαίες εταιρίες παιχνιδιών παγκοσμίως, ενώ το 2006 διαγωνίστηκε στο Apple Design Awards και βγήκε η πρώτη επιλαχούσα πλατφόρμα για την καλύτερη χρήση γραφικών στο λειτουργικό σύστημα Mac OS X [15], [16].

Χρησιμοποιείται περισσότερο για βιντεοπαιχνίδια σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, κονσόλες, κινητά τηλέφωνα και ιστοσελίδες. Είναι ένα ελαφρύ και γρήγορο πρόγραμμα σχετικά μικρής χωρητικότητας. Η πλατφόρμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους για να διαχωριστούν τα διάφορα μέρη μίας εφαρμογής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται η συνοχή μεταξύ της διεπαφής και του κώδικα. Με αυτό τον τρόπο η σχεδίαση, υλοποίηση, και ο έλεγχος και γενικότερα η διαχείριση της εφαρμογής γίνεται πιο απλή. Επιπλέον μπορείς να κάνεις εύκολα debugging αφού μπορείς να δεις runtime τις τιμές των αντικειμένων σου. [16]

Επιπλέον το Unity μας προσφέρει τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουμε με τη σκίαση και το φως στη σκηνή ούτως ώστε να βελτιώσουμε το οπτικό αποτέλεσμα. Ανάλογα με τον πραγματικό χρόνο οι σκιάσεις στα αντικείμενα γίνονται πιο έντονες ή πιο απαλές. Γενικά ο φωτισμός προσφέρει μία ρεαλιστική απεικόνιση της πραγματικότητας [17]. Επίσης υπάρχει η ζωντανή πρόσθεση ήχου για την αναπαραγωγή των ήχων της σκηνής αλλά και για τη σωστή αντίληψη του περιβάλλοντος από τον παίκτη. Στηρίζει πολλών μορφών αρχεία ήχου όπως: MP3, WAX,WAV,WMA, MOD, MIDI, M3U [18].

3.1.2 Κύρια Χαρακτηριστικά Unity3D

Ενεργό community: Το Unity3D έχει ένα πάρα πολύ ενεργό community το οποίο είναι πολύ βοηθητικό σε περιπτώσεις όπου δεν μπορείς να λύσεις εύκολα κάποιο πρόβλημα που προκύπτει. Οι εκατομμύρια χρήστες του Unity επικοινωνούν και ανταλλάσσουν πληροφορίες μέσω διαφόρων forums αλλά και μέσω του ίδιου του forum του Unity όπου μπορούν να λύσουν διάφορες απορίες οι προγραμματιστές που δουλεύουν για την εταιρεία Unity Technology αξιοποιώντας έτσι καλύτερα τον χρόνο.

Tutorials: Υπάρχουν πάρα πολλά tutorials από διάφορους προγραμματιστές που χρησιμοποιούν το Unity καθώς επίσης και tutorials που έχουν δημιουργηθεί από την Unity Technology τα οποία είναι πολύ βοηθητικά ιδίως για αρχάριους.

Free Software: Το Unity3D διατίθεται δωρεάν με αποτέλεσμα να έχει και περισσότερη ζήτηση από άλλα game engines. Επίσης δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί από διάφορα άτομα και φοιτητές οι οποίοι πιθανότατα δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα.

Multiple SDKs: Το Unity σου παρέχει την δυνατότητα να εισάγεις διάφορα SDKs όπως για παράδειγμα Android, ios, κ.τ.λ παρέχοντας την εφαρμογή σου σε διάφορα είδη συσκευών χωρίς να κάνεις ιδιαίτερες αλλαγές στον κώδικα.

Asset Store: Το Asset Store παρέχει διάφορα τρισδιάστατα μοντέλα, textures, ήχους, particles(effects) τα οποία μπορούν να σε βοηθήσουν να διαμορφώσεις ένα πιο ρεαλιστικό περιβάλλον.

Profiler: Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του Unity3D. Είναι ένα εργαλείο βελτιστοποίησης το οποίο μελετά τα σημεία όπου κατά την εκτέλεση καταλαμβάνουν περισσότερο χρόνο αναπαριστώντας το με γραφικές παραστάσεις που δείχνουν τη χρήση του CPU, GPU, Rendering, Memory.

High level API: Έχεις τη δυνατότητα δημιουργίας online – Multiplayer applications χωρίς να έχει κανείς PHD σε Networking τόσο με το Unity Networking όσο και με το

Photon Networking τα οποία παρέχονται δωρεάν παρέχοντας σου ακόμη Server που είναι ικανός για χρήση 20ccu (concurrent users).

Modes: Το Unity3D παρέχει scene mode όπου μπορείς να επεξεργαστείς την σκηνή σου, game mode όπου μπορείς να τρέξεις το εκάστοτε σύστημα και δύναται έτσι η δυνατότητα σε runtime αλλαγές. Επιπλέον το Unity σου παρέχει αυτόματη σκίαση περιβάλλοντος.

Ευέλικτο στη γραφή κώδικα: Μπορείς να χρησιμοποιήσεις το MonoDevelop και το Visual Studio το οποίο διευκολύνει κατά πολύ τη γραφή κώδικα αφού περιλαμβάνει πολύ καλό debugger και autocomplete.

Photon Unity Networking: Μπορείς να προσθέσεις στο Project σου το πακέτο του Photon Unity Networking έτσι ώστε να μπορείς να χειριστείς το κομμάτι του Networking εύκολα και γρήγορα. Γενικά το Photon κάνει το κομμάτι του Networking αρκετά απλό έτσι μπορεί κανείς να το χειριστεί χωρίς να έχει PHD στον τομέα των Δικτύων. Παρέχεται τόσο η free version όσο και το Photon Unity Networking Pro το οποίο όμως πρέπει να το πληρώσεις. Το Photon είναι Client-Server αρχιτεκτονική και σου παρέχει δωρεάν ακόμα και Server που μπορεί να υποστηρίξει όμως μέχρι 20ccu (Con Current Users) Για περισσότερους ccu υπάρχει μηνιαία συνδρομή. Επιπλέον σου δίνει την δυνατότητα να συνδέσεις το Networking κομμάτι του κώδικα σου με δικό σου προσωπικό Server ο οποίος δεν ανήκει στην Exit Games.

Oculus Integration: Μπορείς να προσθέσεις στο Project σου το πακέτο Oculus Integration μετατρέποντας με κάποιες αλλαγές το Project σου σε Project που υποστηρίζεται από Εικονική Πραγματικότητα.

SteamVR: Μπορείς να προσθέσεις στο Project σου το πακέτο SteamVR χρησιμοποιώντας τα prefabs του για ενσωμάτωση της εικονικής πραγματικότητας. Το πλεονέκτημα του SteamVR είναι ότι μπορείς να τρέξεις την συγκεκριμένη εφαρμογή τόσο με το HTC VIVE όσο και με το Oculus Rift.

3.2 Κώδικας:

Ο κώδικας αποτελεί στην ουσία τον σκελετό ολόκληρου του συστήματος. Ακριβώς όπως ο άνθρωπος για να κάνει οποιαδήποτε κίνηση χρειάζεται τα κόκαλα για να του παρέχουν την δυνατότητα εκτέλεσης έτσι και ο κώδικας δίνει την δυνατότητα στο σύστημα για οποιαδήποτε μεταβολή. Έτσι λοιπόν χρειάζεται κώδικας για τον ήχο, το φωτισμό, την κίνηση αντικειμένων και χαρακτήρων και γενικά για οποιαδήποτε μεταβολή συμβαίνει. Η γλώσσα που θα χρησιμοποιηθεί είναι η C# η οποία είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που συνδυάζει τον συναρτησιακό προγραμματισμό, τον προστατικό προγραμματισμό και τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό. Βασίζεται στην C++ αλλά θα μπορούσε κανείς να πει ότι είναι μια καινούρια Java αφού πολλά στοιχεία της έχουν επηρεαστεί απ' αυτήν.



3.3 Oculus

Το Oculus Rift είναι ένα Virtual Reality Head Mounted display. Δηλαδή, ένα κράνος το οποίο το φοράς και ξαφνικά βρίσκεσαι μέσα σε ένα εικονικό κόσμο που όμως φαίνεται εντελώς ρεαλιστικός. Το Oculus είναι ένα σύνολο γυαλιών εικονικής πραγματικότητας. Χρησιμοποιεί ένα ζεύγος από οθόνες που εμφανίζει δύο εικόνες δίπλα-δίπλα, μία για κάθε μάτι. [19]



Ένα σύνολο φακών τοποθετείται στην κορυφή του πάνελ, με εστίαση και αναμόρφωση της εικόνας για κάθε μάτι και τη δημιουργία μίας στερεοσκοπικής 3D εικόνας. Τα γυαλιά έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες που παρακολουθούν τις κινήσεις της κεφαλής του χρήστη και προσαρμόζει την εικόνα ανάλογα. Η νέα έκδοση ενισχύεται από ένα εξωτερικό αισθητήρα θέσης. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ότι αισθάνεσαι πως τριγυρνάς σε ένα 3D κόσμο. [19]

3.4 Άλλες Τεχνολογίες:

Γνώση λογισμικού 3D Modeling (εμείς θα χρησιμοποιήσουμε Blender)

Πιο συγκεκριμένα:



- **3D Modeling**

Αρχικά πρέπει να γίνει γνωστή η τεχνική δημιουργίας Mesh τρισδιάστατων αντικειμένων έτσι ώστε να γίνει το βασικό σχήμα τόσο του περιβάλλοντος όσο και των χαρακτήρων (Avatars) του παιχνιδιού.

- **Sculpting**

Αφού έχουμε το βασικό σχήμα του αντικειμένου μας χρησιμοποιούμε τα εργαλεία sculpting έτσι ώστε να φτιάξουμε της λεπτομέρειες σε σημεία που θέλουν περισσότερη πληροφορία (π.χ Στο κεφάλι θα κάνουμε τις λεπτομέρειες των χαρακτηριστικών του προσώπου με αυτή την μέθοδο.)

- **High to Low Poly**

Μειώνουμε το resolution του Μοντέλου μας αφού τελειώσουμε το sculpting έτσι ώστε να γίνει optimize και να δίνεται η δυνατότητα και σε GPU με χαμηλότερες δυνατότητες να κάνουν το rendering.

- **UV Mapping**

Μαρκάρουμε τα πολύγωνα του Mesh μας έτσι ώστε να μπορούμε αργότερα να τοποθετήσουμε τα textures στα Meshes.

- **Unwrapping UVs**

Στην ουσία ξεδιπλώνουμε και κόβουμε τα Meshes μας έτσι ώστε να μπορέσουμε αργότερα να εφαρμόσουμε τα textures μας στα Meshes.

