

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ



Πτυχιακή εργασία

ΡΕΤΡΟ ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΣΕ
ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΕΜΒΥΘΙΣΗΣ

Αλέξιος Ελ Κάτερ

Λεμεσός 2013

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

Πτυχιακή εργασία

ΡΕΤΡΟ ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΣΕ
ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΕΜΒΥΘΙΣΗΣ

Αλέξιος Ελ Κάτερ

Επιβλέπων καθηγητής
Δρ. Ανδρέας Λανίτης

Λεμεσός 2013

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Αλέξιος Ελ Κάτερ, 2013

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον Δρ. Ανδρέα Λανίτη για την επίβλεψη του και την βοήθεια του, τον Σωτήρη και την Αγγελίνα επίσης για την βοήθεια τους, καθώς και την οικογένεια μου για την συνεχή τους στήριξη. Ευχαριστώ και τον προσωπικό μου υπολογιστή Acer 7736ZG, που χωρίς αυτόν δεν θα τα κατάφερα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται τα σημαντικότερα βιντεοπαιχνίδια, και γίνεται μια ιστορική ανάδρομη στα παλιά παιχνίδια. Στο επόμενο κεφαλαίο, αναφέρονται μερικοί από τους λόγους που τα παιχνίδια αλλάζουν τρόπο αλληλεπίδρασης με τον χρήστη και γιατί σήμερα τα απλά, τείνουν να υπερτερούν έναντι των περίπλοκων παιχνιδιών. Επίσης σημειώνονται αξιολογικές προσπάθειες επανασχεδιασμού του παιχνιδιού Pac man. Στην συνέχεια γίνεται μια ιστορική αναδρομή στην τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας, και μελετώνται συστήματα εικονικής πραγματικότητας σε συνδυασμό με τα σύγχρονα παιχνίδια. Κατά παρόμοιο τρόπο και το επόμενο κεφάλαιο, κάνει μια αναδρομή στις διαδραστικές τεχνολογίες κυρίως των βιντεοπαιχνιδιών και των arcade, και για τις μελλοντικές τους προοπτικές.

Παρακάτω περιγράφονται τα στάδια ανάπτυξης του παιχνιδιού που αναπτύχθηκε για την μελέτη αυτή και στην συνέχεια η διαδικασία αξιολόγησης με τα συμπεράσματα της. Τέλος βρίσκονται τα τελικά συμπεράσματα και τα παραρτήματα, τα οποία περιέχουν το ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε κατά την αξιολόγηση, το εξώφυλλο της θήκης του παιχνιδιού καθώς και τα περιεχόμενα του δίσκου που παραδόθηκε μαζί με την πτυχιακή.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Παρουσιάζονται συνοπτικά όλες οι σημαντικές συντομογραφίες που έχουν χρησιμοποιηθεί στο κείμενο της πτυχιακής:

RGB: Red Green Blue

HMD Head Mounted Display

NASA National Aeronautics and Space Administration

LCD Liquid Crystal Display

ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ

Στην περίπτωση χρήσης ορολογίας από ξενόγλωσση βιβλιογραφία, η οποία δεν έχει αποδοθεί επισήμως στην ελληνική γλώσσα, μπορεί να αναφερθεί σε αυτήν την ενότητα η απόδοση στην ελληνική που θεωρείται περισσότερο δόκιμη. π.χ.:

Animation	κινούμενα σχέδια, εμψύχωση
bugs	υπολογιστικά προβλήματα
computer generated imagery	εικόνα παραγμένη από τον υπολογιστή
smart phones	έξυπνα τηλέφωνα
tablets	κινητές ηλεκτρονικές επιφάνειες εργασίας
jetpack	μηχανή πετάγματος με εφαρμογή στην πλάτη
arcade	παιχνιδομηχανές, συνήθως βρίσκονται σε ψυχαγωγικά κέντρα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, μελετά την πιθανότητα αναβίωσης παλιών και κλασσικών βιντεοπαιχνιδιών μέσα από τις τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας. Πως δηλαδή θα μπορούσε να είναι ένα ρετρό παιχνίδι, εάν η ιδέα του υλοποιείτο σήμερα αντί πριν κάποιες δεκαετίες. Πέρα από αυτό, η μελέτη αναζητά να βρει μέσα στο υποσυνείδητο του παίκτη βιντεοπαιχνιδιών, εάν κατά την διάρκεια που έπαιζε παλιά ένα από τα κλασσικά διςδιάστατα παιχνίδια, οραματιζόταν παράλληλα ότι αυτό που βιώνει την δεδομένη στιγμή θα μπορούσε να εξελισσόταν στον τρισδιάστατο χώρο. Τώρα που έχουμε την κατάλληλη τεχνολογία, και κάτι τέτοιο είναι εφικτό, θα έχει την αναμενόμενη επιτυχία;

Στα πλαίσια της εργασίας γίνεται εξερεύνηση υφιστάμενων τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας καθώς και διαδραστικών τεχνολογιών, και πως αυτές αξιοποιούνται δημιουργικά σε ερευνητικά πειράματα, για την επίτευξη της αναβίωσης των ρετρό παιχνιδιών. Ερευνώνται τεχνικές και ιδέες για τους τρόπους, που αυτές οι τεχνολογίες θα μπορούν να μεταφέρουν τις ιδιότητες τους στα ρετρό βιντεοπαιχνίδια αλλά και το αντίστροφο. Δηλαδή πως οι μηχανισμοί αυτών των παιχνιδιών θα μπορούσαν να αναδείξουν τις δυνατότητες τους της υφιστάμενης τεχνολογίας.

Πέρα από το θεωρητικό μέρος, η εργασία περιλαμβάνει και την ανάπτυξη ενός ρετρό βιντεοπαιχνιδιού σε εικονικό περιβάλλον εμπύθισης. Μέσα από τον κύκλο ανάπτυξης του, θα επιχειρηθούν να απαντηθούν τα πιο πάνω ερωτήματα. Διαθέτουμε αρκετά υποσχόμενη τεχνολογία, που μας επιτρέπει να φανταζόμαστε ότι μπορούμε να κάνουμε πολλά. Με το παιχνίδι που θα αναπτυχτεί θα απαντήσει στο ερώτημα κατά ποσό αξίζει να δημιουργούμε αντίστοιχες εφαρμογές. Εάν τα συναισθήματα που προκαλεί είναι πρωτόγνωρα, αλλά ταυτόχρονα και οικεία, αφού το παιχνίδι θα είναι ουσιαστικά μια αντανάκλαση στην φαντασία και την νοσταλγία του χρηστή που έχει για τα παλιά κλασσικά παιχνίδια.

1 Σημαντικά/Κλασικά παιχνίδια που παρουσιάστηκαν

Στο ακόλουθο κεφάλαιο αναφέρθηκαν κάποια από τα σημαντικότερα παιχνίδια στην ιστορία των βιντεοπαιχνιδιών. Πολλά από αυτά καθόρισαν την πορεία της ιστορίας τους, καθιστώντας τα σημεία αναφοράς. Με πρωτοποριακές ιδέες και σενάρια, τα περισσότερα έγιναν κομμάτι της κουλτούρας των παιχνιδιών και απολαμβάνονται μέχρι σήμερα.

1.1 Tennis For Two

Ο William Higinbotham, ένας φυσικός στο Brookhaven National Laboratory, ο οποίος ήθελε να διασκεδάσει το επισκεπτόμενο κοινό που βαριόταν τα στατικά εκθέματα του εργαστηρίου, είχε την ιδέα ενός χειροπιαστού εκθέματος, το οποίο ανέπτυξε σε βιντεοπαιχνίδι με θέμα το τένις. Ονομάστηκε *Tennis For Two*, και ήταν η πρώτη καταγεγραμμένη μορφή του παιχνιδιού που μετά θα εξελισσόταν στο παιχνίδι *Pong*. Αυτός ο προσομοιωτής τένις προγραμματίστηκε το 1958 από τον Higinbotham και την ομάδα του σε αναλογικό υπολογιστή. Πρόσθεσαν επίσης δυο κουτιά έλεγχου, το κάθε ένα με λαβή για να ελέγχουν την μπάλα, και πιθανόν να ήταν η πρώτη εγκατάσταση χειριστηρίου σε διαδραστικό παιχνίδι. Το παιχνίδι προβαλλόταν σε μια μονοχρωματική παλμοσκοπική οθόνη 5" (εικόνα 1). Παρόλο που ο Higinbotham δεν το πατένταρε για μαζική παράγωγή, το *Tennis For Two* θεωρείται ο πρόγονος των διαδραστικών βιντεοπαιχνιδιών και ο πρόδρομος για το *Pong* (Burnham & Baer, 2001).



Εικόνα 1: Παιχνίδι Tennis For Two. Η εικόνα προέρχεται από:

<http://www.bnl.gov/about/history/firstvideo.php>

1.3 Galaxian

Η εταιρία *Namco* ανακοινώνει το 1979 το *Galaxian*, που είναι το πρώτο βιντεοπαιχνίδι που προβάλλει γραφικά σε RGB χρωματισμούς. Αυτή η καινοτόμα χρήση των γραφικών ήταν πραγματική επανάσταση στην βιομηχανία των παιχνιδιών. Όπως και στο *Space Invaders* ένα σμήνος από εξωγήινους κατευθύνεται προς το μέρος του παίκτη, και στόχος του είναι να τους καταστρέψει ελέγχοντας ένα διαστημόπλοιο το οποίο κινείται οριζόντια στο πάτο της οθόνης. Αυτό που διαφέρει από το *Space Invaders* είναι η δημιουργία επιθετικών σχηματισμών από τους εχθρούς (εικόνα 3). Αυτό σημαίνει ότι οι εχθροί αποκολλούνται από το ιπτάμενο σμήνος σε υποσύνολα ή ανεξάρτητα και θα επιτίθονταν στο διαστημόπλοιο του παίκτη. Αυτή η τεχνική προγραμματισμού και πρώιμη μορφή τεχνητής νοημοσύνης έγινε αρκετά δημοφιλής και χρησιμοποιήθηκε σε μελλοντικά παιχνίδια (Burnham & Baer, 2001).

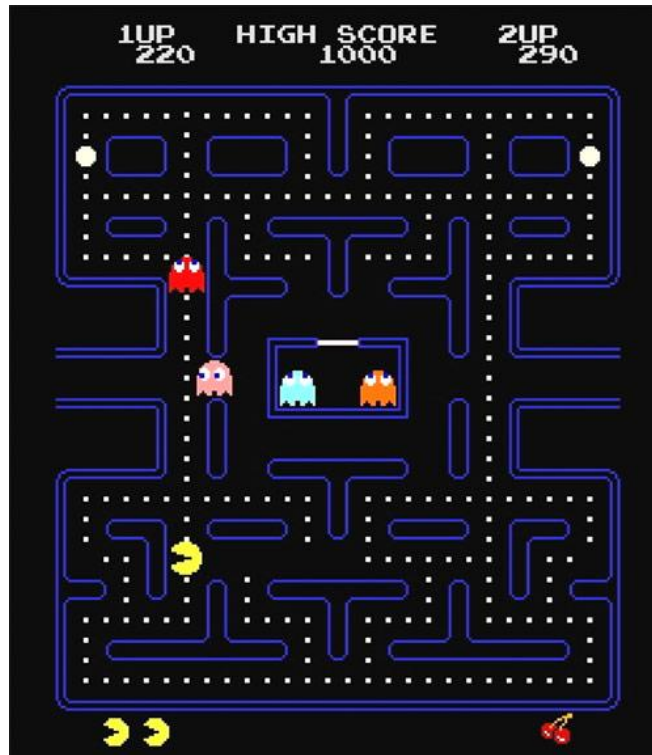


Εικόνα 3: Παιχνίδι Galaxian. Η εικόνα προέρχεται από:

http://nintendo.host22.com/screenshot_videos.htm

1.4 Pac-Man

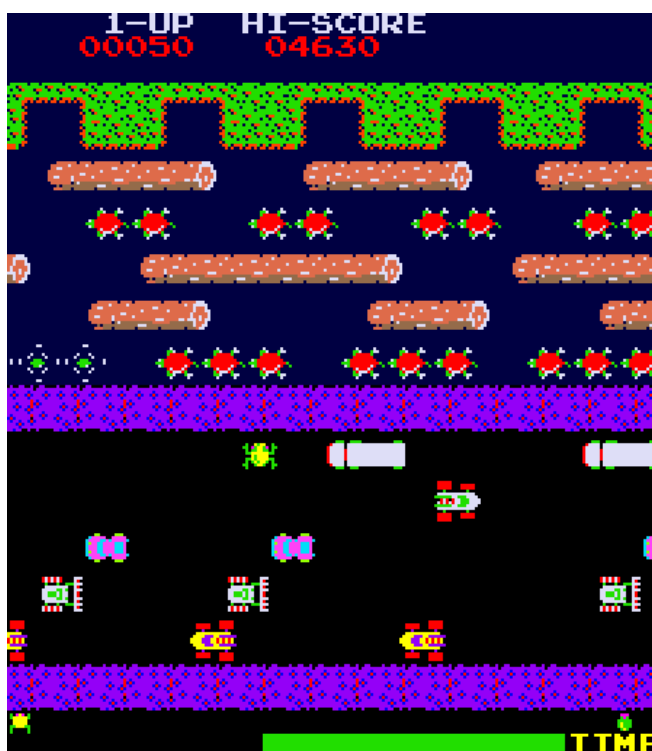
Μετά από την μεγάλη επιτυχία που είχε το *Galaxian*, η *Namco* ήταν έτοιμη για ακόμα μια επιτυχία. Ο γιαπωνέζος σχεδιαστής παιχνιδιών Toru Iwatani ανέπτυξε το *Pac-Man*. Στο παιχνίδι αυτό ο παίχτης πρέπει να πλοηγεί μια κίτρινη κηλίδα σε σχήμα πίττας μέσα στον μπλε λαβύρινθο (εικόνα 4), για να συλλέξει 240 κουκίδες και τέσσερις κύκλους ενέργειας για να περάσει στο επόμενο επίπεδο. Καθώς ο Pac-Man μαζεύει τις κουκίδες, τέσσερα πολύχρωμα φαντασματάκια τον κυνηγούν συνέχεια. Κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, διάφορα φρουτάκια εμφανίζονται μέσα στον λαβύρινθο για να τα μαζέψει ο Pac-Man και να κερδίσει επιπλέον πόντους. Εάν τα φαντασματάκια τον πιάσουν θα εξαφανιστεί, αλλά αν ο Pac-Man καταναλώσει ένα από τους τέσσερις κύκλους ενέργειας τότε τα φαντασματάκια γίνονται μπλε, σημάδι ότι αντιστρέφονται οι ρόλοι και ο παίχτης τα κυνηγά για επιπρόσθετους πόντους. Ο Iwatani ανέπτυξε πολύπλοκα πρότυπα συμπεριφοράς για τα φαντασματάκια, γεγονός που ίσως καθιστά το παιχνίδι τόσο ελκυστικό. Παρόλο που η κίνηση τους φαίνεται τυχαία, και τα τέσσερα ακολουθούν την δική τους ατομική διαδρομή ανάλογα με τις συντεταγμένες του Pac-Man μέσα στο λαβύρινθο (Burnham & Baer, 2001).



Εικόνα 4: Παιχνίδι Pac-Man. Η εικόνα προέρχεται από:
http://www.wired.com/science/discoveries/news/2008/07/dayintech_0703

1.5 Frogger

Το *Frogger* είναι χωρίς αμφιβολία ένα από τα αγαπημένα βιντεοπαιχνίδια της δεκαετίας του '80. Το 1981, εμφανίστηκε με τα πρασινωπά τετραγωνισμένα γραφικά του, αποκτώντας μεγάλο φανατικό κοινό. Ο στόχος αυτού του παιχνιδιού πλατφόρμας είναι ο χρήστης, που ελέγχει ένα βάτραχο, να διασταυρώσει με ασφάλεια τους βατράχους του μέσα από ένα πολυσύχναστο δρόμο με αυτοκίνητα και ένα επικίνδυνο ποτάμι γεμάτο κροκόδειλους και χελώνες στην αντίπερα όχθη, δηλαδή στην κορυφή της οθόνης (εικόνα 5). Επιπλέον πόντοι, δίνονται όταν ο χρήστης τρώει μύγες και όταν συνοδεύει θηλυκούς βατράχους στο σπίτι τους κατά την διαδρομή σου. Όταν μεταφέρει και τους πέντε βατράχους στην αντίπερα όχθη τότε περνά στο επόμενο στάδιο με πιο γρήγορους εχθρούς. Παρόλο που το σκεπτικό φαίνεται σχετικά απλό, κάποια bugs κατέστησαν το παιχνίδι ακόμη πιο περιπετειώδες. Για παράδειγμα εμφανιζόταν αόρατα περάσματα, τυχαίοι πόντοι και τεχνάσματα εκτός οθόνης, στοιχεία που άρεσαν ιδιαίτερα στους προχωρημένους παίχτες. Το παιχνίδι έγινε τόσο διάσημο που μεταφέρθηκε σχεδόν σε όλα τα συστήματα βιντεοπαιχνιδιών της δεκαετίας του '80 και '90. Ακόμη και σήμερα υπάρχουν εκδοχές για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, καθώς και για τις κονσόλες *Nintendo 64*, *Playstation* και *Sega Dreamcast* (Burnham & Baer, 2001).

