



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

Υλοποίηση 3D παιχνιδιού σε περιβάλλον unity

Διπλωματική Εργασία

Ζαφείρης Παναγιώτης

Επιβλέπων: Σταμούλης Γεώργιος.

Ιούνιος 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

Υλοποίηση 3D παιχνιδιού σε περιβάλλον unity

Διπλωματική Εργασία

Ζαφείρης Παναγιώτης

Επιβλέπων: Σταμούλης Γεώργιος.

Ιούνιος 2024



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND COMPUTER
ENGINEERING

3D game development in Unity Engine

Diploma Thesis

Zafeiris Panagiotis

Supervisor: Stamoulis
Georgios

June 2024

Εγκρίνεται από την Επιτροπή Εξέτασης:

Επιβλέπων

Σταμούλης Γεώργιος

Καθηγητής πρώτης βαθμίδας, Τμήμα Ηλεκτρολόγων
Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας

Μέλος

Δασκαλοπούλου Ασπασία

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Ηλεκτρολόγων
Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας

Μέλος

Τσομπανοπούλου Παναγιώτα

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Ηλεκτρολόγων
Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα διπλωματική εργασία, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, αποτελούν αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλουν οποιασδήποτε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχουν έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Δηλώνω επίσης ότι τα αποτελέσματα της εργασίας δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για την απόκτηση άλλου πτυχίου. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο Δηλών

Ζαφείρης Παναγιώτης

DISCLAIMER ON ACADEMIC ETHICS AND INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Being fully aware of the implications of copyright laws, I expressly state that this diploma thesis, as well as the electronic files and source codes developed or modified in the course of this thesis, are solely the product of my personal work and do not infringe any rights of intellectual property, personality and personal data of third parties, do not contain work / contributions of third parties for which the permission of the authors / beneficiaries is required and are not a product of partial or complete plagiarism, while the sources used are limited to the bibliographic references only and meet the rules of scientific citing. The points where I have used ideas, text, files and / or sources of other authors are clearly mentioned in the text with the appropriate citation and the relevant complete reference is included in the bibliographic references section. I also declare that the results of the work have not been used to obtain another degree. I fully, individually and personally undertake all legal and administrative consequences that may arise in the event that it is proven, in the course of time, that this thesis or part of it does not belong to me because it is a product of plagiarism.

The Declarant

Zafeiris Panagiotis

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	10
Οι πρώτες μέρες των βιντεοπαιχνιδιών	10
Πρώτα βήματα της οικιακής κονσόλας.....	11
Σημαντικά ορόσημα της βιομηχανίας παιχνιδιών	11
Η κατάρρευση των βιντεοπαιχνιδιών	12
Ο Πρώτος Πόλεμος των κονσολών	13
Η άνοδος του 3D Gaming	14
Σύγχρονη εποχή των παιχνιδιών	15
Ανάπτυξη Βιντεοπαιχνιδιών	16
Προπαραγωγή	17
Pitch	17
Concept.....	17
Έγγραφο σχεδιασμού παιχνιδιού	18
Πρωτότυπο.....	18
Παραγωγή	19
Σχέδιο.....	19
Προγραμματισμός	20
Δημιουργία Επιπέδων	20
Δημιουργία Τέχνης	20
Δημιουργία Ήχου	21
Δοκιμή Παιχνιδιού.....	21
Πρώτο Παιχνίδι	23
Μηχανές Βιντεοπαιχνιδιών – Unity	23
Endless Runner Παιχνίδια	26
Βασικοί λόγοι για την μεγάλη επιτυχία των endless runner παιχνιδιών	27
Αναλυτική Ανασκόπηση παιχνιδιού	28
Περιγραφή.....	28
Χαρακτηριστικά	29
Δομή Παιχνιδιού.....	30
Ανασκόπηση Κώδικα	33
· Player Movement.....	34

· Ground Spawner / Ground Tile	35
· Game manager	39
Πηγές	40

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα βιντεοπαιχνίδια είναι μια πολύ δημοφιλής δραστηριότητα αναψυχής για τους ενήλικες. Είναι γνωστό ότι τα βιντεοπαιχνίδια έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα, όπως τη βελτίωση της εστίασης, την ταυτόχρονη εκτέλεση πολλαπλών εργασιών και τη βελτίωση μνήμης, αλλά μπορεί επίσης να έχει κόστος στην εκτενή χρήση. Περνώντας ένα κυρίαρχο μέρος της ημέρας παίζοντας παιχνίδια, οι παίκτες που ενασχολούνται σε υπερβολικό βαθμό κινδυνεύουν να παρουσιάσουν χαμηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης και πτώση στις κοινωνικές δεξιότητες. Από την άλλη πλευρά, λίγα είναι γνωστά για τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων συνηθειών των βιντεοπαιχνιδιών και της ψυχολογικής λειτουργίας.

Σήμερα, τα βιντεοπαιχνίδια αποτελούν μια παγκόσμια βιομηχανία 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων και σχεδόν τα δύο τρίτα των αμερικανικών σπιτιών έχουν μέλη του νοικοκυριού που παίζουν βιντεοπαιχνίδια τακτικά. Φυσικά τα βιντεοπαιχνίδια υπάρχουν εδώ και δεκαετίες και καλύπτουν ολόκληρη τη γκάμα των πλατφορμών, από συστήματα arcade, οικιακές κονσόλες, κονσόλες χειρός και φορητές συσκευές. Είναι επίσης συχνά στην πρώτη γραμμή της τεχνολογίας και ελκύουν το ενδιαφέρον ατόμων ανεξάρτητα από κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο, φύλο, ηλικία και τρόπο ζωής, αφού τα παιχνίδια μπορούν να βρεθούν σε κάθε κινητή συσκευή και δεν είναι κλειδωμένα πίσω από την πόρτα μιας ακριβής κονσόλας ή σταθερού υπολογιστή.

ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΜΕΡΕΣ ΤΩΝ ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

Παρόλο που τα βιντεοπαιχνίδια βρίσκονται σήμερα σε σπίτια σε όλο τον κόσμο, στην πραγματικότητα ξεκίνησαν από τα ερευνητικά εργαστήρια επιστημόνων. Το 1952, ο Βρετανός καθηγητής **A.S.Douglas** δημιούργησε το **OXO**, γνωστό και ως **noughts and cross** ή όπως το ξέρουμε εμείς, **τρίλιζα**, ως μέρος της διδακτορικής του διατριβής στο Πανεπιστήμιο του Cambridge. Και το 1958, ο William Higinbotham δημιούργησε το **Tennis for Two** σε έναν μεγάλο αναλογικό υπολογιστή και συνδεδεμένη οθόνη παλμογράφου για την ετήσια ημέρα του επισκέπτη στο Εθνικό Εργαστήριο Brookhaven στο Upton της Νέας Υόρκης. Το 1962, ο Steve Russell στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης ανακάλυψε το **Spacewar!**, ένα βιντεοπαιχνίδι διαστημικής μάχης βασισμένο σε υπολογιστή για το **PDP-1** (Programmed Data Processor-1), τότε ένας υπολογιστής αιχμής που βρισκόταν κυρίως σε πανεπιστήμια.

Ήταν το πρώτο βιντεοπαιχνίδι που μπορούσε να παιχτεί σε πολλαπλές εγκαταστάσεις υπολογιστή.

ΠΡΩΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΚΟΝΣΟΛΑΣ

Το 1967, οι προγραμματιστές της **Sanders Associates, Inc.**, με επικεφαλής τον **Ralph Baer**, επινόησαν ένα πρωτότυπο σύστημα βιντεοπαιχνιδιών για πολλούς παίκτες, πολλαπλών προγραμμάτων που μπορούσε να παιχτεί σε μια τηλεόραση. Ήταν γνωστό ως **"The BrownBox"** (Το καφέ κουτί). Ο Baer, ο οποίος μερικές φορές αναφέρεται ως **ο πατέρας των βιντεοπαιχνιδιών**, έδωσε άδεια στη **Magnavox**, η οποία πούλησε το σύστημα στους καταναλωτές ως **Odyssey**, την πρώτη οικιακή κονσόλα βιντεοπαιχνιδιών, το **1972**. Τα επόμενα χρόνια, η πρωτόγονη κονσόλα Odyssey δυστηχώς έπεσε κατακόρυφα εμπορικά και χάθηκε για πάντα. Ωστόσο, ένα από τα **28 παιχνίδια** της Odyssey ήταν η έμπνευση για το **Atari's Pong**, το **πρώτο βιντεοπαιχνίδι arcade**, το οποίο κυκλοφόρησε η εταιρεία το **1972**.

Το 1975, η Atari κυκλοφόρησε μια οικιακή έκδοση του Pong, η οποία ήταν εξίσου επιτυχημένη με το αντίστοιχο arcade.

Η **Magnavox**, μαζί με την **Sanders Associates**, **θα μηνύσουν τελικά την Atari** για παραβίαση πνευματικών δικαιωμάτων. Η Atari εγκαταστάθηκε και έγινε κάτοχος άδειας Odyssey. Τα επόμενα 20 χρόνια, η Magnavox έλαβε περισσότερα από **100 εκατομμύρια δολάρια** σε αγωγές πνευματικών δικαιωμάτων σχετικά με την κονσόλα Odyssey και τις πατέντες βιντεοπαιχνιδιών.

Το 1977, η Atari κυκλοφόρησε το **Atari 2600** (γνωστό και ως Video Computer System), μια οικιακή κονσόλα που διέθετε joysticks και εναλλάξιμες κάρτες παιχνιδιών που έπαιζαν πολύχρωμα παιχνίδια, ξεκινώντας ουσιαστικά τη **δεύτερη γενιά των κονσολών βιντεοπαιχνιδιών**.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΟΡΟΣΗΜΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

Η βιομηχανία των βιντεοπαιχνιδιών είχε μερικά αξιοσημείωτα ορόσημα στα τέλη της δεκαετίας του **1970** και στις αρχές της δεκαετίας του **1980**, όπως:

- 1 Κυκλοφόρησε το arcade παιχνίδι **Space Invaders** το 1978
- 1 Η ίδρυση της **Activision**, του πρώτου third-party προγραμματιστή παιχνιδιών (που αναπτύσσει λογισμικό χωρίς να δημιουργεί κονσόλες ή arcade μηχανήματα), το **1979**
- 1 Η εισαγωγή του εξαιρετικά δημοφιλές **Pac-Man** στις Ηνωμένες Πολιτείες από Ιαπωνία
- 1 Η δημιουργία του **Donkey Kong** της **Nintendo**, που σύστησε στον κόσμο τον χαρακτήρα **Mario**
- 1 Η **Microsoft** κυκλοφόρησε το πρώτο της παιχνίδι **Flight Simulator**

Η ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ ΤΩΝ ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

Το 1983, η βιομηχανία βιντεοπαιχνιδιών της Βόρειας Αμερικής γνώρισε ένα μεγάλο 'κραχ' λόγω πολλών παραγόντων, όπως η υπερκορεσμένη αγορά κονσολών παιχνιδιών, ο ανταγωνισμός από τα παιχνίδια ηλεκτρονικών υπολογιστών και το πλεόνασμα παιχνιδιών χαμηλής ποιότητας που διαφημίζονται υπερβολικά, όπως το infamous E.T., ένα παιχνίδι Atari που βασίζεται στην ομώνυμη ταινία και συχνά θεωρείται το χειρότερο παιχνίδι που δημιουργήθηκε ποτέ. Διαρκώντας μερικά χρόνια, το κραχ οδήγησε στην πτώχευση αρκετών εταιρειών οικιακών υπολογιστών και κονσολών βιντεοπαιχνιδιών.

Η οικιακή βιομηχανία βιντεοπαιχνιδιών άρχισε να ανακάμπτει το **1985** όταν το **Nintendo Entertainment System (NES)**, που ονομάζεται **Famicom** στην Ιαπωνία, ήρθε στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το NES είχε βελτιωμένα **γραφικά 8-bit, χρώματα, ήχο** και βελτιωμένα παιχνίδια σε σχέση με τις προηγούμενες κονσόλες.

