

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ



## Πτυχιακή εργασία

Η Καταστροφή του Κόσμου

(Χρησιμοποιώντας το Microsoft Kinect Sensor)

Λάζαρος Ραφαήλ Κουζέλης

Λεμεσός 2013



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

# Πτυχιακή εργασία

Η Καταστροφή του κόσμου

(Χρησιμοποιώντας το Microsoft Kinect Sensor)

Λάζαρος Ραφαήλ Κουζέλης

Επιβλέπων καθηγητής

Δώρος Πολυδώρου

Λεμεσός 2013

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Λάζαρος Ραφαήλ Κουζέλης © 2013

Με επιφύλαξη όλων των δικαιωμάτων, εκτός όπου αναφέρεται. All rights reserved, except where mentioned.

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.

Παναγιώτης Πέτσας © 2013

Με επιφύλαξη όλων των δικαιωμάτων του προγραμματιστικού κώδικα. Source code rights reserved.

Ουρανία Σπαντίδη © 2013

Με επιφύλαξη όλων των δικαιωμάτων των ήχων ως πρωτότυπη δημιουργία. Sound rights reserved.

Θέλω να ευχαριστήσω ειλικρινά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κο. Δώρο Πολυδώρου που με την καθοδήγηση και τις συμβουλές του με ωθούσε να αναβαθμίζω συνεχώς την δουλειά μου.

Θέλω επίσης να ευχαριστήσω τα δύο ακόμα μέλη της ομάδας Relic, τον Παναγιώτη Πέτσα και την Ουρανία Σπαντίδη, που με τη συμβολή τους έκαναν αυτό το παιχνίδι πραγματικότητα.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω όλους αυτούς, που με στήριξαν και με βοήθησαν, ο καθένας με το δικό του τρόπο, σε κάθε στάδιο αυτής της εργασίας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτήν την πτυχιακή διατριβή, ο στόχος ήταν η ανάπτυξη ενός παιχνιδιού με το λογισμικό Unity Game Engine και τη συσκευή Kinect Sensor, στο οποίο ο χρήστης θα καταστρέφει τον κόσμο. Η διαδικασία δημιουργίας πέρασε από πολλά στάδια, αλλά και πολλές αξιολογήσεις από εκπροσώπους διαφορετικών επιστημονικών πεδίων, εξασφαλίζοντας έτσι την ποιότητα του παιχνιδιού.

Το παιχνίδι, με την ονομασία “Furious Frau” και η παρούσα διατριβή ολοκληρώθηκαν σε διάστημα 23 εβδομάδων. Σε αυτή τη διάρκεια, όλα τα στάδια της διατριβής πέρασαν από τουλάχιστον δύο φάσεις εξωραϊσμού. Η αρχική ιδέα ήταν ένα παιχνίδι, το οποίο θα χειριζόταν ο χρήστης με το σώμα του, χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα Kinect. Ο σκοπός αυτού του παιχνιδιού θα ήταν ο χρήστης να περιηγείται μέσα σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον, προσπαθώντας να καταστρέψει ότι έβρισκε στο δρόμο του. Η ιδέα αυτή μετουσιώθηκε σε ένα παιχνίδι που χρησιμοποιεί το σύστημα αγώνων (match-based), δηλαδή ο χρήστης θα έχει περιορισμένο χρόνο να ολοκληρώσει το σκοπό του, ενώ το παιχνίδι αυτό καθαυτό θα διαδραματίζεται στο ίδιο περιβάλλον κάθε φορά, ώστε να μπορεί ο χρήστης να εξοικειωθεί με αυτό.

Για την υλοποίηση του παιχνιδιού, χρησιμοποιήθηκε μία πληθώρα από διαφορετικά προγράμματα, όπως το Unity Game Engine για την δημιουργία του κώδικα και το στήσιμο του περιβάλλοντος, το Autodesk Maya και το Pixologic zBrush για τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων και κίνησης, το Adobe Photoshop για τη δημιουργία των εικόνων πάνω στα μοντέλα, καθώς και για όλα τα δισδιάστατα γραφικά που εμφανίζονται στο παιχνίδι και το Fruity Loops και το Audacity για τη δημιουργία ήχων και μελωδιών για το παιχνίδι.

Παρ’όλο που ο στόχος της εργασίας ήταν η δημιουργία παιχνιδιού με θέμα την καταστροφή, χρειάστηκε προσεκτική έρευνα των παρόντων παιχνιδιών που χρησιμοποιούν κινητική τεχνολογία ώστε να βρεθεί μία ιδέα που δεν μιμείται τις υπόλοιπες. Αφού διερευνήθηκαν τα σχετικά παιχνίδια, και συγκρίθηκαν μεταξύ τους, βρέθηκε και ο καλύτερος τρόπος για το χειρισμό του παιχνιδιού, ο οποίος ακολουθεί ένα φυσικό μοτίβο κινήσεων.

Αμέσως μετά ξεκίνησε η πρώτη φάση υλοποίησης, δηλαδή η ιδεοθύελλα για τη ροή του παιχνιδιού και η δημιουργία ψευδοκώδικα και βασικού κώδικα χειρισμού, καθώς και η δημιουργία πρόχειρων γραφικών (conceptual stand-ins) για την πρώτη υλοποίηση. Το παιχνίδι σε αυτό το στάδιο ήταν ένα λειτουργικό πρωτότυπο που μπορούσε να αποδόσει την ιδέα και να χρησιμεύσει σαν βάση για την ερχόμενη ανάπτυξη.

Στη δεύτερη φάση υλοποίησης, δημιουργήθηκε μία ομάδα υπό την ονομασία Relic, της οποίας τα μέλη ήταν ο Παναγιώτης Πέτσα, η Ουρανία Σπαντίδη και εγώ (Λάζαρος Κουζέλης). Ο λόγος δημιουργίας της ομάδας ήταν η συμμετοχή του παιχνιδιού αυτού στον διαγωνισμό Imagine Cup 2013. Οι εργασίες χωρίστηκαν ικανοποιητικά, με τον Π. Πέτσα να αναλαμβάνει τη δημιουργία πραγματικού κώδικα, την Ου.Σπαντίδη να αναλαμβάνει τη δημιουργία ηχητικών εφέ και μουσικής και εμένα να αναλαμβάνω τα γραφικά του παιχνιδιού. Ωστόσο, μιας και η αρχική ιδέα καθώς και τα διαγράμματα, τα πρότυπα και οι ψευδοκώδικες ήταν δική μου ευθύνη, ηγήθηκα της ομάδας, έχοντας επίβλεψη όλων των εργασιών που πραγματοποιούνταν. Υπήρχαν συνεχείς συναντήσεις με την ομάδα, για διόρθωση, βελτίωση και ανάπτυξη όλων των τομέων του παιχνιδιού. Ενδεικτικά, υπήρχε συνεργατική αποσφαλμάτωση με τον Π. Πέτσα κάθε εβδομάδα αρχικά και συχνότερα στη διάρκεια, καθώς και καθημερινή επικοινωνία με την Ου. Σπαντίδη για την από κοινού δημιουργία των σωστών ήχων.

Αφού ολοκληρώθηκε το πλήρως λειτουργικό πρωτότυπο, και αφού έγινε η αξιολόγηση του τόσο από χρήστες, με ερωτηματολόγια, όσο και από τους κριτές του διαγωνισμού Imagine Cup, ήρθε η τρίτη φάση υλοποίησης, η οποία ήταν και η τελική. Σε αυτό το στάδιο, το παιχνίδι πέρασε έλεγχο ποιότητας από την ομάδα, εφαρμόστηκαν τα σχόλια που λάβαμε από την αξιολόγηση και το παιχνίδι ολοκληρώθηκε.

Με την ολοκλήρωση του παιχνιδιού και το πέρασμά του στο full release, δημιουργήθηκε αφίσα για την προώθηση του παιχνιδιού στο κοινό και αξιολογήθηκε από την ομάδα μας ως προς την κάλυψη των στόχων του και του παράγοντα διασκέδασης, τα οποία βρέθηκαν να είναι πλήρως ικανοποιητικά.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πίνακας περιεχομένων.....	iv
Κατάλογος Εικόνων.....	viii
Κατάλογος διαγραμμάτων .....	x
Λεξικό όρων.....	xi
Εισαγωγή .....	xii
1. Υφιστάμενη γνώση .....	1
1.1 Σχετικά παιχνίδια .....	2
1.1.1 Παιχνίδια πρώτου προσώπου .....	2
1.1.2 Παιχνίδια βασισμένα στο μοντέλο αγώνων (match based).....	6
1.1.3 Παιχνίδια εναλλακτικού χειρισμού .....	9
1.1.4 Παιχνίδια με χρήση κινητικής τεχνολογίας.....	12
1.2 Η σημασια του σχεδιασμου επιπεδων (level design) στα παιχνιδια.....	15
1.2.1 Διευκόλυνση του παίκτη .....	15
1.2.2 Καλύτερη εμβάθυνση (immersion) .....	16
2. Σχεδιασμός και υλοποίηση.....	18
2.1 Διαχωρισμός εργασιών .....	18
2.2 Ιδεοθύελλα .....	19
2.3 Ανάλυση της ιδέας.....	20
2.4 Στοιχεία για το περιβάλλον.....	20
2.5 Χαρακτήρας .....	20
2.6 Νομισματικό σύστημα .....	21
2.7 Γραφικά.....	21



2.7.1	Προγραμματισμός υλοποίησης.....	21
2.7.2	Υλοποίηση.....	22
2.8	Ψευδοκώδικας.....	23
2.9	Μουσική και ήχος.....	24
2.9.1	Μουσική.....	24
2.9.2	Ήχοι.....	25
2.10	Διεπιφάνεια χρήστη.....	26
2.11	Πρωτότυπο Α.....	27
3.	Δημιουργία πρωτοτύπου β.....	29
3.1	Απόδοση ατμόσφαιρας και ύφους.....	29
3.2	Αρχικός κώδικας.....	29
3.2.1	Διασύνδεση Kinect με Unity.....	29
3.2.2	Κίνηση.....	29
3.2.3	Δράσεις.....	30
3.2.4	Διεπιφάνεια χρήστη.....	31
3.3	Γραφικά.....	32
3.3.1	Χαρακτήρας.....	32
3.3.2	Κτήρια και διακοσμητικά αντικείμενα.....	33
3.3.3	Επίπεδο παιχνιδιού.....	34
3.3.4	Διεπιφάνεια χρήστη.....	35
3.4	Ήχος.....	36
3.4.1	Μουσική.....	36
3.4.2	Ήχοι.....	36

3.5 Έκδοση και ροή του παιχνιδιού .....	36
4. Playtesting και αξιολόγηση από χρήστες.....	37
4.1 Ερωτηματολόγιο χρηστών .....	37
4.1.1 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων .....	38
4.2 Αλλαγή σχεδίου υλοποίησης σύμφωνα με την αξιολόγηση.....	44
5. Δημιουργία τελικού πρωτοτύπου .....	46
5.1 Κώδικας .....	46
5.1.1 Κίνηση .....	46
5.1.2 Δράσεις .....	46
5.1.3 Διεπιφάνεια χρήστη .....	46
5.2 Γραφικά.....	46
5.2.1 Κτήρια .....	46
5.2.2 Επίπεδο παιχνιδιού .....	47
5.2.3 Διεπιφάνεια χρήστη .....	47
5.3 Ήχος.....	48
5.4 Έκδοση και ροή παιχνιδιού.....	48
6. Επίλογος.....	49
7. Μελλοντική εργασία .....	50
7.1 Ειδικά σημεία.....	50
7.2 Περιβάλλον .....	50
7.3 Μέγεθος και εμφάνιση του χαρακτήρα.....	50
7.4 Όπλα.....	50
7.5 Στοιχεία κοινωνικής δικτύωσης.....	51

7.6 Kinect Fusion .....	51
8. Βιβλιογραφία.....	53
9. Παραρτήματα .....	54
9.1 Ερωτηματολόγιο χρηστών .....	54
9.2 Αφίσα παιχνιδιού .....	58

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Η αναπαράσταση του σκελετού που αναγνωρίζει το Kinect .....	1
Εικόνα 2. Gameplay από το Halo 3 .....	3
Εικόνα 3. Gameplay από το Quake .....	3
Εικόνα 4. Gameplay από το multiplayer του Call of Duty Modern Warfare .....	4
Εικόνα 5. Gameplay από το Half Life .....	4
Εικόνα 6. Gameplay από ένα match του League Of Legends .....	8
Εικόνα 7. Gameplay από το Defense of the Ancients 2 (DotA 2).....	8
Εικόνα 8. Η συσκευή Emotiv EPOC Headset .....	10
Εικόνα 9. Στιγμιότυπο από το παιχνίδι Spirit Mountain .....	11
Εικόνα 10. Kinectimals (Xbox 360, 2010) .....	12
Εικόνα 11. Kinect Adventures (Xbox 360, 2010) .....	12
Εικόνα 12. Wii Mario Party 8 (Wii, 2007) .....	13
Εικόνα 13. LittleBigPlanet 2 with Playstation Move (Playstation 3, 2011).....	13
Εικόνα 14. Σχεδιαστική ιδεοθύελλα για την εξεύρεση ιδέας .....	19
Εικόνα 15. Concept περιβάλλοντος.....	23
Εικόνα 16. Ψευδοκώδικας για το χειρισμό της Φράου και για τις δράσεις της .....	24
Εικόνα 17. Η βασική ιδέα για μια διεπιφάνεια χρήστη .....	26
Εικόνα 18. Η αναθεωρημένη έκδοση της διεπιφάνειας.....	26
Εικόνα 19. Το πρωτότυπο A.....	28
Εικόνα 20. Το σύστημα διάδρασης με προβολή από πάνω .....	30
Εικόνα 21. Διεπιφάνεια οθόνης παιχνιδιού .....	31
Εικόνα 22. Το κεντρικό μενού.....	31

Εικόνα 23. Το τελικό μοντέλο χεριών με wireframe .....	32
Εικόνα 24. Ο σκελετός των χεριών μαζί με τους χειριστές.....	32
Εικόνα 25. Στιγμιότυπο από το τελικό animation των χεριών με texture .....	33
Εικόνα 26. Τα 3 kits, Base, Shop και Outdoors.....	34
Εικόνα 27. Το αρχικό Level Design .....	35
Εικόνα 28. Τα 4 εικονίδια των δυνάμεων και το γραφικό της τηλεόρασης .....	35
Εικόνα 29. Τα τελικά κομμάτια των kits με textures.....	47
Εικόνα 30. Το τελικό επίπεδο όπως φαίνεται στο Unity Game Engine .....	47
Εικόνα 31. Οι εικόνες της Εκμάθησης, Έναρξης, Επιλογών και Εξόδου .....	48
Εικόνα 32. Η ενσωμάτωση πραγματικού αντικειμένου στο Unity μέσω του Fusion ..	52
Εικόνα 33. Η αφίσα για την προώθηση του παιχνιδιού.....	58

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1. Οι πόντοι που συλλέγει ο παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού....	21
Διάγραμμα 2. Απαντήσεις στην ερώτηση 1 «Πόσο εύκολη ήταν για εσάς η κίνηση στο χώρο;» .....	39
Διάγραμμα 3. Απαντήσεις στην ερώτηση 2 «Μπορέσατε να μάθετε το χειρισμό του παιχνιδιού εύκολα;».....	39
Διάγραμμα 4. Απαντήσεις στην ερώτηση 3 «Πόσο εύκολη ήταν η χρήση δράσεων και δυνάμεων;» .....	40
Διάγραμμα 5. Απαντήσεις στην ερώτηση 4 «Πόσο συνεκτική σας φάνηκε η περιήγηση στο χώρο;» .....	40
Διάγραμμα 6. Απαντήσεις στην ερώτηση 5 «Τα κτήρια καταστρέφονταν ικανοποιητικά;» .....	41
Διάγραμμα 7. Απαντήσεις στην ερώτηση 6 «Πώς σας φάνηκαν τα γραφικά σαν σύνολο;».....	41
Διάγραμμα 8. Απαντήσεις στην ερώτηση 7 «Νιώθετε ότι η απόδοσή σας στο παιχνίδι εμποδίστηκε από κάτι;» .....	42
Διάγραμμα 9. Απαντήσεις στην ερώτηση 8 «Πώς σας φάνηκε η μουσική και τα ηχητικά εφέ στο παιχνίδι;» .....	43
Διάγραμμα 10. Απαντήσεις στην ερώτηση 9 «Σας δυσκόλεψε κάτι στη ροή του παιχνιδιού;».....	43
Διάγραμμα 11. Απαντήσεις στην ερώτηση 10 «Τι θα θέλατε να δείτε σε μελλοντική επανέκδοση του παιχνιδιού;».....	44

## ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ

Level Design	Σχεδιασμός επιπέδου
Model	Τρισδιάστατο μοντέλο
Texture	Δισδιάστατη εικόνα ως «υφή»
Wireframe	Πλέγμα μοντέλου που φανερώνει τη γεωμετρία του
Concept	Αρχική ιδέα
Avatar	«Εκπρόσωπος» του χρήστη μέσα στο παιχνίδι
Collision	Σύγκρουση
User Interface	Διεπιφάνεια Χρήστη
Industry standard	Πρότυπο στη βιομηχανία
Gameplay	Τρόπος παιχνιδιού
Multiplayer	Παιχνίδι πολλών παικτών
Replay Value	Αξία επανάληψης του παιχνιδιού
Serious Game	«Σοβαρό παιχνίδι» με απώτερο σκοπό την εκπαίδευση

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η πτυχιακή εργασία ακολουθεί την διαδικασία σύλληψης και ανάπτυξης ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού που χρησιμοποιεί κινητική τεχνολογία. Πρόκειται για μια αρκετά νέα τεχνολογία, η οποία ενώ έχει γίνει διαθέσιμη στο κοινό, χρήζει μεγάλης έρευνας για την διάνοιξη νέων δρόμων στη διάδραση των χρηστών με παιχνίδια και εφαρμογές, με απώτερο στόχο την βελτίωση της εμπειρίας και την ανάγκη για τεχνικές γνώσεις. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη δημιουργία του παιχνιδιού θεωρείται industry standard, και βοηθάει στο να μην παραλειφθούν κομμάτια, καθώς και για να αποφευχθούν εκτενείς διορθώσεις.

Ακολουθώντας τις προτάσεις του Chris Crawford, σχεδιαστή ηλεκτρονικών παιχνιδιών και συγγραφέα, παρόλο που υπήρχε ένα συγκροτημένο σχέδιο ανάπτυξης, η διαδικασία ήταν πιο οργανική, επιτρέποντας την ελευθερία αλλαγών, με ελάχιστο κόστος σε χρόνο. Σύμφωνα με τον Crawford (1982), η διαδικασία πρέπει να περνάει από τέσσερα στάδια, της Διερεύνησης, της Οργάνωσης, του Προγραμματισμού και του Ποιοτικού Ελέγχου. (σ. 52) Με βάση αυτό το αποδεδειγμένα αποτελεσματικό πρότυπο, ξεκίνησε η δημιουργία του παιχνιδιού.