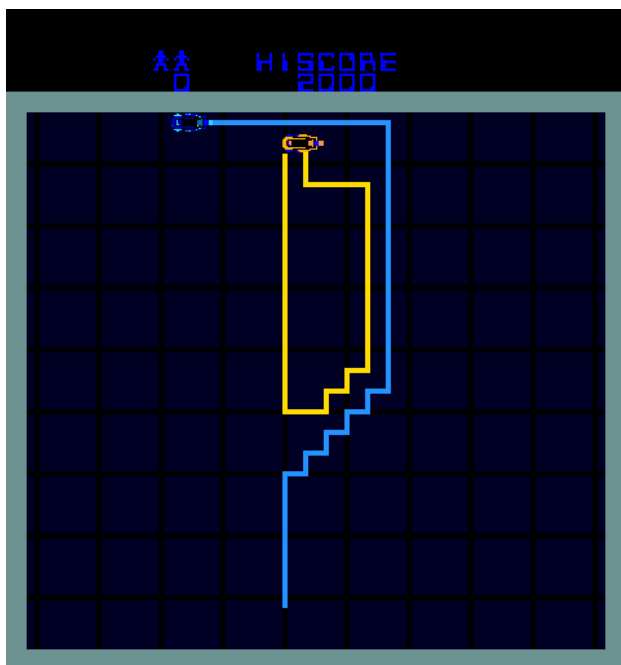


Εικόνα 5: Παιχνίδι Frogger. Η εικόνα προέρχεται από:

<http://www.lonelyreviewer.com/2008/03/05/pc-game-obsessions-frogger-to-duke-nukem-3d/>

1.6 Tron

Το 1982 η *Disney* κυκλοφορεί μια ταινία επιστημονικής φαντασίας που καθιλώνει το κοινό ανά το παγκόσμιο με τα επαναστατικά ειδικά εφέ που χρησιμοποιεί. Ήταν η πρώτη ταινία μεγάλου μήκους που χρησιμοποιεί υψηλής τεχνολογίας computer generated imagery για να προσομοιώσει τον φουτουριστικό ηλεκτρονικό κόσμο του *Tron*. Εμπνευσμένη από την ταινία, η εταιρία *Bally/Midway* δημιουργεί το αντίστοιχο arcade παιχνίδι *Tron* (εικόνα 6), με εικονικό πλέγμα για πάτωμα, υπεριώδης φωτισμένα γραφικά και μπλε φθορίζων χειριστήριο. Το παιχνίδι ακολούθησε τη θεματική της ταινίας όπου ο χρήστης επιλέγει μεταξύ τεσσάρων διάσημων διαγωνισμών, του *Light Cycles*, του *Grid Bugs*, του *Tanks* και του *MCP*. Όταν ο παίκτης ολοκληρώσει και τους τέσσερις διαγωνισμούς τότε προχωρά στο επόμενο επίπεδο. Την arcade εκδοχή του *Tron* θα ακολουθήσει το *Discs of Tron*, όπου το περιβάλλον αποτελείται από μια ειδικά διαμορφωμένη καμπίνα (εικόνα 7) για να εμβυθίσει τον χρήστη μέσα στον φωσφορίζων κόσμο του *Tron* (Burnham & Baer, 2001).



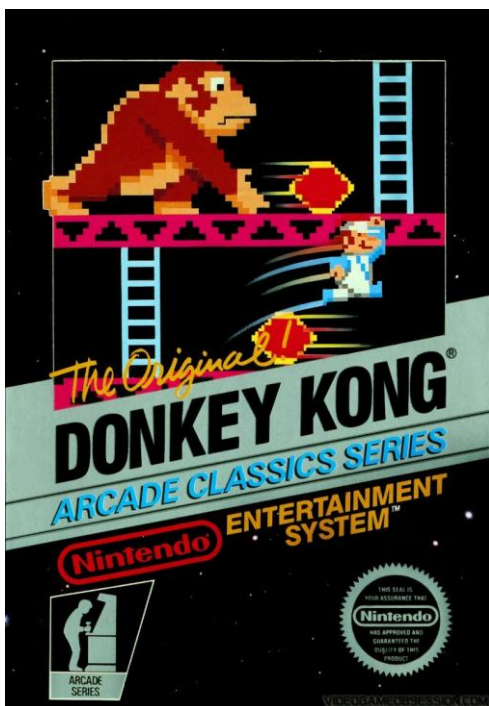
Εικόνα 6: Παιχνίδι Tron. Η εικόνα προέρχεται από:
http://tron.wikia.com/wiki/File:Tron_Arcade_Lightcycles



Εικόνα 7: Καμπίνα Discs of Tron. Η εικόνα προέρχεται από:
<http://www.retrogameday.com/2010/04/retro-game-of-day-discs-of-tron.html>

1.7 Mario Bros.

Μετά την επιτυχία της *Nintendo* με το παιχνίδι *Donkey Kong* (εικόνα 8), το 1983 αποφασίζει να χρησιμοποιήσει τον ήρωα από το ομώνυμο βιντεοπαιχνίδι για την δημιουργία ενός καινούριου. Έτσι δημιουργεί το *Mario Bros.*, όπου πρωταγωνιστούν ο υδραυλικός Mario και ο αδελφός του Luigi. Ο κόσμος του *Mario Bros.*, είναι γεμάτος από συγκοινωνούντες σωλήνες που μέσα τους κατοικούν εχθροί όπως χελώνες, καβούρια και μπάλες από φωτιά (εικόνα 9). Το γεγονός αυτό έκανε το βιντεοπαιχνίδι να ξεφύγει από το πρότυπο του παιχνιδιού της πλατφόρμας, που χαρακτήριζε τον προκάτοχο του *Donkey Kong*, και το έκανε πιο συναρπαστικό. Παίζοντας μόνοι ή με δεύτερο παίχτη ως Luigi, οι παίκτες έπρεπε να συλλέξουν τα χρυσά νομίσματα που ήταν σκορπισμένα σε κάθε στάδιο αποφεύγοντας παράλληλα τους εχθρούς. Τα αδέρφια Mario όμως μπορούν να πατήσουν τους εχθρούς τους και να τους σπρώξουν στο χείλος της οθόνης για να κερδίσουν επιπλέον πόντους. Το παιχνίδι επακολούθησαν κι άλλοι τίτλοι με τους ίδιους χαρακτήρες πουλώντας περισσότερα από 18 εκατομμύρια αντίτυπα, καθιστώντας το ως το βιντεοπαιχνίδι με τις μεγαλύτερες πωλήσεις της εποχής. Η *Nintendo* δεν σταμάτησε μόνο εκεί, αφού μέχρι σήμερα αναπτύσσει παιχνίδια με τον κόσμο του Mario για την τελευταία της κονσόλα το *Wii*, όπου ο παίκτης ελέγχει πλέον τον χαρακτήρα με νέες διαδραστικές τεχνολογίες (Burnham & Baer, 2001).



Εικόνα 8: Αυθεντικό παιχνίδι Donkey Kong.



Εικόνα 9: Παιχνίδι Mario Bros.

2 Επανασχεδιασμός κλασικών παιχνιδιών

2.1 Casual Games

Στις μέρες μας αυξάνεται όλο και περισσότερο η ζήτηση για βιντεοπαιχνίδια τα οποία παρουσιάζουν ευκολία στην εκμάθηση, υποστηρίζουν μεγάλο αριθμό χρηστών και μπορούν να δουλέψουν σε διαφορετικές περιστάσεις. Ένα καινούριο κύμα παιχνιδιών έρχεται να καλύψει αυτές τις ανάγκες οι οποίες ταιριάζουν στους γρήγορους ρυθμούς ζωής της σύγχρονης κοινωνίας όπου σχεδόν τα πάντα εξελίσσονται ραγδαία. Αυτά τα παιχνίδια ονομάζονται casual games. Κάποια από αυτά χρησιμοποιούν μιμητικές διεπαφές αλληλεπίδρασης, δηλαδή οι δραστηριότητες του παιχνιδιού μιμούνται τις σωματικές κινήσεις του χρηστή. Παραδείγματα τέτοιων παιχνιδιών είναι κυρίως αθλητικού περιεχομένου όπως το *Wii Sports* (εικόνα 10), αλλά και καλλιτεχνικού όπως το *Guitar Hero* (εικόνα 11). Στην ιστορία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών τα casual games θεωρούνται σαν επανάσταση και επανεφεύρεση για το πώς ένα παιχνίδι και οι χρήστες βιντεοπαιχνιδιών θα πρέπει να είναι. Η απλότητα τους κερδίζει όλο και περισσότερο κοινό διαφορετικών ηλικιών, σε αντίθεση με τα υπόλοιπα βιντεοπαιχνίδια με τις πολύπλοκες ιστορίες και τα ανεπτυγμένα γραφικά τα οποία απευθύνονταν σε πιο μικρό κοινό παιχτών. Αρκετοί σχεδιαστές παιχνιδιών δηλώνουν ότι είναι πιο δύσκολο πλέον να βρεθούν εταιρίες προς χρηματοδότηση παραγωγής ενός παιχνιδιού, έστω και αν διαθέτει τέλεια τρισδιάστατα γραφικά, πολλά επίπεδα και τρισδιάστατους ήχους. Τα χαρακτηριστικά αυτά στοχεύουν σε λιγιστά άτομα που συνήθως είναι σκληροπυρηνικοί παίκτες και επιζητούν πάντα κάτι καλύτερο στην εμπειρία του παιχνιδιού (Juul, 2009).



Εικόνα 10: Παιχνίδι Wii Sports. Η εικόνα προέρχεται από: <http://www.tegames.co.uk/store/10/product/445/>



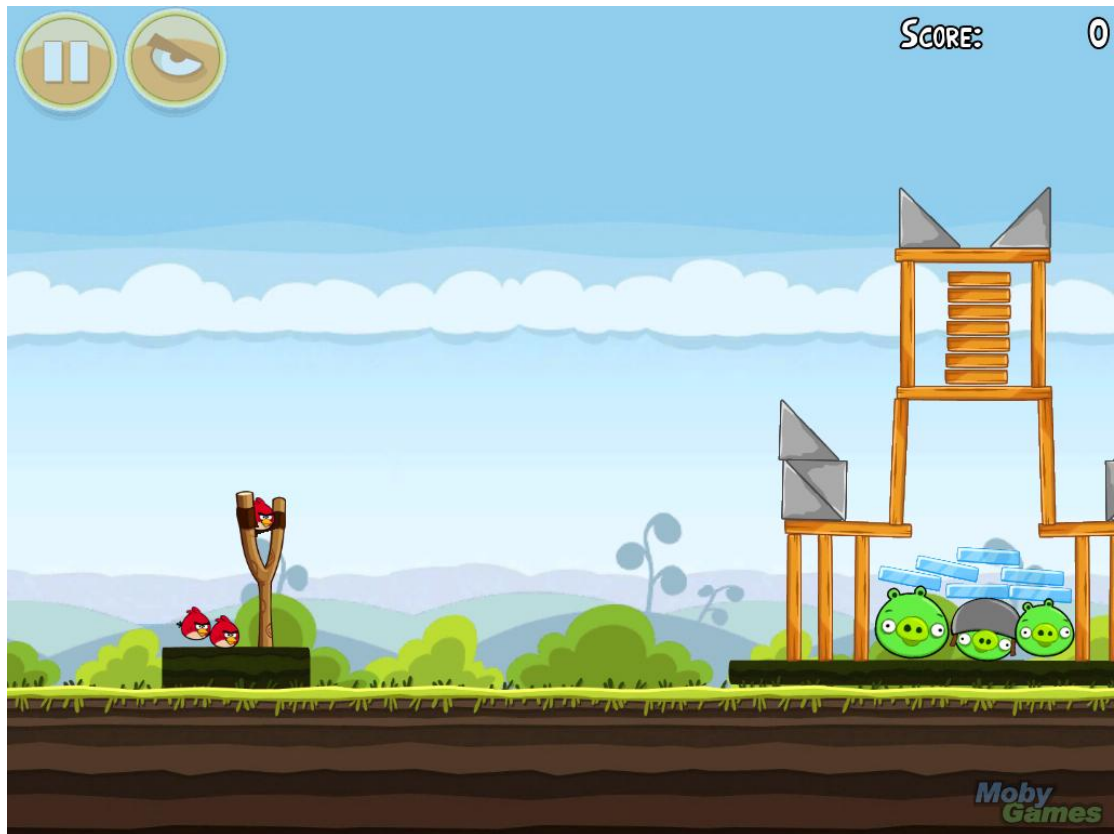
Εικόνα 11: Παίκτης Guitar Hero 2 (AP/Wide World Photos/D. J. Peters)

2.2 Πλούσια Γραφικά εναντίον Απλότητας

Τα παιχνίδια με πλούσια γραφικά αποτελούν για πολλούς τον κύριο λόγο επιτυχίας τους. Ακριβώς για τον αντίστροφο λόγο όμως, τα πρώιμα κλασσικά παιχνίδια οφείλουν σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία τους στην απλότητα και την αδυναμία απόδοσης περίπλοκων γραφικών. Η ανεύρεση τρόπων για να καλύψουν αυτή την αδυναμία και να τραβήξουν το ενδιαφέρον του χρηστή συνήθως εμπεριέχε καλοστημένα σενάρια και ιστορίες, καθώς και πολλές τεχνολογικές καινοτομίες. Επίσης η φαντασία και ο πειραματισμός από πολλούς σχεδιαστές βιντεοπαιχνιδιών για την επίτευξη της απολυτής εμπειρίας και εμπύθισης του χρήστη στο παιχνίδι οδήγησε σε πολλές ανακαλύψεις στο τομέα της εικονικής πραγματικότητας (Zagal, Fernández-Vara, & Mateas, 2005).

Πολλά βιντεοπαιχνίδια έχουν πολύπλοκη σύνθεση με μεγάλο αριθμό γραφικών, διαλόγων και κειμένων. Από την άλλη, το *Pong* είναι όσο πιο απλό γίνεται. Τα μόνα γραφικά που χρησιμοποιεί είναι μια μπάρα σε κάθε πλευρά της οθόνης και ένα τετράγωνο για μπάλα. Η Katie Salen και ο Eric Zimmerman, συζητούν γιατί το *Pong* έγινε τόσο διάσημο και εντοπίζουν μερικούς από τους υπαίτιους λόγους. Καταρχάς κάθε παρτίδα παιχνιδιού στο *Pong* είναι μοναδική επειδή η μπάλα μπορεί να ταξιδέψει προς κάθε κατεύθυνση. Αυτό σημαίνει ότι ένα γύρος στο *Pong* είναι αορίστου χρόνου και προσφέρει απεριόριστες πιθανότητες κατάληξης του, σε αντίθεση με πολλά παιχνίδια όπου οι δράσεις του χρήστη είναι προκαθορισμένες με ένα περιορισμένο αριθμό επιλογών. Άλλος λόγος επιτυχίας του, είναι το ότι είναι εύκολο στην εκμάθηση του, αλλά όσο περισσότερο παίζει ο χρήστης, τόσο καλύτερος γίνεται. Έτσι το *Pong* είναι απόδειξη ότι ένα παιχνίδι με πολύ απλούς κανόνες, μπορεί να προσφέρει ποικιλία και επανάληψη της χρήσης του (Juul, 2005).

Πιο πρόσφατα παιχνίδια όπως για παράδειγμα το *Angry Birds* (εικόνα 12), με τα πιο απλά γραφικά αλλά με μια πρωτοποριακή ιδέα είναι αυτά που επιφέρουν πραγματικό κέρδος. Τα πλείστα από αυτά είναι σχεδιασμένα για smart phones και tablets (εικόνα 13), καθιστώντας τα έτσι προσβάσιμα οπουδήποτε και οποτεδήποτε. Ο μέσος χρήστης χρησιμοποιεί το smart phone του τουλάχιστον μια ώρα την ημέρα ανά τακτά διαστήματα, επιζητώντας να απασχολήσει τον εαυτό του για μικρό χρονικό διάστημα με παιχνίδια όπως το *Angry Birds*, που απαιτούν ελάχιστο χρόνο εκμάθησης (Böhmer, Hecht, Schöning, Krüger, & Bauer, 2011).