Η Nintendo, μια ιαπωνική εταιρεία που ξεκίνησε ως κατασκευαστής τραπουλόχαρτων το **1889**, κυκλοφόρησε μια σειρά από σημαντικά franchise βιντεοπαιχνιδιών που κυκλοφορούν ακόμα και σήμερα, όπως τα **Super Mario Bros., The Legend of Zelda** και **Metroid**.

Επιπλέον, η Nintendo επέβαλε **διάφορους κανονισμούς σε παιχνίδια τρίτων κατασκευαστών** που αναπτύχθηκαν για το σύστημά της, βοηθώντας στην **καταπολέμηση του βιαστικού λογισμικού χαμηλής ποιότητας**. Τρίτοι προγραμματιστές κυκλοφόρησαν πολλά άλλα μακροχρόνια franchise, όπως το **Capcom's Mega Man**, το **Konami's Castlevania**, το **Square's Final Fantasy** και το **Enix's Dragon Quest** (η Square και η Enix θα συγχωνευθούν αργότερα για να σχηματίσουν την **Square Enix** το 2003).

Το 1989, η Nintendo έκανε και πάλι πάταγο εκλαϊκεύοντας τα φορητά παιχνίδια με την κυκλοφορία της συσκευής βιντεοπαιχνιδιών **Game Boy 8-bit** και του παιχνιδιού **Tetris** που συχνά συνδυαζόταν με την κονσόλα. Μέσα στα επόμενα 25 χρόνια, η Nintendo θα κυκλοφορήσει έναν αριθμό επιτυχημένων διαδόχων του Game Boy, συμπεριλαμβανομένου του **Game Boy color** το **1998**, του **Nintendo DS** το **2004** και του **Nintendo 3DS** το **2011**.

Ο ΠΡΩΤΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ ΤΩΝ ΚΟΝΣΟΛΩΝ

Επίσης το 1989, η Sega κυκλοφόρησε την κονσόλα **Genesis 16-bit** στη Βόρεια Αμερική ως διάδοχο του **Sega Master System του 1986**, το οποίο απέτυχε να ανταγωνιστεί επαρκώς το NES. Με την τεχνολογική του υπεροχή έναντι του NES, το έξυπνο μάρκετινγκ και την κυκλοφορία του παιχνιδιού **Sonic the Hedgehog το 1991**, το **Genesis** έκανε σημαντική πρόοδο έναντι του παλαιότερου αντιπάλου του. Το **1991**, η Nintendo κυκλοφόρησε την κονσόλα **16-bit Super NES** στη Βόρεια Αμερική, ξεκινώντας τον πρώτο πραγματικό «πόλεμο κονσόλας».

Από τις αρχές έως τα μέσα της δεκαετίας του 1990 κυκλοφόρησε μια πληθώρα δημοφιλών παιχνιδιών και στις δύο κονσόλες, συμπεριλαμβανομένων νέων franchise όπως το **Street Fighter II** και το **Mortal Kombat**, ένα παιχνίδι μάχης που απεικόνιζε αίμα και πολύ βία στην έκδοση Genesis του παιχνιδιού.

Ως απάντηση στο βίαιο παιχνίδι (καθώς και στις ακροάσεις του Κογκρέσου για τα βίαια βιντεοπαιχνίδια), η Sega δημιούργησε το **Συμβούλιο Βαθμολόγησης Videogame** το **1993** για να παρέχει περιγραφική σήμανση για κάθε παιχνίδι που πωλείται σε οικιακή κονσόλα Sega. Το συμβούλιο αργότερα δημιουργεί τον πίνακα αξιολόγησης λογισμικού ψυχαγωγίας σε όλη τη βιομηχανία, ο οποίος εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σήμερα για την αξιολόγηση βιντεοπαιχνιδιών με βάση το περιεχόμενο.

Στα μέσα της δεκαετίας του **1990**, τα βιντεοπαιχνίδια ανέβηκαν στη μεγάλη οθόνη με την κυκλοφορία της **ζωντανής ταινίας Super Mario Bros. το 1993**, ακολουθούμενη από το **Street Fighter** και το **Mortal Kombat** τα επόμενα δύο χρόνια. Από τότε έχουν κυκλοφορήσει πολλές ταινίες βασισμένες σε βιντεοπαιχνίδια. Με μια πολύ μεγαλύτερη βιβλιοθήκη παιχνιδιών, χαμηλότερη τιμή και επιτυχημένο μάρκετινγκ, το **Genesis είχε ξεπεράσει το SNES** στη Βόρεια Αμερική εκείνη τη στιγμή. Αλλά η Sega δεν μπόρεσε να βρει παρόμοια επιτυχία στην Ιαπωνία.

Η ΑΝΟΔΟΣ ΤΟΥ 3D GAMING

Με ένα άλμα στην τεχνολογία των υπολογιστών, η πέμπτη γενιά βιντεοπαιχνιδιών εγκαينίασε την τρισδιάστατη εποχή του gaming. Το **1995**, η Sega κυκλοφόρησε στη Βόρεια Αμερική το σύστημα **Saturn**, την **πρώτη κονσόλα 32 bit** που έπαιζε παιχνίδια **από CD και όχι από κασέτες**, πέντε μήνες νωρίτερα από το χρονοδιάγραμμα. Αυτή η κίνηση ήταν νανικήσει την πρώτη εισβολή της Sony στα βιντεοπαιχνίδια, το **Playstation**, το οποίο πούλησε **100 \$ λιγότερο από το Saturn** όταν κυκλοφόρησε αργότερα εκείνο το έτος. Το επόμενο έτος, η Nintendo κυκλοφόρησε το σύστημα 64-bit που βασίζεται σε κασέτες, το **Nintendo 64**.

Αν και η **Sega** και η **Nintendo** κυκλοφόρησαν το μερίδιο τους από υψηλής αξιολόγησης τίτλους 3D, όπως το **Virtua Fighter** στο **Saturn** και το **Super Mario 64** στο **Nintendo 64**, οι καθιερωμένες εταιρείες βιντεοπαιχνιδιών δεν μπορούσαν να ανταγωνιστούν την **Sony** καθώς βοήθησε το **Playstation** να εξασφαλίσει πολυάριθμους **αποκλειστικούς τίτλους**.

Με απλά λόγια:

Η Sony κυριάρχησε στην αγορά βιντεοπαιχνιδιών και θα συνεχίσει να το κάνει και στην επόμενη γενιά. Στην πραγματικότητα, το **Playstation 2**, που κυκλοφόρησε το **2000** και **μπορούσε να παίξει πρωτότυπα παιχνίδια Playstation**, θα γινόταν η κονσόλα παιχνιδιών με **τις περισσότερες πωλήσεις όλων των εποχών**.

Το **Playstation 2**, το οποίο ήταν η πρώτη κονσόλα που χρησιμοποίησε **DVD**, αντιμετώπισε το **Sega Dreamcast** (κυκλοφόρησε το 1999), το **Nintendo Gamecube** (2001) και το **Xbox της Microsoft** (2001).

Το **Dreamcast** —που από πολλούς θεωρείται ότι ήταν μπροστά από την εποχή του και μίας από τις καλύτερες κονσόλες που κατασκευάστηκαν ποτέ για διάφορους λόγους, συμπεριλαμβανομένης της **δυνατότητάς του για διαδικτυακά παιχνίδια** — ήταν μια **εμπορική αποτυχία** που τερμάτισε τις προσπάθειες της Sega για κονσόλες. Η Sega τράβηξε την πρίζα του συστήματος το 2001, και έγινε πλέον εταιρεία λογισμικού.

ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

Το **2005** και το **2006**, το **Xbox 360 της Microsoft**, το **Playstation 3 της Sony** και το **Wii της Nintendo** ξεκίνησαν τη **σύγχρονη εποχή των παιχνιδιών υψηλής ευκρίνειας**. Αν και το **Playstation 3** - το μόνο σύστημα εκείνη την εποχή για αναπαραγωγή Blu-ray - ήταν επιτυχημένο από μόνο του, η Sony, για πρώτη φορά, αντιμετώπισε σκληρό ανταγωνισμό από τους αντιπάλους της.

Το **Xbox 360**, το οποίο είχε παρόμοιες δυνατότητες γραφικών με το **Playstation 3**, επαινέστηκε για το **οικοσύστημα διαδικτυακών παιχνιδιών** του και κέρδισε πολύ περισσότερα **Βραβεία Game Critics** από τις άλλες πλατφόρμες το 2007. Διέθετε επίσης το **Microsoft Kinect**, ένα υπερσύγχρονο **σύστημα καταγραφής κίνησης** που πρόσφερε έναν διαφορετικό τρόπο για την εμπειρία βιντεοπαιχνιδιών.

Παρά το γεγονός ότι ήταν τεχνολογικά κατώτερο από τα άλλα δύο συστήματα, το **Wii** κατατρόπωσε τον ανταγωνισμό του στις πωλήσεις. **Τα ευαίσθητα στην κίνηση τηλεχειριστήρια** έκαναν το gaming πιο ενεργό από ποτέ, βοηθώντας το να απευθύνεται σε ένα πολύ **μεγαλύτερο κομμάτι του ευρύτερου κοινού**, συμπεριλαμβανομένων των **ατόμων σε οίκους ευγηρίας**.

Προς το τέλος της δεκαετίας και τις αρχές της επόμενης, τα βιντεοπαιχνίδια εξαπλώθηκαν σε **πλατφόρμες κοινωνικών μέσων** όπως το **Facebook** και κινητές συσκευές όπως το **iPhone**, προσεγγίζοντας ένα **πιο απλό κοινό gaming**. Η **Rovio**, η εταιρεία πίσω από το παιχνίδι για φορητές συσκευές **Angry Birds** (και αργότερα την ταινία κινουμένων σχεδίων **Angry Birds**), φέρεται να έβγαλε πάνω από **200 εκατομμύρια δολάρια** το **2012**.

Το 2011, το **Skylanders: Spyro's Adventure** έφερε τα **βιντεοπαιχνίδια στον φυσικό κόσμο**. Το παιχνίδι απαιτούσε από τους παίκτες να **τοποθετούν πλαστικές φιγούρες παιχνιδιών** (πωλούνται χωριστά) σε ένα αξεσουάρ, το οποίο διαβάζει τις **ετικέτες NFC** των παιχνιδιών για να φέρει τους χαρακτήρες στο παιχνίδι. Τα επόμενα χρόνια θα δούμε αρκετές συνέχειες και άλλα υβρίδια βίντεο-παιχνιδιών, όπως το **Disney Infinity**, το οποίο περιλαμβάνει χαρακτήρες της Disney.

Η 8η γενιά βιντεοπαιχνιδιών ξεκίνησε με την κυκλοφορία του **Wii U** της Nintendo το 2012, ακολουθούμενο από το **Playstation 4** και το **Xbox One** το 2013. Παρά το γεγονός ότι διέθετε τηλεχειριστήριο με οθόνη αφής που επέτρεπε παιχνίδια εκτός τηλεόρασης και τη δυνατότητα αναπαραγωγής παιχνιδιών **Wii**, το **Wii U ήταν εμπορική αποτυχία**—το αντίθετο από τον ανταγωνισμό του—και σταμάτησε να κυκλοφορεί το 2017.

Το **2016**, η Sony κυκλοφόρησε μια πιο ισχυρή έκδοση της κονσόλας της, που ονομάζεται **Playstation 4 Pro**, η πρώτη κονσόλα με δυνατότητα εξόδου βίντεο **4K**. Στις αρχές του 2017, η Nintendo κυκλοφόρησε το διάδοχό της στο **Wii U**, το **Nintendo Switch**, το μόνο σύστημα που επιτρέπει παιχνίδια **τόσο στην τηλεόραση όσο και στο φορητό παιχνίδι**. Η Microsoft θα κυκλοφορήσει την **4K-ready κονσόλα της, το Xbox One X, στα τέλη του 2017**.