Στο στάδιο της Διερεύνησης, έγινε εκτενής έλεγχος και αξιολόγηση των παιχνιδιών που υφίστανται και χρησιμοποιούν κινητική τεχνολογία. Όπως ήταν αναμενόμενο, λόγω της σύντομης ως τώρα ύπαρξής της, τα περισσότερα παιχνίδια που τη χρησιμοποιούν ήταν αρκετά μικρά και χωρίς ξεκάθαρο στόχο, κυρίως συλλογές από μικρότερα παιχνίδια, όπως για παράδειγμα το Kinect Sports (2010) και το Wii Sports (2006), με έμφαση στην εκγύμναση του χρήστη, ή γενικότερα την συνεχή του κίνηση. Αν και το συγκεκριμένο πρότυπο θεωρείται επιτυχημένο για οικογένειες και άτομα νεαρής ηλικίας, δεν προσφέρει αρκετό βάθος ώστε να εκμεταλλευτούν πλήρως οι δυνατότητες της κινητικής τεχνολογίας. Έτσι, πάρθηκε η απόφαση το παιχνίδι να είναι αυτόνομο και με συγκεκριμένο στόχο, την καταστροφή όσο περισσότερων κτηρίων γίνεται σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα, για λόγους ανταγωνιστικότητας.

Κατά την Οργάνωση, έγινε ιδεοθύελλα σχετικά με το στυλ του παιχνιδιού, τον τρόπο χειρισμού, τη διαρρύθμιση του περιβάλλοντος και της διεπιφάνειας χρήστη. Η



ιδεοθύελλα ήταν απαραίτητη, ώστε το concept να ανταποκρίνεται πλήρως τόσο στα πρότυπα ενός μοντέρνου παιχνιδιού, όσο και στο πλαίσιο της πτυχιακής εργασίας.

Ο Προγραμματισμός ακολουθούσε τις επιταγές της Οργάνωσης, με το παιχνίδι να εξελίσσεται συνεχώς, για να ακολουθεί τις αλλαγές στον τεχνολογικό τομέα. Για παράδειγμα, αφού τελείωσε η δημιουργία του ψευδοκώδικα, έγινε αλλαγή στους οδηγούς (drivers) που χρησιμοποιούνται για τη διασύνδεση του Kinect με τον υπολογιστή, σε καινούριους, με καλύτερη ανταπόκριση και περισσότερες επιλογές. Δημιουργήθηκε το σύστημα διάδρασης, το περιβάλλον, τα πρόσθετα bonus που μπορεί να ξεκλειδώσει ο χρήστης και οργανώθηκε η ροή του παιχνιδιού.

Τέλος, κατά τον Ποιοτικό Έλεγχο, το παιχνίδι αξιολογήθηκε τόσο από χρήστες όσο και από επαγγελματίες, αναγνωρίστηκαν τα προβλήματα και οι ελλείψεις του παιχνιδιού, και δημιουργήθηκε ανανεωμένο σχέδιο υλοποίησης, το οποίο λάμβανε όλες τις εισηγήσεις υπόψη. Ωστόσο, για να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή ποιότητα, το παιχνίδι πέρασε ακόμα ένα στάδιο Προγραμματισμού, το οποίο περιελάμβανε τόσο μείζονες όσο και δευτερεύουσες αλλαγές στο σύνολο. Εντέλει, το παιχνίδι κρίθηκε από τους χρήστες ικανοποιητικό.

## 1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΓΝΩΣΗ

Κάθε νέο παιχνίδι που δημιουργείται, και έχει ως κεντρικό στοιχείο του το χειρισμό με κίνηση, λαμβάνει στοιχεία από τα προηγούμενα. Έτσι, έχουμε μία ακολουθία παιχνιδιών που ο χειρισμός τους γίνεται με μίμηση των κινήσεων του χρήστη, δηλαδή η κίνηση μπροστά στο φυσικό χώρο αντιστοιχεί σε μπροστινή κίνηση του avatar, το στρίψιμο των ώμων αντιστοιχεί στην περιστροφή της κάμερας στο παιχνίδι κλπ. Επίσης, όσον αφορά τις δράσεις, όπως επιθέσεις, ειδικές κινήσεις κλπ, το παιχνίδι αρχικά προσπαθεί ξανά να μιμηθεί παρόμοιες κινήσεις που θα έκανε ο χρήστης στην πραγματικότητα, για παράδειγμα μια μπουνιά, και στη συνέχεια διδάσκει στον χρήστη πώς ενεργοποιούνται, μειώνοντας την πιθανότητα σύγχυσης.



Εικόνα 1. Η αναπαράσταση του σκελετού που αναγνωρίζει το Kinect

Λόγω του ότι έπρεπε το concept να διαφέρει από τα παιχνίδια που υφίστανται, έγινε ξανά ιδεοθύελλα για το πώς πρέπει ο χρήστης να κινεί το avatar του. Παρόλα αυτά, η εκτενής έρευνα τόσο πάνω στην κινητική τεχνολογία, όσο και στις υπόλοιπες εναλλακτικές τεχνολογίες ελέγχου διαδραστικών εφαρμογών απέδειξε ότι αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται κυρίως επειδή ο χρήστης μπορεί να καταλάβει σχεδόν

αμέσως το χειρισμό. Έτσι, η διάδραση ακολουθεί αυτά τα πρότυπα, ώστε να μην μετατρέπει τον χειρισμό σε μία δυσνόητη διαδικασία.

Εκτός από τον χειρισμό, έπρεπε να ληφθούν υπόψιν και άλλα παιχνίδια που σχετίζονται με οποιονδήποτε τρόπο με το concept. Έτσι, αναλύθηκαν παιχνίδια που χρησιμοποιούν το σύστημα αγώνων (match-based), παιχνίδια με κάμερα πρώτου προσώπου και παιχνίδια που χρησιμοποιούν εν γένει εναλλακτικές τεχνολογίες, πέρα από την κινητική. Ο στόχος της ανάλυσης ήταν μία πιο πλήρης εικόνα για τα industry standards και για τις απαιτήσεις των χρηστών. Πέρα από την ανάλυση, έγινε και αξιολόγηση σε βαθμολογική κλίμακα σύμφωνα με κριτικές από παίκτες. Σε κάθε περίπτωση, ένα από τα πιο σημαντικά κομμάτια, πέραν του χειρισμού, ιδιαίτερη έμφαση είχε δοθεί στον τρόπο που ήταν διαρρυθμισμένο το παιχνίδι, καθώς έπαιξε μεγάλο ρόλο στον χρόνο που θα χρειαζόταν ο χρήστης για να εξοικειωθεί με αυτό.

## **1.1 Σχετικά παιχνίδια**

### **1.1.1 Παιχνίδια πρώτου προσώπου**

Ένα μεγάλο τμήμα της αγοράς απαρτίζεται από παιχνίδια πρώτου προσώπου. Είναι παιχνίδια στα οποία οι χρήστες χειρίζονται τον χαρακτήρα τους και βλέπουν ότι υποτίθεται βλέπει το avatar. Κατά τους Nacke και Lindley (2008), μία τέτοια μέθοδος χειρισμού, βοηθάει στην πλήρη εμβάθυνση (immersion) του χρήστη. Η εμβάθυνση που προσφέρουν αυτά τα παιχνίδια έχει ως αποτέλεσμα το αίσθημα της παρουσίας στο χώρο, μία κατάσταση η οποία αν βοηθηθεί από μία πλούσια ιστορία, ταιριαστά γραφικά και τους σωστούς ήχους, καθοδηγεί το χρήστη στο να νιώσει ένα αίσθημα συνύπαρξης και συμπόνιας για το περιβάλλον και τους εικονικούς ανθρώπους τριγύρω του. (Nacke και Lindley, 2008)

Σύμφωνα με τη λίστα του Computer and Video Games (2011), τα πιο υψηλά βαθμολογημένα παιχνίδια πρώτου προσώπου είναι τα εξής:

1. Halo 3 (Bungie, Microsoft Game Studios, 2007)



**Εικόνα 2. Gameplay από το Halo 3**

2. Quake (id Software, GT Interactive, 1996)



**Εικόνα 3. Gameplay από το Quake**

3. Call of Duty Modern Warfare (Infinity Ward, Activision, 2007)



**Εικόνα 4. Gameplay από το multiplayer του Call of Duty Modern Warfare**

4. Call of Duty Modern Warfare II (Infinity Ward, Activision, 2009)
5. Half Life (Valve Corporation, Sierra Entertainment, 1998)



**Εικόνα 5. Gameplay από το Half Life**

6. Bioshock (Irrational Games, 2K Games, 2007)





Εικόνα 6. Gameplay από το Bioshock

#### 7. Half Life II (Valve Corporation, Sierra Entertainment, 2004)

Όπως φαίνεται από τις εικόνες, υπάρχουν κάποια στοιχεία που επαναλαμβάνονται μεταξύ όλων των παιχνιδιών, ανεξάρτητα ημερομηνίας παραγωγής. Για παράδειγμα, το avatar του παίκτη, άσχετα αν φαίνεται ολόκληρο στην κάμερα ή όχι, δεν βρίσκεται ποτέ στο κέντρο. Μιας και το κέντρο είναι το σημείο εστίασης της κάμερας, το να καλύπτεται από τον παίκτη, ο οποίος είναι σταθερός σε όλο το παιχνίδι θα δυσκόλευε πολύ την κίνηση του.

Επίσης βλέπουμε ότι η διεπιφάνεια χρήστη κάθε παιχνιδιού, ανεξάρτητα των λεπτομερειών που παρέχει, είναι τοποθετημένη στις τέσσερις γωνίες, ή σε μία λεπτή λωρίδα στο κάτω μέρος της οθόνης. Αυτό γίνεται για τον ίδιο λόγο που περιθωριοποιείται το avatar του παίκτη, δηλαδή για απελευθέρωση της οθόνης.

Παρόλα αυτά, σε όλα τα παιχνίδια, υπάρχουν τα δυναμικά στοιχεία διεπιφάνειας (dynamic UI elements), τα οποία φαίνονται για ελάχιστο χρονικό διάστημα, και βρίσκονται πάνω από το σημείο ενδιαφέροντος. Για παράδειγμα, στην Εικόνα 3 (Quake gameplay), στο κέντρο της οθόνης βλέπουμε τη λέξη “Bitterman”. Αυτή η λέξη εμφανίζεται για λίγο χρόνο και κατονομάζει στον παίκτη το τέρας που σκότωσε. Η ίδια τεχνική χρησιμοποιείται σε όλα σχεδόν τα παιχνίδια, και παρέχει πληροφορίες

όπως ζημιά που προκλήθηκε, ζωή που θεραπεύτηκε, το όνομα του εχθρού, το όνομα της ειδικής ικανότητας κλπ.

### **1.1.2 Παιχνίδια βασισμένα στο μοντέλο αγώνων (match based)**

Αυτά τα παιχνίδια έχουν στο επίκεντρό τους τον παίκτη, παρά το avatar. Η ιδέα είναι ότι ο παίκτης, γνωρίζοντας ότι είναι ξεχωριστή οντότητα από το avatar του, λαμβάνει πλήρη έλεγχο του παιχνιδιού και καθοδηγεί το avatar εκεί που θέλει. Κάποιες φορές τα παιχνίδια αυτά ονομάζονται και God games. Είναι διαφορετικό από όταν ο χρήστης γίνεται το avatar και λαμβάνει όλες τις ποινές και απολαβές του, μιας και στα match based ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αναβαθμίσει τόσο το avatar, όσο και το περιβάλλον και τους εξωτερικούς παράγοντες όπως το χρόνο, τον καιρό κλπ.

Ένα από τα σημαντικά στοιχεία των match based είναι ότι ο χρήστης λαμβάνει ελάχιστη εμπειρία σε κάθε αγώνα, ωστόσο παίζοντας έναν αριθμό αγώνων, η εμπειρία του αναβαθμίζεται και μπορεί να παίξει πιο αποτελεσματικά.

Ένα άλλο στοιχείο των match based είναι ότι σε αντίθεση με τα παιχνίδια τύπου campaign, τα παιχνίδια match based δεν επιβάλλουν στο χρήστη να ασχοληθεί για ώρες, μιας και ο κάθε αγώνας είναι σχετικά σύντομος σε διάρκεια, με χρόνους από ένα λεπτό ως λίγες ώρες.

Παρόλο που το συγκεκριμένο μοντέλο άρχισε να χρησιμοποιείται πρόσφατα σε παιχνίδια που παρέχουν δυνατότητες multiplayer, το concept είναι τόσο αρχαίο όσο και η ιστορία των παιχνιδιών, όπως για παράδειγμα το σκάκι. Στο σκάκι, ο χρήστης δεν γίνεται ένα με το πόνι του, παρά το κινεί σαν εξωτερική δύναμη και μπορεί να παίξει όσα παιχνίδια θέλει.

Οι λόγοι που αυτά τα παιχνίδια αποκτούν μία ολοένα αυξανόμενη βάση παικτών μπορούν να συμπεκνωθούν σε τέσσερις βασικούς. Πρώτον, η ιδέα ενός αγώνα, ο οποίος προσφέρει γρήγορη διασκέδαση και άμεση επιβράβευση μετά το τέλος του, είναι αυτό που κάνει τα match-based παιχνίδια να εκθρονίζουν σταθερά τα υπόλοιπα παιχνίδια multiplayer. Για αυτό το λόγο, σε αντίθεση με τα κλασικά παιχνίδια, όπου λίγα από αυτά κρατούν τα σκήπτρα της αγοράς και έχουν μεγάλη βάση παικτών, τα match based είναι πολλά και οι παίκτες διασπείρονται σε αυτά.

Δεύτερον, καθώς στα match based εμπλέκεται το κοινωνικό στοιχείο, κάθε αγώνας είναι μία νέα εμπειρία για τον παίκτη. Μιας και υπάρχουν πολλές μεταβλητές ανάμεσα σε δύο αγώνες, οι παίκτες ωθούνται να μάθουν περισσότερα για το παιχνίδι, να εκπαιδεύονται συνεχώς και να λύνουν προβλήματα. Κάτι τέτοιο τους κρατάει σε εγρήγορση, και φροντίζει το παιχνίδι να έχει replay value. Αυτού του είδους οι επιρροές, έχουν επίσης ωθήσει τους δημιουργούς “serious games” να επανεξετάσουν τον τρόπο που αναπτύσσουν τα παιχνίδια τους ώστε ο παίκτης να εμβαθύνει στο παιχνίδι και να θυμάται καλύτερα αυτά που του δίδαξε το παιχνίδι.

Ο τρίτος λόγος για την επιτυχία των match based είναι επειδή έχουν αντιστοιχία με τον πραγματικό κόσμο. Μία ομάδα παικτών σε ένα τέτοιο παιχνίδι, μπορεί να είναι παρέα στην πραγματικότητα. Έτσι, ένας αγώνας στο παιχνίδι μπορεί να λαμβάνει τη θέση μίας εξόδου. Μιας και τα παιχνίδια αυτά προσπαθούν να διαπεράσουν το όριο πραγματικότητας και φαντασίας, με τη δημιουργία κοινότητας τόσο μέσα σε αυτά όσο και εκτός του διαδικτύου, οι παίκτες έχουν καλύτερη αίσθηση του «ανήκειν» και της συνεργασίας.

Τέλος, η πρωτοτυπία και η απομάκρυνση από το τυπικό μοντέλο παιχνιδιών, που καθοδηγεί τον παίκτη γραμμικά μέσα από την αφήγηση, δίνουν στα παιχνίδια αυτά μία επιπλέον πτυχή, καθώς ο παίκτης μπορεί να ακολουθήσει το δικό του δρόμο. Μαζί με την ελευθερία του παίκτη να ασχοληθεί τις ώρες που μπορεί εκείνος, και όχι τις ώρες που επιβάλλει το παιχνίδι – όπως για παράδειγμα συγκεκριμένες επιβραβεύσεις και events διαθέσιμες μόνο κατά τη διάρκεια διακοπών -, τα match based παιχνίδια δημιουργούν ένα επιτυχημένο αναδυόμενο μοντέλο διάδρασης. (Guo, Shen, Visser και Iosup, 2012)

Τα παιχνίδια που προτιμούν περισσότερο οι παίκτες επί του παρόντος είναι τα εξής:

1. League of Legends (Riot Games, 2009)





Εικόνα 6. Gameplay από ένα match του League Of Legends

## 2. Defense of the Ancients 2 (DotA 2) (Valve Corporation, 2011 open beta)



Εικόνα 7. Gameplay από το Defense of the Ancients 2 (DotA 2)

## 3. Heroes of Newerth (S2 Games, 2010)

Τα κύρια στοιχεία των παιχνιδιών match based είναι η συνεχής δράση και το άμεσο feedback από το παιχνίδι προς τον χρήστη. Μία από τις ιδιαιτερότητες των παιχνιδιών αυτών είναι ότι η δράση επιβραβεύεται μεν, αλλά η απραγμία τιμωρείται, σε αντίθεση

με τα κλασσικά παιχνίδια, όπου ένας παίκτης έχει τη δυνατότητα να σκεφτεί για απεριόριστο διάστημα ποια είναι η καλύτερη τακτική που θα τον οδηγήσει στη νίκη. Η τιμωρία του παίκτη δεν είναι άμεση ή ενεργητική, δηλαδή δεν του προκαλεί κάποια ζημιά, αλλά εάν ο παίκτης δεν αλληλεπιδρά μέσα στο παιχνίδι χάνει πόντους εμπειρίας που θα μπορούσε να έχει κερδίσει εάν έπαιζε, χρήματα ή χρόνο.

### **1.1.3 Παιχνίδια εναλλακτικού χειρισμού**

Καθώς η αγορά παιχνιδιών, και συνεπώς η έρευνα και ανάπτυξή τους, εξελίσσεται, εμφανίζονται συνεχώς νέου είδους διαδραστικές μέθοδοι. Μεταξύ αυτών των μεθόδων είναι η κινητική, η αναγνώριση του βλέμματος, η αναγνώριση νευρικών σημάτων, η επαυξημένη πραγματικότητα κλπ.