- **Texturing**

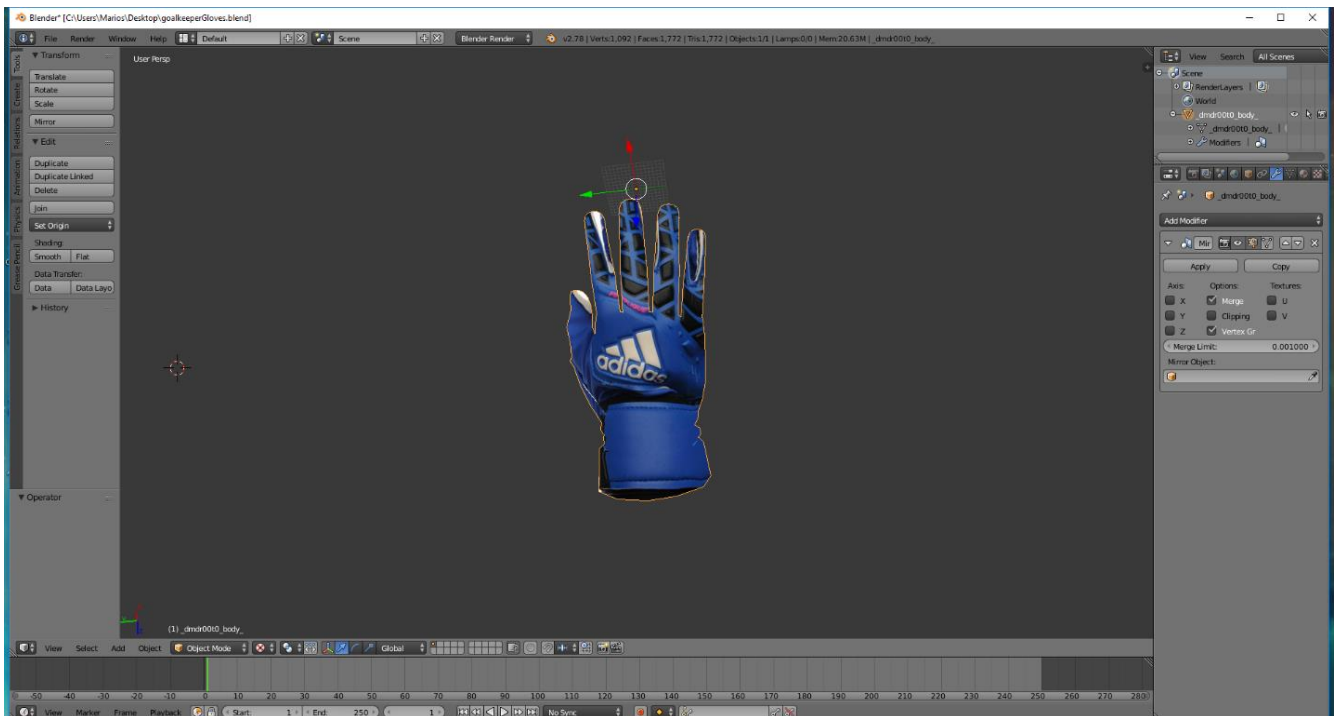
Εφαρμόζουμε τα textures μας πάνω στα Meshes έτσι ώστε να δώσουμε χρώμα στο αντικείμενο μας. Για να γίνει ακόμα πιο ρεαλιστικό το αντικείμενο εφαρμόζουμε Normal map το οποίο έχει την ιδιότητα να δημιουργεί την ψευδαίσθηση του βάθους σε επίπεδα αντικείμενα.

- **Rigging**

Εφαρμόζεις κόκαλα πάνω στο Mesh του μοντέλου σου έτσι ώστε να μπορείς να εφαρμόσεις διάφορους περιορισμούς ευελιξίας και δυσκαμψίας στο μοντέλο σου κάνοντας το στην ουσία να έχει φυσιολογική ανατομία για να μπορέσεις αργότερα να του δημιουργήσεις animations.

- **Animating**

Κλειδώνεις τη θέση και την περιστροφή των rigs για συγκεκριμένα frames και μετά ενώνεις τη θέση και την περιστροφή για κάθε επόμενο frame δημιουργώντας κίνηση στο μοντέλο σου.



Κεφάλαιο 4

Ανάλυση Απαιτήσεων, Προδιαγραφές

4.1 Γενική Εισαγωγή

4.2 Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων

4.3 Μέθοδος εύρεσης απαιτήσεων-Απαιτήσεις

4.3.1 Έρευνα

4.3.2 Παρατήρηση του περιβάλλοντος

4.3.3 Συνεντεύξεις

4.3.4 Δημιουργία πρωτοτύπου

4.1 Γενική Εισαγωγή

Η ανάλυση απαιτήσεων είναι μια λίστα με τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν ανάλογα με τις προδιαγραφές που έχει τόσο ο πελάτης όσο και οι χρήστες του συστήματος. Επομένως είναι χρήσιμη για όλα τα άτομα που εμπλέκονται με την δημιουργία του Project. Επίσης εκτός από τους προαναφερθέντες είναι χρήσιμο και για τους προγραμματιστές που θα υλοποιήσουν το



σύστημα. Η ανάλυση απαιτήσεων είναι αυτή που αποτελεί την γέφυρα μεταξύ πελάτη-χρηστών και προγραμματιστών-σχεδιαστών του συστήματος αφού γράφονται έτσι ώστε να μπορούν και οι μεν και οι δε να κατανοήσουν το ζητούμενο. Ακόμα είναι πολύ σημαντικό ο καθορισμός των απαιτήσεων να είναι ακριβής και να μην αλλάζουν οι στόχοι συνεχώς επειδή οι συχνές αλλαγές απαιτήσεων μπορούν να επιφέρουν καταστροφικά αποτελέσματα. Σε περίπτωση που οι απαιτήσεις αλλάζουν συνεχώς το πιθανότερο είναι να υπάρξει μεγάλο κόστος τόσο σε χρόνο όσο και σε χρήμα. Το κομμάτι της Ανάλυσης Απαιτήσεων πρέπει να είναι συνεπές και να δοθεί ιδιαίτερη σημασία από όλα τα άτομα που σχετίζονται για να έχει από την αρχή τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα ώστε να μην χρειάζονται μετά πλήθος αλλαγών επειδή γενικά η συντήρηση είναι από τα πιο δαπανηρά κομμάτια όλου του κύκλου ζωής. Η ανάλυση απαιτήσεων βοηθά ακόμα και τον πελάτη να αποφασίσει τις ακριβείς προδιαγραφές που θέλει επειδή πάρα πολλές φορές οι πελάτες είναι μπερδεμένοι και δεν γνωρίζουν τι ακριβώς είναι αυτό που χρειάζονται. Τέλος αυτό το έγγραφο αποτελεί κάποιου είδους συμβόλαιο αφού περιλαμβάνει αυτά που έχουν συμφωνηθεί αλλά και τα διάφορα στάδια παράδοσης λογισμικού υλικού με βάσει τα χρονοδιαγράμματα που έχουν συμφωνηθεί. Συχνά προγραμματιστές, αναλυτές, πελάτες και δυνητικοί χρήστες υποτιμούν την ανάλυση απαιτήσεων και δεν της αποδίδουν τη δέουσα σημασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία έργων που χρήζουν βελτιώσεων ή αλλαγών, γιατί δεν ανταποκρίνονται στους στόχους και τις επιδιώξεις που είχαν αρχικά τεθεί. Ωστόσο, οι βελτιώσεις και αλλαγές στα έργα είναι ιδιαίτερα δαπανηρές, δύσκολες και χρονοβόρες, ενώ η πραγματοποίησή τους μπορεί να απαιτήσει μέχρι και αναδημιουργία ολόκληρου του συστήματος.

4.2 Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων

Σκοπός της ανάλυσης απαιτήσεων είναι να κατανοήσουμε σε μεγάλο βαθμό αυτά τα οποία χρειάζονται πραγματικά οι χρήστες ώστε να διευκολυνθεί η καθημερινότητά τους. Στην περίπτωση μας όμως δεν έχουμε να κάνουμε τόσο με

την ευχρηστία αλλά περισσότερη με την μελέτη για το πως η εφαρμογή μας θα μπορεί να πετύχει τον στόχο της και όντως να συμπληρώνει με την σταδιακή χρήση τις λειτουργίες που θέλουμε στους χρήστες.

Κατά την διάρκεια ζωής ενός έργου είναι πολύ συχνό, νέες απαιτήσεις να παρουσιάζονται και υπάρχουσες απαιτήσεις να αλλάζουν. Μελέτες έδειξαν ότι κατά τη διάρκεια ζωής ενός έργου το 50% ή και περισσότερο των απαιτήσεων θα αλλάξουν πριν το σύστημα μπει σε εφαρμογή. Άρα πρέπει να είμαστε σε θέση να διαχειριστούμε σωστά τις απαιτήσεις μας. Στο θέμα της διπλωματικής μου εργασίας αν όχι το πιο σημαντικό κομμάτι αλλά σίγουρα ένα από τα πιο σημαντικά κομμάτια είναι ανάλυση απαιτήσεων επειδή είναι το κομμάτι το οποίο θα συμβάλει σημαντικά στο να ετοιμαστεί το κατάλληλο παιχνίδι ώστε να μπορεί μέσα από την εκπαίδευση ο χρήστης να βελτιώσει κάποιες λειτουργίες. Επομένως κρίνεται αναγκαίο να εργαστούμε εκτενώς στο κομμάτι αυτό.

4.3 Μέθοδος εύρεσης απαιτήσεων

Υπάρχουν επτά μέθοδοι εύρεσης των απαιτήσεων[26]:

- Δειγματοληψία υπάρχουσας τεκμηρίωσης, φορμών και βάσεων δεδομένων.
- Έρευνα και επί τόπου επισκέψεις.
- Παρατήρηση του περιβάλλοντος.
- Ερωτηματολόγια.
- Συνεντεύξεις.
- Δημιουργία πρωτοτύπου.



- Ομαδικός προγραμματισμός απαιτήσεων.

Στη διπλωματική μου εργασία θα χρησιμοποιήσω Έρευνα, Παρατήρηση του περιβάλλοντος, Συνεντεύξεις, Δημιουργία πρωτοτύπου.

4.3.1 Έρευνα.

Θα μελετηθούν εις βάθος έρευνες που έχουν γίνει τόσο από το Τμήμα Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κύπρου όσο και από άλλα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα με σκοπό την κατανόηση των λόγων που οδηγούν άτομα να έχουν αυτά τα χαρακτηριστικά αλλά και πιθανούς τρόπους βελτίωσης των λειτουργιών αυτών των ατόμων.



