ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Πτυχιακή διατριβή

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ BLENDER

Μικαέλλα Παπαγιάννη

Λεμεσός 2011

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

Πτυχιακή διατριβή

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ BLENDER

Μικαέλλα Παπαγιάννη

Επιβλέπων καθηγητής Δρ. Χαράλαμπος Πουλλής

Λεμεσός 2011

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Μικαέλλα Παπαγιάννη, 2011

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 απαραιτήτως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

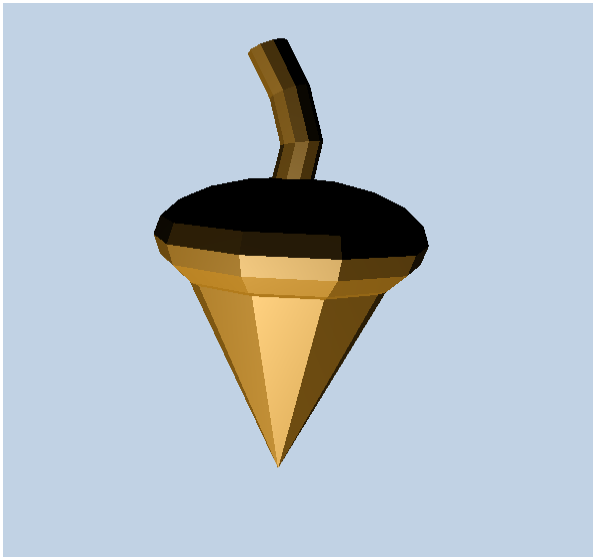
Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή Δρ. Χαράλαμπο Πουλλή για την εμπιστοσυνη που μου έδειξε και για τις χρήσιμες συμβουλές και την υποστήριξη που μου παρείχε κατα τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή αυτή εργασία εκπονήθηκε στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου από το Τμήμα Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών υπό την επίβλεψη του καθηγητή Δρ. Χαράλαμπος Πουλλής. Η εργασία αυτή έχει ως θέμα την ανάπτυξη παιχνιδιού με το λογισμικό Blender. Το λογισμική Blender παρέχει μια συλλογή από εργαλεία που επιτρέπουν την δημιουργία τρισδιάστατου περιεχομένου. Συγκεκριμένα, το Blender επιτρέπει την δημιουργία ολοκληρωμένων παιχνιδιών, για παράδειγμα, την μοντελοποίηση, animation, τεχνητή νοημοσύνη κτλ. Ο στόχος αυτής της διπλωματικής εγρασίας είναι η κατανόηση των κύριων εννοιών σχετικά με τα παιχνίδια υπολογιστών και την εκμάθηση του λογισμικού Blender με αποτέλεσμα την ενσωμάτωσή τους σε μια εφαρμογή του σχεδιασμού και της ανάπτυξης ενός παιχνιδιού.

Εικόνα 1: Logo Blender

Η δημιουργία αυτού του παινιδιού ανήκει στην κατηγορία πλατφορμα δράσης (platformers action), και όπως κάθε παιχνίδι, διαδραματίζεται μια ιστορία, κάποιο σενάριο. Ο πρωταγωνιστής είναι ένα σκιουράκι το οποίο ονομάζεται Churri, που στα ισπανικά σημαίνει αγάπη. Πήρε αυτό το όνομα επειδή το σκιουράκι ερωτεύεται μια πανέμορφη σκιουρίνα, την Luna. Luna στα ισπανικά σημαίνει φεγγάρι. Μια μέρα την κλέβει ένας κακός, ο Malo (=κακός) και η σκιουρίνα ρίχνει βελανίδια στην διαδρομή, για να μπορεί ο Churri να την βρεί. Με αυτό το σενάριο, το παιχνίδι περίλαμβάνει διάφορα τρισδιάστατα στάδια. Το κάθε στάδιο είναι ένας κλειστός κόσμος στον οποίο ο χρήστης-παίκτης, κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, είναι ελεύθερος να περιηγηθεί μέσα στο τρισδιάστατο κόσμο όπου αλληλεπιδρά με τα αντικείμενα του παιχνιδιού. Επίσης, σε κάθε στάδιο υπάρχει μια κλειστή πόρτα όπου ο παίκτης πρέπει να την ανοίξει για να περάσει στο επόμενο στάδιο. Μέσα στα στάδια



Εικόνα 2: Βελανίδι

υπάρχουν κρυμμένα βελανίδια, όπου ο παίχτης πρέπει να τα βρεί, έτσι ώστε να ανοίξει την πόρτα.

Ο βασικότερος στόχος της διπλωματικής εργασίας, είναι να προσφέρω το αίσθημα της ευχαρίστησης στον παίκτη όπου ο χρήστης να μπορεί να ξεφεύγει από την καθημερινή του ρουτίνα. Σημαντική αναφορά είναι η κατηγορία που απονέμεται ένα παιχνίδι χρησιμοποιώντας κατα βάση τα κριτήρια που ορίζονται για κάθε ηλικία για τις ταινίες και τα DVD. Το παιχνίδι απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 8 ετών και άνω. Συνήθως αυτή η κατηγορία είναι γνωστά από τα κινούμενα σχέδια για παιδιά.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ iv

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ vi

ΕΙΣΑΓΩΓΗ x

1 Υπάρχουσα Δουλειά 8

1.1 Το παιχνίδι και ο άνθρωπος 1

1.1.1 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια 2

1.1.3 Marketing & Advertising 2

1.2 Ηλεκτρονικά Παιχνίδια 3

1.2.1 Παιχνίδια Δράσης (action games) 4

1.2.2 Παιχνίδια στρατηγικής (strategy games) 5

1.2.3 Παιχνίδια ρόλων (role playing games) 5

1.2.4 Παιχνίδια σκέψης (puzzle games) 6

1.2.5 Παιχνίδια εξομοίωσης (simulation games) 6

1.2.6 Παιχνίδια περιπέτειας (Adventure games) 7

2 Περιγραφή Παιχνιδιού 8

2.1 Διάγραμμα 8

3 Μοντελοποίηση (Modeling) 10

3.1 Εισαγωγή 10

3.2 Είδη Γεωμετρίας 10

3.2.1 Polygonal Modeling 10

3.2.2 Nurbs Modeling 11

3.2.3 Subdivision Surfaces 12

3.2.4 Είδος Γεωμετρία για εφαρμογές παιχνιδιών 12

3.3 Static Object Modeling 13
3.3.1 Polygon 13
3.3.2 Δημιουργία Σκηνών 16
3.4 Δημιουργία Χαρακτήρων 17
4 Animation 20
4.1 Εισαγωγή 20
4.2 Key Frame Animation 20
4.2.1 Εισαγωγή 20
4.2.2 Key Frame Animation in Blender 21
4.3 Skeleton and Rigging 21
4.3.1 Εισαγωγή 21
4.3.2 Skeleton 22
4.3.3 Rigging 23
4.3.4 Weight Painting Tool 24
4.3.5 Armature Animation 25
5 Game Logic 26
5.1 Game Engine 26
5.2 Logic Bricks 27
5.2.1 Sensors 27
5.2.2 Controllers 27
5.2.3 Actuators 27
5.3 Game Logic Character 28
5.4 Game Logic Object 30
5.4.1 Αυτοκίνητο 30
5.4.2 Βελανίδια 31
5.4.3 Η πόρτα 31

5.4.4 Next Level 32
5.5 Game Logic CameraScene 32
5.5.1 Αριθμός Βελανιδιών 32
6 Πειραματικά Αποτελέσματα 34
6.1 Παιχνίδι 34
7 Αξιολόγηση 38
7.1 Κατάλληλο για παιδιά 8 χρονών και άνω 38
7.2 Ψυχαγωγικό Παιχνίδι 39
7.3 Βαθμός Δυσκολίας 39
7.4 Ιστορία του Παιχνίδι 40
7.5 Σχεδιασμός Κόσμου και Αντικειμένου 40
7.6 Συνολική Εικόνα 41
8 Συμπέρασμα 42
8.1 Μελλοντικές Βελτιώσεις 42
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 43
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 45
9.1 Αξιολογήσης Παιχνιδιού 45

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Blender προσφέρει ένα νέο και μοναδικό τρόπο για να εξερεύνηση της διάδρασης τρισδιάστατων γραφικών. Είναι ένα λογισμικό που έχει μια πλήρως ολοκληρωμένη τρισδιάστατη δημιουργία και που έχει όλα τα εργαλεία για την πραγματοποίηση animation με τρισδιάστατα γραφικά. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά, δίνει στον καλλιτέχνη μια πολύ ομαλή ροή εργασίας από το σχεδιασμό, τη διαμόρφωση, εμψύχωση και επί τη δημοσίευση του τρισδιάστατου περιεχόμενο. [Wickes, 2009, σ.1 – Brito, 2008, σ.6 – Mullen, 2007, σ.3]

Εικόνα 3: Το λογισμικό Blender

Ένα σημαντικό μέρος του λογισμικού Blender είναι το game engine. Μέσα από το game engine, θα γίνεται αλληλεπίδραση μέσα σε ένα τρισδιάστατο κόσμο σε πραγματικό χρόνο, έλεγχος μεταξύ των αντικειμένων, τα οποία μπορούν να αλληλεπιδράσουν με άλλα αντικείμενα σε αυτόν το περιβάλλον. Το game engine είναι η καρδιά ενός παιχνιδιού και αποτελείται από διάφορα μέρη. Ένα μέρος εμφανίζει τον τρισδιάστατο κόσμο και τα αντικείμενα στην οθόνη , το σχέδιο και την επανασχεδίαση των σκηνών, καθώς και τα αντικείμενα να αλλάζουν. Ένα άλλο μέρος αφορά τη λήψη αποφάσεων που γίνεται μέσα στο παιχνίδι όταν υπάρχουν 2 ή περισσότεροι δρόμοι να ακολουθίσεις. Ένα άλλο μέρος προσομοιώνει την φυσική, όπως η βαρύτητα, αδράνεια, ορμή και ούτω καθεξής. Ωστόσο, ένα άλλο μέρος ανιχνεύει πότε τα αντικείμενα συγκρούονται μεταξύ τους, ενώ ένα άλλο κινείται στο χώρο. [Mullen, 2007, σ.267]

Οι ανθρώποι παίζουν παιχνίδια για πολλούς διάφορους λόγους και τα παιχνίδια συνεχώς εξελίσσονται. Στην διπλωματική αυτή εργασία, ο βασικότερος στόχος της, είναι η δημιουργία του παιχνιδιού για λόγους ψυχαγωγίας, δίνοντας στον παίκτη το αίσθημα της ευχαρίστησης. Αυτό έχει ώς αποτέλεσμα, ο χρήστης δραπετεύει από το άγχος της καθημερινής ζωής. Η διασκέδαση του παιχνιδιού είναι μια εκτροπή που βυθίζει τους παίκτες σε ένα εναλλακτικό κόσμο, συμμετέχοντας πραγματικά και ξεχνώντας προσωρινά ότι η διάδραση αφορά ένα εικονικό κόσμο.

Εικόνα 4: Παιδιά που παίζουν παιχνίδια στον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Σημαντική αναφορά είναι η κατηγορία που απονέμεται ένα παιχνίδι σύμφωνα με το θέμα του όπως η γλώσσα, οι αναφορές της σεξουαλικότητας, της βίας και του τρόμου, χρησιμοποιώντας κατα βάση τα κριτήρια που ορίζονται για κάθε ηλικία για τις ταινίες και τα DVD. Το κοινό στο οποίο απευθύνεται το παιχνίδι είναι από 8 ετών και άνω. Συνήθως αυτή η κατηγορία είναι γνωστά από τα κινούμενα σχέδια για παιδιά. Υπάρχει μια διαφορετική ρύθμιση φαντασίας με τα μη ρεαλιστικά όπλα που χρησιμοποιούνται και δεν θα υπάρχει εικόνα των ρεαλιστικών τραυματισμών. Η γλώσσα θα είναι πολύ ήπια και δεν θα υπάρξει εστίαση στην σεξουαλική συμπεριφορά πέρα από τις δραστηριότητες όπως το φίλημα και το αγκάλιασμα. Δεν θα υπάρξει καμία εικόνα των επικίνδυνων δραστηριοτήτων όπου τα μικρά παιδιά είναι πιθανό να αντιγράψουν ως αποτέλεσμα της προσπάθειας τους έξω του παιχνιδιού.

1 ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΔΟΥΛΕΙΑ

1.1 Το παιχνίδι και ο άνρθωπος

Η προέλευση του παιχνιδιού προέρχεται πριν από πολύ παλιά χρόνια. Πολλοί ερευνητές, ανθρωπολόγοι και αρχαιολόγοι ανακάλυψαν τα χνάρια του παιχνιδιού από την εποχή των αρχαίων Αιγυπτίων. Στις τοιχογραφίες τους, διακρίνεται ότι τα παιχνίδια ήταν πολεμικά, ακροβατικά και χορευτικά. Τα παιδιά έπαιζαν με κρίκους, τόξα, ακόντια, στεφάνια, σβούρες κ.α. Ένας αρχαιολόγος βρήκε ένα επιτραπέζιο παιχνίδι με ζάρια και διάφορα άλλα κομμάτια που το αποτελούσαν, μέσα στο τάφο ενός βασιλιά της Αιγύπτου. [Κάρκαλος, 2000, σ.10 – Huizinga, 1989, σ.9,11]

Εικόνα 5: Ο φαραό Τουταγχαμόν

Το παιχνίδι γίνεται ως ένα ξεχωριστό και ενδιαφέρον παράγοντα στην ζωή του ανθρώπου. Ειδικά για το παιδί, το παιχνίδι είναι η ίδια του, η ζωή. Όπως είναι απαραίτητο ο αέρας και το φαγητό στην ζωή του ανθρώπου, έτσι το παιχνίδι είναι ζωτική ανάγκη για το παιδί. [Δαράκη, 1994, σ.7 - Huizinga, 1989, σ.9 - Κάρκαλος, 2000, σ.1]

Εικόνα 6: Το παιδί και το παιχνίδι

Η σημασία του παιχνιδιού είναι πολύ σημαντική για τον άνθρωπο. Σε κάθε μεταγενέστερη φάση της ζωής του ανθρώπου, αναζητά το παιχνίδι για λόγους διαφυγής από την καθημερινή ρουτίνα, αναψυχής ή και απασχόλησης. Ακόμη το παιχνίδι αποτελείται σαν μια ενδιαφέρουσα απασχόληση του ψυχικού και πνευματικού ανθρώπου που έχει ως στόχο τη συναισθηματική του ευχαρίστηση. [Δαράκη, 1994, σ.11 - Κάρκαλος, 2000, σ.3 – Novak, 2008, σ.72]

1.1.1 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια

Υπάρχουν παιχνίδια που έχουν δημιουργηθεί για σκοπούς εκμάθησης και παράλληλα για να δίνουν στον παίκτη το αίσθημα της διασκέδασης. Αυτά τα παιχνίδια ονομάζονται εκπαιδευτικά παιχνίδια (education) και απευθύνονται κυρίως στα παιδιά. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια έχουν ως στόχο να ενθαρρύνουν τα παιδιά για την ανάπτυξη της λογικής και απόκτηση δεξιοτήτων και γνώσης με ευχάριστο τρόπο. Τέτοια παιχνίδια περιλαμβάνουν διάφορα θέματα όπως γεωγραφία, μαθηματικά, ελληνική γλώσσα. Στην **Εικόνα 6** είναι το παιχνίδι "Math Blaster" το οποίο είναι ένα από τα παιχνίδια που μαθαίνουν τα παιδιά την αριθμητική (http://www.mathblaster.com/). Το "Reader Rabbit" (**Εικόνα 7**) είναι ένα παιχνίδι που βοηθά τα παιδιά στην εκμάθηση της ορθογραφίας, λεξιλόγιο, ανάγνωση, επιστήμη, μαθηματικά κ.α. (http://www.reader-rabbit.com/). [Novak, 2008, σ.73]

Εικόνα 6: Math Blaster game

Εικόνα 7: Reader Rabbit game

1.1.2 Marketing & Advertising Game

Μερικά άλλα παιχνίδια, κυρίως τα ηλεκτρονικά παιχνίδια δημιουργήθηκαν για τη διαφήμιση ή την προώθηση κάποιου προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Η ιστοσελίδα μιας διαφημιστικής εταιρείας παρέχει διαδραστικά παιχνίδια με στόχο να κερδίσουν περισσότερους πελάτες και να γνωρίσουν καλύτερα τα προϊόντα της. [Novak, 2008, σ.78-79]

Εικόνα 8: BK Bobble Bowl δημιουργήθηκε για διαφήμιση της εταιρίας του Burger King

1.2 Ηλεκτρονικά Παιχνίδια

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι όπως τα παιχνίδια της παιδική ηλικίας, που βασίζονται στην ενεργή συμμετοχή του παίκτη. Ο παίκτης έρχεται σε αλληλεπίδραση με πρόσωπα, χαρακτήρες και ιστορίες. Όπως κάθε παιχνίδι, έτσι και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν καθορισμένα όρια, κανόνες, στόχους, διαδικασίες και αποτελέσματα. Η συμμετοχή του παίκτη με βάση τις επιτρεπόμενες διαδικασίες, επιχειρούν να εκπληρώσουν τους στόχους του παιχνιδιού. Όμως για να εκπληρωθούν οι στόχοι, θα πρέπει να αναπτυχθεί η σύγκρουση και ο ανταγωνισμός. [Κάρκαλος, 2000, σ.3 - Συράκη, 2004, σ.3]