Με τις νέες ανανεωμένες κονσόλες τους, τόσο η Sony όσο και η Microsoft έχουν επί του παρόντος το βλέμμα τους στα παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας, μια τεχνολογία που έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο οι παίκτες βιώνουν τα βιντεοπαιχνίδια.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

Η ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών είναι η διαδικασία ανάπτυξης ενός βιντεοπαιχνιδιού. Η προσπάθεια αναλαμβάνεται από **έναν προγραμματιστή**, που κυμαίνεται από **ένα άτομο έως μια διεθνή ομάδα διασκορπισμένη σε όλο τον κόσμο**. Η ανάπτυξη παραδοσιακών εμπορικών παιχνιδιών για υπολογιστές και κονσόλες συνήθως χρηματοδοτείται από έναν **εκδότη** και μπορεί να χρειαστούν αρκετά χρόνια για να ολοκληρωθεί. Τα **indie παιχνίδια** συνήθως χρειάζονται **λιγότερο χρόνο** και **χρήματα** και μπορούν να παραχθούν **από ιδιώτες και μικρότερους προγραμματιστές**. Η ανεξάρτητη βιομηχανία παιχνιδιών βρίσκεται σε άνοδο, χάρη στην ανάπτυξη προσβάσιμου λογισμικού ανάπτυξης παιχνιδιών, όπως η **πλατφόρμα Unity** και η **UnrealEngine** και νέα διαδικτυακά συστήματα διανομής όπως το **Steam** και το **Uplay**, καθώς και η αγορά παιχνιδιών για κινητά για **Android** και **συσσκευές iOS**.

Τα πρώτα βιντεοπαιχνίδια, που αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1960, συνήθως δεν διατέθηκαν στο εμπόριο. Απαιτούσαν υπολογιστές mainframe για να τρέξουν και δεν ήταν διαθέσιμα στο ευρύ κοινό. Η ανάπτυξη εμπορικών παιχνιδιών ξεκίνησε τη δεκαετία του '70 με την εμφάνιση των κονσολών βιντεοπαιχνιδιών πρώτης γενιάς και των πρώιμων οικιακών υπολογιστών όπως ο **Apple I**. Εκείνη την εποχή, λόγω του χαμηλού κόστους και των χαμηλών δυνατοτήτων των υπολογιστών, ένας προγραμματιστής μόνος μπορούσε να αναπτύξει ένα πλήρες παιχνίδι. Ωστόσο, στα τέλη της δεκαετίας του '80 και του '90, η ολοένα αυξανόμενη επεξεργαστική ισχύς των υπολογιστών και οι αυξημένες προσδοκίες από τους παίκτες δυσκόλευαν ένα άτομο να παράγει μια κύρια κονσόλα ή ένα παιχνίδι για υπολογιστή. Το μέσο κόστος παραγωγής ενός βιντεοπαιχνιδιού triple-A αυξήθηκε αργά, από **1-4 εκατομμύρια δολάρια το 2000**, σε πάνω από **5 εκατομμύρια δολάρια το 2006** και μετά σε πάνω από **20 εκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2010**.

Η ανάπτυξη παιχνιδιών είναι μια διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού, καθώς ένα **βιντεοπαιχνίδι είναι λογισμικό με τέχνη και ήχο**. Οι επίσημες μέθοδοι ανάπτυξης λογισμικού συχνά παραβλέπονται. Τα παιχνίδια με κακή μεθοδολογία ανάπτυξης είναι πιθανό να **υπερβαίνουν τις εκτιμήσεις προϋπολογισμού και χρόνου**, καθώς και να περιέχουν μεγάλο αριθμό σφαλμάτων. Ο προγραμματισμός είναι σημαντικός τόσο για ατομικά όσο και για ομαδικά έργα.

Μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη παιχνιδιών είναι το **agile development**. Βασίζεται στην **επαναληπτική δημιουργία πρωτοτύπων**, ένα υποσύνολο της δημιουργίας πρωτοτύπων λογισμικού. Το agile development εξαρτάται από την ανατροφοδότηση και τη βελτίωση των επαναλήψεων του παιχνιδιού με σταδιακά αυξανόμενο σύνολο χαρακτηριστικών. Αυτή η μέθοδος είναι αποτελεσματική επειδή τα περισσότερα έργα δεν ξεκινούν με ένα σαφές περίγραμμα απαιτήσεων. Μια δημοφιλής μέθοδος ανάπτυξης ευέλικτου λογισμικού είναι το **Scrum**.

Η ανάπτυξη ενός εμπορικού παιχνιδιού περιλαμβάνει συνήθως τα ακόλουθα στάδια:

Προπαραγωγή:

Η φάση προπαραγωγής ή σχεδιασμού είναι μια φάση σχεδιασμού του έργου που επικεντρώνεται στην **ανάπτυξη ιδεών** και ιδέας και στην παραγωγή αρχικών εγγράφων σχεδιασμού. Ο στόχος της ανάπτυξης της ιδέας είναι να παράγει σαφή και κατανοητή τεκμηρίωση, η οποία περιγράφει όλες τις εργασίες, τα χρονοδιαγράμματα και τις εκτιμήσεις για την ομάδα ανάπτυξης. Η σειρά εγγράφων που παράγονται σε αυτή τη φάση ονομάζεται σχέδιο παραγωγής. Αυτή η φάση συνήθως δεν χρηματοδοτείται από έναν εκδότη, ωστόσο οι καλοί εκδότες μπορεί να απαιτούν από τους προγραμματιστές να παράγουν σχέδια κατά την προπαραγωγή.

Pitch:

Ένα pitch, ένα πρωτότυπο έγγραφο, ένα έγγραφο πρότασης ή μια πρόταση παιχνιδιού είναι ένα σύντομο περιληπτικό έγγραφο που προορίζεται να παρουσιάσει τα σημεία πώλησης του παιχνιδιού και λεπτομέρειες γιατί το παιχνίδι θα ήταν κερδοφόρο να αναπτυχθεί. Ενδέχεται να χρειαστεί να παρουσιαστεί ένα γραπτό έγγραφο στους εκδότες πριν εγκριθεί η χρηματοδότηση. Μια πρόταση παιχνιδιού μπορεί να υποβληθεί σε μία έως πολλές συναντήσεις με το πράσινο φως με στελέχη εκδοτών που καθορίζουν εάν το παιχνίδι πρόκειται να αναπτυχθεί. Η παρουσίαση του έργου γίνεται συχνά από τους σχεδιαστές του παιχνιδιού.

Concept:

Έγγραφο ιδέας, πρόταση παιχνιδιού ή σχέδιο παιχνιδιού είναι ένα πιο λεπτομερές έγγραφο από το pitch. Το πρώτο περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες σχετικά με το παιχνίδι. Περιλαμβάνει την γενική ιδέα, το **είδος** του παιχνιδιού, την **περιγραφή** του παιχνιδιού, τα **χαρακτηριστικά**, το **σκηνικό**, την **ιστορία**, το **στόχο**, τις **πλατφόρμες υλικού**, το εκτιμώμενο **πρόγραμμα**, την ανάλυση **μάρκετινγκ**, τις **απαιτήσεις** ομάδας και την **ανάλυση κινδύνου**.

Πριν ολοκληρωθεί ένας εγκεκριμένος σχεδιασμός, ένα **βασικό συνεργείο προγραμματιστών** και καλλιτεχνών συνήθως **αρχίζει να εργάζεται**. Οι προγραμματιστές μπορεί να αναπτύξουν γρήγορα και πρόχειρα πρωτότυπα που παρουσιάζουν ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά που οι ενδιαφερόμενοι θα ήθελαν να δουν ενσωματωμένα στο τελικό προϊόν. Οι καλλιτέχνες μπορεί να αναπτύξουν την τέχνητης ιδέας και σκίτσα διάφορων στοιχείων ως εφαλτήριο για την ανάπτυξη πραγματικών στοιχείων παιχνιδιών. Οι παραγωγοί μπορούν να εργάζονται με μερική απασχόληση στο παιχνίδι σε αυτό το σημείο, αυξάνοντας τη δέσμευση πλήρους απασχόλησης καθώς προχωρά η ανάπτυξη. Η εργασία των παραγωγών παιχνιδιών κατά την προ-παραγωγή σχετίζεται με τον προγραμματισμό του χρονοδιαγράμματος, τον προϋπολογισμό και την εκτίμηση των εργασιών με την ομάδα. Ο παραγωγός στοχεύει να δημιουργήσει ένα σταθερό σχέδιο παραγωγής, ώστε να μην υπάρχουν καθυστερήσεις στην έναρξη της παραγωγής.

Έγγραφο σχεδιασμού παιχνιδιού:

Προτού ξεκινήσει μια παραγωγή πλήρους κλίμακας, η ομάδα ανάπτυξης παράγει **την πρώτη έκδοση ενός εγγράφου σχεδιασμού παιχνιδιού** που ενσωματώνει όλο ή το μεγαλύτερο μέρος του υλικού από την αρχική προβολή. Το έγγραφο σχεδίασης περιγράφει λεπτομερώς την **ιδέα του παιχνιδιού** και τα κύρια στοιχεία του παιχνιδιού. Μπορεί επίσης να περιλαμβάνει προκαταρκτικά σκίτσα διάφορων πτυχών του παιχνιδιού. Το έγγραφο σχεδίασης μερικές φορές συνοδεύεται από λειτουργικά πρωτότυπα ορισμένων τμημάτων του παιχνιδιού. **Το έγγραφο σχεδίασης παραμένει ενημερωμένο** καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης—συχνά αλλάζει εβδομαδιαία ή και καθημερινά. Η σύνταξη μιας λίστας με τις ανάγκες του παιχνιδιού ονομάζεται **"σύλληψη απαιτήσεων"**.

Πρωτότυπο:

Τα γραφικά placeholder είναι χαρακτηριστικά των πρώιμων πρωτοτύπων παιχνιδιών. Η σύνταξη πρωτοτύπων ιδεών και δυνατοτήτων παιχνιδιού είναι μια σημαντική δραστηριότητα που επιτρέπει στους προγραμματιστές και τους σχεδιαστές παιχνιδιών να πειραματιστούν με διαφορετικούς αλγόριθμους και σενάρια χρηστικότητας για ένα παιχνίδι. Πολλά πρωτότυπα μπορεί να πραγματοποιηθούν κατά την προπαραγωγή πριν ολοκληρωθεί το έγγραφο σχεδιασμού και μπορεί, στην πραγματικότητα, να βοηθήσει στον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών που καθορίζει το σχέδιο.

Η δημιουργία πρωτοτύπων σε αυτό το στάδιο γίνεται συχνά χειροκίνητα, (χαρτί τυπωμένο και όχι ψηφιακά), καθώς είναι συχνά ευκολότερο και πιο γρήγορο να δοκιμαστεί και να γίνουν αλλαγές πριν σπαταληθεί χρόνος και πόροι σε μια ιδέα ή έργο που ακυρώθηκε. Η δημιουργία πρωτοτύπων μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί κατά την ενεργή ανάπτυξη για να

δοκιμαστούν νέες ιδέες καθώς το παιχνίδι αναδύεται.

Τα πρωτότυπα συχνά προορίζονται μόνο για να λειτουργήσουν ως απόδειξη της ιδέας ή για να δοκιμάσουν ιδέες, προσθέτοντας, τροποποιώντας ή αφαιρώντας ορισμένα από τα χαρακτηριστικά. Οι περισσότεροι αλγόριθμοι και λειτουργίες που κάνουν το ντεμπιούτο τους σε ένα πρωτότυπο μπορούν να μεταφερθούν στο παιχνίδι μόλις ολοκληρωθούν. Συχνά τα πρωτότυπα πρέπει να αναπτυχθούν γρήγορα με πολύ λίγο χρόνο για εκ των προτέρων σχεδιασμό (περίπου 15 έως 20 λεπτά δοκιμής).

Τα εργαλεία RAD μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν στη γρήγορη ανάπτυξη αυτών των προγραμμάτων. Σε περίπτωση που το πρωτότυπο είναι σε φυσική μορφή, οι προγραμματιστές και οι σχεδιαστές θα κάνουν το παιχνίδι με χαρτί, ζάρια και άλλα εύκολα προσβάσιμα εργαλεία για να κάνουν το πρωτότυπο πιο γρήγορο.

Ένα επιτυχημένο μοντέλο ανάπτυξης είναι η επαναληπτική δημιουργία πρωτοτύπων, όπου ο σχεδιασμός βελτιώνεται με βάση την τρέχουσα πρόοδο. Υπάρχουν διάφορες διαθέσιμες τεχνολογίες για την ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών.