Επιπλέον θα γίνει έρευνα περιπτώσεων αστυνομικών με σκοπό να κατανοήσουμε σε διάφορες περιπτώσεις τι είναι αυτό που οδήγησε τους αστυνομικούς για παράδειγμα να ενδώσουν σε διάφορες επιθετικές ενέργειες προς τους εγκληματίες εν ώρα καθήκοντος με σκοπό να δημιουργήσουμε ένα εικονικό περιβάλλον που θα μπορεί να βελτιώσει όργανα του νόμου να παίρνουν γρηγορότερα την σωστή απόφαση για παράδειγμα το πάτημα της σκανδάλης σε κάποιο εγκληματία που δεν απειλεί κανένα από τους γύρω του εύκολα θα μπορούσε να αντιληφθεί κανείς ότι θα έμενε παθητικό και δεν θα πυροβολούσε ή ότι πρέπει να πατήσει την σκανδάλη σε ένα εγκληματία που οπλοφορεί και έχει είδη ξεκινήσει να πυροβολεί αθώους πολίτες αλλά ποια θα ήταν η απόφαση του αστυνομικού σε ένα εγκληματία που κρατά μαχαίρι και απειλεί έναν αθώο πολίτη που βρίσκεται πιο κοντά στον εγκληματία απ' ότι στον ίδιο. Ο σκοπός στην καλύτερη περίπτωση πρέπει να κρατήσει και τους δύο στην ζωή συλλαμβάνοντας τον εγκληματία, αν δεν μπορεί να σώσει τον πολίτη με άλλη οδό να τραυματίσει τον εγκληματία και στην χειρότερη περίπτωση να μην προλάβει και να σκοτωθεί ο

αθώς προτού ακινητοποιηθεί ο εγκληματίας. Επομένως θέλουμε η εφαρμογή μας να μπορεί να βελτιώσει κατά κάποιο τρόπο την κρίση του αστυνομικού να ενεργεί σωστά σε γρηγορότερα χρονικά διαστήματα επειδή μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου θα μπορούσαν να σώσουν ζωές. Παρόμοια θα μπορούσε να βοηθήσει πιλότους ώστε να παίρνουν γρηγορότερα σωστές αποφάσεις σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Η εφαρμογή αυτή δεν θα έχει σκοπό να πετύχει ανάπτυξη ικανοτήτων που δεν υπάρχουν σε κάποια άτομα αλλά να βελτιώσει τον χρόνο που θα παίρνεται μια σημαντική απόφαση σε κρίσιμες περιπτώσεις.

4.3.2 Παρατήρηση του περιβάλλοντος.

Θα παρακολουθήσω κάποιες συνήθειες που έχουν παιδιά με ΔΕΠΥ, τί τους αρέσει και τί τους ενοχλεί. Έτσι θα έχω υπόψη μου τί μπορεί να περιέχει το παιχνίδι και τί όχι. Επιπλέον θα γίνει προσπάθεια παρακολούθησης αστυνομικών είτε από κοντά αν είναι δυνατό είτε από βίντεο με σκοπό να κατανοήσουμε σε διάφορες περιπτώσεις τι είναι αυτό που οδήγησε τους αστυνομικούς για παράδειγμα να ενδώσουν σε διάφορες επιθετικές ενέργειες προς τους εγκληματίες εν ώρα καθήκοντος. Το ίδιο θα μπορούσε να γίνει και για πιλότους όπως αναφέραμε και πιο πάνω.

Για να γίνει σωστή παρατήρηση θα πρέπει:[26]

➤ Κρατήστε χαμηλό προφίλ.

➤ Γράψιμο σωστών σημειώσεων

➤ Αναθεώρηση των σημειώσεων της παρατήρησης με το αρμόδιο προσωπικό

➤ Μην κάνετε υποθέσεις

➤ Μην διακόπτετε το προσωπικό εν ώρα εργασίας

➤ Μην επεμβαίνεις στην δουλειά

4.3.3 Συνεντεύξεις

Θα διεξάγουμε διάφορες συνεντεύξεις με ψυχολόγους του Πανεπιστημίου Κύπρου όπου θα λύσουμε διάφορες απορίες που έχουμε σε αυτούς τομείς και θα αναλύσουμε εκτενώς διάφορες συμπεριφορές τέτοιων ανθρώπων. Επιπρόσθετα θα προταθούν λύσεις για βελτίωση αυτών των συμπεριφορών και θα συγκριθούν οι τρόποι αντιμετώπισης συγκριτικά σε ένα εικονικό περιβάλλον σε σχέση με ένα πραγματικό περιβάλλον.



4.3.4 Δημιουργία πρωτοτύπου

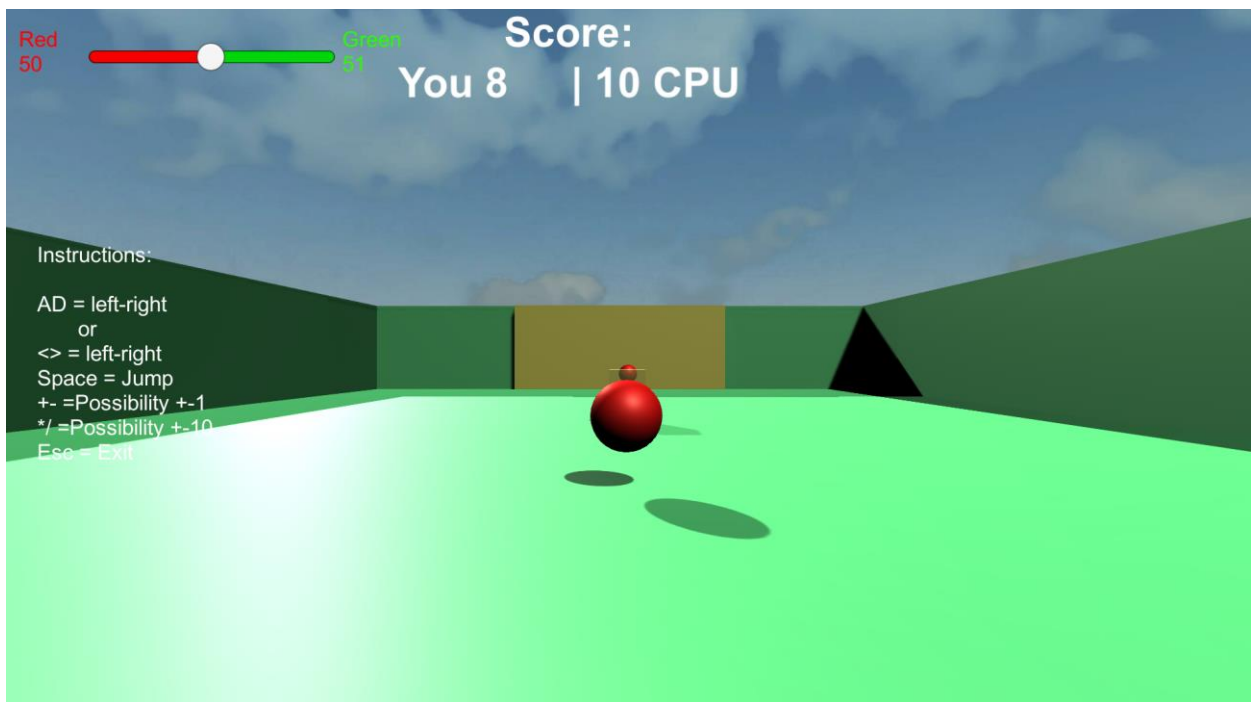
Η δημιουργία πρωτότυπου είναι η τεχνική που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση απαιτήσεων των χρηστών όπου οι σχεδιαστές και οι προγραμματιστές ετοιμάζουν μια πολύ απλή εφαρμογή με τις βασικότερες λειτουργίες έτσι ώστε να μπορεί να δει ο πελάτης οπτικά πως θα μοιάζει η εφαρμογή και αν είναι αυτό το οποίο χρειάζεται. Με αυτή την μέθοδο διευκολύνεται τόσο ο πελάτης όσο και η ομάδα ανάπτυξης και σχεδίασης αφού υπάρχει ένας βασικός κορμός του ζητούμενου πάνω στον οποίο μπορούν να κτίσουν για να έχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Είναι πολύ πιθανόν μετά την δημιουργία του πρωτοτύπου οι απαιτήσεις να αλλάξουν δραματικά.

Πλεονεκτήματα:

- Τα πρωτότυπα τροφοδοτούν τον τρόπο σκέψης «Θα ξέρω τι θέλω όταν το δω» το οποίο είναι χαρακτηριστικό πολλών χρηστών και διαχειριστών.

Μειονεκτήματα:

- Μπορεί να εκληφθεί ως το τελικό με το «κοίταξε και νιώσε», πρόωρα.
- Μπορεί να ενθαρρύνει μια πρόωρη εστίαση και δέσμευση για τη σχεδίαση.
- Οι χρήστες μπορεί να παρασυρθούν και να πιστέψουν ότι το ολοκληρωμένο σύστημα μπορεί να χτιστεί γρήγορα χρησιμοποιώντας εργαλεία δημιουργίας πρωτότυπου.



Κεφάλαιο 5

Σχεδιασμός Συστήματος, Υλοποίηση

5.1 Activities Plan- Development Phases.

5.2 Architectural Diagram.

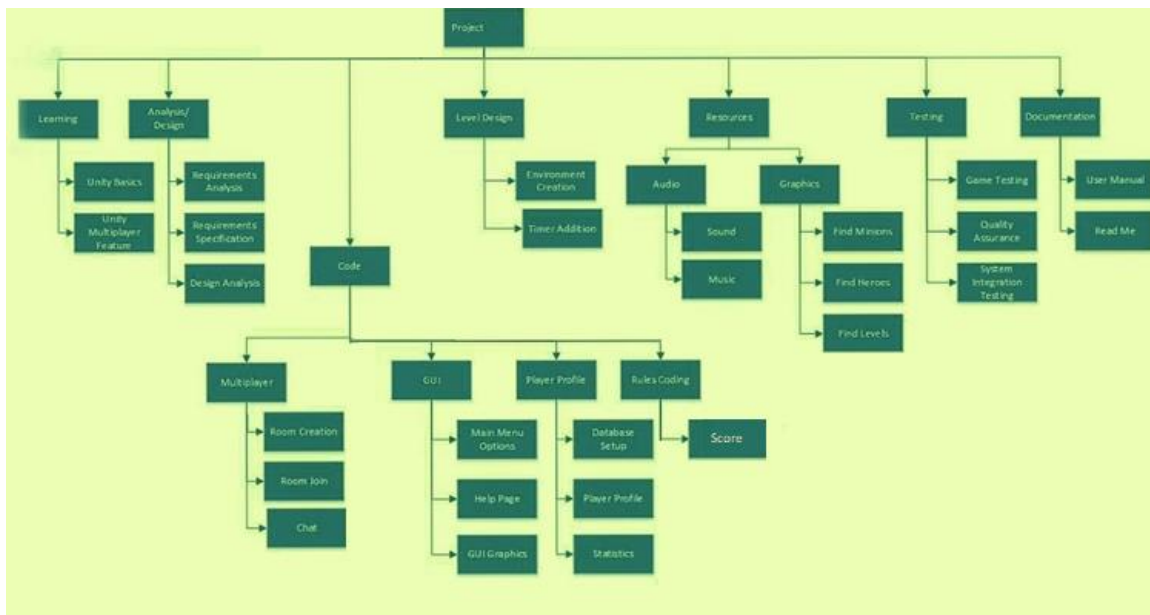
5.3 Actor Diagram

5.4 Sequence Diagram

5.5 Class Diagram

5.1 Activities Plan - Development Phases

Πιο αναλυτικά, το project αποτελείται από τις ακόλουθες φάσεις:



1. Φάση προετοιμασίας και εκμάθησης.