Ένα ενδιαφέρον ερευνητικό έργο, του οποίου η ανάπτυξη ξεκίνησε το 2004, με την ονομασία “Human Pacman”, ήταν μία προσπάθεια για τη διερεύνηση εναλλακτικών μεθόδων διάδρασης. Σε αυτό το παιχνίδι, οι χρήστες περιηγούνταν στον πραγματικό κόσμο, φορώντας φορητούς υπολογιστές και αλληλεπιδρούσαν μεταξύ τους αλλά και με το περιβάλλον. Σύμφωνα με τους Cheok et al.(2004):

Η καινοτομία αυτού του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έχει τις εξής πτυχές: πρώτον, οι παίκτες φυσικά και ψηφιακά παίζουν τους ρόλους των χαρακτήρων του Pacman και των φαντασμάτων, σαν να έχει συνενωθεί ο φανταστικός, ψηφιακός κόσμος με τον πραγματικό, φυσικό κόσμο. Δεύτερον, οι χρήστες μπορούν να μετακινηθούν ελεύθερα στον πραγματικό κόσμο, σε μεγάλη περιοχή τόσο σε εσωτερικούς, όσο και σε εξωτερικούς χώρους, ενώ παράλληλα έχουν αδιάκοπη κοινωνική διασύνδεση μέσω δικτύου με τους υπόλοιπους παίκτες, τόσο στο φυσικό όσο και στον εικονικό κόσμο. Τρίτον, το Human Pacman διερευνά επίσης καινοτόμες απτές πτυχές της ανθρώπινης φυσικής κίνησης και αντίληψης, τόσο στο περιβάλλον του παίκτη όσο και στη διάδρασή του με τον ψηφιακό κόσμο. Με άλλα λόγια, τα αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο είναι ενσωματωμένα και διαθέτουν ένα σύνδεσμο

πραγματικού χρόνου με τα αντικείμενα στον εικονικό κόσμο. Για παράδειγμα, για να καταβροχθίσει τον εικονικό εχθρό, ο παίκτης πρέπει να χτυπήσει τον ώμο του εχθρού. Για να αποκτήσει ένα ψηφιακό «μαγικό» μπισκότο, ο παίκτης πρέπει να σηκώσει στον πραγματικό κόσμο ένα κουτί θησαυρού που έχει ενσωματωμένη μία συσκευή με Bluetooth.

Μία άλλη, ομολογουμένως εντυπωσιακή, τεχνολογία χειρισμού, είναι η ανάλυση των νευρικών σημάτων του εγκεφάλου του χρήστη. Τα νευρικά κύματα περνούν από υποδοχείς, τοποθετημένους σε μία συσκευή που μιμείται φορητό εγκεφαλογράφο, και κατόπιν, μέσω της διεπιφάνειας, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αποδώσει σε αυτά «σημασία», δηλαδή να συνδέσει μία συγκεκριμένη συχνότητα με μία εντολή. Ένα παράδειγμα μίας τέτοιας συσκευής είναι το Emotiv EPOC Headset. Η συσκευή αυτή παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να «εκπαιδεύσει» την εφαρμογή χειρισμού, ώστε να αναγνωρίζει τα εγκεφαλικά κύματα του, και να τα μεταφράζει σε εντολές του υπολογιστή. Μιας και αυτή η τεχνολογία είναι αρκετά καινούρια, η λειτουργικότητα απέχει πολύ από την ελεύθερη εμπορική διάθεση και χρήση.



**Εικόνα 8. Η συσκευή Emotiv EPOC Headset**

Έχοντας δοκιμάσει προσωπικά το Emotiv EPOC Headset, πρέπει να πω ότι όντως, ενώ πρόκειται για κάτι πραγματικά καινοτόμο, δεν παρέχει μεγάλη ευχρηστία. Οι λειτουργίες της συσκευής χωρίζονται σε φυσικές, όπως αναγνώριση κίνησης κεφαλιού και εκφράσεων, και νοητικές, που είναι το μεγαλύτερο κομμάτι της συσκευής. Οι φυσικές λειτουργίες παρείχαν πλήρη λειτουργικότητα σχεδόν χωρίς

σφάλματα. Ωστόσο, οι νοητικές λειτουργίες δεν παρέχουν καλή ανταπόκριση, κάνοντας έτσι την όλη διαδικασία επίπονη και αναποτελεσματική.

Παρόλο όμως που η τεχνολογία αυτή δεν είναι πλήρως ανεπτυγμένη και λειτουργική, το concept του χειρισμού συσκευών και δη ηλεκτρονικών υπολογιστών μέσω της αναγνώρισης εγκεφαλικών κυμάτων, είναι μία ιδέα που έχει μεγάλες προοπτικές ανάπτυξης και εμπορευματοποίησης, τόσο στον τομέα της έρευνας όσο και σε πιο πρακτικές εφαρμογές, όπως για παράδειγμα τη χρήση τέτοιων συσκευών για άτομα με αναπηρία.

Ένα παιχνίδι που χρησιμοποιεί αυτήν την τεχνολογία είναι το Spirit Mountain. Πρόκειται για παιχνίδι της ίδιας εταιρίας που κατασκευάζει το headset, και στόχος του είναι να προβάλλει τις λειτουργίες του. Παρέχει βασικές φυσικές λειτουργίες, όπως η αναγνώριση της κίνησης των ματιών και των μορφασμών, και δύο νοητικές λειτουργίες, *ανασήκωσε* και *τράβηξε*.



Εικόνα 9. Στιγμιότυπο από το παιχνίδι Spirit Mountain



### 1.1.4 Παιχνίδια με χρήση κινητικής τεχνολογίας

Με την παράδοση της κινητικής τεχνολογίας στο κοινό, μεγάλο μέρος των εταιριών ψυχαγωγίας εξέδωσαν ένα ή περισσότερα παιχνίδια που τη χρησιμοποιούν. Όπως ήταν αναμενόμενο, λόγω της σύντομης ως τώρα ύπαρξης της τεχνολογίας αυτής, ελάχιστα έκαναν πλήρη χρήση των δυνατοτήτων της, με τα περισσότερα να μην επικεντρώνονται σε στοιχεία πέραν της αναγνώρισης κίνησης και χειρονομιών. Επίσης, τα περισσότερα παιχνίδια βασίζονται σε συλλογές μικρότερων και πιο σύντομων παιχνιδιών (mini games) με ελάχιστη ή απύσαστα σημασία στην εμπάθυση, την ιστορία και την εμπλοκή του χρήστη. Μεγάλο μερίδιο των παιχνιδιών κινητικής τεχνολογίας κρατάνε επίσης τα λεγόμενα «οικογενειακά παιχνίδια», τα οποία είναι παιχνίδια χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία, συνήθως με παιδικά γραφικά και με έμφαση στην εμπειρία με πολλούς παίκτες (multiplayer).



Εικόνα 10. Kinectimals (Xbox 360, 2010)



Εικόνα 11. Kinect Adventures (Xbox 360, 2010)



**Εικόνα 12. Wii Mario Party 8 (Wii, 2007)**



**Εικόνα 13. LittleBigPlanet 2 with Playstation Move (Playstation 3, 2011)**

Όπως φαίνεται από τις εικόνες, η μεγαλύτερη έμφαση του παιχνιδιού δίνεται στα εντυπωσιακά γραφικά, τόσο στο σκηνικό, όσο και στους χαρακτήρες. Μιας και το κοινό στο οποίο απευθύνονται τα περισσότερα από αυτά τα παιχνίδια είναι μικρά παιδιά ή νεαροί έφηβοι, μία πολύ εκτενής ιστορία ή περίπλοκοι χειρισμοί θα έκαναν τους παίκτες να τα παρατήσουν σύντομα.

Επίσης, λόγω της έλλειψης σημασίας στην εμπάθυνση του παίκτη, δεν υπάρχουν σχεδόν καθόλου στοιχεία στη διεπιφάνεια του χρήστη, ή αυτά που υπάρχουν δίνουν ελάχιστες πληροφορίες, όπως για παράδειγμα μόνο το χρόνο και τους πόντους που έχει μαζέψει ο παίκτης. Αυτό γίνεται ώστε να μην χρειάζεται να δίνεται ιδιαίτερη

σημασία σε μικρά κομμάτια της οθόνης και αντ'αυτού να γίνεται η εστίαση στην εικόνα σαν σύνολο.

Καθώς το παιχνίδι που δημιουργείται στα πλαίσια της πτυχιακής έχει στοιχεία και από τις τέσσερις κατηγορίες που αναλύθηκαν προηγουμένως, δημιουργήθηκε έμμεσα η ανάγκη να συνδυάζει στοιχεία από όλες. Έτσι, στην ιδεοθύελλα, λήφθηκαν υπόψιν οι συνειδητές επιλογές των δημιουργών, καθώς και οι κριτικές των παικτών, ώστε να δημιουργηθεί ένα προϊόν κατάλληλο για κάθε ηλικία και που να κρατάει τα θετικά όλων των παιχνιδιών.

## 1.2 Η σημασία του σχεδιασμού επιπέδων (level design) στα παιχνίδια

### 1.2.1 Διευκόλυνση του παίκτη

Μία από τις πιο σημαντικές, αν όχι η πιο σημαντική πτυχή στα παιχνίδια, είναι ο σχεδιασμός των επιπέδων μέσα στα οποία θα διαδραματίζεται η ιστορία. Μέσα από τον σωστό, ή τον λάθος, σχεδιασμό, ο παίκτης θα δημιουργήσει μία άποψη για το παιχνίδι η οποία δεν μπορεί να αλλάξει εύκολα. Αν τα επίπεδα του παιχνιδιού είναι πολύ μεγάλα, πολύ άδεια, ή λαβυρινθώδη, ο παίκτης θα δυσκολευτεί να περιηγηθεί, το οποίο επιφέρει τον κίνδυνο του να παρατήσει τελείως το παιχνίδι, το οποίο καταστρέφει την εμπειρία του.

Στο βιβλίο τους, οι Feil και Scattergood (2005), δημιούργησαν μία λίστα από σημεία που πρέπει να σκεφτεί ο δημιουργός πριν ξεκινήσει το χτίσιμο των επιπέδων του. Πρώτον, τα επίπεδα σε όλα τα παιχνίδια είναι χώροι με πεπερασμένο εμβαδόν. Παρόλο που η μοντέρνα τεχνολογία επιτρέπει την αυτοματοποιημένη δημιουργία τεράστιων επιπέδων, τα κομμάτια που μπορούν να εμπλουτιστούν με περιεχόμενο παραμένουν περιορισμένα. Ωστόσο, παρόλο που τα επίπεδα είναι εγγενώς μικρά, κανένας παίκτης δεν αρέσκεται στο να ωθείται να ακολουθήσει μόνο μία διαδρομή χωρίς να μπορεί να εξερευνήσει το χώρο γύρω του. Η κύρια δουλειά ενός level designer είναι να κάνει τον παίκτη να σκέφτεται ότι έχει άπειρες επιλογές σχετικά με την πορεία που θα ακολουθήσει, ενώ στην πραγματικότητα έχει ελάχιστες.

Δεύτερον, ο χρήστης δεν πρέπει να υποχρεώνεται να επικεντρωθεί σε πολλά σημεία ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, μία μάχη πρέπει να κάνει τον παίκτη να επικεντρώνεται καθαρά στους εχθρούς, και όχι στους εξωτερικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα το έδαφος που καταστρέφεται, τον χρόνο που τελειώνει ή ένα χαρακτήρα που πρέπει να διασωθεί, όλα την ίδια στιγμή.

Η τρίτη οδηγία που προσφέρεται είναι η σημείωση του concept του χάρτη με τα γεωλογικά υλικά που βρίσκονται στο χάρτη. Έτσι, από την πρώτη στιγμή που ο παίκτης θα συναντήσει μία περιοχή με μία άγνωστη ουσία, για παράδειγμα πράσινη λάβα περιτριγυρισμένη από κόκκινους βράχους, θα αλληλεπιδράσει μαζί της, και γνωρίζοντας τις συνέπειές της, θα αντιδρά κατάλληλα. Επίσης, θα περιμένει στο μέλλον να δει ξανά αυτήν την πράσινη λάβα ανάμεσα σε κόκκινους βράχους. Εάν



ξαφνικά ο παίκτης συναντήσει πράσινη λάβα σε μία λίμνη, θα νιώσει προδομένος και θα δυσαρεστηθεί.

Τέλος, ο παίκτης πρέπει να γνωρίζει από την εμφάνιση της κάθε περιοχής τα εμπόδια και τους εχθρούς που θα συναντήσει. Ο σχεδιαστής πρέπει να έχει προετοιμάσει από πριν τις τοποθεσίες τυχόν δυναμικών εμποδίων που θα εμφανιστούν στο παιχνίδι και να έχει φροντίσει να μην είναι εκτός τόπου, καθώς και να μην εκνευρίζουν το χρήστη. (σ. 29)

### **1.2.2 Καλύτερη εμπάθυση (immersion)**

Θεωρείται αυτονόητο ότι η μεγαλύτερη σκέψη οποιουδήποτε δημιουργού παιχνιδιών είναι η προσπάθεια να κάνει το παιχνίδι τόσο ενδιαφέρον ώστε να διευκολύνει την εμπάθυση του παίκτη σε αυτό. Η εμπάθυση είναι μία κατάσταση κατά την οποία ο παίκτης νιώθει ότι βρίσκεται πραγματικά μέσα στο παιχνίδι και ότι κάνει ό,τι κάνει το avatar του.

Η εμπειρία του παίκτη χωρίζεται σε συμμετοχή και εμπάθυση. Κατά τους Ermi και Mäyrä (2005), η συμμετοχή χωρίζεται σε ενεργητική και παθητική, ενώ η εμπάθυση διατείνεται σε μία κλίμακα που ξεκινάει από την απορρόφηση και καταλήγει στην πλήρη εμπάθυση. Ως απορρόφηση εννοείται η μεταβολή της προσοχής του χρήστη σε ένα σημείο αναφοράς ή σε μια εμπειρία, ενώ εμπάθυση είναι η πλήρης συμμετοχή, με το χρήστη να γίνεται κομμάτι της εμπειρίας, είτε φυσικά είτε εικονικά. Τέσσερις μεγάλες πτυχές της εμπειρίας εμπάθυσης είναι οι εξής:

1. Διασκέδαση, που ο χρήστης έχει κατανοήσει το παιχνίδι και απλά συμμετέχει στην εμπειρία που το προσφέρεται,
2. Εκπαίδευση, που ο χρήστης έχει κατανοήσει το παιχνίδι, νιώθει ότι βρίσκεται παρών τη χρονική στιγμή που εξελίσσεται το παιχνίδι και συμμετέχει ενεργά,
3. Αισθητική εμπάθυση, που ο χρήστης έχει ήδη συνδεθεί με το παιχνίδι αλλά δεν έχει ενσωματωθεί πλήρως στην εμπειρία,
4. Απόδραση, που ο χρήστης νιώθει ότι είναι μέρος του παιχνιδιού και ακολουθεί τις επιταγές του εικονικού κόσμου. (σ. 4)

Σε σχέση με την δημιουργία επιπέδων, εάν ο χρήστης νιώθει ότι ο κόσμος που τον περιβάλλει είναι αρκετά πιστευτός σαν πραγματικότητα, μπορεί να φτάσει μέχρι και στο επίπεδο της απόδρασης. Μιας και οι σταθερές σε ένα παιχνίδι είναι το avatar που χειρίζεται ο χρήστης και το περιβάλλον, τα δύο αυτά στοιχεία είναι αυτά που θα καθορίσουν αν η εμπειρία του χρήστη θα περιέλθει στο ανώτατο στάδιο εμπειρίας, αυτό της απόδρασης.

Ο σχεδιασμός επιπέδων είναι μία τέχνη από μόνος του. Αυτό αποδεικνύεται σε κάθε φιλόδοξο παιχνίδι, που στην ομάδα ανάπτυξης πάντα υπάρχει μία μικρότερη ομάδα η οποία αναλαμβάνει πλήρως το σχεδιασμό επιπέδων. Πρόκειται για ένα αρκετά ευρύ πεδίο εργασίας, καθώς περιλαμβάνει τα γραφικά, τους ήχους, το φωτισμό, τον κώδικα που απαιτείται για τις μικροδιαδράσεις (για παράδειγμα το άνοιγμα μιας πόρτας, το γκρέμισμα ενός κτηρίου κλπ) αλλά και πιο θεωρητικές πλευρές, όπως τη μελέτη της ψυχολογικής επίδρασης των στοιχείων του επιπέδου στον παίκτη και την καταγραφή των πιθανών διαδρομών που θα ακολουθήσει ο παίκτης.

Υπάρχουν επαγγελματίες που δημιουργούν portfolio καθαρά με επίπεδα που έχουν δημιουργήσει, καθώς και με διακοσμητικά στοιχεία, τα λεγόμενα *props*. Καθώς ένα ολόκληρο επίπεδο είναι πιο απαιτητική εργασία από ένα απλό τρισδιάστατο μοντέλο, το level design απαιτεί περισσότερη αφοσίωση και επιμονή από τον καλλιτέχνη. Ένας καλλιτέχνης που δουλεύει καθαρά πάνω στο level design θα δώσει αρκετή έμφαση ώστε να βοηθήσει τους χρήστες στην εμβάθυνση.

## 2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο καταγράφονται οι φάσεις από τις οποίες πέρασε το παιχνίδι. Το σχέδιο υλοποίησης είναι η ιδέα για το πώς θα λειτουργεί το παιχνίδι και τις σχεδιαστικές επιλογές που λήφθηκαν.

