



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Ανακαλύπτοντας την Αρχαία Ελλάδα μέσω του Unity

Παναγιώτης Καψαλιάρης

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

ΤΖΙΑΛΛΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ

Λαμία Έτος 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Ανακαλύπτοντας την Αρχαία Ελλάδα μέσω του Unity

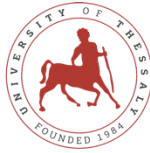
Παναγιώτης Καψαλιάρης

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

ΤΖΙΑΛΛΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ

Λαμία Έτος 2024



UNIVERSITY OF
THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE &
TELECOMMUNICATIONS

Discovering Ancient Greece through Unity

Panagiotis Kapsaliaris

FINAL THESIS

ADVISOR

TZIALLAS GRIGORIOS

Lamia Year 2024

«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις ⁽¹⁾, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάσθηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια
4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: 8/11/2024

Ο – Η Δηλ.
Παναγιώτης Καψαλιάρης

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια (Video Games) αποτελούν μια ενδιαφέρουσα πηγή ψυχαγωγίας για μικρούς και μεγάλους. Στο άκουσμα της λέξης «παιχνίδι» από τις παλιές εποχές προσέλκυε πάρα πολύ κόσμο, κυρίως παιδιά μικρής ηλικίας. Η συνεχόμενη εξέλιξη και ανάπτυξη της τεχνολογίας μας οδήγησε σε σημείο όπου τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν περάσει από πολλές φάσεις. Από τις παλιές κονσόλες 8-bit (3^{ης} Γενιάς) όπως NES, Sega Master System και Atari. Με περιορισμούς στην μνήμη και 2D γραφικά στις κονσόλες της παιδικής μας ηλικίας (6^{ης} Γενιάς) όπως PlayStation 2, Xbox και GameCube με περιορισμένο βάθος απεικόνισης (Render Distance) και ελάχιστη επεξεργαστική ισχύ μέχρι και την σήμερα στα σύνθετα και πανέμορφα 3D γραφικά με εξελιγμένες αλληλεπιδράσεις και εντυπωσιακά περιβάλλοντα. Υπάρχουν πολλές κατηγορίες παιχνιδιών όπως παιχνίδια προσομοίωσης, δράσης, περιπέτειας, στρατηγικής, αγώνων, και αθλητισμού. Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν καταφέρει να παίξουν σημαντικό ρόλο στην ζωή μας. Πέρα όμως αυτών των γεγονότων δεν μπορούμε να κρύψουμε και το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται και σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα από καθηγητές για να προσελκύσουν τους μαθητές/μαθήτριες για να κάνουν πιο ελκυστικό το μάθημα τους και να τους βοηθήσει στο να αφομοιώσουν εύκολα πληροφορίες. Τα παιχνίδια χρησιμοποιούνται επίσης και για επαγγελματικές χρήσεις όπως προσομοιώσεις δεδομένων.

Περιεχόμενα

Περίληψη	9
Κεφάλαιο 1^ο Εισαγωγή.....	
1.1 Στόχοι & σκοποί της εργασίας.....	11
1.2 Δομή της εργασίας	12
Κεφάλαιο 2^ο Χρήση Παιχνιδιών και Εκπαίδευση	
2.1 Η εκπαιδευτική χρήση των παιχνιδιών	14
2.2 Προηγμένες τεχνολογίες & η εξέλιξη των παιχνιδιών	22
2.3 Παιχνίδια στην Αρχαία Ελλάδα	26
Κεφάλαιο 3^ο Τεχνολογίες Παιχνιδιών & Μηχανές Ανάπτυξης	
3.1 Μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών(3D Engines).....	27
3.2 Έτοιμα Templates παιχνιδιών & βοήθεια για νέους χρήστες.....	36
3.3 Χρήσιμες τεχνολογίες που συμβάλουν στην ανάπτυξη παιχνιδιών.....	38
3.4 Η Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) και ο ρόλος της στην ανάπτυξη παιχνιδιών	40
Κεφάλαιο 4^ο Σχεδίαση & Ανάπτυξη του Παιχνιδιού μου	
4.1 Περιγραφή του παιχνιδιού.....	43
4.2 Τρόπος σχεδίασης & Αρχικές ιδέες.....	45
4.3 Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός.....	50
4.4 Τα στάδια ανάπτυξης	51
4.5 Χρήση τεχνητής νοημοσύνης στο παιχνίδι	51
Κεφάλαιο 5^ο Επίδειξη του Παιχνιδιού μου.....	
5.1 Screenshots & Παρουσίαση	53
5.2 Περιγραφή μηχανισμών πλοήγησης και αλληλεπίδρασης.....	55
5.3 Τα Εκθέματα από όλες τις χρονικές περιόδους & Εκπαιδευτικό περιεχόμενο	59
Κεφάλαιο 6^ο Επίλογος & Ιδέες για Μελλοντικές Επεκτάσεις.....	
6.1 Συμπεράσματα	61
6.2 Προτάσεις για βελτίωση του παιχνιδιού	62
6.3 Μελλοντικές προοπτικές.....	63
6.4 Ο γενικός σκοπός των παιχνιδιών	64

Κεφάλαιο 1^ο Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα κάνουμε μια εισαγωγή για την εργασία μου, ποιοι οι ρόλοι και οι σκοποί της και το πως δομείται.

1.1 Στόχοι & σκοποί της εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση για το πως τα ηλεκτρονικά παιχνίδια (Video Games) είναι σε θέση να μπορούν να συμβάλουν στην εκπαίδευση προσφέροντας εκπαιδευτικές εμπειρίες, να ενσωματώνουν αποτελεσματικές μεθόδους μάθησης και να βοηθούν τα παιδιά στο να μαθαίνουν πιο εύκολα, είτε αυτό είναι θέμα γνώσεων, είτε για θέμα μαθημάτων στο σχολείο όπως Γλώσσα, Μαθηματικά και Ιστορία. Στην περίπτωση μας είναι η δημιουργία ενός παιχνιδιού περιήγησης σε ένα μουσείο στο οποίο ο χρήστης θα μπορεί να εξερευνεί την Αρχαία Ελλάδα μέσω διαφόρων δωματίων σε έναν χώρο και να λαμβάνει χρήσιμες πληροφορίες ανάλογα την εποχή.

Επίσης θα αναφερθούμε στο πως η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει εξελιχθεί τόσο πολύ τα τελευταία χρόνια και πλέον είναι τόσο ικανή που μπορεί να συμβάλλει στην δημιουργία των παιχνιδιών με τα πιο ικανά της μοντέλα. Η χρήση αυτών των τεχνολογιών βοηθάει στο να παραχθούν εντυπωσιακά αποτελέσματα μέσω μηχανήματων. Με τα παραπάνω λοιπόν μπορούμε να καταλάβουμε πως με σωστή αξιοποίηση των παιχνιδιών μπορούμε να συνδέσουμε την τεχνολογία και την εκπαίδευση, αποδεικνύοντας έτσι ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι ικανά εργαλεία στην ενίσχυση της κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας των παιδιών ακονίζοντας το μυαλό και φρεσκάροντας τις γνώσεις τους σε διάφορα πεδία.

1.2 Δομή της εργασίας

Η εργασία αποτελείται από 6 κεφάλαια, τα οποία παρέχουν πολλές πληροφορίες και καλύπτουν με σαφήνεια τον αναγνώστη έτσι ώστε να κατανοήσει πλήρως το θέμα και να εξοικειωθεί στον χώρο των ηλεκτρονικών παιχνιδιών (Video Games). Βοηθάει επίσης να καταλάβει την επίδραση που έχουν στον κόσμο για το πως έχουν εξελιχθεί από τις πρώτες μέρες τους μέχρι και σήμερα και πως μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση ώστε να εμπλουτίσουν την μαθησιακή εμπειρία των παιδιών.

Συγκεκριμένα:

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Το Πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την εισαγωγή. Παρουσιάζονται οι στόχοι και σκοποί της εργασίας καθώς και το πως δομείται. Γίνεται ανάλυση των κινήτρων για το πως τα παιχνίδια βοηθάνε στην εκπαίδευση και ποιος ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης σε αυτόν τον τομέα, για την ανάπτυξή τους και τον σχηματισμό καλύτερων αποτελεσμάτων.

Κεφάλαιο 2: Χρήση παιχνιδιών & εκπαίδευση

Το Δεύτερο κεφάλαιο εστιάζει στη σημασία των παιχνιδιών στην εκπαίδευση, ποιος ο ρόλος τους, τι δεξιότητες και κίνητρα μπορούν να προσφέρουν στα παιδιά. Θα γίνουν κάποιες αναφορές εκπαιδευτικών παιχνιδιών και εργαλείων που μπορούν να τραβήξουν την προσοχή και να τους ελκύσουν στο να μάθουν ξένες γλώσσες, μουσική, μαθηματικά, προγραμματισμό, χημεία και επιστήμες. Επιπλέον θα γίνει ανάλυση προηγμένων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στα παιχνίδια στις μέρες μας και πως αυτές βοήθησαν στο να εξελιχθούν. Τέλος θα καλύψουμε και για τα παιχνίδια στην Αρχαία Ελλάδα και πως αυτά είχαν πρωταρχικό ρόλο για μικρούς & μεγάλους.

Κεφάλαιο 3: Τεχνολογίες Παιχνιδιών & Μηχανές Ανάπτυξης

Στο Τρίτο κεφάλαιο αναλύονται κάποιες μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών όπως το Unity & το Unreal Engine, γίνεται ανάλυση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων τους. Αναφερόμαστε στα έτοιμα Templates που προσφέρονται από τις μηχανές και βοηθάνε τους νέους χρήστες να νιώσουν εξοικείωση στον χώρο της υλοποίησης, σχεδιασμού και προγραμματισμού των παιχνιδιών. Γίνεται παρουσίαση χρήσιμων τεχνολογιών που συμβάλουν στην ανάπτυξη των παιχνιδιών για να βγαίνουν πιο εντυπωσιακά αποτελέσματα. Τέλος ποιος ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης (Α.Ι) και πως συμβάλει με τις μηχανές γραφικών στο να παραχθούν βέλτιστα αποτελέσματα.

Κεφάλαιο 4: Σχεδίαση & Ανάπτυξη του Παιχνιδιού μου

Το Τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει μια αρχική περιγραφή του παιχνιδιού, το πως λειτουργεί, τα χαρακτηριστικά του, συμπεριλαμβάνονται ο τρόπος σχεδίασης του παιχνιδιού βήμα - βήμα και ποιες ήταν οι αρχικές ιδέες για το παιχνίδι. Έπειτα αναλύεται ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του παιχνιδιού, σε τι μηχανή ανάπτυξης είναι υλοποιημένο. Ακολουθούν τα στάδια ανάπτυξης που έχει το παιχνίδι και τέλος πως η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλει σε αυτό.

Κεφάλαιο 5: Επίδειξη του Παιχνιδιού μου

Στο Πέμπτο κεφάλαιο παρέχονται στιγμιότυπα από το παιχνίδι και γίνεται επεξήγηση κάποιων βασικών πραγμάτων, επεξήγηση το πως δουλεύει ο χειρισμός του παίκτη και οι τρόποι αλληλεπίδρασης με τα αντικείμενα στον χώρο. Περιγράφονται επίσης όλα τα εκθέματα από τις ιστορικές περιόδους και το τι περιλαμβάνει ο κάθε χώρος που μπορεί να επισκεφτεί ο χρήστης.

Κεφάλαιο 6: Επίλογος & Ιδέες για Μελλοντικές Επεκτάσεις

Στο τελευταίο κεφάλαιο αναφέρονται τα συμπεράσματα από την εργασία, γίνονται επίσης αναφορές για τις μελλοντικές επεκτάσεις και δυνατότητες που μπορεί να λάβει το παιχνίδι για να γίνει πιο ελκυστικό στο κοινό που αναφέρεται (μαθητές Γυμνάσιου). Επίσης δίνεται έμφαση στον γενικό σκοπό που έχουν τα παιχνίδια στις μέρες μας πέρα από την εκπαίδευση.

Κεφάλαιο 2ο Χρήση παιχνιδιών & εκπαίδευση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούμε στο πως τα παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση και ποιος ο ρόλος τους προς τους μαθητές/μαθήτριες. Θα αναλύσουμε τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στα παιχνίδια και πόσο πολύ έχουν προχωρήσει, επιπλέον θα γίνει εστίαση για την Αρχαία Ελλάδα.

2.1 Η εκπαιδευτική χρήση των παιχνιδιών

Η εκπαιδευτική χρήση των παιχνιδιών στις μέρες μας αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα καθώς γίνεται ολοένα και πιο διαδεδομένη στον κόσμο. Σημαντικό ρόλο παίζει και η εντυπωσιακή ανάπτυξη της τεχνολογίας καθώς και το πως οι δάσκαλοι/καθηγητές είναι σε θέση να χρησιμοποιούν αυτά τα παιχνίδια ως εκπαιδευτικά εργαλεία για να προσελκύσουν το ενδιαφέρον. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια παρέχουν διασκεδαστικό τρόπο μάθησης ενθαρρύνοντας τους μαθητές/μαθήτριες να συμμετέχουν ενεργά, να διεκδικούν τους πνευματικούς τους ορίζοντες και να αποκτήσουν σημαντικές γνώσεις μέσω αυτών των εμπειριών.

- Μάθηση μέσω παιχνιδιών

Τα παιχνίδια προωθούν την μάθηση με διάφορους τρόπους. Την αλληλεπίδραση, την συνεργατική μάθηση, την επίλυση ερωτήσεων και την ολοκλήρωση δραστηριοτήτων. Οι δημιουργοί προσαρμόζουν τα παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες ή το κοινό που αναφέρονται και προσπαθούν να βρουν κάτι που θα τους τραβήξει το ενδιαφέρον. Για παράδειγμα η δημιουργία ενός προγράμματος με εντυπωσιακή διεπαφή έχει πιθανότητα να κεντρίσει το ενδιαφέρον των παιδιών πιο πολύ από μια λευκή σελίδα χωρίς γραφικά και απλά γράμματα. Το ίδιο ισχύει και για Ιστοσελίδες που δημιουργούνται μέσω της HTML(Hypertext Markup Language) και βελτιστοποιούνται μέσω του CSS(Cascading Style Sheets) και στην συνέχεια ανεβαίνουν στο ιντερνέτ. Με αυτούς τους τρόπους εξασφαλίζουν στους νέους ένα ασφαλές περιβάλλον πλοήγησης και τους ωθούν να πειραματιστούν με διάφορους τρόπους χωρίς να έχουν την ανησυχία ότι κάνουν λάθη.

- Τα Κίνητρα

Όταν στα παιχνίδια υπάρχει η αναγνώριση προόδου, επιτευγμάτων και προσφέρονται ανταμοιβές προς τα παιδιά, τους ενθαρρύνει να συνεχίσουν για την εμβάθυνση των γνώσεων τους. Επίσης η ανατροφοδότηση(Feedback) που λαμβάνουν οι δημιουργοί των εφαρμογών/παιχνιδιών από τα παιδιά, τους δίνει μια εικόνα του πόσο βοηθάνε για την ενίσχυση των εμπειριών & γνώσεων προς το κοινό καθώς και το αν χρειάζεται κάπου βελτίωση το έργο για να γίνει πιο ενδιαφέρον.

- Ανάπτυξη Δεξιοτήτων

Τα παιχνίδια βοηθάνε στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως:

Ανάπτυξη Κριτικής Σκέψης: Μέσα από ερωτήσεις κρίσεων, Quiz, επίλυση προβλημάτων και λήψη στρατηγικών αποφάσεων μεταξύ άλλων.

Συνεργατική μάθηση: Μέσα από ποικίλες δραστηριότητες, ομαδικών παιχνιδιών που προωθούν την συνεργασία και την επικοινωνία τα παιδιά αναπτύσσουν εμπιστοσύνη μεταξύ τους για να καταφέρουν να επιλύσουν προβλήματα και εργασίες.

Δημιουργικότητα: Τα παιχνίδια ενθαρρύνουν τους χρήστες, να δημιουργούν, να φαντάζονται, να αλληλοεπιδρούν και να βγάζουν τον καλύτερο τους εαυτό.

- Προσαρμογή των μαθήματων

Βρισκόμαστε σε σημείο που πλέον η τεχνολογία μπορεί να παρέχει στα παιδιά τη δυνατότητα να προσαρμόζουν τα επίπεδα δυσκολίας για την μάθηση τους και να μαθαίνουν ανάλογα με τον χρόνο και τους ρυθμούς που διαθέτουν. Υπάρχουν πολλές εκπαιδευτικές πλατφόρμες στις οποίες ο δάσκαλος μπορεί να έχει μια γενική εικόνα της προόδου του κάθε παιδιού και να τα προτείνει λύσεις ή να τα ωθεί, να λύσουν τα προβλήματα με παραδείγματα και απεικονίσεις.