Στην συγκεκριμένη φάση, καλούμαι να μάθω τη χρήση του game development platform UNITY. Στη διαδικασία συμπεριλαμβάνεται η εκμάθηση των βασικών λειτουργιών της πλατφόρμας, καθώς και τις λειτουργίες για multiplayer παιχνίδια.

2. Φάση ανάλυσης και σχεδιασμού.

Σε αυτή την φάση καλούμαι να αναπτύξω τα εξής κομμάτια:

Requirement Analysis, Requirement Specification, Design Analysis τα οποία συμπεριλαμβάνονται στο κομμάτι της ανάλυσης και σχεδίασης του συστήματος.

3. Κώδικας.

Η φάση αυτή συμπεριλαμβάνει την προγραμματιστική υλοποίηση του κώδικα του παιχνιδιού η οποία αποτελείται από τα εξής κομμάτια:

- Κώδικα για υλοποίηση του multiplayer.

Στην φάση αυτή γίνεται η υλοποίηση του Game Room και των λειτουργιών Room Join και Chat.

- Κώδικας για την υλοποίηση του SteamVR_Player.

Στην υλοποίηση του SteamVR_Player συμπεριλαμβάνεται η υλοποίηση του παίκτη σε εικονική πραγματικότητα όπου θα πρέπει να λειτουργεί το tracking για την αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή.

- Κώδικας για την υλοποίηση των Heroes.

Για την υλοποίηση του ShootingMachine χρειάζεται η υλοποίηση των Attributes, για να υπάρχει ευελιξία από τον πειραματιστή όπου θα έχει πλήρη έλεγχο του περιβάλλοντος που αλληλοεπιδρά με τον χρήστη. Για παράδειγμα μπορεί να ελέγξει την πιθανότητα του χρώματος της μπάλας, την ταχύτητα της μπάλας τον ρυθμό με τον

οποίο ρίχνονται οι μπάλες στον αντίπαλο και τέλος η γωνιά της μπάλας πόσο μικρή ή μεγάλη θα είναι.

- Κώδικας για το Graphical user interface.

Στην φάση αυτή υλοποιούνται οι λειτουργίες των Main Menu Options, Help Page και GUI Graphics.

- Κώδικας των αποτελεσμάτων.

Γίνεται η υλοποίηση για την λειτουργία που πραγματοποιεί την ανάδειξη του Score. Επιπλέον, δημιουργείται ένα LogFile όπου έχει μέσα τα αποτελέσματα του πειράματος.

4. Φάση υλοποίησης του Level Design.

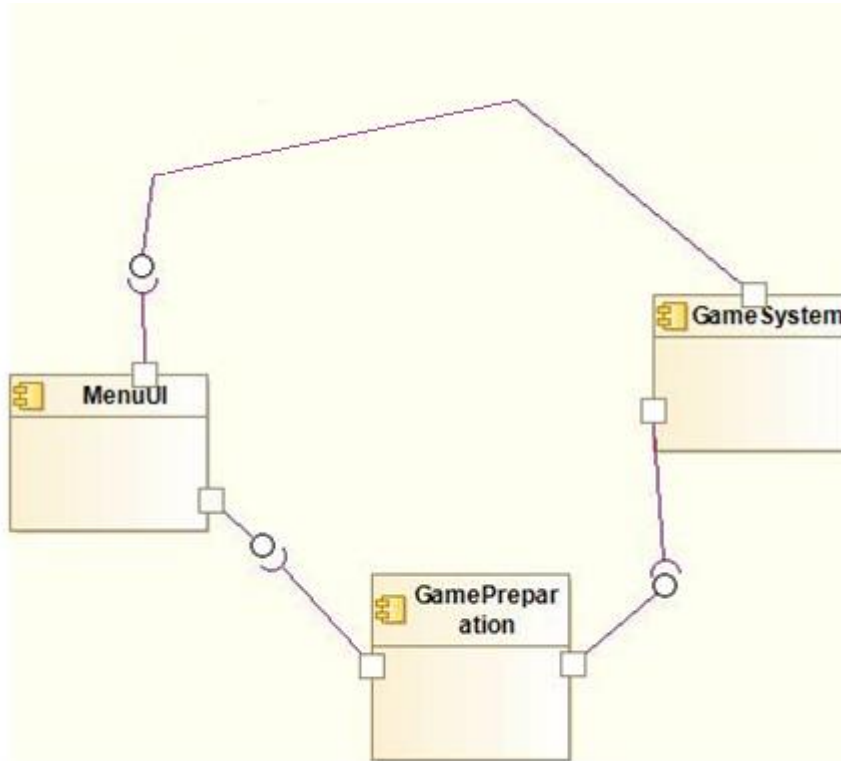
Σε αυτή την φάση συμπεριλαμβάνεται η δημιουργία του περιβάλλοντος του παιχνιδιού καθώς και της προσθήκης Timer.

5. Φάση αναζήτησης των μέσων υλοποίησης του παιχνιδιού, το οποίο αποτελείται από το Audio (ήχοι και μουσική) και τα Graphics.

6. Φάση ελέγχου του παιχνιδιού και της ποιότητας του.

Φάση δημιουργίας Documentation. Σε αυτή την φάση δημιουργείται το user manual και το Read Me.

5.2 Architectural Diagram



MenuUI:

Σε αυτό το συστατικό περιλαμβάνονται όλες οι δραστηριότητες που έχουν σχέση με τις δυνατότητες που έχει ο χρήστης μετά την πιστοποίηση των στοιχείων του. Πιο συγκεκριμένα μπορεί να επεξεργαστεί τις ρυθμίσεις του παιχνιδιού του, τα controls του παιχνιδιού, το είδος του παιχνιδιού που θέλει να παίξει. Επιπρόσθετα μπορεί να βρει τους κανόνες του παιχνιδιού, να δει στατιστικά του στοιχεία και τέλος μπορεί να επιλέγει την δυνατότητα εύρεσης παιχνιδιού η οποία τον μεταφέρει στο επόμενο component.

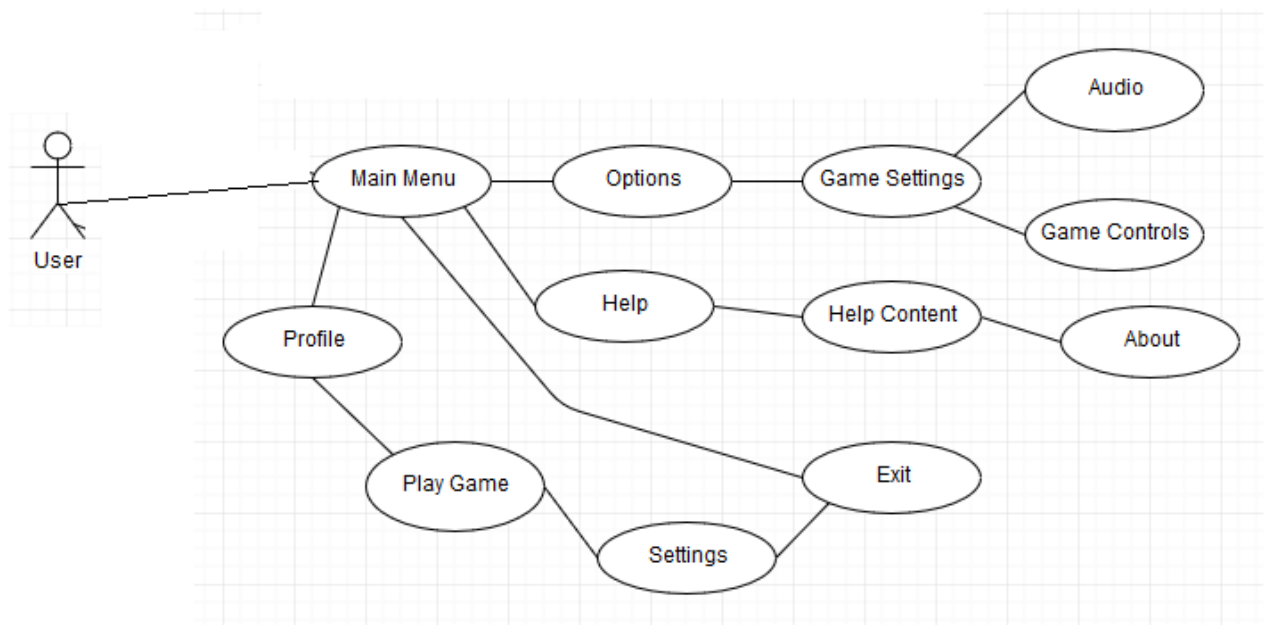
GamePreparation:

Σε αυτό το συστατικό περιλαμβάνονται οι πιθανότητα μη εύρεσης παιχνιδιού, το load screen του παιχνιδιού ακύρωση εύρεσης παιχνιδιού και interface δημιουργίας custom παιχνιδιού.

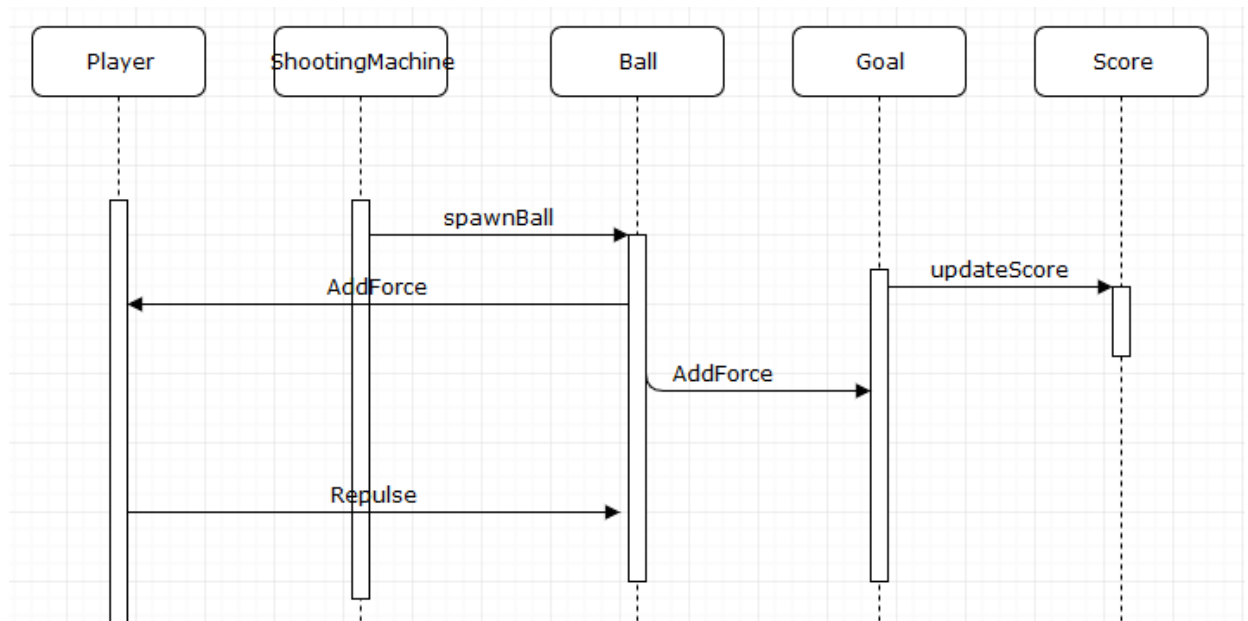
GameSystem:

Σε αυτό το συστατικό περιλαμβάνονται όλα όσα έχουν να κάνουν με την λειτουργία του παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζονται ο Παίκτης, gameInstance, Scenes τα οποία αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους με στόχο την σωστή λειτουργία του παιχνιδιού η οποία θα διέπτετε από τους κανόνες που έχουν καθοριστεί ή και θα καθοριστούν κατά την διάρκεια της ανάπτυξης.