Παραγωγή:

Η παραγωγή είναι το κύριο στάδιο ανάπτυξης, όταν παράγεται πηγαίος κώδικας για το παιχνίδι. Η κύρια παραγωγή ορίζεται συνήθως ως η χρονική περίοδος κατά την οποία το έργο είναι πλήρως στελεχωμένο.

Οι προγραμματιστές γράφουν νέο πηγαίο κώδικα, οι καλλιτέχνες αναπτύσσουν στοιχεία παιχνιδιού, όπως sprites ή τρισδιάστατα μοντέλα.

Οι μηχανικοί ήχου αναπτύσσουν ηχητικά εφέ και οι συνθέτες αναπτύσσουν μουσική για το παιχνίδι.

Οι σχεδιαστές επιπέδων δημιουργούν επίπεδα και οι συγγραφείς γράφουν διαλόγους για σκηνές και NPC. Οι σχεδιαστές παιχνιδιών συνεχίζουν να αναπτύσσουν τον σχεδιασμό του παιχνιδιού καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής.

Σχέδιο:

Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού είναι μια ουσιαστική και συνεργατική διαδικασία σχεδιασμού του περιεχομένου και των κανόνων ενός παιχνιδιού, που απαιτεί καλλιτεχνική και τεχνική ικανότητα καθώς και δεξιότητες γραφής. Η δημιουργικότητα και το ανοιχτό μυαλό είναι ζωτικής σημασίας για την ολοκλήρωση ενός επιτυχημένου βιντεοπαιχνιδιού. Κατά τη

διάρκεια της ανάπτυξης, ο σχεδιαστής του παιχνιδιού εφαρμόζει και τροποποιεί τη σχεδίαση του παιχνιδιού ώστε να αντικατοπτρίζει το τρέχον όραμα του παιχνιδιού. Τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα συχνά αφαιρούνται ή προστίθενται. Η επεξεργασία της τέχνης μπορεί να εξελιχθεί και η ιστορία να αλλάξει. Μπορεί να στοχευτεί μια νέα πλατφόρμα καθώς και μια νέα δημογραφική. Όλες αυτές οι αλλαγές πρέπει να τεκμηριωθούν και να διαδοθούν στην υπόλοιπη ομάδα. Οι περισσότερες αλλαγές πραγματοποιούνται ως ενημερώσεις στο έγγραφο σχεδιασμού.

Προγραμματισμός:

Ο προγραμματισμός του παιχνιδιού γίνεται από έναν ή περισσότερους προγραμματιστές παιχνιδιών. Αναπτύσσουν πρωτότυπα για να δοκιμάσουν ιδέες, πολλές από τις οποίες μπορεί να μην μπου ποτέ στο τελικό παιχνίδι. Οι προγραμματιστές ενσωματώνουν νέα χαρακτηριστικά που απαιτούνται από τον σχεδιασμό του παιχνιδιού και διορθώνουν τυχόν σφάλματα που παρουσιάζονται κατά τη διαδικασία ανάπτυξης. Ακόμα κι αν χρησιμοποιείται μηχανή παιχνιδιών, απαιτείται μεγάλος προγραμματισμός για την προσαρμογή σχεδόν κάθε παιχνιδιού.

Δημιουργία Επιπέδων:

Από χρονική άποψη, το πρώτο επίπεδο του παιχνιδιού χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να αναπτυχθεί. Καθώς οι σχεδιαστές και οι καλλιτέχνες επιπέδου χρησιμοποιούν τα εργαλεία για την κατασκευή επιπέδου, ζητούν χαρακτηριστικά και αλλαγές στα εσωτερικά εργαλεία που επιτρέπουν ταχύτερη και υψηλότερη ποιότητα ανάπτυξης. Οι λειτουργίες που εισήχθησαν πρόσφατα ενδέχεται να προκαλέσουν προβλήματα στα παλαιότερα επίπεδα, επομένως τα επίπεδα που αναπτύχθηκαν νωρίς ενδέχεται να επανειλημμένα και να απορρίπτονται. Δεν είναι ασυνήθιστο να αφιερώνετε πάνω από δώδεκα μήνες σε ένα επίπεδο ενός παιχνιδιού που αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια τριών ετών. Τα μεταγενέστερα επίπεδα μπορούν να αναπτυχθούν πολύ πιο γρήγορα, καθώς το σύνολο χαρακτηριστικών είναι πιο πλήρες και το όραμα του παιχνιδιού είναι πιο ξεκάθαρο και πιο σταθερό.

Δημιουργία Τέχνης:

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, οι καλλιτέχνες κατασκευάζουν αντικείμενα τέχνης σύμφωνα με τις προδιαγραφές που δίνονται από τους σχεδιαστές. Στην αρχή της παραγωγής, οι concept artists κάνουν concept art για να καθοδηγήσουν την καλλιτεχνική

κατεύθυνση του παιχνιδιού, η ακατέργαστη τέχνη δημιουργείται για πρωτότυπα και οι σχεδιαστές συνεργάζονται με καλλιτέχνες για να σχεδιάσουν το οπτικό στυλ και την οπτική γλώσσα του παιχνιδιού. Καθώς η παραγωγή συνεχίζεται, δημιουργείται περισσότερη τελική τέχνη και η υπάρχουσα τέχνη επεξεργάζεται με βάση τα σχόλια των παικτών.

Δημιουργία Ήχου:

Ο ήχος του παιχνιδιού μπορεί να χωριστεί σε τρεις κατηγορίες—ηχητικά εφέ, μουσική και φωνή.

Η παραγωγή ηχητικών εφέ είναι η παραγωγή ήχων είτε τροποποιώντας ένα δείγμα σε ένα επιθυμητό εφέ είτε αντιγράφοντας το με πραγματικά αντικείμενα. Τα ηχητικά εφέ περιλαμβάνουν σχεδιασμό ήχου διεπαφής χρήστη, ο οποίος μεταφέρει αποτελεσματικά πληροφορίες τόσο για ορατά στοιχεία διεπαφής χρήστη όσο και ως ακουστική οθόνη. Παρέχει ηχητική ανατροφοδότηση για διεπαφές εντός του παιχνιδιού, καθώς και συμβάλλει στη συνολική αισθητική του παιχνιδιού. Τα ηχητικά εφέ είναι σημαντικά και επηρεάζουν την παράδοση του παιχνιδιού. Η μουσική μπορεί να συντεθεί ή να εκτελεστείζωντανά.

Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τρόποι με τους οποίους η μουσική παρουσιάζεται σε ένα παιχνίδι.

1 Η μουσική μπορεί να είναι ατμοσφαιρική, ειδικά για αργές περιόδους παιχνιδιού, όπου η μουσική στοχεύει να ενισχύσει την αισθητική διάθεση και τη ρύθμιση του παιχνιδιού.

1 Η μουσική μπορεί να ενεργοποιηθεί από συμβάντα εντός του παιχνιδιού. Για παράδειγμα, σε παιχνίδια όπως το Pac-Man ή το Mario, ο παίκτης που έπαιρνε power-ups ενεργοποιούσε τις αντίστοιχες μουσικές παρτιτούρες.

1 Η μουσική δράσης, όπως οι ακολουθίες καταδίωξης, μάχης ή κυνηγιού, έχει γρήγορο ρυθμό, αλλάζει δύσκολα αποτελέσματα.

1 Η μουσική του μενού, παρόμοια με τη μουσική με τίτλους, δημιουργεί ακουστικό αντίκτυπο ενώ λαμβάνει χώρα σχετικά μικρή δράση.

Δοκιμή Παιχνιδιού:

Η διασφάλιση ποιότητας ενός προϊόντος βιντεοπαιχνιδιού διαδραματίζει σημαντικό ρόλο καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ανάπτυξης ενός παιχνιδιού, αν και εμφανίζεται πιο σημαντικά καθώς το παιχνίδι πλησιάζει στην ολοκλήρωση. Σε αντίθεση με άλλα προϊόντα λογισμικού ή εφαρμογές παραγωγικότητας, τα βιντεοπαιχνίδια προορίζονται βασικά για ψυχαγωγία, και επομένως η δοκιμή των βιντεοπαιχνιδιών εστιάζεται περισσότερο στην εμπειρία του τελικού χρήστη παρά στην ακρίβεια της απόδοσης του κώδικα λογισμικού, γεγονός που οδηγεί σε

διαφορές στον τρόπο με τον οποίο το λογισμικό παιχνιδιών αναπτύσσεται.

Η διασφάλιση ποιότητας ενός προϊόντος βιντεοπαιχνιδιού διαδραματίζει σημαντικό ρόλο καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ανάπτυξης ενός παιχνιδιού, αν και εμφανίζεται πιο σημαντικά καθώς το παιχνίδι πλησιάζει στην ολοκλήρωση. Σε αντίθεση με άλλα προϊόντα λογισμικού ή εφαρμογές παραγωγικότητας, τα βιντεοπαιχνίδια προορίζονται βασικά για ψυχαγωγία, και επομένως η δοκιμή των βιντεοπαιχνιδιών εστιάζεται περισσότερο στην εμπειρία του τελικού χρήστη παρά στην ακρίβεια της απόδοσης του κώδικα λογισμικού, γεγονός που οδηγεί σε διαφορές στον τρόπο με τον οποίο το λογισμικό παιχνιδιών αναπτύσσεται.

Καθώς ο κώδικας ωριμάζει και οι δυνατότητες του παιχνιδιού σταθεροποιούνται, τότε η ανάπτυξη περιλαμβάνει συνήθως πιο αυστηρούς ελέγχους δοκιμών, όπως δοκιμές σταθερότητας, για να βεβαιωθείτε ότι οι νέες ενημερώσεις στη βάση κώδικα δεν αλλάζουν λειτουργικά μέρη του παιχνιδιού.

Τα παιχνίδια είναι πολύπλοκα συστήματα λογισμικού και οι αλλαγές σε μια περιοχή κώδικα μπορεί απροσδόκητα να προκαλέσουν την αποτυχία ενός φαινομενικά άσχετου μέρους του παιχνιδιού.

Οι υπεύθυνοι δοκιμών αναλαμβάνουν την επαναλαμβανόμενη αναπαραγωγή μέσω ενημερωμένων εκδόσεων παιχνιδιών σε αυτά τα μεταγενέστερα στάδια για να αναζητήσουν τυχόν προβλήματα ή σφάλματα που δεν εντοπίζονται διαφορετικά από τις αυτοματοποιημένες δοκιμές. Επειδή αυτό μπορεί να είναι μια μονότονη εργασία του να παίζεται το ίδιο παιχνίδι ξανά και ξανά, αυτή η διαδικασία μπορεί να οδηγήσει σε παιχνίδια που κυκλοφορούν συχνά με αδιόρατα σφάλματα ή δυσλειτουργίες.

Υπάρχουν άλλοι παράγοντες που απλώς κληρονομούν τα βιντεοπαιχνίδια που μπορεί να κάνουν τις δοκιμές δύσκολες. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση τυχαιοποιημένων συστημάτων παιχνιδιού, τα οποία απαιτούν περισσότερες δοκιμές τόσο για την ισορροπία του παιχνιδιού όσο και για την παρακολούθηση σφαλμάτων από ό,τι πιο γραμμικά παιχνίδια, το ισοζύγιο κόστους και χρόνου που πρέπει να αφιερωθεί στις δοκιμές ως μέρος του προϋπολογισμού ανάπτυξης και τη διασφάλιση ότι το παιχνίδι εξακολουθεί να είναι διασκεδαστικό και διασκεδαστικό να παίζεται καθώς γίνονται αλλαγές σε αυτό.

Πρώτο Παιχνίδι:

Η πρώτη με δυνατότητα αναπαραγωγής είναι η έκδοση παιχνιδιού που περιέχει αντιπροσωπευτικό για το τελικό παιχνίδι περιεχόμενο και στοιχεία, αυτή είναι η πρώτη έκδοση με λειτουργικά κύρια στοιχεία παιχνιδιού. Συχνά βασίζεται στο πρωτότυπο που δημιουργήθηκε στην προπαραγωγή. Το **Alpha** ή το **First playable** χρησιμοποιούνται μερικές φορές για να αναφέρονται σε ένα μόνο ορόσημο, ωστόσο τα μεγάλα έργα απαιτούν την πρώτη αναπαραγωγή πριν από την πλήρη λειτουργία alpha.