### 2.1 Διαχωρισμός εργασιών

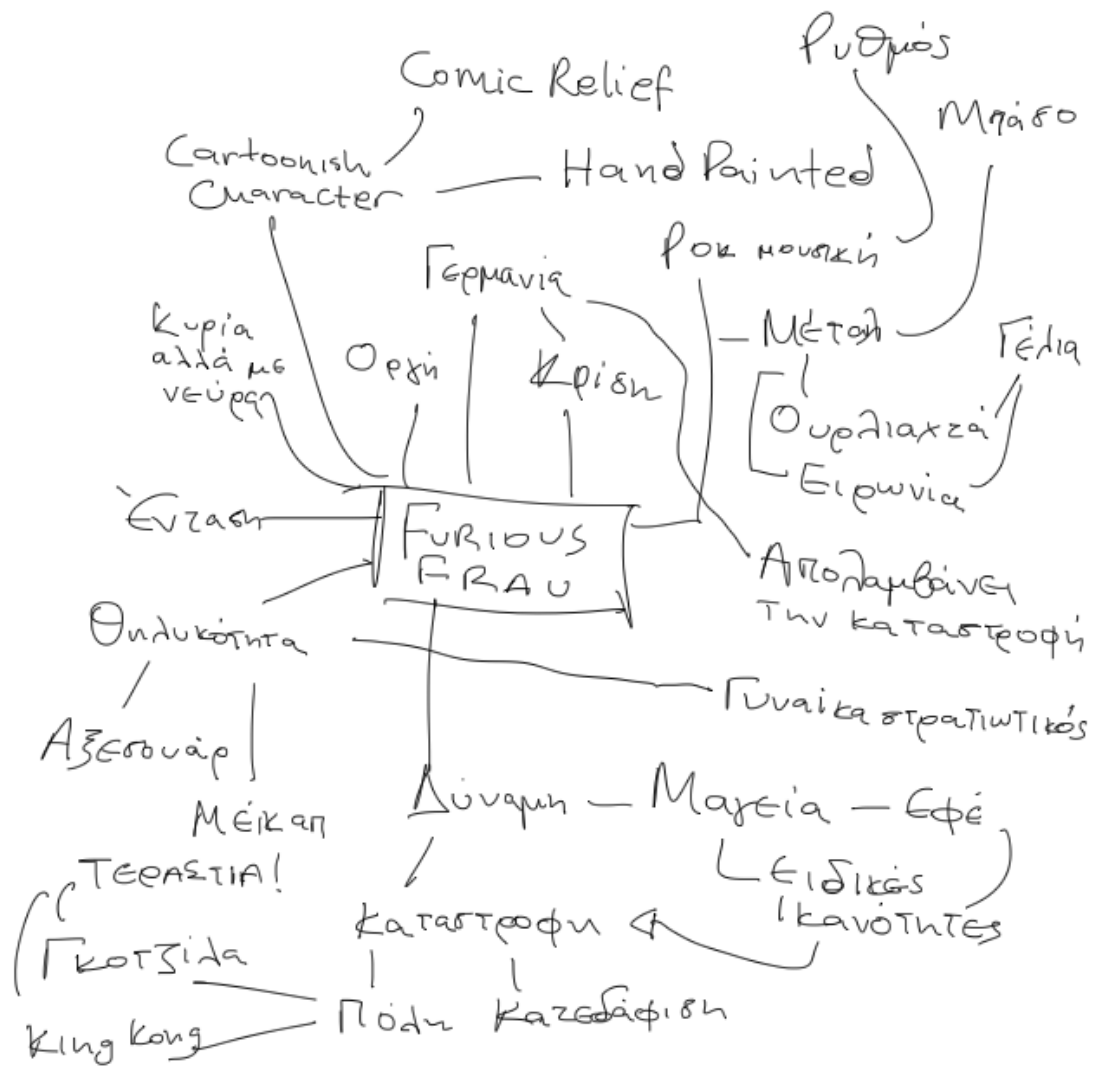
Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, δημιουργήθηκε η ομάδα Relic, ώστε να διαμοιραστεί πιο αποτελεσματικά η εργασία και να γίνει επιτεύξιμο ένα πιο ολοκληρωμένο τελικό παιχνίδι. Εγώ (Λάζαρος Κουζέλης) και ο Π. Πέτσας αναλάβαμε την υλοποίηση και την εμφάνιση του παιχνιδιού ενώ η Ου. Σπαντίδη τους ήχους.

Συγκεκριμένα, δημιούργησα το concept, σχεδίασα τις διαδράσεις και ανέλαβα εξ'ολοκλήρου τα γραφικά. Πριν δημιουργηθεί η ομάδα, είχα σχεδιάσει πλήρως με ψευδοκώδικα και javascript την κίνηση, την διάδραση και την εμφάνιση του παιχνιδιού. Είχα επίσης κρυσταλλώσει την ιδέα και τους στόχους του παιχνιδιού, ενώ είχα αρχίσει να δουλεύω στα γραφικά.

Ο Π. Πέτσας, αφού δημιουργήθηκε η ομάδα, έλαβε όλα τα προσχέδιά μου και έγραψε όλον τον κώδικα στη γλώσσα προγραμματισμού C#. Κατά τις συναντήσεις μας, αποφασίζαμε από κοινού εάν θα χρειαζόνταν αλλαγές και αν οι υφιστάμενες διαδράσεις ανταποκρίνονταν πλήρως στο concept που είχα σχεδιάσει. Συγκεκριμένα υλοποίησε τις εξής λειτουργίες:

- Κίνηση και δυνάμεις του χαρακτήρα
  - Σεισμός
  - Σφαίρες
  - Berserk mode
- Διαδράσεις διεπιφάνειας χρήστη
- Μετρητής χρόνου και σκορ
- Προσθήκη αναγνωριστών σύγκρουσης στα κτήρια

## 2.2 Ιδεοθύελλα



Εικόνα 14. Σχεδιαστική ιδεοθύελλα για την εξεύρεση ιδέας

Σε αυτή τη φάση έγινε η καταγραφή των κύριων concept του παιχνιδιού. Η τελική ιδέα ήταν η εξής:

Μία γυναίκα σε μία πόλη, η οποία έχει βαρεθεί τη ζωή που τις επιβάλλεται, σπάει από την ψυχολογική της πίεση και αρχίζει να καταστρέφει τα πάντα στο διάβα της. Στην περιπέτειά της, το υποσυνείδητό της ξεκλειδώνεται και της δίνει τη δυνατότητα να έχει πρόσβαση σε ειδικές ικανότητες.

## 2.3 Ανάλυση της ιδέας

Το παιχνίδι παρουσιάζει μία μη ελκυστική, κοινωνικά αμήχανη γυναίκα που δουλεύει σε γραφείο, η οποία ονομάζεται μέσα στο παιχνίδι μόνο ως “Furious Frau” (το όνομα είναι μίγμα Αγγλικών/Γερμανικών και σημαίνει Εκνευρισμένη Κυρία). Η Φράου κουράζεται από τη συνεχή αδιαφορία των γύρω της προς αυτήν και εξωτερικεύει τη συσσωρευμένη της οργή και απογοήτευση, κάνοντάς την αφύσικα δυνατή και ικανή να καταστρέψει τα πάντα στο μέρος που ζει.

## 2.4 Στοιχεία για το περιβάλλον

Το παιχνίδι θα διαδραματίζεται σε ένα επίπεδο με σταθερή ρυμοτομία. Το επίπεδο θα έχει κτήρια όπως μαγαζιά, σπίτια και εταιρίες, καθώς και δέντρα, οχήματα και άλλα διακοσμητικά στοιχεία. Το κάθε στοιχείο θα μπορεί να καταστραφεί, με την παραμικρή επαφή με τη Φράου (τα χέρια της). Το έδαφος καθώς και τα πεζοδρόμια ή τα παρτέρια, θα μένουν στη θέση τους. Επίσης τα ερείπια θα εξαφανίζονται με τυχαία καθυστέρηση.

## 2.5 Χαρακτήρας

Η Φράου θα μπορεί να αναβαθμίσει τους τρόπους με τους οποίους προκαλεί μακελειό. Αρχικά, μόνο τα χέρια της μπορούν να συγκρουστούν με τα κτήρια, προκαλώντας την κατεδάφισή τους.

Η Φράου θα έχει διάφορες ικανότητες που θα μπορεί να αγοράσει με τους πόντους που θα έχει συγκεντρώσει κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Οι ικανότητες θα είναι 4, ενώ κάποιες θα έχουν δυνατότητα αναβάθμισης σε 3 επίπεδα.

- Enrage (Εκνευρισμός): Η Φράου θα έχει στη διάθεσή της 10/15/20 παραπάνω δευτερόλεπτα στον αρχικό χρόνο.
- Fury (Οργή): Η Φράου κινείται κατά 10%/20%/30% περισσότερη ταχύτητα.
- Splash (Ζημιά περιοχής): Η Φράου χτυπάει κάτω τα χέρια της για να προκαλέσει ζημιά σε μία ευρύτερη περιοχή.

- Throw (Εκτόξευση αντικειμένου): Η Φράου σηκώνει ένα βράχο με τα δύο της χέρια, και τον πετάει στην κατεύθυνση της κάμερας.

Μία ικανότητα που έχει εγγενώς η Φράου, είναι όταν μαζέψει αρκετό χρόνο για να γεμίσει το μετρητή, μπαίνει σε “Berserk mode”, όπου πάει πολύ γρήγορα αλλά θολώνει η όρασή της. Ο μετρητής γεμίζει στα 80 δευτερόλεπτα συνολικά. Το Berserk mode κρατάει 10 δευτερόλεπτα και οι πόντοι που μαζεύει ο χρήστης είναι μόνο αυτοί που συλλέγονται κατά τη διάρκειά του. Το Berserk mode ενεργοποιείται μόνο μία φορά σε κάθε αγώνα.

## 2.6 Νομισματικό σύστημα

Το κύριο νόμισμα του παιχνιδιού είναι οι πόντοι. Οι πόντοι συλλέγονται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και επιτρέπουν στον παίκτη να αγοράσει αναβαθμίσεις. Οι συνολικοί πόντοι όμως αποθηκεύονται, επιτρέποντας στο χρήστη να συγκρίνει τη βαθμολογία του με παλαιότερα σκορ.

Η Φράου αρχικά μπορεί να μαζέψει μόνο χρόνο. Με σημείο έναρξης τα 40 δευτερόλεπτα, καταστρέφοντας κτίσματα, ο παίκτης μπορεί να μαζέψει παραπάνω χρόνο ώστε να φτάσει στο “Berserk mode”. Το κάθε κτίσμα της δίνει χρόνο και πόντους, όπως φαίνεται στον πίνακα.

Στοιχείο	Δευτερόλεπτα - Πόντοι
Δέντρο	1 - 120
Σπίτι	3 - 260
Πολυκατοικία	5 - 340

Διάγραμμα 1. Οι πόντοι που συλλέγει ο παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού

## 2.7 Γραφικά

### 2.7.1 Προγραμματισμός υλοποίησης

#### 2.7.1.1 Κόσμος

Ο κόσμος θα αποτελείται από διάφορα τρισδιάστατα κτήρια και διακοσμητικά στοιχεία φτιαγμένα σε διάφορα πακέτα γραφικών όπως Autodesk Maya, zBrush, 3DS

Max κλπ. Τα μοντέλα των κτηρίων θα είναι λίγα αλλά δημιουργημένα έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετούνται σε ακολουθία χωρίς να φαίνονται πανομοιότυπα. Η τεχνική αυτή ονομάζεται “modularity”. Για κάθε μοντέλο, θα υπάρχει ένα ίδιο αλλά προτεμαχισμένο, το οποίο θα λαμβάνει τη θέση του κατά τη σύγκρουση του αρχικού μοντέλου με τη Φράου. Το προτεμαχισμένο μοντέλο θα διαλύεται επιτόπου στα τεμάχιά του, με εμφάνιση σαν καταστροφή σε πραγματικό χρόνο (το οποίο δεν είναι δυνατό με την υπολογιστική δύναμη των εμπορικών υπολογιστών). Οι υφές θα είναι απλές εικόνες με οργανικά στοιχεία όπως σκουριά και σκόνη. Οι εικόνες σε όλα τα τμήματα του παιχνιδιού θα είναι χειροποίητες.

### **2.7.1.2 Χαρακτήρας**

Το μοντέλο της Φράου θα δημιουργηθεί με τις ίδιες τεχνικές όπως στα μοντέλα του κόσμου. Δημιουργία μοντέλου και υφών στο Maya, zBrush, 3DS Max κλπ. Το μοντέλο της Φράου θα έχει επίσης μικρή επίδραση στη μνήμη μέσω της τεχνικής μοντελοποίησης low-poly, που επιτρέπει τον καθορισμό των μορφών με τα ελάχιστα δυνατά πολύγωνα.

Η κίνηση θα βασίζεται στον αισθητήρα και θα γίνεται μέσω ενός συστήματος αναγνώρισης και μετάφρασης χειρονομιών. Ο χρήστης θα διδαχθεί στην αρχή ποιες κινήσεις πρέπει να κάνει για να αντιδράσει η Φράου. Όλες οι υπόλοιπες κινήσεις εκτός από την μετακίνηση (όπως μπουνιές, χρήση όπλου κλπ) θα βασίζονται σε χειρονομίες που θα κάνει ο χρήστης.

### **2.7.2 Υλοποίηση**

Ξεκίνησε η μοντελοποίηση του περιβάλλοντος με βασικά σχήματα (κύβους, πολύπλευρα κλπ) ώστε να σταθεροποιηθεί η αίσθηση του περιβάλλοντος. Στην εικόνα φαίνεται το concept του περιβάλλοντος. Σε αυτή τη φάση δεν επιτρέπονταν αλλαγές, ώσπου το γενικό παιχνίδι να φαίνεται ικανοποιητικό.



**Εικόνα 15. Concept περιβάλλοντος**

Στην παραπάνω εικόνα, ο ροζ κύλινδρος στο κέντρο της «πλατείας» είναι η Φράου, για απόδοση κλίμακας και σύγκριση με το περιβάλλον.

## **2.8 Ψευδοκώδικας**

Σε αυτή τη φάση έπρεπε να δημιουργηθούν δύο είδη κώδικα. Πρώτον, ο ψευδοκώδικας που αναπαριστά πλήρως τις λειτουργίες του παιχνιδιού, όπως και ο πραγματικός κώδικας για τους χειρισμούς στο πρωτότυπο. Ο κώδικας για το πρωτότυπο Α συνεγράφη στη γλώσσα προγραμματισμού JavaScript.



```

MOVEMENT_CONTROL
{
    if LEGS collide with FRONT_CUBE
    {
        MOVE Character FORWARD
    }
    if LEGS collide with BACK_CUBE
    {
        MOVE Character BACKWARDS
    }
    if LEFT_HAND collides with LEFT_CUBE
    {
        ROTATE Character LEFT
    }
    if RIGHT_HAND collides with RIGHT_CUBE
    {
        ROTATE Character RIGHT
    }
}

COMBO_CONTROL
{
    if CUBE_A is hit
    {
        ADD "A" TO COMBO_LIST
    }
}

COMBO_ACTUATE
{
    if COMBO_LIST=="A"
    {
        DO COMBO "A"
    }
}

```

Εικόνα 16. Ψευδοκώδικας για το χειρισμό της Φράου και για τις δράσεις της

## 2.9 Μουσική και ήχος

### 2.9.1 Μουσική

Για το μουσικό κομμάτι, θα δημιουργηθούν πρωτότυπα κομμάτια μέσω της ομάδας Relic. Η γενική ιδέα για τη δημιουργία οποιασδήποτε μελωδίας είναι μία ενεργητική ροκ υφή, με μπάσο και ντραμς, που να δίνει στο περιβάλλον ταυτότητα και να δημιουργεί την αίσθηση της δράσης.

Ενδεικτικά οι μουσικές που θα χρειαστούν θα είναι οι εξής.

- Ambient – κατά τη διάρκεια της περιήγησης στο χώρο.
- Menu – κατά τη διάρκεια της παραμονής του χρήστη σε οποιοδήποτε μενού.
- Time running out – όταν τελειώνει ο χρόνος που έχει ο χρήστης.

## 2.9.2 Ήχοι

Τα ηχητικά εφέ θα δημιουργηθούν επίσης μέσω της ομάδας. Τα εφέ που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι εφέ καταστροφής, κατεδάφισης, έκρηξης καθώς και γέλια και ομιλίες της Φράου. Κάποια από τα ηχητικά εφέ θα παρθούν από σελίδες ανοιχτού περιεχομένου (open source).

Ενδεικτικά τα ηχητικά εφέ που θα χρειαστούν θα είναι τα εξής.

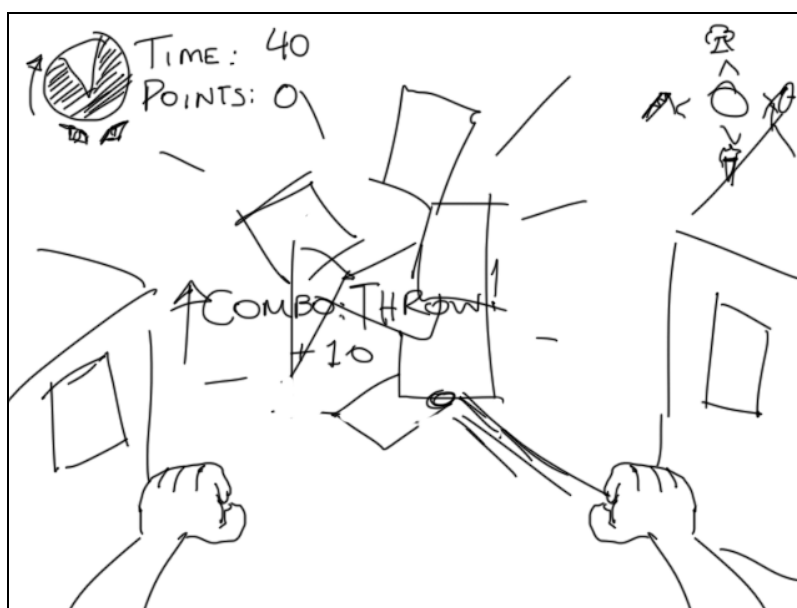
- Βήματα
- Κατεδάφισης
- Πτώσης
- Πρόσκρουσης
- Αγοράς
- Κίνησης χεριών
- «Ενεργοποίησης» - για να δίνεται στον χρήστη feedback για την παρούσα δράση του.
- Γέλια
- Μουρμουρητά
- Αφηγητής

## 2.10 Διεπιφάνεια χρήστη



Εικόνα 17. Η βασική ιδέα για μια διεπιφάνεια χρήστη

Στο πάνω μέρος φαίνεται η αρχική ιδέα για την διεπιφάνεια χρήστη. Σε αυτήν την εικόνα φαίνονται τα εξής στοιχεία. Τον αριθμό του επιπέδου, τον αριθμό των διαθέσιμων πόντων, την ικανότητα ή το όπλο που κρατάει ο παίκτης, καθώς και τα βέλη χειρισμού. Αυτή ήταν μία αρχική ιδέα για τη διάδραση του χρήστη με το περιβάλλον, η οποία εγκαταλείφθηκε, επειδή απαιτούσε ακραία έκταση των χεριών του χρήστη.



Εικόνα 18. Η αναθεωρημένη έκδοση της διεπιφάνειας

Καθώς η προηγούμενη ιδέα είχε αρκετά προβλήματα, δημιουργήθηκε η ανάγκη για αναθεώρηση. Στην άνω εικόνα βλέπουμε την αναθεωρημένη έκδοση, που ακολουθεί καλύτερα τα πρότυπα των παιχνιδιών που συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα. Πάνω αριστερά βρίσκεται ο χρόνος, τόσο γραπτά όσο και απεικονικά για να μπορούν οι χρήστες να καταλαβαίνουν με μια ματιά την πιο σημαντική πληροφορία στο παιχνίδι. Επίσης από κάτω βρίσκονται οι πόντοι και ακόμα πιο κάτω, μία απεικόνιση του εάν ο χρήστης έχει ενεργοποιήσει ακόμα το Berserk Mode.

