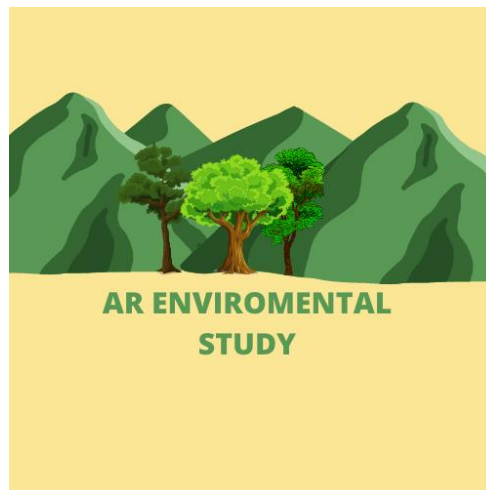


ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ
ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟ
ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ
Β' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ



Της φοιτήτριας
Αλεξίου Ελένης
Αρ. Μητρώου: 164631

Επιβλέπων
Ευκλείδης Κεραμόπουλος
Καθηγητής

Θεσσαλονίκη 2024

Τίτλος Δ.Ε. Ανάπτυξη εκπαιδευτικού παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για το μάθημα

Μελέτης Περιβάλλοντος της Β΄ Δημοτικού.

Κωδικός Δ.Ε. 22291

Όνοματεπώνυμο φοιτήτριας : Αλεξίου Ελένη

Όνοματεπώνυμο εισηγητή καθηγητή : Ευκλείδης Κεραμόπουλος

Ημερομηνία ανάληψης Δ.Ε. 25-10-2022

Ημερομηνία περάτωσης Δ.Ε. 10-9-2024

Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας Αλεξίου Ελένης που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

Πρόλογος

Με το πέρασμα των χρόνων, οι εξελίξεις στον κλάδο της τεχνολογίας έχουν καθοριστικό ρόλο στους περισσότερους τομείς της καθημερινότητας των ανθρώπων, από τον τομέα της ιατρικής, της τεχνολογίας, της εκπαίδευσης και πολλούς ακόμα προσφέροντας ποικίλα οφέλη. Η παρούσα εργασία εστιάζει κυρίως στην συνεισφορά στον κλάδο της εκπαίδευσης. Όπως προκύπτει από την οικειότητα των νέων γενεών και της εξοικείωσής τους με την τεχνολογία, ο τρόπος εκπαίδευσής τους επηρεάζεται και διαφοροποιείται από αυτόν των προηγούμενων ετών. Η εκτεταμένη πραγματικότητα αποτελεί έναν όρο ο οποίος συμπεριλαμβάνει την εικονική, την επαυξημένη και την μικτή πραγματικότητα. Στην εκτεταμένη πραγματικότητα ο μαθητής έχει την δυνατότητα να γνωρίσει νέους τρόπους και τεχνικές εκπαίδευσης διεγείροντας το ενδιαφέρον του μέσω των οπτικοακουστικών μέσων που χρησιμοποιούνται. Το μάθημα γίνεται πιο ψυχαγωγικό και κατανοητό από τους μαθητές καθώς τους παρέχεται η δυνατότητα να αντιληφθούν τις έννοιες του μαθήματος μέσω του αντίστοιχου εικονικού περιβάλλοντος που δημιουργείται. Παράλληλα αναπτύσσεται το πνεύμα της συνεργατικότητας μεταξύ των συμμαθητών αλλά και μεταξύ αυτών και των καθηγητών τους, εξερευνώντας το περιβάλλον που τους παρέχεται.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την δημιουργία και την ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για το μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος της Β' Δημοτικού, η οποία κάνει χρήση της εκτεταμένης πραγματικότητας παρέχοντας μια πρώτη εικόνα στους μαθητές για την έννοια της. Για τον λόγο αυτό, δημιουργήθηκαν πέντε εκπαιδευτικά παιχνίδια βασιζόμενα στην διαδραστική εκπαίδευση και την εξέλιξη της εκπαίδευσης του μαθήματος. Τα παιχνίδια της εφαρμογής δημιουργήθηκαν σύμφωνα με την διδακτέα ύλη του σχολικού έτους 2023-2024. Για να έχει την δυνατότητα ο μαθητής/παίκτης να περιηγηθεί στην εφαρμογή, είναι απαραίτητη η χρήση μιας κινητής συσκευής (κινητό ή tablet), μέσω του οποίου θα σκανάρει ορισμένα Qr Codes, τα οποία θα βρίσκονται σε συγκεκριμένες σελίδες του σχολικού βιβλίου, προβάλλοντας ένα εικονικό περιβάλλον. Στο περιβάλλον αυτό παρουσιάζονται ορισμένα αντικείμενα και έννοιες, τα οποία ο μαθητής μέσω οδηγιών πρέπει να πραγματοποιήσει κάποιες ενέργειες για να τα φέρει εις πέρας. Για την δημιουργία της συγκεκριμένης εφαρμογής έγινε χρήση της πλατφόρμας Unity, συνδυαζόμενη με κώδικες γραμμένους σε γλώσσα C# και του πακέτου ανάπτυξης λογισμικού Vuforia Engine.

Development of an augmented reality educational game for the Enviromental study lesson of second grade

Alexiou Eleni

Abstract

This thesis aims to create and develop an educational application for the Environmental Study of second grade, which makes use of extended reality, providing students with a first insight into its meaning. For this reason, five educational games were created based on the interactive education and the evolution of the lesson education. The games of the application were created according to the curriculum of the school year 2023-2024. In order for the student/player to browse the application, it is necessary to use a mobile device (mobile or tablet), through which he will scan some Qr Codes, which will be located on specific pages of the textbook, displaying a virtual environment. In this environment, certain objects and concepts are presented, which the student, through instructions, must perform certain actions to accomplish. To create this application, the Unity platform was used, combined with codes written in C# language and the Vuforia Engine software development package.

Ευχαριστίες

Με την διεκπεραίωση της διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέπων καθηγητή Κ. Ευκλείδη Κεραμόπουλο, διότι μου παρείχε την ευκαιρία να ασχοληθώ με την παρούσα εργασία και με ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον θέμα.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστήσω στην οικογένεια μου και τον κύκλο μου, που μου παρείχαν αμέριστη στήριξη και εμπιστοσύνη για την εκπλήρωση των εκπαιδευτικών μου υποχρεώσεων.

Τέλος οφείλω να ευχαριστήσω τα άτομα τα οποία μου προσέφεραν την βοήθεια τους για την εκπλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	iii
Περίληψη.....	iv
Abstract	v
Ευχαριστίες	vi
Περιεχόμενα	vii
Κατάλογος Σχημάτων	ix
Συντομογραφίες.....	xii
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή.....	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
Κεφάλαιο 2ο: Οι σύγχρονες τεχνολογίες της εκτεταμένης πραγματικότητας.....	3
2.1 Εισαγωγή.....	3
2.2 Εκτεταμένη πραγματικότητα (Extended Reality)	3
2.3 Εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality).....	4
2.4 Επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality).....	5
2.5 Μικτή πραγματικότητα (Mixed Reality).....	6
2.6 Σύγχρονες τεχνολογίες σε κυρίαρχους τομείς.....	7
2.6.1 Τουρισμός.....	7
2.6.2 Εμπόριο και μάρκετινγκ.....	8
2.6.3 Εκπαίδευση.....	8
2.7 Επίλογος.....	9
Κεφάλαιο 3ο: Εγκατάσταση προγραμμάτων.....	11
3.1 Εισαγωγή.....	11
3.2 Εγκατάσταση Unity και Unity Hub.....	11
3.3 Vuuforia και εγκατάσταση.....	13
3.4 Vuuforia και Unity	16
3.5 Ρυθμίσεις Unity	19
3.6 Επίλογος.....	22
Κεφάλαιο 4ο: Η εφαρμογή AREnviromental Study	23
4.1 Εισαγωγή.....	23
4.2 Μελέτη Περιβάλλοντος Β΄ Δημοτικού – Επιλογή θεμάτων	23
4.3 Η εφαρμογή.....	23
4.4 Γραμματοσειρά εφαρμογής.....	23

4.5	Ηχητική υπόκρουση	25
4.6	Αρχική σκηνή.....	27
4.7	Μενού εφαρμογής	30
4.8	Επίλογος.....	32
Κεφάλαιο 5ο: Η συνοικία μου.....		33
5.1	Εισαγωγή.....	33
5.2	Μέρος 1 ^ο	33
5.3	Μέρος 2 ^ο	38
5.4	Επίλογος.....	41
Κεφάλαιο 6ο: Ο χρόνος.....		43
6.1	Εισαγωγή.....	43
6.2	Ο χρόνος.....	43
6.3	Επίλογος.....	49
Κεφάλαιο 7ο: Τα ζώα και τα φυτά		51
7.1	Εισαγωγή.....	51
7.2	Τα ζώα και τα φυτά	51
7.3	Τα ζώα.....	52
7.4	Τα φυτά	58
7.5	Επίλογος.....	61
Κεφάλαιο 8ο: Διάφοροι τόποι της πατρίδας μου		63
8.1	Εισαγωγή.....	63
8.2	Διάφοροι τόποι της πατρίδας μου	63
8.3	Επίλογος.....	68
Κεφάλαιο 9ο: Μεταφορές		69
9.1	Εισαγωγή.....	69
9.2	Μεταφορές	69
9.3	Επίλογος.....	75
Κεφάλαιο 10ο: Συμπεράσματα και προτάσεις βελτίωσης.....		77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		78
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Game1.cs		79
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Game2.cs		85
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ C : Game4.cs		95

Κατάλογος Σχημάτων

Εικόνα 2.1 Εκτεταμένη πραγματικότητα XR.....	4
Εικόνα 2.2 Εικονική πραγματικότητα VR	5
Εικόνα 2.3 Επαυξημένη πραγματικότητα AR.....	6
Εικόνα 2.4 Μικτή πραγματικότητα MR.....	6
Εικόνα 2.5 Εκτεταμένη πραγματικότητα και τουρισμός.....	7
Εικόνα 2.6 Εκτεταμένη πραγματικότητα και εμπόριο	8
Εικόνα 2.7 Εκτεταμένη πραγματικότητα και εκπαίδευση	9
Εικόνα 3.1 Έκδοση Unity Hub 3.3.0 και Unity 2019.4.40f1	12
Εικόνα 3.2 Επιπλέον ρυθμίσεις Unity Hub	12
Εικόνα 3.3 Δημιουργία καινούργιου 3D Project.....	13
Εικόνα 3.4 Δημιουργία License Key.....	14
Εικόνα 3.5 Βάση AR_database και Qr Codes.....	15
Εικόνα 3.6 Λήψη Βάσης	15
Εικόνα 3.7 Εισαγωγή AR Camera.....	16
Εικόνα 3.8 Ρυθμίσεις AR Camera.....	17
Εικόνα 3.9 Εισαγωγή License Key	17
Εικόνα 3.10 Εισαγωγή Image Target	18
Εικόνα 3.11 Ρυθμίσεις Image Target και επιλογή Qr Code	19
Εικόνα 3.12 Ρυθμίσεις Unity.....	19
Εικόνα 3.13 Πακέτα του Package Manager	20
Εικόνα 3.14 Ρυθμίσεις Unity για Android συσκευή	21
Εικόνα 3.15 Εκτέλεση εφαρμογής σε Android συσκευή	22
Εικόνα 4.1 Assets Εφαρμογής.....	23
Εικόνα 4.2 Εφαρμογή Canvas	24
Εικόνα 4.3 Εφαρμογή γραμματοσειράς	25
Εικόνα 4.4 Εφαρμογή Audio Source.....	26
Εικόνα 4.5 Ρυθμίσεις ηχητικής κάλυψης	26
Εικόνα 4.6 Εφαρμογή εικόνας ως λογότυπο	27
Εικόνα 4.7 Αρχική σκηνή.....	28
Εικόνα 4.8 Λογότυπο ARGame	28
Εικόνα 4.9 Script “Intro”.....	29
Εικόνα 4.10 Empty Object	30
Εικόνα 4.11 Σύνδεση κουμπιού με Script	30
Εικόνα 5.1 Έναρξη πρώτου παιχνιδιού – μέρος 1ο.....	33
Εικόνα 5.2 Βασική σκηνή του 1ου παιχνιδιού	34
Εικόνα 5.3 Μεταβλητές Game1	35
Εικόνα 5.4 Εισαγωγή Tag	35
Εικόνα 5.5 Εφαρμογή Box Collider	35
Εικόνα 5.6 Ιδιότητα Box Collider	36
Εικόνα 5.7 hit.collider.enabled, Invoke.....	36
Εικόνα 5.8 Μεταβλητή Counter	37
Εικόνα 5.9 Τελευταία σκηνή πρώτου τμήματος	37
Εικόνα 5.10 Σκηνή δεύτερου τμήματος	38
Εικόνα 5.11 Δεύτερο μέρος πρώτου παιχνιδιού.....	39

Εικόνα 5.12 Επιλογή κτιρίων	39
Εικόνα 5.13 Εμφάνιση κειμένου σωστής ή λάθος επιλογής	40
Εικόνα 5.14 Τελευταία σκηνή πρώτου παιχνιδιού.....	40
Εικόνα 6.1 Πρώτη σκηνή δεύτερου κεφαλαίου	43
Εικόνα 6.2 Μεταβλητές του Game2.....	44
Εικόνα 6.3 InputField για εισαγωγή εποχής.....	45
Εικόνα 6.4 Εμφάνιση μηνών	46
Εικόνα 6.5 Function onClickButtonCheck().....	47
Εικόνα 6.6 Μέθοδοι Controll	47
Εικόνα 6.7 Εντολές ActiveSelf, Controller και εμφάνιση κειμένων.....	48
Εικόνα 6.8 Τελευταία σκηνή δεύτερου παιχνιδιού	48
Εικόνα 7.1 Πρώτη σκηνή τρίτου παιχνιδιού	51
Εικόνα 7.2 Έναρξη τμήματος με τα ζώα.....	52
Εικόνα 7.3 Βασική σκηνή πρώτου μέρους.....	53
Εικόνα 7.4 Μεταβλητές του “Game3_1”	53
Εικόνα 7.5 Λειτουργία αντικειμένων “tag”.....	54
Εικόνα 7.6 Λειτουργία “Tag” των αντικειμένων	54
Εικόνα 7.7 Εντολή GetMouseButtonDown	54
Εικόνα 7.8 Ιδιότητα αντικειμένου Box Collider	55
Εικόνα 7.9 Πλαίσιο Box Collider.....	55
Εικόνα 7.10 Event Script.....	55
Εικόνα 7.11 Σύνδεση Cube και μετατροπή σε Button	56
Εικόνα 7.12 Εντολή hit.collider.enabled και Invoke.....	56
Εικόνα 7.13 Ενεργοποίηση Cubes	57
Εικόνα 7.14 Μετρητής CounterSostes	57
Εικόνα 7.15 Τελευταία σκηνή πρώτου μέρους	58
Εικόνα 7.16 Πρώτη σκηνή δεύτερου μέρους παιχνιδιού	59
Εικόνα 7.17 Βασική σκηνή δεύτερου μέρους	59
Εικόνα 7.18 Δημιουργία αντικειμένων Game3_2.....	60
Εικόνα 7.19 Τελευταία σκηνή τρίτου παιχνιδιού.....	61
Εικόνα 8.1 Πρώτη σκηνή τέταρτου παιχνιδιού	63
Εικόνα 8.2 Βασική σκηνή παιχνιδιού.....	64
Εικόνα 8.3 Δημιουργία αντικειμένων τέταρτου παιχνιδιού	65
Εικόνα 8.4 Λειτουργία tag των αντικειμένων	65
Εικόνα 8.5 Σύνταξη συνθήκης για εμφάνιση canvasChoice.....	65
Εικόνα 8.6 Εμφάνιση σκηνής canvasChoice.....	66
Εικόνα 8.7 Σύνταξη μεθόδου onClickMountainButton	67
Εικόνα 8.8 Μέθοδοι Visible και Invisible.....	67
Εικόνα 8.9 Μέθοδοι έναρξης και λήξης παιχνιδιού	68
Εικόνα 8.10 Τελευταία σκηνή του τέταρτου παιχνιδιού	68
Εικόνα 9.1 Εισαγωγική σκηνή πέμπτου παιχνιδιού	69
Εικόνα 9.2 Κεντρική σκηνή του παιχνιδιού των μεταφορικών μέσων	70
Εικόνα 9.3 Μεταβλητές του script για το κάθε μέσο	71
Εικόνα 9.4 Λίστες των μέσων	71
Εικόνα 9.5 Ακέραιες μεταβλητές κάθε μετρητή	71
Εικόνα 9.6 Τοποθέτηση γραμμάτων στις λίστες του Unity	72

Εικόνα 9.7 Εισαγωγή γραμμάτων στις λίστες μέσω Unity	72
Εικόνα 9.8 Συνθήκη για την σκηνή που ενεργοποιείται	73
Εικόνα 9.9 Μέθοδοι <code>onClickButtonA0</code> και <code>onClickButtonE0</code>	73
Εικόνα 9.10 Μεταφορά γραμμάτων από την αρχική στην τελική θέση.....	74
Εικόνα 9.11 Τελευταία σκηνή πέμπτου παιχνιδιού.....	74

Συντομογραφίες

Δ.Ε.	Διπλωματική Εργασία
ΔΙ.ΠΑ.Ε	Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
AR	Augmented Reality
VR	Virtual Reality
MR	Mixed Reality
XR	Extended Reality
UR	User Interface
π.χ.	Παραδείγματος χάρη
κτλ.	Και τα λοιπά

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Ανάπτυξη εκπαιδευτικού παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για το μάθημα Μελέτης Περιβάλλοντος Β' Δημοτικού» αποτελεί μία εκπαιδευτική εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας βασισμένο στην σχολική ύλη του έτους 2023-2024. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η ομαλή ένταξη της επαυξημένης πραγματικότητας στα σχολικά περιβάλλοντα, συνεισφέροντας στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές της Β' Δημοτικού. Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί πως ο συγκεκριμένος τρόπος διδασκαλίας αποτελεί έναν ιδιαίτερα διασκεδαστικό τρόπο για τους μαθητές των νέων γενεών, καθώς η θέλησή τους για συμμετοχή στο μάθημα αυξάνεται λόγω της οικειότητας και του ενδιαφέροντος τους με τις νέες τεχνολογίες.