Η πρώτη δυνατότητα αναπαραγωγής γίνεται 12 έως 18 μήνες πριν από την κυκλοφορία του κώδικα. Μερικές φορές αναφέρεται ως το στάδιο "Προ-Άλφα"(pre-Alpha).

ΜΗΧΑΝΕΣ ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ – UNITY

Το Unity είναι μια μηχανή παιχνιδιών πολλαπλών πλατφορμών και IDE που αναπτύχθηκε από την Unity Technologies. Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών για προσθήκες ιστού, πλατφόρμες επιτραπέζιων υπολογιστών, κονσόλες και κινητές συσκευές και χρησιμοποιείται από περισσότερους από ένα εκατομμύριο προγραμματιστές. Το Unity χρησιμοποιείται κυρίως για τη δημιουργία παιχνιδιών για κινητά και web.

Η μηχανή παιχνιδιού αναπτύχθηκε σε C/C++ και είναι σε θέση να υποστηρίζει κώδικα γραμμένο σε C# ή javascript. Η μηχανή παιχνιδιών αναπτύχθηκε από ένα εργαλείο ανάπτυξης παιχνιδιών που υποστηρίζεται από το OS X το 2005 στη μηχανή παιχνιδιών πολλών πλατφορμών που είναι σήμερα.

Η τελευταία ενημέρωση της μηχανής παιχνιδιών ήταν στο Unity 4.0, το οποίο κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 2012. Το Unity 4.0 υποστηρίζει αυτήν τη στιγμή ανάπτυξη για iOS, Android, Windows, OS X, Linux, προγράμματα περιήγησης ιστού, Flash, PS3, Xbox 360 και Wii U. Η μηχανή μπορεί να κατέβει από τον ιστότοπό της Unity σε δύο διαφορετικές εκδόσεις: τη δωρεάν έκδοση και το Unity Pro.

Η Unity Technologies ιδρύθηκε το 2004 από τους David Helgason (CEO), Nicholas Francis (CCO) και Joachim Ante (CTO) στην Κοπεγχάγη της Δανίας αφού το πρώτο τους παιχνίδι, GooBall, απέτυχε να ενδιαφέρει. Οι τρεις τους αναγνώρισαν την αξία στην ανάπτυξη του engine και των εργαλείων και ξεκίνησαν να δημιουργήσουν ένα engine που όλοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν σε προσιτή τιμή. Η Unity Technologies έχει λάβει χρηματοδότηση από εταιρείες όπως η Sequoia Capital, η WestSummit Capital και η iGlobe Partners.

Η επιτυχία της Unity οφείλεται εν μέρει στην υποστήριξή της για ανεξάρτητους προγραμματιστές που δεν μπορούν ούτε να δημιουργήσουν τη δική τους μηχανή παιχνιδιών ούτε να αγοράσουν άδειες χρήσης για να χρησιμοποιήσουν άλλες πλήρως εξοπλισμένες. Η εστίαση της εταιρείας είναι να «εκδημοκρατίσει την ανάπτυξη παιχνιδιών» και να κάνει την

ανάπτυξη 2D και 3D διαδραστικού περιεχομένου όσο το δυνατόν πιο προσιτή σε όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους σε όλο τον κόσμο.

Η πρώτη έκδοση της Unity κυκλοφόρησε στο Worldwide Developers Conference της Apple το 2005. Κατασκευάστηκε μόνο για να λειτουργεί και να δημιουργεί έργα σε υπολογιστές πλατφόρμας Mac και απέσπασε αρκετή επιτυχία για να συνεχίσει την ανάπτυξη του engine και των εργαλείων. Το Unity 3 κυκλοφόρησε τον Σεπτέμβριο του 2010 και επικεντρώθηκε στην εισαγωγή περισσότερων από τα εργαλεία που συνήθως έχουν στη διάθεσή τους τα στούντιο υψηλής τεχνολογίας.

Αυτό επέτρεψε στην εταιρεία να τραβήξει το ενδιαφέρον μεγαλύτερων προγραμματιστών παρέχοντας σε ανεξάρτητες και μικρότερες ομάδες μια μηχανή παιχνιδιών σε ένα προσιτό πακέτο. Η τελευταία έκδοση της Unity, Unity 4.0, κυκλοφόρησε στα τέλη του 2012 και περιλαμβάνει προσθήκες όπως κινούμενα σχέδια Mecanim και υποστήριξη DirectX 11.

Το Unity υποστηρίζει στοιχεία τέχνης και μορφές αρχείων από 3ds Max, Maya, Softimage, Blender, Modo, ZBrush, Cinema 4D, Cheetah3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks και Allegorithmic Substance. Οι αλλαγές που πραγματοποιούνται στα στοιχεία που δημιουργήθηκαν σε αυτά τα προϊόντα ενημερώνουν αυτόματα όλες τις παρουσίες αυτού του στοιχείου σε όλο το έργο χωρίς να απαιτείται μη αυτόματη επανεισαγωγή.

Το Unity περιλαμβάνει επίσης τον διακομιστή Unity Asset - μια λύση ελέγχου έκδοσης για τα στοιχεία και τα σενάρια παιχνιδιών του προγραμματιστή. Χρησιμοποιεί το PostgreSQL ως backend, ένα ηχοσύστημα χτισμένο στη βιβλιοθήκη FMOD (με δυνατότητα αναπαραγωγής συμπίεσμένου ήχου Ogg Vorbis), αναπαραγωγή βίντεο χρησιμοποιώντας τον κωδικοποιητή Theora, ένα engine ειδικευμένο για δημιουργία εδάφους και βλάστησης (που υποστηρίζει billboarded δέντρων, Occlusion Culling με Umbra, κ.α.), ενσωματωμένο lightmapping και παγκόσμιο φωτισμό, δικτύωση για πολλούς παίκτες με χρήση RakNet και ενσωματωμένα πλέγματα πλοήγησης εντοπισμού μονοπατιών.

Το Unity 3.5 ήταν μια από τις μεγαλύτερες εκδόσεις για την πλατφόρμα ανάπτυξης Unity και πρόσθεσε νέες δυνατότητες και βελτιώσεις στην υπάρχουσα τεχνολογία. Αυτά περιελάμβαναν το σύστημα σωματιδίων Shuriken, το navmesh για εύρεση μονοπατιών και την αποφυγή εμποδίων, τον γραμμικό φωτισμό χώρου (σωστό γάμμα), την απόδοση HDR, την απόδοση πολλαπλών νημάτων, τους ανιχνευτές φωτός, την ανάπτυξη Google Native Client, την επανεγγραφή απομάκρυνσης απόφραξης, το ενσωματωμένο επίπεδο λεπτομέρειας υποστήριξη, προεπισκόπηση πρόσθετου Adobe Flash Player, προφίλ GPU και χάρτες φωτός κατεύθυνσης.

Το Unity 4 ανακοινώθηκε στις 18 Ιουνίου 2012 και περιλαμβάνει αρκετές νέες προσθήκες στην τεχνολογία στην αρχική έκδοση της Unity 4.0. Ο κύκλος κυκλοφορίας της Unity 4, όπως και οι προηγούμενες εκδόσεις, θα περιλαμβάνει αρκετές ενημερώσεις με πρόσθετες λειτουργίες κατά τη διάρκεια της ζωής του, όπως το νέο Retained GUI, το οποίο αναμένεται σε μελλοντική ενημέρωση 4.x. Κυκλοφόρησε στις 14 Νοεμβρίου 2012.

Το Mecanim είναι η τεχνολογία animation της Unity που βρίσκεται σε ανάπτυξη εδώ και χρόνια,

πρώτα από την ομώνυμη εταιρεία και στη συνέχεια στα γραφεία της Unity Canada μετά την εξαγορά. Η τεχνολογία έχει σχεδιαστεί για να προσφέρει ρευστή και φυσική κίνηση στους χαρακτήρες με αποτελεσματική διεπαφή. Το Mecanim περιλαμβάνει εργαλεία για τη δημιουργία μηχανών κατάστασης, blend trees, IK rigging και αυτόματη επαναστόχευση κινούμενων εικόνων μέσα από το πρόγραμμα επεξεργασίας Unity.

Επιπλέον, μια σειρά από κινούμενα σχέδια με δυνατότητα επαναστόχευσης θα είναι διαθέσιμη στο Unity Asset Store κατά την εκκίνηση του εργαλείου. Πολλά από αυτά τα αρχεία κινούμενων εικόνων χρησιμοποιούν καταγραφή κίνησης και παρέχονται χωρίς κόστος από την Unity Technologies. Άλλοι πάροχοι στο Asset Store θα παρέχουν επίσης κινούμενα σχέδια για χρήση με το Mecanim, είτε δωρεάν είτε με χρέωση.

ENDLESS RUNNER ΠΑΙΧΝΊΔΙΑ

Με μια γρήγορη ματιά στη λίστα με τα καλύτερα παιχνίδια για κινητά που κυκλοφορούν στο Διαδίκτυο το 2021, παρατηρούμε παιχνίδια όπως το **Subway Surfers** να καταλαμβάνουν την πρώτη θέση. Αυτό το παιχνίδι εμπίπτει στην κατηγορία των endless runner games που έχει καταφέρει να κρατήσει τους παίκτες από **10 έως 60 ετών** κολλημένους στην οθόνη του κινητού τους.

Τα παιχνίδια Runner είναι γεμάτα δράση και γεμάτα με διάφορα εμπόδια για να αμφισβητήσουν την κινητικότητα του δρομέα. Αυτά τα παιχνίδια ακολουθούν γραμμικό σχεδιασμό, χωρίς τέλος, παύσεις ή διαλείμματα. Παρέχετε κατά κύριο λόγο μόνο ένα μονοπάτι, με διάφορα εμπόδια να εμφανίζονται όλο και πιο γρήγορα.

Το παιχνίδι σταδιακά επιταχύνεται βάσει του χρόνου που πέρασε καθώς και ο αριθμός των εμποδίων αυξάνεται, με αποτέλεσμα ο δρομέας να βρίσκει όλο και περισσότερες δυσκολίες μπροστά του.

Τα συνοδευτικά ηχητικά εφέ και τα καθηλωτικά γραφικά δίνουν μια πραγματική αίσθηση αδρεναλίνης στους παίκτες και ο τόσο βασικός και περιορισμένος χειρισμός του παιχνιδιού είναι χρήσιμο χαρακτηριστικό για την διευκόλυνση παικτών όλων των ηλικιών. Το ότι τα runner παιχνίδια λαμβάνουν υπόχιν όλες τις ηλικίες δεν σημαίνει όμως ότι δεν είναι απαιτητικά. Αργά ή γρήγορα, οι παίκτες υποκύπτουν στην ένταση του παιχνιδιού και προσγειώνονται στα εμπόδια, φέρνοντας το παιχνίδι στο τέλος.

Όταν εκείνη η στιγμή φτάσει, οι παίκτες έχουν ήδη βυθιστεί στο παιχνίδι. Η μετάβαση σε άλλο παιχνίδι δεν παραμένει πλέον επιλογή. Ως εκ τούτου, επιστρέφουν στη γραμμή εκκίνησης και ξεκινούν τον ατελείωτο αγώνα τους ξανά και ξανά.

Βασικοί λόγοι για την μεγάλη επιτυχία των endless runner παιχνιδιών:

- **Φυσική Ανθρώπινη Βιολογία**

Οι άνθρωποι ιστορικά εξελίχθηκαν σε δρομείς, όπως αποδεικνύεται από μελέτες. Η ταχύτητα ενθουσιάζει τους ανθρώπους και συχνά αναζητούν τρόπους να ζήσουν την αίσθηση της, αν όχι στην πραγματική ζωή, τότε με κάποιο εικονικό μέσο. Τα endless runner παιχνίδια προσφέρουν την ίδια ενθουσιώδη αίσθηση σε έναν εικονικό χώρο. Ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να τρέχει σε μια ατελείωτη πίστα για ώρες και να νιώθει την αδρεναλίνη μέσα του καθώς προσπαθεί να νικήσει ένα προηγούμενο σκορ του ή ακόμα και φίλους οι οποίοι αγωνίζονται στο ίδιο παιχνίδι.