- Παραδείγματα Εκπαιδευτικών Εφαρμογών

Ακολουθούν κάποιες εκπαιδευτικές εφαρμογές που μπορούν να βοηθήσουν μικρούς και μεγάλους να επεκτείνουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους:

Duolingo



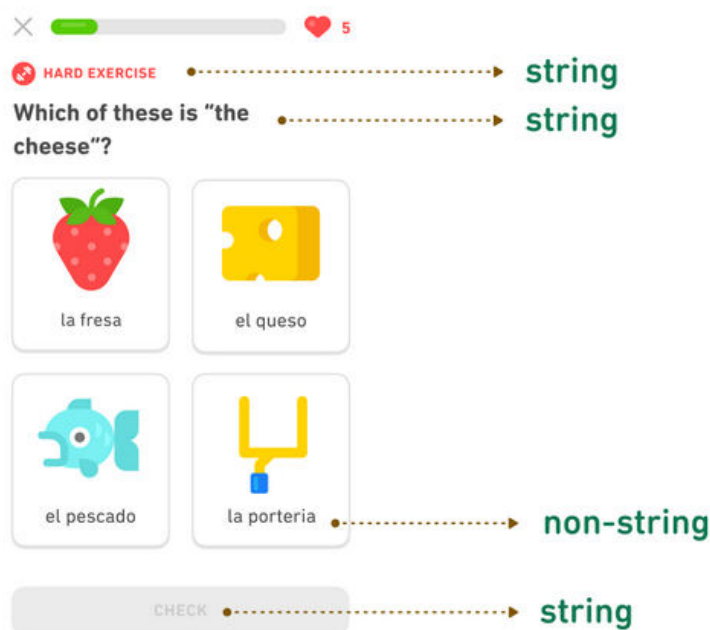
Το Duolingo αποτελεί εκπαιδευτική εφαρμογή και είναι κατάλληλη για μικρούς και μεγάλους. Με την μασκότε της να αποτελεί μια πράσινη κουκουβάγια και οι χαρακτήρες της να είναι ελκυστικοί προς τους νέους χρήστες δίνει το κίνητρο στα παιδιά να μάθουν ξένες γλώσσες όπως Αγγλικά, Γαλλικά, Ισπανικά, Γερμανικά, Ιταλικά, Ρωσικά, Τσεχικά, Ελληνικά, Ολλανδικά, Πορτογαλικά και πολλές άλλες ξένες γλώσσες.

Πρόσφατα δέχτηκε ενημέρωση και πλέον μπορεί να διδάξει στους χρήστες του μουσική και μαθηματικά. Αποτελείται από μια απλή διάταξη διεπαφής κάνοντας τον χρήστη να νιώσει άνεση. Υπάρχουν σταδιακά επίπεδα για νέους χρήστες (είτε αυτό είναι κάποια γλώσσα, είτε μουσική, είτε μαθηματικά) μέχρι και για τους πιο έμπειρους που θέλουν να δοκιμάσουν τις γνώσεις τους.

Η εφαρμογή αυτή υπάρχει στο Ιντερνέτ, είναι επίσης διαθέσιμη για Android & iOS συσκευές. Η εφαρμογή έχει την προσέγγιση της επιβράβευσης, πιο συγκεκριμένα υπάρχει ένα σερί (Streak) ημερών το οποίο με κάθε μάθημα που κάνουν οι χρήστες το σερί ημερών αυξάνεται καθλώνοντας έτσι τους χρήστες να συνεχίσουν να αυξάνουν το σερί τους.

Σε περίπτωση που χάσουν μέρα και δεν κάνουν μάθημα χρησιμοποιούνται Streak Freezes για να μην χαθούν οι μέρες. Εναλλακτικά αν συνεχίζεται έτσι, οι μέρες από το σερί χάνονται. Υπάρχουν επίσης διαφορετικές κατατάξεις από κατηγορίες (Leagues/Leaderboards) στο οποίο στο τέλος κάθε εβδομάδας ένας αριθμός από χρήστες με τους περισσότερους βαθμούς ανεβαίνουν κατηγορία, διαφορετικά οι χρήστες με λίγους βαθμούς πέφτουν στην ζώνη υποβιβασμού και κατεβαίνουν κατηγορία.

- Παράδειγμα στιγμιότυπου οθόνης από την εφαρμογή Duolingo



Mozilla Hubs



Ένα ακόμα παράδειγμα εκπαιδευτικής εφαρμογής - παιχνιδιού στην εκπαίδευση που δεν θα μπορούσα να μην αναφέρω είναι το Mozilla Hubs, το Mozilla Hubs ήταν μια δωρεάν διαδικτυακή εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας.

Δεν χρειαζόταν να γίνει λήψη στον υπολογιστή για να δουλέψει. Οι χρήστες έμπαιναν μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον(Π.χ. μια αίθουσα), αφού πρώτα δημιουργούσαν τον χαρακτήρα τους ανάλογα με την προτίμησή τους.

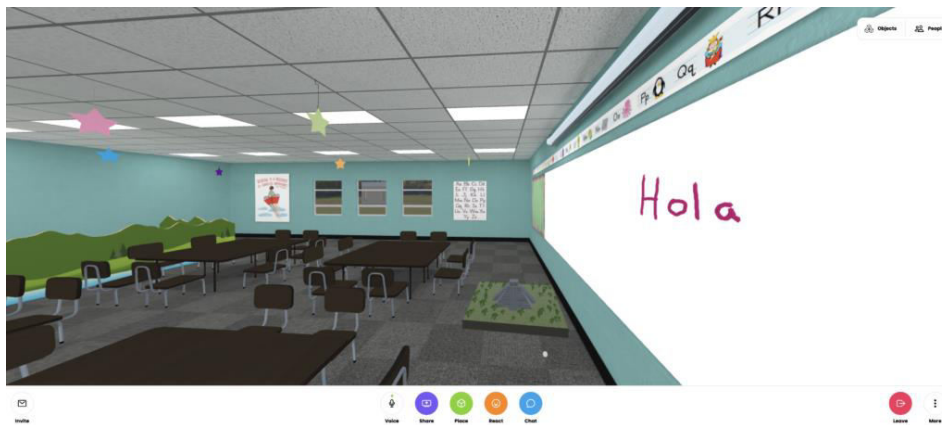
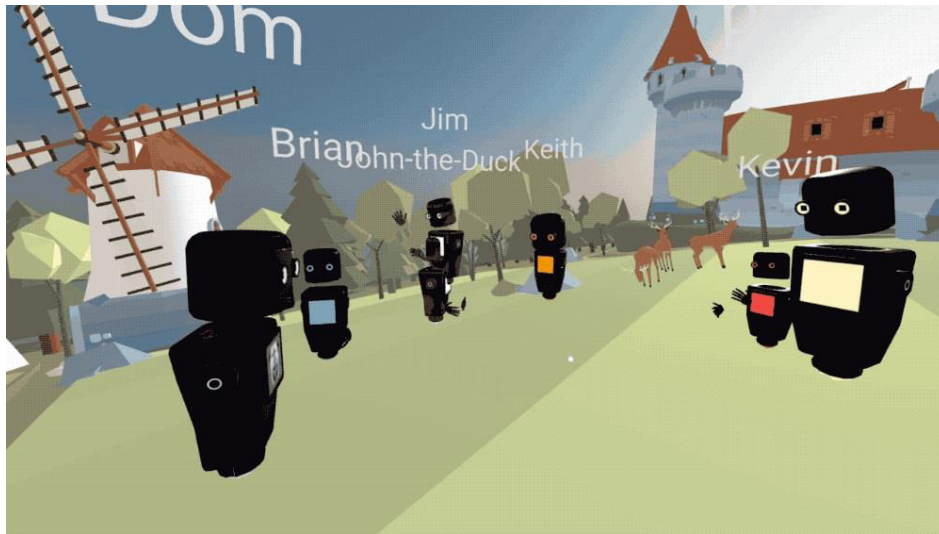
Η εφαρμογή υποστήριζε και την δυνατότητα σύνδεσης VR (Virtual Reality).

Ο καθηγητής μπορούσε να δείξει το μάθημα μέσω αυτής της διαδικτυακής εφαρμογής. Αποτελούσε το Κλασικό Layout κουμπιών W, A, S, D και ποντικιού για μετακίνηση της κάμερας.

Ο κάθε χρήστης μπορούσε να μοιραστεί τις σκέψεις του, να προωθήσει περιεχόμενο και να το παρουσιάσει στην αίθουσα. Υπήρχαν πολλές επιλογές για αίθουσες και κάλυπταν όλες τις ανάγκες, συμπεριλαμβάνονταν και η δυνατότητα τροποποίησης, εξατομίκευσης του κάθε χώρου για τον χρήστη, είχε λειτουργία ομιλίας με μικρόφωνο για ακόμα πιο ρεαλιστική προσέγγιση που αρκετός κόσμος εκτιμούσε.

Το Mozilla Hubs σταμάτησε την λειτουργία του στις 31 Μαΐου του 2024.

Στιγμιότυπα Εφαρμογής:



Minecraft: Education Edition



Το Minecraft: Education Edition αποτελεί εναλλακτική έκδοση του γνωστού παιχνιδιού Minecraft και είναι σχεδιασμένο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Χρησιμοποιείται από καθηγητές και δασκάλους για να ενισχύσουν την εκπαίδευση και να κερδίσουν την προσοχή των παιδιών.

Ας δούμε κάποιες λειτουργίες που περιέχονται μέσα στο παιχνίδι:

Code Builder: Το Code Builder αποτελεί μια λειτουργία του παιχνιδιού στην οποία οι κώδικες είναι κουτάκια και ουσιαστικά οι χρήστες πρέπει να ενώσουν τα κουτάκια για να παραχθεί ένα αποτέλεσμα (ίδια αρχιτεκτονική και με την εφαρμογή Scratch) με αυτόν τον τρόπο τα παιδιά κάνουν μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες του προγραμματισμού και επίσης μαθαίνουν βασικούς αλγορίθμους) .

Εργαλεία για εκπαιδευτικούς: Μέσα στο παιχνίδι υπάρχουν εργαλεία με τα οποία οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ξεκινήσουν διάφορες δραστηριότητες, να ελέγχουν τους υπόλοιπους χρήστες, να επεμβαίνουν όπου χρειάζεται και να παρακολουθούν την πρόοδό τους.

Ποικιλία εκπαιδευτικών σεναρίων: Το παιχνίδι καλύπτει όλους τους εκπαιδευτικούς τομείς για κάθε ενδιαφέρον όπως Ιστορία, Χημεία, Επιστήμες & Κώδικες. Ωθώντας τους χρήστες τους να μάθουν την λειτουργία διαφόρων πραγμάτων καθώς και να δουλεύουν σε συνεργασία μέσα από την επίλυση διαφόρων προβλημάτων.

Το Minecraft: Education Edition είναι διαθέσιμο για Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές, Android και iOS συσκευές.

Στιγμιότυπο Εφαρμογής:



Microsoft Flight Simulator



Το Microsoft Flight Simulator αποτελεί ακόμα ένα καλό παράδειγμα για την εκπαίδευση και τον ίδιο τον καθηγητή που μπορεί να το χρησιμοποιεί.

Δίνει στους χρήστες την ευκαιρία να εξερευνήσουν κάθε γωνιά του κόσμου χωρίς περιορισμούς καθώς το παιχνίδι περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία αεροσκαφών, ελικοπτέρων και μαχητικών. Με όλα τα αεροδρόμια του κόσμου να συμπεριλαμβάνονται και ολόκληρη τη γη, με τεράστια λεπτομέρεια θα ήταν μια καλή προσέγγιση για να μπορέσουν τα παιδιά να εξερευνήσουν μέρη στα οποία δεν μπορούν να πάνε στην πραγματική ζωή.

Το παιχνίδι περιέχει Real Time Weather πράγμα που σημαίνει ότι συγχρονίζει τον καιρό που κάνει σε μια περιοχή στην πραγματικότητα και το μεταφέρει στο παιχνίδι. Π.χ. βρέχει στην Λαμία και είναι βράδυ τότε μέσα στο παιχνίδι θα βρέχει και θα είναι βράδυ στην Λαμία.

Οι χειρισμοί του μπορεί να είναι είτε πολύπλοκοι καθώς κάθε κουμπί μέσα στο αεροπλάνο μπορεί να κάνει κάτι, είτε απλοί για την εύκολη πτήση του αεροπλάνου. Το παιχνίδι είχε κυκλοφορήσει στις 17 Αυγούστου 2020 και αποτελεί φαντασμαγορικό παιχνίδι για μικρούς και μεγάλους.

Ο προκάτοχός του όπως το Microsoft Flight Simulator X αποτελεί και εκείνος καλό παράδειγμα. Σύντομα κυκλοφορεί και το Microsoft Flight Simulator 2024 το οποίο θα περιλαμβάνει πιο εμπλουτισμένο υλικό και περισσότερες δραστηριότητες.

Στιγμιότυπα Εφαρμογής:



Σύνδεσμος: https://www.youtube.com/watch?v=rE5flj_wdp0

2.2 Προηγμένες τεχνολογίες & η εξέλιξη των παιχνιδιών

Η εξέλιξη των παιχνιδιών συνδέεται άμεσα με τους γρήγορους ρυθμούς της τεχνολογίας με αποτέλεσμα οι δημιουργοί να είναι σε θέση να μπορούν να παράγουν παιχνίδια με τεράστια σύνολα τεχνολογιών.

Ρεαλιστικές κινήσεις παίκτη (Animations), ρεαλιστικά Physics, Motion Capture, εντυπωσιακά γραφικά, περιβάλλοντα και φωτισμούς που αυτό είναι ακόμα ένας σημαντικός παράγοντας για όμορφα τοπία. Αν τα ενώσουμε όλα αυτά μαζί με μια καλή βελτιστοποίηση παιχνιδιού (Optimization) πάει να πει ότι ο χρήστης θα μπορεί να λάβει μια εντυπωσιακή εμπειρία σε θέμα Gameplay.

Ας δούμε κάποιες τεχνολογίες που χρησιμοποιούν οι Developers:

- Ray Tracing

Το Ray Tracing αποτελεί μια τεχνολογία που εφαρμόζεται τα τελευταία χρονιά σε πολλά παιχνίδια και βοηθάει στην πιο ρεαλιστική απεικόνιση του παιχνιδιού.

“Συγκεκριμένα είναι μια τεχνική στην οποία ο φωτισμός παίζει σημαντικό ρόλο σε μια σκηνή, είναι αντανakλάσεις στον χώρο για να επιτύχουν πιο όμορφη απεικόνιση του περιβάλλοντος. Την όλη ιδέα θα μπορούσαμε να την αναφέρουμε σαν «πραγματικός φωτισμός”. Για να επιτύχουμε αυτές τις λειτουργίες χρειαζόμαστε έναν Η/Υ με μπόλικη υπολογιστική ισχύ και μια κάρτα γραφικών (RTX κατηγορίας) για να μπορέσουμε να δούμε αυτά τα αποτελέσματα.

Εκτός από τους υπολογιστές το Ray Tracing υπάρχει και στις κονσόλες τελευταίας γενιάς όπως το PlayStation 5 και Xbox Series S/X. Το μόνο μειονέκτημα είναι το γεγονός ότι πρέπει να επιλέξουμε είτε Performance για 60FPS (χωρίς Ray Tracing με ομαλό Gameplay) είτε Quality στα 30FPS (με Ray Tracing αλλά περιορισμένα καρέ/δευτερόλεπτο). Σε αυτό το δίλημμα έρχεται να βάλει τέλος η Sony με το PS5 Pro το οποίο προσφέρει και τις δυο επιλογές σε μια με 60FPS (Ray Tracing & Ομαλό Gameplay).

- 3D Audio

Το 3D Audio αποτελεί ακόμα μια πρόσφατη τεχνολογία, είτε αυτό είναι εν μέσω κάποιας εφαρμογής είτε παιχνιδιού. Βοηθάει τους παίκτες να προσανατολιστούν σε έναν συγκεκριμένο χώρο και να καταλάβουν από που ακούγεται ο ήχος. Με αυτήν την τεχνολογία οι Developers εγγυούνται ρεαλιστική εμπειρία παιχνιδιού και κάνει τους χρήστες να νιώθουν ότι βρίσκονται μέσα στο παιχνίδι. Για την πλήρη αξιοποίηση αυτού του χαρακτηριστικού προτείνεται η χρήση ακουστικών με Surround 7.1 τεχνολογία. Αυτή η τεχνολογία υπάρχει και στις κονσόλες, συγκεκριμένα στο PlayStation 5.