Με την πάροδο των χρόνων ο κλάδος της τεχνολογίας αποτελεί ένα τομέα ο οποίος εμφανίζει την μεγαλύτερη εξέλιξη. Σύμφωνα με αυτές τις εξελίξεις έχουν δημιουργηθεί και νέες τεχνολογίες ασυνήθιστες για τους ανθρώπους αλλά ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες και διαδραστικές. Οι τεχνολογίες αυτές είναι γνωστές με τις ονομασίες VR (Virtual Reality – Εικονική Πραγματικότητα), AR (Augmented Reality – Επαυξημένη Πραγματικότητα), XR (Extended Reality – Εκτεταμένη Πραγματικότητα) και MR (Mixed Reality – Μικτή Πραγματικότητα). Η VR αποτελεί μια προσομοίωση η οποία επιτυγχάνεται με την χρήση συγκεκριμένων οπτικοακουστικών μέσων και είναι πλήρως δημιουργημένη από υπολογιστικά συστήματα. Η AR βασίζεται σε ένα σύστημα που συνδυάζει τον εικονικό με τον πραγματικό κόσμο σε πραγματικό χρόνο, επεξεργάζοντας φυσικά αντικείμενα τα οποία στη συνέχεια προβάλλονται με τεχνητό τρόπο. Η XR είναι ένας συνδυασμός και των τριών τεχνολογιών, δημιουργώντας ένα εικονικό κόσμο, απόλυτα ίδιο με τον πραγματικό όπου ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αλληλεπιδρά με αντικείμενα. Τέλος η MR είναι μία τεχνολογία η οποία είναι δημιούργημα υπολογιστικού συστήματος όπου συνδυάζει τον πραγματικό και τον ψηφιακό κόσμο δημιουργώντας μία ενδιάμεση κατάσταση.

Η AREnvironmental Study αποτελεί μία εφαρμογή βασισμένη στην επαυξημένη πραγματικότητα. Με την χρήση αυτής, παρέχεται η ευκαιρία στους μαθητές να κατανοήσουν έννοιες και να διακρίνουν διαφορές με έναν ψυχαγωγικό τρόπο διεγείροντας το ενδιαφέρον τους και αυξάνοντας την συμμετοχή τους. Οι πλατφόρμες που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία της εφαρμογής είναι το Unity συνδυαστικά με το Vuforia. Επιπλέον για την δημιουργία των αντικειμένων που σχεδιάστηκαν και τοποθετήθηκαν στα παιχνίδια της εφαρμογής είναι μέσω της εφαρμογής Blender. Για να μπορέσουν οι μαθητές να περιηγηθούν στην εφαρμογή πρέπει με μια κινητή συσκευή να σαρώσουν τα Qr Codes, που βρίσκονται στο εσωτερικό του σχολικού τους βιβλίου. Στη συνέχεια θα εμφανίζεται στην οθόνη της συσκευής τους το επαυξημένο περιβάλλον που έχει δημιουργηθεί.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από δέκα κεφάλαια, χωρισμένα σε επιμέρους ενότητες.

Το πρώτο κεφάλαιο με τίτλο «Εισαγωγή» παρουσιάζει τον σκοπό της δημιουργίας της AREnvironmental Study και τις μεθόδους εκπόνησης της. Ταυτόχρονα αναγράφεται μία συνοπτική παρουσίαση των τεχνολογικών εννοιών αλλά και του περιεχομένου του κάθε κεφαλαίου που υπάρχουν στην συνέχεια.

Στο δεύτερο κεφάλαιο με τίτλο «Οι σύγχρονες τεχνολογίες της εκτεταμένης πραγματικότητας» αναλύεται η έννοια της εκτεταμένης πραγματικότητας η οποία αποτελείται από την εικονική, την επαυξημένη και την μικτή πραγματικότητα. Έπειτα πραγματοποιείται αναφορά σχετιζόμενη με τις εφαρμογές των παραπάνω τεχνολογιών, στους κλάδους που εφαρμόζονται καθώς και τις επιπτώσεις που αποφέρουν σε αυτούς.

Κεφάλαιο 1

Στο επόμενο κεφάλαιο «Προγράμματα και εγκατάσταση Unity» παρουσιάζονται τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν και καταγράφονται αναλυτικά τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την εγκατάσταση του Unity αλλά και των ρυθμίσεων που επιλέχθηκαν. Συγκεκριμένα, αναφέρονται οι ρυθμίσεις που εφαρμόστηκαν στην συσκευή αλλά και στο πρόγραμμα με σκοπό την σωστή διασύνδεση αλλά και λειτουργία τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο «AREnvironmental Study» αναφέρεται η σχολική ύλη του μαθήματος για το έτος 2023-2024 όπως επίσης και τα παιχνίδια που δημιουργήθηκαν. Έπειτα αρχίζει η παρουσίαση της εφαρμογής στην οποία εμπεριέχονται σκηνές του project, αντικείμενα που εντάχθηκαν στο κάθε παιχνίδι, γραμματοσειρές για τις ερωτήσεις και τις απαντήσεις που εμφανίζονται αλλά και μουσική που διαφοροποιείται και προσδίδει μία ευχάριστη διάθεση στους μαθητές.

Έπειτα, από το πέμπτο κεφάλαιο έως το ένατο κεφάλαιο αναπτύσσονται τα βήματα και οι διαδικασίες που εφαρμόστηκαν για την δημιουργία των παιχνιδιών. Ως τίτλοι των παιχνιδιών έχουν επιλεγθεί οι αντίστοιχοι τίτλοι των κεφαλαίων του σχολικού βιβλίου που χρησιμοποιείται. Συγκεκριμένα, είναι το πέμπτο κεφάλαιο με τίτλο «Η συνοικία μου», το έκτο κεφάλαιο «Ο χρόνος», το έβδομο κεφάλαιο «Ζώα & Φυτό», το όγδοο κεφάλαιο με τίτλο «Διάφοροι τόποι της πατρίδας μου» και το ένατο και τελευταίο κεφάλαιο των παιχνιδιών με τίτλο «Μεταφορές».

Στο τελευταίο κεφάλαιο της Δ.Ε με τίτλο «Συμπέρασμα και Εξέλιξη» αναλύονται ορισμένα συμπεράσματα που προκύπτουν με την ολοκλήρωση της εργασίας καθώς και ποικίλες προτάσεις για την εξέλιξη της εφαρμογής με σκοπό την καλύτερη χρήση της.

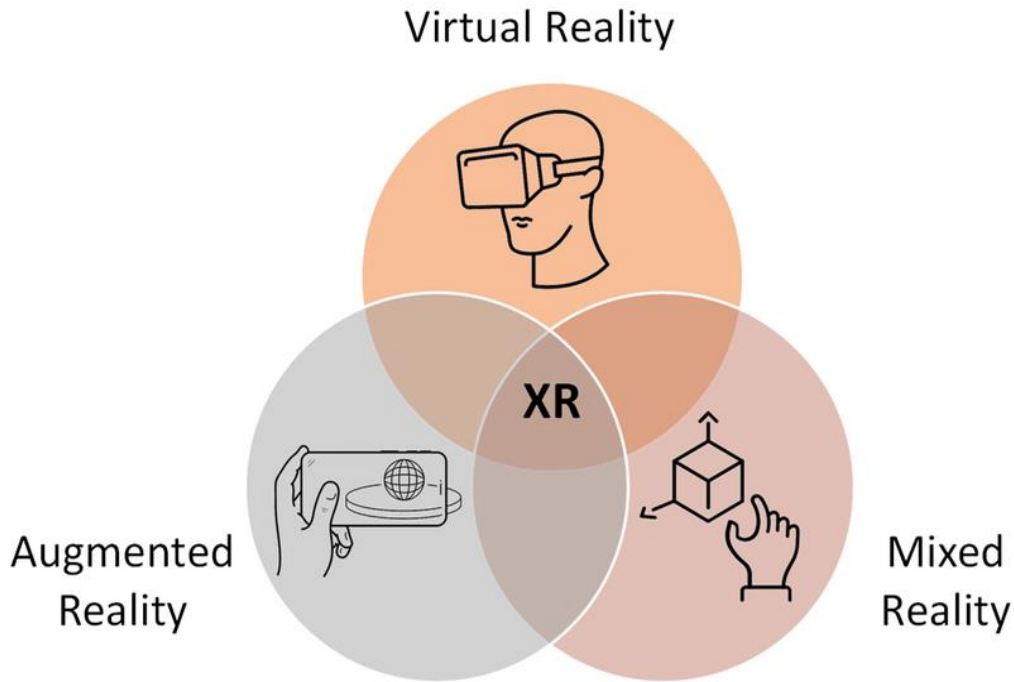
Κεφάλαιο 2ο: Οι σύγχρονες τεχνολογίες της εκτεταμένης πραγματικότητας

2.1 Εισαγωγή

Είναι ευρέως γνωστό πως η τεχνολογία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης εποχής συμμετέχοντας στις περισσότερες ενέργειες των ανθρώπων στην καθημερινότητά τους. Μία από τις πιο ενεργές τεχνολογίες είναι αυτή της εκτεταμένης πραγματικότητας (Extended Reality). Η εκτεταμένη πραγματικότητα αποτελεί τον ενδιάμεσο κρίκο των άλλων τριών, αυτών της εικονικής (Virtual), της επαυξημένης (Augmented) και της μικτής πραγματικότητας (Mixed). Η κάθε μία από αυτές τις τεχνολογίες έχει διαφορετικό στόχο, ωστόσο όμως λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται ανάλυση των προαναφερόμενων τεχνολογιών, συνεισφέροντας σε διάφορους και ιδιαίτερα σημαντικούς τομείς, όπως την υγεία, την εκπαίδευση, την επιστήμη κλπ. Εν κατακλείδι, παρουσιάζεται με συνοπτικό τρόπο η δημιουργία της εφαρμογής «AREnvironmental Study», μέσω της οποίας ο μαθητής αποκτά μία πρώτη επαφή με τις νέες τεχνολογίες και τους νέους τρόπους διδασκαλίας.

2.2 Εκτεταμένη πραγματικότητα (Extended Reality)

Η εκτεταμένη πραγματικότητα αποτελεί τεχνολογία μέσω της οποίας ο χρήστης βιώνει μια διαφορετική οπτική της πραγματικότητας. Χρησιμοποιώντας αυτής της μορφής τεχνολογίες, ο χρήστης εντάσσεται σε μία νέα πραγματικότητα στην οποία προβάλλεται ταυτόχρονα ένας συνδυασμός φυσικού και εικονικού κόσμου. Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα ο όρος XR περιλαμβάνει τις τεχνολογίες AR, MR και VR οι οποίες συνδυάζουν εξίσου τους δύο κόσμους (Εικόνα 2.1) [1]. Ο χρήστης αντιδρά σε έναν κόσμο στον οποίο μπορεί να περιηγηθεί σε μέρη που δεν έχει επισκεφθεί, να δοκιμάσει προϊόντα που σκέφτεται να αγοράσει αλλά και να παίξει παιχνίδια στα οποία είναι ο κύριος πρωταγωνιστής όχι μόνο σαν χαρακτήρας αλλά και σαν οντότητα.



Εικόνα 2.1 Εκτεταμένη πραγματικότητα XR

2.3 Εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality)

Η εικονική πραγματικότητα αποτελεί μια τεχνολογία μέσω της οποίας ο χρήστης βιώνει έναν τρισδιάστατο, εικονικό και ψηφιακό κόσμο χωρίς κανένα στοιχείο του φυσικού περιβάλλοντος [2]. Μέσα σε αυτό το περιβάλλον, το άτομο που επιλέγει να ενταχθεί σε αυτό, μπορεί να αλληλεπιδρά με στοιχεία όπως θα έκανε και στο φυσικό κόσμο προσεγγίζοντας την πραγματικότητα. Το συγκεκριμένο περιβάλλον αποτελεί μια εξολοκλήρου δημιουργία ενός υπολογιστικού λογισμικού, το οποίο παραμερίζει πλήρως τις αισθήσεις του ανθρώπινου οργανισμού όπως την αφή και την όραση. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού είναι απαραίτητη η χρήση συσκευών όπως ακουστικά, γυαλιά VR αλλά και χειριστήρια με τα οποία ο χρήστης μπορεί να μετακινήσει αντικείμενα και να αλληλεπιδράσει με αυτά (Εικόνα 2.2) [3].



Εικόνα 2.2 Εικονική πραγματικότητα VR

2.4 Επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality)

Ο όρος επαυξημένη πραγματικότητα AR κάνει λόγο για μία τεχνολογία η οποία βασίζεται στο συνδυασμό ενός πραγματικού και ενός εικονικού περιβάλλοντος (Εικόνα 2.3). Αυτό πρακτικά σημαίνει πως σε πραγματικό χρόνο, μέσω της AR – η οποία αποτελεί προϊόν κατασκευασμένο από υπολογιστή – ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει τις πληροφορίες που του παρουσιάζονται ως τρισδιάστατα αντικείμενα, ήχους κτλ. Αυτή η πραγματικότητα διαφέρει από την εικονική καθώς πρόκειται για έναν ολοκληρωτικά ψηφιακό κόσμο σε αντίθεση με αυτόν της επαυξημένης που όπως προαναφέρθηκε αποτελεί ένα συνδυασμό. Τα αντικείμενα που εμπεριέχονται στην επαυξημένη πραγματικότητα μπορούν να παρουσιαστούν με ποικίλους τρόπους. Αρχικά ο πιο σύνηθες τρόπος είναι με την χρήση κινητής συσκευής ή tablet, σκανάροντας τον χώρο στον οποίο έπειτα εμφανίζονται τα εικονικά αντικείμενα [4]. Ένας ακόμη τρόπος είναι με την χρήση γυαλιών όπου τότε προβάλλονται στον χώρο που κοιτάζει ο χρήστης τα ψηφιακά αντικείμενα.