Εικόνα 9: Microsoft's Xbox 360

Εικόνα 10: Sony's PlayStation 3

Εικόνα 11: Nintendo's Wii

Τα πρώτα ηλεκτρονικά παιχνίδια δεν τοποθετούνταν στο σπίτι ή σε χώρους αναψυχής αλλά ήταν εγκατεστημένα σε εργαστήρια, σε πανεπιστήμια, ακόμα και σε στρατόπεδα. Στο στρατόπεδο χρησιμοποιούσαν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια για καλύτερη εκμάθηση της άμυνας του εχθρού και για διαφυγής από την αυστηρή εκπαίδευση. Αργότερα τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν εγκατασταθεί σε διάφορες κονσόλες και arcade πλατφόρμες. Μερικές κονσόλες είναι Microsoft's Xbox 360, Sony's PlayStation 3 και Nintendo's Wii. Όμως αυτές οι κονσόλες έχουν το δικό τους ιδιοκτήτη, ο οποίος διαχειρίζει αυτές τις πλατφόρμες. Η μόνη πλατφόρμα που δεν έχει διαχειριστής είναι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής έχει πολλούς επεξεργαστές (Pentium 4, Celeron, Core Solo, Core Duo, Core 2 Duo, Core 2 Quad, Atom, Athlon…), πολλές κάρτες γραφικών (AMD, NVidia, Intel), αρκετά

Εικόνα 11: Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

λειτουργικά (Windows XP, Windows Vista, Mac OS, Linux) με πολλούς συνδυασμούς μνήμης RAM (1 GB, 2 GB, 4GB, 8GB, 16GB) και με διαφορετικές συχνότητες. Περιλαμβάνει πάντα οδηγό DVD, πληκτρολόγιο και ποντίκι. Έχει την δυνατότητα να συνδέεται και στο Internet. [Novak, 2008, σ.4-5, 80-83 – Dunniway & Novak, 2008, σ.28-29]

Πολλά είδη παιχνιδιών αναπτύχθηκαν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή λόγο της μεγάλης χωρητικότητάς του. Κάθε είδος παιχνιδιού αναλύει τον τρόπο που παίζει ο χρήστης, το στιλ και το ρυθμό του παιχνιδιού, και ακόμα, την αλληλεπίδραση με το χρήστη. Τα επικρατέστερα παιχνίδια είναι: Παιχνίδια Δράσης (action games), Παιχνίδια στρατηγικής (strategy games), Παιχνίδια ρόλων (role playing games), Παιχνίδια σκέψης (puzzle games), Παιχνίδια εξομοίωσης (simulation games) και Παιχνίδια περιπέτειας (Adventure games). (Novak, 2008, σ.94-106)

1.2.1 Παιχνίδια Δράσης (action games)

Εικόνα 12: Sonic the Hedgehog Game

Ο κυριότερος στόχος των παιχνιδιών δράσης είναι η γρήγορη εκτόξευση του εχθρού, αποφεύγοντας παράλληλα η αυτοκαταστροφή. Κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, τα παιχνίδια δράσης απαιτούν γρήγορα αντανακλαστικά και καλό συγχρονισμό ματιού και χεριού. Κύριο χαρακτηριστικό είναι η λιτότητα του σχεδιασμού. Δηλαδή πρέπει να είναι απλό για να βοηθά τον παίκτη να επικεντρώνεται στο παιχνίδι και να αντιδρά στο σωστό

χρόνο. Ο περίπλοκος σχεδιασμός δεν βοηθά τον εγκέφαλο να επεξεργαστεί πολλές συμπληρωματικές πληροφορίες σε ένα γρήγορο περιβάλλον. (Novak, 2008, σ.94-95)

1.2.2 Παιχνίδια στρατηγικής (strategy games)

Εικόνα 13: Σκάκι

Τα παιχνίδια στρατηγικής αποτελούνται από τα κλασικά επιτραπέζια παιχνίδια, για παράδειγμα, το σκάκι όπου ο παίκτης οργανώνει και καθοδηγεί ολόκληρες ομάδες για την επίτευξη ενός στόχου. Η θεματολογία τους περιλαμβάνει τον πόλεμο, το εμπόριο, την κατάκτηση εδαφών και βασίζονται στην διαχείριση πόρων και ανθρώπινου δυναμικού. (Novak, 2008, σ.106)

1.2.3 Παιχνίδια ρόλων (role playing games)

Τα παιχνίδια ρόλων δημιουργήθηκαν το 1970. Στο παιχνίδι αυτό, ο παίκτης αναλαμβάνει το ρόλο ενός χαρακτήρα, για παράδειγμα, πολεμιστή, μάγο, ιερείς, ξωτικά ή κλέφτες. Επίσης ο παίκτης εξερευνά μπουντρούμια, σκοτώνει τέρατα και συγκεντρώνει θησαυρό. (Novak, 2008, σ.100)

Εικόνα 14: Elder Scrolls IV Games

1.2.4 Παιχνίδια σκέψης (puzzle games)

Τα παιχνίδια σκέψης επικεντρώνονται στο να επιλύει ο χρήστης κάποιο προβλήματος ή παζλ. Ο παίκτης δεν ελέγχει κάποιο χαρακτήρα. Σε κάποιες περιπτώσεις υπάρχουν παιχνίδια, αυτού του είδους, που εξιστορούν μικρές ιστορίες. Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι ο πραγματικός χρόνος, ο οποίος έχει στόχο να περιπλέξει τον χρήστη. Επίσης, είναι παιχνίδια απλού χειρισμού με μικρές τεχνικές απαιτήσεις. Ένα από τα πιο δημοφιλή παιχνίδια σκέψης είναι το Tetris. (Novak, 2008, σ.99-100)

Εικόνα 15: Bejeweled Game

1.2.5 Παιχνίδια εξομοίωσης (simulation games)

Εικόνα 16: Flight Simulator Games

Τα παιχνίδια εξομοίωσης επιχειρούν να αναπαράγουν συστήματα και μηχανές μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον, όπου λειτουργούν τις ίδιες δραστηριότητες και συμπεριφορές από τον πραγματικό κόσμο. Μερικά παιχνίδια εξομοίωσης χρησιμοποιούνται στα στρατιωτικά και κυβερνητικά ιδρύματα για την κατάρτιση και πρόσληψη. Επίσης έχουν δημιουργηθεί και για

ψυχαγωγικούς σκοπούς. Τα παιχνίδια εξομοίωσης περιλαμβάνει τα αθλητικά παιχνίδια (sports games), τα παιχνίδια κατασκευής και διαχείρισης (Process Simulations) και τα παιχνίδια οδηγικής εξομοίωσης (Vehicle Simulation) όπως είναι το παιχνίδι "Microsoft's Flight Simulator. (Novak, 2008, σ.103-106)

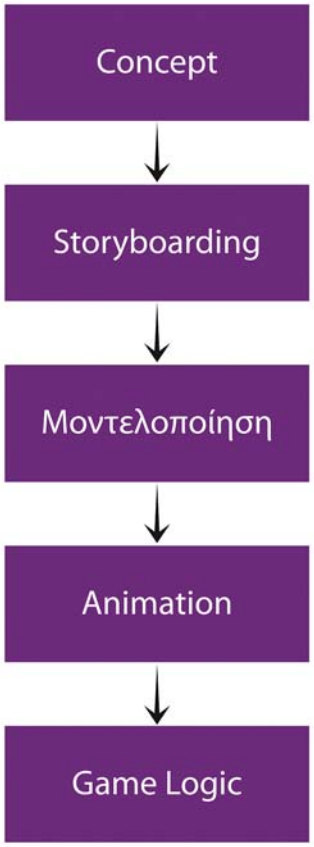
1.2.6 Παιχνίδια περιπέτειας (Adventure games)

Τα παιχνίδια περιπέτειας βασίζονται στην εξερεύνηση, στην συλλογή, στην λύση γρίφων, στο σενάριο και στην σκέψη. Ο παίκτης χειρίζεται ένα χαρακτήρα του παιχνιδιού προσπαθώνται να εξερευνήσει το χώρο, να αλληλεπιδράσει με τα αντικείμενα του περιβάλλοντος του, καθώς επίσης να συνομιλεί με άλλους χαρακτήρες. (Novak, 2008, σ.97-98)

Εικόνα 17: Bowja The Ninja Game

2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

2.1 Διάγραμμα



Διάγραμμα 1: Η δημιουργία παιχνιδιού

Η δημιουργία παιχνιδιού σε ένα πρόγραμμα τρισδιάστατη μοντελοποίηση, είναι αρκετά πολύπλοκη διαδικασία, όπου η εκτέλεσή της απαιτεί αρκετό χρόνο. Η εκτέλεση αυτή ακολουθεί μια συγκεκριμένη πορεία:

1. **Concept:** Το αρχικό στάδιο λαμβάνει γενικές ιδέες για να σχηματίσει την συνολική εικόνα του χαρακτήρα, απαντώντας γενικές ερωτήσεις που σχετίζονται για την δημιουργία του παιχνιδιού. Στην περίπτωση της εργασίας αυτής, ο πρωταγωνιστής μου είναι ένα μικρό αρσενικό σκιουράκι (Churri), μικρής ηλικίας, το οποίο προσπαθεί να βρει την αγαπημένη του σκούρυνα (Luna).

2. **Storyboarding:** Το στάδιο αυτό, δημιουργήθηκε το σκίτσο του χαρακτήρα από μια μικρή έρευνα της μορφής του σκίουρου. Τα πιο γνωστά χαρακτηριστικά του σκίουρου είναι η μακριά φουντωτή ουρά και τα πισινά του πόδια σχετικά μεγάλα.

3. **Μοντελοποίηση:** Μια μέθοδος αναπαράστασης εικονικού περιβάλλοντος είναι με την δημιουργία εικόνων και γραφικών στο υπολογιστή. Αυτή η μέθοδος, κατορθώνεται η τρισδιάστατη μοντελοποίηση η οποία είναι η διαδικασία ανάπτυξης αναπαράστασης οποιουδήποτε τρισδιάστατου αντικειμένου μέσω ειδικού λογισμικού. Σε αυτό το στάδιο της εργασίας, ολοκληρώνονται οι χαρακτήρες και οι τρισδιάστατοι χώροι του παιχνιδιού, τα οποία είναι φτιαγμένα από διάφορες γεωμετρικές οντότητες, όπως ο κύβος, ο κώνος, η σφαίρα κ.λπ.. Όλα αυτά τα σχήματα, όταν είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους, συνθέτουν μια μορφή τρισδιάστατου περιεχομένου. Για περισσότερη ανάλυσει γίνεται στο **κεφάλαιο 3**.

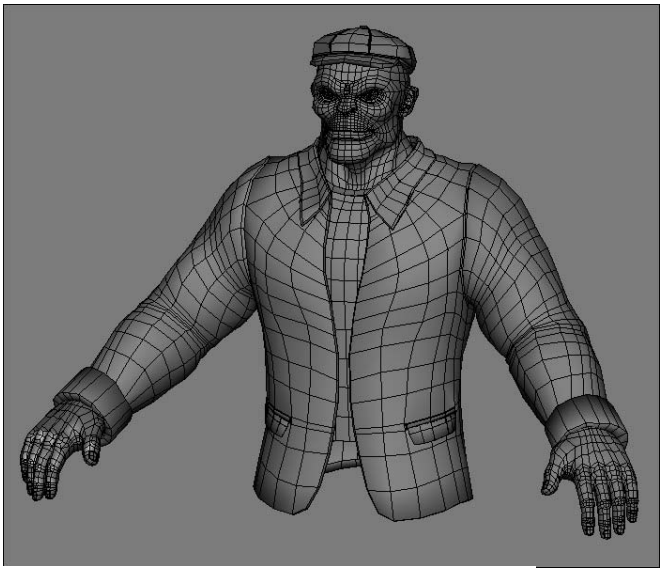
4. **Skeleton & Rigging:** Η κίνηση του χαρακτήρα στα παιχνίδια για να παρέχει περισσότερο ρεαλισμό στο animation, χρησιμοποιείται η τεχνική του skeleton και rigging. Αυτή η τεχνική, εισάγεται μέσα στο χαρακτήρα ένα σύστημα οστών που σχηματίζουν το σκελετό του. Το κάθε οστό συνδέεται με τα διπλανά του, δημιουργώντας ένα σύνολο ιεραρχικών σχέσεων (parent-child) ανάμεσά τους. Το οστό που αποτελεί το child επηρεάζεται από την κίνηση του οστού που είναι parent σε αυτό. Ενώ αντιθέτως η μετακίνηση του οστού child δεν επηρεάζει το οστό parent. Για περισσότερη ανάλυσει γίνεται στο **κεφάλαιο 4**.

5. **Game Logic:** Το λογισμικού Blender έχει ένα σύστημα Game Engine, όπου δημιουργά την ψευδαίσθηση του παιχνιδιού, κάνοντας δηλαδή το χρήστη να πιστεύει ότι ο εικονικός κόσμος είναι πραγματικός. Το στάδιο αυτό αναλύεται στο **κεφάλαιο 5**.

3 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ (MODELING)

3.1 Εισαγωγή

Η μοντελοποίηση είναι μια σύνθετη διαδικασία για την δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων. Για παράδειγμα, ο καλλιτέχνης σχεδιάζει τον κόσμο, τους χαρακτήρες και τα αντικείμενα που περιέχει το παιχνίδι. Μια από τις δύσκολες αποφάσεις είναι το πώς θα απεικονιστεί το τρισδιάστατο αντικείμενο. Όπως ένας γλύπτης, έτσι και οι καλλιτέχνες στην μοντελοποίηση θα πρέπει, αρχικά, να αναλύσουν το αντικείμενο και να υποδομήσουν το σχεδιασμό. [Derakhshani, 2006, σ 87]



Εικόνα 18: Μοντελοποίηση στο λογισμικό Maya

3.2 Είδη γεωμετρίας

Υπάρχουν 3 είδη γεωμετρίας που μπορεί ο κάθε καλλιτέχνης να δημιουργήσει διάφορα μοντέλα. Αυτά τα είδη γεωμετρίας λέγονται: Polygon, Nurbs και Subdivision Surfaces. Στο πρόγραμμα αυτό, σου επιτρέπει να δημιουργήσεις μοντέλα, χρησιμοποιώντας και τα τρία είδη γεωμετρίας που υπάρχουν, επειδή, το κάθε είδος συμπεριφέρεται διαφορετικά και έχει τις δικές του ικανότητες. [Robinson & Stein, 2007, σ.44 – Derakhshani, 2006, σ.87]

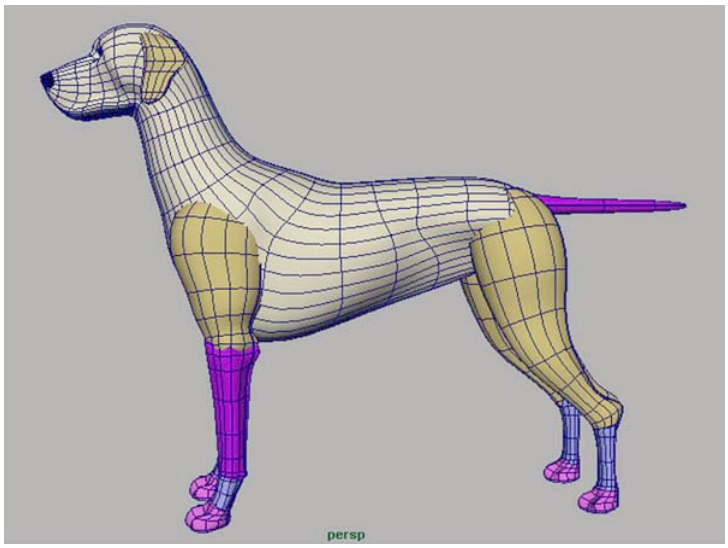
3.2.1 Polygonal modeling

Polygonal modeling είναι ένας από τους πιο διαισθητικούς τρόπους για ένα μοντέλο. Είναι εύκολα να κατασκευαστούν, γιατί η επιφάνειά της είναι απλή. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του, είναι η δημιουργία οποιουδήποτε σχήματος, προσθέτοντας λεπτομέρειες σε συγκεκριμένες περιοχές που χρειάζεται. [Robinson & Stein, 2007, σ.46 – Maestri & Larkins, 2006, σ.35-36]

Εικόνα 19: Polygonal modeling

3.2.2 Nurbs modeling

Nurbs modeling είναι βασισμένα στα μαθηματικά τα οποία είναι πιο περίπλοκα από ότι τα μαθηματικά των Polygons. Ο λόγος του είναι επειδή η μοντελοποίηση των Nurbs απαιτεί περισσότερη επεξεργασία. Κύριο χαρακτηριστικό, είναι η δημιουργία καμπύλων σχημάτων και γραμμών, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται οργανικές μορφές, όπως είναι τα ζώα και ο άνθρωπος. Αυτά τα οργανικά σχήματα δημιουργούνται από τα

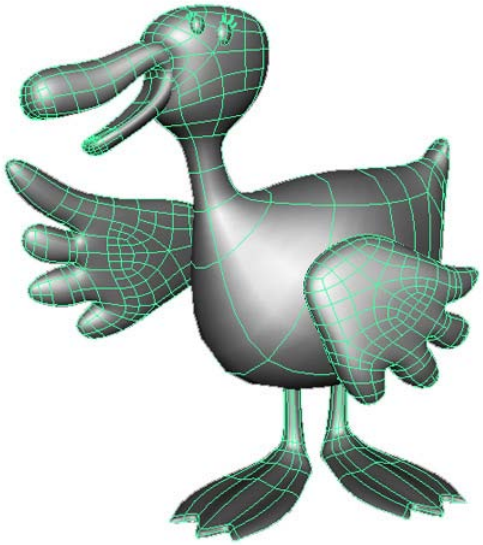


Εικόνα 20: Nurbs modeling

λεγόμενα Patch Modeling τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία πολύπλοκων σχημάτων. [Maestri & Larkins, 2006, σ.19, 24 – Derakhshani, 2006, σ.90]