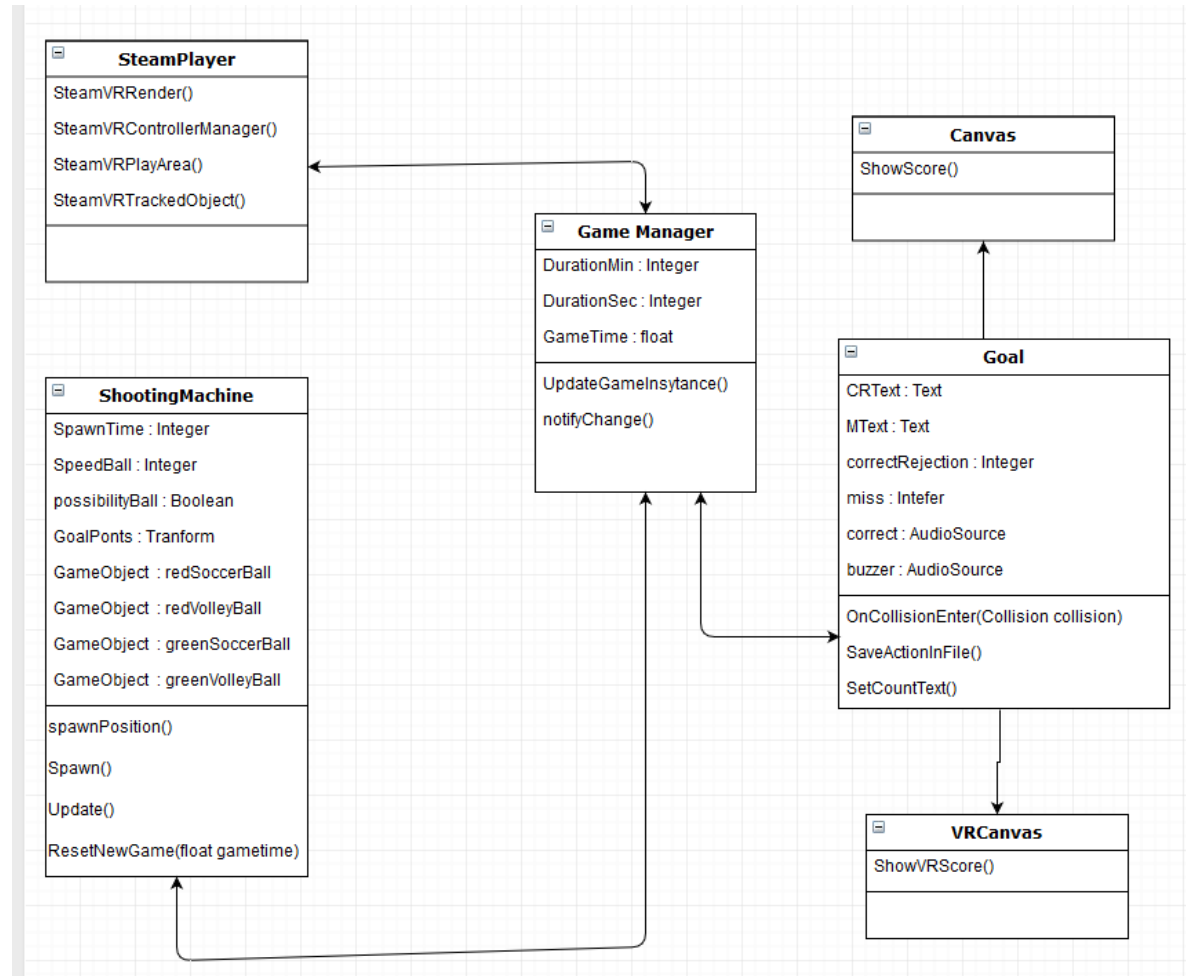
5.3 Actor Diagram



5.4 Sequence Diagram



5.5 Class Diagram



Settings



Στην πιο πάνω εικόνα μπορούμε να διακρίνουμε τα settings της εφαρμογής όπου μπορεί να καθοριστεί στην αρχή του πειράματος το subjectNo, το φύλο, την ηλικία, τον χρόνο διάρκειας του πειράματος, την ταχύτητα εκτόξευσης της μπάλας, την συχνότητα βολής του κανονιού καθώς και ποια είναι η μπάλα που πρέπει να αποκρούετε. Τέλος μπορούμε να ρυθμίσουμε τις πιθανότητες εμφάνισης της Targetable μπάλας σε σχέση με τις υπόλοιπες. Όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα logFile ώστε να μπορούμε αργότερα να κάνουμε ανάλυση των δεδομένων.



Στην πιο πάνω εικόνα μπορούμε να δούμε το περιβάλλον στο οποίο βυθίζεται ο χρήστης καθώς και την προσπάθεια του να αποκρούσει την μπάλα.



Στην πιο πάνω εικόνα μπορούμε να δούμε ότι παρέχεται η δυνατότητα αλλαγής στα γάντια για να δώσουμε περισσότερη ευελιξία και δυνατότητες στον πειραματιστή.

Κεφάλαιο 6

Αξιολόγηση συστήματος, Συμπεράσματα και Αναβάθμιση

6.1 Εισαγωγή

6.2 Τί αξιολογείται σε ένα σύστημα

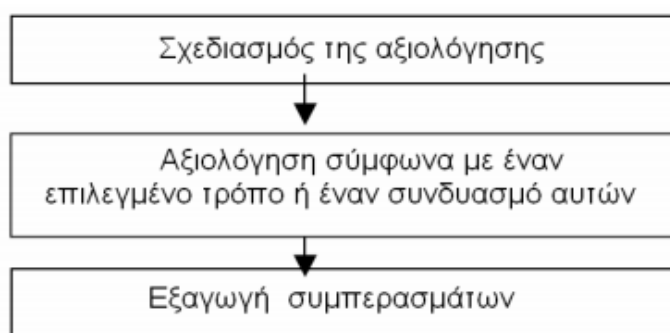
6.3 Αξιολόγηση εφαρμογής

6.4 Παρατηρήσεις

6.1 Εισαγωγή

Για να φτάσει στο τέλος της υλοποίησης ένα πληροφοριακό σύστημα πρέπει να αξιολογηθεί προτού βγει στην αγορά ή να δοθεί στον πελάτη . Είναι μία από τις πιο σημαντικές φάσεις επειδή στο συγκεκριμένο στάδιο γίνονται εξονυχιστικοί έλεγχοι για να αποφευχθούν όλα τα πιθανά λάθη. Έτσι η φάση αξιολόγησης κάνει το σύστημα πολύ καλύτερο και εξασφαλίζει στους πελάτες ότι δεν θα πρέπει να προβούν σε περισσότερα έξοδα επειδή αν τύχει κάποιο πρόβλημα ενώ το σύστημα είναι ήδη στην αγορά θα κοστίσει αρκετά χρήματα και επιπλέον μπορεί και να καταστρέψει την υπόληψη του πελάτη μας. Επίσης, στο στάδιο της αξιολόγησης παρατηρείται κατά πόσο έχουν κατανοηθεί οι λειτουργίες του συστήματος. Δηλαδή, αν οι απαιτήσεις που είχε ο πελάτης έχουν γίνει λειτουργίες αλλά και πώς αυτές χρησιμοποιούνται. Αν οι λειτουργίες αυτές είναι απλές και όχι σύνθετες και φιλικές προς τους χρήστες του συστήματος.

Για να έχουμε μία σωστή αξιολόγηση πρέπει να ακολουθηθούν κάποια βήματα ενός γενικού μοντέλου αξιολόγησης. Αρχικά, πρέπει να γίνει ένας σωστός σχεδιασμός αξιολόγησης του συστήματος. Στη συνέχεια να γίνει αξιολόγηση σύμφωνα με έναν επιλεγμένο τρόπο ή έναν συνδυασμό αυτών (π.χ. συνεντεύξεις, παρουσιάσεις, ερωτηματολόγια). Στο τέλος θα πρέπει να γίνει η εξαγωγή των συμπερασμάτων, όπου το πληροφοριακό σύστημα θα επιστραφεί στα άτομα που το δημιούργησαν για να κάνουν τις κατάλληλες αλλαγές[27].



6.2 Τι αξιολογείται σε ένα σύστημα

Προτού αξιολογήσουμε ένα σύστημα θα πρέπει να γνωρίζουμε τί ακριβώς αξιολογούμε άρα και το τί θα ήταν καλό να προσέξουμε. Υπάρχουν δύο διαφορετικές καταστάσεις που μπορούν να αξιολογηθούν.

Η πρώτη κατάσταση δεν δίνει έμφαση στους χρήστες του συστήματος αλλά κατά πόσο το σύστημα υποστηρίζει την εκάστοτε οργάνωση ή εταιρεία. Απλά ο αξιολογητής ερευνά τις δυνατότητες του συστήματος. Δεν ενδιαφέρεται για το πώς και κατά πόσο το πληροφοριακό σύστημα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των χρηστών[27].

Η δεύτερη κατάσταση μελετά το πώς ο χρήστης αλληλοεπιδρά με το σύστημα. Αυτή η κατάσταση δίνει μια πλήρη εικόνα του κατά πόσο είναι ωφέλιμο το σύστημα στους χρήστες. Αυτή η κατάσταση, όπως είναι επόμενο, προϋποθέτει μια πιο περίπλοκη διαδικασία. Ο χρήστης εξάγει τα συμπεράσματά του και τις εκτιμήσεις

του μέσω κάποιων συνεντεύξεων στις οποίες μπορεί να κληθεί. Οι ερωτήσεις των συνεντεύξεων αφορούν την ποιότητα του συστήματος αλλά και κατά πόσο τον ικανοποιεί[27].