Εικόνα 2.3 Επαυξημένη πραγματικότητα AR

2.5 Μικτή πραγματικότητα (Mixed Reality)

Η μικτή πραγματικότητα αποτελεί μία πιο πολύπλοκη τεχνολογία, η οποία συνδυάζει τον πραγματικό κόσμο ενός χρήστη με το ψηφιακά δημιουργημένο περιεχόμενο, όπου τα δύο περιβάλλοντα συμβαδίζουν δημιουργώντας μια ιδιαίτερη εμπειρία για τον χρήστη. Η MR είναι ο συνδυασμός της AR και της VR, με αποτέλεσμα τα αντικείμενα του ψηφιακού κόσμου, να συμπεριφέρονται με τρόπο ανάλογο του πραγματικού κόσμου, προσαρμόζοντάς τα στις ανάλογες συνθήκες που επικρατούν – π.χ. ο φωτισμός επηρεάζεται από τις πραγματικές συνθήκες φωτός που επικρατούν την τρέχουσα χρονική στιγμή, τα εικονικά αντικείμενα λειτουργούν βασισμένα στα αντικείμενα του πραγματικού χώρου (Εικόνα 2.4). Υπάρχουν περιπτώσεις όμως που ο όρος της μικτής πραγματικότητας και της επαυξημένης συγχέονται λόγω του συνδυασμού των δύο κόσμων, του φυσικού και του εικονικού. Γι' αυτό τον λόγο η βασική διαφορά στην οποία δίνεται προσοχή είναι πως στην μικτή πραγματικότητα ο χρήστης, μπορεί να αλληλεπιδράσει με τα αντικείμενα του ψηφιακού περιβάλλοντος τοποθετώντας τα στον πραγματικό κόσμο [5].



Εικόνα 2.4 Μικτή πραγματικότητα MR

2.6 Σύγχρονες τεχνολογίες σε κυρίαρχους τομείς

Με την πάροδο των χρόνων, οι σύγχρονες τεχνολογίες έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της σημερινής εποχής αλλά και της καθημερινότητας των ανθρώπων εξυπηρετώντας τους σε κλάδους και καταστάσεις βελτιώνοντας τις συνθήκες και την ποιότητα ζωής. Υπάρχουν ορισμένοι κυρίαρχοι τομείς στους οποίους η εκτεταμένη πραγματικότητα έχει συμβάλει σε μεγάλο βαθμό ενσωματώνοντας την στην εξυπηρέτηση σκοπών. Μερικοί από αυτούς τους τομείς είναι ο τουρισμός, το εμπόριο και το μάρκετινγκ, η ψυχαγωγία, κυρίως όμως θα εστιάσουμε στην εκπαίδευση.

2.6.1 Τουρισμός

Ένας από τους βασικούς κλάδους που εμφανίζουν τεράστια ανάπτυξη είναι ο τουρισμός. Υπάρχουν πολλά οφέλη που προκύπτουν από την συμβολή των τεχνολογιών στην βιομηχανία του τουρισμού και των ταξιδιών. Αρχικά τεχνολογίες όπως αυτές προσφέρουν στον πελάτη – ταξιδιώτη την δυνατότητα βελτιωμένης εμπειρίας, καθώς μπορούν να εξερευνήσουν τους προορισμούς που επιθυμούν να επισκεφθούν.

Επίσης η προσβασιμότητα ατόμων με κινητικές δυσκολίες ανέρχεται σε μεγαλύτερο ποσοστό από αυτό των προηγούμενων ετών. Παράλληλα με τις εμπειρίες που προσφέρουν οι τεχνολογίες, δίνουν την ευκαιρία στις επιχειρήσεις να αυξήσουν τα έσοδά τους καθώς μπορούν να προσαρμόσουν τις τιμές ανάλογα με τις υπηρεσίες που παρέχονται, ενώ ταυτόχρονα μπορούν να μειώσουν τις δαπάνες τους με διάφορους τρόπους όπως την εκπαίδευση προσωπικού για την ξενάγηση που ήταν απαραίτητη στα αξιοθέατα, τη συντήρηση των εγκαταστάσεων καθώς και των εκθεμάτων που υπάρχουν προς έκθεση και άλλα.

Τέλος ένα από τα πιο βασικά πλεονεκτήματα είναι η ευκολία που δημιουργείται στους χρήστες – ταξιδιώτες για ανάγνωση, είτε πληροφοριών για ένα μνημείο ή απλώς ενός καταλόγου φαγητού, οι οποίες όμως είναι σε γλώσσα που οι ίδιοι δεν γνωρίζουν (Εικόνα 2.5) [6]. Κάτι τέτοιο είναι εφικτό μόνο με την χρήση μιας συσκευής με την οποία ο χρήστης πρέπει απλά να σκανάρει το κείμενο που επιθυμεί να μεταφράσει.



Εικόνα 2.5 Εκτεταμένη πραγματικότητα και τουρισμός

2.6.2 Εμπόριο και μάρκετινγκ

Η συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία έχει ενσωματωθεί σε μεγάλο βαθμό στον τομέα του εμπορίου και του μάρκετινγκ. Οι συνθήκες της καθημερινότητας και οι ρυθμοί της ζωής περιορίζουν τον χρόνο των καταναλωτών με αποτέλεσμα να μην διαθέτουν τον απαραίτητο χρόνο για δοκιμές και επισκέψεις στα φυσικά καταστήματα.

Με αυτό τον τρόπο η εκτεταμένη πραγματικότητα προσφέρει στις εταιρείες μια καινούργια αλληλεπίδραση με τους καταναλωτές. Έτσι, έχουν πλέον την δυνατότητα της δοκιμής μέσω των τεχνολογιών της εκτεταμένης πραγματικότητας είτε ρούχων για προσωπική αγορά, είτε κάποιων επίπλων ή διακόσμησης χώρου. Οι κλασικές καμπάνιες και οι τρόποι διαφήμισης των προϊόντων παραμένουν ενδιαφέρουσες αλλά όχι τόσο ακριβείς όσο οι τρόποι παρουσίασης τους μέσω των τεχνολογιών που αναπτύσσονται.

Πολλές εταιρείες έχουν δημιουργήσει εφαρμογές στις οποίες οι πελάτες μέσω της κινητής τους συσκευής μπορούν να εφαρμόσουν σε πραγματικό χρόνο τα προϊόντα που θέλουν να δοκιμάσουν, από ρούχα και παπούτσια, αν τους είναι σωστά το μέγεθος, αν το χρώμα τους ταιριάζει, έως και έπιπλα τα οποία θέλουν να δοκιμάσουν αν ταιριάζουν στον χώρο τους αλλά κυρίως αν επαρκεί ο χώρος για να το τοποθετήσουν εκεί που θέλουν (Εικόνα 2.6).



Εικόνα 2.6 Εκτεταμένη πραγματικότητα και εμπόριο

2.6.3 Εκπαίδευση

Ένας από τους πιο βασικούς τομείς στους οποίους έχει συμβάλλει η εκτεταμένη πραγματικότητα είναι αυτός της εκπαίδευσης. Οι τρόποι εκμάθησης με την πάροδο του χρόνου διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό από τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας. Την τρέχουσα χρονική περίοδο υπάρχουν διάφορα σχολεία και πανεπιστήμια στα οποία εφαρμόζονται τέτοιες μέθοδοι διδασκαλίας, δημιουργώντας μια ιδιαίτερα διαδραστική αίσθηση. Για την εφαρμογή αυτών των μεθόδων είναι απαραίτητη η χρήση ειδικά

προγραμματισμένων εφαρμογών σύμφωνα με την εκπαιδευτική ύλη του κάθε μαθήματος που παραδίδεται. Μέσω αυτών των εφαρμογών οι μαθητές αντιλαμβάνονται με πιο ζωντανό τρόπο τις έννοιες που πρόκειται να διδαχθούν κάνοντας τους να συμμετέχουν πιο ενεργά στην διδακτική ώρα και με τρόπο πιο πρακτικό σε αντίθεση με τον κλασικό τρόπο όπου ο μαθητής διαβάζει απλά από το σχολικό βιβλίο [7]. Οι εφαρμογές αυτές είναι σχεδιασμένες σε λογική και νοοτροπία παιχνιδιού διεγείροντας το ενδιαφέρον των μαθητών κάνοντάς τους να βιώνουν μια πλήρως διαδραστική εμπειρία. Τα τρισδιάστατα περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται δίνουν την αίσθηση της φυσικής παρουσίας του μαθητή στο περιβάλλον που του προβάλλεται. Οι μαθητές με τις τεχνολογίες αυτές μπορούν να αντικρίσουν και να αντιληφθούν έννοιες που δεν μπορούσαν να κατανοήσουν, από την απεικόνιση ενός κυττάρου έως και την οραματοποίηση των συνθηκών διαβίωσης στο ωκεανό ή το διάστημα και τους πλανήτες (Εικόνα 2.7).

Ακόμη ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα αφορά την τεχνική κατάρτιση των μαθητών σε θέματα ειδικότητας, όπως την ιατρική. Σε πανεπιστήμια ιατρικής ειδικότητας οι φοιτητές μπορούν να δοκιμάσουν και να εξασκήσουν τις ικανότητές τους σε χειρουργικά ψηφιακά περιβάλλοντα. Έχουν την ευκαιρία να ψηλαφίσουν τα όργανα των ανθρώπων, τα οστά ακόμη και το κυκλοφοριακό σύστημα του ανθρώπινου και του ζωικού οργανισμού.



Εικόνα 2.7 Εκτεταμένη πραγματικότητα και εκπαίδευση

2.7 Επίλογος

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν για τις σύγχρονες τεχνολογίες γίνεται αντιληπτό πως η συμμετοχή τους στους ποικίλους τομείς δίνουν μια ιδιαίτερη αίσθηση στην καθημερινότητα και τις ανάγκες των χρηστών. Οι ανάγκες που εμφανίζονται σε αυτούς τους κλάδους καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό από την εκτεταμένη πραγματικότητα εστιάζοντας στην θετική αξιολόγηση τους από τους πολίτες – μαθητές. Για την αποτελεσματική χρήση των παραπάνω εφαρμογών απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η σωστή αξιοποίηση τους.

Κεφάλαιο 3ο: Εγκατάσταση προγραμμάτων

3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα αναλυθούν όλα τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής AREnvironmental Study για την επίτευξη του της Δ.Ε. Αρχικά, απαραίτητη ήταν η εγκατάσταση του Unity και Unity Hub όπου αναλύονται και οι ρυθμίσεις οι οποίες χρειάστηκαν. Επίσης βασικό πρόγραμμα για την επεξεργασία και την λήψη των αντικειμένων αποτελεί το Blender [8]. Τέλος, παρουσιάζονται οι απαραίτητες ρυθμίσεις με σκοπό την επικοινωνία του Vuforia με το Unity.

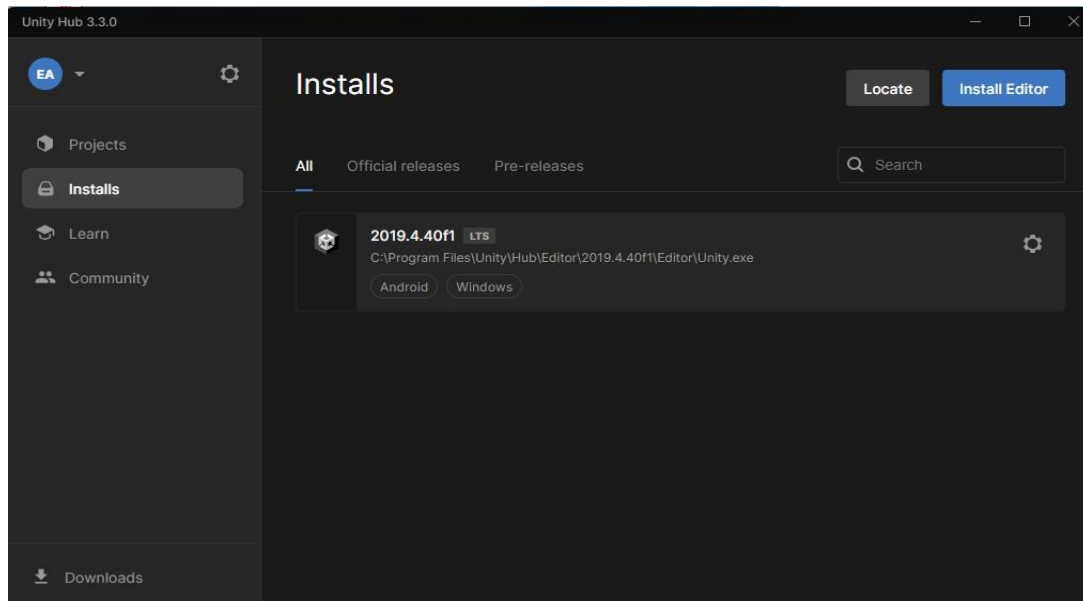
3.2 Εγκατάσταση Unity και Unity Hub

Η πλατφόρμα Unity [9] αποτελεί μία από τις πιο γνωστές πλατφόρμες παγκοσμίως, από τις οποίες μπορούν να δημιουργηθούν διάφορα παιχνίδια. Η Unity δημιουργήθηκε και δημοσιεύθηκε για πρώτη φορά από τον Scott Forstall στο Worldwide Developers Conference το 2005 σε μορφή Mac OS X που την επόμενη χρονιά όμως αναπτύχθηκε για προγράμματα περιήγησης αλλά και λογισμικό Windows. Τα επόμενα χρόνια δημιουργήθηκαν αρκετές εκδόσεις του Unity προσφέροντας περισσότερες δυνατότητες για την δημιουργία τρισδιάστατων περιβαλλόντων, με περισσότερες λεπτομέρειες και γραφικά στοιχεία. Οι εκδόσεις που δημιουργήθηκαν με το πέρασμα των χρόνων ξεκίνησαν το 2007 με την Unity 2.0, ακολούθησε η Unity 3.0 το 2010, η Unity 4.0 το 2012, έπειτα η Unity 5 το 2015 και τέλος η Unity, η οποία δεν ακολουθείται από κάποια αρίθμηση και διαφοροποιείται ανάλογα με το έτος έκδοσής της.

Το πρόγραμμα Unity αποτελεί ένα πρόγραμμα δημιουργίας δισδιάστατων και τρισδιάστατων αντικειμένων ενσωματωμένα σε ανάλογα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας. Η Unity υποστηρίζεται από την γλώσσα C# σε συνδυασμό με το πρόγραμμα Visual Studio Code στο οποίο αναπτύχθηκαν οι κώδικες για την εκτέλεση εντολών και κινήσεων [10].

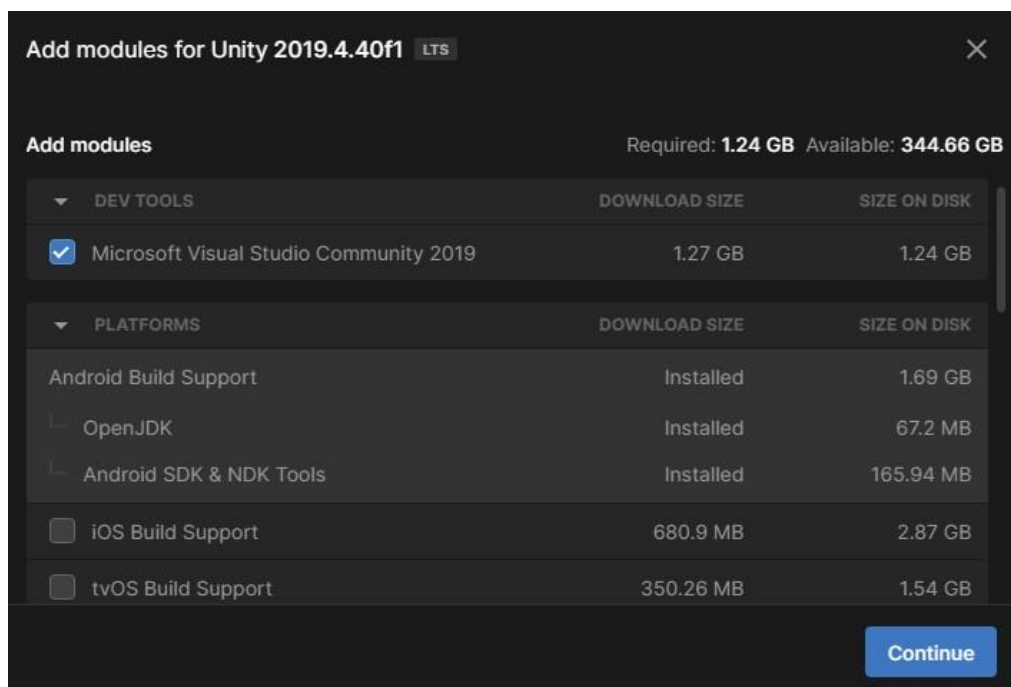
Αρχικά, απαραίτητη ήταν η εγκατάσταση του Unity Hub το οποίο αποτελεί ένα πρόγραμμα διαχείρισης projects του Unity, του οποίου η εγκατάσταση πραγματοποιείται από την επίσημη ιστοσελίδα του προγράμματος Unity. Το project που δημιουργήθηκε, πραγματοποιήθηκε με την έκδοση Unity Hub 3.3.0 και η 2019.4.40f1 για την εφαρμογή Unity (Εικόνα 3.1).