3.2.3 Subdivision Surfaces

Subdivision Surfaces ενσωματώνονται στην μοντελοποίηση των Polygon και Nurbs, δίνοντας στην δημιουργία, πιο ομαλά και οργανικά σχήματα. Οι καλλιτέχνες, για την δημιουργία των Subdivision Surfaces, συνήθως ξεκινούν με τα Polygon modeling. Στην συνέχεια, χρησιμοποιούν τα μαθηματικά των Nurbs για να ομαλοποιήσουν τις τραχείς επιφάνειες των Polygonς. Για παράδειγμα, γίνεται εύκολη η μετατροπή από ένα Polygon κύβο σε μια σφαίρα, χρησιμοποιώντας Subdivision Surfaces. [Derakhshani, 2006, σ.92 – Maestri & Larkins, 2006, σ.44]

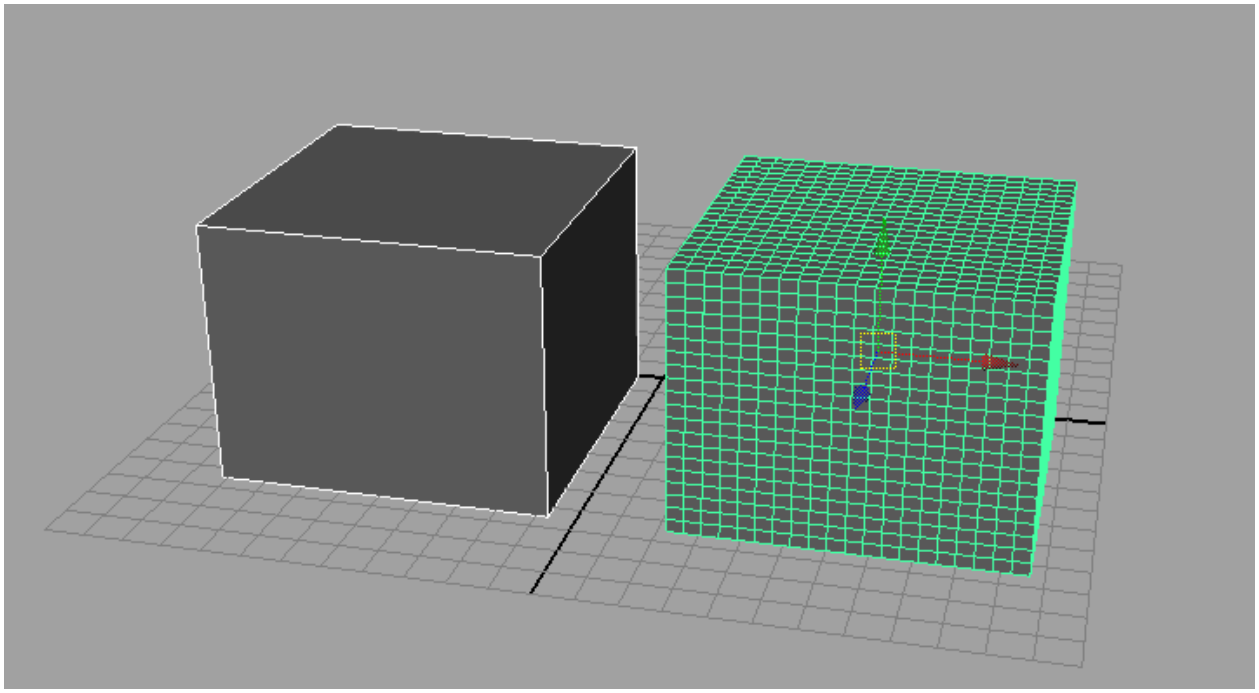


Εικόνα 21: Subdivision Surfaces

3.2.4 Είδος γεωμετρίας για εφαρμογή παιχνιδιών

Για εφαρμογές παιχνιδιών είναι καλύτερα η χρήση του Polygonal modeling επειδή ανταποδίδει σωστά τα μοντέλα στο render, καθώς το παιχνίδι βρίσκεται σε λειτουργία. Οι καλλιτέχνες που δημιουργούν τρισδιάστατα παιχνίδια, προτιμούν να δημιουργούν μοντέλα χαμηλής ανάλυσης (Low resolution) για να μπορούν να αποδώσουν σωστά στο πραγματικό χρόνο. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του Polygon μοντέλου, είναι ότι μπορεί να αποδώσει με

απλές επιφάνειες που είναι χρήσιμες για την δημιουργία character animation. Δηλαδή, τα Polygon είναι πιο εύκολα στην μεταχείριση και στην κατασκευή, όταν τοποθετείς σκελετό και texture στα τρισδιάστατα αντικείμενα. Γι' αυτό το λόγο, το Blender game engine υποστηρίζει την δημιουργία του Polygon μοντέλου. [Derakhshani, 2006, σ.89-90,94 – Maestri & Larkins, 2006, σ.35-37 – Robinson & Stein, 2007, σ.46,161 – Autodesk Maya Press (the art of Maya), 2007, σ.77]

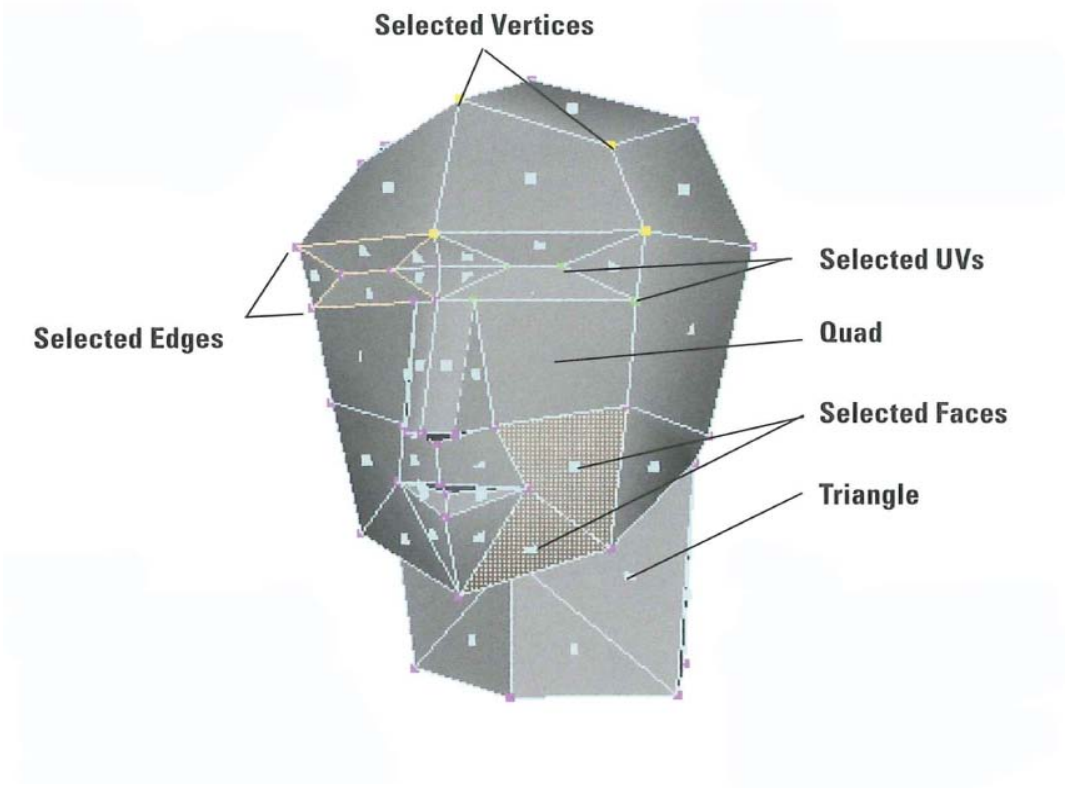


Εικόνα 22: Low & High Resolution

3.3 Static Object Modeling

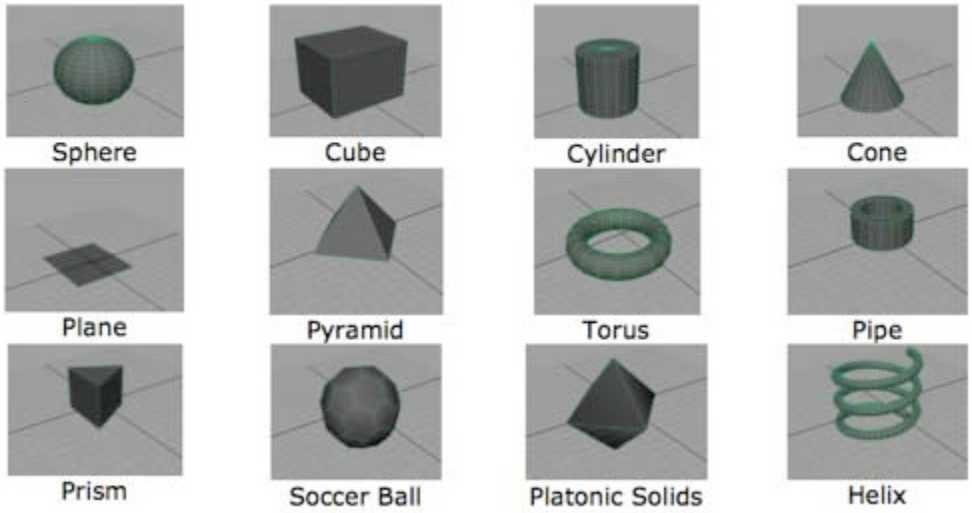
3.3.1 Polygon

Πριν την εκκίνηση της μοντελοποίηση με τα polygon, θα πρέπει να κατανοήσουμε σωστά το είδος της γεωμετρίας που θέλουμε να συνθέσουμε κάποιο μοντέλο. Στο λογισμικό Maya, μας δίνει εργαλεία για να επεξεργαστούμε την γεωμετρία του σχήματος, έτσι ώστε να μην χρειάζεται μαθηματικές εξισώσεις. [Autodesk Maya Press (Learning Autodesk Maya - the modeling & animation handbook) , 2007, σ. 17 – Autodesk Maya Press (the art of Maya), 2007, σ.75-76]



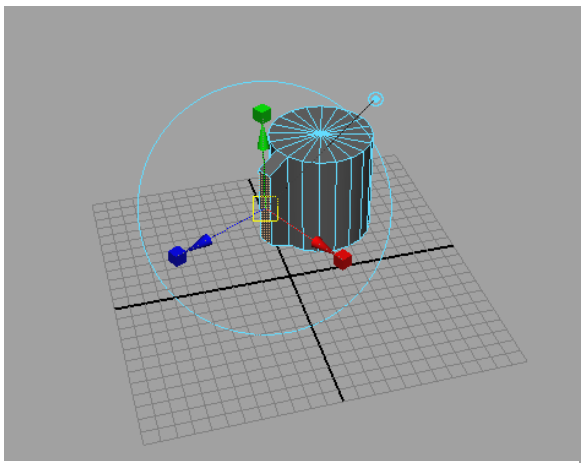
Εικόνα 22: Polygonal Mesh

Τα polygonal mesh είναι πολλαπλά σχήματα που αποτελούνται από τα vertices, edges, faces και UVs τα οποία τροποποιούνται για την δημιουργία αντικειμένων και είναι πολύ σημαντικά στην μοντελοποίηση και στην υφή -+(texturing). Τα vertices είναι τα σημεία στο τρισδιάστατο χώρο. Τα edges είναι ενωμένα 2 vertices και σχηματίζουν μια ευθεία γραμμή. Τα faces είναι 3 ή περισσότερα vertices συνδεδεμένα μεταξύ τους. Όταν ένα face έχει 3 vertices τότε σχηματίζεται ένα τρίγωνο, όταν έχει 4 vertices, σχηματίζεται τετράπλευρο και όταν έχει περισσότερα vertices λέγεται n-gons. Τα edges και τα faces μπορούν να μετακινηθούν (moved), κλιμακωθεί (scaled) ή να περιστραφεί (rotated), ενώ τα vertices μπορούν μόνο να μετακινηθούν (moved). Τα UVs είναι η κάθε επιφάνεια που δημιουργείται στο τρισδιάστατο χώρο και καθορίζεται από 2 διαστάσεις (u,v). Οι συντεταγμένες UV χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση υφής (texture). [Derakhshani, 2006, σ.89 – Autodesk Maya Press (the art of Maya), 2007, σ.91 – Maestri & Larkins, 2006, σ.37 – Robinson & Stein, 2007, σ.46,161,163]



Εικόνα 23: Polygon Primitives

Το λογισμικό Maya περιλαμβάνει 12 αρχέγονοι τύποι σχημάτων (polygon primitives) τα οποία είναι συνδυασμοί αντικειμένων και σχημάτων που τροποποιώντας το σχήμα τους, σχηματίζουν ένα επιθυμητό αντικείμενο. Τα δώδεκα αυτά αντικείμενα είναι: sphere, cube, cylinder, cone, plane, and torus, prism, pyramid, pipe, helix, soccer ball and platonic solids. Η χρήση των polygon primitive, για τους καλλιτέχνες, είναι το σημείο εκκίνηση τους, λόγο του ότι τα περισσότερα σχήματα αυτά, είναι κλειστά και τους δίνει την δυνατότητα, να τα επεξεργαστούν με ευκολία. [Derakhshani, 2006, σ.94 – Autodesk Maya Press (the art of Maya), 2007, σ.91 – Maestri & Larkins, 2006, σ.37 – Robinson & Stein, 2007, σ.46]

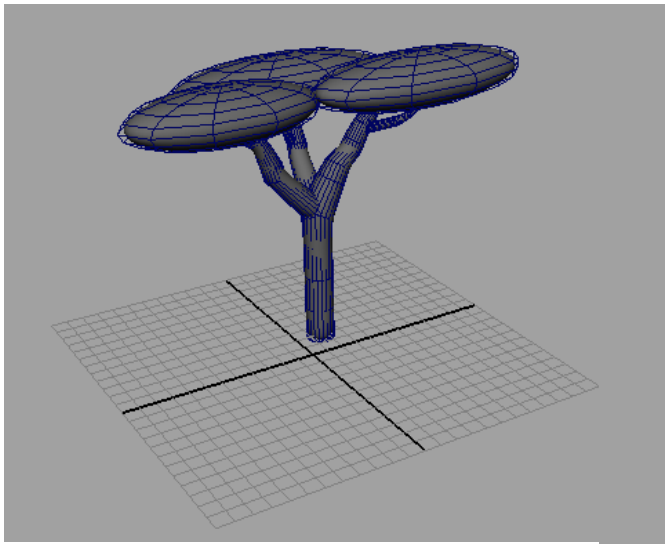


Εικόνα 24: Extruding Faces

Χρησιμοποιώντας τα polygonal primitives, το λογισμικό Autodesk Maya παρέχει διάφορα εργαλεία για να γίνει επεξεργασία σε αυτά. Ένα σημαντικό εργαλείο είναι το Extruding Faces το οποίο εξευγενίζει το σχήμα, προεξέχοντας faces από ένα polygon. Η προεξοχή αυτή επιτρέπει στο σχήμα να μετακινηθεί (move), να κλιμακωθεί (scale) ή και να περιστραφεί (rotate). [Autodesk Maya Press (the art of Maya), 2007, σ.91]

3.3.2 Δημιουργία Σκηνών

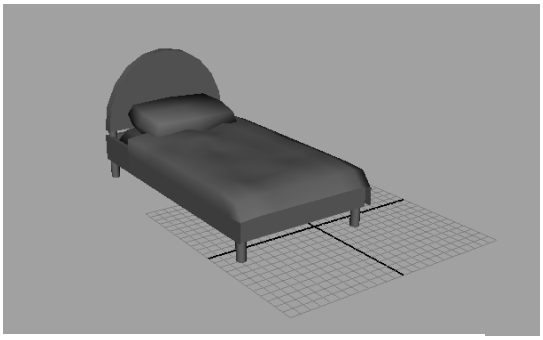
Ο κόσμος των τρισδιάστατων διαδραστικών εφαρμογών, όπως είναι τα παιχνίδια, περιλαμβάνουν από σκηνικά και χαρακτήρες. Τα σκηνικά επιτρέπουν στο χρήστη να αλληλεπιδράσει με το περιβάλλον και με τα αντικείμενα που παρέχει, μέσα σε πραγματικό χρόνο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τα σκηνικά να προσφέρουν την αίσθηση του ρεαλιστικού κόσμου.



Εικόνα 25: Δέντρο

Το παιχνίδι αποτελείται από πέντε σκηνικά. Τα σκηνικά του παιχνιδιού συμπεριλαμβάνουν εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους. Οι εξωτερικοί χώροι είναι το δάσος, η πλατεία του Malo και η πόλη. Ενώ στους εσωτερικούς χώρους περιλαμβάνει το υπνοδωμάτιο και το παλάτι. Όλα αυτά τα σκηνικά, υπάρχει μόνο μια έξοδο (πόρτα) όπου σε καθοδηγεί στο επόμενο σκηνικό.