Στην περίπτωση της διπλωματικής μου εργασίας η αξιολόγηση θα γίνει από τους ψυχολόγους και όχι από τους χρήστες, έτσι ώστε να μπορούν να διεξαχθούν ομαλά τα πειράματα και να φτάσουμε ευκολότερα στα αποτελέσματα που θέλουμε. Δηλαδή, οι ψυχολόγοι θα κληθούν να αξιολογήσουν το σύστημα που δημιούργησα σε όλες του τις λεπτομέρειες προκειμένου να εξασφαλίσουμε ότι λειτουργεί με βάση τις απαιτήσεις του πειράματος.

6.3 Αξιολόγηση εφαρμογής

Στις 16 Μαρτίου έγινε στο Πανεπιστήμιο συνάντηση με τους ψυχολόγους Μάριο Αβρααμίδη και Άντρια Σιημή αλλά και ο καθηγητής Κλεάνθης Νεοκλέους. Στη συνάντηση έγινε η παρουσίαση του παιχνιδιού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ώστε οι θεραπευτές να μπορέσουν να ελέγξουν τις λειτουργίες του παιχνιδιού. Αυτή η συνάντηση έγινε πιο πολύ για να δουν οι ψυχολόγοι το τί μπορεί να γίνει και να μας πουν τις απόψεις τους. Έπειτα ακολούθησε μια συζήτηση όπου καταγράφηκαν οι τελικές εισηγήσεις τους.



6.4 Παρατηρήσεις

Στην παρουσίαση συλλέχθηκαν κάποιες ιδέες και εισηγήσεις που θα βελτιώσουν το παιχνίδι και έτσι να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα. Μία σημαντική εισήγηση ήταν να μην έχουμε πολλαπλά αρχεία στην συλλογή των δεδομένων και έτσι διαμορφώσαμε το αρχείο με την εξής δομή.

SubjectNo	BirthDate	Gender	Target	H	H(%)	CR	CR(%)	M	M(%)	FA	FA(%)	Freq	Speed
1	1/1/2018	Male	Soccer Ball (Red)	13	68	10	91	6	32	1	9	1	3800
2			Soccer Ball (Red)										
3			Volleyball (Green)										
4			Soccer Ball (Green)										
5			Volleyball (Red)										
6			Soccer Ball (Red)										
7			Soccer Ball (Red)										
8			Soccer Ball (Green)										
9			Soccer Ball (Red)										
10			Soccer Ball (Red)										
11			Soccer Ball (Red)										
12			Soccer Ball (Red)										
13			Soccer Ball (Red)										
14			Soccer Ball (Red)										
15			Volleyball (Green)										
16			Volleyball (Green)										
17			Soccer Ball (Red)										
18			Soccer Ball (Red)										
19			Soccer Ball (Green)										
20			Volleyball (Red)										
21			Volleyball (Green)										
22			Soccer Ball (Red)										
23			Soccer Ball (Red)										
24			Volleyball (Green)										
25			Soccer Ball (Red)										
26			Volleyball (Green)										
27			Soccer Ball (Red)										
28			Soccer Ball (Red)										
29			Soccer Ball (Red)										
30			Soccer Ball (Red)										

Κεφάλαιο 7

Πειραματική αξιολόγηση για επίτευξη στόχων.

7.1 Εισαγωγή

7.2 Attentional Networks test (ANT)

7.3 GO / NOGO test (Whack the mole)

7.4 Executive Control test

7.5 Αποτελέσματα και Συμπεράσματα

7.6 Μελλοντική εργασία

7.1 Εισαγωγή

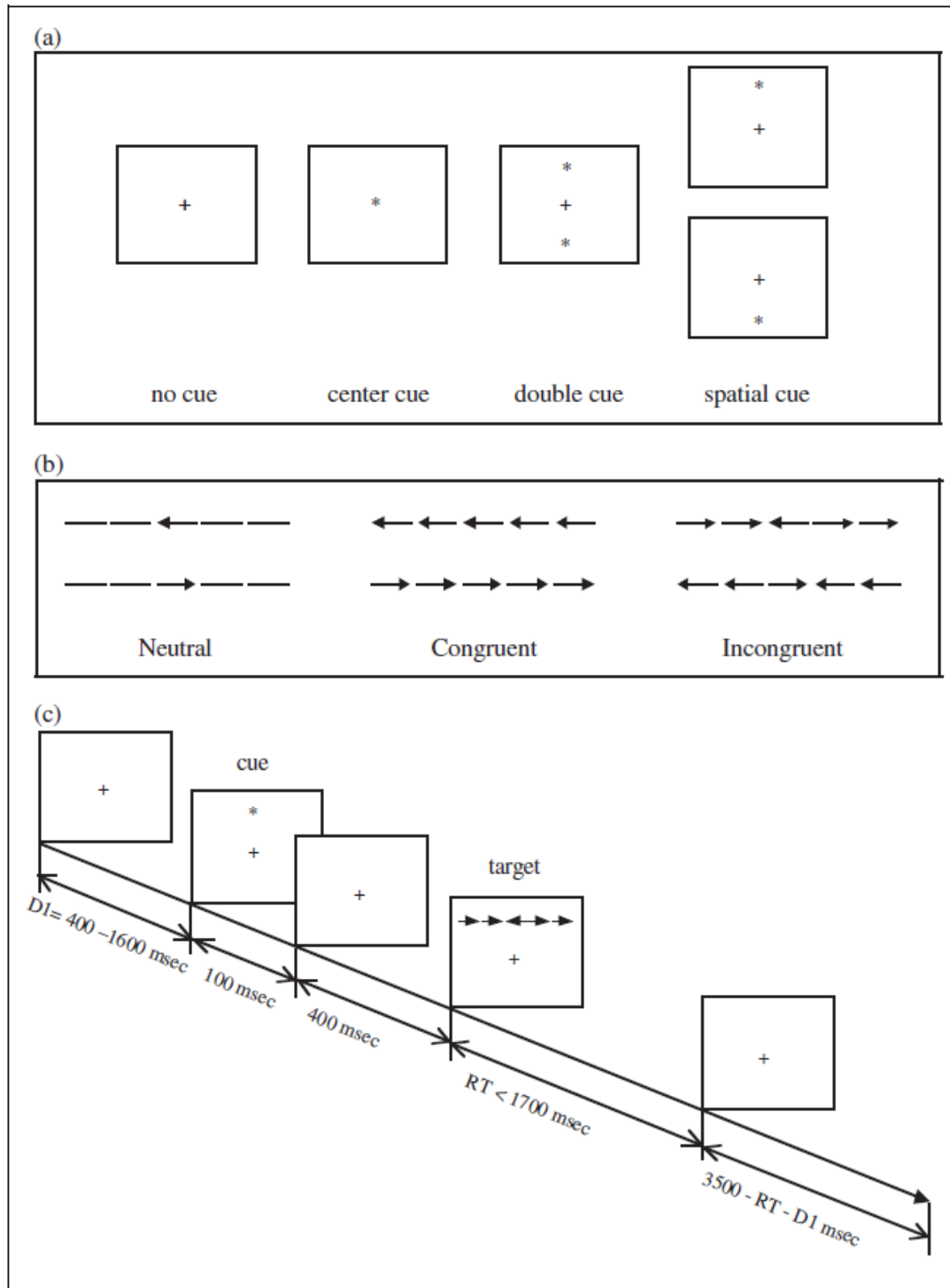
Μετά από διάφορους ελέγχους από τους ψυχολόγους Μάριο Αβρααμίδη και Άντρια Σιημή καταλήξαμε στις σωστές παραμέτρους που θα λάβουν χώρα στα πειράματα της εφαρμογής που δημιουργήσαμε.

Ο κάθε συμμετέχοντας που θα λαμβάνει μέρος θα εκτελεί 3 πειράματα μετά από σαφείς οδηγίες που θα του επεξηγούνται από τον εκάστοτε πειραματιστή. Τα πειράματα τα οποία θα εκτελεί ο κάθε συμμετέχοντας είναι το ANT, το GO / NOGO και το executive control με την δική μας εφαρμογή. Το πείραμα που θα διεξαχθεί μέσω της δικής μας εφαρμογής θα εκτελείται πάντοτε τελευταίο ενώ τα άλλα δύο πειράματα θα εκτελούνται εναλλάξ στον κάθε συμμετέχοντα για να βεβαιωθούμε ότι δεν επηρεάζει την απόδοση του συμμετέχοντα η σειρά εκτέλεσης των

πειραμάτων. Τα άλλα δύο πειράματα είναι τεκμηριωμένα από παλαιότερες έρευνες και πιστοποιούν ότι εξετάζουν τον σκοπό δημιουργίας τους αντίστοιχα επομένως αργότερα θα είμαστε σε θέση να βγάλουμε και εμείς τα δικά μας συμπεράσματα σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα και των τριών πειραμάτων κατά πόσο και η δική μας εφαρμογή εκπληρώνει τον σκοπό δημιουργίας της όπως κάναμε στις αρχικές μας υποθέσεις.