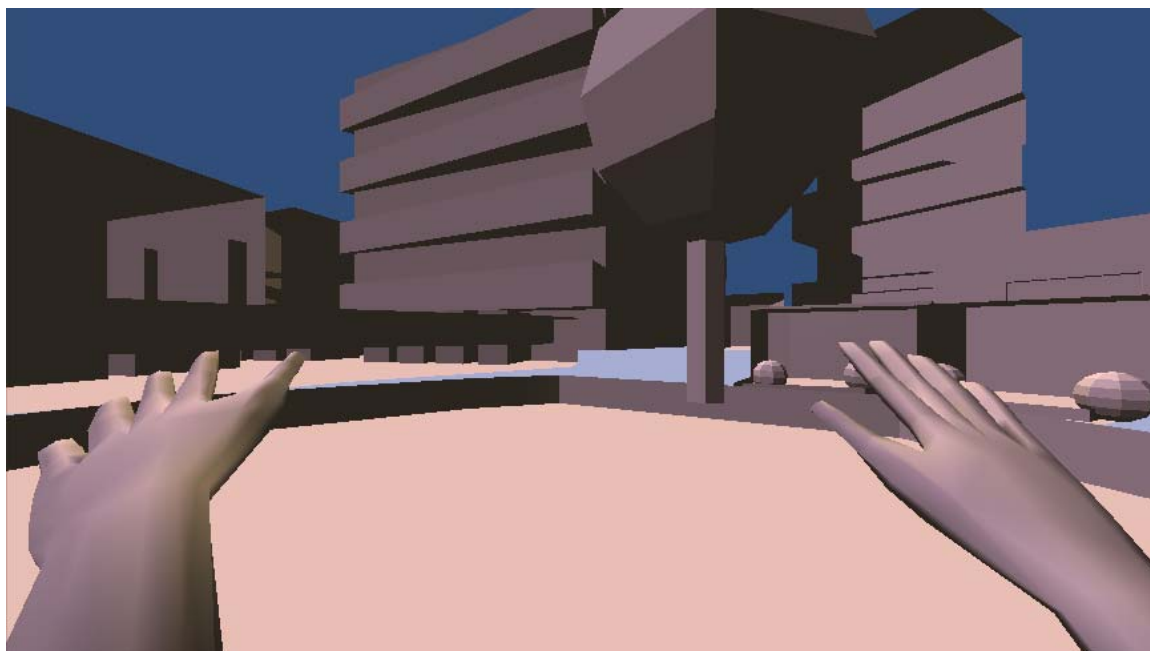
Πάνω δεξιά βρίσκεται ο κλασικός «σταυρός όπλων», που είναι ένα σύστημα αντιστοίχισης των διαθέσιμων όπλων σε μενού γρήγορης επιλογής. Σε αυτό το παράδειγμα ο χρήστης έχει διαθέσιμα όπλα την Σεκόια, το Δορυφορικό Πιάτο, τη Φλόγα της Ελευθερίας και την Κεφαλή Γερανού.

Τέλος, στο μέσο της οθόνης βλέπουμε ένα feedback του ποιου combo έχει ενεργοποιήσει ο χρήστης. Αυτό στοχεύει στην άμεση ενημέρωση του χρήστη σχετικά με τις ενέργειές του. Το μήνυμα αυτό εξαφανίζεται μετά από μερικά δευτερόλεπτα ενώ κινείται προς τα πάνω.

## **2.11 Πρωτότυπο A**

Το πρωτότυπο A είναι μία πρώτη προσπάθεια αναγνώρισης του χώρου και των λειτουργιών. Τίποτε από τα στοιχεία του, εκτός από τις ιδέες, δεν διατηρείται.

Τα γραφικά εισήχθησαν στο Unity Game Engine, τους δόθηκε ένα βασικό χρώμα, τοποθετήθηκαν φώτα και το αρχικό μοντέλο των χεριών ώστε να φαίνεται η κλίμακα. Επίσης γράφτηκε ο κώδικας για την διάδραση, συγκεκριμένα την κίνηση και την αναγνώριση των χειρονομιών.



**Εικόνα 19. Το πρωτότυπο Α**

Αξίζει να σημειωθεί ότι η κάμερα στο πρωτότυπο Α έχει επαυξημένο πλάτος προβολής από το κανονικό, ώστε να φαίνονται περισσότερα στοιχεία για την ελάχιστη δυνατή περιήγηση στο χώρο.

### **3. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ Β**

Σε αυτό το στάδιο δημιουργήθηκε το πλήρως λειτουργικό πρωτότυπο το οποίο αξιολογήθηκε από τους χρήστες. Πρόκειται για το στάδιο πριν το τελικό, όπου απομένουν μόνο διορθώσεις και όλες οι ιδέες του πρωτοτύπου Α έχουν εφαρμοστεί.

#### **3.1 Απόδοση ατμόσφαιρας και ύφους**

Οι ιδέες για την ατμόσφαιρα ακολούθησαν αυτές που είχαν αποδοθεί στο έγγραφο σχεδιασμού παιχνιδιού. Ο ουρανός έλαβε εικόνα skybox με σύννεφα, και τοποθετήθηκαν εφέ φυσικού φωτισμού. Ωστόσο, στο πρωτότυπο Β δεν ενσωματώθηκε η λειτουργία μεταβολής του χρώματος του ουρανού.

#### **3.2 Αρχικός κώδικας**

##### **3.2.1 Διασύνδεση Kinect με Unity**

Ένα μεγάλο πρόβλημα που καθυστέρησε τη δημιουργία του πρωτοτύπου ήταν η εξεύρεση της καλύτερης πλατφόρμας διασύνδεσης της συσκευής Kinect με τη μηχανή παιχνιδιών Unity. Υπήρχαν ελάχιστες λύσεις δωρεάν – αρκετά από τα πακέτα είχαν υψηλή τιμή και δεν παρέχονταν δωρεάν για προσωπική ή ακαδημαϊκή χρήση - και με κακή τεκμηρίωση. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε το σύστημα OpenNI από την Primesense, το οποίο επέτρεπε μέσω διαμεσολαβητικού κώδικα την διασύνδεση. Ο τρόπος που λειτουργούσε όμως είχε ως αποτέλεσμα την χαμηλή ανταπόκριση και την φαινομενικά τυχαία πιθανότητα πλήρους λειτουργίας. Υπήρχαν περιπτώσεις όπου ενώ η συσκευή ήταν πλήρως συνδεδεμένη με τον υπολογιστή, το πρόγραμμα θα καλούσε σφάλμα συνδεσιμότητας. Εντέλει, χρησιμοποιήθηκε το Microsoft Kinect SDK, το οποίο παρείχε πολλά πλεονεκτήματα, όπως εξάλειψη της ανάγκης για εκτενή αναγνώριση του χρήστη και καλύτερη οπτική κάλυψη.

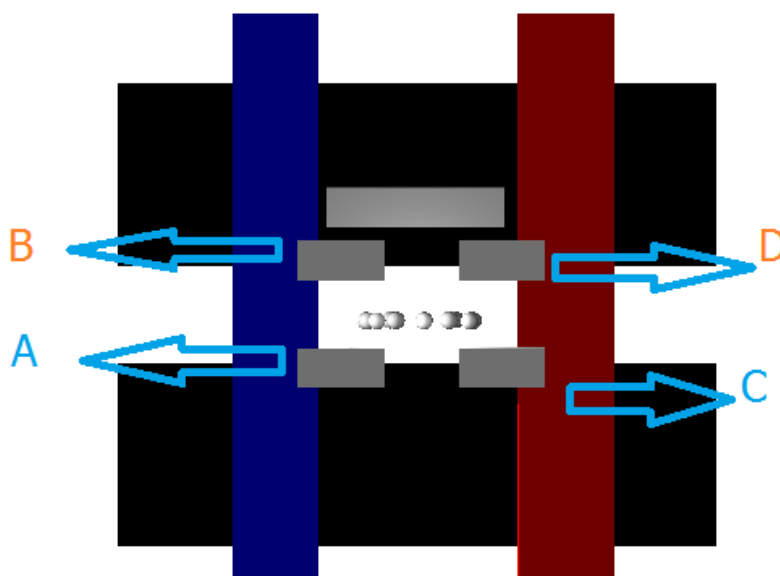
##### **3.2.2 Κίνηση**

Η κίνηση βασίστηκε σε ένα σύστημα εικονικού σταυρού χειρισμού. Στις τέσσερις πλευρές του χρήστη τοποθετήθηκαν κύβοι, οι οποίοι κατά το collision προκαλούσαν κίνηση ή περιστροφή προς την αντίστοιχη κατεύθυνση (βλ. Εικόνα 21).

### 3.2.3 Δράσεις

Όπως και η κίνηση, οι δράσεις βασίστηκαν στα collisions των χεριών του avatar controller με κύβους που βρίσκονταν μπροστά από τον παίκτη (βλ. Εικόνα 21) Η διαφορά έγκειται στο ότι κάθε collision με κύβο δράσης αποθήκευε στη μνήμη μία μεταβλητή που έλεγε στο πρόγραμμα ποιον κύβο είχε χτυπήσει ο παίκτης. Εάν μέσα σε τρία δευτερόλεπτα ο χρήστης χτυπούσε και άλλο κύβο δράσης, και το σύνολο αντιστοιχούσε σε κάποιον από τους προκαθορισμένους συνδυασμούς, τότε πραγματοποιούνταν η δράση και έπαιζε η αντίστοιχη κίνηση.

Ο λόγος που υπήρχε το όριο των τριών δευτερολέπτων, ήταν γιατί αν δεν καθάριζε από τη μνήμη η ακολουθία, αυτή θα αναγνώριζε μόνο την πρώτη δράση, και έπειτα θα γέμιζε με τις μεταβλητές των κύβων, το οποίο δεν αντιστοιχεί σε καμία δράση.



Εικόνα 20. Το σύστημα διάδρασης με προβολή από πάνω

Όπως φαίνεται στην εικόνα, υπάρχουν οι κύβοι κίνησης και περιστροφής (μαύροι και κόκκινος – μπλε αντίστοιχα), οι κύβοι δράσεων (A, B, C, D) καθώς και ένας επιπλέον κύβος μπροστά από αυτούς των δράσεων που η λειτουργία του είναι να αναγνωρίζει μπουινιές. Οι σφαίρες που φαίνονται αντιστοιχούν στα κόκκαλα του χρήστη και το σύνολό τους απαρτίζει το avatar controller.

### 3.2.4 Διεπιφάνεια χρήστη

Η διεπιφάνεια χρήστη ήταν αρκετά λιτή, τόσο στα μενού, όσο και στην οθόνη παιχνιδιού. Εκτός από τον οπτικό μετρητή χρόνου, προγραμματίστηκαν στοιχεία όπως ο χρόνος σε κείμενο, οι πόντοι του χρήστη και κύβοι οι οποίοι παρέχουν στο χρήστη feedback για τα combos που κάνει. Η γραμματοσειρά αλλάχθηκε εντέλει.



Εικόνα 21. Διεπιφάνεια οθόνης παιχνιδιού

Στο μενού χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις απλοί κύβοι που αντιστοιχούν στις βασικές επιλογές Tutorial, Play, Options, Quit.



Εικόνα 22. Το κεντρικό μενού

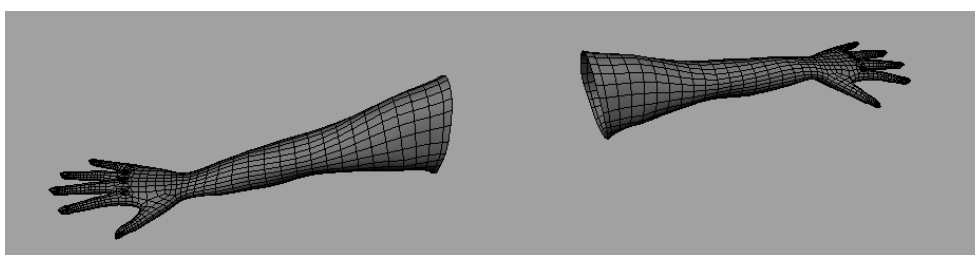


### 3.3 Γραφικά

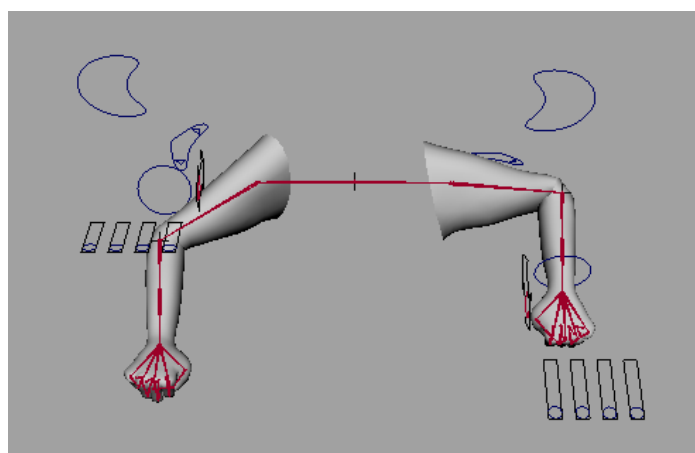
Για το παιχνίδι δημιουργήθηκαν πρωτότυπα γραφικά. Δημιουργήθηκαν τρισδιάστατα γραφικά με τα λογισμικά Autodesk Maya και Pixologic zBrush. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία γραφικών με χαμηλό κόστος πολυγώνων, κάτι το οποίο κρατάει χαμηλή επίδραση στη μνήμη του υπολογιστή, κάνοντας το παιχνίδι να τρέχει πιο ομαλά και χωρίς διακοπές από υπερφόρτωση.

#### 3.3.1 Χαρακτήρας

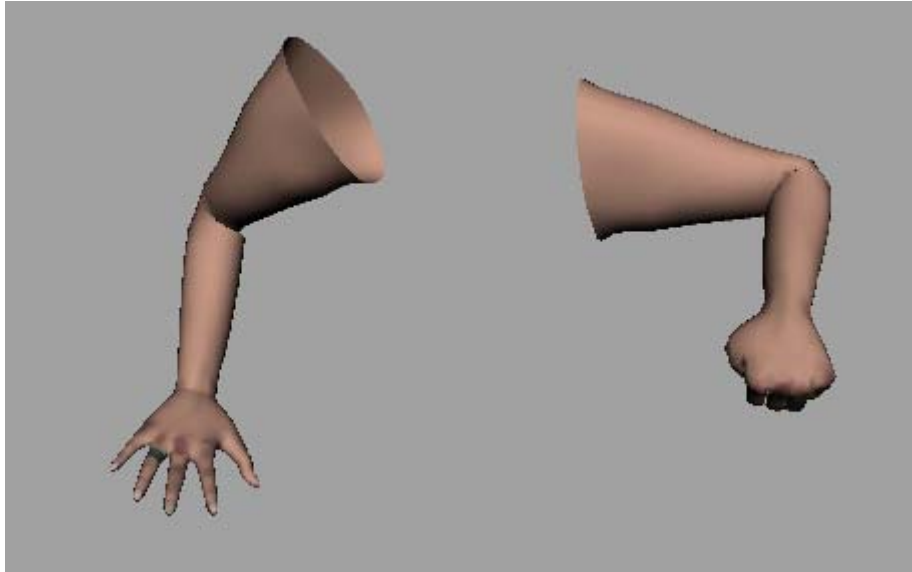
Δημιουργήθηκε μοντέλο 2 χεριών στο Maya, κατά βάση των παιχνιδιών πρώτου προσώπου. Κατόπιν, πέρασε από το zBrush για να ζωγραφιστεί εικόνα υφής πάνω του. Μετά, ξαναήρθε στο Maya για το animation. Το μοντέλο έχει συνολικά 7 animations, τα οποία συνδυάζονται μεταξύ τους χωρίς να φαίνονται απότομα, λόγω των έξτρα καρτέ που σκοπός τους είναι όλα τα animation να ξεκινάνε και να τελειώνουν στην ίδια πόζα. Τα animations είναι «ηρεμία», «δεξιά μπουνιά», «αριστερή μπουνιά», «πέταγμα αντικειμένου», «ζημιά περιοχής», «ξεμούδιασμα» και «πέταγμα μεγάλου αντικειμένου».



Εικόνα 23. Το τελικό μοντέλο χεριών με wireframe



Εικόνα 24. Ο σκελετός των χεριών μαζί με τους χειριστές



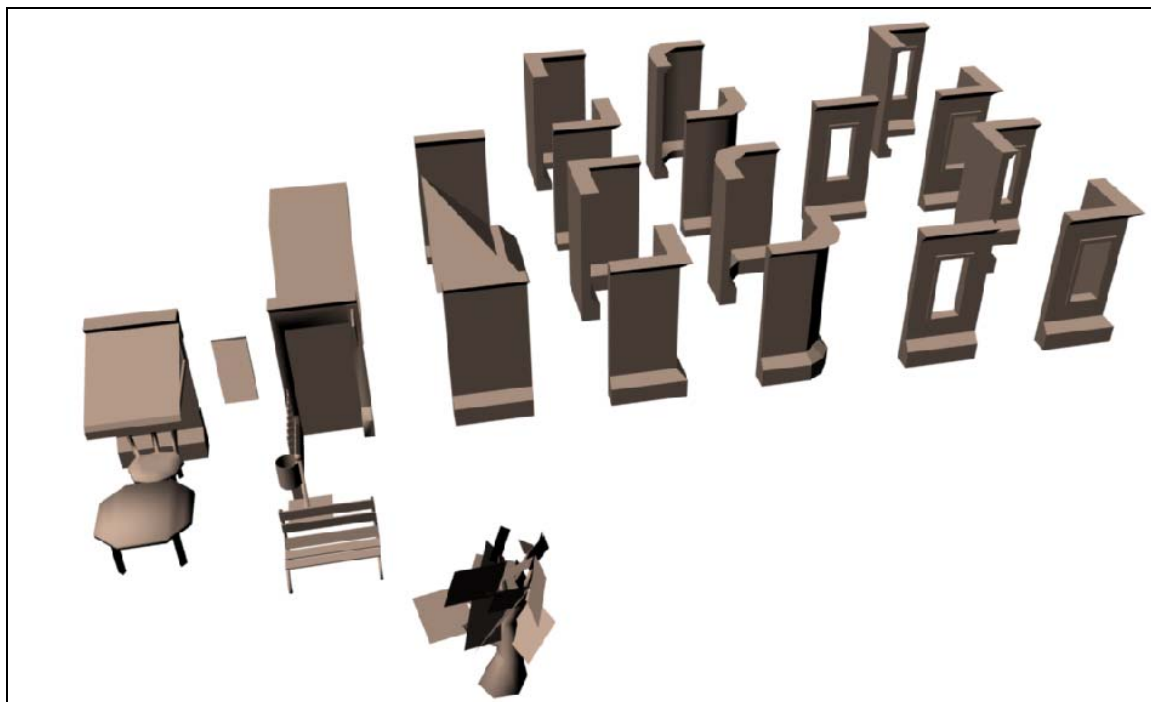
**Εικόνα 25. Στιγμιότυπο από το τελικό animation των χεριών με texture**

Στις εικόνες που παρατέθηκαν αποκαλύπτεται πλήρως η διαδικασία υλοποίησης. Αρχικά δημιουργήθηκε το μοντέλο, με ρεαλιστικό στυλ και σωστή ανατομία. Στην εικόνα 24 φαίνεται το wireframe των χεριών και αποδεικνύεται ο χαμηλός αριθμός πολυγώνων που χρησιμοποιήθηκαν για να αποδοθεί η φόρμα. Η εικόνα 25 δείχνει τη διαδικασία που έπεται της μοντελοποίησης, δηλαδή η δημιουργία σκελετού και η σύνδεση του κάθε κοκάλου σε κάποιον «χειριστή». Οι χειριστές είναι αντικείμενα των οποίων η μορφοποίηση επηρεάζει ένα σύνολο κοκάλων με διαφορετικό τρόπο. Υπάρχουν χειριστές μετακίνησης, περιστροφής και εξειδικευμένοι χειριστές, όπως αυτοί που βρίσκονται πάνω από τα δάχτυλα στην εικόνα και ελέγχουν το γύρισμα του κάθε δαχτύλου. Τέλος, στην εικόνα 26 φαίνεται το πλήρες μοντέλο, με ολοκληρωμένο το texture και τα animation. Σε αυτό το στάδιο είχαν υλοποιηθεί όλα τα animation, και το μοντέλο είχε εισαχθεί επιτυχώς στο Unity για χρήση.