Εικόνα 12: Παιχνίδι Angry Birds. Η εικόνα προέρχεται από:

<http://www.mobygames.com/game/ipad/angry-birds/screenshots/gameShotId,541874/>



Εικόνα 13: Παιχνίδι Angry Birds σε smart phone.

Στην μελέτη τους οι Cheng και Cairns (2005), ανέμεναν ότι οι ασυνέπειες στην απόδοση ρεαλιστικών γραφικών σε ένα εικονικό περιβάλλον θα είχαν αρνητικό αντίκτυπο στην εμπύθιση του χρήστη. Τα πειράματά τους με χρήστες ωστόσο τους οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι μόλις επιτευχθεί η εμπύθιση, θα μπορούσε στην πραγματικότητα να βοηθήσει να ξεπεραστούν άλλα θέματα ευχρηστίας όπως και οι ατέλειες στην απόδοση των γραφικών.

2.3 Επανασχεδιασμός βιντεοπαιχνιδιού Pac-Man

Το παιχνίδι *Pac-Man*, όπως και άλλα δημοφιλή κλασικά παιχνίδια, λόγω του έξυπνου σχεδιασμού και πρωτοποριακών μηχανισμών τους, αποτέλεσαν έμπνευση για το σχεδιασμό άλλων βιντεοπαιχνιδιών αλλά και επανέκδοση των ιδίων σε διαφορετικές εκδοχές. Παρακάτω περιγράφονται κάποιες εκδοχές του *Pac-Man*, υποστηριζόμενες από συστήματα εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας.

2.3.1 Pac-Man VR

Το *Pac-Man VR* είναι μια τρισδιάστατη εκδοχή του κλασικού ομώνυμου δισδιάστατου βιντεοπαιχνιδιού. Το ενδιαφέρον στο παιχνίδι, είναι η μεταφορά του κλασικού βιντεοπαιχνιδιού *Pac-Man*, το οποίο σχεδιάστηκε για να λειτουργεί δισδιάστατα, στην τρισδιάστατη μορφή του, μέσω συστημάτων εικονικής πραγματικότητας. Στο παιχνίδι μπορούν να συμμετάσχουν μέχρι και τέσσερις παίκτες οι οποίοι χειρίζονται από έναν *Pac-Man* και βλέπουν τον τρισδιάστατο κόσμο μέσα από την οπτική γωνία του χαρακτήρα τους (εικόνα 14). Στόχος τους όπως και στο κλασικό παιχνίδι, είναι να μαζέψουν όσα περισσότερα χαπάκια μπορούν από τον λαβύρινθο αποφεύγοντας τα φαντασματάκια (Craig, Sherman, & Will, 2009).

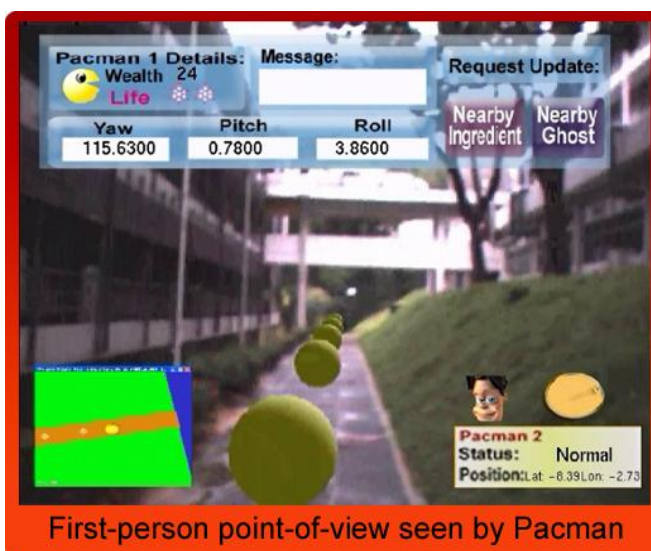


Εικόνα 14: Παιχνίδι Pac-Man VR από οπτική γωνία του χρήστη

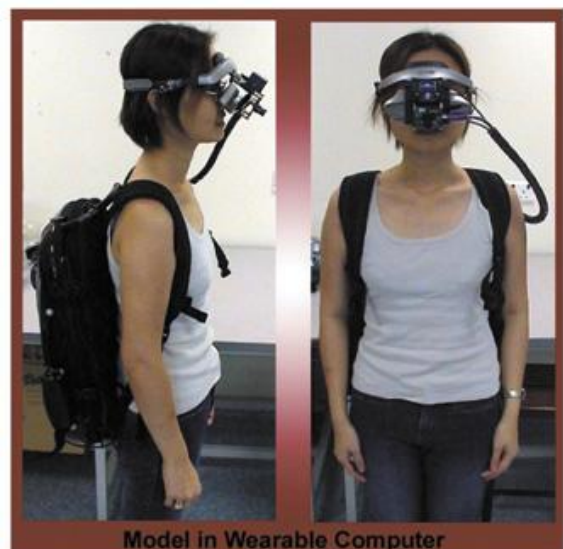
2.3.2 Human Pacman

Ένα από πιο βασικά στοιχεία ενός βιντεοπαιχνιδιού είναι η αίσθηση του χώρου που προσφέρει στον παίχτη. Η συμμετοχή του όμως περιορίζεται στα πλαίσια της οθόνης σε έναν εικονικό κόσμο διαφορετικό από τον πραγματικό όπου ο χρήστης μπορεί να δράσει όπως επιθυμεί σε αυτόν κάνοντας τον υποχείριό του. Το ιδανικό είναι ο σχεδιασμός του παιχνιδιού να γίνει ανάλογα με τον πραγματικό χώρο όπου βρίσκεται ο χρήστης, ούτως ώστε η ταύτιση να γίνεται πιο εύκολα αντιληπτή και σε μεγαλύτερο βαθμό (Zagal, Fernández-Vara, & Mateas, 2005).

Η ομάδα των Cheok et al, (2006) ανέπτυξαν το παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας *Human Pacman* (εικόνα 15), το οποίο είναι μια διαφορετική έκδοση του γνωστού δισδιάστατου παιχνιδιού, βασισμένη στον πραγματικό κόσμο. Τους χαρακτήρες του παιχνιδιού αντιπροσωπεύουν οι ίδιοι χρήστες με την φυσική τους υπόσταση, και αλληλεπιδρούν στον πραγματικό κόσμο με την χρήση των ειδικά διαμορφωμένων φορητών υπολογιστών που κουβαλούν στις πλάτες τους (εικόνα 16), και του ασύρματου τοπικού δικτύου που βρίσκονται συνδεδεμένοι. Σε γενικές γραμμές η προσπάθεια αυτή ήταν επιτυχής και αρεστή από όσους την δοκίμασαν. Χρειάζεται όμως αρκετές διορθώσεις, και κρίθηκε ακατάλληλο για εμπορική παραγωγή κυρίως για λόγους υψηλού κόστους.



Εικόνα 15: Παιχνίδι Human Pacman από την οπτική γωνία του χρήστη



Εικόνα 16: Διαμορφωμένος φορητός υπολογιστής για εφαρμογή την πλάτη

3 Εικονική Πραγματικότητα

Η εικονική πραγματικότητα δεν είναι κάτι το καινούργιο, αντιθέτως χρονολογείται περισσότερο από 50 χρόνια πριν. Οι οραματισμοί που είχαν κάποιοι επιστήμονες, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και τις ανάγκες της κάθε εποχής σε διάφορους τομείς, έφερνε στο προσκήνιο συνεχώς καινούριες εφευρέσεις και καινοτομίες.

3.1 Εξέλιξη εικονικής πραγματικότητας

1956

Το 1956 ο κινηματογραφιστής Morton Heiling, παρουσιάζει για πρώτη φορά την εφεύρεση του με το όνομα *Sensorama*. Η συσκευή αυτή ήταν εξοπλισμένη με ένα ζευγάρι από κάμερες όπου επέτρεπαν την τρισδιάστατη προβολή βίντεο. Το *Sensorama* προσέφερε επίσης κίνηση, χρώμα, στερεοφωνικό ήχο, μυρωδιές, άνεμο ο οποίος προερχόταν από μικρούς ανεμιστήρες και μια καρέκλα η οποία μπορούσε να προκαλέσει δονήσεις. Έτσι ήταν δυνατό να προσομοιωθεί μια βόλτα με μια μοτοσυκλέτα στην πόλη, όπου ο χρήστης θα μπορούσε να νιώσει τον αέρα να τον κτυπά, την δόνηση από τα διάφορα εμπόδια στον δρόμο, ακόμα και να μυρίσει φαγητά περνώντας από εστιατόρια (Burdea & Coiffet, 2003).

1960

Ο Heiling σκεπτόμενος τις δυνατότητες μιας τηλεόρασης τοποθετημένης στο κεφάλι, σχεδίασε μια μάσκα προσομοίωσης που περιείχε τρισδιάστατες διαφάνειες, με ελεγχόμενη εστίαση και φακούς, στερεοφωνικό ήχο και την δυνατότητα να περιέχει μυρωδιά. Η πατέντα του για αυτήν την αρχική μορφή HDM συσκευής εκδόθηκε το 1960 (Burdea & Coiffet, 2003).

1966

Ο Ivan Sutherland συνεχίζει την ανάπτυξη των HDMs, και το 1966 χρησιμοποιεί δυο καθοδικές λυχνίες ακτινών τις οποίες στηρίζει στο πλάι των αυτιών του χρήστη. Μέχρι και σήμερα τα HMDs χρησιμοποιούν μινιατούρες καθοδικών λυχνιών ακτίνων διαμορφωμένες με τον ίδιο τρόπο (Burdea & Coiffet, 2003).

1973

Καθώς εργαζόταν πάνω στο HMD, ο Sutherland συνειδητοποιεί ότι μπορούσε να χρησιμοποιεί εικόνες παραγμένες από τον υπολογιστή αντί τις αναλογικές που έπαιρνε από τις κάμερες. Έτσι σχεδιάζει ένα παραγωγό τέτοιων σκηνών. Αυτός ήταν και ο πρόδρομος των μοντέρνων επιταχυντών γραφικών. Το 1973 ο Sutherland ίδρυσε μια εταιρία, και ανέπτυξε υπολογιστικό υλικό το οποίο παράγει εικόνες σε πραγματικό χρόνο. Οι μηχανές αυτές μπορούσαν να παράγουν απλές σκηνές των 200-400 πολυγώνων και χρησιμοποιήθηκαν ως προσομοιωτές εκπαίδευσης πιλότων (Burdea & Coiffet, 2003).

Μετά τον Sutherland ακολούθησαν αρκετές έρευνες σε εργαστήρια πανεπιστημίων καθώς και σε κυβερνητικές και στρατιωτικές εγκαταστάσεις. Στο πανεπιστήμιο του Wisconsin ο ερευνητής Myron Krueger πειραματιζόταν με μια διαφορετική προοπτική στα συστήματα εικονικής πραγματικότητας, διαφορετική από αυτήν του Sutherland. Ενώ το head-mounted display του Sutherland ήταν αποκλειστικά για προβολή οπτικής γωνίας πρώτου προσώπου, του Krueger παρείχε προβολή οπτικής γωνίας δευτέρου προσώπου, όπου οι χρήστες μπορούσαν να βλέπουν τους εαυτούς τους στους εικονικούς κόσμους. Επίσης ο Krueger χρησιμοποίησε κάμερες ως συσκευές εισόδου για να καταγράφει τις κινήσεις των χρηστών. Αυτό βοήθησε στην λήψη των κινήσεων του χρήστη για προβολή του μέσα στον εικονικό κόσμο σαν δεύτερο πρόσωπο και ο χρήστης δεν χρειαζόταν να επιβαρύνεται με επιπλέον συσκευές στο σώμα του σε αντίθεση με πιο παλιές εκδοχές συστημάτων head-mounted display (Craig, Sherman, & Will, 2009).

Η πρόβλεψη του Sutherland ότι η αίσθηση της αφής θα προστεθεί στο μέλλον για να επιτρέψει στους χρήστες να αισθάνονται τα εικονικά αντικείμενα που αγγίζουν στον εικονικό κόσμο, γίνεται πραγματικότητα από τον Frederick Brooks, Jr, και τους συνεργάτες του στο πανεπιστήμιο του North Carolina. Το 1971 παρουσίασαν την δυνατότητα προσομοίωσης δισδιάστατων συνεχόμενων δυναμικών πεδίων συνδεδεμένων με μοριακές δυνάμεις. Σε κατοπινό στάδιο προσομοίωσαν τρισδιάστατες συγκρουόμενες δυνάμεις χρησιμοποιώντας ένα πλεονάζον ρομποτικό χέρι, που συνήθως χρησιμοποιούσαν για την μεταχείριση πυρηνικού υλικού. Το μεγαλύτερο μέρος της απτικής τεχνολογίας σήμερα είναι βασισμένο σε ρομποτικά χεριά μινιατούρες (Burdea & Coiffet, 2003).

1970-1980

Κατά την δεκαετία του 1970 και αρχές της δεκαετίας του 1980 έγινε αρκετή έρευνα σε κράνη πτήσης και μοντέρνους προσομοιωτές για τον στρατό, εκ των οποίων μεγάλο μέρος ήταν απόρρητο και δεν δημοσιεύτηκε ποτέ (Burdea & Coiffet, 2003).

1981

Η NASA ενδιαφερόταν και αυτή για μοντέρνους προσομοιωτές για την εκπαίδευση αστροναυτών σε συνθήκες που επικρατούν στο διάστημα. Το 1981, η NASA δημιούργησε το πρωτότυπο ενός head mounted display με οθόνης υγρών κρυστάλλων (εικόνα 17), και το ονόμασαν Virtual Visual Environment Display (VIVED). Αυτό που έκαναν οι επιστήμονες της NASA ήταν να αποσυναρμολογήσουν εμπορικές τηλεοράσεις και τοποθέτησαν της LCD οθόνες τους σε ειδικούς φακούς. Αυτοί οι φακοί ήταν απαραίτητοι για να εστιάζουν την εικόνα κοντά στα μάτια χωρίς προσπάθεια από τον χρήστη. Η πλειοψηφία των σημερινών HMDs χρησιμοποιεί ακόμα την ίδια τεχνική. Μετέπειτα η NASA ανέπτυξε το πρώτο ολοκληρωμένο σύστημα εικονικής πραγματικότητας ενσωματώνοντας ένα κύριο υπολογιστή, έναν υπολογιστή γραφικών και ένα ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής ήταν για να μετρά τις κινήσεις του κεφαλιού του χρήστη και να τις μεταδίδει στον κύριο υπολογιστή, όπου αυτός με την σειρά του αναμετέδιδε τα δεδομένα στον υπολογιστή γραφικών για να αναπαράγει τις εικόνες και να τις προβάλλει στο VIVED (Burdea & Coiffet, 2003).



Εικόνα 17: Virtual Visual Environment Display. Η εικόνα προέρχεται από

<http://www.zakros.com/ucb/histS99/Notes/Class6/Class6.html>

1985-1988

Το 1985 ο Scot Fisher ενσωματώνει στο σύστημα εικονικής πραγματικότητας του VIVED, ένα γάντι ανίχνευσης. Μέχρι το 1988 ο Fisher και η Elizabeth Wenzel δημιούργησαν το πρώτο κομμάτι εξοπλισμού στο σύστημα το οποίο μπορούσε να μεταχειριστεί μέχρι και τέσσερις τρισδιάστατες ηχητικές πηγές. Αυτοί οι ήχοι παρέμεναν στον χώρο ακόμα και αν ο χρήστης γύριζε το κεφάλι του. Το γεγονός αυτό ενίσχυσε την καλύτερη εμπύθιση του χρήστη στον εικονικό κόσμο. Πιο μετά το VIVED εξελίσσεται σε VIEW (Virtual Interface Environment Workstation), όπου το λογισμικό μεταφέρεται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή μεγαλύτερων επιδόσεων με την δυνατότητα να παρουσιάζει τα γραφικά σε μορφή επίπεδων επιφανειών (Craig, Sherman, & Will, 2009).