- Cloud Gaming & Streaming

Πλατφόρμες όπως το GeForce Now και το πλέον κλειστό Google Stadia είναι εφαρμογές στις οποίες επιτρέπουν τον χρήστη να Streamarei εικόνα από κάποιο παιχνίδι που τρέχει σε κάποιον απομακρυσμένο υπολογιστή ή διακομιστή και στέλνει την εικόνα στον χρήστη που κάνει το Stream, με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης απλώς δέχεται εικόνα στην συσκευή του και δεν γίνεται χρήση του Hardware του εκείνη την στιγμή. Για την επίτευξη αυτής της λειτουργίας απαιτείται καλή σύνδεση στο Ιντερνέτ για την μετάδοση του παιχνιδιού. Επιπλέον συσκευές για αυτήν την δουλειά είναι το PlayStation Portal ή το Nvidia Shield. Οι εταιρίες υποστηρίζουν και το Remote Play και το συναντάμε σε πλατφόρμες όπως το Steam το PlayStation και το Xbox με το Cloud Play.

- Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality) & Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality).

Η εικονική πραγματικότητα δίνει την ευκαιρία στους χρήστες της μέσω ενός ζευγαριού γυαλιών να βιώσουν γεγονότα σαν να βρίσκονται μπροστά εκείνη την στιγμή, προσφέροντας τους μια εντυπωσιακή εμπειρία. Είδη γυαλιών VR υπάρχουν πάρα πολλά από φθηνά έως και ακριβά, για εξειδικευμένες χρήσεις ή και για απλή ψυχαγωγία. Κάποια είδη γυαλιών για αυτές τις περιπτώσεις είναι τα Microsoft Hololens, Oculus Rift, HTC Vive, Apple Vision Pro και PlayStation VR.

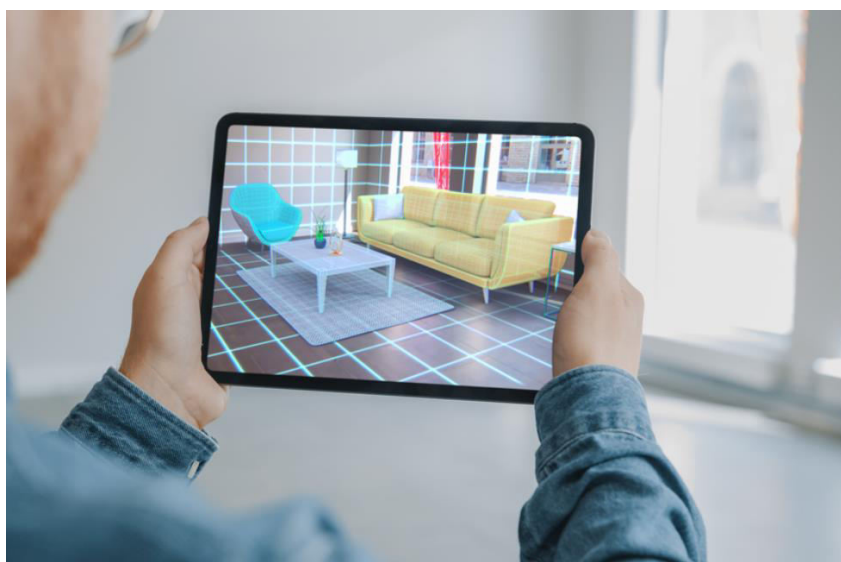
Όσο για το AR είναι εφαρμογές ή και παιχνίδια (όπως το Pokemon Go) που χρησιμοποιούν την κάμερα του κινητού και εμφανίζουν ψηφιακά πράγματα της εφαρμογής στον χώρο που δείχνει η κάμερα. Για παράδειγμα “Θέλετε να βάψετε το σπίτι σας και δεν είστε σίγουροι τι χρώμα έχετε επιλέξει; Δεν χρειάζεται να το δοκιμάσετε ή να βάψετε ένα μέρος του τοίχου, απλώς χρησιμοποιήστε το smartphone σας με την Επαυξημένη Πραγματικότητα”.

“Με το smartphone και το AR σας, μπορείτε επίσης να μάθετε και να μελετήσετε. Στον τομέα της εκπαίδευσης και της κατάρτισης, συμβάλλει στη βελτίωση της διαδικασίας διδασκαλίας-μάθησης καθιστώντας την πιο συνδεδεμένη με το περιβάλλον.”

Virtual Reality:



Παράδειγμα εφαρμογής AR:



- Motion Capture & Τεχνολογίες Μάλλων

Το Motion Capture αποτελεί τεχνική στην οποία τα μηχανήματα καταγράφουν τις κινήσεις πραγματικών ανθρώπων (γίνονται στα Studio των εταιριών) μέσω ειδικού εξοπλισμού και μεταφέρουν τις κινήσεις τους μέσα στο παιχνίδι, με αυτόν τον τρόπο καταφέρνουν να πετύχουν πιο ρεαλιστικά Animations και συμπεριφορές του χαρακτήρα.

Στις τεχνολογίες μαλλιών, ας πάρουμε για παράδειγμα το Red Dead Redemption 2 του 2018, όσο περνάνε οι μέρες μέσα στο παιχνίδι τα μαλλιά και τα γένια του χαρακτήρα μεγαλώνουν. Αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιείται από την Rockstar Games (εταιρία ανάπτυξης του παιχνιδιού) και σκοπεύει να χρησιμοποιήσει την ίδια πατέντα για το πολυαναμενόμενο Grand Theft Auto VI.

Αυτές οι τεχνολογίες μέχρι σήμερα έχουν παίξει σημαντικό ρόλο για πολλά παιχνίδια, με την ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας δεν αποκλείεται το γεγονός να δημιουργηθούν και νέες τεχνολογίες για να συνεχίσουν να βελτιώνουν το επίπεδο εμπειρίας και αλληλεπίδρασης του χρήστη με το παιχνίδι.

2.3 Παιχνίδια στην Αρχαία Ελλάδα

Τα παιχνίδια στην Αρχαία Ελλάδα έπαιζαν σημαντικό ρόλο στην καθημερινή ζωή των παιδιών. Τους παρείχαν ψυχαγωγία, εκπαίδευση, αθλητισμό και δεξιότητες τις οποίες μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν στην ενήλική τους ζωή. Υπήρχαν πολλές κατηγορίες από αθλήματα καθώς και επιτραπέζια που κάλυπταν τις αρέσκειες όλων των παιδιών.

“Από τα πρώτα παιχνίδια που έπαιζαν τα μωρά στην Αρχαία Ελλάδα ήταν η «πλαταγή» μια κουδουνίστρα που είχε πετραδάκια μέσα και βοηθούσε στο να κάνει τα παιδιά να ξεχνιούνται.”

Επιτραπέζια Παιχνίδια: Τα επιτραπέζια παιχνίδια συμπεριλαμβανομένου και των ζαριών ήταν από τα πιο αγαπημένα παιχνίδια για μικρούς και μεγάλους. Οι «αστράγαλοι» αποτελούσαν οστά ζώων και τα χρησιμοποιούσαν σαν ζάρια για τις τότε εποχές. Επιπλέον χρησιμοποιούσαν τον «Πεττεία» κάτι παρόμοιο σαν το σκάκι, παιζόταν από 2 παίκτες και οποίος έβγαζε όλα τα πιόνια του αντίπαλου από το παιχνίδι κέρδιζε.

Μπάλα: “Η μπάλα την τότε εποχή ήταν πολύ δημοφιλής. Κατασκευασμένη από δέρμα ζώων. Ένα παιχνίδι ήταν ουσιαστικά όταν ο πρώτος παίκτης έριχνε τη μπάλα στο έδαφος με δύναμη και τότε ο δεύτερος παίκτης έπρεπε να την πιάσει πριν αυτή ξαναπέσει στο έδαφος και συνεχιζόταν έτσι.” Επίσης είχαν και το ποδόσφαιρο που έχουμε σήμερα όταν δηλαδή η μπάλα περάσει την γραμμή της αντίπαλης ομάδας θεωρείται γκολ.

Αθλήματα & Αγώνισματα: “Αποτελούσε ακόμα ένα αγαπημένο είδος παιχνιδιών για τους Αρχαίους Έλληνες καθώς δεν παρείχε μόνο ψυχαγωγία αλλά έδειχναν και τις σωματικές τους ικανότητες και δεξιότητες. Κάποια από αυτά τα αθλήματα ήταν ο δρόμος ταχύτητας, πάλη & πυγμαχία, το πένταθλο και οι ιππικοί αγώνες.”

Παιχνίδια Στρατηγικής: Τα παιχνίδια αυτά ήταν κυρίως για νεαρούς και τους εκπαίδευαν για να βελτιώσουν τις δεξιότητες τους, τον τρόπο σκέψης, την ακρίβεια, την συγκέντρωση τους και να μάθουν πως σκέφτεται ο αντίπαλος σε παρόμοιες καταστάσεις. Ένα από αυτά τα παιχνίδια ήταν ο «Κότταβος» ήταν παιχνίδι επιδεξιότητας και το έπαιζαν συνήθως όταν γινόταν συμπόσια, έπρεπε να πετύχουν έναν στόχο με το κρασί που συνήθως ήταν στα ποτήρια τους ή σε κάποιο ρηχό πιάτο. Άλλο παιχνίδι στρατηγικής αποτελούσε και το σημερινό «κρυφτό» καθώς όσα παιδιά κρυβόταν έπρεπε να αποφύγουν να έρθουν σε επαφή με αυτόν που τους έψαχνε.

Παιχνίδια για Παιδιά: Κάποια από αυτά τα παιχνίδια αποτελούνταν από την «Σβούρα» την οποία απλώς έκαναν περιστροφή και τα σημερινά τουβλάκια που τα ονόμαζαν «Κύβους», τα χρησιμοποιούσαν για να χτίζουν πράγματα και να περνάν ευχάριστα την ώρα τους.

Κεφάλαιο 3^ο Τεχνολογίες Παιχνιδιών & Μηχανές Ανάπτυξης

3.1 Μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών(3D Engines)

Οι μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών γνωστές και ως 3D Engines αποτελούν σημαντικό εργαλείο για την ανάπτυξη παιχνιδιών, Animation και εφαρμογών.

Έχουν πληθώρα επιλογών όπως παιχνίδια σε 3D χώρο ή 2D χώρο ακόμα και ανάπτυξη VR, AR εφαρμογών.

Οι μηχανές αυτές είναι υπεύθυνες για την σχεδίαση των παιχνιδιών όπως περιβάλλοντα, γραφικά, συμπεριφορές του παίκτη, των NPC(Non Playable Characters) η και την συμπεριφορά άλλων αντικειμένων μέσα στο παιχνίδι. Για το σύστημα συγκρούσεων(Colliders) Π.χ όταν ο παίκτης ακουμπήσει κάτι να γίνει κάποια ενέργεια. Για την επεξεργασία του ήχου, για την διαχείριση των σκηνών. Επίσης συνδέονται και με θέματα κώδικα για την σωστή υλοποίηση του παιχνιδιού.

Τα παιχνίδια τρέχουν σε Real-Time μέσω των μηχανών.

Ας Δούμε μερικές μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών και χαρακτηριστικά τους:

1. Unity



Το Unity είναι από τις πιο γνωστές μηχανές ανάπτυξης. Περιέχει απλό UI και εργαλεία για να βοηθήσει τους αρχάριους χρήστες να δημιουργήσουν τα πρώτα τους παιχνίδια μέσω αυτής της πλατφόρμας.

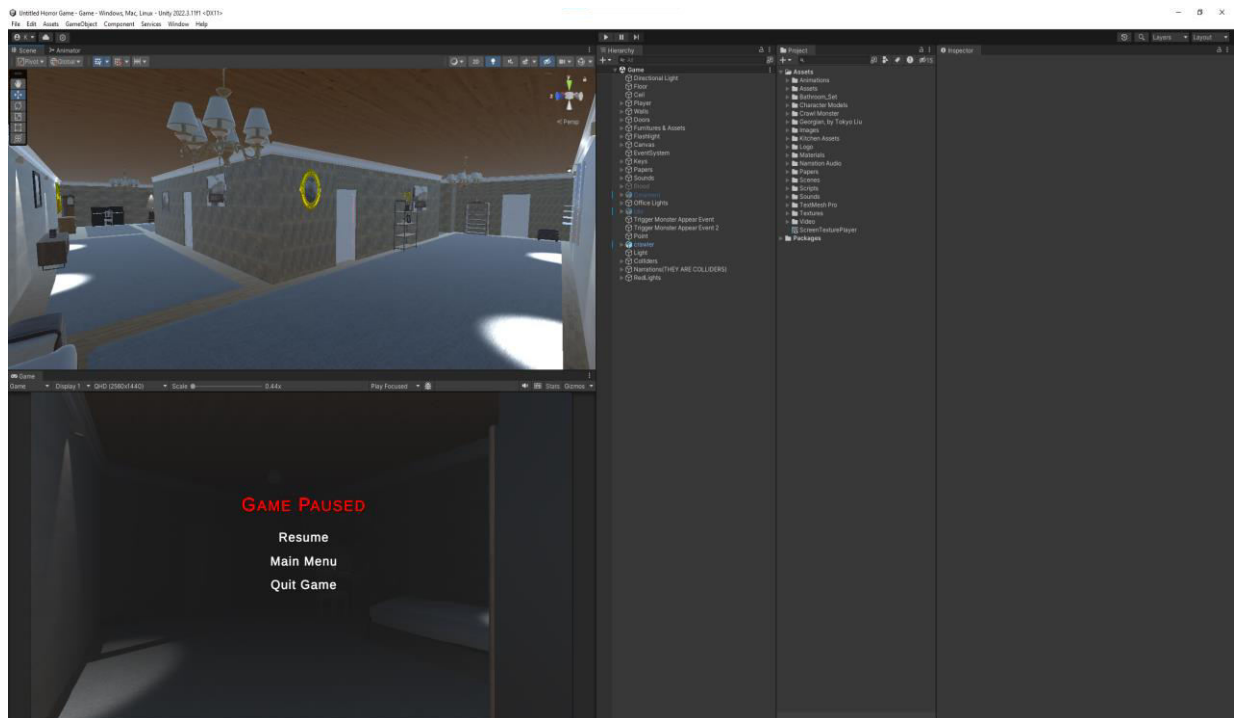
Επίσης παρέχονται έτοιμα Templates για αρχάριους για την πιο εύκολη εκμάθηση της μηχανής τροποποιώντας τιμές από διαφορά αντικείμενα μέσα στον χώρο αλλάζοντας της συμπεριφορά τους(θα δούμε για αυτό στην επόμενη ενότητα). Διαθέτει τεράστια κοινότητα τόσο από αρχάριους προγραμματιστές μέχρι και εμπείρους, μέσω Forums όσο και για Tutorials στο YouTube που εξηγούν για το κάθε τι σας απασχολεί.

Υποστηρίζει πολλές πλατφόρμες που οι προγραμματιστές μπορούν να εξάγουν τα παιχνίδια. Κάποιες από αυτές είναι τα Windows, MAC, Linux, PlayStation 4, PlayStation 5, Android, iPhone, HTML και VR.

Επιπλέον έχει Asset Store για την λήψη αντικειμένων που μπορείτε να προσθέσετε στα παιχνίδια σας είτε δωρεάν είτε με πληρωμή, Plugins και εργαλεία που μπορούν να σας βοηθήσουν στην υλοποίηση του παιχνιδιού και στην πιο αποδοτικότερη εκτέλεση του.

Μειονεκτήματα: Στα πιο σύνθετα περιβάλλοντα με απαιτητικά γραφικά και εντόνους φωτισμούς, δεν παρέχει τις ίδιες αποδόσεις με πιο εξειδικευμένες μηχανές ανάπτυξης όπως η Unreal Engine.