Κεφάλαιο 3



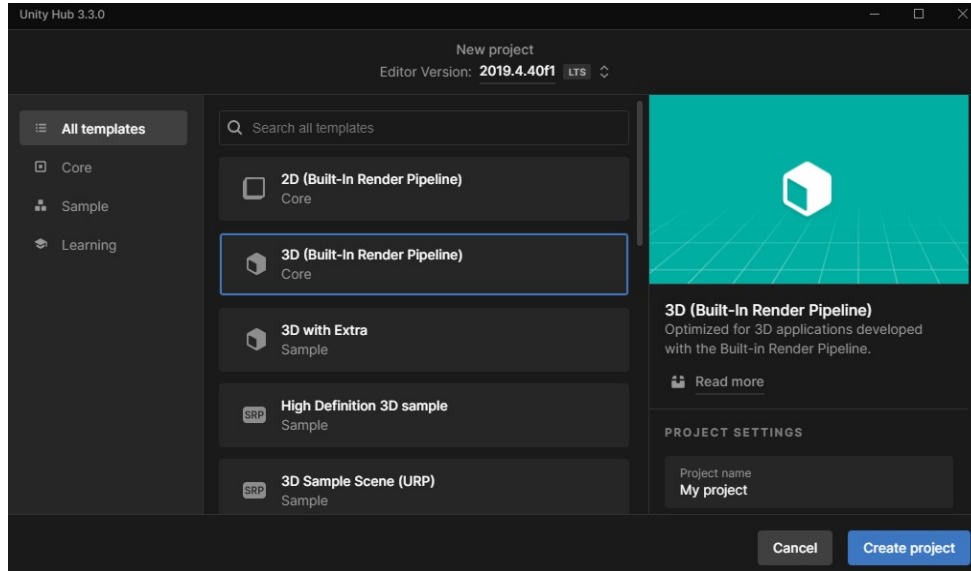
Εικόνα 3.1 Έκδοση Unity Hub 3.3.0 και Unity 2019.4.40f1

Όσο αφορά τις ρυθμίσεις της εφαρμογής, ακολούθησε η εγκατάσταση από τις ρυθμίσεις Add modules → DEV TOOLS → Microsoft Visual Studio Community 2019 και PLATFORMS → Android Build Support, OpenJDK και Android SDK & NDK Tools. Οι ρυθμίσεις αυτές εφαρμόζονται για να γίνει εφικτή η εγκατάσταση και εκτέλεση της εφαρμογής σε συσκευές Android λογισμικού (Εικόνα 3.2).



Εικόνα 3.2 Επιπλέον ρυθμίσεις Unity Hub

Στη συνέχεια, επιλέγοντας τα παραπάνω, πατώντας το κουμπί New Project από την αριστερή στήλη της εφαρμογής δημιουργείται το Project στο οποίο θα αναπτυχθεί η εφαρμογή AREnvironmental Study. Έπειτα, αναλόγως τα στοιχεία που θα ενταχθούν στο παιχνίδι, επιλέγεται η μορφή του project (3D Built-In Render Pipeline), στην δεξιά στήλη αναγράφεται το όνομα του project καθώς και η τοποθεσία που θα αποθηκευτεί και στην συνέχεια επιλέγεται το κουμπί Create Project (Εικόνα 3.3).

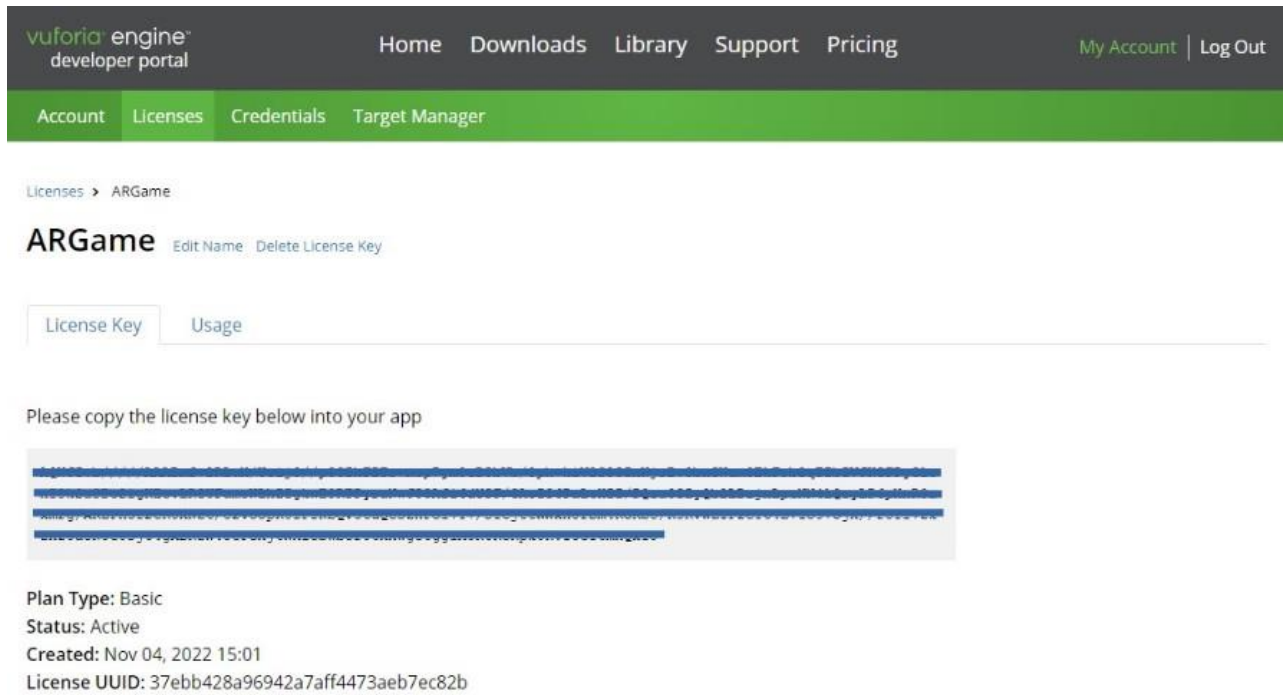


Εικόνα 3.3 Δημιουργία καινούργιου 3D Project

3.3 Vuforia και εγκατάσταση

Το Vuforia Engine AR, αποτελεί μια πλατφόρμα με σκοπό την δημιουργία ανάπτυξης εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας, από την οποία οι προγραμματιστές μπορούν να αναπτυχθούν εξολοκλήρου ρεαλιστικά φυσικά περιβάλλοντα με την ενσωμάτωση ψηφιακών αντικειμένων. Η συγκεκριμένη λειτουργία αφορά την αναγνώριση εικόνων μέσω της προβολής τους από την κάμερα της κινητής συσκευής που επιλέγεται. Για τις εικόνες αυτές είναι απαραίτητα τα QR Codes μέσω των οποίων προβάλλονται τα αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί και τοποθετηθεί μέσα σε αυτά.

Για την χρήση του, είναι απαραίτητη η δημιουργία λογαριασμού στην επίσημη ιστοσελίδα του Vuforia [11]. Έπειτα από την δημιουργία χρήστη και την είσοδο στον λογαριασμό, επιλέγεται η κατηγορία Licenses → Get Development Key από την οποία αποκτάται το License Key, ένας μοναδικός κωδικός ο οποίος είναι απαραίτητος για την επικοινωνία της πλατφόρμας Vuforia με την εφαρμογή Unity (Εικόνα 3.4).



The screenshot shows the Vuforia Engine Developer Portal interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Downloads, Library, Support, and Pricing. Below this is a secondary navigation bar with links for Account, Licenses, Credentials, and Target Manager. The main content area is titled 'Licenses > ARGame'. Underneath, there is a section for 'ARGame' with options to 'Edit Name' and 'Delete License Key'. A tabbed interface shows 'License Key' and 'Usage' tabs. The 'License Key' tab is active, displaying a message: 'Please copy the license key below into your app'. Below this message is a text box containing a long alphanumeric license key. At the bottom of the page, there is a summary of the license details: Plan Type: Basic, Status: Active, Created: Nov 04, 2022 15:01, and License UUID: 37ebb428a96942a7aff4473aeb7ec82b.

Εικόνα 3.4 Δημιουργία License Key

Στη συνέχεια, στο ίδιο υπό-μενού επιλέγοντας το Target Manager → Generate Database δημιουργείται η βάση AR_database μέσα στην οποία βρίσκονται τα Qr Codes σε μορφή εικόνων, ως αναγνωριστικά των ανάλογων παιχνιδιών της εφαρμογής που προγραμματίζεται. Όπως προαναφέρθηκε η αναγνώρισή τους επιτυγχάνεται μέσω της κάμερας της κινητής συσκευής που χρησιμοποιείται (Εικόνα 3.5).

Τέλος, μετά την τοποθέτηση των Qr Codes στην AR_database πιέζοντας το κουμπί Download Database (All) → Unity Editor → Download επιτυγχάνεται η λήψη της βάσης (Εικόνα 3.6).

Account Licenses Credentials **Target Manager**

Target Manager > AR_database

AR_database Edit Name

Type: Device

Targets (7)

Add Target **Download Database (All)**

<input type="checkbox"/>	Image	Target Name	Type	Rating ^①	Status [▼]	Date Modified
<input type="checkbox"/>		game3_2	Image	★★★★★	Active	Mar 16, 2023
<input type="checkbox"/>		Game1_2	Image	★★★★★	Active	Dec 02, 2022
<input type="checkbox"/>		game5	Image	★★★★★	Active	Nov 04, 2022
<input type="checkbox"/>		game4	Image	★★★★★	Active	Nov 04, 2022
<input type="checkbox"/>		game3	Image	★★★★★	Active	Nov 04, 2022
<input type="checkbox"/>		game2	Image	★★★★★	Active	Nov 04, 2022
<input type="checkbox"/>		game1	Image	★★★★★	Active	Nov 04, 2022

Εικόνα 3.5 Βάση AR_database και Qr Codes

Download Database

7 of 7 active targets will be downloaded

Name: AR_database

Select a development platform:

- Android Studio, Xcode or Visual Studio
- Unity Editor

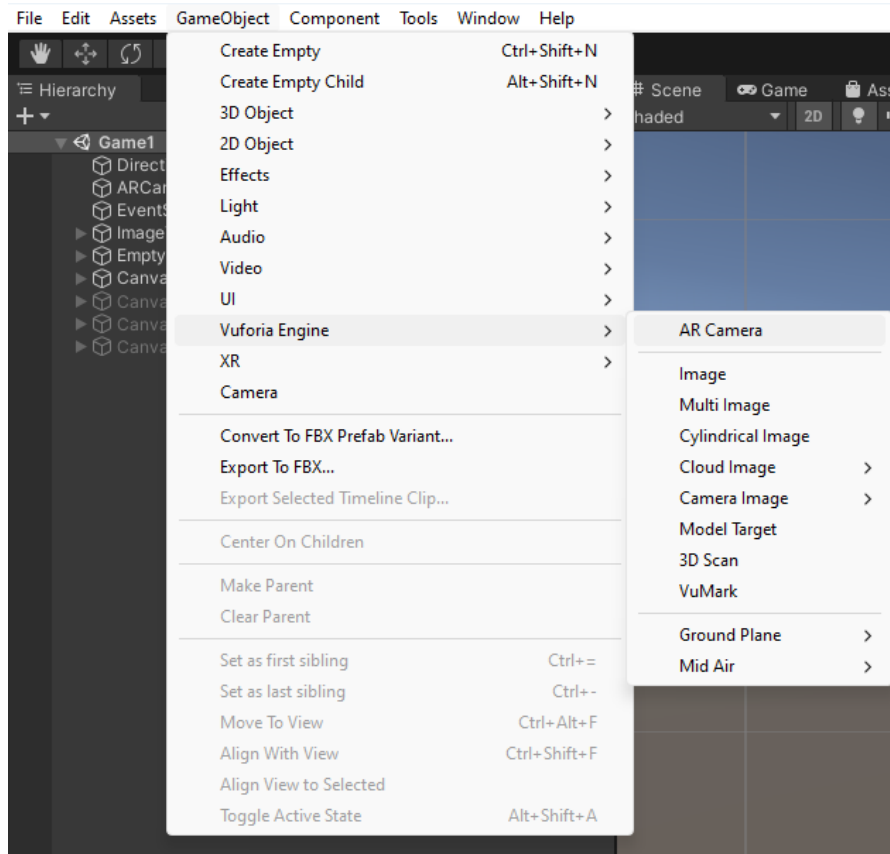
Cancel

Download

Εικόνα 3.6 Λήψη Βάσης

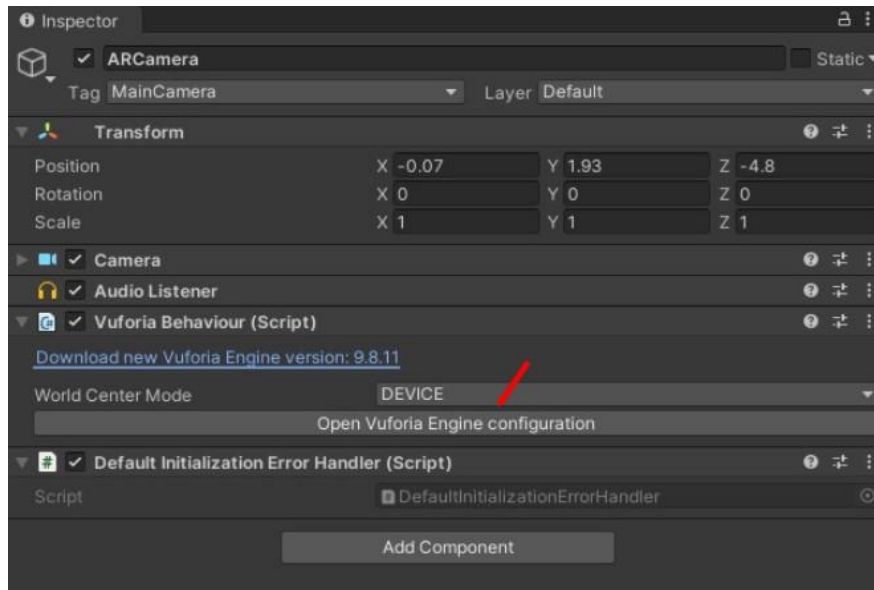
3.4 Vuforia και Unity

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν, αφότου έχει γίνει η λήψη της βάσης είναι απαραίτητη η σύνδεση του Vuforia με το Unity με στόχο την εισαγωγή των εικόνων των QR Codes από τα οποία θα εμφανίζονται τα εικονικά περιβάλλοντα στην εφαρμογή που δημιουργείται. Για τον λόγο αυτό, είναι απαραίτητη η εισαγωγή μιας κάμερας AR στην κάθε σκηνή που επιλέγεται για να προβληθεί το περιβάλλον του κάθε παιχνιδιού. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης στην εφαρμογή Unity, από το Game Object → Vuforia Engine → AR Camera (Εικόνα 3.7).