- **Ευκολία**

Τα endless runners οφείλουν επίσης την αυξανόμενη δημοτικότητά τους σε έναν άλλο παράγοντα – τις μεταβαλλόμενες προτιμήσεις των παικτών της νέας εποχής. Είναι γνωστό ότι τα παιχνίδια με μεγάλη διάρκεια όπου χρειάζονται τριψήφιους αριθμούς ωρών για την ολοκλήρωση τους και να προσφέρουν «κορεσμό» στον παίκτη δεν είναι πλέον τόσο δημοφιλή. Οι προτιμήσεις των παικτών έχουν αλλάξει δραματικά με τα χρόνια, και μαζί τους και τα ίδια τα παιχνίδια που καταφέρνουν μένουν στην κορυφή. Για τον μέσο χρήστη τα παιχνίδια endless runner δεν διαρκούν περισσότερο από τρία λεπτά, και οι παίκτες μπορούν εύκολα να συνεχίσουν το τρέξιμο μετά από μια στιγμιαία παύση. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, δεν υπάρχουν επίπεδα για πρόκριση, δεν υπάρχουν στάδια για ολοκλήρωση και δεν υπάρχουν αντίπαλοι να νικηθούν. Το γραμμικό επίπεδο συνεχίζει να κινείται παράλληλα με τον δρομέα μέχρι αυτός να κάνει την λάθος κίνηση.

Οι παίκτες στρέφονται στα παιχνίδια για κινητά για να απολαύσουν λίγα λεπτά έως ώρες χαλαρής διασκέδασης, συνήθως όταν βρίσκονται στα ΜΜΜ ή σε αναμονή σε κάποιο μέρος. Αυτός είναι ο λόγος που οι σχεδιαστές αυτών των παιχνιδιών κάνουν τα mobile games όσο πιο απλά από θέμα χειρισμού και κανόνων είναι δυνατό.

- **Προσβασιμότητα**

Τα endless runners είναι μια κατηγορία αυτών των παιχνιδιών, έχουν απλούς μηχανισμούς και ουσιαστικά **δεν υπάρχουν αυστηροί κανόνες** που πρέπει να ακολουθούνται. Αυτά τα παιχνίδια έχουν σχεδιαστεί για να προσφέρουν στους παίκτες ατελείωτη διασκέδαση που δεν δεσμεύει μεγάλο κομμάτι από τον χρόνο του παίκτη.

Το παιχνίδι συνεχίζεται όσο ο δρομέας συνεχίζει να τρέχει στην πίστα. Το πιο σημαντικό είναι ότι οι παίκτες μπορούν εύκολα να απολαύσουν **σύντομες περιόδους παιχνιδιών** διάρκειας ολίγων λεπτών και να επιστρέψουν στο σημείο που είχαν σταματήσει νωρίτερα χωρίς να τιμωρούνται. Οι περιορισμένοι χειρισμοί του παιχνιδιού το κάνουν πολύ προσβάσιμο να παιχτεί από **οποιονδήποτε, όπουδήποτε και οποτεδήποτε**.

- **Εθιστικό gameplay**

Όλα τα endless παιχνίδια είναι φτιαγμένα με ένα συγκεκριμένο concept κατά νου, «**άλλο ένα παιχνίδι**». Το παιχνίδι παίζεται σε εκρήξεις και όχι σε εκτεταμένες περιόδους, συνήθως είτε με υψηλή δυσκολία και εστίαση σε υψηλές βαθμολογίες (όπως πχ το **Subway Surfers**), είτε με ένα μεγάλο σύστημα ξεκλειδώματος με powerups και άλλα (όπως πχ το **Jetpack Joyride**). Και στα δύο παραδείγματα, ο παίκτης ενθαρρύνεται να δοκιμάσει «για άλλη μια φορά», αφού κάθε γύρος συνήθως **διαρκεί μόνο λίγα λεπτά**, αν όχι δευτερόλεπτα καθώς είναι εύκολο να σταματήσει να παίζει ο παίκτης οποιαδήποτε στιγμή. Το είδος είναι πιο δημοφιλές σε κινητές συσκευές (οι οποίες στατιστικά είναι περισσότερες από τους υπολογιστές στον κόσμο) με αποτέλεσμα να είναι εύκολο το λεγόμενο **pick-up and play**.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

Περιγραφή:

Το παιχνίδι ονομάστηκε **Sky Runner** και είναι ένα παιχνίδι **endless runner**. Το Endless Runner ή Infinite Runner είναι ένα **υποείδος των παιχνιδιών πλατφόρμας** (platform games) στο οποίο ο χαρακτήρας του παίκτη αναγκάζεται να τρέξει για **άπειρο χρονικό διάστημα αποφεύγοντας κάποια εμπόδια**. Ο στόχος του παίκτη είναι να φτάσει σε **υψηλό σκορ** επιζώντας για όσο το δυνατόν **περισσότερο χρόνο** μπορεί. Η μέθοδος με την οποία το επίπεδο ή το περιβάλλον του παιχνιδιού φαίνεται να αναπαράγεται συνεχώς πριν από τον παίκτη είναι ένα παράδειγμα διαδικαστικής δημιουργίας (ή αλλιώς procedural generation).

Το παιχνίδι χρησιμοποιεί φιλικά cartoon γραφικά χωρίς βία κανενός τύπου, είναι κατάλληλο για όλες τις ηλικίες και η ευκολία του το κάνει διασκεδαστικό για τον πιο απλό χρήστη αλλά και πολύ ενδιαφέρον για παίκτες που μπορούν να φτάσουν τα μεγάλα ρεκορχρόνου και σκορ.

Χαρακτηριστικά:

Αυτή η έκδοση του Sky Runner έχει δημιουργηθεί με την μηχανή παιχνιδιών [Unity](#) και είναι χτισμένο με δυνατότητα να παιχτεί σε περιβάλλον Microsoft Windows με τη χρήση πληκτρολογίου. Υπάρχει η δυνατότητα να χτιστεί και ως εφαρμογή για android αλλά και για τις πιο γνωστές κονσόλες, ένα απο τα κύρια θετικά χαρακτηριστικά αυτής της μηχανής.

Πιο συγκεκριμένα ο παίκτης μπορεί να χρησιμοποιήσει τα πλήκτρα “A” και “D” καθώς και τα αριστερό και δεξί βελάκια για τον έλεγχο του χαρακτήρα στην οθόνη. Μπορεί με το πάτημα του “Esc” να οδηγηθεί σε ένα μενού όπου το παιχνίδι θα παύσει προσωρινά λειτουργία καθώς και με το πάτημα του “R” όπου ολόκληρη η πίστα θα επανέρθει στην αρχική της κατάσταση. Φυσικά αφού το παιχνίδι πρόκειται για **procedurally generated**, η κάθε πίστα πάντα θα διαφέρει ολικά απο την προηγούμενη της, όμως τα σκορ, οι χαμένες ζωές, ο χρόνος που πέρασε καθώς φυσικά και η θέση του παίκτη στον χώρο.

Στο τέλος κάθε γύρου το σκορ και ο χρόνος του παίκτη αποθηκεύονται με την χρήση **Player Prefs** για την ανάκτηση τους σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας του παιχνιδιού αλλά και για την σύγκριση του μεγαλύτερου σκορ και χρόνου με τα νέα δεδομένα στον κάθε τρέχον γύρο. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε δικό τους registry στον Η/Υ.

Σκοπός:

Σκοπός του παίκτη είναι να καταφέρει να επιβιώσει όσο περισσότερο χρόνο μπορεί μετά την έναρξη της πίστας και παράλληλα να συλλέξει όσα περισσότερα κέρματα μπορεί. Όσο περισσότερο χρόνο βρίσκεται ο παίκτης στο παιχνίδι, όσο και πιο πολύ θα αυξάνεται η ταχύτητα χωρίς κάποιο μέγιστο όριο.

Το παιχνίδι ολοκληρώνεται εάν εκπληρωθεί ένα απο τα παρακάτω γεγονότα:

- ❖ Ο παίκτης συγκρούεται με κάποιο εμπόδιο 3 φορές καθόλη τη διάρκεια του γύρου. (Εάν ο παίκτης έρθει σε επαφή με κάποιο απο τα τυχαία χτισμένα εμπόδια στην πίστα τότε μειώνονται οι ζωές του κατά μια ανα εμπόδιο, εάν ο παίκτης χτυπήσει 2 φορές, στην Τρίτη το παιχνίδι ολοκληρώνεται.
- ❖ Ο παίκτης πέφτει δεξιά ή αριστερά απο την πίστα. (Η πίστα βρίσκεται στον ουρανό επομένως όποια κίνηση του παίκτη τον φέρει εκτός ορίων αυτό θα προκαλέσει τον χαρακτήρα να πέσει και να χάσει όλες τις ζωές του ανεξάρτητα απο προηγούμενα χτυπήματα.
- ❖ Ο παίκτης αποσυνδέεται είτε απο το μενού παύσης ή με υποχρεωτικό τερματισμό του παιχνιδιού.

Δομή Παιχνιδιού:

Το παιχνίδι αποτελείται από 2 σκηνές. Στην Unity μια σκηνή είναι στην ουσία ένα τρισδιάστατο περιβάλλον όπου διάφορα αντικείμενα (gameObjects) αλληλεπιδρούν και δίνουν στον παίκτη/χειριστή του λογισμικού την επιθυμητή εμπειρία.

Η πρώτη σκηνή είναι το **Main Menu** η οποία ακολουθεί την παρακάτω δομή:

- Εκκίνηση παιχνιδιού
- Ρυθμίσεις
 - ο Επιλογή Πλήρης Οθόνης
 - ο Επιλογή ρύθμισης διαστάσεων οθόνης
 - Παράθυρο
 - FullScreen
 - Fullscreen – Παράθυρο

Επιλογή ρύθμισης ανάλυσης

- 3840 x 2160 (or 2160p)
 - 2560 x 1440 (or 1440p)
 - 1920 x 1080 (or 1080p)
 - 1280 x 720 (or 720p)
 - 854 x 480 (or 480p)
 - 640 x 360 (or 360p)
 - 426 x 240 (or 240p)
 - ο Ρύθμιση έντασης ήχου
 - ο Ρύθμιση έντασης μουσικής
 - ο Ρύθμιση έντασης εφέ παιχνιδιού
 - ο Επιλογή για επιστροφή στο αρχικό μενού
- Έξοδος Παιχνιδιού



Figure 1 Αρχικό Μενού

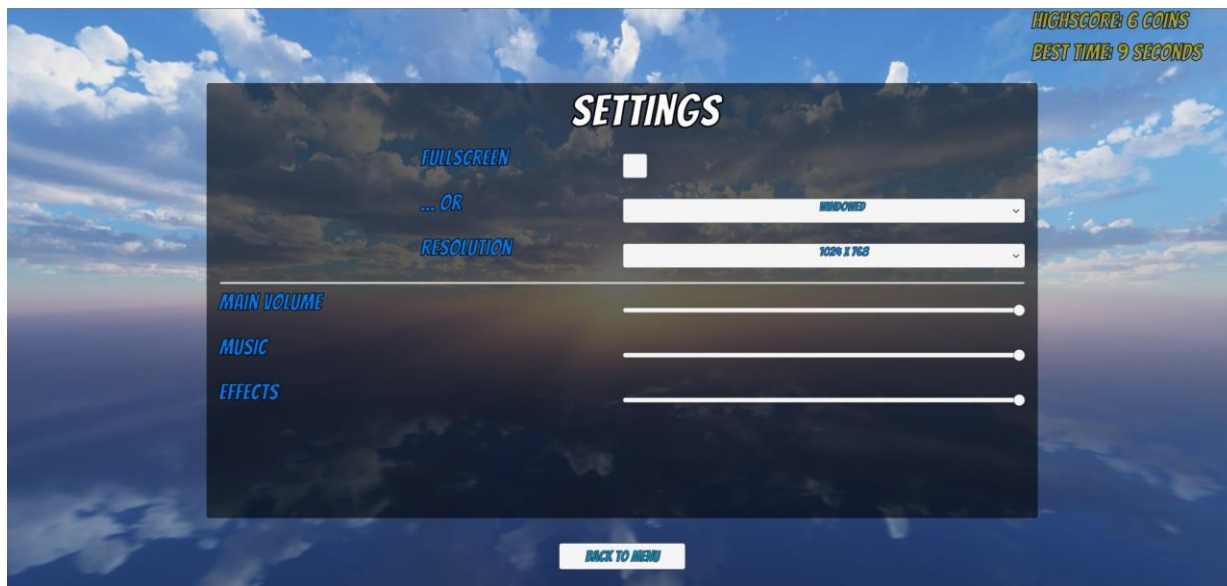


Figure 2 Μενού Ρυθμίσεων

Στην αρχική επίσης οθόνη αναγράφονται τα:

- **Highscore** (Μεγαλύτερος αριθμός απο νομίσματα που συλλέχθηκε σε σε κάποιον εκάστοτε γύρο)
- **Best Time** (Περισσότερος χρόνος που επιβίωσε ο παίκτης σε κάποιον εκάστοτε γύρο)

Η δεύτερη σκηνή είναι η **σκηνή παιχνιδιού** της οποίας η δομή είναι διαφορετική απο το UI του βασικού μενού:

1. GUI (Graphical User Interface)

- a. Best Time Alive
- b. High Score
- c. Time Alive
- d. Score
- e. Esc και R prompts
- f. Πλαίσιο υπολοιπόμενων ζωών
 - i. 3 πορτρέτα παίκτη

2. Game Objects

- a. Tile (το κάθε ξεχωριστό κομμάτι πίστας που δημιουργείται τυχαία)
 - i. Εμπόδιο (ένα εμπόδιο για κάθε tile σε τυχαία θέση)
 - ii. Νόμισμα (ένα νόμισμα σε κάθε tile σε τυχαία θέση)
- b. Skybox (Το background και ο φωτισμός της πίστας)
- c. Player (το μοντέλο του παίκτη μαζί με animations, textures και scripts)

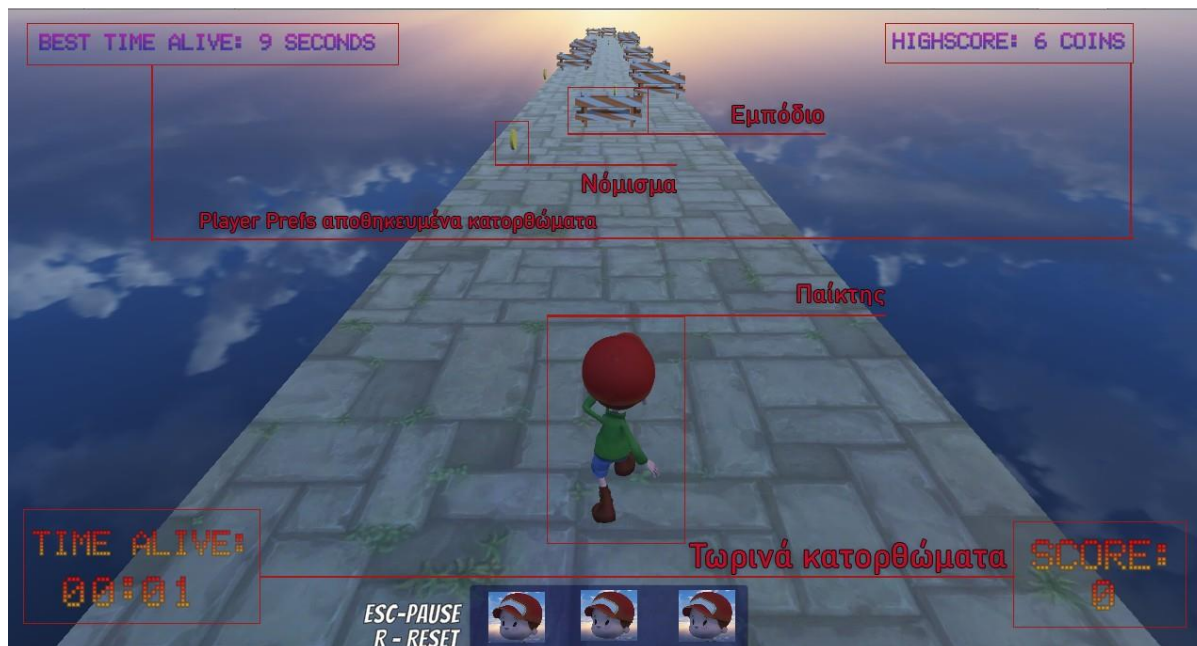


Figure 3 Παιχνίδι

Χωρίς να είναι σε ξεχωριστή σκηνή υπάρχει και το endgame menu, το οποίο εμφανίζεται όταν ο παίκτης έχει χάσει και τις 3 ζωές του στον εκάστοτε γύρο και δομείται ως εξής:

- Main Menu κουμπί (επιστροφή στο αρχικό μενού)
- Retry κουμπί (η πίστα επαναφέρεται και μαζί της τα κατορθώματα και οι τοποθεσίες των tile)
- Reset All Data (διαγραφή όλων των κατορθωμάτων από το Registry όπου αποθηκεύονται μέσω των player prefs)
- Quit Game (έξοδος απο το παιχνίδι)

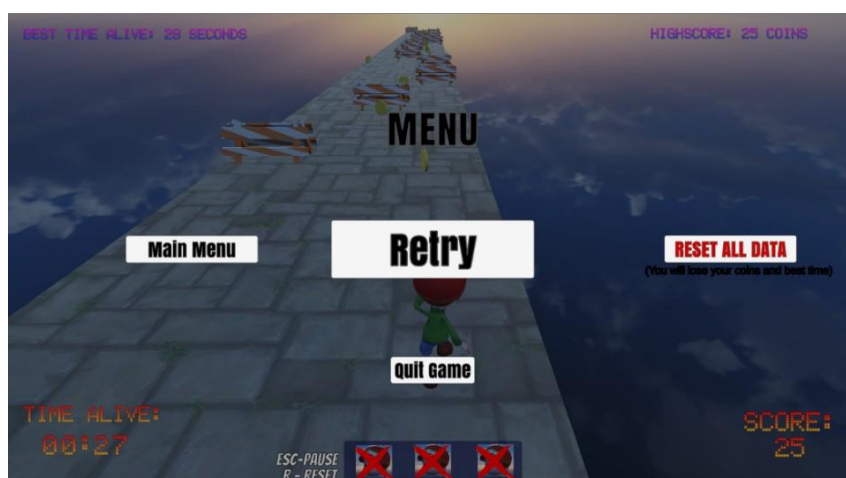


Figure 4 Endgame Menu

Ανασκόπηση Κώδικα:

Στην unity το κάθε ξεχωριστό script που δημιουργείται πρέπει να είναι μέρος (ή αλλιώς component) ενός ενεργού αντικειμένου(game object) μέσα στην εκάστοτε σκηνή. Τα

βασικότερα script για την λειτουργία του παιχνιδιού είναι τα εξής:

- **Player Movement**

Σε αυτό το script βρίσκεται όλος ο κώδικας που χρειάζεται το μοντέλο του παίκτη για να κινηθεί στον χώρο, να αλληλεπιδράσει με αυτόν κ.α.

Όσο ο παίκτης παραμένει ζωντανός μετακινούμε τον παίκτη στον χώρο με χρήση **horizontal Input** το οποίο κατά βάση έχει έτοιμα τα input για οριζόντια κίνηση στα κουμπιά και d που είναι ευρέως διαδεδομένα ως τα πλήκτρα οριζόντιας κίνησης στο 99% των παιχνιδιών αλλά παράλληλα στα βελάκια του πληκτρολογίου και ακόμα και σε analog stick για χρήση από κινητό ή χειριστήριο κονσόλας. Το ίδιο ισχύει φυσικά και για το vertical input που πιάνει τα πλήκτρα w και s (και τα βελάκια πάνω-κάτω) για κίνηση εμπρός-πίσω ή (αναλόγως το παιχνίδι που αναπτύσσεται) και πάνω-κάτω.

```
private void FixedUpdate ()
{
    if (!alive) return;

    Vector3 forwardMove = transform.forward * speed * Time.fixedDeltaTime;
    Vector3 horizontalMove = transform.right * horizontalInput * speed *
    Time.fixedDeltaTime; // * horizontalMultiplier;
    rb.MovePosition(rb.position + forwardMove + horizontalMove);
}
```

Γίνεται έλεγχος για κίνηση στον άξονα y ο οποίος είναι κάθετος για να κληθεί η μέθοδος Die() σε περίπτωση πτώσης του παίκτη από την πίστα

```
private void Update () {
    horizontalInput = Input.GetAxis("Horizontal");

    if (transform.position.y < -5) {
        Die();
    }

    currentTime = clock.GetComponent<Timer>().timer;
}
```

Στην μέθοδο **Die()** ενεργοποιείται το μενού, σταματά η μουσική και ο χρόνος παιχνιδιού και σε περίπτωση που ο χρόνος που επιτεύχθηκε είναι καλύτερος από τον αποθηκευμένο ανώτατο χρόνο, ο πρώτος αντικαθιστά την τιμή και αποθηκεύεται στην μνήμη ως νέο ρεκορ.

```
public void Die ()
{
    alive = false;
    deathMenu.SetActive(true);
    gameTimer.timerIsActive = false;

    if (currentTime > PlayerPrefs.GetInt("BestTime", 0))
    {
        Debug.Log(Mathf.RoundToInt(currentTime));
        PlayerPrefs.SetInt("BestTime", Mathf.RoundToInt(currentTime));
        bestTime.text = "Best Time Alive: " +
Mathf.RoundToInt(currentTime).ToString() + " seconds";
    }

    backroundMusic.Stop();
}
```

Η μέθοδος **TakeDamage()** είναι υπεύθυνη για την διαχείριση ενεργειών αφού ο παίκτης δεχτεί ζημιά από κάποιο τοποθετημένο εμπόδιο στον χώρο. Αρχικά παίζει τον ήχο χτυπήματος και καλεί την μέθοδο για το κούνημα της κάμερας με σκοπό καλύτερο feedback και user experience. Ανάλογα με το πόσα χτυπήματα έχουν προηγηθεί χάνεται μια ζωή απο το UI στο κάτω μέρος της οθόνης και στην Τρίτη ζωή καλείται η μέθοδος [Die\(\)](#).

```
public void TakeDamage()
{
    klonk.Play();
    if (damageTaken == 0)
    {
        camera.shakeTheCamera();
        camera.shakeDuration = 1.5f;
        redImage.GetComponent<Image>().color = new Color(1f,0f,0f,0.3f);
        lifeX1.SetActive(true);
        damageTaken++;
    }
    else if (damageTaken == 1)
    {
        camera.shakeTheCamera();
        camera.shakeDuration = 1.5f;
        redImage.GetComponent<Image>().color = new Color(1f, 0f, 0f, 0.3f);
        lifeX2.SetActive(true);
        damageTaken++;
    }
    else
    {
        camera.shakeTheCamera();
        camera.shakeDuration = 1.5f;
        lifeX3.SetActive(true);
        Die();
    }
}
```

Τέλος ακολουθούν οι μέθοδοι για την **εμφάνιση/απόκρυψη του μενού παύσης**, την **λήξη** και **επανεκκίνηση** του παιχνιδιού αλλά και την αύξηση ταχύτητας του παίκτη.

Αυτά είναι τα βασικά κομμάτια του script **PlayerMovement.cs** που βρίσκεται στο game object του παίκτη και είναι υπεύθυνο για οτιδήποτε έχει να κάνει με τον παίκτη, την κίνηση του και την αλληλεπίδραση με άλλα objects/scripts.

```
void IncreasePlayerSpeed()
{
    speed += speedIncreasePerPoint;
    Debug.Log("Increasing Speed. Current Speed: " + speed);
}

public void Restart ()
{
    SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().name);
}

public void MainMenu()
{
    SceneManager.LoadScene("MainMenu");
}

public void PauseMenu()
{
    Time.timeScale = 0;
    deathMenu.SetActive(true);
    backroundMusic.Stop();
}

public void ResumeMenu()
{
    Time.timeScale = 1;
    deathMenu.SetActive(false);
    backroundMusic.Play();
}

public void QuitGame()
{
    Application.Quit();
}
```

- **Ground Spawner / Ground Tile**

Το script **GroundSpawner.cs** βρίσκεται ως component στο δικό του κενό game object στην ιεραρχία καθώς δεν πρέπει να καταστραφεί κατά την διάρκεια του παιχνιδιού εφόσον είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο και την δημιουργία των procedurally generated tiles.