7.2 Attentional Networks test (ANT)

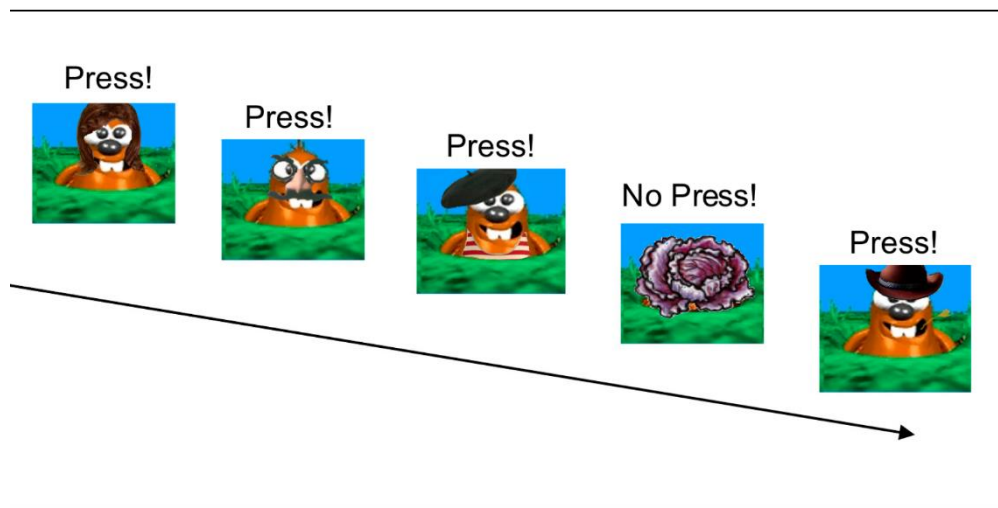
Το ANT έχει σχεδιαστεί για να αξιολογεί το Alertness, τον προσανατολισμό και την προσοχή της σε μία μόνο περίοδο 30 λεπτών που μπορεί εύκολα να εκτελεστεί από παιδιά, ασθενείς και πιθήκους. Μια μελέτη με 40 φυσιολογικά ενήλικα άτομα υποδεικνύει ότι το ANT παράγει αξιόπιστες εκτιμήσεις ενός θέματος προειδοποίησης, τον προσανατολισμό και την εκτελεστική λειτουργία, και επιπλέον προτείνει ότι οι αποτελεσματικότητες αυτών των τριών δικτύων δεν συνδέονται. Εκεί είναι, εντούτοις, μερικές αλληλεπιδράσεις στις οποίες η ειδοποίηση και ο προσανατολισμός μπορεί να ρυθμίσει τον βαθμό παρεμβολής. Αυτή η διαδικασία μπορεί να αποδειχθεί πρόσφορη και χρήσιμη για την αξιολόγηση τις προληπτικές ανωμαλίες που σχετίζονται με περιπτώσεις εγκεφαλικής βλάβης, εγκεφαλικό επεισόδιο, σχιζοφρένεια και διαταραχή έλλειψης προσοχής. Το ANT μπορεί επίσης να χρησιμεύσει ως εργασία ενεργοποίησης για μελέτες νευροαπεικόνισης καθώς και για τη μελέτη της επίδρασης των γονιδίων. Στο συγκεκριμένο πείραμα εμφανίζονται στην οθόνη μετά από κάποιο χρονικό διάστημα μια γραμμή με κάποια τόξα με αριστερόστροφη και δεξιόστροφη φορά και σκοπός είναι ο χρήστης να εντοπίζει την φορά που έχει το μεσαίο τόξο μόλις εμφανίζεται στην οθόνη. Σε περίπτωση καθυστέρησης αποτυγχάνει.



7.3 GO / NOGO test (Whack the mole)

Μια σημαντική πτυχή του ελέγχου της συμπεριφοράς είναι η ικανότητα να διεξάγεται μια κατάλληλη αντίδραση κάτω από την πίεση του χρόνου και ταυτόχρονα να αναστέλλεται μια ακατάλληλη συμπεριφορική απόκριση. Το πρότυπο Go / Nogo αναπτύχθηκε για να ελέγξει αυτή τη μορφή ελέγχου συμπεριφοράς, στην οποία είναι σημαντικό να καταστείλει μια αντίδραση που προκαλείται από ένα εξωτερικό ερέθισμα προς όφελος μιας εσωτερικά ελεγχόμενης συμπεριφορικής απόκρισης. Σε αυτό το παράδειγμα, η εστίαση της προσοχής κατευθύνεται σε προβλέψιμα εμφανιζόμενα ερεθίσματα που απαιτούν μια αντίδραση, δηλαδή να αντιδράσουν ή να μην αντιδρούν. Ένα έλλειμμα σε αυτή τη μορφή ελέγχου συμπεριφοράς παρατηρείται ιδιαίτερα σε ασθενείς με μετωπιαίο συμπτωματικό. Αυτοί οι ασθενείς εμφανίζουν συχνά ταχύτητες αντίδρασης άνω του μέσου όρου σε απλές εργασίες αντίδρασης, όπου όπως σε μια εργασία Go / Nogo εμφανίζουν είτε έναν πολύ μεγαλύτερο αριθμό λανθασμένων αντιδράσεων ή πολύ υψηλότερους χρόνους αντίδρασης σε σύγκριση με την απλή εργασία αντίδρασης. Οι έρευνες με τεχνικές απεικόνισης έδωσαν στοιχεία για τον ρόλο που διαδραματίζουν οι μετωπικές δομές στην εκτέλεση μιας εργασίας Go / Nogo. Το Whack the mole είναι έργο σε έναν υπολογιστή που μπορεί να αξιολογήσει μια παρεμπόδιση απόκρισης και θεωρείται μια έκδοση του παραδείγματος Go / NoGo (Casey et al, 1997). Σε γενικές γραμμές, οι ψυχολόγοι χρησιμοποιούν τα τεστ Go / No-go για να εκτιμήσουν την ικανότητα ενός συμμετέχοντα για συνεχή προσοχή και έλεγχο απόκρισης σε διάφορα ερεθίσματα. Ο σκοπός του Whack the mole είναι να διερευνηθεί η συμβολή του προηγούμενου πλαισίου για την αποφυγή της απόκρισης του απρόθυμου ερεθίσματος (nogo trials) (Durstun et al, 2002). Η αύξηση του αθροίσματος των δοκιμασιών go οδηγεί σε έναν πιο αξιόπιστο και μεγαλύτερο αριθμό απαντήσεων «πάμε». Ως εκ τούτου, η σύγκρουση μεταξύ των δύο απαντήσεων θεωρείται ότι αυξάνεται καθώς αυξάνεται ο αριθμός των δοκιμασιών go. Συνεπώς, υπάρχει ανάγκη για ένα μεγαλύτερο γνωστικό έλεγχο. Το έργο αποτελείται από εικόνες ενός mole που εμφανίζεται σε έναν κήπο. Παρέχονται οδηγίες στους συμμετέχοντες, προκειμένου να χτυπήσουν το mole και

έτσι να σώσουν τον κήπο. Εκτός από το mole, λιγότερο συχνά, εμφανίζονται εικόνες της μελιτζάνας στην οθόνη. Τα άτομα έχουν οδηγίες να μην χτυπήσουν την μελιτζάνα. Πριν από τις δοκιμές, οι συμμετέχοντες συμβουλευούνται να μην εξαπατηθούν από το mole που προσπαθεί να τους εξαπατήσει από τις έξυπνες μεταμφιέσεις του. Καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας, οι συμμετέχοντες πρέπει να πιέσουν το πλήκτρο (space) όσο το δυνατόν γρηγορότερα, όταν το mole αναδύεται στον κήπο (go trial) και να αποφύγουν την απάντηση στο μη στόχο που είναι η μελιτζάνα (δοκιμή No-Go). Πριν από τις δοκιμασίες πρακτικής, κατά τη διάρκεια των οδηγιών, εμφανίζεται στους συμμετέχοντες μια εικόνα του mole και της μελιτζάνας, ώστε να γνωρίζει πώς θα μοιάζουν τα ερεθίσματα. Το έργο Whack the mole αποτελείται από τέσσερις διαδρομές, με κάθε διαδρομή να διαρκεί κατά μέσο όρο 2 λεπτά και 21 δευτερόλεπτα. Κάθε διαδρομή αποτελείται από ένα μέσο όρο συνολικά από 53 δοκιμές, με μέσο όρο σαράντα δύο δοκιμασιών Go, καταλήγοντας σε έναν μέσο όρο δώδεκα δοκιμών χωρίς κίνηση ανά διαδρομή. Μετά τις δοκιμές 1-7 Go, η δοκιμή No-go ήταν σταθμισμένη, έτσι ώστε και στις δύο πρώτες και τελευταίες δοκιμές, περισσότερες δοκιμές Go προηγήθηκαν των δοκιμών No-go. Η σειρά των διάφορων τύπων δοκιμών "No-go" που παρουσιάστηκαν σε μια διαδρομή ήταν ψευδοτυχαία. Η διάρκεια του ερεθίσματος ήταν 1500 χιλιοστά του δευτερολέπτου, ενώ το διάμεσο διάστημα ήταν πέντε δευτερόλεπτα.



7.4 Executive Control test

Σε αυτό το πείραμα θα εκτελέσουμε την δική μας εφαρμογή όπου ο χρήστης βρίσκεται σε ένα εικονικό γήπεδο ποδοσφαίρου και με τα controllers της τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας αλληλοεπιδρά με φυσικό τρόπο με το εικονικό περιβάλλον. Ο συμμετέχοντας πρέπει να σταθεί πάνω στο προκαθορισμένο σημείο του εικονικού περιβάλλοντος και αφού του υποδειχθεί ο στόχος του να τον αποκρούει και με τα δύο χέρια χωρίς να μετακινεί ιδιαίτερα τα πόδια του αλλά μόνο για ισορροπία. Η εφαρμογή μας συλλέγει σε ένα αρχείο διάφορα προσωπικά στοιχεία για τον χρήστη όπως φύλο, ηλικία, στοιχεία που έχουν να κάνουν με τις παραμέτρους του πειράματος όπως ταχύτητα της μπάλα, target, συχνότητα βολής και στοιχεία που έχουν σχέση με όλες τις ενέργειες που έκανε ο χρήστης για κάθε μπάλα (Hit, Miss, Correct Rejection, False Alarm). Επιπλέον προσθέσαμε την λειτουργία εξόρυξης της μεγαλύτερης επιτάχυνσης που είχαν τα χέρια του συμμετέχοντα για κάθε μπάλα που ερχόταν προς το μέρος του για να ελέγξουμε κατά πόσο αντέδρασε έντονα στα ερεθίσματα, αλλά και κατά πόσο αντέδρασε σε κάποιο μεγάλο βαθμό, σε περίπτωση που δεν έπρεπε όμως, καταφέροντας να εκπληρώσει την οδηγία που του δόθηκε. Για παράδειγμα εάν έρθει προς το μέρος του μια μπάλα που δεν είναι το target του θα πρέπει να μην ενεργήσει και να την αφήσει. Έτσι λόγω του ότι θέλουμε να γνωρίζουμε αν για να πετύχει να μείνει παθητικός προς την μπάλα και να μην την ακουμπήσει, προσπάθησε έντονα και κινήθηκε προς την μπάλα αλλά κατάφερε να το ελέγξει και να μην την ακουμπήσει, ή αν έμεινε σε όλη την διάρκεια που η μπάλα κατευθυνόταν προς το μέρος του παθητικός παίρνουμε αυτό το δεδομένο για να το επεξεργαστούμε αργότερα στην ανάλυση των αποτελεσμάτων.