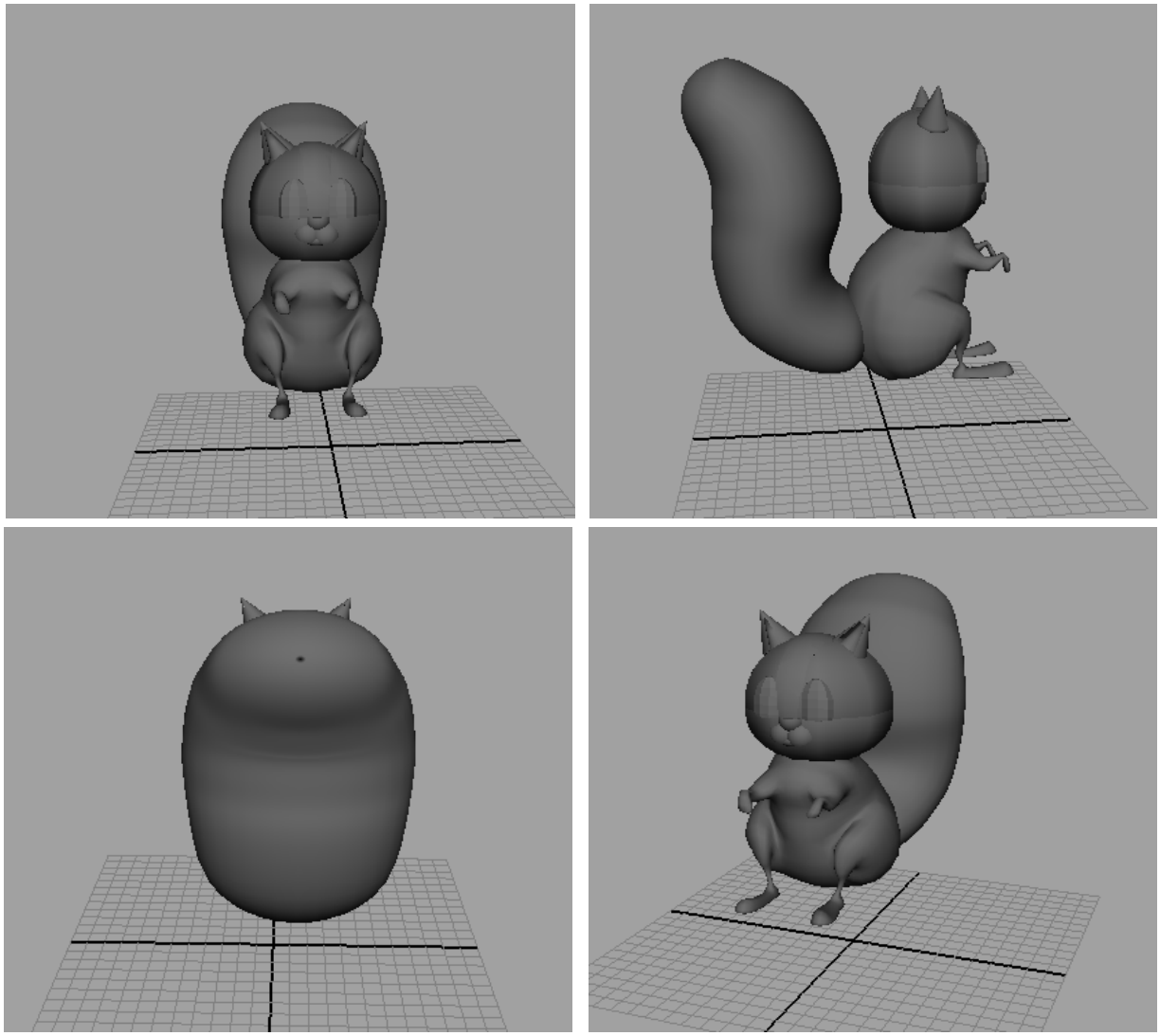
Το αρχικό στάδιο, ο χρήστης-παίκτης βρίσκεται μέσα στο δάσος όπου περιέχει δέντρα και μανιτάρια. Η περίφραξη του δάσους αποτελείται από βουνά. Ο χρήστης πρέπει να εξερευνήσει το τρισδιάστατο χώρο, βρίσκοντας τα δέκα βελανίδια μέσα σε δυο λεπτά για να ανοίξει η πόρτα και να περάσει στο επόμενο στάδιο. Στο επόμενο στάδιο είναι η πλατεία του Malo, όπου εκεί περιέχει τέσσερις πλευρές (περίφραξη) από φανταστικά κτίρια, ένα αυτοκίνητο, δρόμους, πεζόδρομους και ένα άγαλμα του Malo. Σε αυτό το στάδιο, ο παίκτης θα πρέπει να ψάξει τα δώδεκα βελανίδια, σε χρόνο δυο και μισό λεπτά. Το τρίτο στάδιο ο χρήστης είναι σε ένα υπνοδωμάτιο. Το υπνοδωμάτιο έχει δυο κρεβάτια, γραφείο, καρέκλες, και βιβλιοθήκη. Εδώ, μέσα σε τέσσερα λεπτά, ο χρήστης θα πρέπει να



Εικόνα 26: Κρεβάτι

βρει δεκαπέντε βελανίδια. Στο επόμενο στάδιο, ο παίκτης βρίσκεται σε μια πόλη όπου έχει καταστήματα, δρόμους, πεζόδρομους, πολυκατοικίες και αυτοκίνητα. Θα πρέπει ο χρήστης να βρει είκοσι βαλανίδια, σε τέσσερα λεπτά. Και το τελευταίο στάδιο, ο παίκτης βρίσκεται μέσα στο παλάτι, στο χώρο όπου βρίσκεται η αγαπημένη του Luna. Εκεί είναι οι φρουροί, όπου προφυλάσσουν το μοχλό, για να μην ανοίξει η φυλακή. Ο χρήστης-παίκτης έχει ένα λεπτό χρόνο για να ανοίξει την φυλακή.

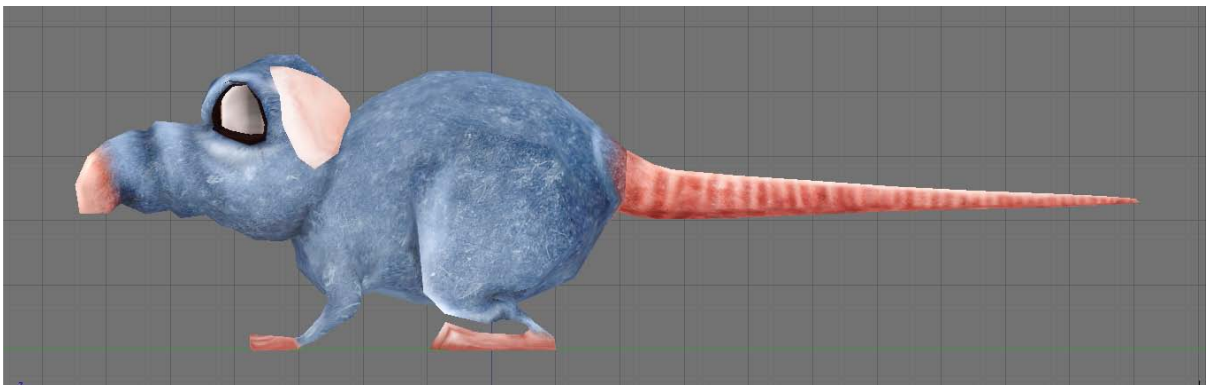
3.4 Δημιουργία Χαρακτήρων



Εικόνα 27: Churri – ο πρωταγωνιστής του παιχνιδιο

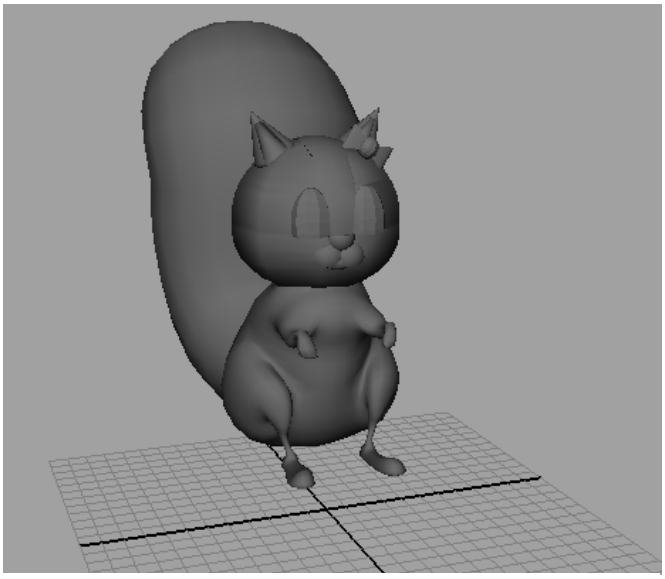
Σε όλα τα παιχνίδια platformers action περιλαμβάνουν χαρακτήρες. Οι χαρακτήρες δεν είναι αποκλειστικά σχεδιασμένα σε ανθρώπινες μορφές. Πολλές φορές οι σχεδιαστές δημιουργούν τους χαρακτήρες σε μορφές ζώων ή οποιοδήποτε ζωντανών οργανισμών που θα μπορούν να χαρακτηριστούν ως χαρακτήρες. Ο σχεδιασμός των χαρακτήρων εμπεριέχει την εξωτερική εμφάνιση και την προσωπικότητα τους, ενσωματώνοντας μέσα στο σενάριο του παιχνιδιού. Η τοποθέτηση του χαρακτήρα μέσα στο παιχνίδι, θα πρέπει να είναι ευχάριστο και διαδραστικό, ακολουθώντας κάποιους σταθερούς κανόνες του παιχνιδιού. [Dunniway & Novak, 2008, σ.103-105]

Ένα από τους χαρακτήρες του παιχνιδιού είναι ο πρωταγωνιστής, ο οποίος είναι ο πιο σημαντικός μέσα στο παιχνίδι. Ο πρωταγωνιστής μετακινείται και αλληλεπιδρά μέσα στο τρισδιάστατο περιβάλλον, τον οποίο ελέγχεται από το χρήστη-παίκτη και παράλληλα καθοδηγεί την ιστορία του παιχνιδιού. [Novak, 2008, σ.156-157]



Εικόνα 28: Ο χαρακτήρα του Christopher Plush, του παιχνιδιού Yo Frankie

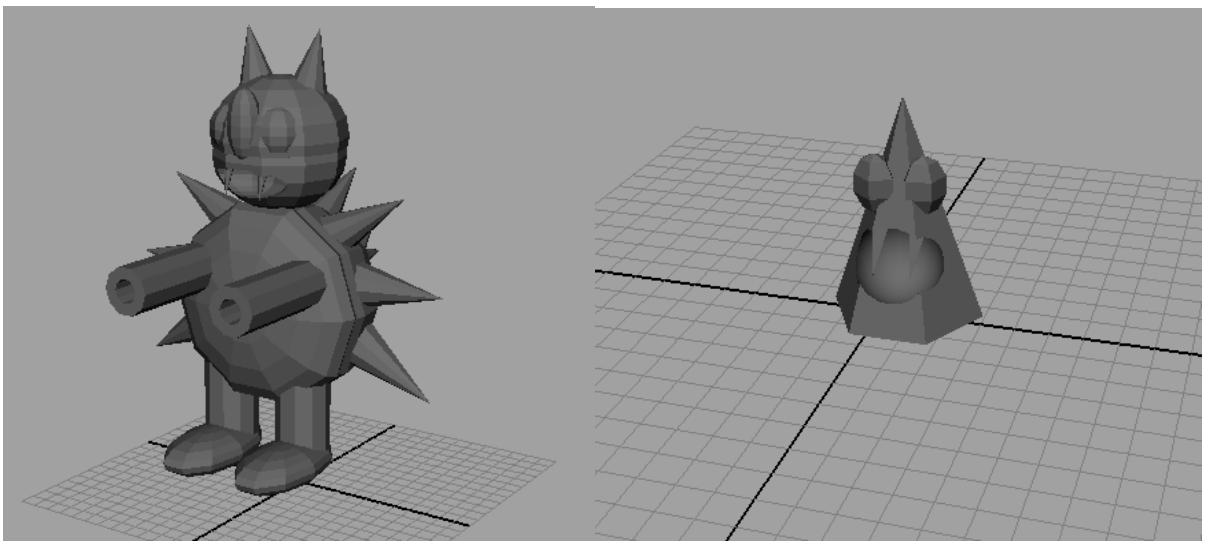
Στην διπλωματική εργασία, ο πρωταγωνιστής είναι ένα μικρό σκιουράκι, που λέγεται Churri. Είναι σχηματισμένος με polygonal modeling, λόγο της εύκολης και απλής γεωμετρίας του. Τα κύρια χαρακτηριστικά της εξωτερικής εμφάνισης του Churri είναι το μεγάλο κεφάλι και μάτια σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα, η μακριά φουντωτή ουρά και τα πισινά του πόδια σχετικά μεγάλα. Το σώμα του είναι παρμένο από το χαρακτήρα του Christopher Plush, του παιχνιδιού Yo Frankie (http://www.yofrankie.org/). Ο χαρακτήρας αυτός είναι ένας αρουραίος, περπατά στα τέσσερα του, έχει μακριά πόδια και χέρια και μια λεπτή και μακριά ουρά. Το σώμα του Churri είναι στη κάθετη όψη, δηλαδή περπατά μόνο με τα δυο του πόδια, μικρά χέρια και μια μεγάλη, φουντωτή ουρά.



Εικόνα 29: Luna

Τα δευτερεύοντα μοντέλα είναι η αγαπημένη του Churri, η Luna και ο απαγωγέας, ο Malo. Η Luna παίρνει το ίδιο σωματότυπο του Churri, με τα ίδια χαρακτηριστικά προσώπου, προσθέτοντας, πάνω στην κεφαλή της, ένα μικρό φιογκάκι. Ενώ ο απαγωγέας έχει μια τερατόμορφη, ανθρώπινη μορφή που το σώμα του είναι σε σχήμα το καβούκι. Πίσω στο καβούκι υπάρχουν κώνοι σαν αγκάθια ενώ μπροστά είναι τα χέρια του σε σχήμα κυλίνδρου. Το κεφάλι του είναι σφαιρικό, τα μάτια του σε σχήμα έλλειψη, το στόμα του είναι αρκετά μεγάλο με δυο μυτερά δόντια που βγαίνουν προς τα έξω και τα αυτιά του είναι μεγάλα και μυτερά.

Επίσης υπάρχουν μικροί χαρακτήρες που υποδηλώνουν τους φρουρούς του παλατιού. Αυτοί οι φρουροί προφυλάσσουν την Luna για να μην την πάρει ο Churri. Οι φρουροί είναι σε σχήμα κώνου με μεγάλα σφαιρικά μάτια και ένα μεγάλο στόμα που προεξέχονται δυο μυτερά δόντια, όπως έχει ο Malo.



Εικόνα 30: Ο Malo (αριστερά) και ο φρουρός του παλατιού (δεξιά)

4 Animation

4.1 Εισαγωγή

Animation περιλαμβάνει την δημιουργία μιας σειράς εικόνων (δισδιάστατο) ή θέσεων ενός μοντέλου (τρισδιάστατο), έτσι ώστε όταν παρουσιάζονται σε ταχεία προβολή να δημιουργείται η ψευδαίσθηση της κίνησης. Η κίνηση αυτή μπορεί να δημιουργηθεί και να παρουσιαστεί με πολλούς τρόπους. [Mullen, 2007, σ. 242 – Brito, 2008, σ.258]

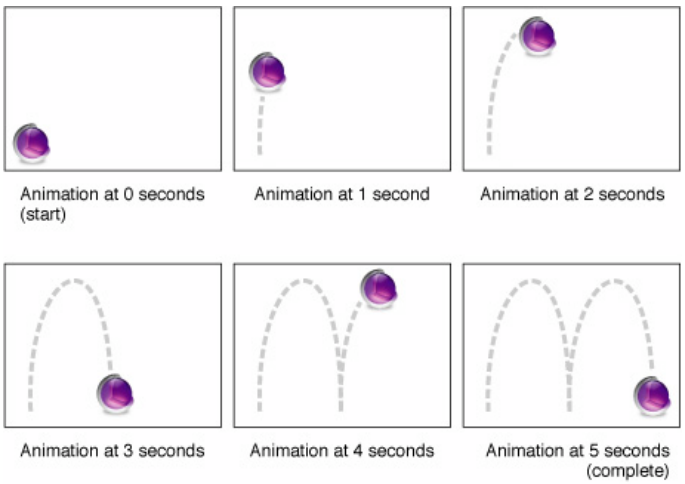
Εικόνα 31: Animation στο χαρτί

Αρχικά, οι animators χρησιμοποιούσαν την παραδοσιακή τεχνική απόδοσης της κίνησης, σχεδιάζοντας ένα σχέδιο ή εικόνα πάνω σε ένα χαρτί. Κάθε σχέδιο διαφέρει ελάχιστα από το προηγούμενο, έτσι ώστε να σχηματιστεί η ψευδαίσθηση της κίνησης. Αυτή την στιγμή έχει ξεπεραστεί ο παραδοσιακός τρόπος και τα σχέδια δημιουργούνται απευθείας στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Οι animators σήμερα, χρησιμοποιούν διάφορα λογισμικά προγράμματα για τον σχεδιασμό της εικόνας και την μετακίνηση της κίνησης και της κάμερας.