Η Μηχανή Ανάπτυξης Unity:



2. Unreal Engine



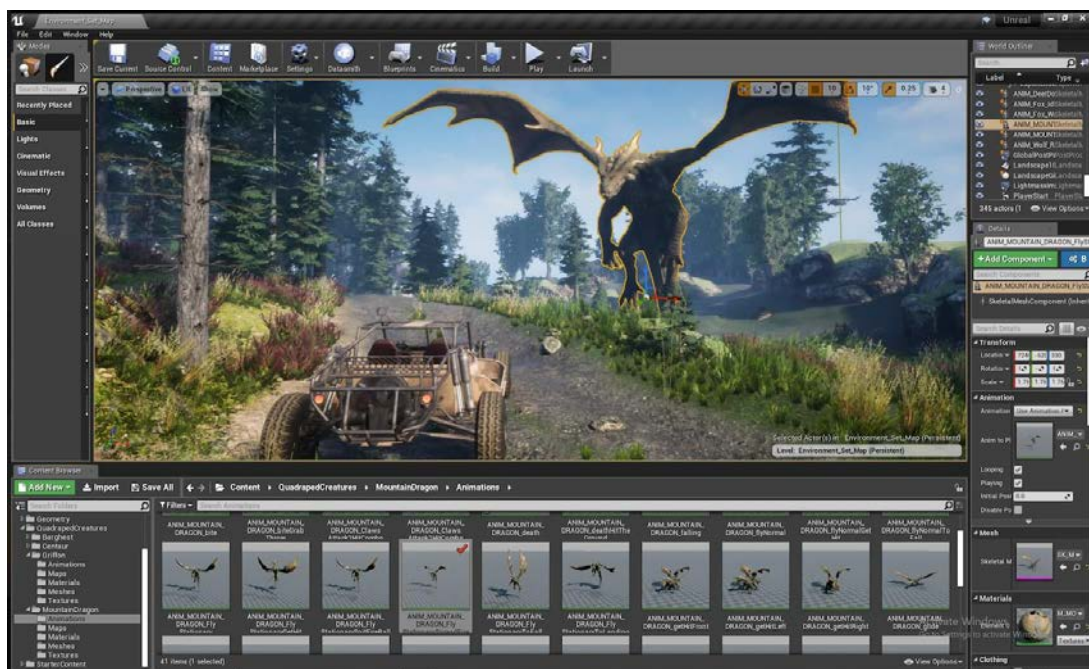
Η Unreal Engine αποτελεί μηχανή ανάπτυξης της γνωστής εταιρίας Epic Games και φημίζεται για τις καλές επιδόσεις και τα γραφικά της σε απαιτητικούς AAA τίτλους. Παρέχει σύνθετα εργαλεία και έχει δυνατότητες για δημιουργία πολύπλοκων, εντυπωσιακών παιχνιδιών και εφαρμογών.

Παρέχει εντυπωσιακά γραφικά, φωτισμούς, σκιές, βελτιστοποιημένο σύστημα για Physics και προσομοιώσεις, όπως ρεαλιστικές καταστροφές και αλληλεπιδράσεις μεταξύ αντικειμένων, παρέχει και εργαλεία για δημιουργία παιχνιδιών χωρίς την γνώση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού με τα Blueprints.

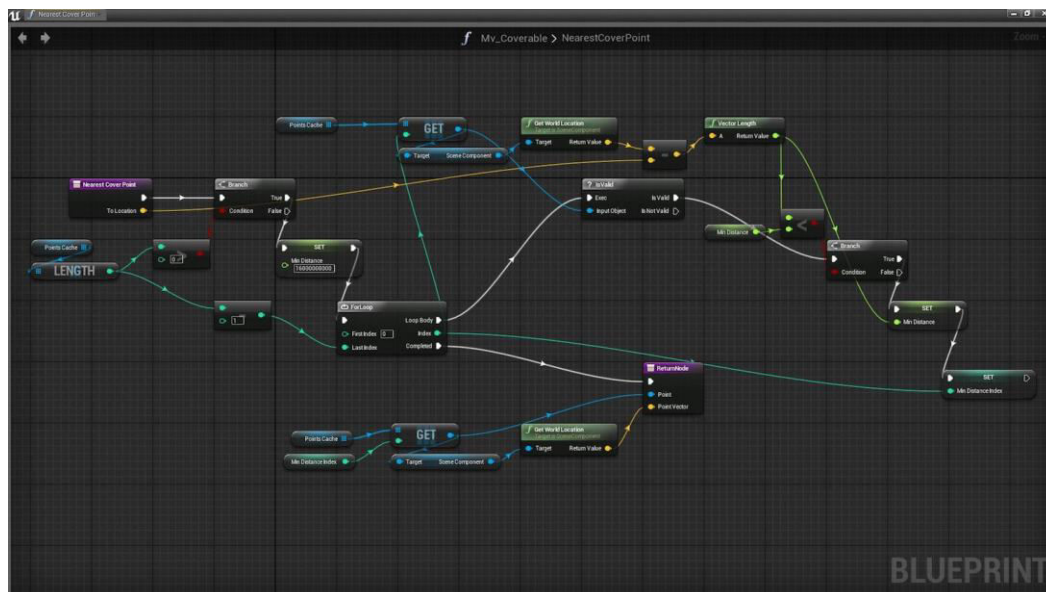
Δίνει επίσης την δυνατότητα να δημιουργηθούν ανθρωπίνοι χαρακτήρες με εντυπωσιακή λεπτομέρεια για χρήση μέσα στο παιχνίδι ή και σε άλλες εφαρμογές. Υποστηρίζει όπως και το Unity Cross-Platform Development για ανάπτυξη των παιχνιδιών σε PC, Κονσόλες, Κινητά, VR/AR. Ενώ δεν θα μπορούσε να λείπει και το Marketplace του για λήψη αντικειμένων για το παιχνίδι. Επίσης παρέχει ήχους, μοντέλα και επιπλέον εργαλεία. Κάτι που μπορούμε να τονίσουμε σχετικά με αυτή τη μηχανή γραφικών είναι το γεγονός ότι χρησιμοποιείται και για δημιουργία Cinematic σκηνών που μπορούν να προσαρμοστούν και σε ταινίες, με αυτούς τους τρόπους οι Animators καταφέρνουν να επιτύχουν ρεαλιστικά Animations.

Μειονεκτήματα: Δεν προτείνεται για αρχάριους χρήστες αυτή η μηχανή ανάπτυξης διότι μπορεί να τους φανεί δύσκολη. Επιπλέον απαιτείται δυνατός υπολογιστής (System Specifications) για να τρέξει η Unreal και η πιο πρόσφατη της έκδοχή η Unreal Engine 5 που παρείχε τεχνολογίες όπως το Ray Tracing.

Η Μηχανή Ανάπτυξης Unreal Engine:



Τα Blueprints της Unreal Engine αποτελούν Visual Programming ενώνοντας Blocks για να συνεργάζονται στο σύνολο και να εκτελούν μια λειτουργία.



3. CryEngine



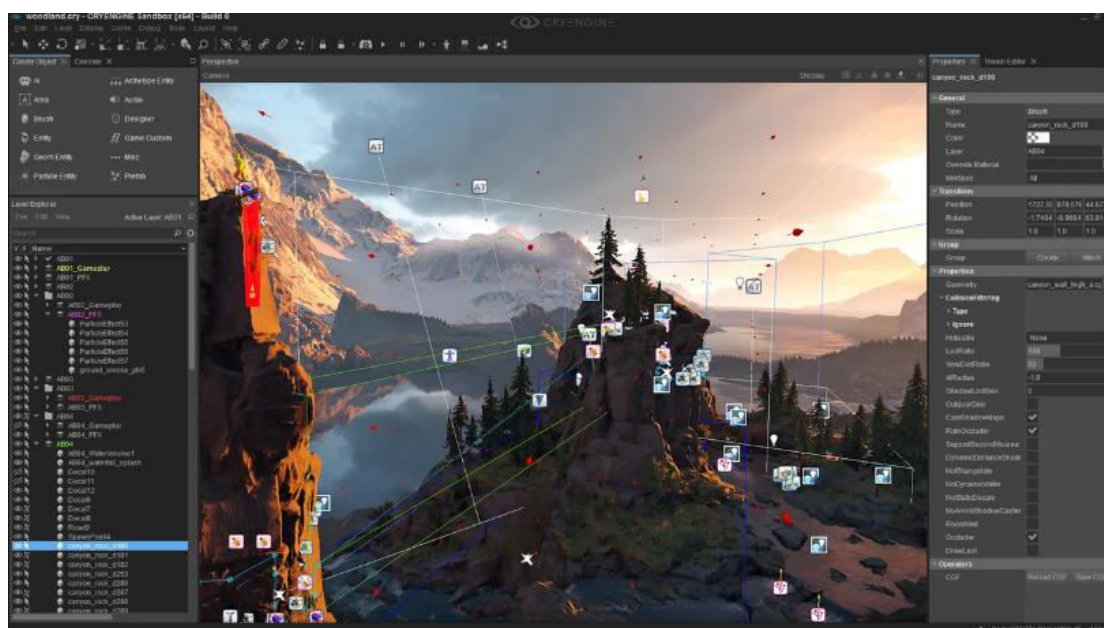
CRYENGINE®

Η CryEngine αποτελεί μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών της Crytek, γνωστής εταιρίας που ανέπτυξε τα “Crysis” της EA. Φημίζεται εξίσου για τα πολλαπλά εργαλεία που παρέχονται και τις ικανότητες στην ανάπτυξη, τον φωτισμό, τα περιβάλλοντα, τα γραφικά με υψηλή λεπτομέρεια, στις σκιάσεις, το ρεαλιστικό σύστημα φυσικής (Physics), την τεράστια υποστήριξη για εξαγωγή παιχνιδιών σε πολλές πλατφόρμες, την υποστήριξη για το VR, δίνοντας στους προγραμματιστές την δυνατότητα να δημιουργήσουν παιχνίδια με ρεαλιστικές προσεγγίσεις. Τέλος διαθέτει και την δυνατότητα “Visual Programming” χωρίς να χρειάζεται να γραφτεί κώδικας για την συμπεριφορά αντικειμένων. Με αποτέλεσμα να διευκολύνονται πιο πολύ οι χρήστες της και να δημιουργούν αλληλεπιδράσεις με πιο μεγάλη ευκολία.

Χρησιμοποιείται κυρίως για την ανάπτυξη FPS (First Person Shooter) παιχνιδιών όπως την τριλογία “Crysis” που αναφέραμε νωρίτερα, το πρώτο “Far Cry” (2004) της Ubisoft, το “Prey” (2017) το “Homefront: The Revolution” (2016) το “Warface” (2013) και το “Kingdom Come: Deliverance” (2018).

Αρνητικά: Δεν προτείνεται για αρχάριους χρήστες. Η κοινότητά της είναι σε μειοψηφία σε σύγκριση με τις πιο πάνω μηχανές παιχνιδιών που αναφέρθηκαν και επίσης χρειάζεται πολύ ισχυρός υπολογιστής για την πλήρη αξιοποίηση αυτής της μηχανής.

Η Μηχανή Ανάπτυξης CryEngine:



4. Godot Engine



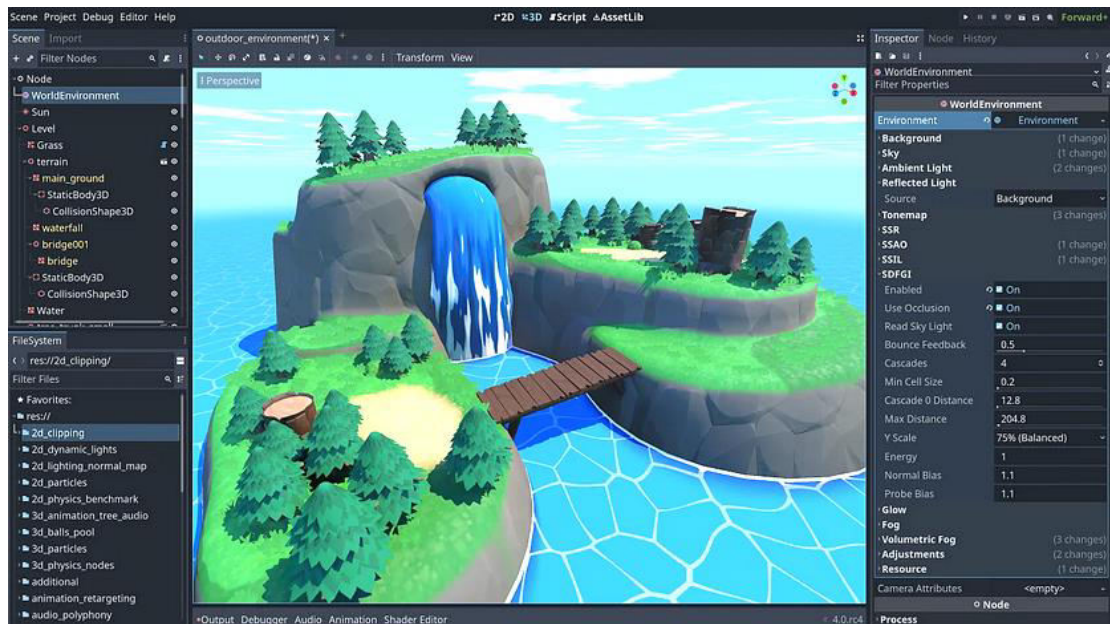
Το Godot Engine είναι μια ελαφριά μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών ανοιχτού κώδικα (Open Source) που κυκλοφόρησε το 2014 και προσφέρει στο κοινό της απλότητα και ευκολία για την δημιουργία παιχνιδιών σε 2D και 3D.

Είναι γνωστή διότι παρέχεται δωρεάν στον κόσμο για την δημιουργία παιχνιδιών, είναι προσβάσιμη τόσο για αρχάριους προγραμματιστές όσο και για τους πιο έμπειρους στην δημιουργία παιχνιδιών. Αυτά τα λίγα πράγματα την καθίσαν ικανή στην υλοποίηση μικρομεσαίων Project καθώς παρέχει άριστες επιδόσεις και πολλά εργαλεία προς χρήση.

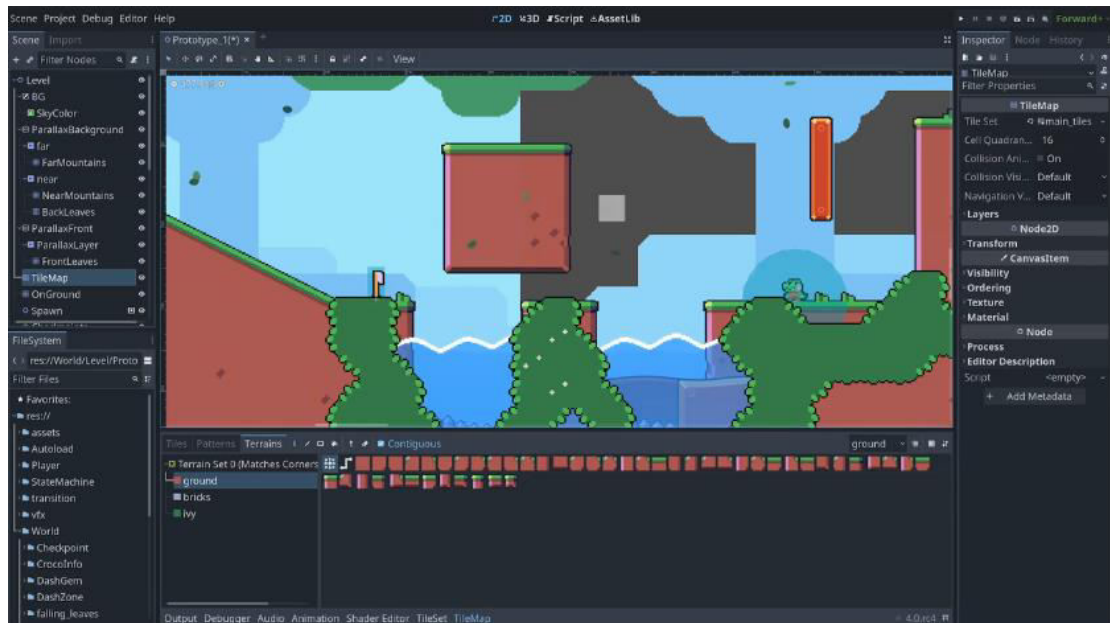
Κάποια ακόμα θετικά που αξίζει να τονίσουμε είναι ότι θεωρείται κατάλληλη για χρήση στην εκπαίδευση, περιέχει υλικό και εργαλεία για αρχάριους χρήστες καθιστώντας ευκολία για την υλοποίηση των Projects τους. Υποστηρίζει πολλαπλές πλατφόρμες για την εξαγωγή των παιχνιδιών της (όπως και με τις παραπάνω μηχανές) και χρησιμοποιείται κυρίως από indie Developers λόγω της ευελιξίας που τους προσφέρει. Θεωρείται ικανή για 2D Games, Puzzle, Platform Games και για εκπαιδευτικά Projects.