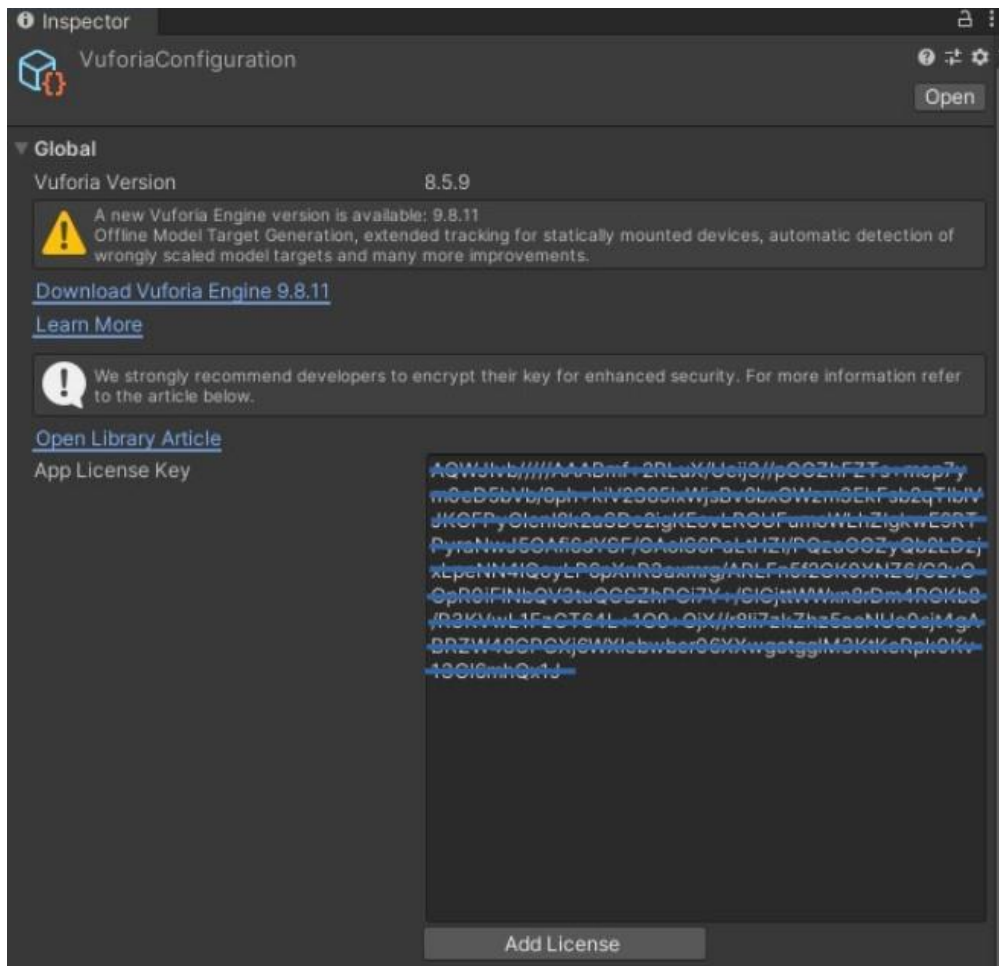


Εικόνα 3.7 Εισαγωγή AR Camera

Με την εισαγωγή της AR κάμερας εμφανίζεται στην δεξιά στήλη της εφαρμογής, το πεδίο Inspector με τις ανάλογες ρυθμίσεις. Στη συνέχεια, ακολουθείται η σειρά Inspector → Open Vuforia Engine configuration (Εικόνα 3.8), όπου πατώντας το κουμπί Open Vuforia Engine configuration ανοίγει ένα ακόμη πλαίσιο στο οποίο πρέπει να τοποθετηθεί το License Key που έχει αντιγραφεί από την βάση στο αντίστοιχο πλαίσιο App License Key (Εικόνα 3.9).

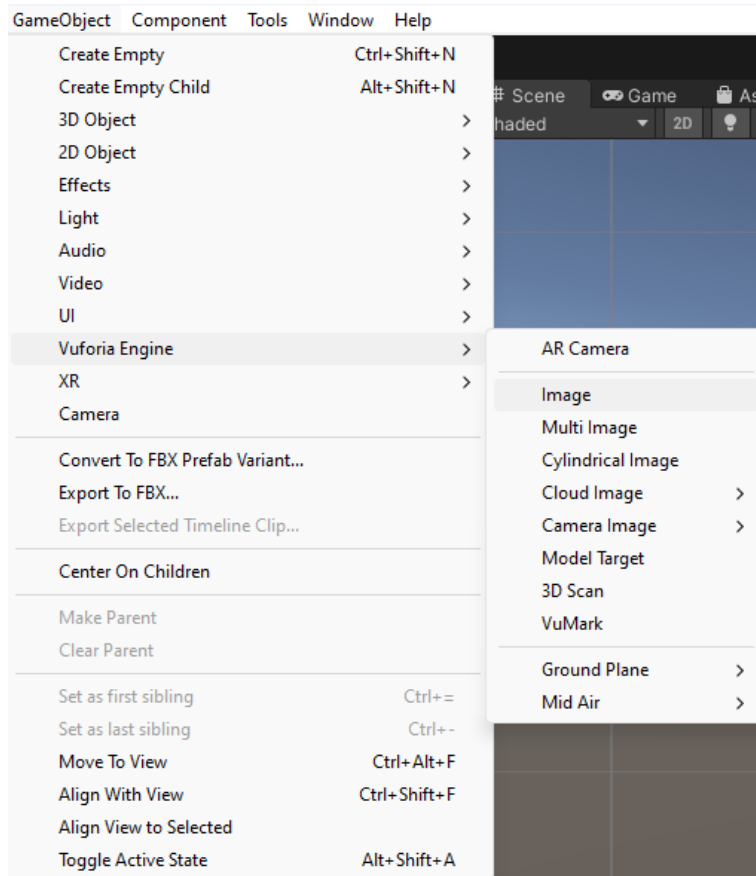


Εικόνα 3.8 Ρυθμίσεις AR Camera



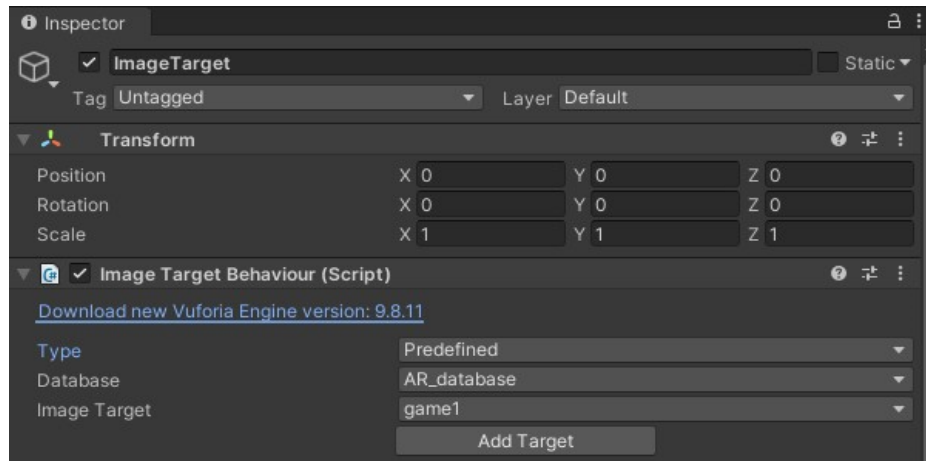
Εικόνα 3.9 Εισαγωγή License Key

Έπειτα στην κάθε σκηνή που δημιουργείται προστέθηκε ένα Image Target. Το συγκεκριμένο αντικείμενο εντοπίζεται από την ακολουθία Game Object → Vuforia Engine → Image Target όπως εμφανίζεται ακολούθως (Εικόνα 3.10). Συγκεκριμένα, το Image Target αποτελεί το αντικείμενο το οποίο αντιπροσωπεύει το Qr Code του κάθε παιχνιδιού με βάση το οποίο προβάλλεται το εικονικό περιβάλλον που έχει σχεδιαστεί.



Εικόνα 3.10 Εισαγωγή Image Target

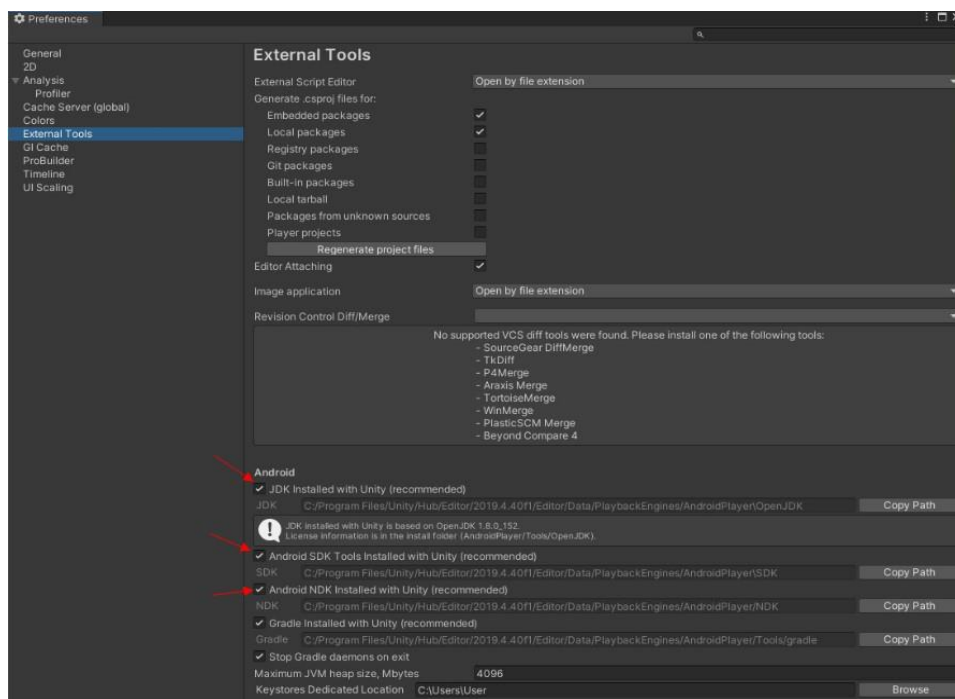
Ακολούθως, αφού έχει τοποθετηθεί το Image Target, εμφανίζεται στην δεξιά πλευρά μια στήλη με τις ρυθμίσεις του αντικειμένου με την ονομασία Inspector. Για την ενσωμάτωση των Qr Codes στα αντικείμενα Image Target που προστέθηκαν στην σκηνή που διαμορφώνεται ακολουθούνται τα εξής βήματα : Inspector → Image Target Behaviour, όπου στο αντίστοιχο πλαίσιο επιλέγεται ο Qr του παιχνιδιού που βρίσκεται σε επεξεργασία (Εικόνα 3.11).



Εικόνα 3.11 Ρυθμίσεις Image Target και επιλογή Qr Code

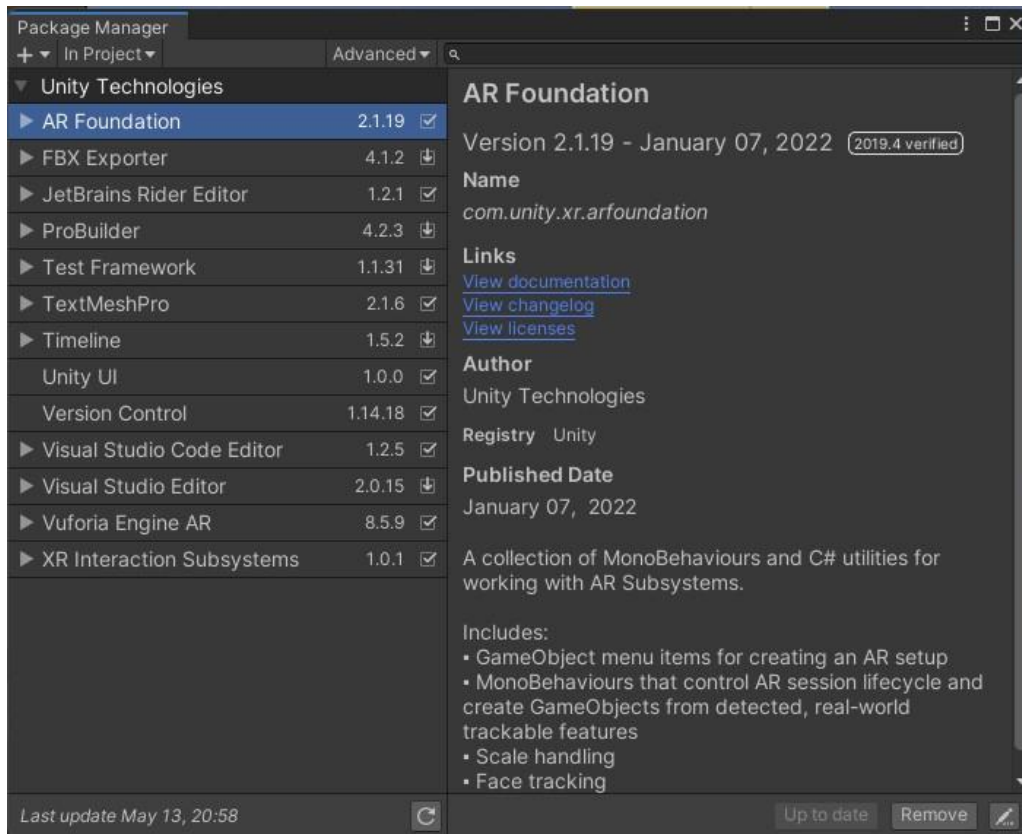
3.5 Ρυθμίσεις Unity

Σημαντικό κομμάτι της παρούσας Δ.Ε. είναι η υλοποίηση της εφαρμογής και η εκτέλεσή της και συσκευές Android. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η εγκατάσταση ενός πακέτου συμβατό για συσκευές του συγκεκριμένου λογισμικού το οποίο ονομάζεται Unity Android Build Support. Ορισμένα ακόμη απαραίτητα πακέτα για την υλοποίηση όσων προαναφέρθηκαν αποτελούν τα Java Development Kit (JDK) , Android Software Development Kit (SDK) και Native Development Kit (NDK) για την δημιουργία και εκτέλεση κώδικα σε μορφή συμβατή με συσκευές Android. Το JDK αποτελεί ένα πακέτο προεπιλεγμένο κατά την εγκατάσταση της Unity Hub. Για την εγκατάσταση όλων των υπολοίπων ρυθμίσεων ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα : Edit → Preferences → External tools → Android (Εικόνα 3.12)



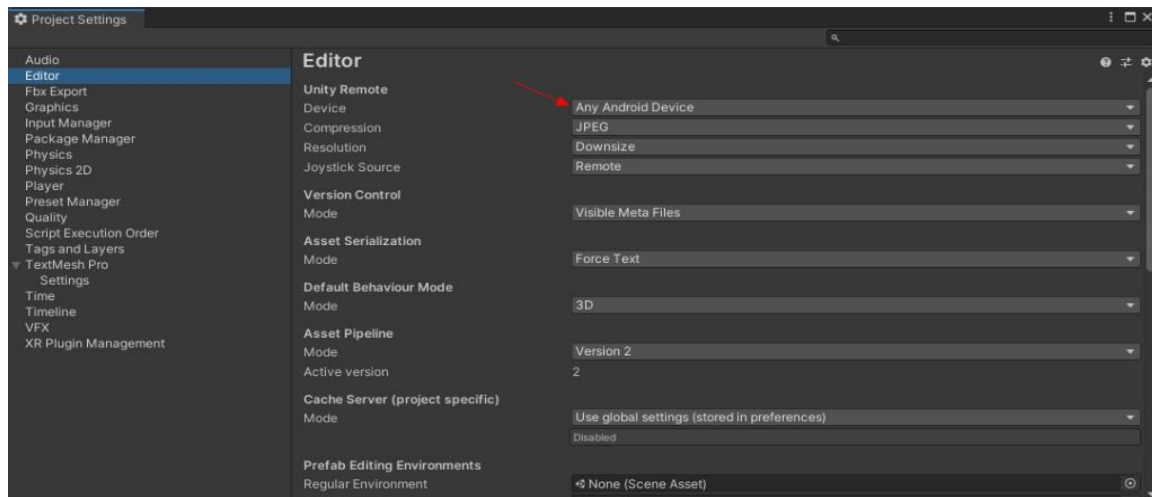
Εικόνα 3.12 Ρυθμίσεις Unity

Παράλληλα για την σωστή λειτουργία της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν ορισμένα πακέτα επιπλέον καθώς αποτελούν τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν. Κάποια από τα πακέτα είναι το AR Foundation 2.1.19, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη παιχνιδιών επαυξημένης πραγματικότητας σε κινητές συσκευές, το XR Interaction Subsystems 1.0.1, πακέτο στο οποίο βασίζονται οι κινήσεις του χρήστη – όταν επιθυμεί να πατήσει την οθόνη αφής για να επέλθει μια πράξη –, το Vuforia Engine AR 8.5.9 μέσω του οποίου γίνεται ιδιαίτερα διαδραστική η περιήγηση στην εφαρμογή καθώς και η αλληλεπίδραση των αντικειμένων με τον πραγματικό κόσμο και διάφορα άλλα. Τα πακέτα αυτά μπορούν να εντοπιστούν ακολουθώντας την διαδρομή Unity → Window → Package Manager (Εικόνα 3.13).