4.2 Key frame animation

4.2.1 Εισαγωγή

Για μια απλή και γρήγορη κίνηση ενός αντικειμένου γίνεται με την χρήση key frame. Η χρήση του key frame αποτελείται από πολλαπλά καρέ (frames). Αυτά τα καρέ τοποθετούνται "key" για να προσδιορίσουν την θέση ή κατάσταση ενός αντικειμένου. Το αντικείμενο



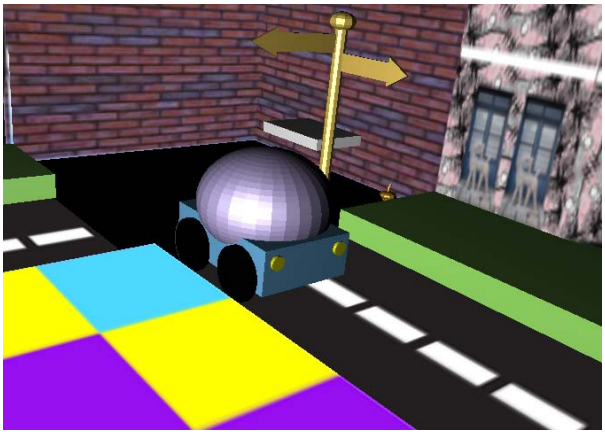
Εικόνα 32: Η δημιουργία Key frames Animation

μπορεί να αλλάξει θέση, μορφή, χρώμα, φωτεινότητα ή οποιαδήποτε άλλη ιδιότητα που χρειάζεται για να φτάσει στην τελική του μορφή. Για κάποιες απλές κινήσεις, η τοποθέτηση του πρώτου και του τελευταίου key frame είναι ικανοποιητικός για την κίνηση ενός αντικειμένου. [Brito, 2008, σ.261 – Mullen, 2007, σ.195,242 – Wickes,2009, σ.201]

4.2.2 Key frames animation in Blender

Στο λογισμικό Blender, η δημιουργία και επεξεργασία key frames animation γίνεται στο IPO Curve Editor. Για παράδειγμα, για την τοποθέτηση "key" ενός αντικειμένου, θα πρέπει, πρώτα, να βρίσκεται στο πρώτο καρέ, και πατώντας το I του πληκτρολογίου, δίνεται η επιλογή Loc. [Brito, 2008, σ.262,266 – Mullen, 2007, σ.244 – Wickes,2009, σ.209]

Η δημιουργία key frames animation στο παιχνίδι, έγινε στην κίνηση της πόρτας, όπου ο παίκτης περνά στο επόμενο στάδιο. Στο στάδιο δύο και τέσσερα, υπήρχε κίνηση στα αυτοκίνητα, όπου δημιουργούσαν την κίνηση ενός τετραγώνου. Στο τρίτο στάδιο, η δημιουργία key frames animation είναι στο άνοιγμα της βιβλιοθήκης και η κίνηση του μοχλού. Επίσης η κίνηση των φρουρών και το άνηγμα της φυλακής, στο στάδιο πέντε, έγινε με την χρήση key frames animation.



Εικόνα 33: Το αυτοκίνητο

4.3 Skeleton and Rigging

4.3.1 Εισαγωγή

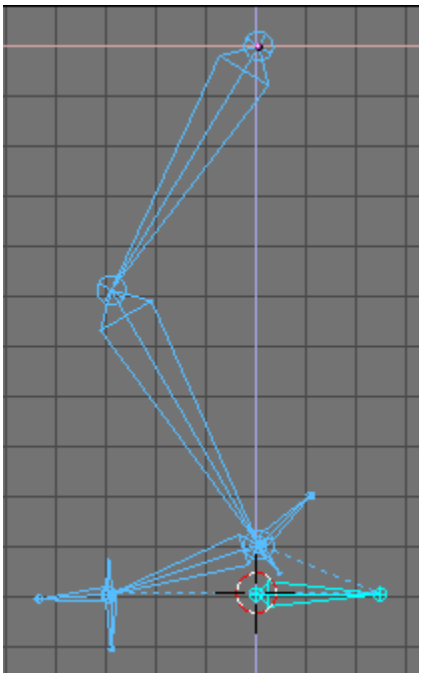
Skeleton και Rigging είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιείται για την κίνηση των χαρακτήρων, έτσι ώστε η κίνηση αυτή να φαίνεται όπως γίνεται στην πραγματικότητα. Η τεχνική αυτή τοποθετούνται οστά στο χαρακτήρα, για την δημιουργία του σκελετού. [Mullen, 2007, σ.129-130 – Roosendaal & Wartmann, 2002, σ. 144 – Hess, 2009, σ.127]

Για να πετύχει το σύστημα Skeleton και Rigging, πρέπει η δημιουργία του μοντέλου να είναι σε χαμηλή ανάλυση (Low resolution), με αποτέλεσμα η κίνηση να αποδώσει σωστά στο πραγματικό χρόνο. Ενώ όταν ο σχηματισμός του χαρακτήρα είναι σε υψηλή ανάλυση (High resolution), επηρεάζονται πολλά πολύγωνα στην κίνηση ενός οστού.

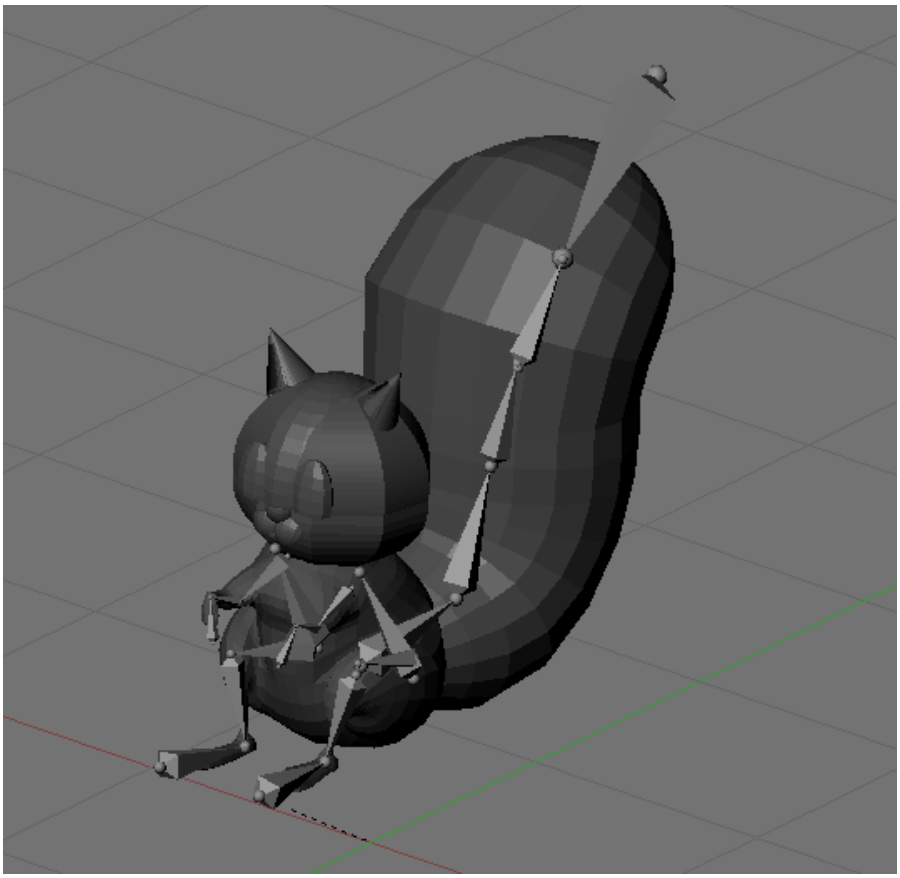
Εικόνα 34: Skeleton και Rigging

4.3.2 Skeleton

Αρχικά, γίνεται η δημιουργία σκελετού που στο λογισμικό Blender γίνεται με την χρήση του συστήματος Armature. Το σύστημα Armature αποτελείται από μια σειρά από οστά (bones). Το κάθε οστό έχει root (αρχή) και tip (άκρη). Ένα οστό για να επεξεργαστεί, πρέπει να βρίσκεται στο Edit Mode. Στο Edit Mode γίνεται η πρόσθεση και αφαίρεση του οστού, η μετακίνηση (move), περιστραφή (rotate) και κλιμάκωσή του (scale). Ακόμη, μπορείς να επεξεργαστείς μόνο το root (αρχή) ή το tip (άκρη) του οστού, επιλέγοντάς το. [Mullen, 2007, σ.130 – Roosendaal & Wartmann, 2002, σ. 144-146 – Mullen (Mastering Blender), 2009, σ.280 – Hess, 2009, σ.130]



Εικόνα 35: Armature in Blender



Εικόνα 36: Ο σκελετός του χαρακτήρα

Το κάθε οστό συνδέεται με τα διπλανά του, δημιουργώντας ένα σύνολο ιεραρχικών σχέσεων (parent-child) ανάμεσά τους. Αρχικά, το οστό που ορίζεται σαν parent, είναι το οστό της λεκάνης. Κάθε οστό ορίζεται σαν child του προηγούμενου, καταλήγοντας έτσι στα άκρα του χαρακτήρα. Το οστό που αποτελεί το child επηρεάζεται από την κίνηση του οστού που είναι το parent σε αυτό. Ενώ αντιθέτως, η μετακίνηση του οστού child δεν επηρεάζει το οστό parent. Δημιουργώντας το parent-child, είναι εύκολο όταν το κάθε οστό έχει την δική του ονομασία. [Roosendaal & Wartmann, 2002, σ. 147 – Hess, 2009, σ.130]

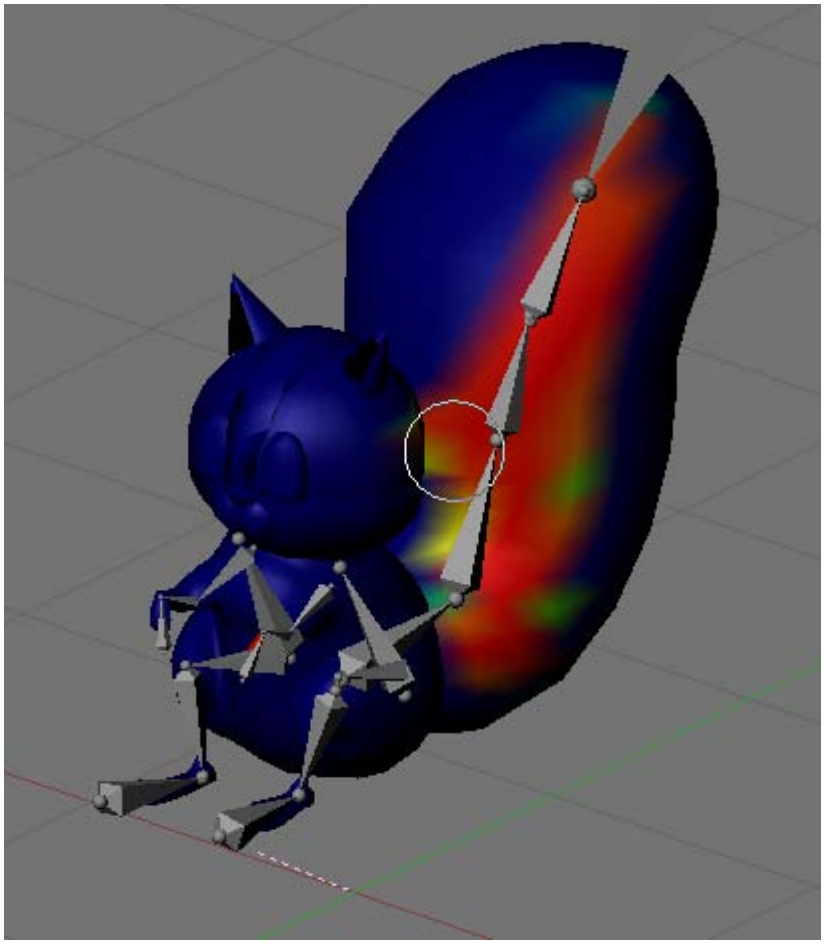
4.3.3 Rigging

Μόλις δημιουργηθεί ο σκελετός, αμέσως μετά, γίνεται η ένωσή του με τον χαρακτήρα δηλαδή το rigging. Η ένωση αυτή, γίνεται στο Pose Mode. Πρώτα, γίνεται η επιλογή του χαρακτήρα, και μετά έχοντας πατημένο το πλήκτρο **SHIFT** θα γίνει η επιλογή του σκελετού (armature). Πατώντας **CTRL – P** θα δημιουργίσει ιεραρχικές σχέσεις (parent relationship) ανάμεσα του χαρακτήρα και του σκελετού. επιλέγοντας **Armature.** Η επιλογή **Create From**

Bone Heat συνδέει αυτόματα τα vertices με τα οστά. [Mullen (Mastering Blender), 2009, σ.280]

4.3.4 Weight Painting Tool

Όταν έχει ενωθεί ο χαρακτήρας και ο σκελετός, αμέσως μετά, γίνεται ο έλεγχος για τις δράσεις (animation) που θα κάνει ο χαρακτήρας. Αυτός ο έλεγχος γίνεται στο Pose Mode. Σε αυτό το σημείο, όταν μετακινείς το οστό, μετακινείται το μέρος του χαρακτήρα, στον οποίο βρίσκεται το οστό. Αν σε περίπτωση, κάποια vertices (σημεία) του χαρακτήρα δεν προορίζονται σε κάποιο οστό, ή δεν είναι συνδεδεμένα με τα σωστά οστά, αποτέλεσμα θα έχει η παραμόρφωση του χαρακτήρα. Η χρήση του εργαλείου Weight Painting, είναι ο εύκολος τρόπος για την διόρθωση των vertices. [Roosendaal & Wartmann, 2002, σ. 150-156 – Hess, 2009, σ.144-145]

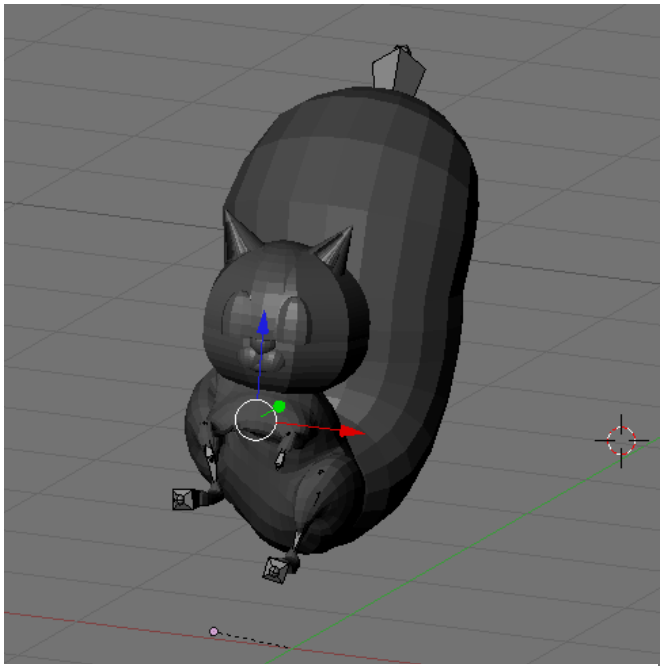


Εικόνα 37: Weight Painting Tool

Το εργαλείο Weight Painting είναι ένα πινέλο το οποίο ζωγραφίζεις τα οστά που έχουν επιρροή πάνω στο χαρακτήρα. Αυτό το εργαλείο, τοποθετεί στο χαρακτήρα τα βασικά χρώματα (μπλε – κόκκινο – κίρτινο - πράσινο), με αποτέλεσμα ο χρήστης να καταλαβαίνει το μέρος του χαρακτήρα στο οποίο επηρεάζεται ένα οστό. Η περιοχή η οποία έχει το χρώμα μπλε, δηλώνει ότι δεν επηρεάζει το συγκεκριμένο οστό πάνω στο χαρακτήρα. Ενώ οι κόκκινες περιοχές δηλώνουν την πλήρη επιρροή. Αυτό το εργαλείο, δεν μπορείς μόνο να προσθέτεις επιρροές αλλά και να μπορείς να αφαιρέσεις επιρροές από τα οστά του χαρακτήρα. [Roosendaal & Wartmann, 2002, σ. 156-157 – Hess, 2009, σ.144-145]

4.3.5 Armature Animation

Το Armature Animation είναι πολύ σημαντικό για την δημιουργία του παιχνιδιού. Οι χαρακτήρες του παιχνιδιού περπατούν, τρέχουν, αναπηδούν με την βοήθεια του Armature Animation. Η δημιουργία του Armature Animation γίνεται στο Action Editor. Το Action Editor αντικαθιστά "key" για τα οστά του Armature και επιτρέπει την επεξεργασία από τις δράσεις του χαρακτήρα στο Ipo Curve Editor. Δηλαδή, εμφανίζει πληροφορίες σχετικά με την τοποθέτηση και την περιστροφή του οστού. Τα "key" εμφανίζονται με κίτρινους ρόμβους, ενώ η κάθετη πράσινη γραμμή δηλώνει την στιγμή που βρίσκεται το συγκεκριμένο καρέ (frame). [Mullen (Mastering Blender), 2009, σ.260]



Εικόνα 38: Armature Animation

Ο χαρακτήρας του παιχνιδιού έχει δυο δράσεις: περπατά και αναπηδά. Η δημιουργία αυτών των δράσεων έγιναν με διασκεδαστικό animation, έτσι ώστε ο χρήστης-παίκτης να ευχαριστιέται όταν παίζει. Για παράδειγμα, όταν ο χαρακτήρας περπατά, κινείται δεξιά και αριστερά η φουντωτή ουρά του, μετακινώντας τα χέρια και τα πόδια του πέρα δόθεν. Όταν αναπηδά ο χαρακτήρας, μετακινούνται τα χέρια και η ουρά του στα αριστερά ενώ τα πόδια του δεξιά.