7.5 Αποτελέσματα και Συμπεράσματα

Υποθέσεις

Οι υποθέσεις που κάναμε αρχικά για το goalkeeper task ήταν η δημιουργία ενός καινούριου task που θα είχε την δυνατότητα να μετρήσει διάφορες γνωστικές λειτουργίες στον άνθρωπο όπως είναι η προσοχή και συγκεκριμένα τα 3 είδη προσοχής (alerting, orienting, conflict), δηλαδή γνωστικές λειτουργίες που εμπίπτουν στην καθημερινότητα του ανθρώπου έχοντας έτσι ως αποτέλεσμα την βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε ήταν η εύρεση δύο άλλων tasks που είναι ευρέως γνωστά και αποδεδειγμένα ότι μπορούν να μετρήσουν αυτές τις γνωστικές λειτουργίες όπως είναι το ANT και το Go/NoGo με απώτερο σκοπό να βρούμε κάποια σημαντική συσχέτιση με το goalkeeper task αποδεικνύοντας έτσι ότι και αυτό έχει εξίσου καλά αποτελέσματα στα άτομα που το χρησιμοποιούν. Επιπλέον λόγω του ότι διαπιστώσαμε ότι σε τέτοιου είδους tasks ήταν αρκετά δύσκολο να μαζέψεις άτομα που ήταν διατεθειμένοι να τα εκτελέσουν λόγω του ότι τα θεωρούσαν ανιαρά αποφασίσαμε το δικό μας goalkeeper task να είναι καινοτόμο, ευχάριστο και ελκυστικό προς τον άνθρωπο δίνοντας έτσι τη δυνατότητα να περνάς ευχάριστα την ώρα σου και παράλληλα να μετράς το score για τις

γνωστικές λειτουργίες της καθημερινότητας με ένα task που διαρκεί πολύ λιγότερο απ' ό τι το ANT. Έτσι χρησιμοποιήσαμε την καινοτόμο τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας όπου ο χρήστης βυθίζεται στον εικονικό κόσμο πετυχαίνοντας να κερδίσουμε το ενδιαφέρον σε μεγάλο βαθμό.

Αποτελέσματα

Με βάση τα δεδομένα που συλλέξαμε από 42 άτομα που εκτέλεσαν και τα τρία tasks αναλύσαμε τα δεδομένα αυτά και πήραμε το correlation που φαίνεται στον πιο κάτω πίνακα.

Correlations									
		Hpercent	CRpercent	alerting	orienting	conflict	goACC	nogoACC	RTgo
Hpercent	Pearson Correlation	1	.014	.210	.010	-.376*	.016	.034	-.164
	Sig. (2-tailed)		.928	.182	.948	.014	.919	.833	.298
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
CRpercent	Pearson Correlation	.014	1	-.059	.178	-.060	.184	-.099	-.196
	Sig. (2-tailed)	.928		.710	.259	.706	.244	.532	.213
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
alerting	Pearson Correlation	.210	-.059	1	-.239	.244	-.224	-.263	.158
	Sig. (2-tailed)	.182	.710		.128	.120	.154	.093	.316
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
orienting	Pearson Correlation	.010	.178	-.239	1	.058	.528**	.046	-.310*
	Sig. (2-tailed)	.948	.259	.128		.713	.000	.772	.046
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
conflict	Pearson Correlation	-.376*	-.060	.244	.058	1	.105	-.288	.040
	Sig. (2-tailed)	.014	.706	.120	.713		.509	.064	.801
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
goACC	Pearson Correlation	.016	.184	-.224	.528**	.105	1	.015	-.541**
	Sig. (2-tailed)	.919	.244	.154	.000	.509		.923	.000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
nogoACC	Pearson Correlation	.034	-.099	-.263	.046	-.288	.015	1	.198
	Sig. (2-tailed)	.833	.532	.093	.772	.064	.923		.210
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
RTgo	Pearson Correlation	-.164	-.196	.158	-.310*	.040	-.541**	.198	1
	Sig. (2-tailed)	.298	.213	.316	.046	.801	.000	.210	
	N	42	42	42	42	42	42	42	42

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

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συμπεράσματα

Από τον πίνακα μπορούμε να διακρίνουμε ότι υπήρξε σημαντική συσχέτιση (significant correlation) του % Hits στο goalkeeper task και του Conflict score από το ANT και η σχέση που προκύπτει είναι η εξής:

$r(41) = -.38, p = 0.14$.

Degrees of freedom: $r(41) \rightarrow$ (Αριθμός των Subj No. -1)

Value = $-.38 \rightarrow$ Αρνητική Συσχέτιση

Επίπεδο Σημαντικότητας: $p = .014 < .05 \rightarrow$ Δεν οφείλεται στην Τύχη!

Επομένως οι άνθρωποι που ανταποκρίθηκαν στις μπάλες που ήταν ο στόχος τους με μεγάλη ακρίβεια στο goalkeeper task ήταν επίσης καλύτεροι στο να αγνοήσουν τα πλευρικά βέλη στο ANT task.

7.6 Μελλοντική εργασία

Μετά από την εκτενή έρευνα που έγινε ένα ολόκληρο χρόνο ώστε να μελετήσουμε το πρόβλημα, να κάνουμε τις υποθέσεις μας, να αναπτύξουμε το σύστημα, να εκτελέσουμε τα πειράματα, να συλλέξουμε τα δεδομένα και να αναλύσουμε τα αποτελέσματα που είχαμε ανοίγει ουσιαστικά ένα καινούριο κομμάτι το οποίο αποτελεί συνέχεια της είδη υπάρχουσας γνώσης στην συγκεκριμένη μελέτη το οποίο είναι κατά πόσο μπορούμε να πούμε ότι το συγκεκριμένο task εκτός από το να μετρά την προσοχή κατά πόσο θα μπορούσε και με κάποιες πιθανές διορθώσεις ή αλλαγές να βελτιώνει την προσοχή των ατόμων μετά από κάποιο αριθμό εκτέλεσης του πειράματος καθώς επίσης και το ποσοστό της βελτίωσης που μπορεί να επιφέρει. Επιπλέον θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να μελετήσουμε τους πιθανούς λόγους που επιτεύχθηκε significant correlation μόνο στο conflict και όχι και στα άλλα δύο είδη προσοχής. Αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει ακόμα ένα μεγάλο κομμάτι καθώς επίσης και εναλλακτικές προσεγγίσεις που θα μπορούσαμε να έχουμε για να πετύχουμε καλά αποτελέσματα και στα άλλα δύο είδη προσοχής.

Βιβλιογραφία:

[1] <https://en.wikipedia.org/wiki/Gamification>

[2] Buckley, P. and Doyle, E. Gamification and Student Motivation. Interactive Learning Environments

[3] Boot W. R., Kramer A. F., Simons D. J., Fabiani M., Gratton G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychol. (Amst.)* 129, 387–398

[4] Chisholm J. D., Hickey C., Theeuwes J., Kingston A. (2010). Reduced attentional capture in video game players. *Atten. Percept. Psychophys.* 72, 667–671. 10.3758/APP.72.3.667

[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Attention_deficit_hyperactivity_disorder

[6] https://en.wikipedia.org/wiki/Go/no_go

[7] Λέπουρας Γεώργιος. (2015) *Ανάπτυξη συστημάτων εικονικής πραγματικότητας*. Αθήνα., Ελληνικά Ακαδημαϊκά Συγγράμματα και βοηθήματα.p.p.3-5.

<https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2546/1/Book.pdf>

[8] Spence, I., & Feng, J. (2010). Video games and spatial cognition. *Review of General Psychology*, 14(2), 92-104. Available from:

<http://psycnet.apa.org/record/2010-11858-005> .cited in 8 Oct. 2017

[9] Ball K., Berch D. B., Helmers K. F., Jobe J. B., Leveck M. D., Marsiske M., Morris J. N., Rebok G. W., Smith D. M., Tennstedt S. L., Unverzagt F. W., Willis S. L., Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly Study Group (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. *JAMA* 288, 2271–2281 Retrieved from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3171788/> .cited in 8 Oct. 2017

[10] Bjorklund, D. F., & Brown, R. D. (1998). Physical play and cognitive development: Integrating activity, cognition, and education. *Child Development*, 69, 604–606. Retrieved from:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11199-008-9498-z> .cited in 8 Oct. 2017

[11] Myron W. Krueger, (1977) Responsive Environments National Computer Conference Proceeding. 413-33. Retrieved from:

<http://www.ctcs505.com/wp-content/uploads/2016/01/Krueger.pdf>

[12] Paul Milgram, (1994) A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. Proceeding. 1321-1329. Retrieved from:

<https://www.vrwereld.nl/wp-content/uploads/2017/01/A-Taxonomy-of-Mixed-Reality-Visual-Displays.pdf>

[13] Paul Milgram, (1994) Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. Proceeding. 282-292. Retrieved from:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.83.6861&rep=rep1&type=pdf>

[14] Michael Heim, (1993) The Essence of VR Proceeding. 109-128. Retrieved from:

https://web.stanford.edu/class/history34q/readings/Michael_Heim/HeimEssenceVR.html

[15] Unity Technologies. (2014). *AWARDS AND ACCOLADES*. Retrieved from <http://unity3d.com/public-relations>.

[16] Wikipedia. (2016). *Unity*. Retrieved from [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)#Unity_5](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine)#Unity_5).

[17] Unity Technologies. (2016). *Lighting*. Retrieved from <http://docs.unity3d.com/Manual/LightingOverview.html>.

- [18] Unity Technologies. (2016). *Audio Overview*. Retrieved from <http://docs.unity3d.com/Manual/AudioOverview.html>.
- [19] Smith, S. & Andronico, M. (2016). *What is the Oculus Rift?*. Retrieved from <http://www.tomsguide.com/us/what-is-oculus-rift,news-18026.html>.
- [20] G De Sensi, Francesco Longo και Giovanni Mirabelli. «Ergonomic and work methods optimization in a three dimensional virtual environment». Στο: *Proceedings of the 2007 Summer Computer Simulation Conference*. Society for Computer Simulation International. 2007, σελίδες 1187–1192.
- [21] Phillip S Dunston, Laura L Arns, James D Mcglothlin, Gregory C Lasker και Adam G Kushner. «An immersive virtual reality mock-up for design review of hospital patient rooms». Στο: *Collaborative design in virtual environments*. Springer, 2011, σελίδες 167–176.
- [22] Azucena Garcia-Palacios, Cristina Botella, H Hoffman και Sonia Fabregat. «Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias». Στο: *Cyberpsychology & behavior* 10.5 (2007), σελίδες 722–724.
- [23] Joann Difede και Hunter G Hoffman. «Virtual reality exposure therapy for World Trade Center post-traumatic stress disorder: A case report». Στο: *Cyberpsychology & Behavior* 5.6 (2002), σελίδες 529–535.
- [24] Neal E Seymour, Anthony G Gallagher, Sanziana A Roman, Michael K O'Brien, Vipin K Bansal, Dana K Andersen και Richard M Satava. «Virtual reality training improves operating

room performance: results of a randomized, double-blinded study». Στο: *Annals of surgery*

236.4 (2002), σελίδα 458.

[25] Guy Sela, Jacob Subag, Alex Lindblad, Dan Albocher, Sagi Schein και Gershon Elber.

«Real-time haptic incision simulation using FEM-based discontinuous free-form deformation

». Στο: *Computer-Aided Design* 39.8 (2007), σελίδες 685–693.

[26] Ανάλυση και Σχεδίαση Συστημάτων.[Lecture notes]. Retrieved from <http://www1.cs.ucy.ac.cy/courses/EPL241/>.

[27] Φουντουλάκη, Α. (2007). Μέθοδοι Αξιολόγησης Πληροφοριακών Συστημάτων (Εργασία). Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.