1992

Στο πανεπιστήμιο του Illinois στο Chicago, οι Tom DeFanti και Dan Sandin ίδρυσαν ένα εργαστήριο όπου διεξήγαγαν διάφορα πειράματα. Τα πιο αξιοσημείωτα τους επιτεύγματα ήταν οι ανάπτυξη του Sayre glove το 1977 και του CAVE το 1992. Το Sayre glove (εικόνα 18) ήταν ένα γάντι το οποίο ανίχνευε τις κινήσεις των δαχτύλων του χρήστη που το φορούσε, ενώ το CAVE (εικόνα 19) ήταν ουσιαστικά ένας κύβος διαστάσεων δέκα ποδιών όπου στις τρεις ή ακόμα και περισσότερες επιφάνειες του προβάλλονταν στερεοσκοπικά γραφικά από τους προβολείς που βρίσκονταν πίσω από κάθε επιφάνεια. Τα γραφικά ακολουθούσαν την φορά του κεφαλιού του χρήστη ο οποίος βρισκόταν μέσα στον κύβο σαν μια εικονική σπηλιά (Craig, Sherman, & Will, 2009).



Εικόνα 19: Χρήστης μέσα σε περιβαλλον CAVE . Η εικόνα προέρχεται από

<http://www.evl.uic.edu/pape/CAVE/DLP/>



Εικόνα 18: Το γάντι Sayre glove.

3.2 Μελλοντική Εικονική Πραγματικότητα

Κάποιες περαιτέρω ερευνητικές προσπάθειες που γίνονται στο πεδίο του CAVE , έχουν σαν στόχο την σύνδεση του CAVE σε υψηλής ταχύτητας δίκτυα και σε υπερυπολογιστές. Επίσης υπάρχει ενδιαφέρον για προσθήκη πλατφόρμων ελέγχου κίνησης και άλλα συσκευών αφής που σε συνδυασμό με την απλοποίηση του σχεδιασμού του θα καταστήσουν το CAVE απαραίτητο εργαλείο εκμάθησης, προσωπικής εξυπηρέτησης και ψυχαγωγίας. Ήδη έχει εγκατασταθεί σε αρκετά μουσεία και άλλους δημόσιους χώρους (Cruz-Neira, Sandin, & DeFanti, 1993).

Μια αναδυόμενη εναλλακτική λύση έναντι των HMD's είναι η εμφάνιση των SID's. Είναι ένας χώρος αποτελούμενος από οθόνες που περιβάλλουν σωματικά τον θεατή προβάλλοντας του ένα πανόραμα εικόνων, που συνήθως προέρχονται από βιντεοπροβολέα (Lantz, 1996).

Βασικές εξελίξεις στην τεχνολογία των γραφικών και των συσκευών προβολής, θα δημιουργήσουν συστήματα αποτελούμενα από ανεξάρτητες μεγάλες οθόνες μέχρι και σε περιβάλλοντα που θα χρησιμοποιούνται από πολλαπλούς χρηστές ταυτόχρονα, ενώ οι παρούσες τιμές θα μειωθούν. Είμαστε στο κατώφλι των νέων μεθοδολογιών για την οπτικοποίηση και την αλληλεπίδραση πληροφοριών. Η έμφαση πρέπει να δοθεί στα χωρικά περιβάλλοντα εμπύθισης που θα καλύπτουν ολιστικά όχι μόνο ένα χρήστη αλλά ένα σύνολο χρηστών που θα βιώνουν τον τρισδιάστατο εικονικό χώρο ως ομάδες και όχι ως ανεξάρτητες μονάδες (Lantz, 1996).

Οι κατασκευαστές μελλοντικών εικονικών συστημάτων πρέπει να έχουν υπόψη ότι οι υποψήφιοι χρήστες τους θα πρέπει να αισθάνονται ότι τα συστήματα τους δεν είναι πολύπλοκα αλλά μάλλον όσο απλά όσο αλληλεπιδρούν με την τηλεόραση τους (Lantz, 1996).

3.3 Εικονική Πραγματικότητα και βιντεοπαιχνίδια

Εικονική πραγματικότητα και παιχνίδια πάντα ήταν συνυφασμένα. Οι ανακαλύψεις που γίνονταν στο πεδίο της εικονικής πραγματικότητας, με τις κατάλληλες προσαρμογές, γίνονταν εργαλεία και εφαρμογές για την ψυχαγωγία των παικτών. Το ίδιο συνέβαινε και με τις καινοτομίες στα παιχνίδια, που αρκετά ήταν τα άτομα που το πάθος τους για τα βιντεοπαιχνίδια τους οδηγούσε σε νέες ανακαλύψεις.

3.3.1 BattleTech

Ένα κέντρο ψυχαγωγίας εικονικής πραγματικότητας ήταν το BattleTech, βασισμένο στο ομώνυμο επιτραπέζιο παιχνίδι. Το πρώτο κέντρο άνοιξε στο Σικάγο της Αμερικής το 1990, με στόχο να παρέχει μια συναρπαστική εμπειρία, όπου πολλοί χρήστες θα μπορούσαν να παίζουν ταυτόχρονα ενωμένοι σε ένα δίκτυο με τουλάχιστον 16 ειδικά διαμορφωμένες κάψουλες όπου απομονωνόταν ο κάθε χρήστης (εικόνα 20). Μέχρι το 1993 οι παίκτες δεν συναγωνίζονταν μόνο μεταξύ με τους παρόντες παίκτες στο κέντρο που βρίσκονταν αλλά και με παίκτες από αλλά BattleTech κέντρα στην Αμερική που ήταν συνδεδεμένα σε ένα μεγαλύτερο δίκτυο. Κέντρα άνοιξαν και στην Ιαπωνία, ωστόσο η ταχεία πρόοδος στα arcade παιχνίδια και το ίντερνετ σήμαιναν το κλείσιμο των κέντρων (LaViola, 2008).



Εικόνα 20: Κάψουλες για το παιχνίδι BattleTech . Η εικόνα προέρχεται από

<http://www.robotviking.com>

3.3.2 FOV2GO

Είναι πλέον προφανές ότι η εικονική πραγματικότητα οδεύει προς την καταναλωτική αγορά. Ειδικά με την πρόσφατη έλευση του *FOV2GO*, μια δωρεάν και φορητή κατασκευή που μετατρέπει το smartphone, το tablet και άλλες φορητές συσκευές σε τρισδιάστατα συστήματα εικονικής πραγματικότητας (εικόνα 21). Μπορεί εύκολα κάποιος να δημιουργήσει ένα με φτηνά υλικά και δυο πλαστικούς φακούς, και με την εγκατάσταση ενός

λογισμικού, του επιτρέπει να στήσει τους δικούς του εικονικούς κόσμους και περιβάλλοντα οπουδήποτε. Τα στοιχεία που έκαναν εφικτή την ιδέα του *FOV2GO* είναι οι υψηλής ανάλυσης οθόνες και τα ενσωματωμένα γυροσκόπια που έχουν τα τελευταίας τεχνολογίας smartphones και tablets. Για παράδειγμα, η οθόνη με retina στο iPhone 4 παρέχει 960 × 640 DVGA υψηλής ανάλυσης σε μια συμπαγή οθόνη. Αυτό σημαίνει ότι τώρα υπάρχει η δυνατότητα να κατασκευαστούν πολύ πιο ελαφριά HMD's. Επίσης το γυροσκόπιο επιτρέπει στη συσκευή να παρακολουθεί την κίνηση της κεφαλής, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να κοιτάζει γύρω του σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχουν πολλά εργαλεία με τα οποία μπορούν να ανατηχθούν εφαρμογές και ένα από αυτά είναι και η διάσημη μηχανή ανάπτυξης βιντεοπαιχνιδιών *Unity* (USC Institute for Creative Technologies, χ.χ.).



Εικόνα 21: Κατασκευή FOV2GO. Η εικόνα προέρχεται από <http://forum.unity3d.com/threads/>

3.3.3 Oculus Rift

Το *Oculus Rift* (εικόνα 22) είναι ένα επερχόμενο HMD υψηλού οπτικού πεδίου, με χαμηλή καθυστέρηση ανταπόκρισης. Αναπτύσσεται από την *Oculus VR*, η οποία στοχεύει στο καταναλωτικό κοινό εικονικής πραγματικότητας και ιδιαίτερα στους παίκτες ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Μερικά από τα στοιχεία του πακέτου ανάπτυξης για το *Oculus Rift* δεν έχουν ανακοινωθεί ακόμη, αλλά η εταιρεία έχει κυκλοφορήσει πληροφορίες για κάποιες από τις προδιαγραφές του καθώς επίσης και κάποιες από τις καινοτομίες του όπως το μεγάλο εύρος οπτικού πεδίου που καλύπτει. Είναι περισσότερο από 90 μοίρες οριζόντια και 110 μοίρες διαγώνια. Σκοπός του είναι να καλύψει σχεδόν ολόκληρη την οπτική εμβέλεια του χρήστη, καθώς και να αποκλείσει τον πραγματικό κόσμο εντελώς, για να δημιουργήσει μια πιο ισχυρή αίσθηση της εμβύθισης. Οι δημιουργοί του *Oculus Rift* είναι στο στάδιο της

παράγωγης του πακέτου ανάπτυξης λογισμικού, το οποίο θα είναι ειδικά διαμορφωμένο για να βοηθά τους προγραμματιστές παιχνιδιών με την ενσωμάτωση του HMD στα παιχνίδια τους. Η εταιρία ηλεκτρονικών παιχνιδιών *id Software* είχε ανακοινώσει ότι θα ανέπτυξε μια έκδοση του παιχνιδιού *Doom 3* (εικόνα 23), που θα ήταν συμβατή με συσκευές HMD, και στα πλαίσια μιας έκθεσης παρουσίασε ένα δικό της πρωτότυπο του *Oculus Rift*. Ακολούθησαν το *Team Fortress 2* (εικόνα 24), που είναι το πρώτο παιχνίδι που υποστηρίζει επίσημα την χρήση του *Oculus Rift* μέσω του πακέτου ανάπτυξης λογισμικού του καθώς και το παιχνίδι *Hawken* (εικόνα 25) που πιθανότερο να είναι το δεύτερο παιχνίδι που θα υποστηρίζει επίσημα την χρήση του *Oculus Rift* μιας και η ομάδα ανάπτυξης του χρησιμοποιεί το παιχνίδι αυτό για δοκιμές. Αξίζει να σημειωθεί ότι και τα δυο παιχνίδια είναι σχεδιασμένα σε οπτική γωνία πρώτου πρόσωπου ενώ το *Hawken* είναι παιχνίδι που παίζεται με την σύνδεση του χρηστή στο διαδίκτυο (Oculus VR, 2013).

Oculus RIFT

Truly Immersive Virtual Reality



Εικόνα 22: Oculus Rift HMD. Η εικόνα προέρχεται από <http://www.oculusvr.com/>



Εικόνα 23: Doom 3 BFG Edition. Η εικόνα προέρχεται από <http://www.nofrag.com/2012/>



Εικόνα 24: Team Fortress 2 with Oculus Rift. Η εικόνα προέρχεται από <http://www.oculusvr.com/>



Εικόνα 25: Παιχνίδι Hawken. Η εικόνα προέρχεται από <http://www.oculusvr.com/>

4 Διαδραστικές Τεχνολογίες

Οι διαδραστικές τεχνολογίες είναι αυτές που στον κόσμο των βιντεοπαιχνιδιών δεν λάμβαναν της απαραίτητης προσοχής από τους κατασκευαστές παιχνιδιών. Αυτό όμως αλλάζει, φέρνοντας στο προσκήνιο τις τεχνολογίες εισόδου με μια μεταστροφή προς τον σωματικό τρόπο αλληλεπίδρασης.

4.1 Μορφές Αλληλεπίδρασης

Ένα βιντεοπαιχνίδι με τρισδιάστατο κόσμο μπορεί να χρησιμοποιήσει μια από τις τρεις βασικές προσεγγίσεις για την αλληλεπίδραση. Η πρώτη, μεταφράζει τις δισδιάστατες πληροφορίες που δέχεται από συσκευές εισόδου με κύριο χαρακτηριστικό τα κουμπιά, όπως το πληκτρολόγιο με το ποντίκι και μοχλούς παιχνιδιών, σε εντολές για τον τρισδιάστατο κόσμο. Αυτή είναι η παραδοσιακή προσέγγιση και ο τρόπος αλληλεπίδρασης των ανθρώπων με τα παιχνίδια από την αρχή της ιστορίας τους (LaViola, 2008).

Η δεύτερη προσέγγιση προσομοιώνει τον πραγματικό κόσμο χρησιμοποιώντας ψευδο-αντίγραφα των υφιστάμενων συσκευών, όπως για παράδειγμα τιμόνια, όπλα και μουσικά όργανα. Οι συσκευές αυτές δεν παρέχουν απαραίτητα τρισδιάστατη αλληλεπίδραση στο παιχνίδι, αλλά επιτρέπουν ένα πιο ρεαλιστικό τρόπο παιχνιδιού (LaViola, 2008).

Η τρίτη προσέγγιση είναι η καταγραφή της κίνησης του σώματος και των χειρονομιών του χρήστη μέσα στον πραγματικό χώρο, καθώς και η αλληλεπίδραση του με τα τρισδιάστατα στοιχεία του παιχνιδιού. Ο έλεγχος γίνεται με την υποστήριξη συσκευών όρασης και ανίχνευσης κίνησης (LaViola, 2008).

4.2 Arcades

4.2.1 Πρώτη Γενιά

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας κατά την δεκαετία του 80'εκανε τους προσωπικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές πολύ δημοφιλείς ενώ οι κονσόλες παιχνιδιών είχαν κατακτήσει εκατομμύρια σπίτια ανά το παγκόσμιο. Έγινε σαφές ότι τα arcades δεν μπορούσαν πλέον να συναγωνιστούν με τις κονσόλες παιχνιδιών και τους υπολογιστές, από την άποψη των γραφικών, του ήχου, και την διάρκεια που μπορούσε κάποιος να παίξει ένα παιχνίδι. Έτσι, για να ανταγωνιστούν τις κονσόλες παιχνιδιών, το μόνο πράγμα που μπορούσαν να κάνουν

τα arcades ήταν να καινοτομήσουν στον σχεδιασμό διεπαφής του χρήστη και τον τρόπο παιχνιδιού. Αυτή η καινοτομία ήρθε με τη μορφή μιας ποικιλίας συσκευών εισόδου και κάποιες στρατηγικές που θα έκανε τους παίκτες να συμμετέχουν πιο ενεργά. Για παράδειγμα στο παιχνίδι *BeachHead* (εικόνα 26), ο χρήστης φορούσε μια συσκευή σε σχήμα κράνους, που του επέτρεπε να έχει πεδίο παρατήρησης 360 μοιρών. Στο παιχνίδι *Football Power* (εικόνα 27), οι παίκτες έλεγχαν μια πραγματική μπάλα ποδοσφαίρου με τα πόδια τους. Στο *Manx TT* (εικόνα 28), οι παίκτες καβαλίκευαν μια φυσική μοτοσυκλέτα για τον έλεγχο της αντίστοιχης στον εικονικό κόσμο του παιχνιδιού, ενώ με παρόμοιο τρόπο στο παιχνίδι *Final Furlong* (εικόνα 29), οι παίκτες καβαλίκευαν αλογάκια για να τρέξουν σε εικονικές ιπποδρομίες. Η υιοθέτηση τέτοιων διεπαφών για τις κονσόλες παιχνιδιών δεν θα ήταν οικονομικά εφικτές, αφού λόγω του υψηλού κόστους, σχεδόν κανείς δεν θα τις αγόραζε για προσωπική χρήση, έτσι τα arcades ήταν σε θέση να ζήσουν λίγο περισσότερο (LaViola, 2008).



Εικόνα 26: BeachHead



Εικόνα 27: Football Power



Εικόνα 28: Manx TT



Εικόνα 29: Final Furlong

4.2.2 Δεύτερη Γενιά

Μετάπειτα, στην δεκαετία του 90' η ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας, όπως στερεοσκοπική προβολή και τρισδιάστατη χωρική αλληλεπίδραση, δημιούργησαν μια νέα γενιά arcade παιχνιδιών. Ένα από τα πρώτα παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας ήταν το *Dactyl Nightmare*. Οι παίκτες εισέρχονταν σε μια κυκλική πλατφόρμα, φορούσαν ένα HMD και χρησιμοποιούσαν ένα χειριστήριο για αλληλεπιδρούν με τον εικονικό κόσμο (εικόνα 30). Η πλατφόρμα προστάτευε τους χρήστες με κιγκλίδωμα από το να ξεφύγουν και να περπατήσουν στο φυσικό κόσμο. Τα παιχνίδια όπως το *Dactyl Nightmare* ήταν κάπως σε πρωτόγονη μορφή ακόμη με πολύ απλά γραφικά, αλλά η εμπειρία της εμβύθισης δεν είχε ξανασυμβεί σε παιχνίδια arcade (LaViola, 2008).