Μειονεκτήματα: Υπάρχουν περιορισμοί στα 3D γραφικά καθώς δεν μπορούν να ανταγωνιστούν τις παραπάνω μηχανές γραφικών σε θέμα ποιότητας γραφικών, ισχύς, ανάλυσης και φωτισμού. Επιπλέον δεν παρέχεται τόσο μεγάλη κοινότητά σε σύγκριση με Unity & Unreal Engine.

Η Μηχανή Ανάπτυξης Godot Engine:



(Για 3D)



(Για 2D)

Συμπεράσματα:

Με την πληθώρα επιλογών και δυνατοτήτων που παρέχονται με αυτά τα εργαλεία μπορούμε εύκολα να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι οι εταιρίες έχουν επαναστατήσει τα τελευταία χρόνια με τις καινοτομικές τους δημιουργίες σε AAA παιχνίδια. Βλέπουμε εντυπωσιακά σκηνικά ρεαλιστικούς φωτισμούς, πολλαπλές εναλλακτικές αλληλεπιδράσεις με χαρακτήρες μέσα στο παιχνίδι (NPC's), ρεαλιστικά Animations των ηρώων μέσω Motion-Capture και άλλων τέτοιων τεχνολογιών.

Κάθε μηχανή ανάπτυξης έχει τα θετικά και τα αρνητικά της. Ας μείνουμε όμως στο γεγονός πως όταν εταιρίες με εκατοντάδες έμπειρους προγραμματιστές, σχεδιαστές και μουσικούς συνθέτες ενώνονται για να δημιουργήσουν ένα μεγάλο Project τα αποτελέσματα είναι εντυπωσιακά.

3.2 Έτοιμα Templates παιχνιδιών & βοήθεια για νέους χρήστες

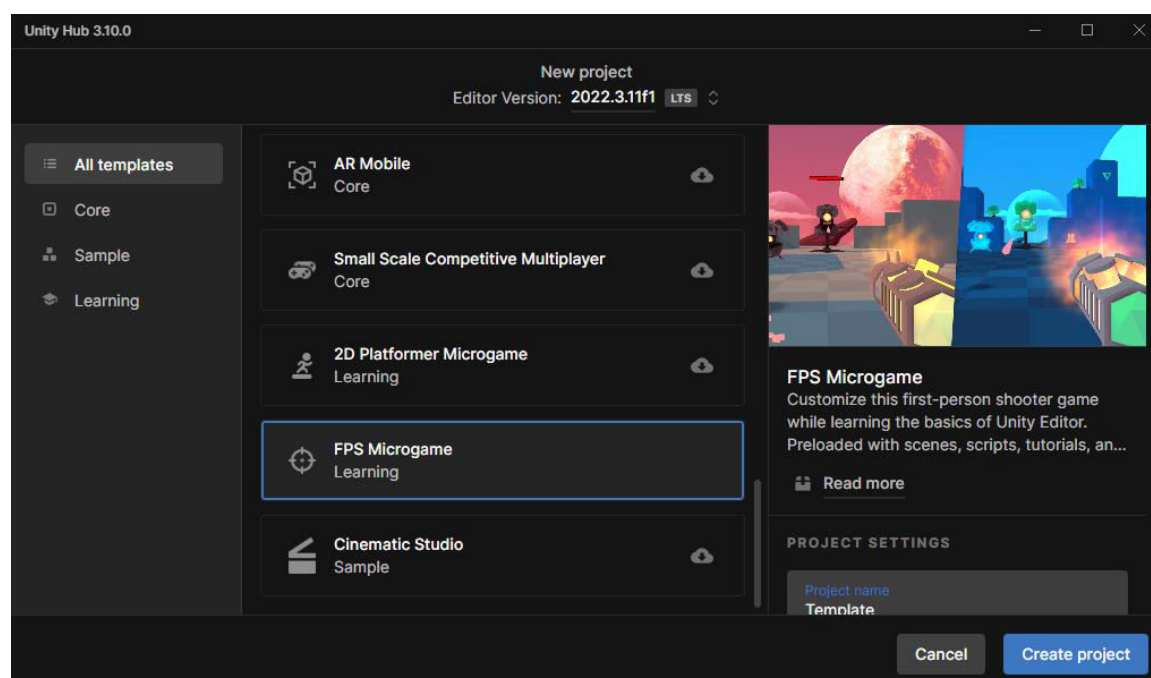
Οι μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών προσφέρουν έτοιμα Templates προς τους χρήστες τους, αναφέρονται κυρίως σε άτομα που ξεκινάνε να μαθαίνουν την μηχανή και θέλουν να δουν πως λειτουργεί, ως συνήθως αποτελείται από κάποιο μικρό παιχνίδι όπου οι χρήστες μπορούν να αλλάξουν τις τιμές που λαμβάνει ο παίκτης (όπως ζωή, αντοχή, δύναμη), οι εχθροί (ζημιά, ευφυΐα ικανότητα), ή άλλα αντικείμενα στον χώρο. Επιπλέον μπορούν να παρέμβουν στα συστήματα αλληλεπίδρασης και φυσικής στον χώρο.

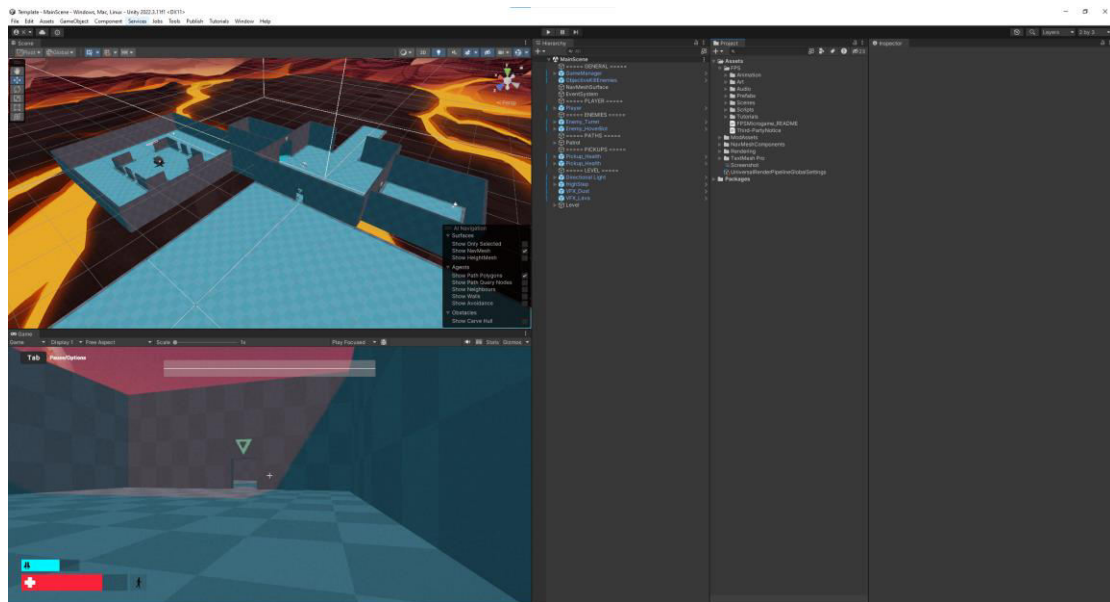
Αυτό το χαρακτηριστικό παίζει σημαντικό ρόλο για τους νέους χρήστες καθώς τους δίνει μια αρχική εικόνα του πως αλληλοεπιδρούν τα αντικείμενα μέσα στον χώρο και πως με τις αλλαγές τιμών ή τροποποιήσεις που γίνονται στο παιχνίδι αλλάζει η γενική ροή και συμπεριφορά του Gameplay.

Μηχανές που περιέχουν αυτό το χαρακτηριστικό είναι το Unity, Unreal Engine, CryEngine, Godot Engine, GameMaker Studio και RPG Maker.

Στο Unity μέσω του Marketplace(πλέον ονομάζεται Asset Store) οι χρήστες μπορούν να βρουν εκατοντάδες έτοιμα Templates είτε δωρεάν είτε με πληρωμή για να αρχίσουν να εξασκούν τις δεξιότητες τους με έτοιμες ρυθμίσεις και κώδικες για τροποποίηση.

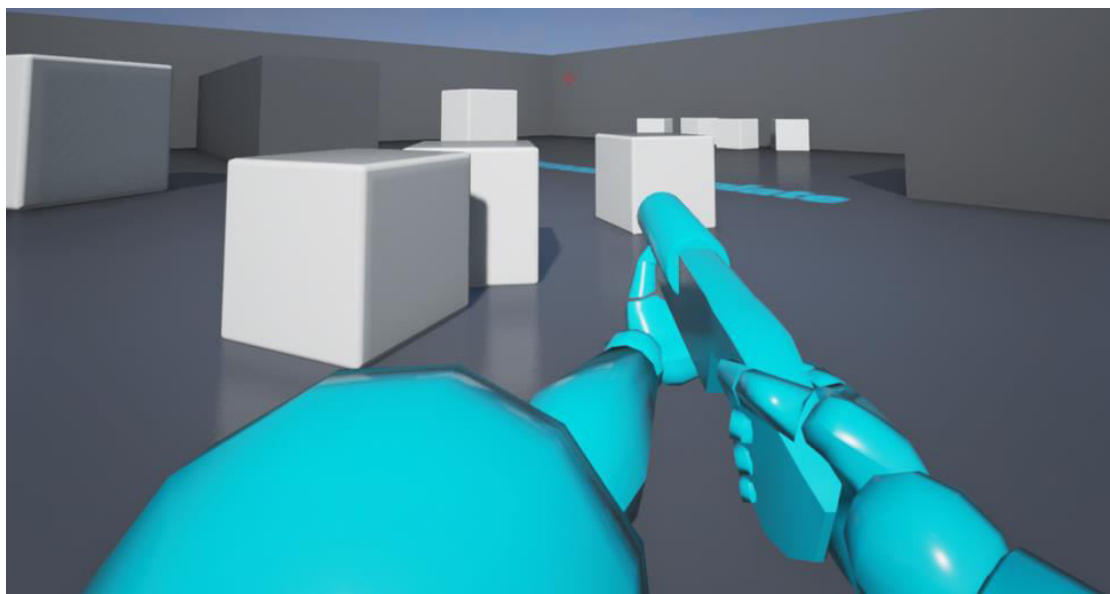
Παράδειγμα στο Unity με έτοιμο FPS Template έτοιμο για χρήση.





Επιπλέον μέσα από την εφαρμογή περιέχεται έτοιμο ένα 2D Platformer, ενώ σε παλιότερες εκδόσεις περιείχε και παιχνίδι με αυτοκίνητα.

Η Unreal Engine προσφέρει επίσης τεράστια ποικιλία από Template Games (μέσω του Unreal Marketplace για την λήψη τους) είδη όπως First Person, Third Person, Racing Games συμπεριλαμβανομένου και VR/AR εφαρμογών. Όπως και στο Unity περιέχονται έτοιμοι κώδικες και ρυθμίσεις για την συμπεριφορά του παιχνιδιού.



3.3 Χρήσιμες τεχνολογίες που συμβάλουν στην ανάπτυξη παιχνιδιών

Ας δούμε εκτός πλαισίων από τις μηχανές Unity και Unreal και πάμε να δώσουμε έμφαση σε κάποιες ακόμα επιπλέον χρήσιμες τεχνολογίες των τελευταίων ετών που έπαιξαν εξίσου σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και τελειοποίηση των παιχνιδιών.

1. Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence)

Θα δώσουμε παραπάνω έμφαση σε αυτό στην επόμενη ενότητα. Από τα τέλη του 2022 που η τεχνητή νοημοσύνη μπήκε στο προσκήνιο και στην ζωή μας για τα καλά αρχίσαμε να την βλέπουμε να κυκλοφορεί παντού. Πολλοί πιστεύουν ότι απλώς είναι σαν πολλά συνδεδεμένα μυαλά για να μας δίνει πληροφορίες μέσω Chatbot ή για συζητήσεις, προτάσεις ακόμα και για τα πιο εξειδικευμένα πράγματα.

Βεβαίως κάθε χρόνο βελτιώνεται και ακόμα μπορεί να μην είναι ακριβής σε πολύπλοκες ερωτήσεις ή μπορεί να κάνει λάθη, ενώ υπάρχουν και τα πιο εξειδικευμένα και ικανά μοντέλα τα οποία παρέχονται επι πληρωμή.

Εταιρίες βγαίνουν και ισχυρίζονται ότι υλοποιούν μοντέλα για ρεαλιστική απεικόνιση βίντεο, ήχου και εικόνας. Ενώ ήδη κάποιες άλλες εταιρίες παραδέχονται ότι χρησιμοποιούν Α.Ι για την ανάπτυξη των παιχνιδιών τους (Πρόσφατα από την Sony με το Marvel's Spiderman 2 (2023) για τους διάλογους εντός παιχνιδιού και για το σύστημα υποτίτλων).

2. Χάρτες και GIS Δεδομένα

Ένα ακόμα καλό παράδειγμα το οποίο μπορεί να σας φανεί ενδιαφέρον, είναι ότι πλέον οι εταιρίες μέσω δορυφόρων μπορούν να καταγράψουν την γη ή μέρη του κόσμου και να τα μεταφέρουν μέσα στο παιχνίδι, αυτό έγινε από την Microsoft στο Microsoft Flight Simulator (2020) που αναφέραμε νωρίτερα.

Το Geographic Information System(GIS) επιτρέπει στους προγραμματιστές την χαρτογράφηση από αληθινούς χάρτες και τοποθεσίες για την τοποθέτηση των δεδομένων μέσα στα παιχνίδια.

Επίσης το 2021 διάφορες ομάδες από προγραμματιστές & φωτογράφους στάλθηκαν στο Μεξικό για να φωτογραφίσουν τους ουρανούς του για να τους περάσουν σε ακόμα ένα παιχνίδι της Microsoft. Το γνωστό Racing παιχνίδι “Forza Horizon 5” (2021). “Η Playground(εταιρία ανάπτυξης του παιχνιδιού) φωτογράφιζε τους ουρανούς του Μεξικό κάθε 30 δευτερόλεπτα για πάνω από 4000 ώρες.” Συγκεκριμένα οι λεπτομέρειες στις εικόνες ήταν τόσο μεγάλες (12K ανάλυσης) που αναγκάστηκαν να μεταφέρουν τα δεδομένα με δίσκους γεμάτους TB πίσω στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το συνολικό μέγεθος των φωτογραφιών ήταν 75TB.

3. Ρεαλιστικά Πρόσωπα Χαρακτήρων(Face Mapping)

Σε πολλά παιχνίδια πλέον υπάρχει η Τεχνολογία του Face Mapping για την ενσωμάτωση των αληθινών ανθρώπων μέσα στο παιχνίδι. Παραδείγματα για αυτήν την τεχνολογία χρησιμοποιούν τα παιχνίδια “Pro Evolution Soccer” της KONAMI, τα “The Last of Us Part II”, “FIFA”, “NBA”, “Death Stranding”, “Horizon: Forbidden West” και το “Until Dawn”.

4. 3D Scanning

Το 3D Scanning χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση πιο ρεαλιστικών μοντέλων που γίνονται import από τις εταιρίες μέσα στο παιχνίδι, αυτή η δυνατότητα επιτρέπει στους δημιουργούς να σκανάρουν πράγματα της πραγματικής ζωής και να τα εισάγουν μέσα στο παιχνίδι.

3.4 Η Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) και ο ρόλος της στην ανάπτυξη παιχνιδιών

Η τεχνητή νοημοσύνη (Α.Ι) τα τελευταία χρόνια έχει πάρει τεράστιες εκτάσεις στον κόσμο της τεχνολογίας και παίζει καθοριστικό ρόλο πλέον στην καθημερινότητά μας. Έχουν δημιουργηθεί Chatboxes για να μιλάμε με διάφορες εφαρμογές, να μας δίνουν συμβουλές και εξηγήσεις σε θέματα που μας αφορούν.

Όσο τα μοντέλα βελτιώνονται προθέτονται καινούργια χαρακτηριστικά, πρόσφατα το ChatGPT δέχτηκε ενημέρωση που εν μέσω κινητού ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει ηχητική συνομιλία, το εντυπωσιακό είναι ότι οι απαντήσεις που δίνει το μοντέλο είναι ακριβείς και εντυπωσιακές για τα άτομα που δεν έχουν ανακαλύψει ακόμα αυτό το είδος τεχνολογίας.

Όπως αναφερθήκαμε και παραπάνω είναι ικανά στο να δημιουργούν εικόνες, βίντεο και ήχους. Επιπλέον η κάθε εταιρία με τα μοντέλα της μπορεί να προωθεί διάφορες λειτουργίες για τις εφαρμογές της ανάλογα και τις ανάγκες του χρήστη.