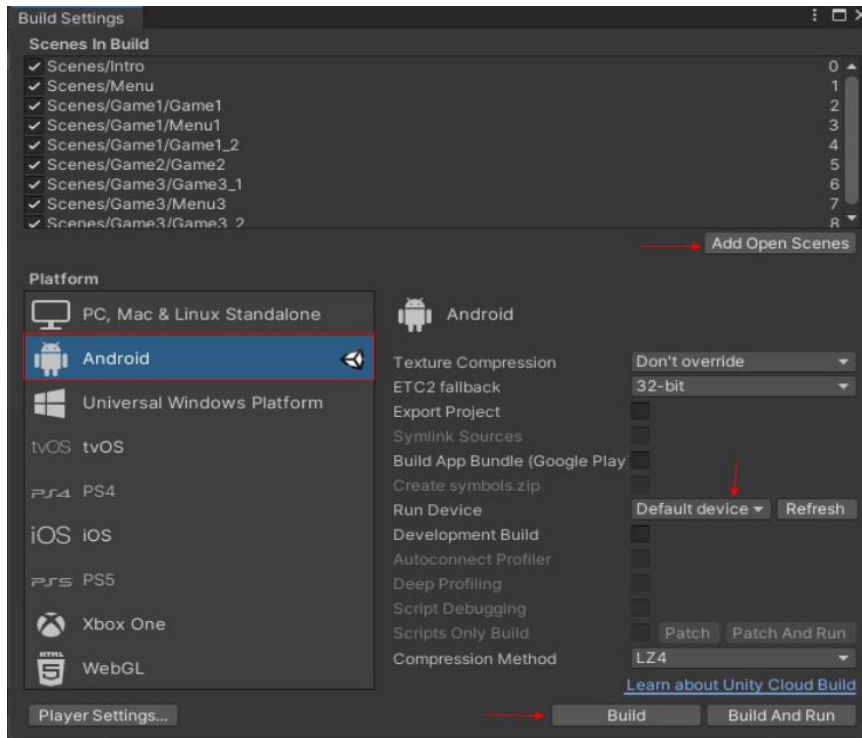
Εικόνα 3.13 Πακέτα του Package Manager

Στην συνέχεια ακολουθούν οι ρυθμίσεις για την διασύνδεση της κινητής συσκευής Android. Για να είναι εφικτή η εκτέλεση της εφαρμογής χρειάστηκαν ορισμένες ρυθμίσεις τόσο από την εφαρμογή Unity όσο και από την κινητή συσκευή αντίστοιχα. Όσο αφορά τις ρυθμίσεις του Unity → Edit → Project Settings → Editor → Device → Any Android Device (Εικόνα 3.14). Έπειτα οι ρυθμίσεις που είναι απαραίτητες στην κινητή συσκευή εντοπίζονται ακολουθώντας Ρυθμίσεις → Σύστημα και ενημερώσεις → Επιλογές για προγραμματιστές → Εντοπισμός σφαλμάτων USB → Ενεργοποίηση.



Εικόνα 3.14 Ρυθμίσεις Unity για Android συσκευή

Έπειτα για την ολοκλήρωση της διαδικασίας διασύνδεσης του υπολογιστή με την κινητή συσκευή και της σωστής εκτέλεσης της εφαρμογής προέχουν κάποιες ακόμη ρυθμίσεις που οφείλουν να εφαρμόζονται με την ολοκλήρωση της κάθε σκηνής του παιχνιδιού. Συγκεκριμένα πρόκειται ουσιαστικά για τον συγχρονισμό και την ενημέρωση της εφαρμογής στην συσκευή Android. Οι κινήσεις που πρέπει να ακολουθηθούν είναι οι εξής : Unity → File → Build Settings (Εικόνα 3.15). Στο επάνω μέρος του πλαισίου που εμφανίζεται παρατηρούνται οι σκηνές που έχουν δημιουργηθεί μέσω της εφαρμογής Unity τα οποία μπορούν να μεταφορτωθούν στην κινητή συσκευή. Από κάτω στην αριστερή στήλη εμφανίζονται τα είδη λογισμικού που μπορεί να εκτελεστεί μια εφαρμογή με τις κατάλληλες ρυθμίσεις όπου στην προκειμένη περίπτωση επιλέγει Android σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, στην δεξιά στήλη, έχοντας συνδέσει την κινητή συσκευή που έχουν εφαρμοστεί οι παραπάνω ρυθμίσεις το πλαίσιο Run Devise επιλέγεται η αντίστοιχη συσκευή και τέλος χρησιμοποιείται το κουμπί Build για την εκτέλεση όλων των παραπάνω.



Εικόνα 3.15 Εκτέλεση εφαρμογής σε Android συσκευή

3.6 Επίλογος

Ακολουθώντας τα απαραίτητα βήματα για την ορθή ρύθμιση των βασικών προγραμμάτων Unity, Vuforia, Android, η εφαρμογή είναι σε επίπεδο έτοιμο ώστε να ξεκινήσει η δημιουργία των σκηνών του παιχνιδιού σύμφωνα με την σχολική ύλη του μαθήματος.

Κεφάλαιο 4ο: Η εφαρμογή AREnviromental Study

4.1 Εισαγωγή

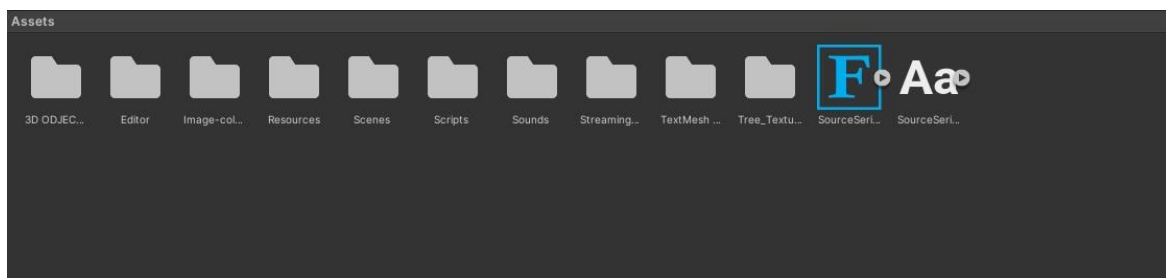
Στο κεφάλαιο που ακολουθεί περιγράφεται αναλυτικά η δημιουργία του αρχικού μενού και του κάθε παιχνιδιού σύμφωνα με την ύλη του σχολικού βιβλίου του μαθήματος. Ταυτόχρονα αναλύεται ο τρόπος εισαγωγής διάφορων μέσων που εμπλουτίζουν την εφαρμογή, όπως η γραμματοσειρά και η συνοδεία ηχητικής υπόκρουσης κατά την διάρκεια του παιχνιδιού.

4.2 Μελέτη Περιβάλλοντος Β' Δημοτικού – Επιλογή Θεμάτων

Σύμφωνα με την διδακτέα ύλη του σχολικού μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος της Β' Δημοτικού για το έτος 2023-2024 που επιλέχθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής δημιουργήθηκε η εφαρμογή που περιγράφεται. Η διδακτέα ύλη αποτελείται από δεκαεπτά κεφάλαια εκ των οποίων χρησιμοποιήθηκαν τα πέντε για την δημιουργία των ανάλογων παιχνιδιών. Πιο αναλυτικά, με γνώμονα το δεύτερο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου «Η συνοικία μου» δημιουργήθηκε το πρώτο παιχνίδι της εφαρμογής το οποίο εντοπίζεται στην σελίδα 23. Το δεύτερο παιχνίδι βασίστηκε στο τέταρτο κεφάλαιο με τίτλο «Ο χρόνος» εντοπίζοντας το στην σελίδα 43, ακολουθεί το επόμενο παιχνίδι με τίτλο «Ζώα & Φυτά» το οποίο αποτελεί συνδυασμό του κεφαλαίου τέσσερα και πέντε που ξεκινούν από την σελίδα 51. Στη συνέχεια, εμφανίζεται το τέταρτο παιχνίδι «Διάφοροι τόποι» που δημιουργήθηκε σύμφωνα με το κεφάλαιο «Διάφοροι τόποι της πατρίδας μου» στην σελίδα 85 και τέλος ολοκληρώνεται η δημιουργία των παιχνιδιών με το πέμπτο παιχνίδι, το οποίο φέρει τον τίτλο «Μεταφορές» και παρατηρείται στην σελίδα 113 του σχολικού βιβλίου. Για το κάθε παιχνίδι ήταν απαραίτητη η δημιουργία διάφορων αντικειμένων ανάλογων του θέματος του κεφαλαίου και του σκοπού του παιχνιδιού.

4.3 Η εφαρμογή

Ανοίγοντας το Unity και έχοντας δημιουργήσει το Project της συγκεκριμένης εφαρμογής εμφανίζεται το συνολικό υλικό στο οποίο βασίζεται η εφαρμογή. Όπως απεικονίζεται υπάρχουν φάκελοι μέσα στους οποίους θα τοποθετηθούν τα αντικείμενα που θα δημιουργηθούν, οι κώδικες για την εκτέλεση εντολών και πράξεων και ποικίλοι άλλοι φάκελοι με την χρησιμότητά τους (Εικόνα 4.1).



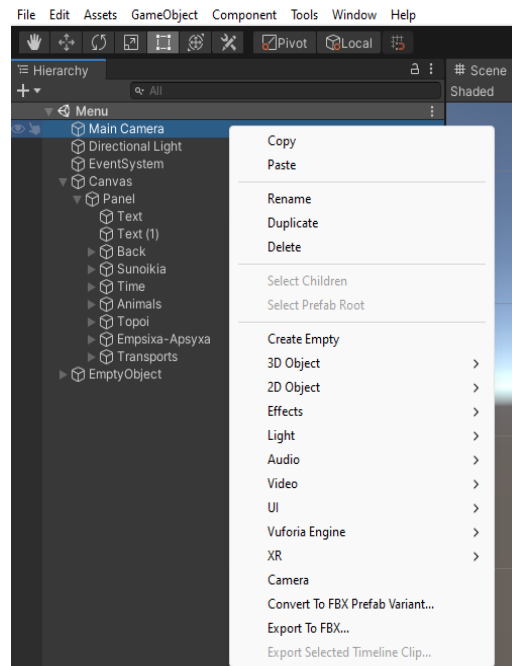
Εικόνα 4.1 Assets Εφαρμογής

4.4 Γραμματοσειρά εφαρμογής

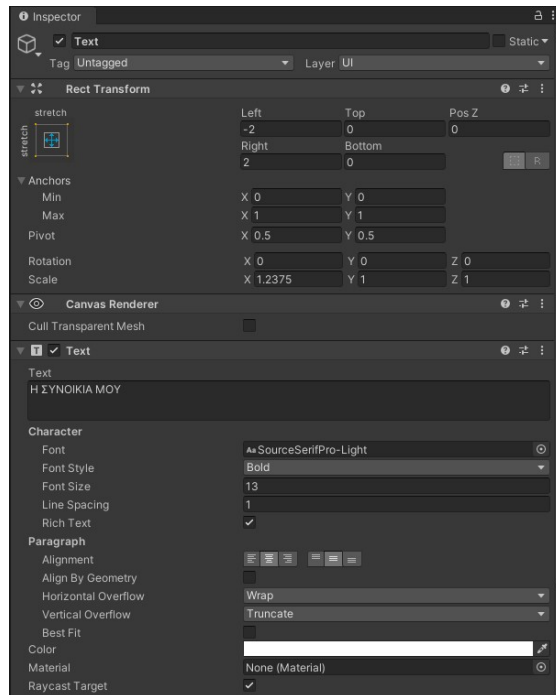
Κάθε σκηνή της εφαρμογής σχεδιάστηκε επάνω σε έναν καμβά. Για τον εντοπισμό και την τοποθέτηση του καμβά στην σκηνή που πρόκειται να σχεδιαστεί ακολουθούνται Unity → Hierarchy → UI → Canvas (Εικόνα 4.2). Ο καμβάς αποτελεί ένα αντικείμενο στο οποίο μπορούν να προστεθούν όλα τα στοιχεία UI που χρησιμοποιούνται. Ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία που τοποθετούνται είναι τα Text, με τα οποία ο χρήστης μπορεί να καθοδηγηθεί, να διαβάσει τις οδηγίες του κάθε παιχνιδιού, να

Κεφάλαιο 4

βλέπει τι πληκτρολογεί εφόσον αποτελεί σκοπό του παιχνιδιού και άλλα. Τα κείμενα προστίθενται από το Unity → GameObject → UI → Text. Ακολουθώντας, στην δεξιά στήλη εμφανίζεται ο Inspector με τις λεπτομέρειες που αφορούν το κείμενο και τις ρυθμίσεις του όπως το είδος της γραμματοσειράς, το μέγεθος της, το χρώμα και άλλες πολλές. Στην εφαρμογή που δημιουργείται έγινε εγκατάσταση μιας νέας γραμματοσειράς επιλεγμένη από την επίσημη ιστοσελίδα της Google Fonts [12]. Η γραμματοσειρά που επιλέχθηκε ονομάζεται SourceSerifPro -Light και είναι αποθηκευμένη σε μορφή αρχείου .ttf και για την εφαρμογή της επιλέχθηκαν με την σειρά Inspector → Text → Character → Font → SourceSerifPro – light (Εικόνα 4.3).