Εικόνα 30: Πλατφόρμα Dactyl Nightmare

4.3 Νέες Τεχνολογίες

Τα τελευταία χρόνια, οι σχεδιαστές ηλεκτρονικών παιχνιδιών προσπαθούν να αυξήσουν την εμπλοκή του παίκτη με τη βελτίωση της πειστικότητας των χαρακτήρων και του περιβάλλοντος με πιο ρεαλιστικά γραφικά. Σήμερα όμως, η έμφαση άρχισε να μετατοπίζεται προς τη βελτίωση των χειριστηρίων των παιχνιδιών. Τα αποτελέσματα από την μελέτη των Bianchi-Berthouze, Woong Kim και Patel δείχνουν ότι η αύξηση στην κίνηση του σώματος

είτε αυτή επιβάλλεται είτε προσφέρεται σαν επιπλέον επιλογή από το παιχνίδι, διευκολύνει την δημιουργία αίσθησης της παρουσίας στο ψηφιακό περιβάλλον συντείνοντας έτσι στην αύξηση του επίπεδου εμπύθισης του παίκτη (Bianchi-Berthouze, Kim, & Patel, 2007).

4.3.1 Dance Dance Revolution

Η νέα γενιά παιχνιδιών έχει ήδη ξεκινήσει να προσφέρει συσκευές εισόδου που επιτρέπουν ένα πιο φυσικό τύπο αλληλεπίδρασης. Για παράδειγμα το *Dance Dance Revolution*, που κυκλοφόρησε αρχικά στην Ιαπωνία το 1991 σαν arcade, αποτελείται από μια επιφάνεια με τέσσερα πλαίσια με βέλη που το καθένα συμβολίζει τις κατευθύνσεις πάνω, κάτω, δεξιά και αριστερά (εικόνα 31). Ο χρήστης που βρίσκεται στην μέση πρέπει να πατά με τα πόδια του το βέλος με την αντίστοιχη κατεύθυνση που του δείχνει το παιχνίδι στην οθόνη. Τα βέλη εμφανίζονται ανάλογα με το ρυθμό ενός τραγουδιού και η επιτυχία εξαρτάται από την ικανότητα του παίκτη να πατά τα βέλη την δεδομένη στιγμή που του καθορίζει το παιχνίδι στην οθόνη. Μετά την επιτυχία του σαν arcade το *Dance Dance Revolution* κυκλοφόρησε και σε εξειδικευμένες κονσόλες παιχνιδιών (Michael, 2006).



Εικόνα 31: Dance Dance Revolution

4.3.2 EyeToy

Το 2003, η εταιρία *Sony* κυκλοφόρησε το *EyeToy* (εικόνα 32), μια ψηφιακή συσκευή με κάμερα για το *Playstation 2* που επιτρέπει στους παίκτες να αλληλεπιδρούν με τα παιχνίδια κουνώντας απλά διάφορα μέρη του σώματος τους (εικόνα 33), βλέποντας στην οθόνη τον εαυτό τους σε αληθινό χρόνο (Michael, 2006).



Εικόνα 32: EyeToy camera



Εικόνα 33: EyeToy game

4.3.3 Wiimote

Το *Wiimote* είναι μια φορητή συσκευή όπου ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει για να αλληλεπιδράσει με παιχνίδια που λειτουργούν με την κονσόλα *Wii*. Οι προγραμματιστές εικονικών κόσμων αναγνώρισαν γρήγορα τις δυνατότητές του ως μια συσκευή εισόδου και άρχισαν να δημιουργούν εφαρμογές που το υποστηρίζουν. Το *Wiimote* παρέχει την αίσθηση της επιτάχυνσης σε τρεις άξονες, καθώς και έναν οπτικό αισθητήρα που χρησιμοποιείται για την παροχή πληροφοριών σχετικά με την κατεύθυνση που είναι στραμμένο. Το χαμηλό του κόστος σε συνδυασμό με τη λειτουργικότητα που παρέχει, καθώς και το γεγονός ότι λειτουργεί ασύρματα το καθιστά μια ελκυστική επιλογή για πολλές εφαρμογές (Craig, Sherman, & Will, 2009).

Ο στόχος αυτών των συσκευών είναι να επιτρέψει στον παίκτη να ελέγχει το παιχνίδι μέσω φυσικών κινήσεων. Αυτοί οι νέοι τύποι συσκευών έχουν την ικανότητα να συλλαμβάνουν αμέσως το ενδιαφέρον ενός ευρύτερου κοινού καθώς επιτρέπουν μια ταχύτερη καμπύλη εκμάθησης ενός παιχνιδιού (Bianchi-Berthouze, Kim, & Patel, 2007).

Μπορούν επίσης να προωθήσουν υγιεινές συνήθειες για τη φυσική κατάσταση του σώματος. Στην βιομηχανία παιχνιδιών επινόησαν τους όρους “exergaming” ή “exertainment”, όροι παρόμοιοι με το “edutainment” για εκπαιδευτικά βιντεοπαιχνίδια, με σκοπό να περιγράψουν τον συνδυασμό εξοπλισμού γυμναστικής με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Τα προϊόντα αυτού του συνδυασμού έχουν σαν στόχο να κάνουν τη σωματική άσκηση πιο ελκυστική για τους ανθρώπους (Michael, 2006).

4.4 Εφαρμογές

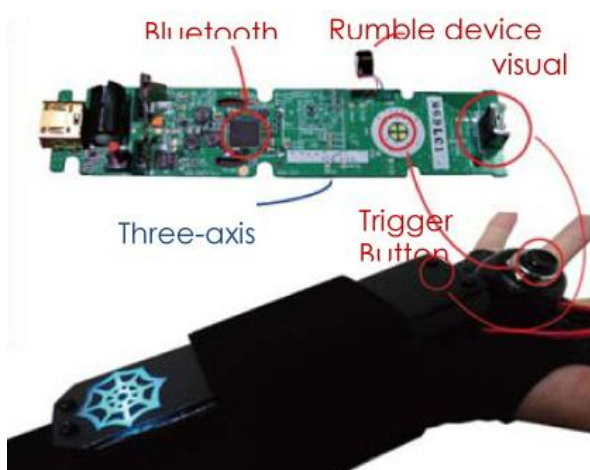
4.4.1 O.J.Boxing

Σε μια έρευνα οι Park και Yi (2006) ανέπτυξαν ένα παιχνίδι το οποίο αλληλεπιδρά με την αναγνώριση χειρονομιών του χρήστη αντί με την χρήση του πληκτρολογίου για την εισαγωγή εντολών, για να μελετήσουν εάν η αλληλεπίδραση και η εμπύθιση του χρήστη γίνεται πιο ευχάριστη με το να βλέπει σε πραγματικό χρόνο το αντίκτυπο των κινήσεων του σώματος του. Στο παιχνίδι “*O.J.Boxing*” σχεδιάστηκε έτσι ώστε ο χρήστης να μιμείται τις κινήσεις ενός εικονικού πυγμάχου. Δυνατές κινήσεις που μπορούσαν να γίνουν ήταν κίνηση στα αριστερά, κίνηση στα δεξιά, γροθιά στα αριστερά και γροθιά στα δεξιά. Κάποια συμπεράσματα που πρόεκυψαν ήταν ότι η χρήση του σώματος σαν μέσο εισόδου δεδομένων, παρά το συμβατικό τρόπο του πληκτρολογίου, καθιστά το παιχνίδι πιο ρεαλιστικό. Επίσης παρατηρήθηκε ότι οι περισσότεροι χρήστες έπαιζαν το παιχνίδι με σχετική ευκολία και φάνηκε να εμπλέκονται σε αυτό με φυσικό τρόπο.

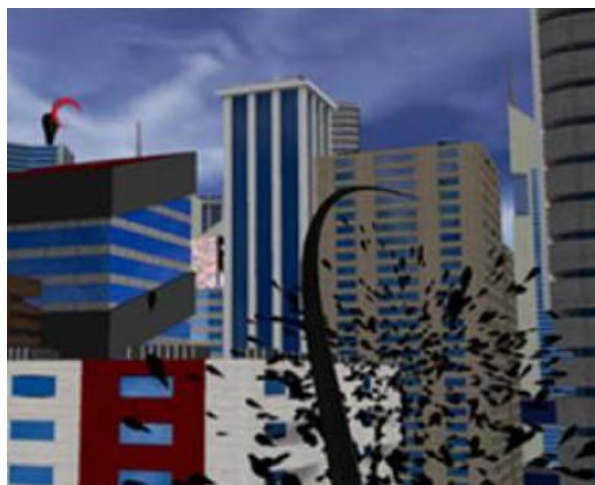
4.4.2 Spider Hero

Στην εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας *Spider Hero*, ο χρήστης μπορεί να πηδήσει από ένα κτίριο σε άλλο με τη χρήση ενός ιστού, με παρόμοιο τρόπο όπως ο διάσημος ήρωας *Spiderman*. Ο στόχος της εφαρμογής είναι να παρέχει στον χρήστη την αίσθηση του ηρώα προσομοιώνοντας την υπερδύναμη του *Spiderman*.

Ο χρήστης φοράει το γάντι που λειτουργεί σαν σκοπευτής (εικόνα 34), το οποίο χρησιμοποιεί για να πυροβολεί εικονικούς ιστούς ενώ τα χέρια του είναι δεμένα με ελαστικά κορδόνια από το σύστημα. Ο χρήστης στοχεύει σε ένα κτίριο με τη συσκευή-γαντι το οποίο επικοινωνεί με το εικονικό περιβάλλον με Bluetooth, και στη συνέχεια όταν ο χρήστης κουνήσει το χέρι προς τα εμπρός, ο ιστός εκτοξεύεται και προσκολλάται στο κτίριο (εικόνα 35). Ακολούθως, ο βραχίονας του χρήστη έλκεται κατά τη φορά του κτιρίου που στόχευσε από τα ελαστικά κορδόνια, τα οποία με την δύναμη της ανάδρασης που ασκούν παρέχουν την αίσθηση στο χρήστη ότι τραβιέται από τον ιστό (Ishibashi et al, 2009).



Εικόνα 34: Γάντι - σκοπευτής



Εικόνα 35: Σκηνή από παιχνίδι Spider Hero

4.5 Μέλλον

Στο μέλλον, οι κονσόλες παιχνιδιών θα γίνουν εικονικοί φίλοι των ανθρώπων. Το *Kinect* της κονσόλας *Xbox360* γνωρίζει ήδη το όνομά του κατόχου του, και ποια είναι τα αγαπημένα του παιχνίδια. Σε λίγα χρόνια, θα γνωρίζουν πολύ περισσότερα για τους κατόχους τους. "Θα ήταν ωραίο να πιστεύουμε ότι μπορεί να αποτελέσει ένα προσωπικό χάρτη του παίκτη, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων που θα συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο, όπως τον καρδιακό ρυθμό και τις εκφράσεις του προσώπου», ανέφερε ο Hocking, διευθυντής της *Sony Worldwide Studios 3D Team*. «Μόλις έχουμε αυτό το είδος των πληροφοριών, οι κονσόλες παιχνιδιών θα μπορούν να μαθαίνουν τη συναισθηματική κατάσταση του παίκτη και να του προσφέρουν την ανάλογη εμπειρία για να αλλάξουν αυτή συναισθηματική κατάσταση (Gaudiosi, 2011).

5 Ανάπτυξη Παιχνιδιού Space Invaders VR

5.1 Έρευνα - Επιλογή

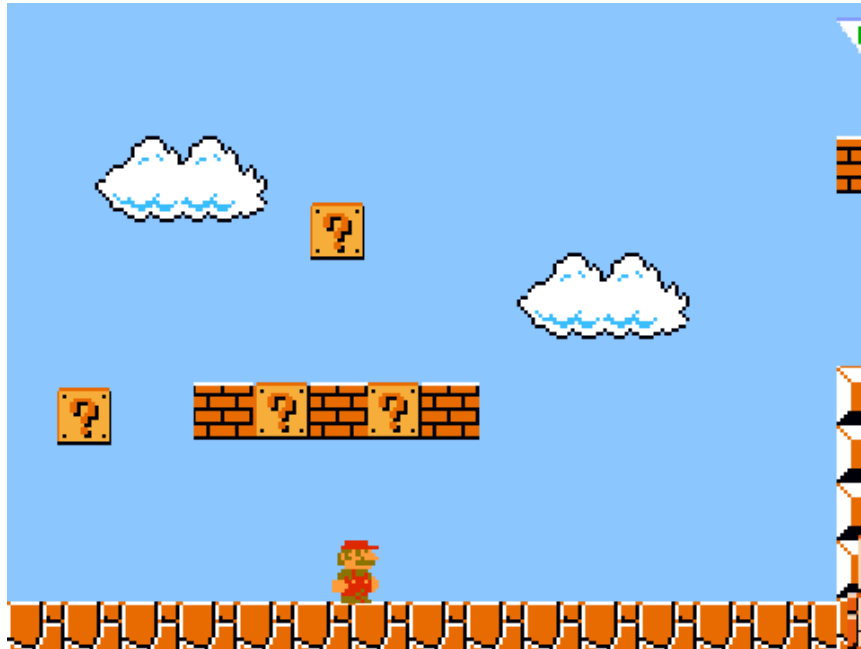
Αφού έγινε βιβλιογραφική ανασκόπηση και μελετήθηκαν υφιστάμενες εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας σε συστήματα εμβύθισης, η έρευνα κατέληξε σε κάποιους τίτλους κλασικών παιχνιδιών που θα ήταν υποψήφια για την υλοποίηση της εργασίας αυτής. Τα τελικά παιχνίδια είναι το *Mario Bros.*, το *Wonderboy* και το *Space Invaders*. Δημιουργήθηκαν μικρά δοκιμαστικά για το καθένα σε τρισδιάστατη στερεοσκοπική μορφή (εικόνα 36), και στη συνέχεια δοκιμάστηκαν στο ειδικό εργαστήριο του πανεπιστημίου. Στα δοκιμαστικά δεν αναπτύχθηκαν ιδιαίτεροι μηχανισμοί παιχνιδιού, απλά προστέθηκε έλεγχος στον χειρισμό του χαρακτήρα, και αυτό έγινε επειδή σε αυτό το στάδιο θα γινόταν μόνο η αξιολόγηση στον τρόπο οπτικοποίησης τους. Βασικό κριτήριο για την επιλογή, ήταν το ότι, το παιχνίδι θα διαδραματιζόταν μέσα σε ένα σκοτεινό δωμάτιο, πάνω σε μαύρο πανί. Τελικά απορρίφθηκαν το *Mario Bros.*, και το *Wonderboy* αφού τα περιβάλλοντα τους έχουν αρκετό φωτισμό, γεγονός που περιόριζε τον κόσμο τους πάνω στα όρια του πανιού που προβάλλονταν. Κάτι τέτοιο θα είχε σαν ανεπιθύμητο αποτέλεσμα να υπενθυμίζει στον παίκτη, ότι αυτό που βλέπει είναι απλώς μια προβολή. Μετά από συζήτηση με χρήστες παιχνιδιών, η τελική επιλογή ήταν το *Space Invaders*. Η επιλογή, έγινε κυρίως για το περιβάλλον του παιχνιδιού, επειδή είναι σκοτεινό, με αποτέλεσμα στην στερεοσκοπική του εφαρμογή να μην φαίνεται το πανί. Έτσι μοιάζει σαν προέκταση του δωματίου μέσα στο οποίο προβάλλεται, δημιουργώντας περισσότερη εμβύθιση στον χρήστη, που ήταν και ο βασικός στόχος.