Πέρα από τα αμέτρητα θετικά που έχει, ένας ακόμα παράγοντας είναι ότι συμβάλλει και στην ανάπτυξη των παιχνιδιών για να βελτιώνει τις εμπειρίες των παικτών.

Ας δούμε με ποιους τρόπους συμβάλλει:

1. Χρήση για παραγωγή Ιστορίας παιχνιδιού (Storyline)

Αν από τους προγραμματιστές δεν υπάρχουν ιδέες για την ιστορία του παιχνιδιού κανένα πρόβλημα, ρωτάνε την τεχνητή νοημοσύνη και εκείνη τους παράγει ιστορίες για την εξέλιξη του παιχνιδιού. Αν υπάρχει θέληση για κάτι συγκεκριμένο ρωτάνε με λέξεις κλειδιά τα πράγματα που θέλουν να υπάρχουν ή το πως να εξελίσσεται και το μοντέλο τους παράγει την ιστορία. Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας εναλλακτικών ιστοριών σε περίπτωση που δεν τους αρέσει.

2. Προηγμένοι Non Playable Characters (NPCs)

Το Α.Ι βοηθάει στο να δημιουργούνται NPC's στο παιχνίδι οι οποίοι να αλληλοεπιδράνε με τον χαρακτήρα με φυσικό και ρεαλιστικό τρόπο και όχι απλώς να ακολουθάνε έναν απλό αλγόριθμο κινήσεων. Επιπλέον η εξελιγμένη χρήση του Α.Ι φέρνει και την ικανότητα τα Bots του παιχνιδιού να μαθαίνουν από τον παίκτη κινήσεις και να εξελίσσονται μαζί με αυτόν.

Ένα Παράδειγμα αυτού είναι το “Tekken 8” όπου το Α.Ι εξελίσσεται, μαθαίνει από τον χρήστη και τον τρόπο παιχνιδιού του και μεταφέρει τις κινήσεις στον αντίπαλο προσαρμόζοντας παράλληλα και την δυσκολία του παιχνιδιού.

Επιπλέον χρήση γίνεται και με το Machine-Learning το οποίο βοηθάει τα NPC's να προσαρμόζονται και να μαθαίνουν από τις κινήσεις του παίκτη είτε αυτό είναι παιχνίδι Fighting, είτε Racing, είτε Simulation, είτε Ποδοσφαίρου. Δηλαδή το Α.Ι σκέφτεται ποια κίνηση από το σύνολο των δυνατοτήτων είναι η πιο ικανή για να αιφνιδιάσει τον αντίπαλο.

3. Παραγωγή ηχητικών και διαλόγων

Πλέον δεν χρειάζεται τα Voice-Overs και οι διάλογοι να γίνονται από εμάς καθώς τα κάνει η τεχνητή νοημοσύνη στην θέση μας. Με μια πληθώρα επιλογών φωνής για άνδρα και γυναίκα, τόνος ομιλίας, ταχύτητας καθώς και γλώσσα ομιλίας είναι ακόμα ένα θετικό που μπορεί να προσφέρει το Α.Ι στα παιχνίδια και όχι μόνο. Τα μοντέλα είναι ικανά να παράγουν και διαλόγους που μπορούμε να προσαρμόσουμε μέσα στα παιχνίδια μας.

4. Χρήση τεχνητής νοημοσύνης για δημιουργία 3D αντικειμένων

Όσο δούλεψα την εργασία βρήκα έναν Ιστότοπο στο Διαδίκτυο και θα ήθελα να αναφέρω την εμπειρία μου μαζί του καθώς μπορεί να βοηθήσει πολλούς χρήστες για την δημιουργία των παιχνιδιών τους. Συγκεκριμένα υπάρχουν Site στο Διαδίκτυο τα οποία παίρνουμε μια εικόνα πχ ένα καπέλο ή μια ασπίδα, το περνάμε στο Site και έπειτα από κάποια λεπτά η τεχνητή νοημοσύνη μετατρέπει το αντικείμενο της εικόνας σε 3D μοντέλο έτοιμο για εισαγωγή στο παιχνίδι σε πολλά format πχ .fbx .glb .obj .stl .usd .3mf

To Site: <https://www.tripo3d.ai>

5. Προσομοίωση Κοινωνίας & NPC's

Σε Open World τίτλους όπως το “Grand Theft Auto V” και το “Red Dead Redemption 2” η τεχνητή νοημοσύνη είναι υπεύθυνη για την διαχείριση συμπεριφοράς πολλαπλών χαρακτήρων NPC σε πραγματικό χρόνο που υπάρχουν στον κόσμο, με αυτές τις ενέργειες δίνονται στα παιχνίδια επιπλέον αίσθηση ρεαλισμού από τις αλληλεπιδράσεις μαζί τους.

Συνοπτικά με αυτές τις τεχνολογίες που προσφέρονται από το Α.Ι και τα συστήματα διαχείρισης μπορούμε να συμπεράνουμε ποσό πολύ βοηθάνε-συμβάλουν για να βγαίνουν τα παιχνίδια πιο διασκεδαστικά προς το κοινό. Επίσης με αυτές τις δυνατότητες παρέχονται δυναμικά συστήματα καιρού & περιβάλλοντος που προσαρμόζονται από το παιχνίδι σε πραγματικό χρόνο.

Τέλος όλο και περισσότερα παιχνίδια προσθέτουν την τεχνητή νοημοσύνη σαν χαρακτηριστικό τους, όπως το “Gran Turismo 7” με την Sophy, ένα Α.Ι το οποίο προσαρμόζει τους αντιπάλους ανάλογα με τις οδηγικές ικανότητες του παίκτη σε Real Time και αντιδρά μέσω Emotes μαζί του.

Κεφάλαιο 4^ο Σχεδίαση & Ανάπτυξη του Παιχνιδιού μου

4.1 Περιγραφή του παιχνιδιού

Το παιχνίδι ονομάζεται “Ανακαλύπτοντας την Αρχαία Ελλάδα”. Όταν γίνεται εκκίνηση της εφαρμογής εμφανίζεται το κύριο μενού που περιλαμβάνει τις εξής επιλογές: “Έναρξη παιχνιδιού” για την εκκίνηση του παιχνιδιού, “Ρυθμίσεις” για την εμφάνιση επιλογών στα γραφικά, “Σχετικά” για την εμφάνιση σχετικών πληροφοριών και “Έξοδος” για τον τερματισμό της εφαρμογής και επιστροφή στα Windows.

Στιγμιότυπο αρχικής οθόνης από την Εφαρμογή



Όταν γίνεται “Έναρξη παιχνιδιού” το παιχνίδι φορτώνει την βασική σκηνή στην οποία βρίσκεται τον μουσείο, τότε γίνεται μια μικρή αφήγηση για το παιχνίδι και δίνονται κάποιες εξηγήσεις.

Μετά εμφανίζονται στην οθόνη τα πλήκτρα για την μετακίνηση του παίκτη και της κάμερας. Ο παίκτης αρχικά βρίσκεται στην “Υποδοχή” (Reception) και μπροστά του είναι η είσοδος του μουσείου.

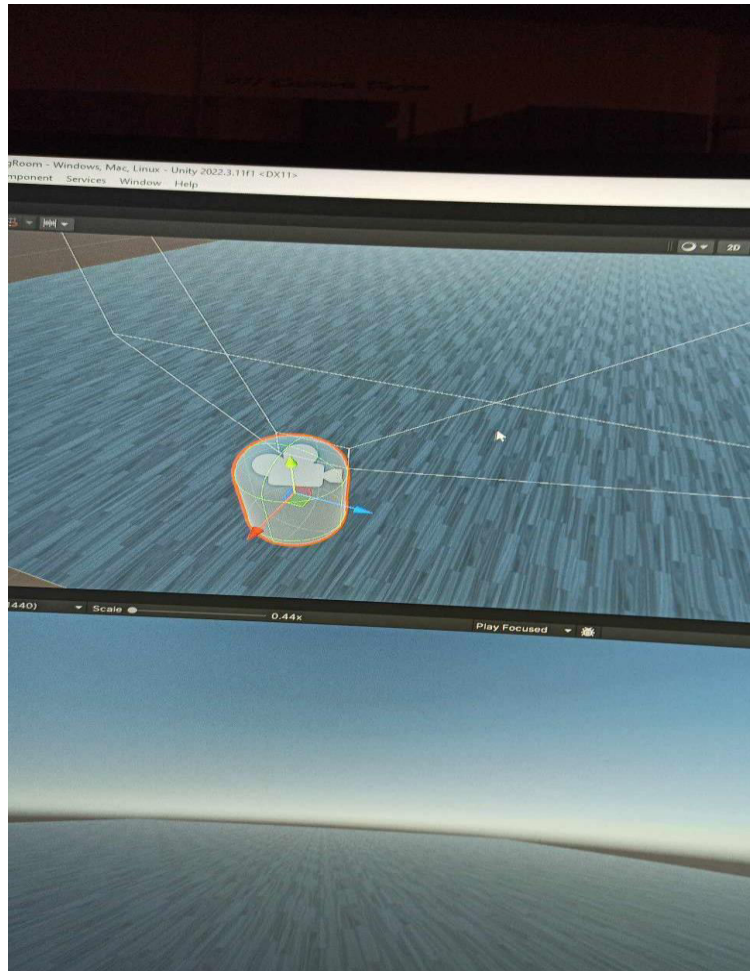
Με το που μπει μέσα στο μουσείο, παίζει ένα animation εισαγωγής στον χώρο και δίνονται εξηγήσεις για το τι περιέχει το κάθε δωμάτιο από την Αρχαία Ελλάδα. Μετά από αυτό είναι ελεύθερος να εξερευνήσει και τα 9 δωμάτια που περιέχονται στον χώρο.

Το κάθε ένα είναι διακοσμημένο διαφορετικά ανάλογα τις ανάγκες της κάθε εποχής, με ουσιώδες πληροφορίες και 3D εκθέματα που συνοδεύονται μαζί με αυτά. Σε κάθε δωμάτιο υπάρχουν πινακίδες με τις οποίες ο παίκτης μπορεί να αλληλεπιδράσει και να γίνει αφήγηση του ότι πληροφορίες φαίνονται στην οθόνη.

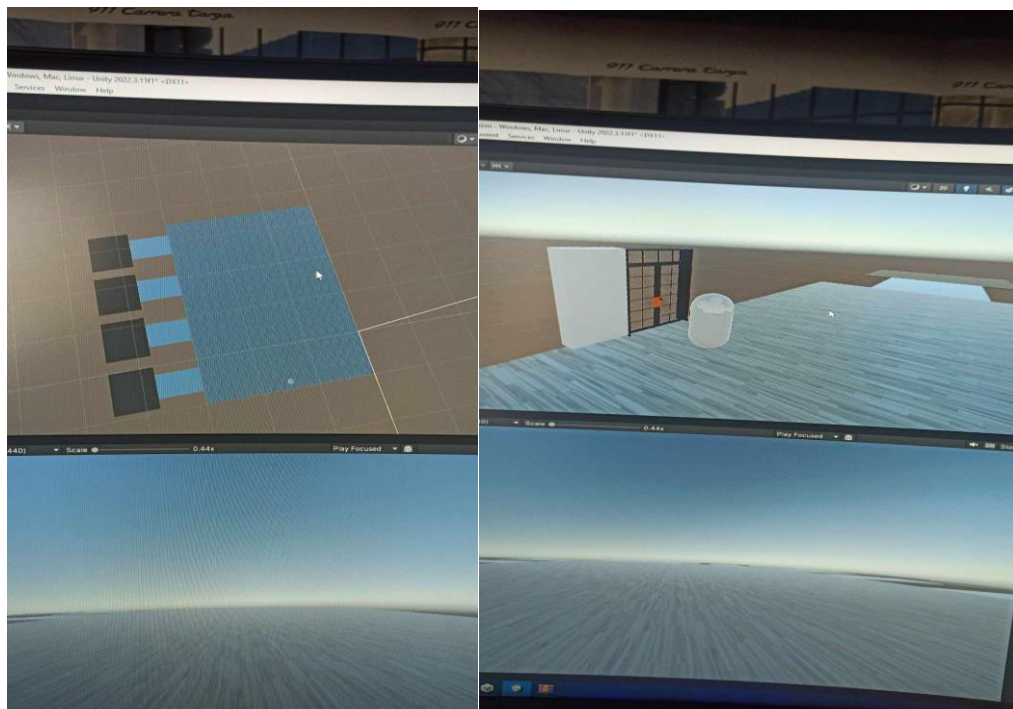
4.2 Τρόπος σχεδίασης & Αρχικές ιδέες

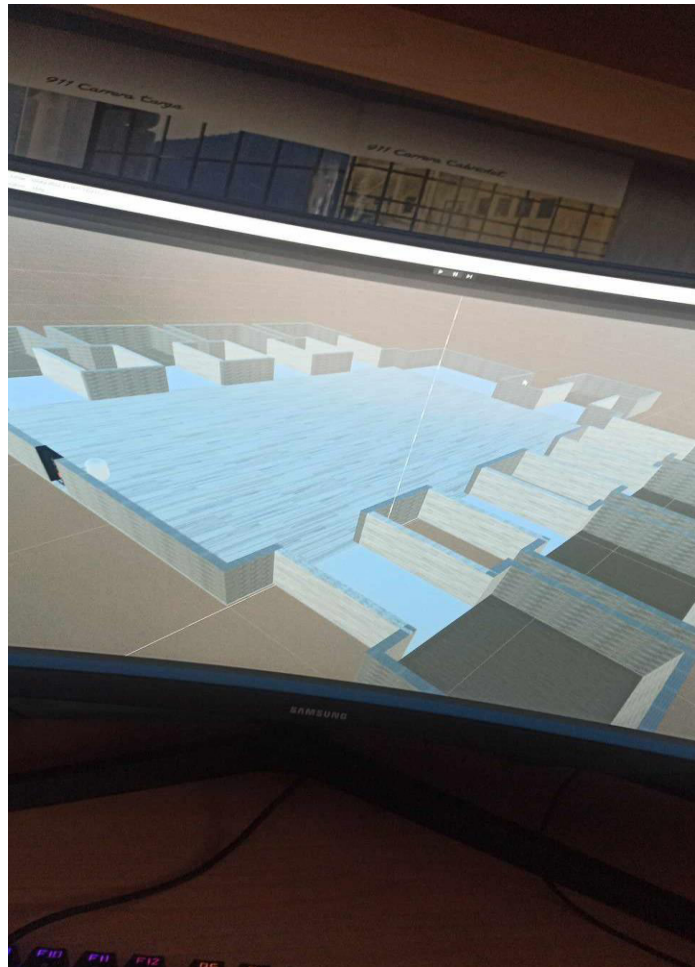
Στον τρόπο σχεδίασης του παιχνιδιού ξεκίνησα αρχικά κάνοντας ένα βασικό δάπεδο και τον παίκτη(αποτελείται από μια κάψουλα, βασικό στοιχείο για την δημιουργία απλών παιχνιδιών σε πρώτο πρόσωπο). Έπειτα σύνδεσα την κάμερα στον παίκτη και έβαλα το Player Controller σκριπτάκι πάνω του για να έχει κίνηση στο δάπεδο.





Έπειτα συνέχεια με την δημιουργία των δωματίων από αριστερά, δεξιά, πάνω και αφού τελειώσα με αυτό συνέχεια προσθέτοντας τους τείχους και κάποια γύψινα για το ταβάνι.





Στην συνέχεια άρχισα να διαμορφώνω περισσότερο τον χώρο για να μοιάζει σαν μουσείο προσθέτοντας ταμπέλες και σιγά σιγά τα περιεχόμενα μέσα σε κάθε δωμάτιο. Κάποια assets τα πήρα από το Internet, κάποια μοντέλα τα μετέτρεψα με Α.Ι από εικόνα σε asset (.fbx συγκεκριμένα) για το παιχνίδι(θα αναφερθώ αναλυτικότερα για αυτήν την τεχνολογία αργότερα) και με την χρήση κάποιων Materials(όπως floor και wall textures) από το Internet βγήκε το εξής αποτέλεσμα που μοιάζει με μουσείο.



Τέλος αφού διαμόρφωσα όλα τα δωμάτια για να καλύπτουν τις 9 ιστορικές περιόδους συνέχισα με την δημιουργία της Reception που και αποφάσισα να ξεκινάω τον παίκτη από εκεί (αρχική ιδέα ήταν να ξεκινούσε μέσα στο μουσείο και να μην μπορούσε να βγει).