Πιο συγκεκριμένα δημιουργεί (**instantiate**) το prefab **groundTile**(δηλαδή ένα gameobject που φτιάχνουμε μια φορά και μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε όσες φορές επιθυμούμε αποτα αρχεία του Unity Editor), το οποίο περιέχει:

- το tile μαζί με το material και το texture του
- 3 spawn σημεία(αριστερά, μέση και δεξιά του tile) για δημιουργία εμποδίων
- Ένα σημείο (position) στο μπροστινό μέρος του tile με όνομα **nextSpawnPoint** το οποίο δηλώνει στο παρακάτω script την τοποθεσία που θα εμφανιστεί το κάθε επόμενο tile

Επομένως δημιουργούμε το **groundTile** και ορίζουμε το **nextSpawnPoint** βάση του **child(1)**. Το 1 στο **child(1)** είναι **Index** και με αυτό τον τρόπο μπορούμε να αναφερθούμε στο child object του temp(δηλαδή **groundTile**). Το child object με Index το 1 είναι το σημείο (position) που ορίσαμε να δημιουργείται στο μπροστινό μέρος κάθε tile, όπως φαίνεται παρακάτω:

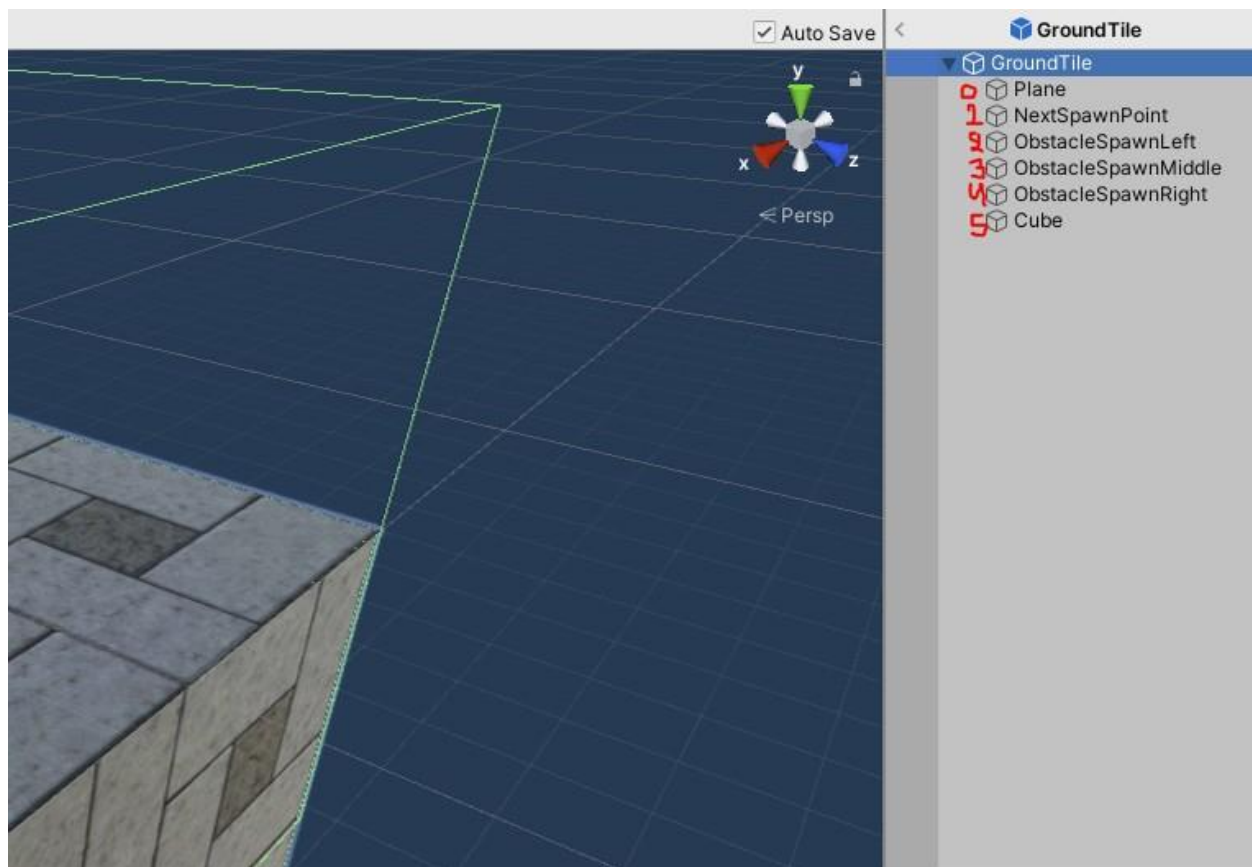


Figure 5 Ιεραρχία του GroundTile Prefab (με Index)

```

public void SpawnTile (bool spawnItems)
{
    GameObject temp = Instantiate(groundTile, nextSpawnPoint, Quaternion.identity);
    nextSpawnPoint = temp.transform.GetChild(1).transform.position;

    if (spawnItems) {
        temp.GetComponent<GroundTile>().SpawnObstacle();
        temp.GetComponent<GroundTile>().SpawnCoins();
    }
}

```

Κάθε instance ενός prefab **GroundTile** έχει και αυτό το δικό του script με όνομα **GroundTile.cs** το οποίο είναι υπεύθυνο να καταλαβαίνει πότε ο παίκτης αποχωρεί από το εκάστοτε tile με σκοπό να στείλει σήμα στο **Ground Spawner** με μια Boolean να δημιουργήσει το επόμενο tile και επίσης να διαγράψει αυτό που ο παίκτης πέρασε και δεν χρειάζεται πλέον να υπάρχει στην πίστα.

```

private void OnTriggerExit (Collider other)
{
    groundSpawner.SpawnTile(true);
    Destroy(gameObject, 2);
}

```

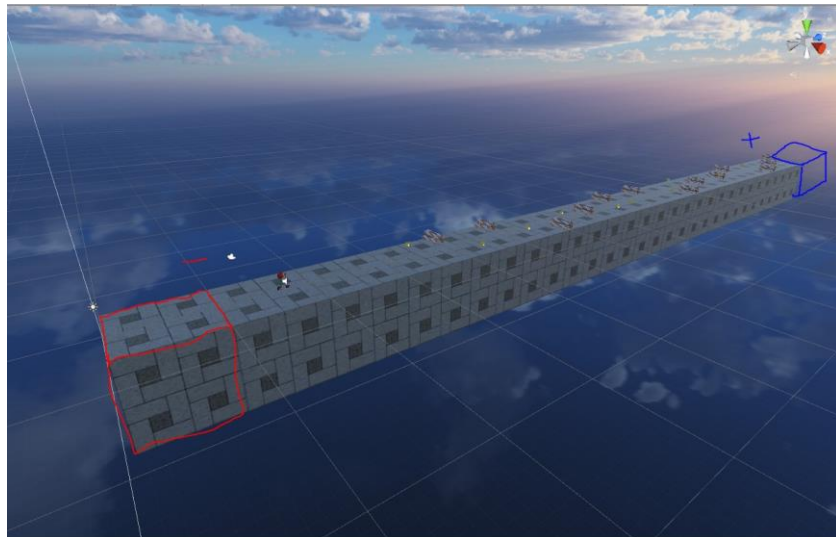


Figure 6 Καταστροφή περασμένου και δημιουργία νέου Tile

Το script αυτό είναι υπεύθυνο και για την δημιουργία ενός εμποδίου σε ένα από τα **3 ObstacleSpawnPoints** που έχουμε ορίσει στην ιεραρχία. Με την βοήθεια της **random**, αποφασίζεται ένας αριθμούς απο το **2 έως και το 4** οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν ως index ακριβώς όπως προηγουμένως, με τη διαφορά οτι αυτή τη φορά θα επιλεγθεί ένα position για την δημιουργία του εμποδίου, όπως φαίνεται παρακάτω:

```
public void SpawnObstacle ()
{
    int obstacleSpawnIndex = Random.Range(2, 5);
    Transform spawnPoint = transform.GetChild(obstacleSpawnIndex).transform;
    Instantiate(obstaclePrefab, spawnPoint.position, Quaternion.identity, transform);
}
```

Με την ίδια λογική δημιουργούμε νομίσματα στην πίστα αλλά αντί για συγκεκριμένα σημεία στο tile ψάχνουμε για τυχαία χρησιμοποιώντας ένα **Random.Range** και ορίζοντας τα **bounds** του Tile. Αυτό το τυχαίο Point επιστρέφει πίσω στο **SpawnCoins()** method και έτσι δημιουργείται ένα coin στην πίστα.

```
public void SpawnCoins ()
{
    int coinsToSpawn = 1;
    for (int i = 0; i < coinsToSpawn; i++) {
        GameObject temp = Instantiate(coinPrefab, transform);
        temp.transform.position = GetRandomPointInCollider(GetComponent<Collider>());
    }
}

Vector3 GetRandomPointInCollider (Collider collider)
{
    Vector3 point = new Vector3(
        Random.Range(collider.bounds.min.x, collider.bounds.max.x),
        Random.Range(collider.bounds.min.y, collider.bounds.max.y),
        Random.Range(collider.bounds.min.z, collider.bounds.max.z)
    );
    if (point != collider.ClosestPoint(point)) {
        point = GetRandomPointInCollider(collider);
    }

    point.y = 1;
    return point;
}
```

- **Game manager**

Το **GameManager.cs** είναι ένα απο τα script που επίσης έχει δικό του **gamobject** στην ιεραρχία με σκοπό να παραμένει ανοιχτό καθόλη τη διάρκεια της πίστας. Σκοπός του είναι να «ακούει» για συγκεκριμένα πλήκτρα όπως το **R** και το **Esc** για να επανεκκινήσει το παιχνίδι και να ανοίξει το μενού παύσης αντίστοιχα, να διαχειρίζεται το **score** και το **highscore** και να φροντίζει οτι εμφανίζονται στον παίκτη.

Πιο συγκεκριμένα όταν καλείτε η μέθοδος **IncrementScore()** (δηλαδή όταν ο παίκτης αποκτά ένα νόμισμα) προστίθεται μια μονάδα στο σκορ του παίκτη, κάθε φορά που γίνεται αυτό το script ψάχνει στην αποθηκευμένη μνήμη μέσω **PlayerPrefs** το μεγαλύτερο σκορ του παίκτη, εάν το σκορ που μόλις έκανε είναι μεγαλύτερο απο το αποθηκευμένο τότε αυτό αντικαθίσταται, διαφορετικά απλώς εμφανίζεται το ανανεωμένο σκορ στο UI και το παιχνίδι συνεχίζεται κανονικά.

```
public void IncrementScore()
{
    score++;
    scoreTxt.text = "Score: " + score;

    if (score > PlayerPrefs.GetInt("HighScore", 0))
    {
        PlayerPrefs.SetInt("HighScore", score);
        HighestScore.text = "HIGHSCORE: " + score.ToString() + " coins";
    }
}
```

Στην **Update()** ελέγχουμε εαν πατηθεί κάποιο απο τα ορισμένα πλήκτρα

```
private void Update () {

    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.R))
    {
        SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().name);
    }

    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape) && counter%2==0)
    {
        playerMovement.PauseMenu();
        counter++;
    }
    else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape) && counter % 2 != 0)
    {
        playerMovement.ResumeMenu();
        counter++;
    }
}
```

ΠΗΓΕΣ

- PERRIN, Andrew. 5 facts about Americans and video games. 2018.
- Saunders, John B., et al. "Gaming disorder: Its delineation as an important condition for diagnosis, management, and prevention."
- Granic, Isabela, Adam Lobel, and Rutger CME Engels. "The benefits of playing video games."
- Lerner, Bill, and Grant Govertsen. "Gaming Industry."
- Griffiths, Mark D., and Halley M. Pontes. "The future of gaming disorder research and player protection: what role should the video gaming industry and researchers play?"
- Haas, John K. "A history of the unity game engine."
Bethke, Erik. Game development and production. Wordware Publishing, Inc., 2003