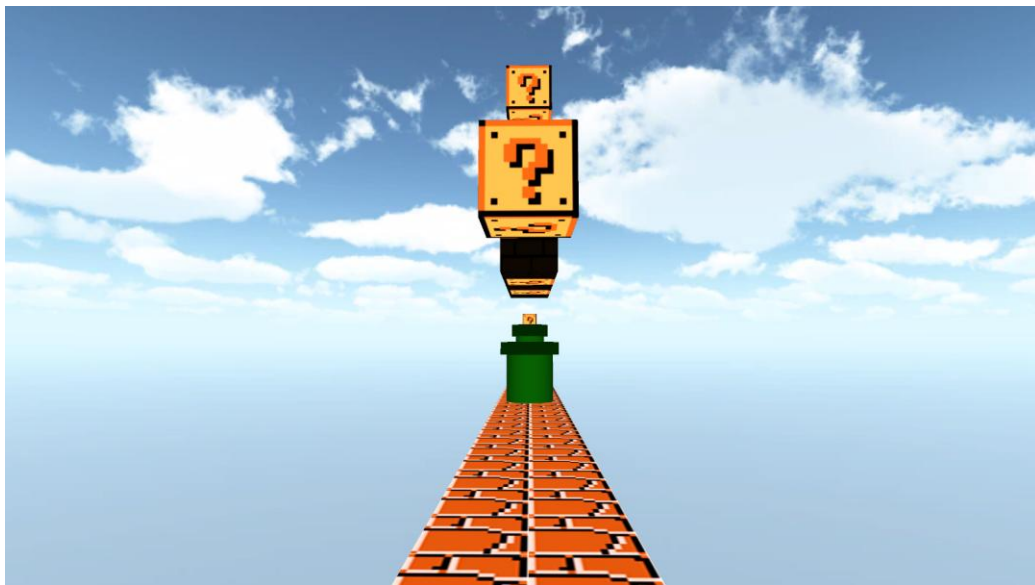
Εικόνα 36: Wonderboy εκδοχή Arcade



Εικόνα 36: Wonderboy εκδοχή Virtual Reality



Εικόνα 36: Mario Bros., εκδοχή Arcade



Εικόνα 36: Mario Bros., εκδοχή Virtual Reality

5.2 Ιδέα

Το παιχνίδι ξεκίνησε από την ιδέα της μεταφοράς του κλασικού διδιάστατου παιχνιδιού *Space Invaders*, σε τρισδιάστατη στερεοσκοπική εκδοχή όπου θα προβάλλεται μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον για περισσότερη εμπύθιση. Έτσι δημιουργήθηκε το *Space Invaders VR*, με την κυριότερη μετατροπή να γίνεται στην κίνηση που εκτελούν οι εχθροί καθώς

πλησιάζουν τον παίκτη. Πιο επεξηγηματικά, στην δισδιάστατη μορφή οι εχθροί προσεγγίζουν τον παίκτη από πάνω προς τα κάτω σύμφωνα με τον άξονα Y, ενώ στο παιχνίδι που σχεδιάστηκε για την παρούσα μελέτη, οι εχθροί πλησιάζουν από πίσω προς τα εμπρός σύμφωνα με τον άξονα Z. Έτσι δίνει την εντύπωση στον χρήστη ότι πλησιάζουν πραγματικά προς το μέρος του έχοντας την αίσθηση του βάθους.

Για να επιτευχθεί η εμπύθιση χρειάζεται πρώτα να ενεργοποιηθεί το αίσθημα της παρουσίας του χρήστη στο περιβάλλον. Για να συμβεί όμως αυτό χρειάζεται να γίνει ταύτιση του παίκτη με τον εικονικό χαρακτήρα και η κατάλληλη ατμόσφαιρα. Τα στοιχεία του παιχνιδιού πρέπει να σχετίζονται με τις δράσεις και το σημείο αναφοράς του χρήστη, κάτι που περιλαμβάνει το μέγεθος, τη θέση και την ταχύτητα τους (Brown, & Cairns, 2004).

5.3 Δημιουργία Εικονικού Κόσμου

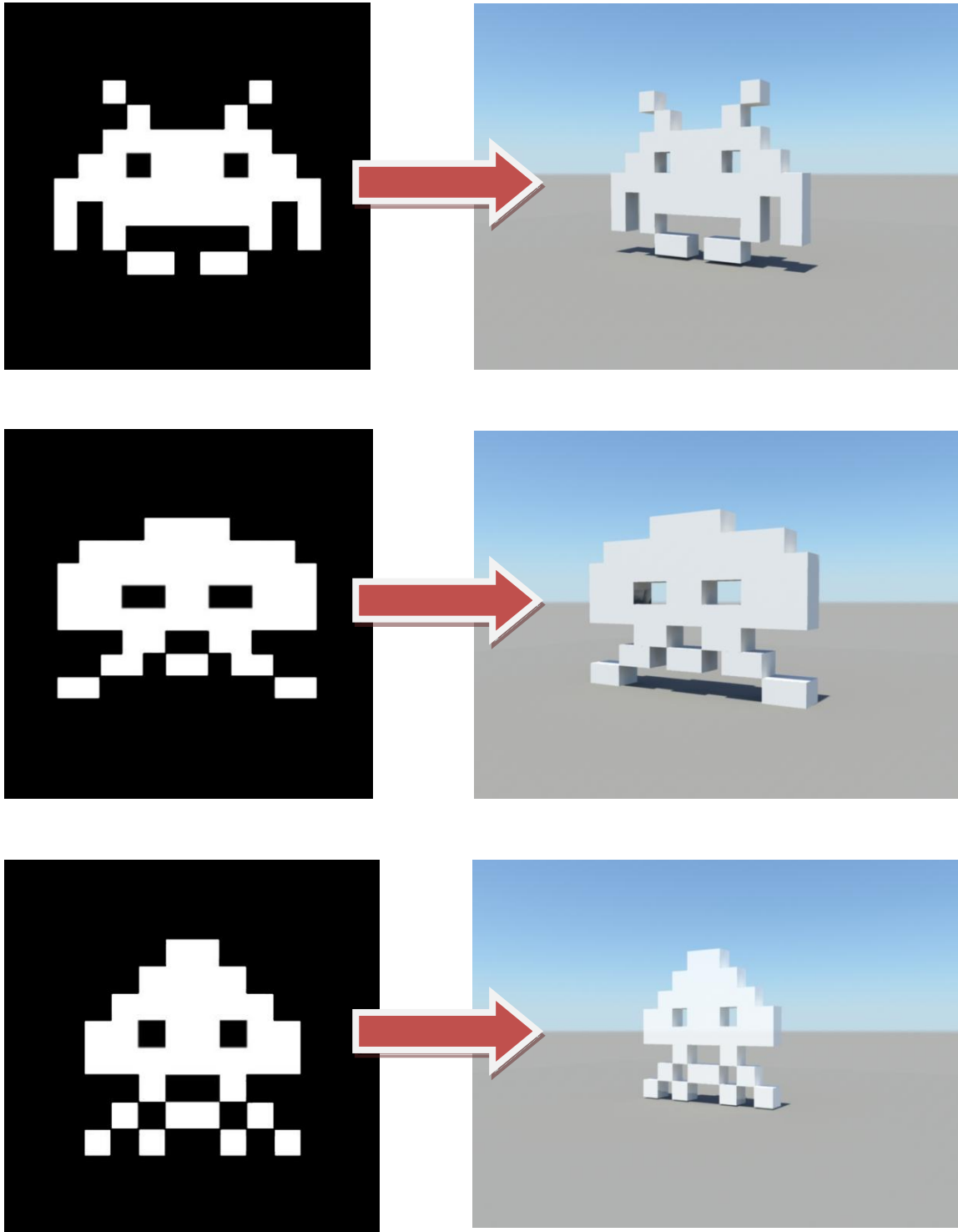
5.3.1 Περιβάλλον

Το περιβάλλον σχεδιάστηκε στο λογισμικό ανάπτυξης παιχνιδιών *Unity*. Η αρχική ιδέα ήταν να μην υπάρχει καθόλου φόντο, έτσι ώστε όταν το παιχνίδι προβάλλεται στο μαύρο πανί μέσα σε σκοτεινό δωμάτιο, το μόνο που θα φαινόταν θα ήταν οι εχθροί. Έτσι θα δινόταν οι ψευδαίσθηση ότι οι εχθροί αιωρούνται μέσα στο δωμάτιο, σαν να έχουν φυσική υπόσταση. Μετά από κάποια δοκιμαστικά, αυτή η επιλογή απορρίφθηκε για τον λόγο ότι δεν υπήρχε κάτι επιπλέον ως φόντο που να προσδίδει βάθος στη σκηνή. Έτσι ετοιμάστηκε το τελικό περιβάλλον, με τη χρήση του εργαλείου skybox από το λογισμικό *Unity*, το οποίο απεικονίζει ένα ουρανό, αλλά ταυτόχρονα διατηρεί την σκοτεινότητα στο δωμάτιο προβολής σε μεγάλο βαθμό.

5.3.2 Εχθροί

Για την δημιουργία των τρισδιάστατων μοντέλων, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης *Autodesk Maya 2012*. Σχεδιάστηκαν τρεις χαρακτήρες σε κλίμακα ανθρώπινου μεγέθους, σύμφωνα με τις διαστάσεις των αυθεντικών δισδιάστατων χαρακτήρων (εικόνα 37). Ένας από τους λογούς που επιλέχθηκε το *Space Invaders* για να

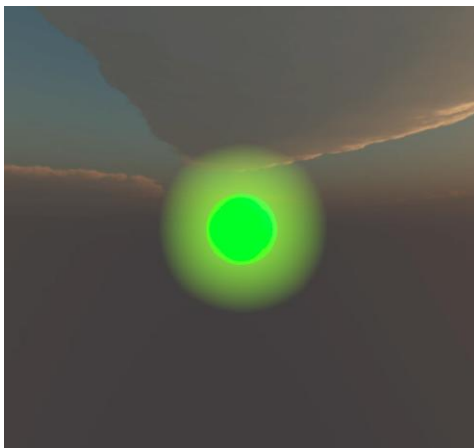
αναπτυχθεί σε εικονική εκδοχή, ήταν το γεγονός ότι οι χαρακτήρες θα σχεδιάζονταν σε απλή γεωμετρία χωρίς να χάνουν την λεπτομέρεια των αυθεντικών. Αυτό επίσης, δεν θα επιβάρυνε το παιχνίδι με επιπλέον υπολογιστικό κόστος, και θα του επέτρεπε να τρέχει ομαλά χωρίς καθυστέρηση.



Εικόνα 37: Μοντελοποίηση χαρακτήρων

5.3.3 Λείζερ

Το τρισδιάστατο μοντέλο του λέιζερ το οποίο πυροβολά ο χρήστης, σχεδιάστηκε απευθείας μέσα στο λογισμικό *Unity*. Έχει σχήμα σφαιρικό και το υλικό του είναι πράσινο φωσφόρο (εικόνα 38), για να ξεχωρίζει στο σκοτεινό περιβάλλον και για να προσομοιάζει περισσότερο στην όψη ενός διαστημικού λέιζερ.



Εικόνα 38: Μοντέλο λέιζερ

5.3.4 Ήχοι

Οι ήχοι που χρησιμοποιήθηκαν στο παιχνίδι, είναι από την συλλογική βάση δεδομένων ήχου *freesound.org*. Έχουν υποστεί επεξεργασία στο λογισμικό ήχου *Audacity*. Προστέθηκε ήχος έκρηξης στους εχθρούς όταν καταστρέφονται, ήχος λέιζερ όταν πυροβόλα ο παίκτης, και ήχος από jetpack καθ' όλη την διάρκεια του παιχνιδιού ούτως ώστε σε συνδυασμό με το περιβάλλον να δίνει την αίσθηση ότι ο χρήστης πετά. Επίσης χρησιμοποιήθηκε τραγούδι στη αρχική σκηνή του μενού, και στην σκηνή τέλους όταν χάνει ο παίκτης.

5.3.5 Διάδραση

Η πρώτη διάδραση με το παιχνίδι γίνεται μέσω του ειδικού γαντιού που φοράει ο παίκτης. Το γάντι 5DT Data Glove Ultra (εικόνα 39) είναι μια συσκευή για την καταγραφή δεδομένων κίνησης του χεριού και χρησιμοποιείται στους τομείς του animation και της εικονικής πραγματικότητας. Το συγκεκριμένο γάντι είναι δεύτερης γενιάς από την ίδια εταιρία, και έχει πλήρως επανασχεδιαστεί και βελτιστοποιηθεί για την καλύτερη απόδοση και ευκολία στη

χρήση. Έχει την δυνατότητα καταγραφής της κάμψης των δάχτυλων, καθώς και την μέτρηση της απόστασης μεταξύ των δακτύλων. Η κάμψη των δακτύλων μετράται σε δύο μέρη, στην 1η άρθρωση και στην 2η σε κάθε δάχτυλο. Όλες οι λειτουργίες και τα δεδομένα που προέρχονται από το γάντι, είναι προσβάσιμα μέσω του πακέτου ανάπτυξης λογισμικού που έρχεται μαζί με τη συσκευή (5DT Data Glove Ultra Series User manual).

Με αυτό μπορεί να πυροβόλα όταν ανοίγει το χέρι του, και για να οπλίσει πρέπει να το κλίσει. Στο παιχνίδι *Space Invaders VR* έχει προγραμματιστεί ώστε να αναγνωρίζει την κάμψη που εκτελεί το μεσαίο δάκτυλο του χρήστη, όπου στην τιμή 1 το χέρι σημαίνει ότι είναι εντελώς κλειστό ενώ στην τιμή 0 σημαίνει ότι είναι εντελώς ανοιχτό.



Εικόνα 39: 5DT Data Glove Ultra

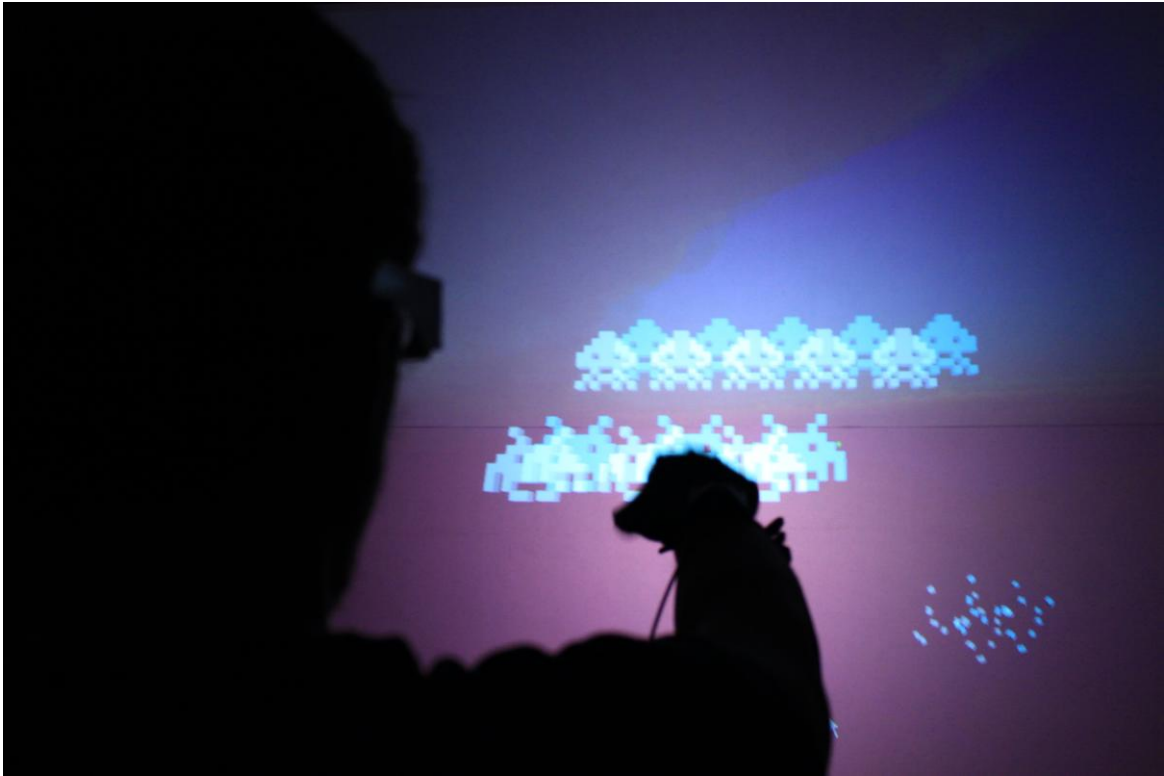
Η δεύτερη διάδραση εκτελείται μέσω του πληκτρολογίου του υπολογιστή με τα βελάκια. Ενώ το παιχνίδι εξελίσσεται μέσα σε τρισδιάστατο χώρο, ο χρήστης μπορεί να κινηθεί μόνο στους άξονες X και Y, δηλαδή πάνω και κάτω. Αυτό σχεδιάστηκε επίτηδες, έτσι ώστε ο χρήστης να μην έχει την δυνατότητα να ξεφύγει από τους εχθρούς του που είναι προγραμματισμένοι να κινούνται στους άξονες X και Z. Σημειώνεται ότι έγινε προσπάθεια εκτέλεσης της δεύτερης διάδρασης με τη χρήση καταγραφέα κίνησης *Ascension trackStar*, αλλά λόγω προβλημάτων συμβατότητας του υλικού δεν έγινε δυνατή η χρήση της συσκευής.