### **3.3.2 Κτήρια και διακοσμητικά αντικείμενα**

Όπως προαναφέρθηκε, για τη δημιουργία των κτηρίων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος “modularity”, η οποία συνίσταται στη δημιουργία μικρών κομματιών κτηρίων και η μετέπειτα σύνδεσή τους ώστε να φαίνεται σαν τα κτήρια να είναι δημιουργημένα το καθένα ξεχωριστά. Για τη χρήση αυτής της μεθόδου απαιτείται η δημιουργία διάφορων “kits”, δηλαδή πακέτων κομματιών, τα οποία πρέπει να ταιριάζουν μεταξύ τους σε μέγεθος και αναλογίες. Για το παιχνίδι αυτό δημιουργήθηκαν 3 kits, το Base

modular kit, το Shop modular kit και το Outdoors modular kit. Στην εικόνα παρακάτω φαίνονται τα κομμάτια και των τριών πακέτων.



**Εικόνα 26. Τα 3 kits, Base, Shop και Outdoors**

Μπορεί να φανταστεί κάποιος ότι αυτά είναι κομμάτια που συνδυάζονται μεταξύ τους. Υπάρχουν τοίχοι, σκεπές, τέντες, καρέκλες, παράθυρα, πόρτες, παγκάκι, κάδος σκουπιδιών, τραπέζι και ένα δέντρο. Όλα αυτά, μαζί με μικρές αλλαγές στα textures θα μπορούν να συνενωθούν ώστε να φτιάξουν μία πλήρη πόλη. Για δοκιμή της ιδέας, δημιουργήθηκαν πολλά σπίτια με διαφορετικές διαρρυθμίσεις για να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα του concept, το οποίο αποδείχθηκε.

### **3.3.3 Επίπεδο παιχνιδιού**

Σε αρχικό στάδιο, τα κτήρια τοποθετήθηκαν απλά με ένα τρόπο που θα επέτρεπε να δοκιμάσει ο χρήστης τις λειτουργίες χωρίς να αρχίσει αμέσως την καταστροφή. Το level design περιορίστηκε απλά στο να τοποθετηθεί ο χρήστης στο κέντρο του επιπέδου και να μπορεί να προχωρήσει βλέποντας πάντα κτήρια.



Εικόνα 27. Το αρχικό Level Design

### 3.3.4 Διεπιφάνεια χρήστη

Μιας και το μεγαλύτερο μέρος της διεπιφάνειας δημιουργούνταν προγραμματιστικά, δεν υπήρχε η ανάγκη για πολλά γραφικά. Ωστόσο, δημιουργήθηκαν εικονίδια για τις τέσσερις διαθέσιμες αναβαθμίσεις του παιχνιδιού, καθώς και ένα γραφικό «τηλεόρασης» που προέβαλλε το avatar controller, για να ξεχωρίζει από την υπόλοιπη οθόνη. Τα γραφικά ζωγραφίστηκαν σε γραφική ταμπλέτα Wacom Intuos.



Εικόνα 28. Τα 4 εικονίδια των δυνάμεων και το γραφικό της τηλεόρασης

## 3.4 Ήχος

### 3.4.1 Μουσική

Μέσω της ομάδας Relic, δημιουργήθηκαν 8 διαφορετικές παραλλαγές της μουσικής μενού και 3 της ambient. Για κάθε παραλλαγή, έγινε συνειδητή προσπάθεια να ταιριάζει στην ατμόσφαιρα και τα συναισθήματα που θα έπρεπε να δημιουργούνται κατά την ακρόασή της, όπως καθορίστηκαν στο έγγραφο σχεδιασμού. Τα τελικά παράγωγα ήταν δύο αρχεία ήχου, διάρκειας 44 δευτερολέπτων για το μενού και 33 για την μουσική που θα ακουγόταν στο παιχνίδι. Και οι δύο ήχοι ήταν επαναλήψιμοι (loopable).

### 3.4.2 Ήχοι

Ηχογραφήθηκαν ήχοι όπως τα γέλια της Φράου και οι εκφωνήσεις των οδηγιών του παιχνιδιού. Ήχοι όπως αυτοί της καταστροφής, της φωτιάς που ακούγεται όταν αναγνωρίζεται δράση και της αγοράς δράσεων πάρθηκαν από δωρεάν ιστοσελίδες όπως το [www.freesounds.org](http://www.freesounds.org). Οι ήχοι αυτοί έχουν απελευθερωθεί για το κοινό και δεν έχουν πνευματικά δικαιώματα για χρήση.

## 3.5 Έκδοση και ροή του παιχνιδιού

Η ροή του παιχνιδιού καθορίστηκε με βάση τις απαιτήσεις των χρηστών, όπως διερευνήθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Το παιχνίδι ξεκινάει από το αρχικό μενού, από το οποίο ο χρήστης κατευθύνεται προς την Εκμάθηση και το κυρίως παιχνίδι. Αν ο χρήστης επιλέξει το κυρίως παιχνίδι, τότε αυτό φορτώνει. Μετά το πέρας του διαθέσιμου χρόνου στο κυρίως παιχνίδι, ο χρήστης μεταφέρεται στο μενού αναβαθμίσεων για να αγοράσει επιπλέον δράσεις με τους πόντους που μάζεψε.

Ο λόγος που τοποθετήθηκε το μενού αναβαθμίσεων μετά το κυρίως παιχνίδι είναι γιατί θεωρήθηκε δεδομένο ότι ο χρήστης δεν θα έχει αρκετούς πόντους την πρώτη φορά για να αγοράσει τίποτα, ενώ μετά από κάθε αγώνα θα ξέρει τι του έλειπε ώστε να ολοκληρώσει τον αγώνα με μεγαλύτερη επιτυχία.

Το παιχνίδι συμπίεστηκε σε εκτελέσιμο και δοκιμάστηκε σε άλλους υπολογιστές.

## 4. PLAYTESTING ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟ ΧΡΗΣΤΕΣ

Το παιχνίδι δοκιμάστηκε από όλα τα μέλη της ομάδας Relic, καθώς και από 9 χρήστες χωρίς προηγούμενη εμπειρία σε αυτό. Οι χρήστες δεν έλαβαν καμία καθοδήγηση για το πώς να παίξουν το παιχνίδι, εκτός από την περιγραφή της κίνησης. Αυτό έγινε για εξομοίωση της εμπειρίας του παίκτη σε σενάριο εμπορικής διάθεσης, όπου οι παίκτες δε θα είχαν καθοδήγηση από τους δημιουργούς.

Αφού ολοκλήρωσαν το παιχνίδι, τους δόθηκε ερωτηματολόγιο σχετικά με την εμπειρία τους. Το ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο για να προτρέψει τους χρήστες να αξιολογήσουν ειλικρινά χωρίς εξωτερικές επιρροές.

### 4.1 Ερωτηματολόγιο χρηστών

Οι χρήστες έλαβαν ερωτηματολόγιο με 10 ερωτήσεις πολλαπλού τύπου, με μεγάλο μέρος να είναι πολλαπλής επιλογής. Οι ερωτήσεις είναι οι εξής:

1. Πόσο εύκολη ήταν για εσάς η κίνηση στο χώρο;

*Σας φάνηκε ικανοποιητική η ανταπόκριση του Kinect και η κίνηση της κάμερας σε σχέση με τις δικές σας κινήσεις;*

2. Μπορέσατε να μάθετε το χειρισμό του παιχνιδιού εύκολα;

*Το παιχνίδι ακολουθεί τους φυσικούς σας χειρισμούς. Ωστόσο, μπορέσατε να το καταλάβετε αρκετά γρήγορα ώστε να μην επηρεάσει την εμπειρία σας;*

3. Πόσο εύκολη ήταν η χρήση των δράσεων και δυνάμεων;

*Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού είχατε πρόσβαση σε διάφορες ειδικές δυνάμεις. Μπορούσατε να τις χρησιμοποιήσετε εύκολα;*

4. Πόσο συνεκτική σας φάνηκε η περιήγηση στο χώρο;

*Θεωρείτε ότι το περιβάλλον ήταν αρκετά φυσικό ώστε να μπορείτε να περιηγηθείτε χωρίς να χάνεστε ή να μπερδεύεστε;*

5. Τα κτήρια καταστρέφονταν ικανοποιητικά;

*Το κύριο στοιχείο του παιχνιδιού ήταν να καταστρέψετε κτήρια. Νιώθετε ότι η εμφάνιση και ανταπόκριση ήταν φυσιολογική;*

6. Πώς σας φάνηκαν τα γραφικά σαν σύνολο;

*Το παιχνίδι χρησιμοποιούσε τρισδιάστατα μοντέλα. Ήταν αρκετά όμορφα και ταιριαστά;*

7. Νιώθετε ότι η απόδοσή σας στο παιχνίδι εμποδίστηκε από κάτι;

*Εάν πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να είχατε καταφέρει περισσότερα, αλλά κάποιο τεχνικό στοιχείο σας εμπόδισε, αναφέρετέ το.*

8. Πώς σας φάνηκε η μουσική και τα ηχητικά εφέ στο παιχνίδι;

*Το παιχνίδι παρείχε μία πληθώρα από μουσικές και ηχητικά εφέ. Σας ικανοποίησαν;*

9. Σας δυσκόλεψε κάτι στη ροή του παιχνιδιού;

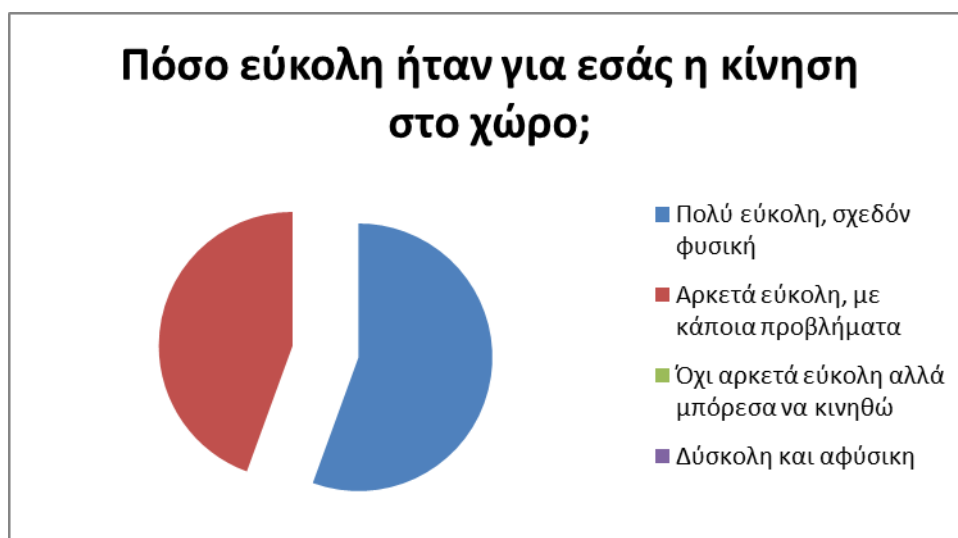
*Θεωρείτε ότι ο τρόπος που ήταν συγκροτημένο το παιχνίδι ήταν καλός;*

10. Τι θα θέλατε να δείτε σε μελλοντική επανέκδοση του παιχνιδιού;

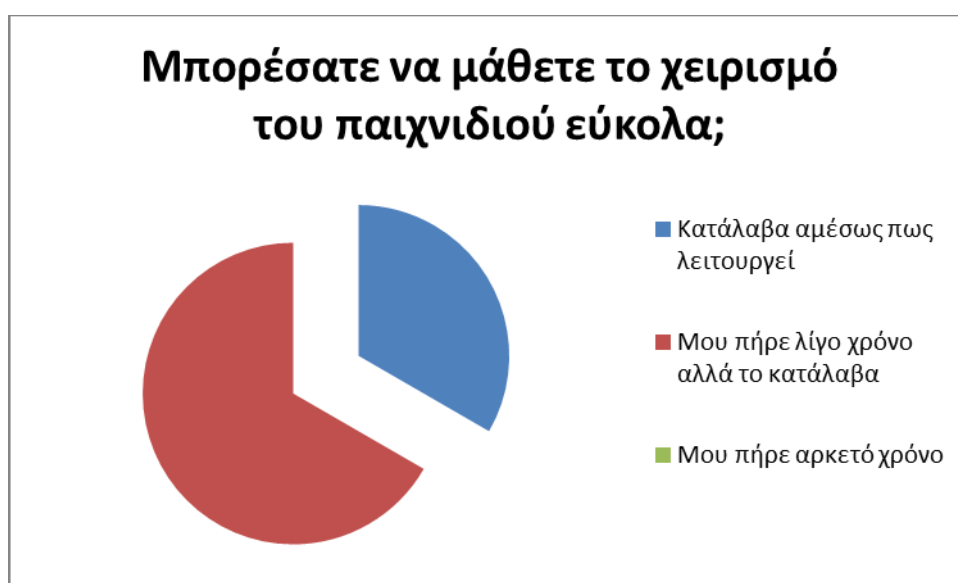
*Σε περίπτωση που θεωρείτε ότι έλειπε κάτι που θα βελτίωνε την εμπειρία σας, αναφέρετέ το.*

#### **4.1.1 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων**

Στο μεγαλύτερο μέρος τους, οι απαντήσεις σχετίζονταν άμεσα με τις ελλείψεις που ήταν ήδη γνωστό ότι υπήρχαν στο παιχνίδι. Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων στη σειρά που τέθηκαν οι ερωτήσεις.

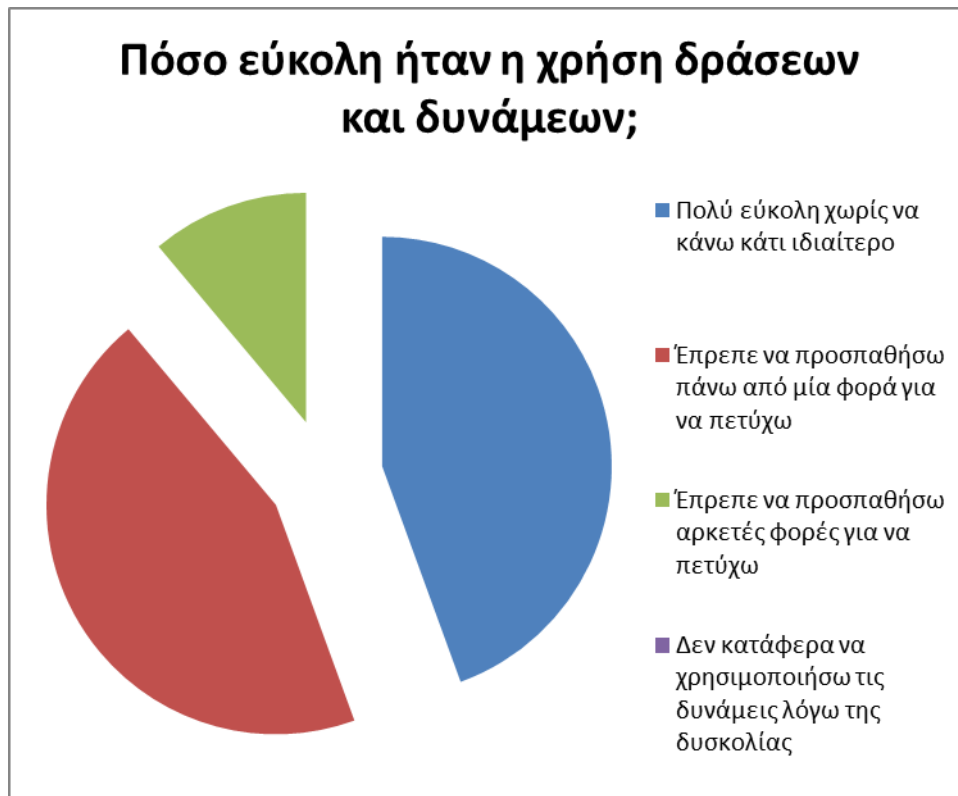


Διάγραμμα 2. Απαντήσεις στην ερώτηση 1 «Πόσο εύκολη ήταν για εσάς η κίνηση στο χώρο;»

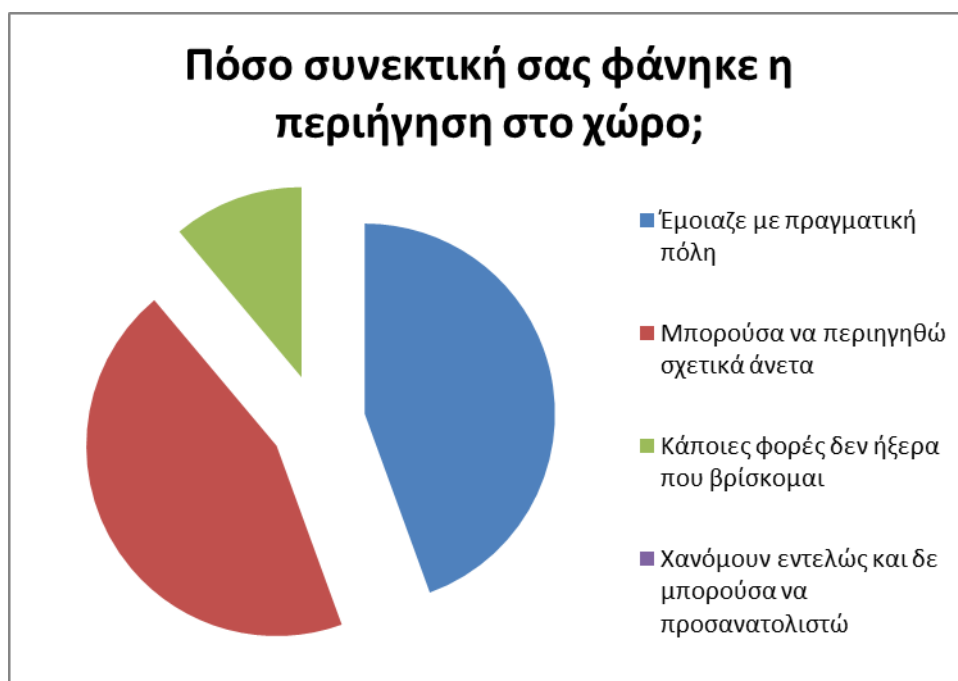


Διάγραμμα 3. Απαντήσεις στην ερώτηση 2 «Μπορέσατε να μάθετε το χειρισμό του παιχνιδιού εύκολα;»