Αφού κράτησα αυτήν την απόφαση έκανα τις πόρτες να ανοίγουν με Animation μόλις ο χρήστης πατάει το E για υπάρχει αλληλεπίδραση και να είναι πιο ρεαλιστικό.

Τέλος πρόσθεσα κάποια επιπλέον ηχητικά μέσα στο παιχνίδι και έβαλα να παίζει ένα Animation για να δείχνει τους χώρους που υπάρχουν και μπορεί να επισκεφτεί ο χρήστης.

Σαν αρχικές ιδέες ήταν η υλοποίηση του μουσείου με περισσότερα εκθέματα και ιστορικές περιόδους, στην τελική αποφάσισα να κρατήσω 9 δωμάτια. Επιπλέον σκεφτόμουν μέσα σε κάθε δωμάτιο να υπήρχε κουμπί που θα τηλεμεταφέρει τον παίκτη σε κάποιο άλλο μεγαλύτερο μουσείο συγκεκριμένα για τον χώρο που βρισκόταν και όταν ήθελε να γυρνούσε πίσω στο αρχικό μουσείο.

Αποφάσισα να κρατήσω αυτό το στυλ διότι οι πληροφορίες που περιέχονται είναι υπερβολικά αρκετές για να καλύψουν τον χρήστη.

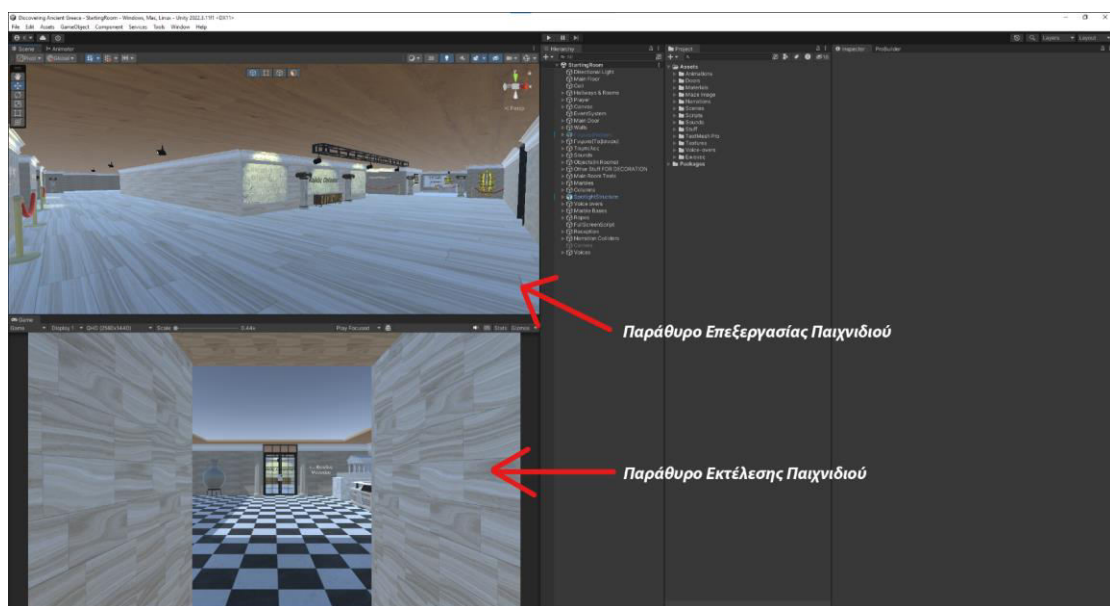
4.3 Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός

Το παιχνίδι είναι υλοποιημένο μέσω της μηχανής ανάπτυξης Unity. Φημίζεται για τις ικανότητές της, την ευκολία, την ποικιλία εργαλείων που παρέχει στους χρήστες και τον τρόπο που αναπτύσσονται τα παιχνίδια καθώς αποτελεί μια Δωρεάν λύση.

Αποφάσισα να επιλέξω αυτήν την μηχανή διότι υπήρχε εξοικείωση και είχα διδαχτεί κάποια βασικά πράγματα στο παρελθόν για την συγκεκριμένη.

Το παιχνίδι ακολουθεί την κανονική υλοποίηση του με C# γλώσσα προγραμματισμού για τα Scripts (συνδυασμός της γλώσσας C με την Java) και όχι με Visual Programming.

Στιγμιότυπο του παιχνιδιού μέσα από την μηχανή του Unity:



4.4 Τα στάδια ανάπτυξης

1^ο στάδιο: Δημιουργία πατώματος και παίκτη.

2^ο στάδιο: Δημιουργία δωματίων, τοίχων και γύψινων.

3^ο στάδιο: Διακόσμηση χώρων με 3D μοντέλα, πίνακες και προσθήκη πληροφοριών για κάθε ιστορική περίοδο.

4^ο στάδιο: Δημιουργία κουμπιού αλληλεπίδρασης [E] με την πόρτα και τους πίνακες στα δωμάτια.

5^ο στάδιο: Δημιουργία του αρχικού δωματίου υποδοχής “Reception” και προσθήκη διακόσμησης στον χώρο.

6^ο στάδιο: Προσθήκη Animation στην πόρτα και βίντεο εισαγωγής όταν ο παίκτης μπαίνει στο μουσείο.

4.5 Χρήση τεχνητής νοημοσύνης στο παιχνίδι

Η τεχνητή νοημοσύνη βοήθησε στην ανάπτυξη του παιχνιδιού με τους εξής τρόπους:

- **Δημιουργία φωνητικών μηνυμάτων** μέσω της διαδικτυακής εφαρμογής Narakeet στην εισαγωγή, στον τρόπο χειρισμού του παίκτη και στο Animation κατά την είσοδο στο μουσείο. Έγινε με την φωνή της Afroditis.

ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ: <https://www.narakeet.com/languages/greek-text-to-speech-gr/>

- **Δημιουργία 3D μοντέλων από εικόνα**

Με την χρήση της εφαρμογής Tripo AI μετέτρεψα τις εικόνες σε μοντέλα για μέσα στο παιχνίδι κάτι που αποδείχτηκε αρκετά ικανοποιητικό για την σημερινή τεχνολογία και μπορεί να βοηθήσει αρκετούς Developers.

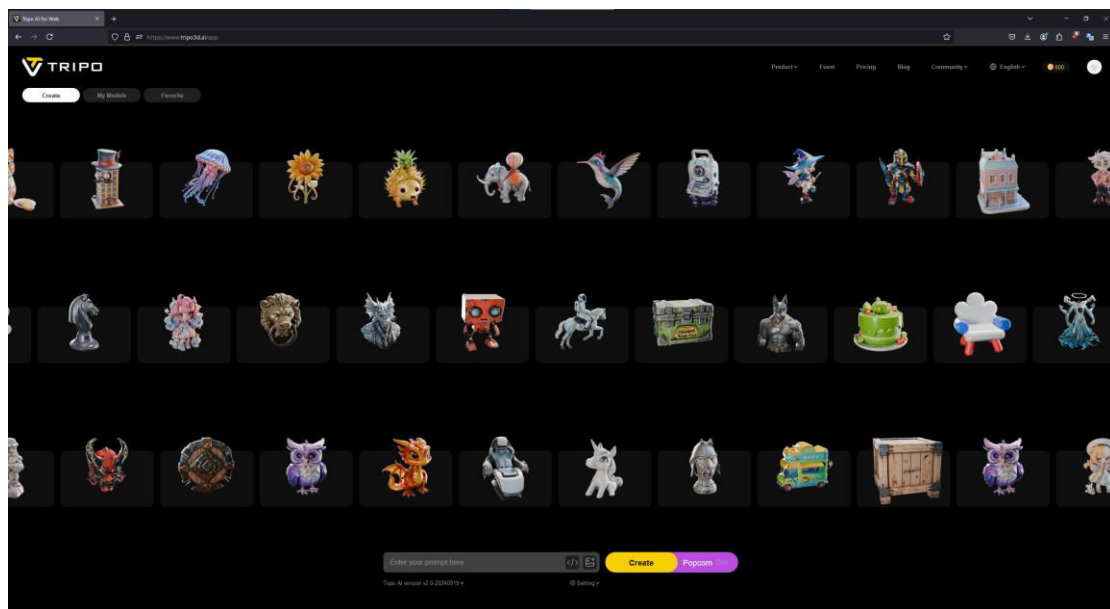
Χρησιμοποίησα την Free εκδοχή του που κάθε μήνα δίνει 600 Coins για να περνάς φωτογραφίες και να σου τις μετατρέπει σε μοντέλα για μέσα στο παιχνίδι.

Με κόστος 25 κέρματα ανά φωτογραφία και +5 επιπλέον κέρματα για μετατροπή σε .fbx αρχείο (χωρίς τα +5 κέρματα αν παραχθεί κατευθείαν σε .glb)

Στιγμιότυπο με Σπαρτιάτικο κράνος από την εφαρμογή (Αριστερή εικόνα από το διαδίκτυο και δεξιά το κράνος που εμφάνισε το Α.Ι για μέσα στο παιχνίδι)



Αρχική σελίδα εφαρμογής που αναπαριστά μοντέλα έτοιμα για δημιουργία



ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ: <https://www.tripo3d.ai/>

Κεφάλαιο 5^ο Επίδειξη του Παιχνιδιού μου

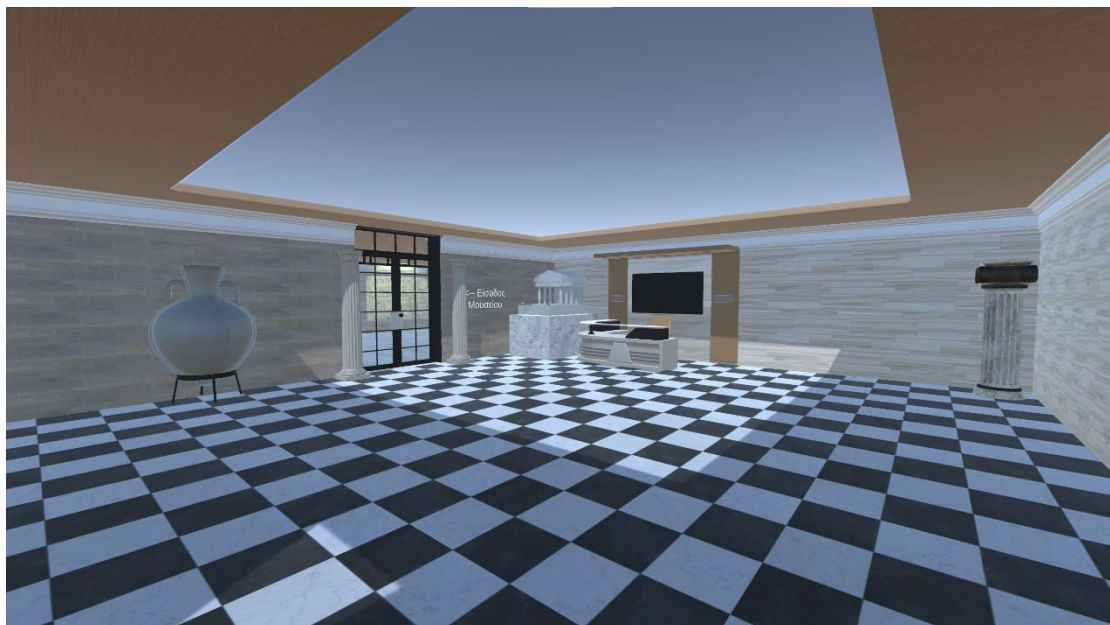
5.1 Screenshots & Παρουσίαση

Ακολουθούν εικόνες από την εκτέλεση της εφαρμογής

Στιγμιότυπο από την οθόνη χειρισμού του παίκτη



Στιγμιότυπο από την “Υποδοχή”



Στιγμιότυπο από την Animation περιήγηση στο μουσείο



Επιπλέον Στιγμιότυπα:





5.2 Περιγραφή μηχανισμών πλοήγησης και αλληλεπίδρασης

Το παιχνίδι περιέχει ένα απλό σύστημα μετακίνησης για τον παίκτη και την πλοήγησή του στους χώρους του μουσείου, υλοποιημένο σε σκριπτάκι περιέχει όλες τις απαραίτητες τιμές για το Player Controller. Επίσης περιέχει σύστημα αλληλεπίδρασης (κουμπί E) με την πόρτα και τους πίνακες που βρίσκονται σε κάθε δωμάτιο στο βάθος αριστερά. Ο παίκτης μέσα στο παιχνίδι αποτελείται από μια κάψουλα στην οποία σύνδεσα την κάμερα και τα σκριπτάκια για να πάρει το παιχνίδι την αρχική του ζωντάνια. Η κάψουλα στο Unity αποτελεί την βασική μορφή για την δημιουργία παιχνιδιών πρώτου προσώπου καθώς δεν απαιτείται η δημιουργία από Animations για την κίνηση χεριών και ποδιών του παίκτη. Με αυτήν την προσέγγιση εξασφαλίζεται ένας βασικός τρόπος Gameplay χωρίς την ανάγκη επιπλέον μηχανισμών κίνησης.

Ακολουθούν κώδικες

Script για το Character Controller

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 [RequireComponent(typeof(CharacterController))]
6
7 public class Player_Movement : MonoBehaviour
8 {
9     // By Default Movement Settings
10    public float walkingSpeed = 6.5f;
11    // public float runningSpeed = 11.5f;
12    public float jumpSpeed = 0.8f;
13    public float gravity = 7.0f;
14    public Camera playerCamera;
15    public float lookSpeed = 5.0f;
16    public float lookXLimit = 85.0f;
17
18    CharacterController characterController;
19    Vector3 moveDirection = Vector3.zero;
20    float rotationX = 0;
21
22    [HideInInspector]
23    public static bool canMove = true;
24
25    void Start()
26    {
27        characterController = GetComponent<CharacterController>();
28
29        // Lock cursor
30        Cursor.lockState = CursorLockMode.Locked;
31        Cursor.visible = false;
32    }
33
34    void Update()
35    {
36        // We are grounded, so recalculate move direction based on axes
37        Vector3 forward = transform.TransformDirection(Vector3.forward);
38        Vector3 right = transform.TransformDirection(Vector3.right);
39        // Press Left Shift to run
40        bool isRunning = Input.GetKey(KeyCode.LeftShift);
41        //float curSpeedX = canMove ? (isRunning ? runningSpeed : walkingSpeed) * Input.GetAxis("Vertical") : 0;
42        float curSpeedX = canMove ? walkingSpeed * Input.GetAxis("Vertical") : 0;
43        //float curSpeedY = canMove ? (isRunning ? runningSpeed : walkingSpeed) * Input.GetAxis("Horizontal") : 0;
44        float curSpeedY = canMove ? walkingSpeed * Input.GetAxis("Horizontal") : 0;
45        float movementDirectionY = moveDirection.y;
46        moveDirection = (forward * curSpeedX) + (right * curSpeedY);
```

Script για αλληλεπίδραση με την πόρτα

```
5 public class Door : MonoBehaviour
6 {
7     public GameObject intText; // Interaction Text
8     public AudioSource open, close; // Audio
9     public bool opened, found; // Bool Statements
10    [SerializeField] private Animator mydoor = null; // Animator
11
12
13
14    Unity Message | 0 references
15    void Start()
16    {
17        opened = false;
18    }
19
20    //Appears Int Icon When Player Looks To The Door
21    Unity Message | 0 references
22    void OnTriggerEnter(Collider other)
23    {
24        if (other.CompareTag("MainCamera"))
25        {
26            intText.SetActive(true); // Appears Interaction Text
27            found = true;
28        }
29    }
30
31    // Dissapears Text From Screen When Player Looks Away From The Door
32    Unity Message | 0 references
33    void OnTriggerExit(Collider other)
34    {
35        if (other.CompareTag("MainCamera"))
36        {
37            intText.SetActive(false); // Dissapears Interaction Text
38            found = false;
39        }
40    }
41
42    Unity Message | 0 references
43    void Update()
44    {
45        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.E) && found && PauseMenuScript.isPaused == false)
46        {
47            found = false;
48            intText.SetActive(false);
49
50            if (!opened)
51            {
52                mydoor.Play("door_open"); // Open Door Animation
53                open.Play(); // Play Sound
54                opened = true;
55            }
56            else
57            {
58                mydoor.Play("door_close"); // Close Door Animation
59                close.Play(); // Play Sound
60                opened = false;
61            }
62        }
63    }
64 }
```

Script για αλληλεπίδραση με τις πινακίδες

```
Unity Script (10 asset references) | 1 reference
public class LabelReactionScript : MonoBehaviour
{
    public GameObject label, inticon, visible_label; // GameObjects
    public static GameObject label_this;
    private bool found;
    public static bool down, visible; // Bool Statements
    public AudioSource explanation; // Audio