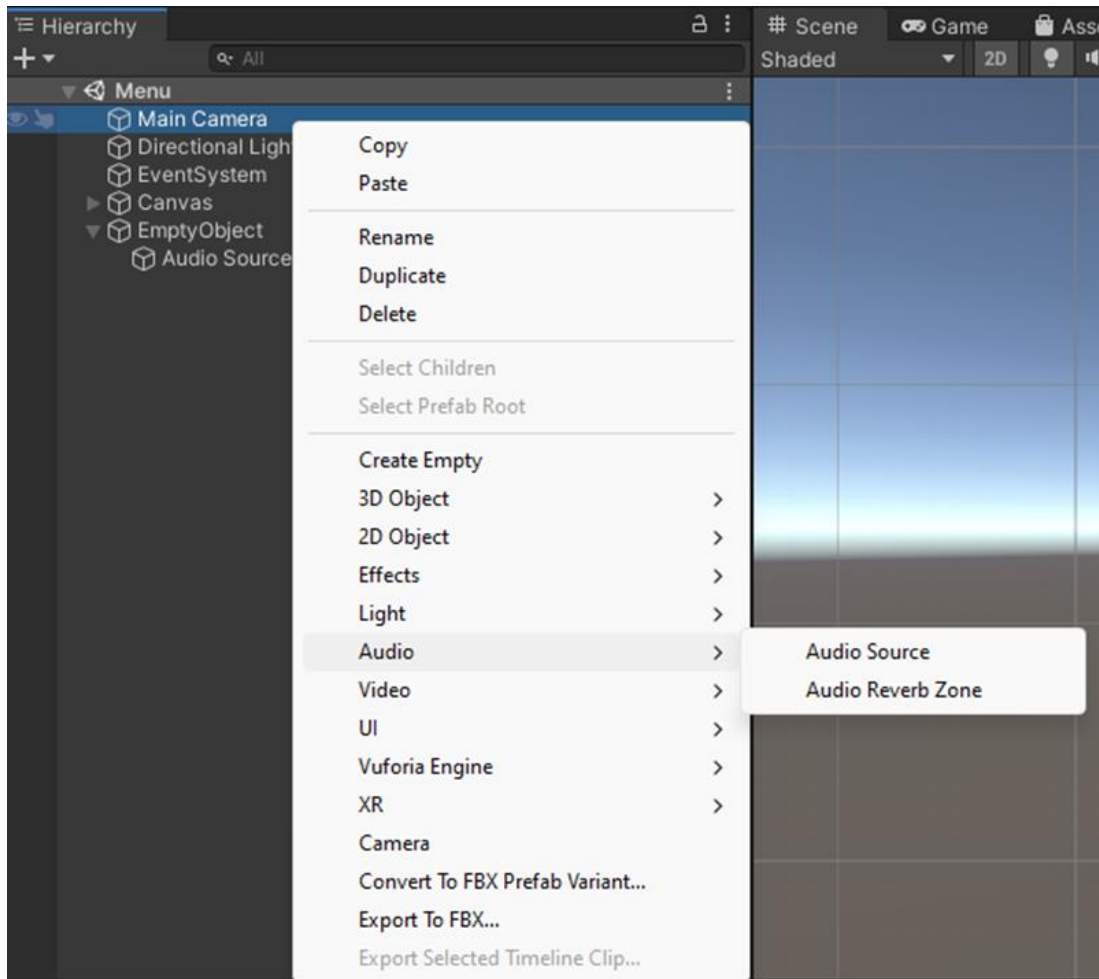
Εικόνα 4.2 Εφαρμογή Canvas



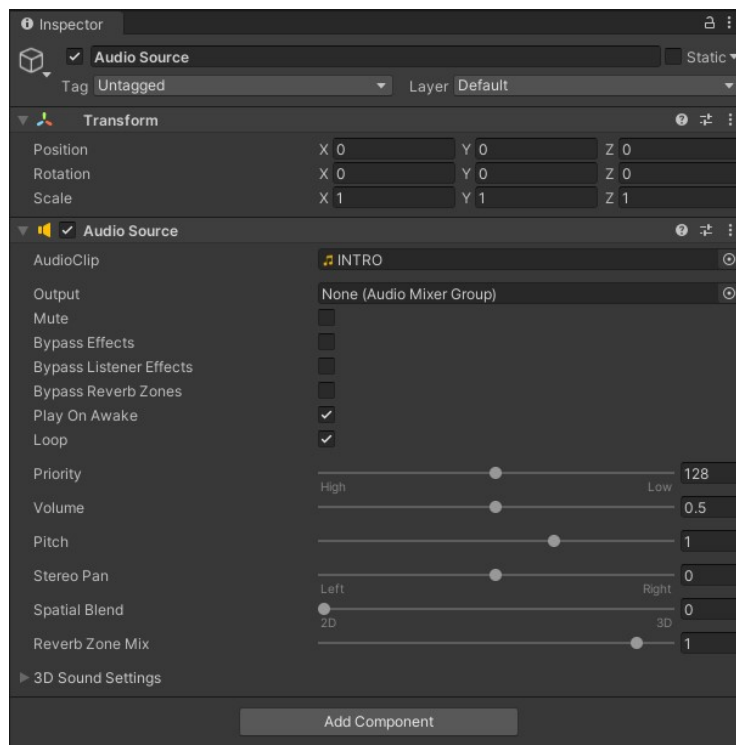
Εικόνα 4.3 Εφαρμογή γραμματοσειράς

4.5 Ηχητική υπόκρουση

Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης της εφαρμογής υπάρχει η συνοδεία ηχητικής κάλυψης η οποία προσδίδει ένα πιο ευχάριστο ύφος στην διαδικασία της δοκιμής και του παιχνιδιού. Για την εφαρμογή της μουσικής χρειάστηκε η τοποθέτηση του στοιχείου Audio Source το οποίο πρέπει να τοποθετηθεί μέσα σε ένα Empty Object. Ο εντοπισμός αυτού του στοιχείου βρίσκεται στο Unity → GameObject → Create Empty και στην συνέχεια μέσα σε αυτό προστίθεται το στοιχείο του ήχου Hierarchy → Audio → Audio Source (Εικόνα 4.4). Το αρχείο που επιλέγεται για την ηχητική κάλυψη είναι σε μορφή .mp3 και επιλέγεται να αναπαράγεται συνεχώς ανεξάρτητα από την χρονική διάρκεια που θα κάνει ο χρήστης να τερματίσει το ανάλογο παιχνίδι. Η ρύθμιση της επιλογής ήχου και της συνεχόμενης αναπαραγωγής βρίσκεται στην δεξιά στήλη του Inspector → AudioClip και Loop → On (Εικόνα 4.5).



Εικόνα 4.4 Εφαρμογή Audio Source

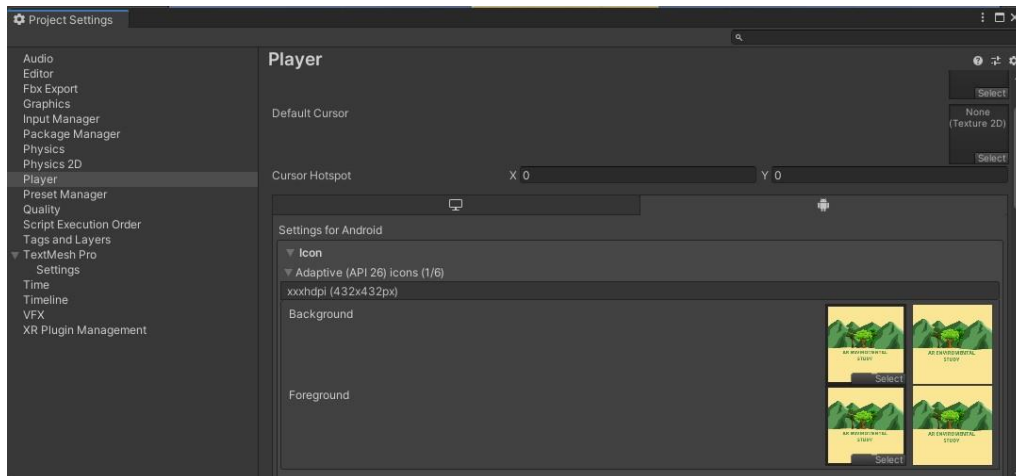


Εικόνα 4.5 Ρυθμίσεις ηχητικής κάλυψης

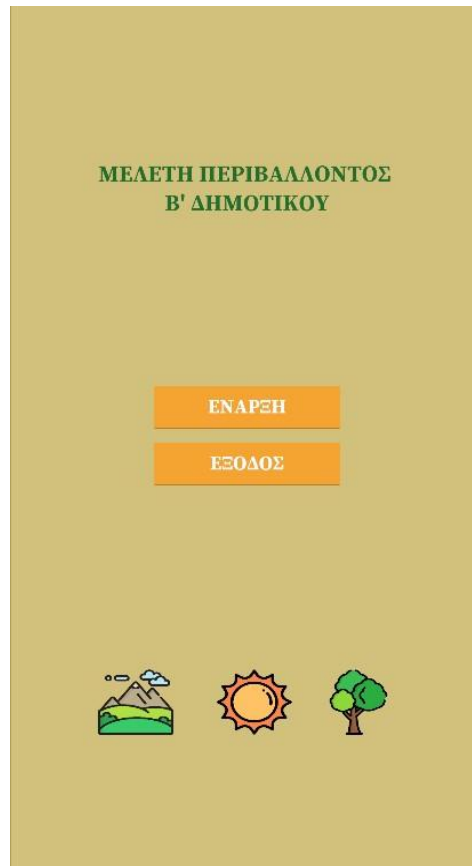
4.6 Αρχική σκηνή

Εφόσον εφαρμόστηκαν όλες οι παραπάνω ρυθμίσεις, ως πρώτο στάδιο αποτελεί ο σχεδιασμός του λογότυπου της εφαρμογής και ο ορισμός ενός ονόματος για αυτήν ARGame – AREnviromental Study.

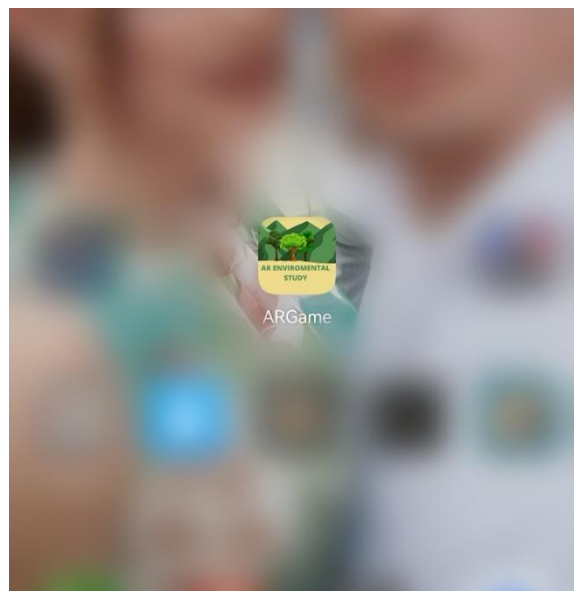
Για το λογότυπο χρησιμοποιήθηκε η ιστοσελίδα Canvas [13] και προστέθηκε ως εικόνα στο Unity ως εξής : Unity → Edit → Project Settings → Player → Icon → Adaptive και με αυτό τον τρόπο προστέθηκε το λογότυπο της παρούσας εφαρμογής (Εικόνα 4.6), το οποίο όταν ο χρήστης θα το πιάσει στην κινητή συσκευή, θα ξεκινήσει η εφαρμογή (Εικόνα 4.7). Ως πρώτη σκηνή εμφανίζεται το λογότυπο του Unity και έπειτα ακολουθεί η επόμενη σκηνή η οποία καλωσορίζει τον παίκτη στο παιχνίδι (Εικόνα 4.8)



Εικόνα 4.6 Εφαρμογή εικόνας ως λογότυπο



Εικόνα 4.7 Αρχική σκηνή



Εικόνα 4.8 Λογότυπο ARGame

Στην αρχική σκηνή εντοπίζεται ο τίτλος της εφαρμογής σύμφωνα με το οποίο δημιουργήθηκε η συγκεκριμένη εφαρμογή, δύο κουμπιά, το ένα είναι το κουμπί “Εναρξη” με το οποίο ο χρήστης προχωράει στο μενού με τα παιχνίδια, το δεύτερο κουμπί “Εξοδος” με το οποίο η εφαρμογή τερματίζεται και τρία εικονίδια τα οποία πλαισιώνουν την σκηνή και προσδίδουν μια πρώτη εντύπωση στον χρήστη για το θέμα της εφαρμογής. Για την ορθή λειτουργία των κουμπιών αυτών δημιουργήθηκε

ένα script με τίτλο Intro εντός του οποίου είναι γραμμένες οι εντολές που οφείλονται αυτές οι λειτουργίες (Εικόνα 4.9).

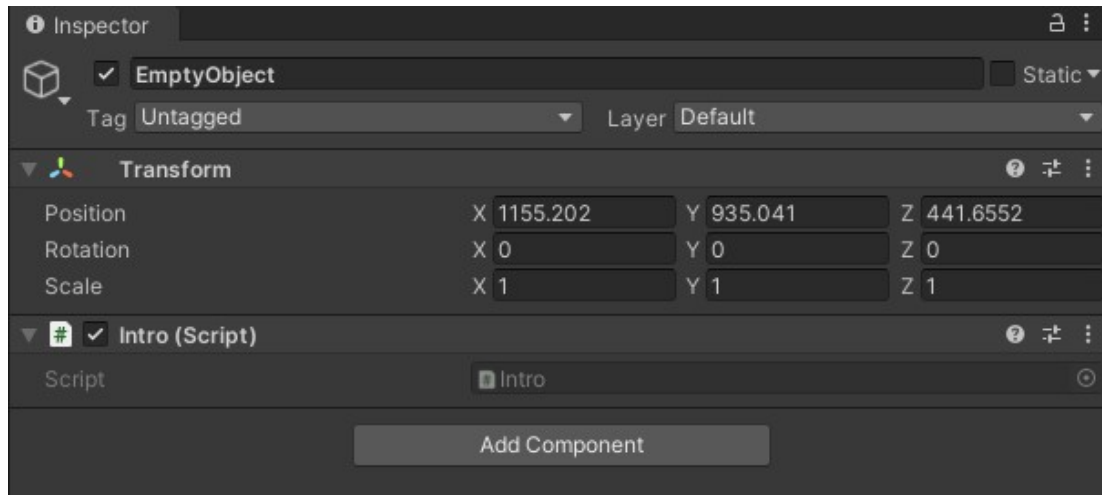
```

Intro.cs
C: > ARGame > ARGame > Assets > Scripts > Intro.cs
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.UI;
5 using UnityEngine.SceneManagement;
6
7 public class Intro : MonoBehaviour
8 {
9     void Start()
10    {
11        Screen.SetResolution(1440, 3120, true);
12    }
13
14    public void onClickStartGame() {
15        SceneManager.LoadScene("Menu");
16    }
17    public void OnClickExit() {
18        Application.Quit();
19    }
20 }
21
    
```

Εικόνα 4.9 Script “Intro”

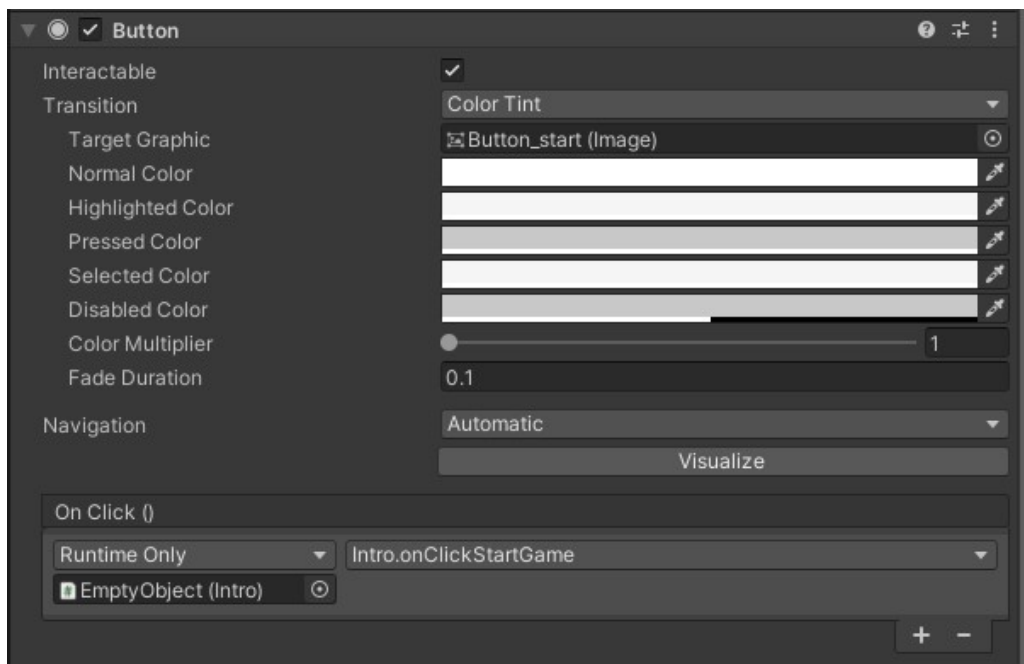
Στο εσωτερικό του αρχείου εντοπίζονται οι μέθοδοι onClickStartGame όπου υπάρχει η εντολή SceneManager.LoadScene. Η εντολή αυτή είναι κατάλληλη όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί που πρέπει, προωθείται στην σκηνή του παιχνιδιού που βρίσκεται στην παρένθεση, όπου στην προκειμένη περίπτωση είναι το μενού που απεικονίζει τα παιχνίδια που έχουν δημιουργηθεί. Στην άλλη μέθοδο OnClickExit υπάρχει η εντολή Application.Quit() είναι συνδεδεμένο το κουμπί της εξόδου με το οποίο τερματίζεται η εφαρμογή.