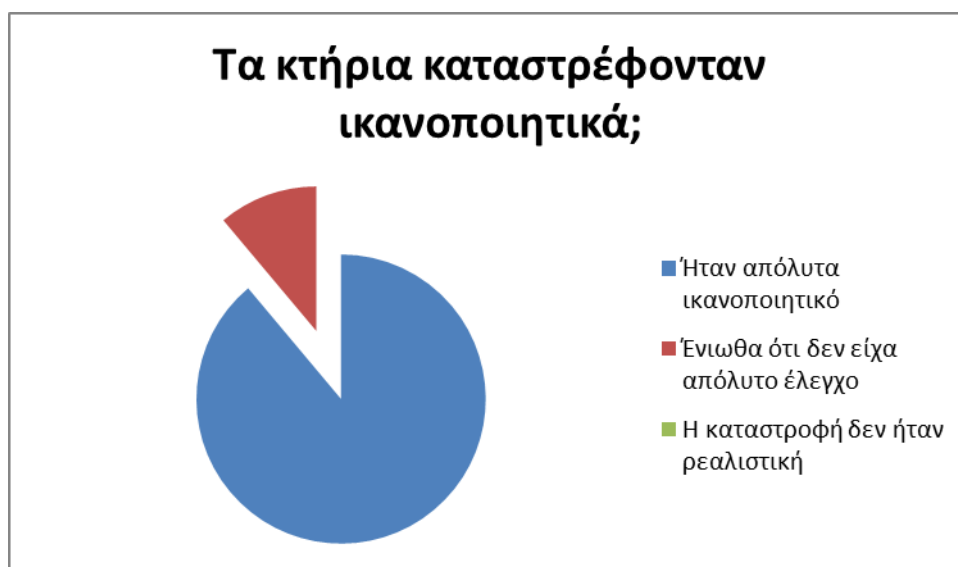




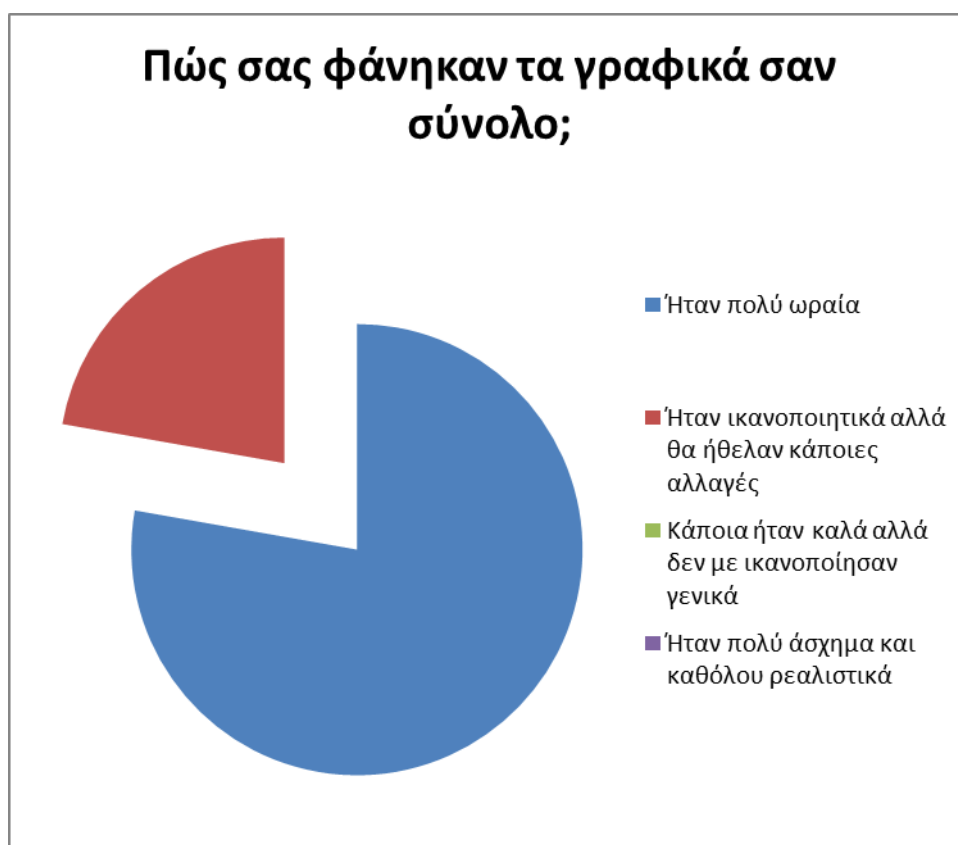
Διάγραμμα 4. Απαντήσεις στην ερώτηση 3 «Πόσο εύκολη ήταν η χρήση δράσεων και δυνάμεων;»



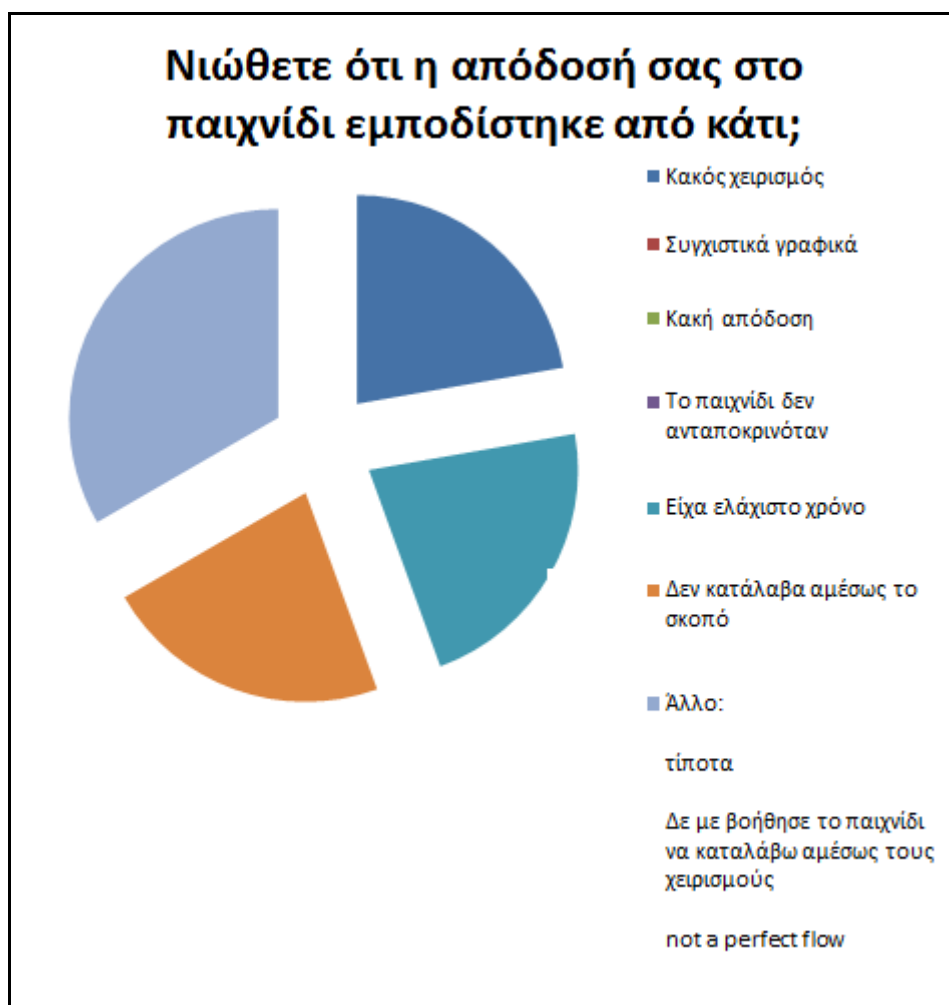
Διάγραμμα 5. Απαντήσεις στην ερώτηση 4 «Πόσο συνεκτική σας φάνηκε η περιήγηση στο χώρο;»



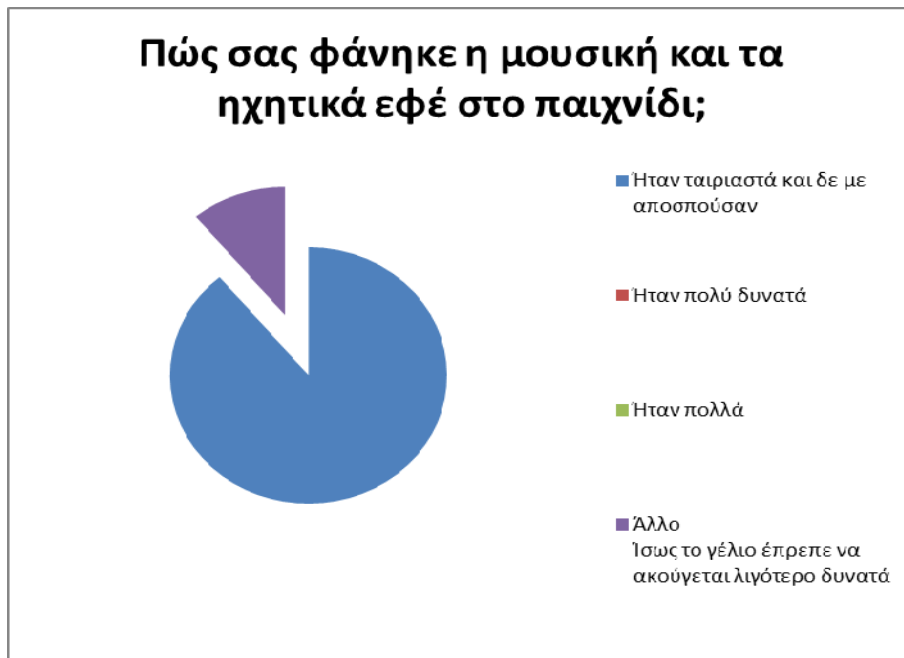
Διάγραμμα 6. Απαντήσεις στην ερώτηση 5 «Τα κτήρια καταστρέφονταν ικανοποιητικά;»



Διάγραμμα 7. Απαντήσεις στην ερώτηση 6 «Πώς σας φάνηκαν τα γραφικά σαν σύνολο;»



**Διάγραμμα 8.** Απαντήσεις στην ερώτηση 7 «Νιώθετε ότι η απόδοσή σας στο παιχνίδι εμποδίστηκε από κάτι;»

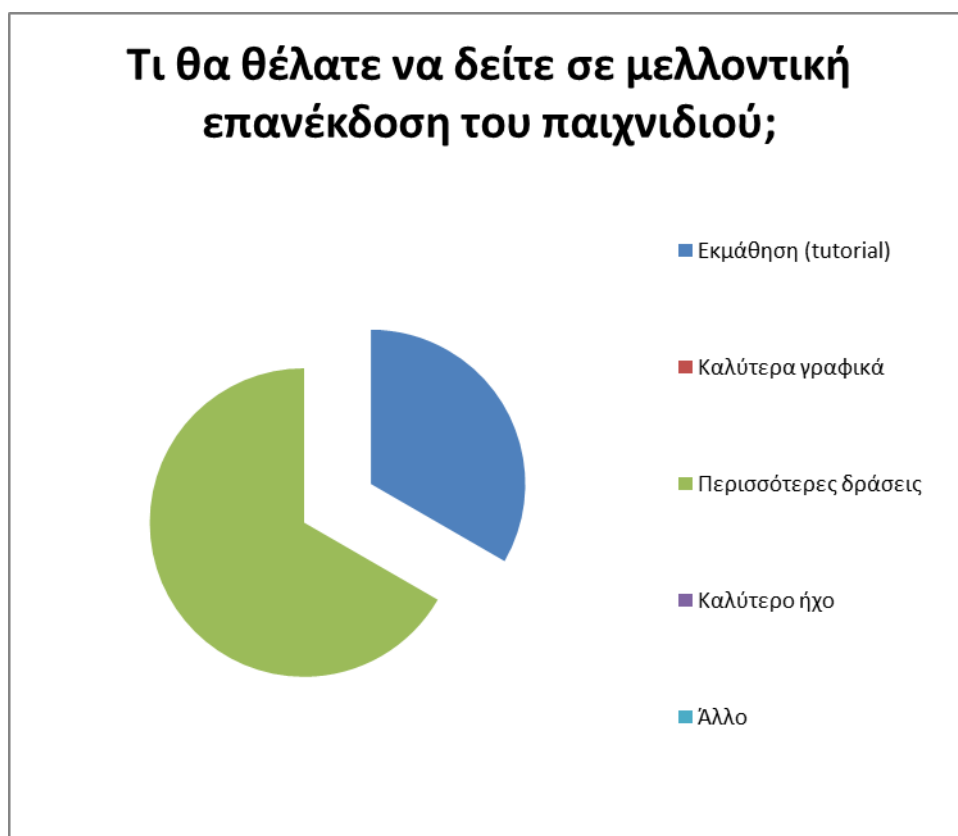


**Διάγραμμα 9. Απαντήσεις στην ερώτηση 8 «Πώς σας φάνηκε η μουσική και τα ηχητικά εφέ στο παιχνίδι;»**

**Σας δυσκόλεψε κάτι στη ροή του παιχνιδιού;**

- «πιο πολλά κτήρια γιατί δε μαζενα αρκετους ποντους»
- «The gameplay was kind of slow»
- «den me diskolepse kati idietera..itan poli kalos o tropos pou itan sigkrotimeno to paixnidi»
- «Δεν δυσκολεύτηκα»
- «Οχι,απο τη στιγμή που κατάλαβα πλήρως το χειρισμό όλα ήταν απλά.»
- «OXI»
- «Μια χαρά ήταν.»
- «έπρεπε να είναι λίγο πιο goal-oriented. πχ μάζεψε κάτι, κάνε κάτι, απόφυγε κάτι, σημάδεψε κατάστρεψε.»
- «Οχι!»

**Διάγραμμα 10. Απαντήσεις στην ερώτηση 9 «Σας δυσκόλεψε κάτι στη ροή του παιχνιδιού;»**



**Διάγραμμα 11. Απαντήσεις στην ερώτηση 10 «Τι θα θέλατε να δείτε σε μελλοντική επανέκδοση του παιχνιδιού;»**

#### **4.2 Αλλαγή σχεδίου υλοποίησης σύμφωνα με την αξιολόγηση**

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω αποτελέσματα, οι χρήστες είχαν δύο κύρια προβλήματα. Το πρώτο ήταν ότι δεν κατάλαβαν αμέσως τους χειρισμούς του παιχνιδιού, το οποίο μείωσε την διασκέδασή τους. Αρχικά είχε προστεθεί μόνο η κάμερα του avatar controller, ώστε να βλέπουν οι χρήστες τι κάνουν ενώ το κάνουν. (μιας και η κάμερα προβάλλει σε πραγματικό χρόνο)

Ακολουθώντας τα σχόλια των χρηστών, προστέθηκε στο αρχικό μενού η επιλογή της εκμάθησης, όπου μέσα από γραπτές και φωνητικές οδηγίες ο παίκτης παροτρύνεται να δοκιμάσει όλους τους χειρισμούς του παιχνιδιού, τόσο βασική κίνηση όσο και δυνάμεις. Μετά την εκμάθηση, ο χρήστης μεταφέρεται κατευθείαν στο παιχνίδι, ώστε να εφαρμόσει την καινούρια του γνώση.

Το δεύτερο μεγάλο πρόβλημα που είχαν οι χρήστες, ήταν το να ακολουθούν τους δρόμους που είχαν δημιουργηθεί σαν βασικό σχεδιασμό επιπέδου. Οπότε, λήφθηκε η απόφαση να δημιουργηθεί εκ νέου επίπεδο, το οποίο να βασίζεται σε σχέδιο και ρυμοτομία πραγματικής πόλης. Δημιουργήθηκαν δρόμοι με οργανική εμφάνιση, και τα κτήρια τοποθετήθηκαν και περιστράφηκαν ώστε να η μπροστινή τους πλευρά να κοιτάει πάντα σε δρόμο. Επίσης τοποθετήθηκαν και δέντρα, ώστε η πόλη να λάβει μία πιο ρεαλιστική όψη.

## **5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ**

Στο τελικό πρωτότυπο εφαρμόστηκαν τα σχόλια των χρηστών από την αξιολόγηση, καθώς και οι ήδη δρομολογημένες αλλαγές. Το τελικό πρωτότυπο συνίσταται από ένα εκτελέσιμο έτοιμο προς διάθεση στο κοινό.

### **5.1 Κώδικας**

#### **5.1.1 Κίνηση**

Η κίνηση έγινε πιο γρήγορη για να έχει ο χρήστης περισσότερο έλεγχο σχετικά με το ρυθμό που παίζει το παιχνίδι. Επίσης η διαρρύθμιση του avatar controller άλλαξε και έγινε πιο πυκνή, ώστε να μη χρειάζεται ο χρήστης να κάνει μεγάλες κινήσεις για να ανταποκριθεί το παιχνίδι

#### **5.1.2 Δράσεις**

Προστέθηκε ακόμα μία πλήρως λειτουργική δράση, η ζημιά περιοχής, που ενώ υπήρχε σαν ιδέα δεν είχε υλοποιηθεί πλήρως.

#### **5.1.3 Διεπιφάνεια χρήστη**

Προστέθηκε το αρχικό μενού με πλήρη ανταπόκριση στα κουμπιά Εκμάθηση, Έναρξη και Έξοδος.

### **5.2 Γραφικά**

#### **5.2.1 Κτήρια**

Προστέθηκαν πλήρεις εικόνες υφής σε κάθε κομμάτι των πακέτων. Οι εικόνες υφής, όπως και τα υπόλοιπα δισδιάστατα γραφικά στο παιχνίδι, δημιουργήθηκαν με τη χρήση γραφικής ταμπλέτας.



Εικόνα 29. Τα τελικά κομμάτια των kits με textures.

### 5.2.2 Επίπεδο παιχνιδιού

Ακολουθώντας τα σχόλια των χρηστών, αποφασίστηκε η δημιουργία ενός επιπέδου με λιγότερα κτήρια αλλά με περισσότερη συνοχή, το οποίο μιμείται μία πραγματική πόλη. Αυτό έγινε για να είναι το επίπεδο πιο οικείο στους χρήστες.



Εικόνα 30. Το τελικό επίπεδο όπως φαίνεται στο Unity Game Engine

### 5.2.3 Διεπιφάνεια χρήστη

Δημιουργήθηκαν δισδιάστατες εικόνες οι οποίες αντιστοιχούν στις καινούριες επιλογές του μενού.





Εικόνα 31. Οι εικόνες της Εκμάθησης, Έναρξης, Επιλογών και Εξόδου

### 5.3 Ήχος

Για την βοήθεια του χρήστη, προστέθηκαν ηχογραφήσεις που μιμούνται τα μηνύματα του χρήστη στην οθόνη κατά την εκμάθηση.