5.4 Αξιολόγηση με χρήστες

Η αξιολόγηση της εφαρμογής *Space Invaders VR*, διεξήχθη στο ειδικό ερευνητικό εργαστήριο του πανεπιστήμιου όπου βρίσκετε ο εξοπλισμός εικονικής πραγματικότητας. Το πείραμα έκαναν 10 χρήστες, οι οποίοι ήταν κυρίως νεαρής ηλικίας, και επιλέχθηκαν άτομα και από τα δυο φύλα με εμπειρία και σε παλιά arcade παιχνίδια. Το πείραμα ήταν χωρισμένο σε τρεις φάσεις. Αρχικά ο χρήστης έπαιζε στον ηλεκτρονικό υπολογιστή για περίπου 5 λεπτά το αυθεντικό παιχνίδι *Space Invaders*, με την χρήση του πληκτρολόγιου και του ποντικιού (εικόνα 40). Αμέσως μετά, ο χρήστης φορούσε το διαδραστικό γάντι, τα ειδικά γυαλιά για να βλέπει στεροσκοπικά, και του δίνονταν οδηγίες για την βασική λειτουργία του παιχνιδιού. Αφού έκλειναν τα φώτα στο δωμάτιο, ο χρήστης έπαιζε το για περίπου 10 λεπτά το παιχνίδι *Space Invaders VR* (εικόνα 41). Στο τέλος, τους δινόταν ένα ερωτηματολόγιο (βλ.παράρτημα Α) να συμπληρώσουν, που απαρτιζόταν από τέσσερα μέρη. Στο πρώτο μέρος, οι ερωτήσεις αφορούσαν τα δημογραφικά στοιχεία των χρηστών, καθώς και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Στο δεύτερο μέρος, υπήρχαν ερωτήσεις της κλίμακας Likert καθώς και ανοικτού τύπου, σχετικά με τις εντυπώσεις τους για το παιχνίδι στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ακριβώς την ίδια δομή ακολούθησε και το τρίτο μέρος, με τη μόνη διάφορα ότι οι εντυπώσεις των χρηστών αφορούσαν το παιχνίδι στον εικονικό περιβάλλον, ενώ στο τέταρτο και τελευταίο μέρος, υπήρχαν δυο ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

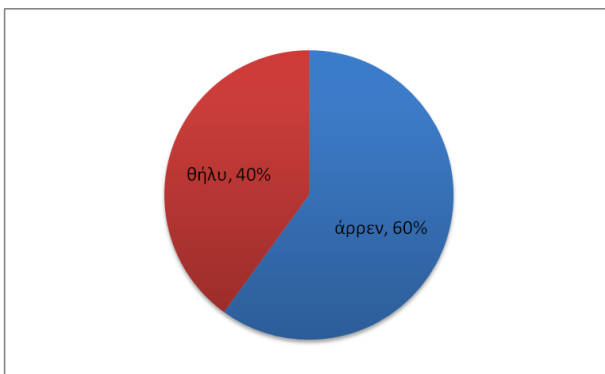


Εικόνα 40: Αξιολόγηση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή

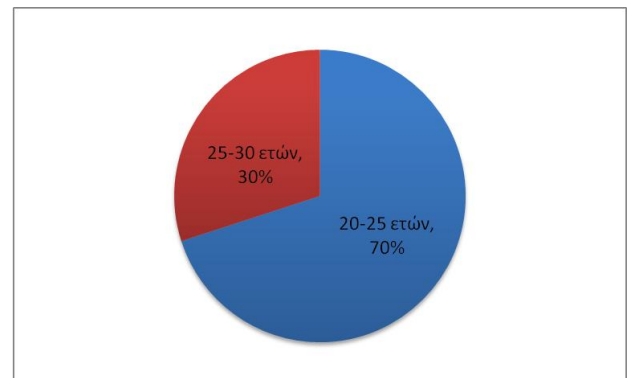


Εικόνα 41: Αξιολόγηση στο Εικονικό Περιβάλλον

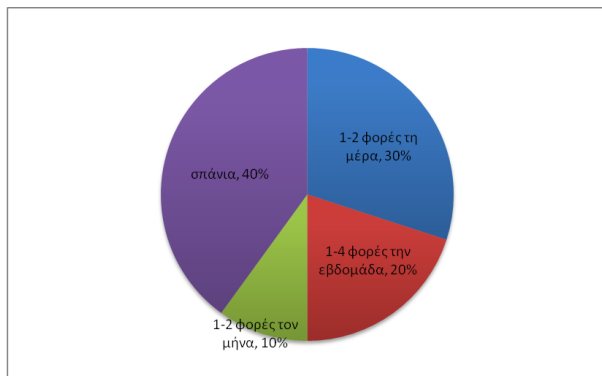
5.4.1 Αποτελέσματα – Διαγράμματα



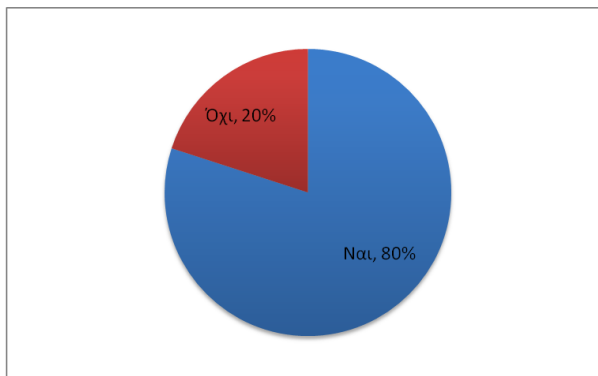
Εικόνα 42: Αποτελέσματα ερώτησης για το φύλο



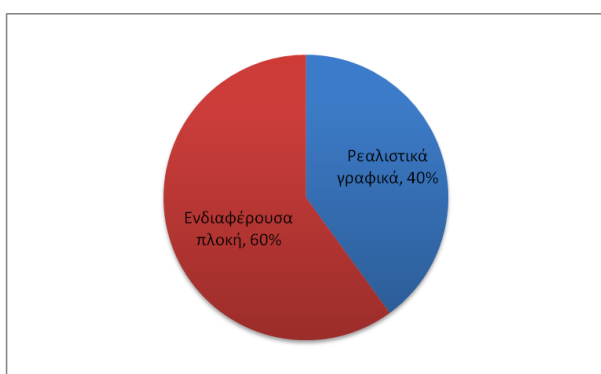
Εικόνα 43: Αποτελέσματα ερώτησης για την ηλικία



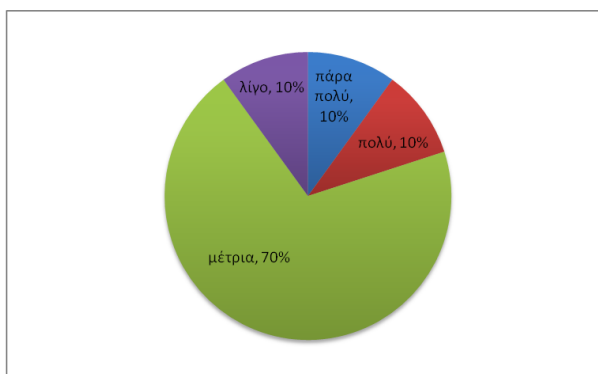
Εικόνα 44: Αποτελέσματα ερώτησης «Πόσο συχνά παίζεις βιντεοπαιχνίδια;»



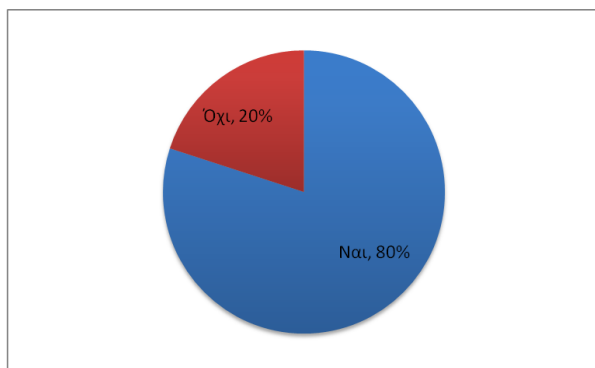
Εικόνα 45: Αποτελέσματα ερώτησης «Όταν βρίσκεσαι σε χώρους με arcades ξοδεύεις κέρματα για να παίζεις κάποιο παιχνίδι;»



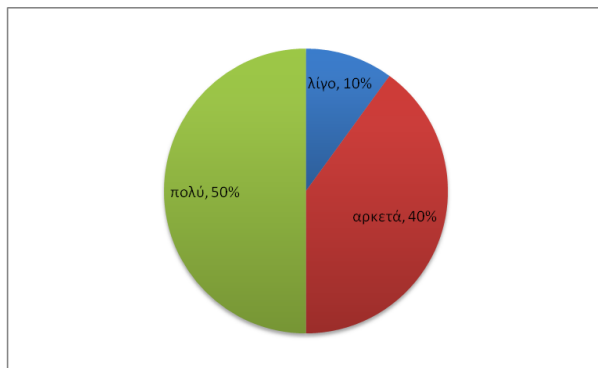
Εικόνα 46: Αποτελέσματα ερώτησης «Προτιμάς ένα παιχνίδι με ρεαλιστικά γραφικά ή με λιγότερο



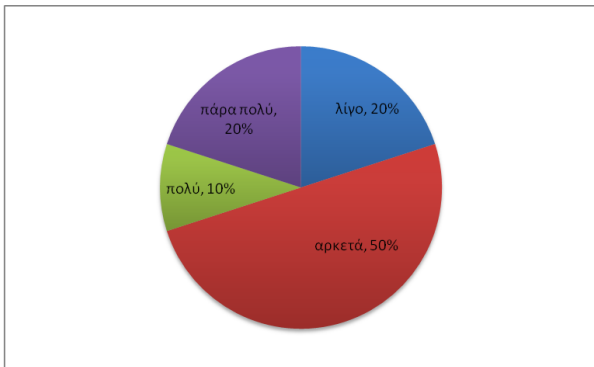
Εικόνα 47: Αποτελέσματα ερώτησης «Όταν ο χαρακτήρας που χειρίζεσαι σε ένα βιντεοπαιχνίδι πεθαίνει, πόσο λυπάσαι;»



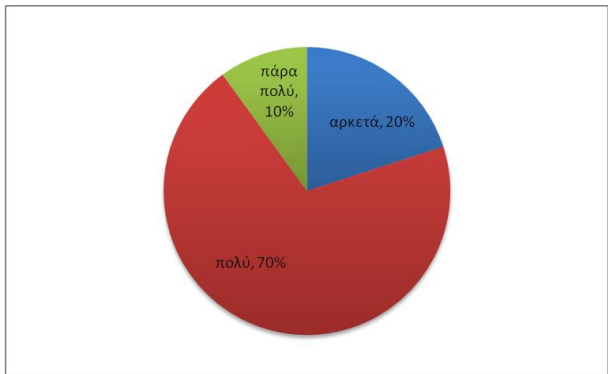
Εικόνα 48: Αποτελέσματα ερώτησης «Θα ήθελες να βιώσεις ένα από τα ρετρό δισδιάστατα βιντεοπαιχνίδια που έχεις παίζει παλιότερα, μέσα σε εικονικό περιβάλλον;»



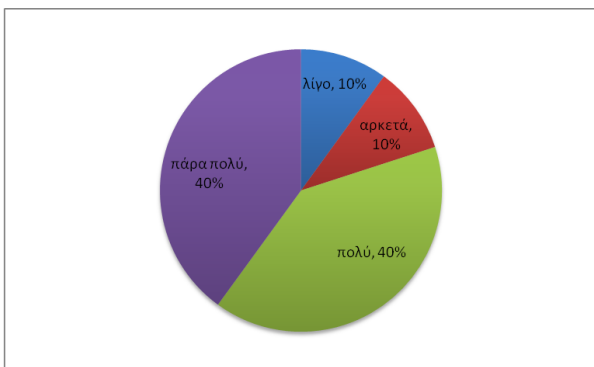
Εικόνα 49: Αποτελέσματα ερώτησης «Πόσο ικανοποιημένοι είστε από το παιχνίδι γενικά;»



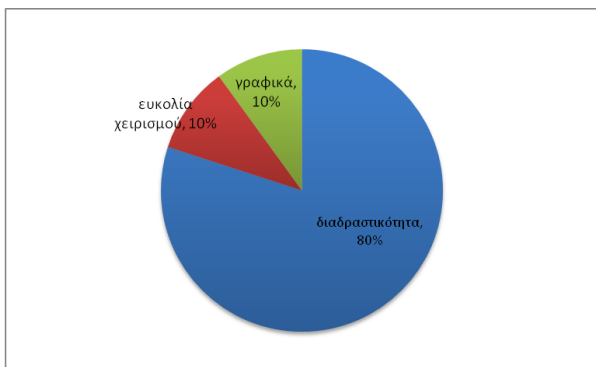
Εικόνα 50: Αποτελέσματα ερώτησης «Πόσο ικανοποιημένοι είσατε από τον τρόπο που παίζατε το παιχνίδι (με τη χρήση ηλεκτρολογίου);»



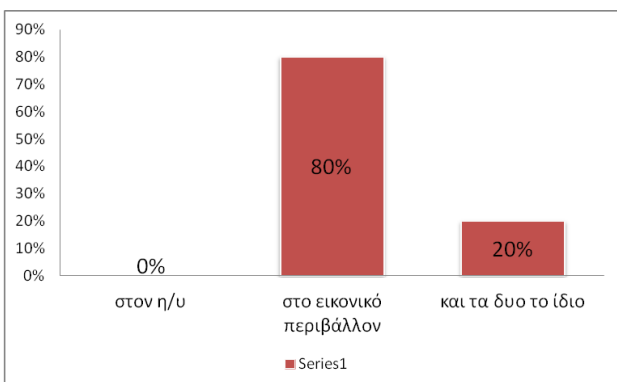
Εικόνα 51: Αποτελέσματα ερώτησης «Πόσο ικανοποιημένοι είσατε από το παιχνίδι γενικά στο εικονικό περιβάλλον;»



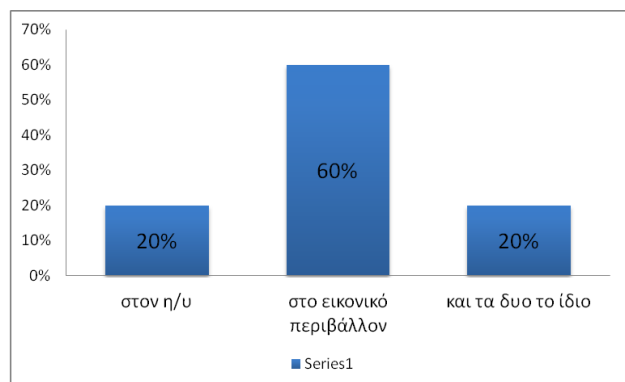
Εικόνα 52: Αποτελέσματα ερώτησης «Πόσο ικανοποιημένοι είσατε από τον τρόπο που παίζατε το παιχνίδι; (με τη χρήση γαντιού);»



Εικόνα 53: Αποτελέσματα ερώτησης «Τι ήταν αυτό που σας άρεσε στο παιχνίδι εικονικού περιβάλλοντος;»



Εικόνα 54: Αποτελέσματα ερώτησης «Ποιός από τους τρόπους παιχνιδιού σας άρεσε περισσότερο;»



Εικόνα 55: Αποτελέσματα ερώτησης «Σε ποιό από τους δυο νιώσατε πιο έντονα συναισθήματα;»

5.4.2 Συμπεράσματα αξιολόγησης

Στο πείραμα συμμετείχαν άτομα και από τα δυο φύλα, επιλέχθηκαν όμως περισσότεροι άνδρες παρά γυναίκες, επειδή στατιστικά είναι μεγαλύτεροι οπαδοί των βιντεοπαιχνιδιών. Ήταν άτομα νεαρής ηλικίας, ούτε πολύ μεγάλοι αλλά ούτε και πολύ μικροί, ούτως ώστε να έχουν εμπειρία και γνώσεις από παλαιότερας γενιάς παιχνίδια. Όσο αφορά την συχνότητα της ενασχόλησης τους με τα βιντεοπαιχνίδια, οι μισοί χρήστες φάνηκε να παίζουν αρκετά συχνά ενώ οι άλλοι μισοί σπάνια. Οι πλείστοι απάντησαν ότι θα ήταν πρόθυμοι να ξοδέψουν λεφτά σήμερα για να παίξουν κάποιο παιχνίδι εκτός του σπιτιού τους, και θα προτιμούσαν ένα παιχνίδι με λιγότερο ρεαλιστικά γραφικά αλλά με πιο ενδιαφέρουσα πλοκή. Όταν ο χαρακτήρας που χειρίζονται σε ένα βιντεοπαιχνίδι πεθαίνει, οι περισσότεροι διατηρούν μια ουδέτερη στάση, έτσι δεν φάνηκε να επηρεάζονται πολύ με την κατάληξη του παιχνιδιού. Όταν ρωτήθηκαν αν θα ήθελαν να βιώσουν ένα δισδιάστατο παιχνίδι στην τρισδιάστατη του μορφή, οι περισσότεροι απάντησαν θετικά. Οι γενικές εντυπώσεις από το παιχνίδι στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, είναι από αρκετά μέχρι πολύ καλές, και η ικανοποίηση που πρόσφερε ο τρόπος παιχνιδιού με το πληκτρολόγιο και το ποντίκι ήταν επίσης αρκετά καλή. Από την άλλη όμως, οι γενικές εντυπώσεις από το παιχνίδι στο εικονικό περιβάλλον ήταν πολύ μέχρι πάρα πολύ καλές, και η ικανοποίηση που πρόσφερε ο τρόπος παιχνιδιού με το γάντι ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με αυτήν του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το κύριο συμπέρασμα ήταν ότι ο τρόπος παιχνιδιού που άρεσε περισσότερο ήταν αυτός του εικονικού περιβάλλοντος με διάφορα. Η διαδραστικότητα στο παιχνίδι *Space Invaders VR*, ήταν το στοιχείο που έκανε πιο αρεστό το παιχνίδι, και προκάλεσε πιο έντονα συναισθήματα πάρα από το παιχνίδι στον υπολογιστή.