5 Game Logic

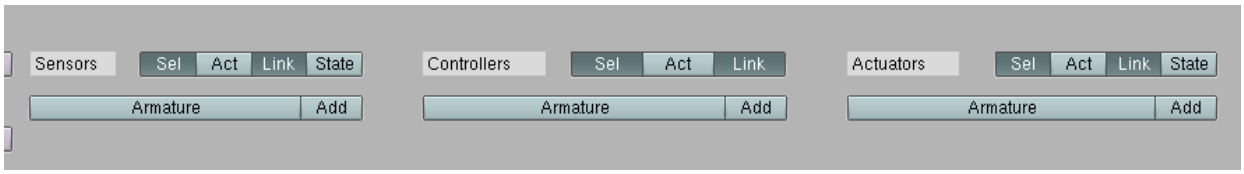
5.1 Game Engine

Ένα απλό animation γίνεται για την δημιουργία ταινιών. Όμως η δημιουργία interactive animation γίνεται για την αλληλεπίδραση του χρήστη μέσα στο περιβάλλον. Το λογισμικού Blender έχει ένα σύστημα Game Engine, όπου δημιουργά την ψευδαίσθηση του παιχνιδιού, κάνοντας δηλαδή το χρήστη να πιστεύει ότι ο εικονικός κόσμος είναι πραγματικός. Για παράδειγμα, γίνεται αλληλεπίδραση μέσα σε ένα τρισδιάστατο κόσμο σε πραγματικό χρόνο, έλεγχος μεταξύ των αντικειμένων, τα οποία μπορούν να αλληλεπιδράσουν με άλλα αντικείμενα σε αυτόν το περιβάλλον. Ακόμα, το Game Engine αποκαλείται η καρδιά ενός παιχνιδιού, λόγο του ότι δίνει ζωή στο παιχνίδι. Δηλαδή, εμφανίζει τον τρισδιάστατο κόσμο και τα αντικείμενα στην οθόνη, το σχέδιο και την επανασχεδίαση των σκηνών. λαμβάνει αποφάσεις που γίνεται μέσα στο παιχνίδι όταν υπάρχουν 2 ή περισσότεροι δρόμοι να ακολουθήσεις. Ακόμα, προσομοιώνει την φυσική, όπως η βαρύτητα, αδράνεια, ορμή με αποτέλεσμα να ανιχνεύει πότε τα αντικείμενα συγκρούονται μεταξύ τους, ενώ ένα άλλο κινείται στο χώρο. [Brito, 2008, σ.257,281]

Εικόνα 39: Blender Game Engine

5.2 Logic Bricks

Το Game Engine στο λογισμικό Blender χρησιμοποιεί ένα σύστημα γραφικών που ονομάζεται Logic Bricks. Το Logic Bricks αποτελείται από sensors, controllers και actuators για την μετακίνηση και φανέρωση των αντικειμένων, συναρμολογώντας τα σε πραγματικό χρόνο. [Brito, 2008, σ.282 – Mullen (Mastering Blender), 2009, σ.307-308]



Εικόνα 40: Logic Bricks

5.2.1 Sensors

Sensors (αισθητήρας) χειρίζεται την αιτία του παιχνιδιού και ενεργοποιείται σαν ένας πραγματικός αισθητήρας. Για παράδειγμα, ανιχνεύει συγκρούσεις (collisions), αίσθησης (Touch), απόσταση (Near). Όταν ένας αισθητήρας ενεργοποιείται, τότε αποστέλλει σε όλους τους ελεγκτές οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ του. [Brito, 2008, σ.282 – Mullen (Mastering Blender), 2009, σ.308]

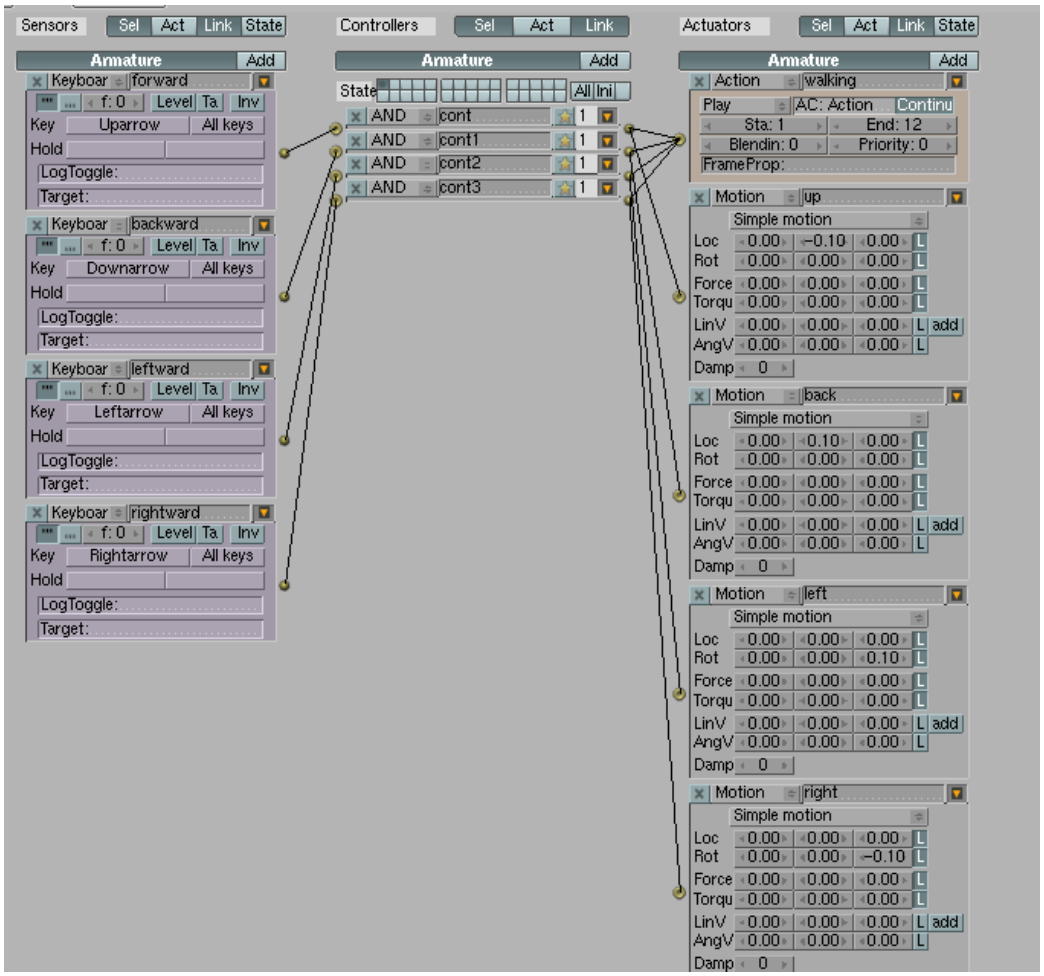
5.2.2 Controllers

Controllers ενεργεί ως ο εγκέφαλος του παιχνιδιού. Συνδέει το sensor με το actuator. Δηλαδή, συλλέγουν δεδομένα που αποστέλλονται από τους αισθητήρες (sensors) και τα στέλνει στους actuators. [Brito, 2008, σ.283 – Mullen (Mastering Blender), 2009, σ.308]

5.2.3 Actuators

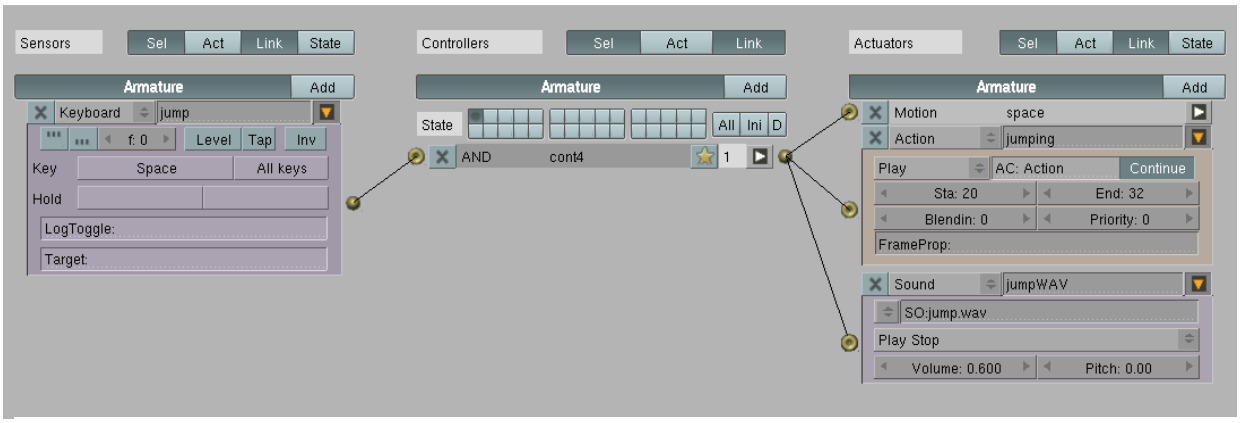
Actuators είναι το αποτέλεσμα που θα συμβεί. Εκτελεί δράσεις όπως η κίνηση, η δημιουργία αντικειμένων ή το άκουσμα κάποιου ήχου. [Brito, 2008, σ.283– Mullen (Mastering Blender), 2009, σ.308]

5.3 Game logic Character



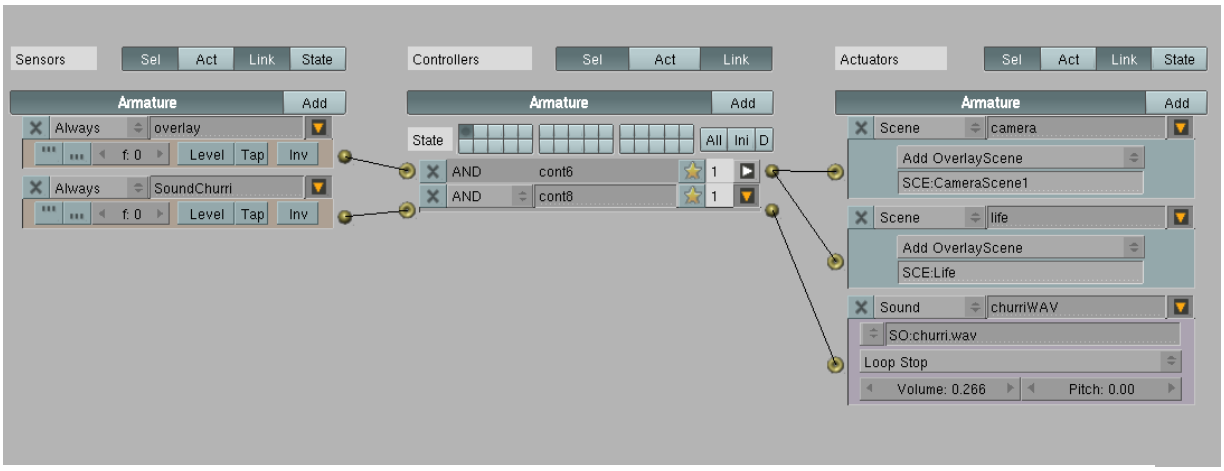
Εικόνα 41: Πως περπατά το σκιουράκι κατά την διάρκεια του παιχνιδιού

Στην Εικόνα 41, ο χαρακτήρας ελέγχεται από το σκελετό του και για αυτό το λόγο η ονομασία του sensors, controllers και actuators είναι Armature. Στο Sensor χρησιμοποιήθηκε το Keyboard για να χειρίζεται ο χρήστης- παίκτης τα βελάκια του πληκτρολογίου. Το κάθε ένα Keyboard Sensor αντιστοιχεί το κάθε ένα από τα τέσσερα βέλη του πληκτρολογίου. Στο Actuators έγινε η χρήση του Action και Motion. Το Action Actuators είναι η τοποθέτηση του armature animation του χαρακτήρα. Το Motion Actuators επιτρέπει τον έλεγχο της κίνησης ενός αντικειμένου. Δηλαδή, μπορεί ένα αντικείμενο να κινείται και να περιστρέφεται στο χώρο.



Εικόνα 42: Το πήδημα του χαρακτήρα

Στην Εικόνα 42, ο παίκτης πατώντας το Space του πληκτρολογίου, το σκιουράκι αναπηδά στο περιβάλλον με την βοήθεια του Armature Animation και ταυτόχρονα ακούγεται ένας ήχος πηδήματος. Ο ήχος τοποθετείται από το Sound Actuator, ο οποίος ελέγχει τους ήχους μέσα στο λογισμικό Blender.



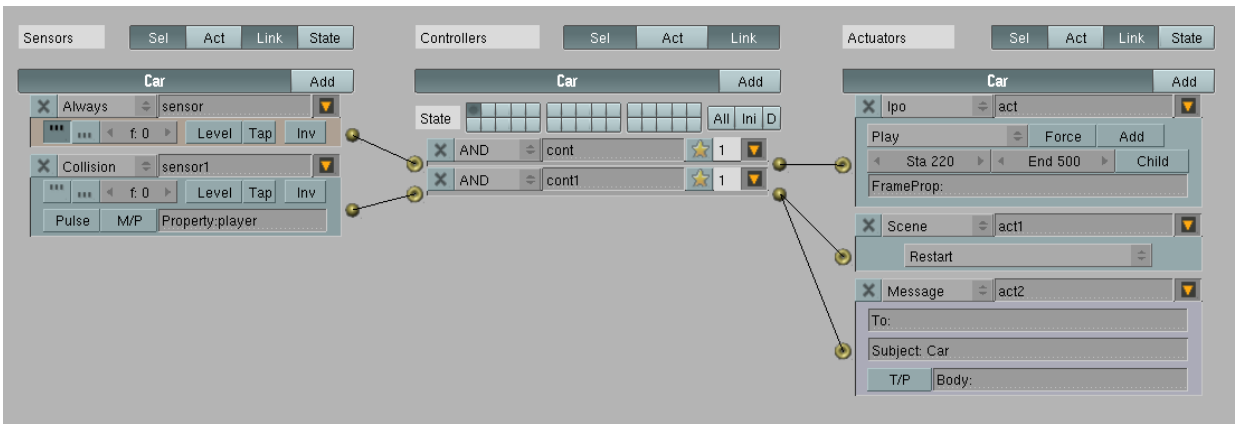
Εικόνα 43: Η επιπρόσθετη σκηνή και ο ήχος του παιχνιδιού

Στην Εικόνα 43 χρησιμοποιείται Always Sensors ο οποίος είναι για την τοποθέτηση κάποιου αντικειμένου που ενεργοποιείται πάντα κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Στο παιχνίδι για τη εμφάνιση του αριθμού των βελανιδιών, τις ζωές του παιχνιδιού και του χρόνου, δημιουργήθηκαν σε ξεχωριστές σκηνές για να μην μπορούν να ξεφύγουν από την οθόνη κατανοήσουμε την διάρκεια του παιχνιδιού. Αυτό, έχει ώς αποτέλεσμα, να γίνει ένωση των τριών σκηνών: Scene1, CameraScene1 και Life. Αυτή η ένωση γίνεται στην

Scene Actuator με την επιλογή Add OverlayScene. Επίσης, η χρήση του Always Sensors γίνεται και με την τοποθέτηση ήχου στο παιχνίδι.

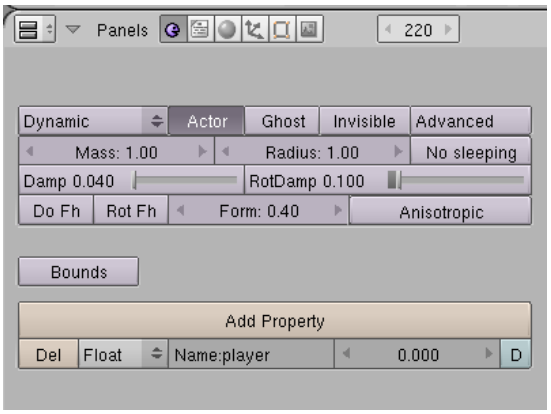
5.4 Game logic Objects

5.4.1 Αυτοκίνητο

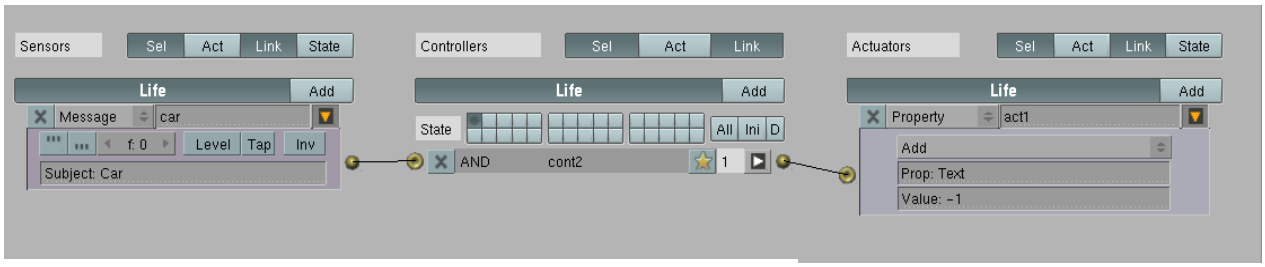


Εικόνα 44: Το αυτοκίνητο στο παιχνίδι

Το αυτοκίνητο κινείται με key frame animation, με την βοήθεια του Ipo Actuator. Στο Ipo Actuator τοποθετούνται το αρχικό και τελικό καρέ (frame). Το αρχικό καρέ (frame) του αυτοκίνητου είναι το 220 και το animation τελειώνει στο 500 καρέ (frame). Το Collision Sensor χρησιμοποιείται για την σύγκρουση δυο αντικειμένων. Βάζοντας Collision Sensor σε ένα αντικείμενο θα πρέπει αμέσως μετά να τοποθετήσεις μια ιδιότητα (property) όπου είναι το άλλο αντικείμενο. Στην περίπτωση αυτή, προσθέτεις στο σκελετό του χαρακτήρα property (Add Property) με το όνομα "player" **(Εικόνα 45)**, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιηθεί στο Collision Sensor του αυτοκινήτου. Στο Scene Actuator, όταν τοποθετήσεις Restart, θα αρχίσει ξανά από την αρχή η σκηνή. Το Message Actuator στέλνει μήνυμα σε όλα τα αντικείμενο ή σε ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, όπου ενεργοποιείται στο Message Sensor. Στην περίπτωση αυτή, το αυτοκίνητο στέλνει μήνυμα στην Scene "Life" **(Εικόνα 46)** για να χάσει μια ζωή ο παίκτης στο παιχνίδι.