### 5.4 Έκδοση και ροή παιχνιδιού

Προστέθηκε η Εκμάθηση, που είναι ένα μικρό επίπεδο και στόχος του είναι να διδάξει τους χρήστες πώς παίζεται το παιχνίδι. Υπάρχουν 2 κτήρια και στην οθόνη εμφανίζονται μηνύματα που προτρέπουν το χρήστη να δοκιμάσει όλες τις λειτουργίες του παιχνιδιού.

Σε αυτή τη φάση, το παιχνίδι ήταν πλήρως ολοκληρωμένο και έτοιμο προς διάθεση. Έγινε ανεπίσημη δοκιμή με μικρό αριθμό χρηστών και η κοινή τους γνώμη ήταν ότι το παιχνίδι θα μπορούσε να βγει στην αγορά και ότι οι ίδιοι θα το αγόραζαν.

## 6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Αφού διερευνήθηκαν μοντέρνα παιχνίδια που χρησιμοποιούν κινητική τεχνολογία, αλλά και γενικά παιχνίδια υψηλής ζήτησης, δημιουργήθηκε σχέδιο υλοποίησης και έγγραφο σχεδιασμού για ένα παιχνίδι με την ονομασία “Furious Frau”. Ακολουθώντας τις τεχνικές που χρησιμοποιούν τα εμπορικά παιχνίδια, και σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χρηστών, το παιχνίδι αυτό προσπάθησε να καλύψει όλες τις επιταγές της μοντέρνας βιομηχανίας παιχνιδιών, με τα κύρια ζητούμενα του να είναι φυσικά διασκέδαση, replay value και δυνατότητα για ανάπτυξη.

Όταν ξεκίνησε το παιχνίδι, λόγω της περιορισμένης μου γνώσης από προγραμματισμό, δεν υπήρχε η φιλοδοξία για ένα πλήρως λειτουργικό και έτοιμο προς διάθεση παιχνίδι. Αυτό άλλαξε στην πορεία, όταν συστάθηκε η ομάδα Relic. Ο λόγος σύστασης την ομάδας, ήταν για την πληρέστερη δυνατή ανάπτυξη του παιχνιδιού ώστε να μπορεί υποθετικά να διατεθεί εμπορικά στο κοινό.

Καθ’όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης, η ομάδα Relic είχε συνεχή επικοινωνία. Προσπαθήσαμε να φτιάξουμε ένα παιχνίδι που να μας ικανοποιεί και να λειτουργεί άριστα. Μετά το πέρας του διαγωνισμού Imagine, στον οποίο αποστείλαμε το πρωτότυπο B, συνεχίσαμε τις αλλαγές βασιζόμενοι στα σχόλια των κριτών και των θεατών, ώστε να δημιουργήσουμε το πλήρες πρωτότυπο.

Ως προς την διαδικασία που ακολουθήθηκε, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος που ακολουθούν οι επαγγελματίες, ώστε να μειθούν στο ελάχιστο τα πισωγυρίσματα. Έμαθα πλήρως τη γραμμή εργασίας για τη δημιουργία του παιχνιδιού, δηλαδή concept, δημιουργία εγγράφου σχεδιασμού, σχέδιο υλοποίησης και σταδιακή ανάπτυξη του παιχνιδιού σε διαχωρισμένα πρωτότυπα.

Η πτυχιακή αυτή είχε ως στόχο τη διερεύνηση της κινητικής τεχνολογίας και της εφαρμογής της σε παιχνίδια, κάτι το οποίο ολοκληρώθηκε επιτυχώς, μέσω της θεωρητικής και πρακτικής εφαρμογής των οδηγιών που έχουν δημιουργηθεί από τους επαγγελματίες. Πέρα όμως από την εφαρμογή αυτών των οδηγιών, η σκέψη “out of the box” ήταν αυτή που επέλυσε τα προβλήματα στην πορεία και οδήγησε το παιχνίδι στην ολοκλήρωσή του.

## **7. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Σε μελλοντική επανέκδοση του παιχνιδιού, υπάρχουν ήδη δρομολογημένες αρκετές αλλαγές, που θα βελτιώσουν τόσο την εμφάνιση του παιχνιδιού όσο και την εμπειρία του χρήστη.

### **7.1 Ειδικά σημεία**

Σε κάθε παιχνίδι, μέσα στο χάρτη θα υπάρχουν κάποια κτήρια, οι πύργοι τηλεπικοινωνιών, μεγαλύτερα από τα υπόλοιπα, που θα χρειάζονται περισσότερη προσπάθεια από μέρος της Φράου για να καταστραφούν, όπως και περισσότερο χρόνο. Αυτά θα δίνουν παραπάνω πόντους αλλά είναι ανταλλαγή για πολλά μικρά κτήρια, αναλόγως με το πως παίζει ο παίκτης (γρήγορα ή έντονα).

### **7.2 Περιβάλλον**

Ο ουρανός και η ατμόσφαιρα θα ξεκινούν με έντονα ανοιχτά χρώματα, αλλά σιγά σιγά, με βάση το πόσους πόντους έχει η Φράου, θα αλλάζουν σε πιο σκούρα και δραματικά. Η κατάσταση αυτή θα επανέρχεται κάθε φορά που η Φράου ξεκινάει καινούριο παιχνίδι.

### **7.3 Μέγεθος και εμφάνιση του χαρακτήρα**

Το μέγεθος της Φράου θα αλλάζει με βάση τους πόντους του παίκτη σε κάθε παιχνίδι. Ο λόγος για την μεγέθυνση αυτή είναι επειδή επιδιώκω να δώσω στο χρήστη την αίσθηση της ανάπτυξης, καθώς και να τον επιβραβεύσω περαιτέρω για έναν αγώνα που εξελίσσεται επιτυχώς.

Επίσης, θα δημιουργηθεί κατάσταση όπου θα μπορεί ο χρήστης να αγοράσει αξεσουάρ και εναλλακτικές εμφανίσεις για να προσωποποιήσει τον παίκτη του.

### **7.4 Όπλα**

Όσο προχωράει το παιχνίδι, η Φράου θα μπορεί να αγοράσει διάφορα “εργαλεία”, σαν όπλα, τα οποία θα την βοηθούν στη γρηγορότερη ή περισσότερη καταστροφή της πόλης. Τα όπλα αυτά θα μεγαλώνουν ανάλογα με το μέγεθος της Φράου, επιτρέποντας στον παίκτη να χειρίζεται το ίδιο όπλο όσο παίζει. Ωστόσο ο παίκτης θα

ενθαρρύνεται να εναλλάσσει τα όπλα του, δίνοντας του ένα προσωρινό bonus εάν χρησιμοποιεί διαφορετικά όπλα στον ίδιο αγώνα.

Τα όπλα θα είναι τα εξής:

- Κεφαλή γερανού
- Δέντρο Σεκόια
- Σπαθί από άγαλμα
- Η φλόγα του Αγάλματος της Ελευθερίας
- Δορυφορικό πιάτο

## **7.5 Στοιχεία κοινωνικής δικτύωσης**

Θα δημιουργηθεί δίκτυο στο οποίο οι παίκτες του παιχνιδιού θα μπορούν να επικοινωνούν, να συνεργάζονται αλλά και να ανταγωνίζονται για μία θέση στους πίνακες κατάταξης. Επίσης, θα δημιουργηθούν αποστολές, στις οποίες ο χρήστης, ανάλογα με την επίδοσή του, θα επιβραβεύεται με συλλεκτικά αντικείμενα. Τα αντικείμενα αυτά θα μπορούν να ανταλλαχθούν μεταξύ των παικτών, και θα είναι ο μόνος τρόπος για να συλλεχθούν σε ποσότητες. Οι παίκτες θα μπορούν να δημιουργήσουν ειδικά όπλα και αξεσουάρ που δε μπορούν να αποκτήσουν αλλιώς.

## **7.6 Kinect Fusion**

Μία νέα τεχνολογία που διερευνήθηκε κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, είναι το Kinect Fusion. Πρόκειται για μία τεχνολογία που επιτρέπει την real time σάρωση τρισδιάστατων αντικειμένων και την αποθήκευσή τους από το χρήστη ως αναγνώσιμο αρχείο. Ο χρήστης θα καθοδηγείται μέσα από βήματα για να σαρώσει ένα αντικείμενο, και θα μπορεί κατόπιν να το χρησιμοποιήσει μέσα στο παιχνίδι ως όπλο ή ως αξεσουάρ. Το Kinect Fusion χρησιμοποιήθηκε σε εσωτερικές εκδόσεις του παιχνιδιού που δεν έγιναν διαθέσιμες λόγω του πειραματικού σταδίου στο οποίο βρίσκονταν. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένας πυροσβεστήρας που σαρώθηκε και

τοποθετήθηκε πάνω στα χέρια της Φράου κατά τη διάρκεια που πραγματοποιούταν η κίνηση της μπουνιάς.



**Εικόνα 32. Η ενσωμάτωση πραγματικού αντικειμένου στο Unity μέσω του Fusion**

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Cheok, A. D., Goh, K. H., Liu, W., Farbiz, F., Fong, S. W., Teo, S. L., et al. (2004). Human pacman: A mobile, wide-area entertainment system based on physical, social, and ubiquitous computing. *Personal Ubiquitous Computing*, 8(2), 71-81.
2. Computer and Video Games. (2011). The 7 highest rated FPS games ever. Message posted to <http://www.computerandvideogames.com/302511/highest-rated-fps-games-ever/>
3. Crawford, C. (1982). In Loper D. (Ed.), *The art of computer game design* (1st edition ed.). Vancouver: Washington State University Vancouver.
4. Feil, J., & Scattergood, M. (2005). *Beginning game level design*, Course Technology PTR.
5. Nacke, L., & Lindley, C. A. (2008). Flow and immersion in first-person shooters: Measuring the player's gameplay experience. *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share*, Toronto, Ontario, Canada. pp. 81-88.
6. Nintendo. (2006). *Wii sports* (1st edition ed.). United States of America: Nintendo.
7. Rare Ltd. (2010). *Kinect sports* (1st edition ed.) Microsoft Game Studios.
8. Yong Guo, Siqi Shen, Visser, O., & Iosup, A. (2012). An analysis of online match-based games. *Haptic Audio Visual Environments and Games (HAVE), 2012 IEEE International Workshop on*, pp. 134-139.

## 9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### 9.1 Ερωτηματολόγιο χρηστών

#### **Αξιολόγηση Furious Frau**

Ερωτηματολόγιο για τους χρήστες του παιχνιδιού Furious Frau. Παρακαλώ όπως απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις.

-Λάζαρος Κουζέλης

#### **Πόσο εύκολη ήταν για εσάς η κίνηση στο χώρο;**

Σας φάνηκε ικανοποιητική η ανταπόκριση του Kinect και η κίνηση της κάμερας σε σχέση με τις δικές σας κινήσεις;

Πολύ εύκολη, σχεδόν φυσική

Αρκετά εύκολη, με κάποια προβλήματα

Όχι αρκετά εύκολη αλλά μπόρεσα να κινηθώ

Δύσκολη και αφύσικη

#### **Μπορέσατε να μάθετε το χειρισμό του παιχνιδιού εύκολα;**

Το παιχνίδι ακολουθεί τους φυσικούς σας χειρισμούς. Ωστόσο, μπορέσατε να το καταλάβετε αρκετά γρήγορα ώστε να μην επηρεάσει την εμπειρία σας;

Κατάλαβα αμέσως πως λειτουργεί

Μου πήρε λίγο χρόνο αλλά το κατάλαβα

Μου πήρε αρκετό χρόνο

Δεν κατάλαβα πλήρως τους χειρισμούς του παιχνιδιού

### **Πόσο εύκολη ήταν η χρήση των δράσεων και δυνάμεων;**

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού είχατε πρόσβαση σε διάφορες ειδικές δυνάμεις.  
Μπορούσατε να τις χρησιμοποιήσετε εύκολα;

Πολύ εύκολη χωρίς να κάνω κάτι ιδιαίτερο

Έπρεπε να προσπαθήσω πάνω από 1 φορά για να πετύχω

Έπρεπε να προσπαθήσω αρκετές φορές για να τις πετύχω

Δεν κατάφερα να χρησιμοποιήσω τις δυνάμεις λόγω της δυσκολίας

### **Πόσο συνεκτική σας φάνηκε η περιήγηση στο χώρο;**

Θεωρείτε ότι το περιβάλλον ήταν αρκετά φυσικό ώστε να μπορείτε να περιηγηθείτε  
χωρίς να χάνεστε ή να μπερδεύεστε;

Έμοιαζε με πραγματική πόλη

Μπορούσα να περιηγηθώ σχετικά άνετα

Κάποιες φορές δεν ήξερα που βρίσκομαι

Χανόμουν εντελώς και δεν μπορούσα να προσανατολιστώ

### **Τα κτήρια καταστρέφονταν ικανοποιητικά;**

Το κύριο στοιχείο του παιχνιδιού ήταν να καταστρέψετε κτήρια. Νιώθετε ότι η  
εμφάνιση και ανταπόκριση ήταν φυσιολογική;

Ήταν απόλυτα ικανοποιητικό

Ένιωθα ότι δεν είχα απόλυτο έλεγχο

Η καταστροφή δεν ήταν ρεαλιστική



**Πώς σας φάνηκαν τα γραφικά σαν σύνολο;**

Το παιχνίδι χρησιμοποιούσε τρισδιάστατα μοντέλα. Ήταν αρκετά όμορφα και ταιριαστά;

Ήταν πολύ ωραία

Ήταν ικανοποιητικά αλλά θα ήθελαν κάποιες αλλαγές

Κάποια ήταν καλά αλλά δεν με ικανοποίησαν γενικά

Ήταν πολύ άσχημα και καθόλου ρεαλιστικά

**Νιώθετε ότι η απόδοσή σας στο παιχνίδι εμποδίστηκε από κάτι;**

Εάν πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να είχατε καταφέρει περισσότερα, αλλά κάποιο τεχνικό στοιχείο σας εμπόδισε, αναφέρετέ το.

Κακός χειρισμός

Συγκριστικά γραφικά

Κακή απόδοση

Το παιχνίδι δεν ανταποκρινόταν

Είχα ελάχιστο χρόνο

Δεν κατάλαβα αμέσως το σκοπό

Other:

**Πώς σας φάνηκε η μουσική και τα ηχητικά εφέ στο παιχνίδι;**

Το παιχνίδι παρείχε μία πληθώρα από μουσικές και ηχητικά εφέ. Σας ικανοποίησαν;

Ήταν ταιριαστά και δεν με αποσπούσαν

Ήταν πολύ δυνατά

Ήταν πολλά

Other:

**Σας δυσκόλεψε κάτι στη ροή του παιχνιδιού; \***

Θεωρείτε ότι ο τρόπος που ήταν συγκροτημένο το παιχνίδι ήταν καλός;

[κείμενο]

**Τι θα θέλατε να δείτε σε μελλοντική επανέκδοση του παιχνιδιού;**

Σε περίπτωση που θεωρείτε ότι έλειπε κάτι που θα βελτίωνε την εμπειρία σας, αναφέρετέ το.

Εκμάθηση (tutorial)

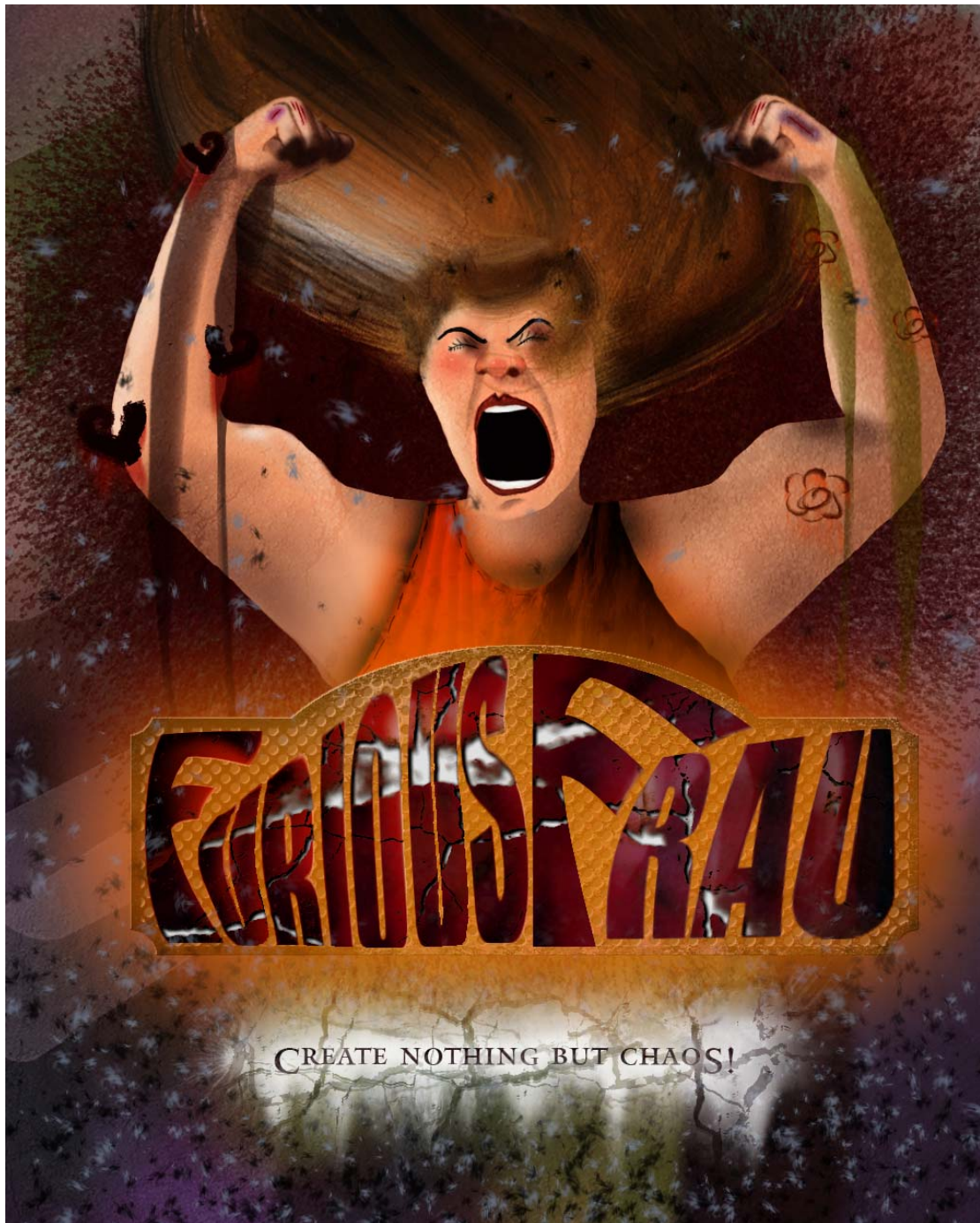
Καλύτερα γραφικά

Περισσότερες δράσεις

Καλύτερο ήχο

Other:

## 9.2 Αφίσα παιχνιδιού



Εικόνα 33. Η αφίσα για την προώθηση του παιχνιδιού