    // Start is called before the first frame update
    // Unity Message | 0 references
    void Start()
    {
        down = true;
        visible = false;
    }

    // Update is called once per frame
    // Unity Message | 0 references
    void Update()
    {
        if(Input.GetKeyDown(KeyCode.E) && found && PauseMenuScript.isPaused == false)
        {
            if (!visible) // IF visible == false
            {
                visible_label.SetActive(true); // Show Label To Screen
                visible = true;
                down = false;
                explanation.Play(); // Play Explanation Sound
                Player_Movement.canMove = false; // Player Cant Move
            }
            else // IF visible == true
            {
                visible_label.SetActive(false); // Dissapear Label From Screen
                visible = false;
                down = true;
                explanation.Stop(); // Stop Explanation Sound
                Player_Movement.canMove = true; // Player Can Move
            }
        }
    }

    // When Player Looks At The Labels Show Interaction Icon
    // Unity Message | 0 references
    void OnTriggerStay(Collider other)
    {
        if(other.CompareTag("MainCamera"))
        {
            inticon.SetActive(true); // Show [E]
            label_this = label;
            found = true;
        }
    }

    // When Player Looks Away For The Label Hides Interaction Icon
    // Unity Message | 0 references
    void OnTriggerExit(Collider other)
    {
        if (other.CompareTag("MainCamera"))
        {
            inticon.SetActive(false); // Hide [E]
            found = false;
        }
    }
}
```

5.3 Τα Εκθέματα από όλες τις χρονικές περιόδους & Εκπαιδευτικό περιεχόμενο

Οι χρονικές περιόδους που περιλαμβάνονται μέσα στο παιχνίδι είναι οι εξής:

Μυκηναϊκή Εποχή (1600–1100 π.Χ.)
Τρωικός Πόλεμος (περ. 1200 π.Χ.)
Κλασική Εποχή (500–323 π.Χ.)
Αρχαίοι Ολυμπιακοί Αγώνες (776 π.Χ.)
Περσικοί Πόλεμοι (490–479 π.Χ.)
Η Εποχή του Περικλή (461–429 π.Χ.)
Η Μινωική Κρήτη (2000–1450 π.Χ.)
Η Σπάρτη και η Στρατιωτική Εκπαίδευση (5ος αιώνας π.Χ.)
Το Θέατρο στην Αρχαία Ελλάδα

Εκθέματα από κάθε χρονική Περίοδο που ο χρήστης μπορεί να συναντήσει μέσα στο παιχνίδι:

Μυκηναϊκή Εποχή:

Η Μάσκα του Αγαμέμνονα
Βάζο Μυκηναϊκής Εποχής

Τρωικός Πόλεμος:

Ο Δούρειος Ίππος (Χρησιμοποιήθηκε από τους Έλληνες για την κατάκτηση της Τροίας)
Η Ασπίδα του Αχιλλέα
Ασπίδα πολεμιστή
Μάχη μεταξύ δυο πολεμιστών

Κλασική Εποχή:

Ο Παρθενώνας

Άγαλμα γυναίκας στην Αρχαία Ελλάδα

Αναπαράσταση του Παρθενώνα σε πίνακα

Αρχαίοι Ολυμπιακοί Αγώνες:

Ο κότινος(αποτελεί στεφάνι που χρησιμοποιούσαν για την βράβευση των νικητών μετά από τους αγώνες)

Βάζο που αναπαριστά δρομείς των Αρχαίων Ολυμπιακών Αγώνων

Περσικοί Πόλεμοι:

Η ασπίδα του Βασιλιά Λεωνίδα

Πλοίο από την Ναυμαχία της Σαλαμίνας

Η Εποχή του Περικλή

Το Άγαλμα του Περικλή

Το Άγαλμα της Ασπασίας

Η Μινωική Κρήτη:

Ο Μινώταυρος

Ταμπέλα Αναπαράστασης της Κρήτης

Το Παλάτι της Κνωσού

Η Σπάρτη και η Στρατιωτική Εκπαίδευση:

Αρχαίος Σπαρτιάτης πολεμιστής

Ασπίδα Αρχαίου Έλληνα Σπαρτιάτη

Κράνος από Σπαρτιάτη Πολεμιστή

Το Θέατρο στην Αρχαία Ελλάδα

Μάσκες τραγωδίας & κωμωδίας που χρησιμοποιούσαν στην αρχαία Ελλάδα
όταν έπαιζαν κάποιο θέατρο

Αναπαράσταση Αρχαίου Αμφιθεάτρου & από πίσω κάποιοι Τραγωδοί,
Κωμοδιογράφοι. Ο Αισχύλος, ο Σοφοκλής, ο Ευριπίδης και ο Αριστοφάνης.

Σε κάθε δωμάτιο υπάρχουν επίσης κάδρα που αναπαριστούν γεγονότα συνοδευόμενα πάντα με αρκετές γραπτές πληροφορίες για κάθε χρονική περίοδο με αρκετή λεπτομέρεια και εκθέματα για κάθε εποχή. Βοηθώντας έτσι τον χρήστη να μάθει βασικές πληροφορίες από κάθε περίοδο με σαφήνεια.

Κεφάλαιο 6^ο Επίλογος & Ιδέες για Μελλοντικές Επεκτάσεις

6.1 Συμπεράσματα

Σε αυτό το σημείο μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι τα παιχνίδια εκτός από ψυχαγωγία είναι επίσης ικανά να παίζουν τον ρόλο τους και στην εκπαίδευση με πολλούς τρόπους κάνοντας τα μαθήματα πιο διαδραστικά και ελκυστικά προς τα παιδιά.

Αν συνδέσουμε την πλέον ικανοποιητική εξέλιξη της τεχνολογίας και τα εντυπωσιακά χαρακτηριστικά που μπορεί να προσφέρει στους προγραμματιστές και σχεδιαστές για να τα αξιοποιήσουν στο έπακρο, θα βγαίνουν πολύ εξαιρετικά αποτελέσματα είτε αυτό είναι σε θέμα παιχνιδιού για διασκέδαση, είτε είναι εκπαιδευτικό παιχνίδι. Το οποίο θα βοηθήσει τα παιδιά να εξελίσσουν τις γνώσεις τους, να μάθουν να συνεργάζονται με άλλα άτομα, να ακονίσουν το μυαλό τους και να διεκδικούν τους πνευματικούς τους ορίζοντες με νέες εμπειρίες.

Με την πάροδο του χρόνου, τους γρήγορους ρυθμούς ανάπτυξης και τις πολύπλοκες τεχνολογίες που δημιουργούνται μπορούμε με ευκολία να πούμε ότι πλέον τα παιχνίδια παίζουν κυρίαρχο ρόλο στις ζωές των περισσότερων από εμάς με αυτά που έχουν να μας προσφέρουν.

6.2 Προτάσεις για βελτίωση του παιχνιδιού

Σαν προτάσεις για βελτίωση του παιχνιδιού θα μπορούσε να είναι οι εξής:

- Προσθήκη νέων χώρων στο μουσείο και περισσότερες ιστορικές περιόδους.
- Για να γινόταν ακόμα πιο ελκυστικό για μαθητές Γυμνασίου, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ζωντανές αναπαραστάσεις των γεγονότων όπως ο Τρωικός Πόλεμος. Έτσι με την χρήση των Animations οι χρήστες θα μπορούσαν να δουν πως εξελίσσεται η σκηνή μπροστά τους.
- Προσθήκη Mini-games, Quiz και αποστολών από χρονική περίοδο σε άλλη χρονική περίοδο για πιο ρεαλιστική αλληλεπίδραση με το παιχνίδι.
- Μέσα σε κάθε χώρο να υπήρχε κουμπί που θα μετέφερε τον παίκτη σε ένα μουσείο ξεχωριστό ανάλογα την επιλογή του με περισσότερες πληροφορίες για την εποχή που επέλεξε. Επιπλέον η προσθήκη βίντεο (VideoWall) θα αποτελούσε καλή ιδέα, με αυτόν τον τρόπο θα γινόταν πιο διαδραστικό ως προς τους χρήστες ελκύοντας τους το ενδιαφέρον για να μάθουν περισσότερα πράγματα.
- Καλή βελτιστοποίηση για να τρέχει σε περισσότερους υπολογιστές και επιπλέον ρυθμίσεις όπως η χρήση Προσβασιμότητας. Προσθήκη υποτίτλων ή και εμπλούτιση του παιχνιδιού με περισσότερες γλώσσες για να μπορούσαν και χρήστες από το εξωτερικό να μάθουν πληροφορίες για την Αρχαία Ελλάδα.
- Αξιοποίηση της τεχνολογίας 3D Audio και χρήση του A.I για δημιουργία περισσότερων 3D αντικειμένων μέσα στον χώρο.

6.3 Μελλοντικές προοπτικές

Ακολουθούν οι μελλοντικές προοπτικές του παιχνιδιού:

- **Υλοποίηση VR και AR έκδοσης**, για να δοθεί η ευκαιρία στους μαθητές/μαθήτριες και χρήστες να νιώσουν ότι βρίσκονται μέσα στο μουσείο την στιγμή που φοράνε το VR Headset για την αναβάθμιση της εμπειρίας τους και την αύξηση του ρεαλισμού.

Όσο για το AR οι χρήστες με το κινητό τους τηλέφωνο θα μπορούν να σκανάρουν τον χώρο τους και να εμφανίζονται αξιοθέατα μέσα από την οθόνη του κινητού. Πατώντας σε κάποιο από τα αντικείμενα που θα προβάλλονται στην οθόνη θα εμφανίζει περισσότερες πληροφορίες στον χρήστη.

- **Χρήση νέων τεχνολογιών**, που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια για καλύτερη αξιοποίηση του παιχνιδιού από το κοινό.
- **Ανάπτυξη Android/iOS έκδοσης για το παιχνίδι και υποστήριξη σε περισσότερες πλατφόρμες** πέρα από Windows όπως και υλοποίηση σε HTML για χρήση από το Διαδίκτυο.
- **Εμπλουτισμός περιεχομένου** με περισσότερα εικαστικά στοιχεία και πληροφορίες για κάθε εποχή.
- **Χρήση του παιχνιδιού από δασκάλους** για πιο ελκυστική μάθηση προς τα παιδιά.
- **Ανάλυση προόδου Χρήστη**, με αυτήν την λειτουργία θα υπάρχουν σε σελίδα οι αναλυτικές πληροφορίες για την πρόοδο του χρήστη μέσα στο παιχνίδι, το ποσοστό εξερεύνησης των περιόδων. Προσθήκη αντικειμένων σκορπισμένα στα δωμάτια για να βρει ο χρήστης μαθαίνοντας ταυτόχρονα και πληροφορίες. Με αυτήν την λειτουργία δίνει το κίνητρο στους μαθητές να ψαχτούν για να συνεχίσουν με την πρόοδο του παιχνιδιού.

6.4 Ο γενικός σκοπός των παιχνιδιών

Από τις μέρες που δημιουργήθηκαν τα πρώτα παιχνίδια όπως το “Tennis for Two” (1958) σκοπός τους ήταν να προσφέρουν στους παίκτες ψυχαγωγία καθώς αποτελούσαν είδος διαφυγής από την πραγματικότητα και τα προβλήματα.

Όσο τα χρόνια περνούσαν και με την γρήγορη εξέλιξη των τεχνολογιών η κάθε εταιρία έβγαζε τα δικά της παιχνίδια καθώς υπήρχε ανταγωνισμός στο πεδίο για το ποια θα επικρατήσει. Σε διαμάχες όπως της Nintendo και της Sega για το αν ο Mario ή ο Sonic θα βοηθήσει τις εταιρίες να πουλήσουν περισσότερα αντίτυπα παιχνιδιών και κονσόλες. Έως το συνέδριο (Congress) των ΗΠΑ το 1993 για τα βίαια παιχνίδια όπως το πρώτο “Mortal Kombat” (1993) και το “Night Trap” (1992) που σήκωσαν κύμα αντιδράσεων και σαν καμπάνια για την απαγόρευση τέτοιων παιχνιδιών σε κονσόλες ειδικά για το περιεχόμενο που παρείχαν σε μικρά παιδιά.

Όλο αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία του ESRB(Entertainment Software Ratings Board) για την αξιολόγηση των παιχνιδιών και κατάταξη ηλικίας(Η PEGI της Αμερικής). Μέχρι και τα Console Wars του πρώτου Xbox και PlayStation 2, στο Xbox 360 και PlayStation 3, στο Xbox One και PS4 μέχρι και την σημερινή εποχή με τα Xbox Series S/X και PS5.

Αυτή η πρόοδος στην εξέλιξη των γραφικών και στα πιο ικανά συστήματα να αναπαράγουν ρεαλιστικά εικονικά περιβάλλοντα και αλληλεπιδράσεις έχει σαν αποτέλεσμα οι χρήστες να μαθαίνουν για Εμπιστοσύνη, Κοινωνικοποίηση, Υπομονή, Ρίσκα, Δημιουργικότητα, Συγκέντρωση, Κρίσιμες Σκέψεις, Στρατηγικές Αποφάσεις και Ομαδική Συνεργασία.

Από τα παιχνίδια παρέχονται και οι λειτουργίες για Multiplayer που σημαίνει πως οι παίκτες έρχονται σε επαφή με άλλα άτομα από όλο τον κόσμο, μπορούν να είναι σε συνεννόηση για την επίτευξη στόχων καθώς υπάρχουν και λειτουργίες όπου τα παιχνίδια είναι ανταγωνιστικά. Με αυτή τη λειτουργία καλλιεργούνται τα Social Skills των παικτών.

Πλέον τα σημερινά παιχνίδια εκτός από τα παραπάνω που αναφέρθηκαν χρησιμοποιούνται και στην εκπαίδευση για την εκμάθηση νέων πραγμάτων για τους μικρούς μας φίλους. Σε συνεργασία με ειδικούς παράγονται παιχνίδια που τους μαθαίνουν από μικρή ηλικία τους αριθμούς, λέξεις καθώς και ανάπτυξη δεξιοτήτων, ατομικές και κοινωνικές.

Σε θέμα κόνσολών τώρα οι εταιρίες πλέον προσπαθούν τα μηχανήματά τους να κάνουν κάτι παραπάνω από τον βασικό τους σκοπό (να τρέχουν βιντεοπαιχνίδια), όπως το να αναπαράγουν πολυμέσα, να μπαίνουν στο διαδίκτυο και να εκτελούν λειτουργίες όπως ένας Ηλεκτρονικός Υπολογιστής.

Βιβλιογραφία:

<https://el.duolingo.com/>

<https://blog.duolingo.com/how-duolingo-keeps-its-spanish-localization-inclusive-2/>

<https://elixir-lang.org/blog/2021/06/02/social-virtual-spaces-with-elixir-at-mozilla/>

<https://www.uploadvr.com/mozilla-hubs-turns-internet-browser-social-vr-experience/>

<https://fltmag.com/vr-experiences-mozilla-hubs/>

<https://gamerant.com/minecraft-education-edition-impact/>

<https://x.com/PlayCraftLearn/status/1060327502818684928>

https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Flight_Simulator_%282020_video_game%29

<https://gr.pcmag.com/graphics-cards-1/40111/ray-tracing-ti-einai-kai-poia-e-semasia-tou-gia-to-pc-gaming>

<https://www.computeam.co.uk/videos-and-blog/article/what-is-the-future-of-virtual-reality-in-education>

<https://www.in.gr/2023/05/29/in-science/gadget-corner/epayksimeni-pragmatikotita-ar-einai-idi-sto-kinito-sou-mathe-na-ti-xrisimopoeis/>

https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Unity_2021.svg

<https://brandeps.com/logo/U/Unreal-Engine-01>

<https://animost.com/ideas-inspirations/the-effects-of-unreal-engine-on-real-time-animation-production/>

<https://martiancraft.com/blog/2014/07/blueprints-unreal-engine/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/CryEngine>

<https://www.crytek.com/cryengine>

https://en.wikipedia.org/wiki/Category:CryEngine_games

<https://el.wikipedia.org/wiki/Godot>

<https://godotengine.org/article/godot-4-0-sets-sail/>

<https://www.unrealengine.com/es-ES/blog/game-templates-in-ue4>

<https://gamerant.com/games-best-facial-animations/>

<https://unboxholics.com/news/gaming/85725-to-forza-horizon-5-chrisimopoiei-75tb-fotografion-12k-analysis-mono-gia-tous-ouranous-tou>

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%B1_%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD_%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B1%CE%AF%CE%B1_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%8C%CF%84%CF%84%CE%B1%CE%B2%CE%BF%CF%82>