5.4.3 Μελλοντική εργασία

Μετά την αξιολόγηση του παχγιού *Space Invaders VR* με χρήστες, και την μελέτη των ερωτηματολογίων, πάρα τις καλές κριτικές που δέχτηκε διαφάνηκε ότι υπάρχουν περιθώρια για βελτίωση της εφαρμογής. Η σημαντικότερη ίσως αλλαγή που θα μπορούσε να γίνει, είναι η πλοήγηση του χρήστη μέσα στο περιβάλλον με την χρήση του γαντιού ή άλλης διαδραστικής τεχνολογίας όπως τον καταγραφέα κίνησης *Ascension trackStar*, που αναφέραμε προηγουμένως. Πάρα το γεγονός ότι ο χρήστης παροτρύνεται να έχει τεντωμένο

ολόκληρο το χέρι του για να μπορεί απλά να στοχεύει καλύτερα που πυροβολεί, θα μπορούσε να υπάρχει εικονικός στόχος που θα ακλουθούσε την θέση του καρπού του παίκτη, διευκολύνοντας τον έτσι να είναι πιο ακριβής στους πυροβολισμούς του. Ενώ η ταχύτητα πλοήγησης στον χώρο είναι από μόνη της είναι ικανοποιητική, δεν είναι η κατάλληλη σε σχέση με την συχνότητα που μπορεί να πυροβόλα ο παίκτης. Δηλαδή ο χρήστης νομίζει ότι κινείται αργά και πυροβολεί πολύ γρήγορα. Πρέπει να γίνει ρύθμιση στις τιμές των ταχυτήτων των δυο μεταβλητών, να είναι όμως ανάλογη ούτως ώστε το αποτέλεσμα να είναι ομαλό. Επίσης, σε αντίθεση με το αυθεντικό παιχνίδι Space Invaders, στο Space Invaders VR οι εχθροί δεν πυροβολούν επειδή δεν ήταν σκοπός να γίνει πιστή αντιγραφή του παιχνιδιού. Παρ' όλα αυτά, στο μέλλον ίσως να γίνει αναβάθμιση στον τρόπο συμπεριφοράς των εχθρών, με περισσότερες λειτουργίες. Τέλος, αφού αναβαθμιστεί η εφαρμογή στο σύνολο της, μια εναλλακτική εκδοχή του παιχνιδιού θα ήταν να προβάλλεται σε περιβάλλον CAVE, που ουσιαστικά η μόνη διαφορά θα είναι ότι θα προβάλλεται τέσσερις φορές η ίδια εφαρμογή σε τέσσερις διαφορετικές επιφάνειες. Έτσι ο χρήστης θα έχει την πρόκληση να αντιμετωπίσει εχθρούς που θα τον περικυκλώνουν από διαφορές κατευθύνσεις, με αποτέλεσμα να αυξάνει το αίσθημα της εμβύθισης.

6 Συμπεράσματα / Επίλογος

Η συνεχής και ραγδαίες εξελίξεις στους τομείς της τεχνολογίας, της ψηφιακής επικοινωνίας, της εικονικής πραγματικότητας και των βιντεοπαιχνιδιών, τροποποιούν τις μεθόδους που επικοινωνούμε και αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο και τους ανθρώπους γύρω μας. Ο τρόπος που χειριζόμαστε και επεξεργαζόμαστε τα δεδομένα που λαμβάνουμε έχει αλλάξει και αυτός. Όλοι οι τομείς αλληλοεπηρεάζονται και εξελίσσονται, με την βιομηχανία των παιχνιδιών να είναι αυτή που φαίνεται ότι απορρόφα τις περισσότερες επιρροές, δημιουργώντας ένα κράμα τεχνολογιών και καινοτομιών.

Η μελέτη αυτή κατέληξε στα εξής συμπεράσματα. Μέχρι τώρα στην βιομηχανία των βιντεοπαιχνιδιών εξελίσσονταν τα πάντα, εκτός από τις συσκευές εισόδου. Το μόνο που έκαναν ήταν να προσθέτουν περισσότερα κουμπιά, καθιστώντας το τρόπο παιχνιδιού ακόμα πιο δύσκολο, με δύσκολη προσβασιμότητα στον μέσο χρήστη. Περισσότερα κουμπιά όμως σημαίνει και πιο περιπλοκή διεπαφή. Όλα αυτά, έχουν αντίστροφο αντίκτυπο όσο αφορά την εμπύθιση του παίκτη, αφού με τόσα κουμπιά που αντιστοιχούν σε ενέργειες που δεν έχουν σχέση με τα χέρια, υπενθυμίζουν έμμεσα ότι αυτό που βιώνει είναι τεχνητό. Με την εξέλιξη των τεχνολογιών που επιτρέπουν την ασύρματη αλληλεπίδραση, ο συμβατικός τρόπος παιχνιδιού αρχίζει να περνά στην φάση όπου το σώμα θα αποτελεί πλέον τον μοναδικό μοχλό εισόδου στο παιχνίδι. Έχουμε γρήγορο φαγητό, γρήγορες τηλεπικοινωνίες και συγκοινωνίες. Αυτό που χρειάζεται ο κόσμος σήμερα για να συμβαδίζει με τον καθημερινό τρόπο ζωής του είναι και γρήγορα παιχνίδια, πιο προσβάσιμα και με απλή προσέγγιση.

Αυτό που μετρά περισσότερο και έχει τον πιο καταλυτικό ρολό για να εμπυθιστεί ένας παίκτης στο παιχνίδι, δεν είναι η εκπλήρωση κάποιων απόστολων, αλλά η εμπειρία και ο τρόπος που θα βιώσει τον κόσμο του παιχνιδιού. Η τεχνολογία συμβάλει σε αυτό, προσφέροντας τον εκ γενετής έλεγχο και την ελευθερία έκφρασης στον χρήστη, αφού μόνο με το σώμα θα μπορεί να ενεργεί. Δεν θα κάνει κάτι διαφορετικό από αυτό που έκανε στην καθημερινότητα του, έτσι αυτό δεν θα τον αποξενώνει.

Μέσα από την ανάπτυξη του παιχνιδιού Space Invaders VR, απεδείχθη ότι μια απλή υφιστάμενη ιδέα παιχνιδιού, σε συνδυασμό με την κατάλληλη τεχνολογία εικονικής

πραγματικότητας, μπορεί να δημιουργήσει μια πρωτόγνωρη εμπειρία. Τα παλιά παιχνίδια δεν πρέπει να μένουν απλά στο ράφι, αλλά να ανακυκλώνονται σαν ιδέες και να προσαρμόζονται στα καινούρια τεχνολογικά δεδομένα. Είμαστε σε αρχικό στάδιο ακόμα, και τις καινούριες τεχνολογίες δεν τις εκμεταλλευόμαστε πλήρως, όμως είμαι σίγουρος ότι σύντομα, θα απολαμβάνουμε στερεοσκοπικά παιχνίδια στην άνεση του σπιτιού μας στις τρισδιάστατες τηλεοράσεις μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bianchi-Berthouze, N., Kim, W. W., & Patel, D. (2007). Does body movement engage you more in digital game play? And Why?. In *Affective Computing and Intelligent Interaction* (pp. 102-113). Springer Berlin Heidelberg.
- Böhmer, M., Hecht, B., Schöning, J., Krüger, A., & Bauer, G. (2011, August). Falling asleep with angry birds, facebook and kindle: a large scale study on mobile application usage. In *Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 47-56, ACM.
- Brown, E., & Cairns, P. (2004, April). A grounded investigation of game immersion. In *CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 1297-1300). ACM.
- Burnham, V. & Baer, R. H. (2001). *Supercade: A visual history of the videogame age, 1971-1984*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Burdea, C. G. & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. United States: Wiley-Interscience.
- Cheng, K., & Cairns, P. A. (2005, April). Behaviour, realism and immersion in games. In *CHI'05 extended abstracts on Human factors in computing systems*, 1272-1275, ACM.
- Cheok, A. D., Goh, K. H., Liu, W., Farbiz, F., Fong, S. W., Teo, S. L., ... & Yang, X. (2004). Human Pacman: a mobile, wide-area entertainment system based on physical, social, and ubiquitous computing. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(2), 71-81.

- Craig, A. B., Sherman, W. R., & Will, J. D. (2009). *Developing virtual reality applications: Foundations of effective design*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann.
- Cruz-Neira, C., Sandin, D. J., & DeFanti, T. A. (1993, September). Surround-screen projection-based virtual reality: the design and implementation of the CAVE. In *Proceedings of the 20th annual conference on Computer graphics and interactive techniques*, 135-142, ACM.
- Gaudiosi, J. (2011). How Video Games Will Look in 2021. Ανακτήθηκε στις Απριλη, 5, 2013 από <http://www.ign.com/articles/2011/08/23/how-video-games-will-look-in-2021>
- Ishibashi, K., Da Luz, T., Eynard, R., Kita, N., Jiang, N., Segi, H., & Miyata, K. (2009, December). Spider hero: a VR application using pulling force feedback system. In *Proceedings of the 8th International Conference on Virtual Reality Continuum and its Applications in Industry* (pp. 197-202). ACM.
- Juul, J. (2009). *A casual revolution: Reinventing video games and their players*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Juul, J. (2005). *Half-real: video games between real rules and fictional worlds*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lantz, E. (1996, August). The future of virtual reality: head mounted displays versus spatially immersive displays (panel). In *Proceedings of the 23rd annual conference on Computer graphics and interactive techniques*, 485-486, ACM.
- LaViola, J. J. (2008). Bringing VR and spatial 3D interaction to the masses through video games. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 28(5), 10-15.

Michael, D. (2006). *Serious games: games that educate, train and inform*. Boston, MA: Thomson Course Technology.

Oculus VR (2013). Ανακτήθηκε στις Φεβρουάριος, 7, 2013 από <http://www.oculusvr.com/>

Park, J. Y., & Yi, J. H. (2006). Gesture recognition based interactive boxing game. *International Journal of Information Technology*, 12(7), 36-44.

USC Institute for Creative Technologies (χ.χ.). Ανακτήθηκε στις Μάρτιος, 10, 2013 από <http://ict.usc.edu/>

Zagal, J., Fernández-Vara, C., & Mateas, M. (2005). Gameplay Segmentation in Vintage Arcade Games. *Ludologica Retro*, 1, 1971-1984.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - Ερωτηματολόγιο:

ΜΕΡΟΣ Α (βάλει √ όπου χρειάζεται)

1. Φύλο:

Άρρεν

Θήλυ

2. Ηλικία:

15-20

20-25

25-35

35-50

3. Πόσο συχνά παίζεις βιντεοπαιχνίδια;

1-2 την μέρα

1-4 την εβδομάδα

1-2 τον μήνα

Σπάνια

4. Ποια από τα παρακάτω παιχνίδια έχεις δοκιμάσει έστω μια φορά;

Pac man

Wonder Boy

Space Invaders

Super Mario

Bubble Bobble

Tron

Street Fighter

5. Με ποιες από τις παρακάτω τεχνολογίες για κονσόλες έχεις παίξει κάποιο παιχνίδι;

Joystick

Keyboard – mouse

Xbox Kinect

Wii Remote

PlayStation Move

6. Αγόρασες ποτέ κάποιες από τις παρακάτω κονσόλες; Αν ναι ποιές;

Atari

Sega

NES

SNES

Game Boy

Καμιά

7. Όταν βρίσκεσαι σε χώρους με arcades (πάρκα ψυχαγωγίας, σφαιριστήρια, κ.ά.) ξοδεύεις κέρματα για να παίξεις κάποιο παιχνίδι;

Ναι

Όχι

8. Προτιμάς ένα παιχνίδι με ρεαλιστικά γραφικά ή με λιγότερο ρεαλιστικά γραφικά αλλά με πιο ενδιαφέρουσα πλοκή;

Ρεαλιστικά γραφικά

Ενδιαφέρουσα πλοκή

9. Όταν ο χαρακτήρας που χειρίζεσαι σε ένα βιντεοπαιχνίδι πεθαίνει, πόσο λυπάσαι ;

Πάρα Πολύ

Πολύ

Μέτρια

Λίγο

Καθόλου

10. Μετά την δημιουργία των τρισδιάστατων γραφικών, όταν παίζεις παλιά δισδιάστατα παιχνίδια οραματίζεσαι πως θα ήταν σε τρισδιάστατη μορφή ;

Ναι

Όχι

Δεν το σκέφτηκα

11. Θα ήθελες να βιώσεις ένα από τα ρετρό δισδιάστατα βιντεοπαιχνίδια που έχεις παίξει παλιότερα, μέσα σε εικονικό περιβάλλον σε τρισδιάστατη μορφή; Εάν ναι ποιό ;

Ναι

Όχι

Βιντεοπαιχνίδι:

ΜΕΡΟΣ Β (απαντήστε αφού έχετε παίξει το παιχνίδι στον ηλεκτρονικό υπολογιστή)

1. Πόσο ικανοποιημένοι είσαστε από το παιχνίδι γενικά;

Καθόλου Λίγο Αρκετά Πολύ Πάρα πολύ

2. Πόσο ικανοποιημένοι είσαστε από τον τρόπο που παίζατε το παιχνίδι; (με τη χρήση πληκτρολογίου)

Καθόλου Λίγο Αρκετά Πολύ Πάρα πολύ

3. Πόσο εύκολα κατανοήσατε τον τρόπο που παίζεται το παιχνίδι;

Καθόλου Λίγο Αρκετά Πολύ Πάρα πολύ

4. Τι ήταν αυτό που σας άρεσε στο παιχνίδι (αν υπήρξε);

5. Τι ήταν αυτό που δεν σας άρεσε στο παιχνίδι (αν υπήρξε);

ΜΕΡΟΣ Γ (απαντήστε αφού έχετε παίξει το παιχνίδι στο εικονικό περιβάλλον)

1. Πόσο ικανοποιημένοι είσαστε από το παιχνίδι γενικά;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Πάρα πολύ

2. Πόσο ικανοποιημένοι είσαστε από τον τρόπο που παίζατε το παιχνίδι; (με τη χρήση γαντιού)

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Πάρα πολύ

3. Πόσο εύκολα κατανοήσατε τον τρόπο που παίζεται το παιχνίδι;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Πάρα πολύ

4. Τι ήταν αυτό που σας άρεσε στο παιχνίδι (αν υπήρξε);

5. Τι ήταν αυτό που δεν σας άρεσε στο παιχνίδι (αν υπήρξε);

ΜΕΡΟΣ Δ (βάλτε √ όπου χρειάζεται)

1. Ποιος από τους δύο τρόπους παιχνιδιού σας άρεσε περισσότερο;

Στον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Στο εικονικό περιβάλλον

Και οι δύο το ίδιο

2. Σε ποιον από τους δύο τρόπους παιχνιδιού νιώσατε πιο έντονα συναισθήματα;

Στον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Στο εικονικό περιβάλλον

Και στους δύο το ίδιο

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΟΝΟ ΣΑΣ!!!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – Ψηφιακός δίσκος



Εικόνα 56: Πακέτο παιχνιδιού

Περιεχόμενα Ψηφιακού Δίσκου:

1. Space Invaders VR (project folder)
2. Super Mario (project folder)
3. DVD Cover
4. Demo video clip
5. Thesis PDF