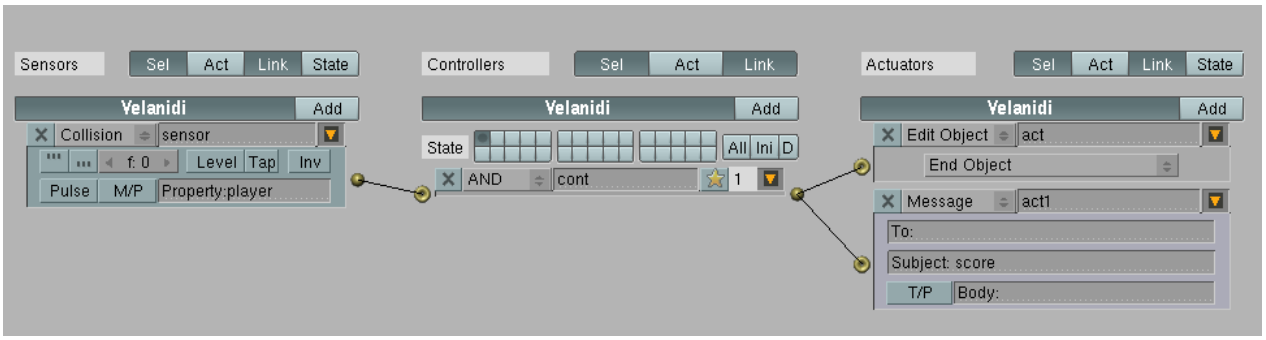


Εικόνα 45: Property του χαρακτήρα



Εικόνα 46: Χάνει ζωή ο παίκτης στο παιχνίδι

5.4.2 Βελανίδια



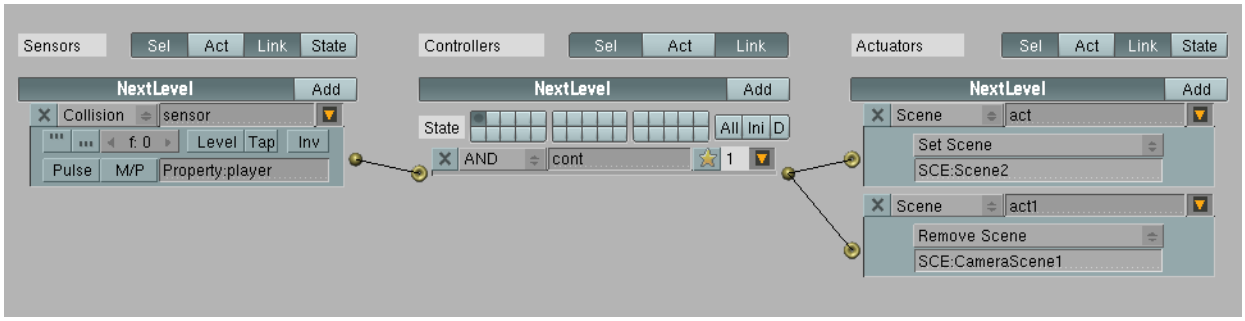
Εικόνα 48: Το βελανίδι

Τα βελανίδια όταν συγκρουστούν με το χαρακτήρα θα πρέπει να χαθούν μέσα στο χώρο και θα μειωθεί ο αριθμός των βελανιδιών. Τότε, η εξαφάνιση ενός αντικειμένου γίνεται με το Edit Object το οποίο επιτρέπει την προσθήκη, επεξεργασία ή ακόμα και την διαγραφή αντικειμένων. Στέλνοντας μήνυμα για την μείωση του αριθμού των βελανιδιών.

5.4.3 Η πόρτα

Στην Εικόνα 49, όταν λάβει ένα μήνυμα η πόρτα "FinishVelanidia", δηλώνει ότι τελείωσαν τα βελανίδια στο χώρο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η πόρτα να ανοίξει με keyframe animation (Ipo actuator).

Εικόνα 49: Η κίνηση της πόρτας



Εικόνα 50: Next Level

5.4.4 Next Level

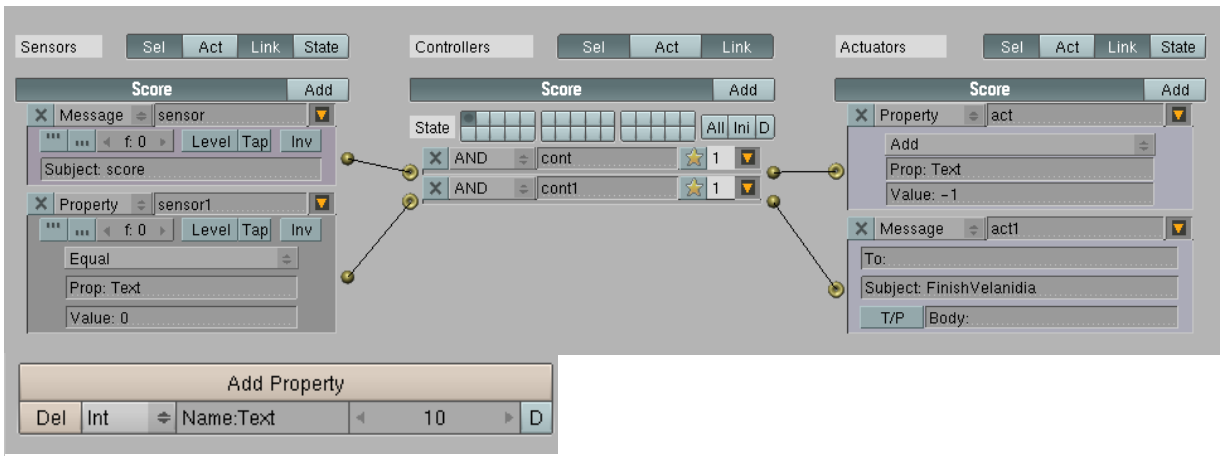
Για να περάσεις το επόμενο στάδιο θα πρέπει να μπεις μέσα στην πόρτα. Όταν μπεις μέσα είναι ένα μαύρο κουτί όπου όταν ο παίκτης το αγγίξει (Collision), ενεργοποιείται ο Scene Actuator. Το πρώτο, με την επιλογή Set Scene, τοποθετείς την σκηνή στην οποία είναι το επόμενο στάδιο και στο δεύτερο με την επιλογή Remove Scene, επιτρέπει η διαγραφή σκηνής.

5.5 Game logic CameraScene

Κάθε στάδιο (level) είχε διαφορετικό χρόνο και αριθμό βελανιδιών, με αποτέλεσμα να συνδέονται (OverlayScene) στο κάθε στάδιο διαφορετικές σκηνές. Η σκηνή Life βρίσκεται σε ξεχωριστή σκηνή, λόγο του ότι, όταν χάσεις μια ζωή, ο χρόνος και ο αριθμός των βελανιδιών ξαναρχίζουν από την αρχή. Αν η σκηνή Life ξαναρχινούσε από την αρχή, τότε το παιχνίδι δεν θα έχανε ποτέ.

5.5.1 Αριθμός Βελανιδιών

Στην Εικόνα 51 είναι ο αριθμός των βελανιδιών όπου έχει property "Text" με τον αριθμό 10. Όταν έρθει μήνυμα score, τότε θα χρησιμοποιήσει το Property Actuator για την αφαίρεση ενός βαθμού. Όταν ο αριθμός γίνει μηδέν τότε θα στείλει μήνυμα "FinishVelanidia".

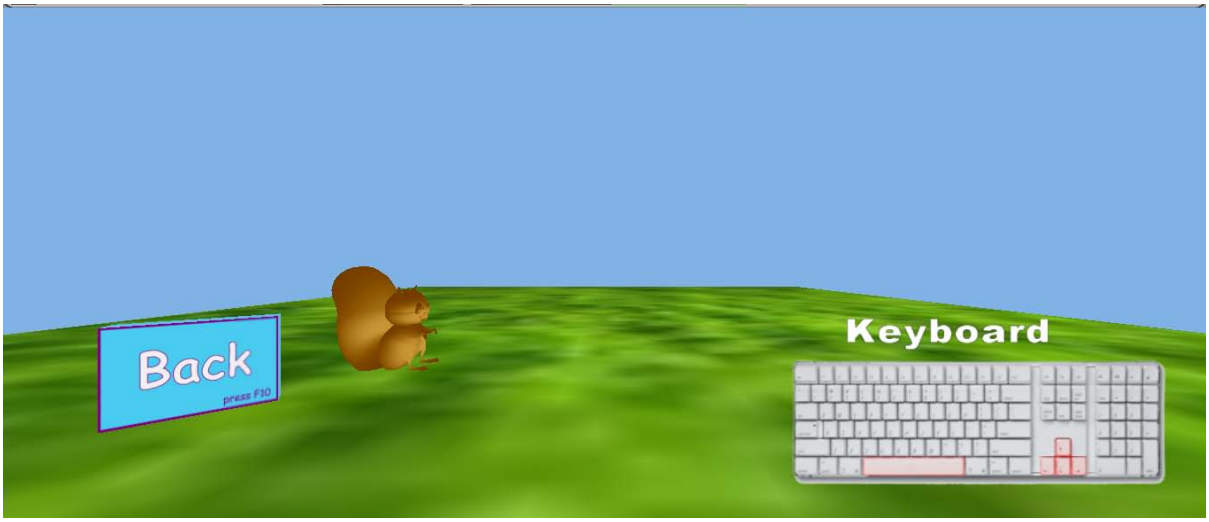


Εικόνα 51: Αριθμός των βελανιδιών

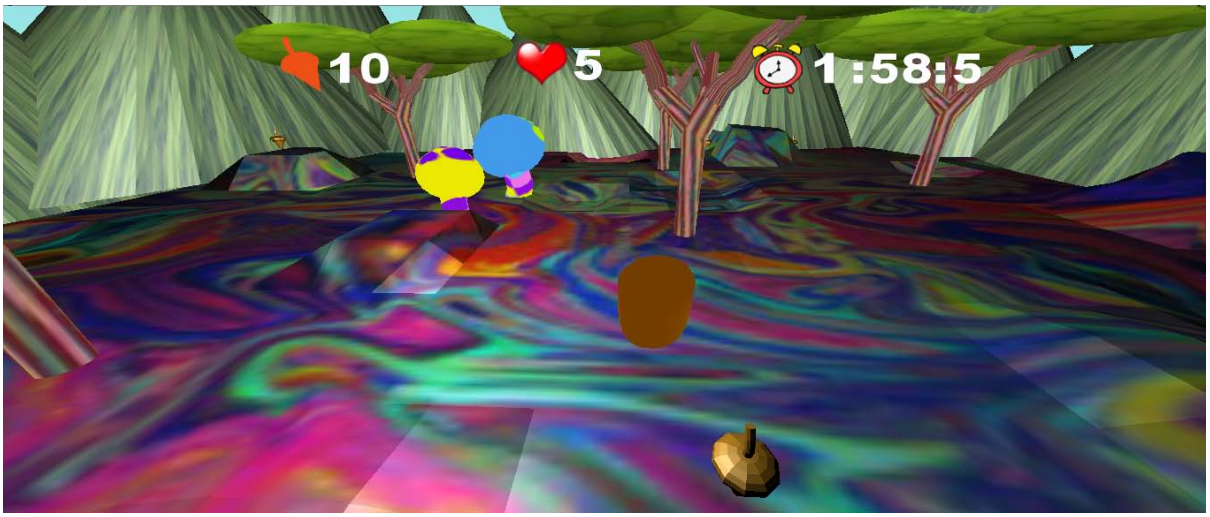
6 Πειραματικά Αποτελέσματα

6.1 Παιχνίδι

Εικόνα 52: Menu

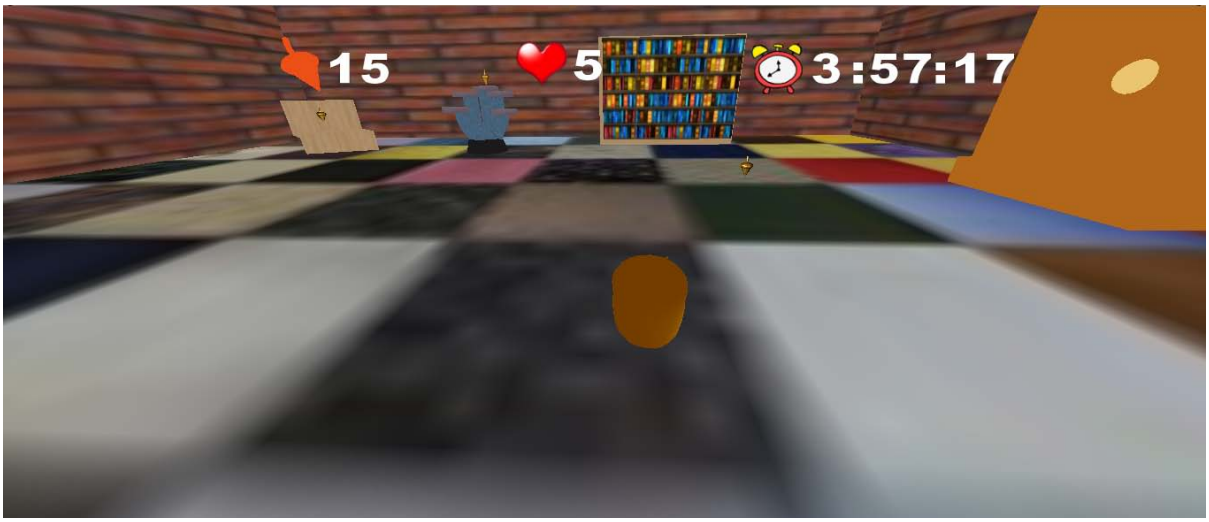


Εικόνα 53: How to play

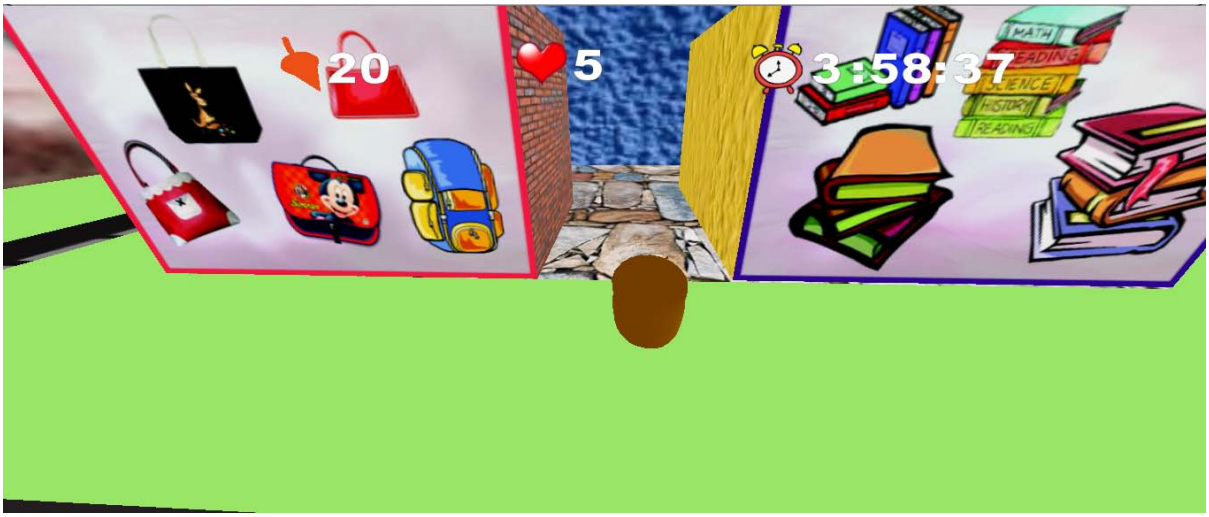


Εικόνα 54: Scene 1 – Δάσος

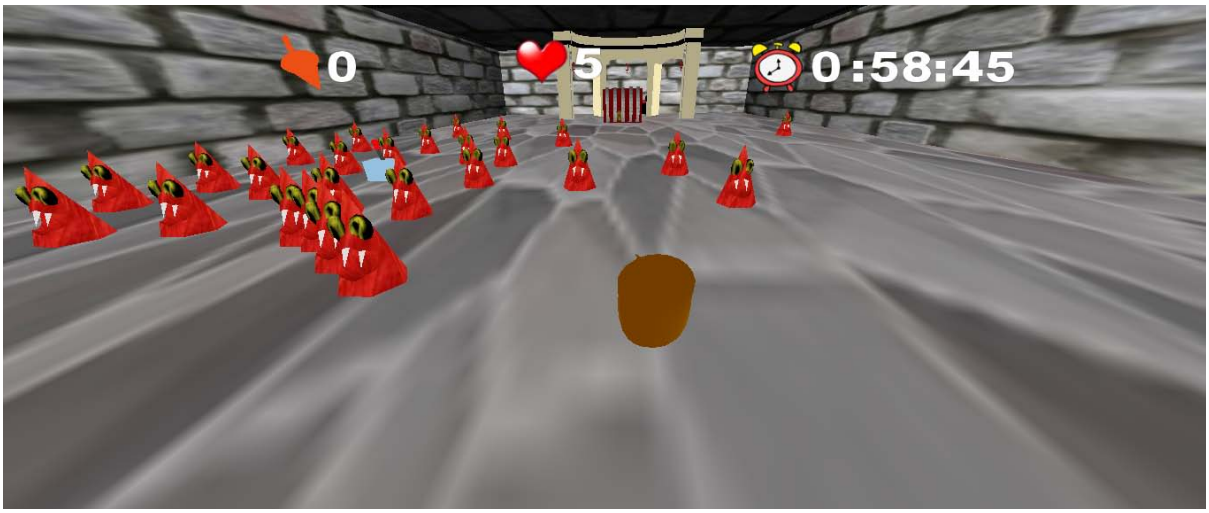
Εικόνα 55: Scene 2 – Πλατεία του Malo



Εικόνα 56: Scene 3 – Υπνοδωμάτιο



Εικόνα 57: Scene 4 - Πόλη

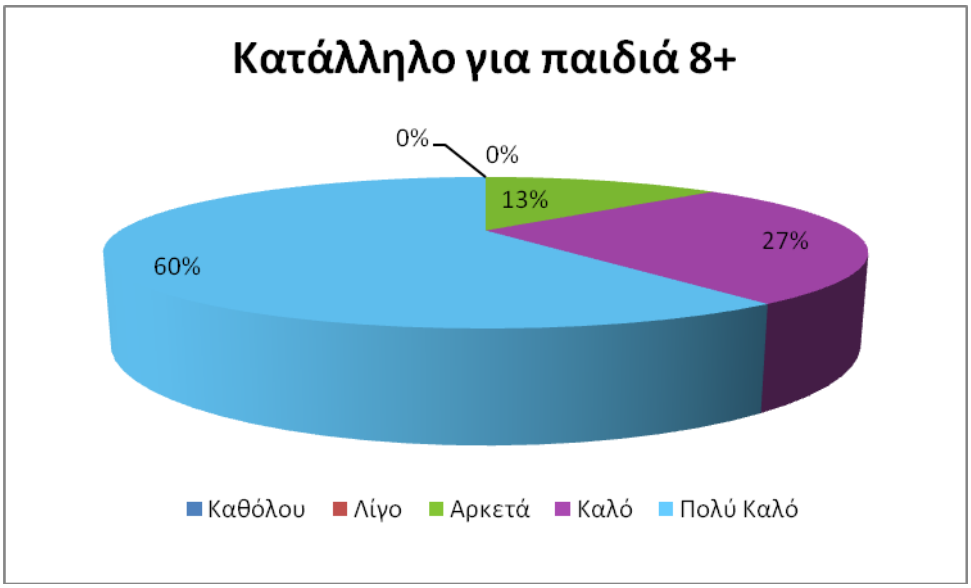


Εικόνα 58: Scene 5 – Κάστρο

7 Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση του παιχνιδιού πάρθηκε σε 15 άτομα από 8 χρονών και άνω, όπου κάθε κριτήριο συμπεριλάμβανε την διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης του παιχνιδιού. Με την βοήθεια των 15 ατόμων, κρίθηκε σε μεγάλο βαθμό η επιτυχία του παιχνιδιού. Το αποτέλεσμα αυτό, είχε ως στόχο την διόρθωση λαθών και τις μελλοντικές βελτιώσεις του παιχνιδιού.

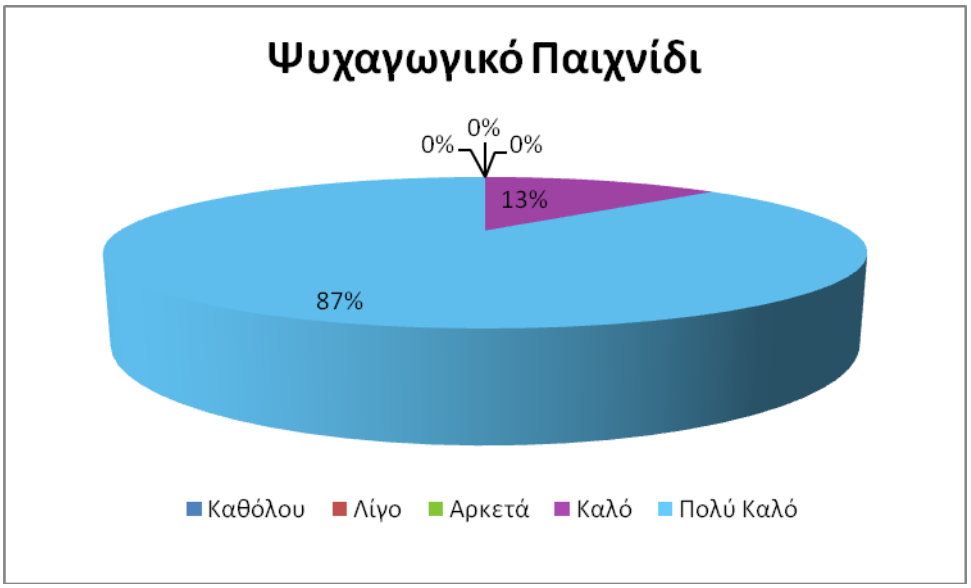
7.1 Κατάλληλο για παιδιά 8 χρονών και άνω



Διάγραμμα 2: Κατάλληλο για παιδιά 8 χρονών και άνω

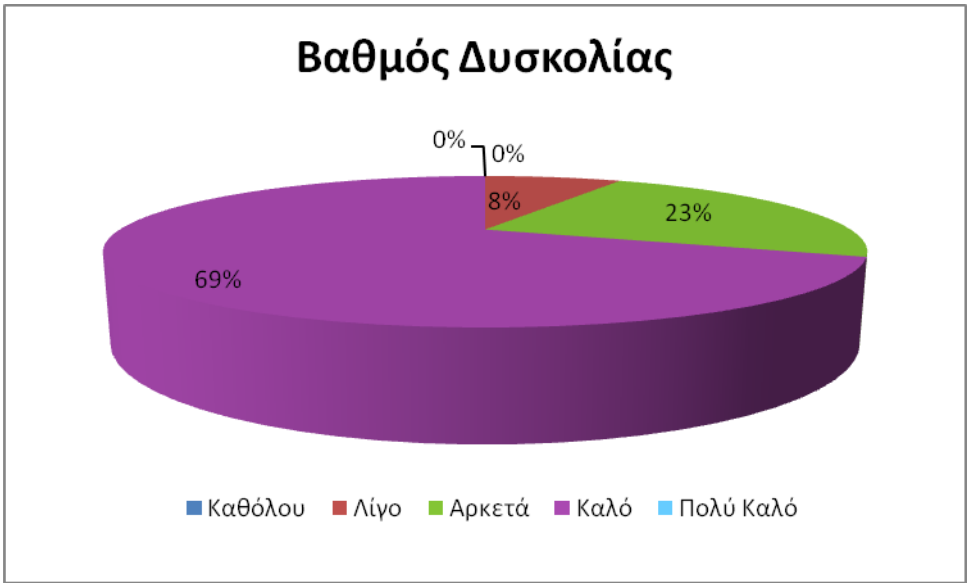
Στο διάγραμμα 2, το κριτήριο ήταν αν το παιχνίδι απευθύνεται σε παιδιά 8 χρονών και άνω. Τα παιδιά με ηλικία 8-13 χρονών ζήτησαν περισσότερα στάδια, λόγο της ευχάριστης εικόνας του παιχνιδιού. Το πράσινο ποσοστό είναι τα άτομα με ηλικίας 18-24 χρονών, που δεν κατάφεραν να ολοκληρώσουν τα στάδια, λόγο χρόνου και δυσκολίας του παιχνιδιού.

7.2 Ψυχαγωγικό Παιχνίδι



Διάγραμμα 3: Ψυχαγωγικό Παιχνίδι

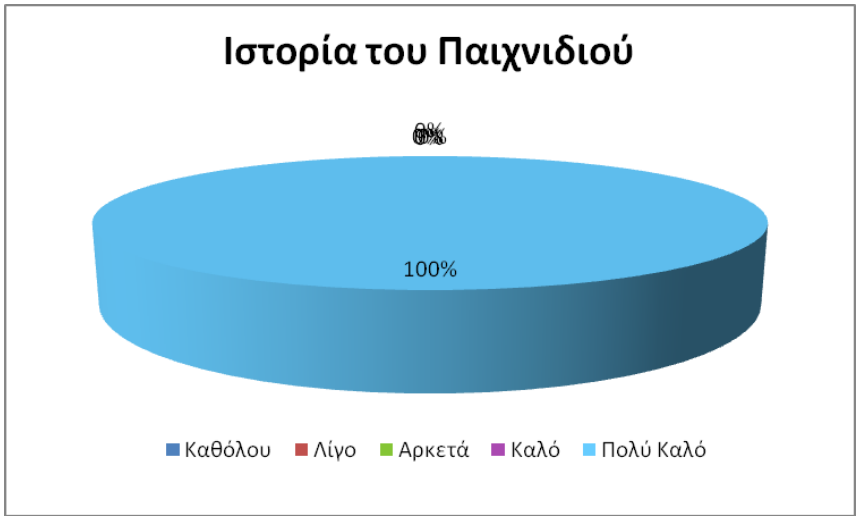
7.3 Βαθμός Δυσκολίας



Διάγραμμα 4: Βαθμός Δυσκολίας

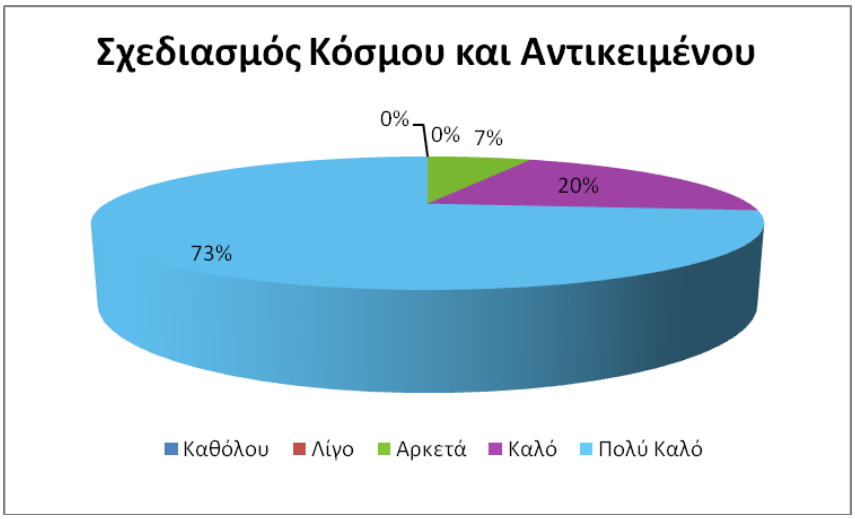
Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού αρχικά, στο πρώτο επίπεδο, είναι εύκολο αλλά σταδιακά γίνεται πιο δύσκολος. Η δυσκολία του παιχνιδιού έχει ως στόχο να το καθιστά όχι ένα εύκολο παιχνίδι που από την πρώτη φορά θα περάσεις όλα τα στάδια, αλλά θα πρέπει ο χρήστης-παίκτης να εξερευνήσει το περιβάλλον, παίζοντάς το, πολλές φορές.

7.4 Ιστορία του Παιχνιδιού



Διάγραμμα 4: Ιστορία του παιχνιδιου

7.5 Σχεδιασμός Κόσμου και Αντικειμένου



Διάγραμμα 4: Σχεδιασμός Κόσμου και Αντικειμένων

7.6 Συνολική Εικόνα

Με βάσεις τις αξιολογήσεις φαίνεται ότι οι χρήστες αποκάλεσαν την μουσική διασκεδαστική και μη βαρετή, ο χαρακτήρας είναι πολύ συμπαθητικός. Ικανοποιήθηκαν με τα έντονα χρώματα και την θετική ενέργεια που υπάρχει μέσα στο παιχνίδι, ακόμα, και το στόχο του παιχνιδιού, που πρέπει να πιάσεις όλα τα βελανίδια για να περάσεις το επόμενο στάδιο. Κρατούσε ενδιαφέρον οι αλλαγές που υπάρχουν σε κάθε στάδιο. Επίσης στο τελευταίο στάδιο, τους άρεσε που οι φρουροί έσπρωχναν το χαρακτήρα για να μην μπορέσει να αγγίξει το μοχλό. Οι περισσότεροι χρήστες δυσκολεύτηκαν με τον έλεγχο των κινήσεων του χαρακτήρα, και ήθελαν περισσότερο χρόνο. Επίσης δυσκολία βρήκαν στο ανέβασμα των σκαλιών και που όταν έσπρωχνε τον χαρακτήρα προς τα πίσω.

8 Συμπέρασμα

8.1 Μελλοντικές Βελτιώσεις

Σε μελλοντική συνέχιση του παιχνιδιού, το παιχνίδι θα μπορούσε να διαμορφωθεί διαφορετικά. Η αρχική ιδέα ήταν όταν ο χαρακτήρας έπαιρνε βελανίδια, δυνάμωνε η φουντωτή ουρά του, είτε μεγαλώνοντας, είτε αλλάζοντας χρώματα. Η πόρτα στο κάθε στάδιο να επέτρεπε στο χρήστη με ένα armature animation να σπάζει την πόρτα, παρά με το key frame animation. Η διαμόρφωση του χώρου θα μπορούσε να αξιοποιηθεί περισσότερο, προσθέτοντας περισσότερη λεπτομέρεια. Ακόμα επίσης, την δημιουργία περισσότερων σταδίων, για παράδειγμα, ο παίκτης να βρίσκεται στα χιόνια, μέσα στην θάλασσα όπου θα οδηγά ένα υποβρίχιο, πάνω στον ουρανό χειρίζοντας αεροπλάνο, κλπ. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, το παιχνίδι να είναι ακόμα πιο πολύ διασκεδαστικό και ευχάριστο στο χρήστη-παίκτη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Autodesk Maya Press. (2007). *The Art of Maya: An Introduction to 3D Computer Graphics* (4th ed.). Canada: Autodesk Inc.

Brito, A. (2008). *Blender 3D:Architecture, Bluildings and Scenery.* Birminghan: Packt Publishing Ltd.

Guindon, M. A. (2007)**.** *Learning Autodesk Maya 2008 : the modeling & animation handbook*. Canada: Autodesk Inc.

Δαράκη, Π. (1994). *Ομαδικά παιχνίδια των παιδιών μας.* Αθήνα: Gutendery

Derakhshani, D. (2006). *Introducing Maya 8 : 3D for beginners.* Canada: Wiley Publishing Inc.

Dunniway, T. & Novak, J. (2008). *Game Development Essentials: Gameplay Mechanics.* Canada: Delmar

Hess, R. (2009). *Animating with Blender: How to create short Animations from Start to Finish.* Elsevier Inc.

Huizinga, J. (1989). *Ο άνθρωπος και το παιχνίδι: Homo ludens.* Αθήνα: Γνώση

Κάρκαλος, Ε.Ν. (2000). *Το παιδί και το παιχνίδι.* Αθήνα: Πατέλη

Maestri, G., & Larkins, M. (2006). *Maya 8 at a glance.* Canada: Wiley Publishing Inc.

Mullen, T. (2007). *Introducing Character Animation with Blender*. Canada: Wiley Publishing Inc.

Mullen, T. (2009). *Mastering Blender.* Canada: Wiley Publishing Inc.

Novak, J. (2008). *Game Development Essentials: An Introduction (2nd ed.).* Canada: Delmar.

Robinson, M., & Stein, N. (2007). *Maya 8 for Windows and Macintosh***.** United States of America: Peachpit.

Συράκη, Μ. (2004). *Ηλεκτρονικά παιχνίδια και διασκέδαση μέσω της χρήσης Η/Υ και διαδικτύου.* Αναχτήθηκε 6 Απριλίου, 2011, από http://www.gnet.gr/images/stories/pc_games_entertainment.pdf

Wickes, R. D. (2009). *Foundation Blender Compositing.* United States of America: Friendsof.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

9.1 Αξιολόγηση Παιχνιδιού

Α΄ ΜΕΡΟΣ - <u>Δημογραφικά Στοιχεία</u>

Φυλό: ΑΡΡΕΝ / ΘΗΛΥ

Ηλικία: .....

Β΄ ΜΕΡΟΣ - <u>Αξιολόγηση</u>

1 – Λίγο

2 – Πολύ λίγο

3 – Αρκετά

4 – Καλό

5 – Πολύ καλό

	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Κατάλληλο για παιδιά? (8+)					
Ψυχαγωγικό παιχνίδι?					
Κατανοητό παιχνίδι					
Βαθμό δυσκολίας					
Ιστορία του παιχνιδιού					
Σχεδιασμός κόσμου και αντικειμένου					

Σχεδιασμός βέλτιστου μηχανισμού χειρισμού					
Συνολική εικόνα παιγνιδιού					

Τι σου άρεσει κατά την διάρκεια του παιχνιδιού?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Τι δεν σου άρεσε κατά την διάρκεια του παιχνιδιού?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....