Κάθε εντολή για να αντιστοιχεί σε κάποιο αντικείμενο και να εκτελεί οποιαδήποτε ενέργεια είναι απαραίτητο να βρίσκεται στο εσωτερικό κάποιας μεθόδου. Επομένως γίνεται αντιληπτό πως scripts – μέθοδοι – εντολές – αντικείμενα οφείλουν να είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους. Σε κάθε σκηνή είναι απαραίτητο να υπάρχει ένα Empty Object μέσα στο οποίο τοποθετείται το script στο οποίο βρίσκονται οι εντολές και οι μέθοδοι προς χρήση. Ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να προστεθούν Empty αντικείμενα στην σκηνή είναι Unity → GameObject → Create Empty. Στον Inspector εμφανίζονται χαρακτηριστικά του αντικειμένου όπως και το script το οποίο πρέπει να τοποθετηθεί σε αυτό (Εικόνα 4.10).



Εικόνα 4.10 Empty Object

Όπως προαναφέρθηκε στην αρχική σκηνή εντοπίζονται δύο κουμπιά. Για την ενεργοποίηση αυτών πρέπει να εισαχθεί η ανάλογη εντολή που έχει γραφτεί στο ανάλογο script της σκηνής. Στην περίπτωση του κουμπιού “Εναρξη” αντιστοιχεί η εντολή `onClick()`, που χρησιμοποιείται όταν ο χρήστης επιθυμεί να πατήσει το κουμπί ή αντικείμενο για να εκτελεστεί κάποια ενέργεια. Έπειτα πρέπει να επιλεγεί η ανάλογη μέθοδος μέσα στην οποία υπάρχουν οι ενέργειες που πρόκειται να γίνουν (Εικόνα 4.11).



Εικόνα 4.11 Σύνδεση κουμπιού με Script

4.7 Μενού εφαρμογής

Αφότου έχουν συνδεθεί τα δύο κουμπιά με τα scripts τους, πατώντας το κουμπί “Εναρξη” ο χρήστης προχωράει στην επόμενη σκηνή της εφαρμογής, η οποία απεικονίζει τα πέντε παιχνίδια της εφαρμογής. Τα εικονίδια που αναγράφουν τους τίτλους των παιχνιδιών αποτελούν εξίσου κουμπιά, όπως και το κουμπί “Πίσω” το οποίο σε μεταφέρει στην προηγούμενη σκηνή. Επίσης στο επάνω μέρος αναγράφεται ο τίτλος και η φράση “Επιλέξτε κεφάλαιο” για να καθοδηγήσει τον χρήστη για το τι μπορεί να κάνει

(Εικόνα 4.12). Τα κουμπιά της σκηνής ενεργοποιούνται μέσω του αρχείου “Menu”, με τρόπο αντίστοιχο με αυτόν που περιγράφηκε παραπάνω (Εικόνα 4.13).



Εικόνα 4.12 Μενού παιχνιδιών

```

C:\> ARGame > ARGame > Assets > Scripts > Menu.cs
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.UI;
5  using UnityEngine.SceneManagement;
6
7  public class Menu : MonoBehaviour
8  {
9      public void onClickBack(){
10         SceneManager.LoadScene("Intro");
11     }
12
13     public void onClickMenu1(){
14         SceneManager.LoadScene("Menu1");
15     }
16
17     public void onClickGame2(){
18         SceneManager.LoadScene("Game2");
19     }
20
21     public void onClickGame3(){
22         SceneManager.LoadScene("Menu3");
23     }
24
25     public void onClickGame4(){
26         SceneManager.LoadScene("Game4");
27     }
28
29     public void onClickGame5(){
30         SceneManager.LoadScene("Game5");
31     }
32 }
33
    
```

Εικόνα 4.13 Script “Menu”

4.8 Επίλογος

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν στο κεφάλαιο γίνεται κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο αλληλεπιδρούν τα αντικείμενα μεταξύ τους αλλά με την πρωτοβουλία του χρήστη. Τα αντικείμενα είναι ο κορμός της εφαρμογής και σύμφωνα με αυτά εκτελούνται οι ανάλογες ενέργειες που είναι γραμμένες στα αντίστοιχα scripts.

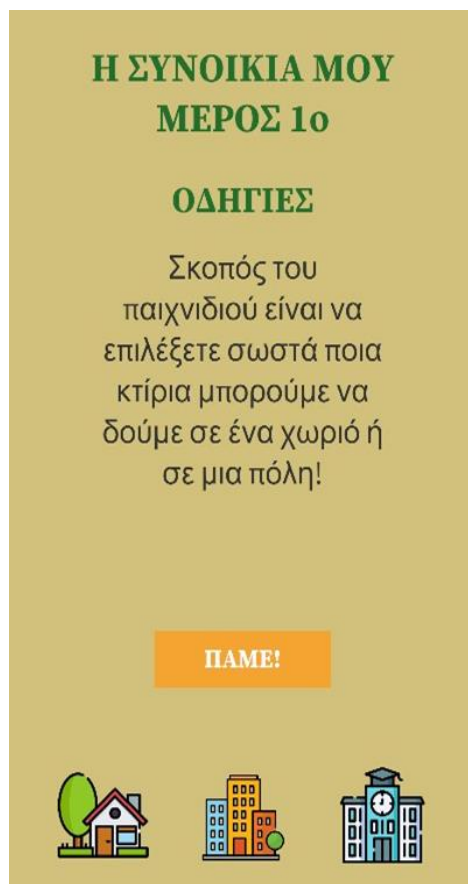
Κεφάλαιο 5ο: Η συνοικία μου

5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί με τίτλο «Η συνοικία μου» περιγράφονται οι έννοιες της πόλης και του χωριού καθώς και των στοιχείων που τα απαρτίζουν. Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί το πρώτο παιχνίδι της εφαρμογής και χωρίζεται σε δύο μέρη με την βοήθεια ενός υπό-μενού. Το κάθε τμήμα του παιχνιδιού έχει διαφορετικό σκοπό ο οποίος περιγράφεται στην σκηνή εισόδου του. Παράλληλα, περιγράφονται όλα τα βήματα με στόχο την δημιουργία αυτών των σκηνών που ολοκληρώνουν το πρώτο παιχνίδι εκτεταμένης πραγματικότητας.

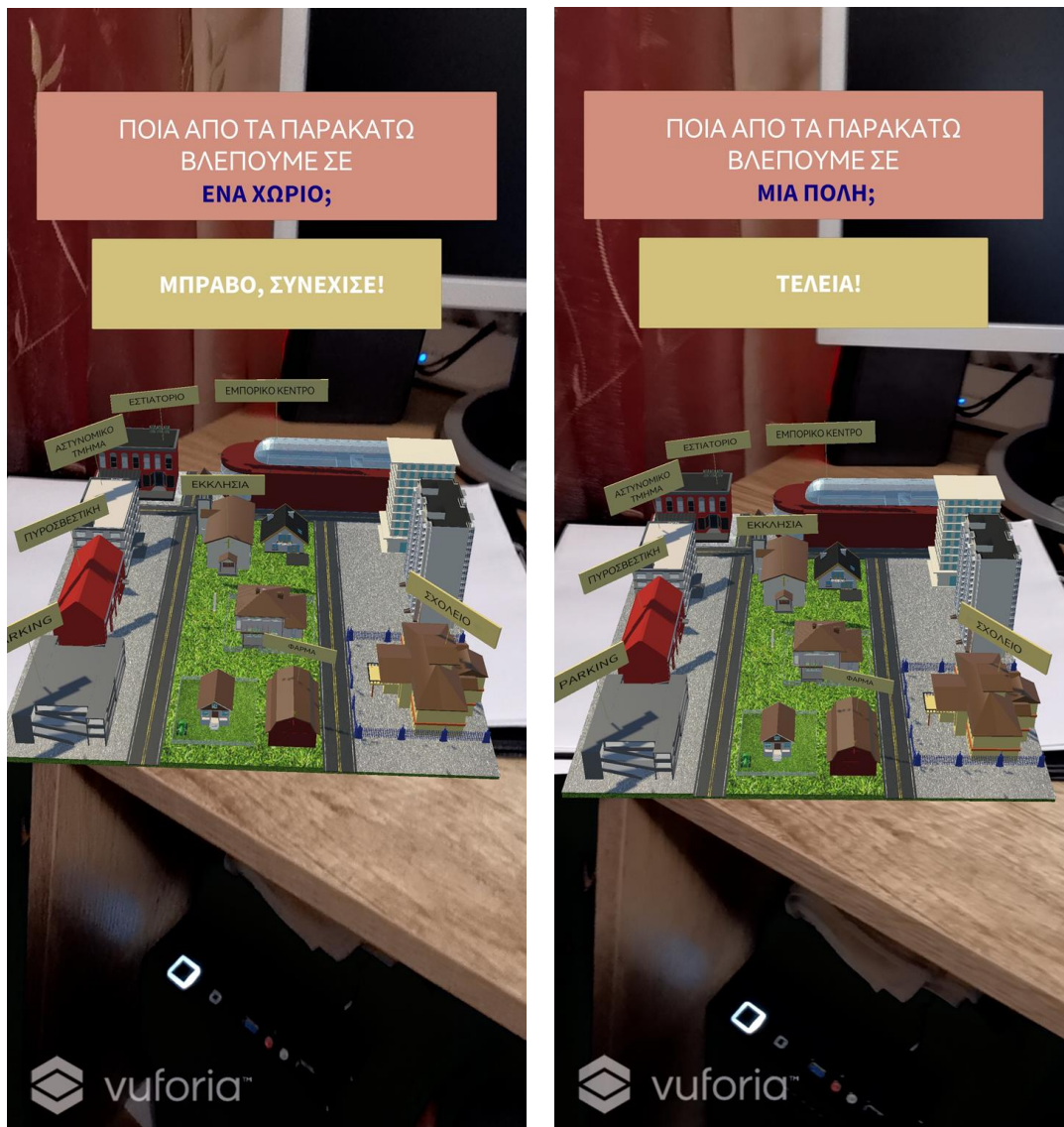
5.2 Μέρος 1^ο

Το κεφάλαιο με τίτλο «Η συνοικία μου» αποτελεί το δεύτερο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου και βρίσκεται στην σελίδα 23. Το παιχνίδι αυτό έχει ως στόχο, ο μαθητής να κατανοήσει τις έννοιες της συνοικίας, της πόλης, του χωριού, καθώς και τα κτίρια που μπορεί να αντικρίσει κανείς κάνοντας έναν περίπατο σε αυτήν. Κατά την επιλογή του πρώτου μέρους από το υπό-μενού του συγκεκριμένου παιχνιδιού, ο χρήστης αντικρίζει την εισαγωγική σκηνή στην οποία αναγράφονται οι οδηγίες του παιχνιδιού που πρέπει να ακολουθήσει ο μαθητής για να το φέρει εις πέρας και να συνεχίσει στο επόμενο μέρος. Επίσης υπάρχει το κουμπί “Πάμε” με το οποίο ξεκινάει το παιχνίδι (Εικόνα 5.1).



Εικόνα 5.1 Έναρξη πρώτου παιχνιδιού – μέρος 1ο

Από τη στιγμή που ο χρήστης πατήσει το κουμπί, ενεργοποιείται η κάμερα της συσκευής και ο χρήστης πρέπει να μεταφερθεί στην σωστή σελίδα του σχολικού βιβλίου, να εντοπίσει το Qr Code και να το σκανάρει. Αφού συμβεί αυτό, εμφανίζεται η σκηνή του παιχνιδιού μέσα στην οποία περιηγείται ο χρήστης και ξεκινάει το παιχνίδι. Στην σκηνή που απεικονίζεται, υπάρχει ένα περιβάλλον με μονοκατοικίες, πολυκατοικίες και διάφορα ακόμη κτίρια που μπορεί να εντοπίσει κανείς στις συνοικίες μιας πόλης ή ενός χωριού (Εικόνα 5.2).



Εικόνα 5.2 Βασική σκηνή του 1ου παιχνιδιού

Όπως είναι εμφανές υπάρχουν δύο διαφορετικές ερωτήσεις σχετικά με τον σκοπό του παιχνιδιού. Στην περίπτωση που η ερώτηση αφορά τα κτίρια του χωριού, ο μαθητής πρέπει να διαλέξει μόνο αυτά που μπορεί να δει σε κάποιο χωριό. Σε περίπτωση που το κτίριο που επιλέξει είναι σωστό εμφανίζεται ένα πλαίσιο με το ανάλογο κείμενο. Αντίστοιχα η ίδια διαδικασία ακολουθείται και στην ερώτηση που αφορά την πόλη. Όλες οι εντολές έχουν δημιουργηθεί μέσα σε ένα script με τίτλο “Game1” στο οποίο έχουν δηλωθεί όλα τα αντικείμενα ως μεταβλητές τύπου GameObject. Αυτά τα αντικείμενα είναι τρισδιάστατα, κείμενα, ακέραιοι αριθμοί, tag και άλλα (Εικόνα 5.3). Τα tag βοηθούν τον χρήστη, όταν πατάει ένα αντικείμενο να εκτελούνται οι εντολές που αφορούν αποκλειστικά αυτό. Η εισαγωγή των tag γίνεται από Inspector → Tag → Add Tag (Εικόνα 5.4)

```

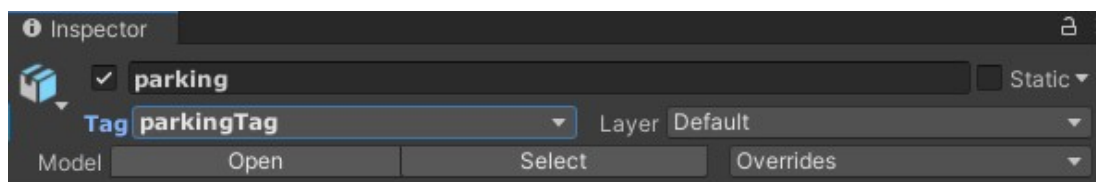
public GameObject CanvasStartFirstPart;
public GameObject CanvasCategory;
public GameObject CanvasAnswer;
public GameObject CanvasEndFirstPart;
public Text textAnswer;

public GameObject Village;
public GameObject City;

public GameObject polukatoikia1;
public GameObject polukatoikia2;
public GameObject monokatoikia1;
public GameObject monokatoikia2;
public GameObject monokatoikia3;
public GameObject pirosvestikh;
public GameObject astunomiko_tmhma;
public GameObject ekklhsia;
public GameObject parking;
public GameObject emporiko_kentro;
public GameObject farma;
public GameObject sxoleio;
public GameObject estiatorio;

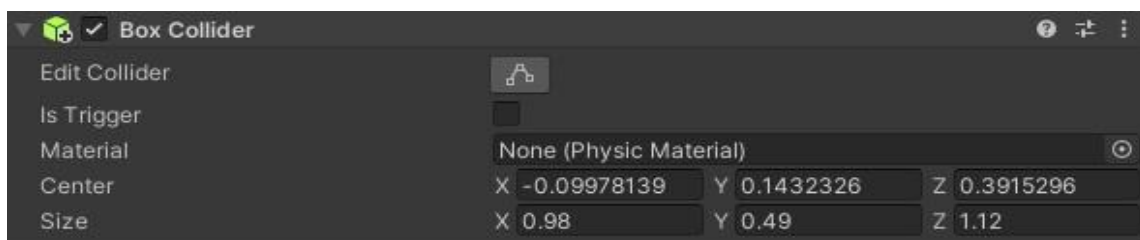
[SerializeField] private string polukatoikia1Tag = "polukatoikia1Tag";
[SerializeField] private string polukatoikia2Tag = "polukatoikia2Tag";
[SerializeField] private string monokatoikia1Tag = "monokatoikia1Tag";
[SerializeField] private string monokatoikia2Tag = "monokatoikia2Tag";
[SerializeField] private string monokatoikia3Tag = "monokatoikia3Tag";
[SerializeField] private string pirosvestikhTag = "pirosvestikhTag";
[SerializeField] private string astunomiko_tmhmaTag = "astunomiko_tmhmaTag";
[SerializeField] private string ekklhsiaTag = "ekklhsiaTag";
[SerializeField] private string parkingTag = "parkingTag";
[SerializeField] private string emporiko_kentroTag = "emporiko_kentroTag";
[SerializeField] private string farmaTag = "farmaTag";
[SerializeField] private string sxoleioTag = "sxoleioTag";
[SerializeField] private string estiatorioTag = "estiatorioTag";
    
```

Εικόνα 5.3 Μεταβλητές Game1

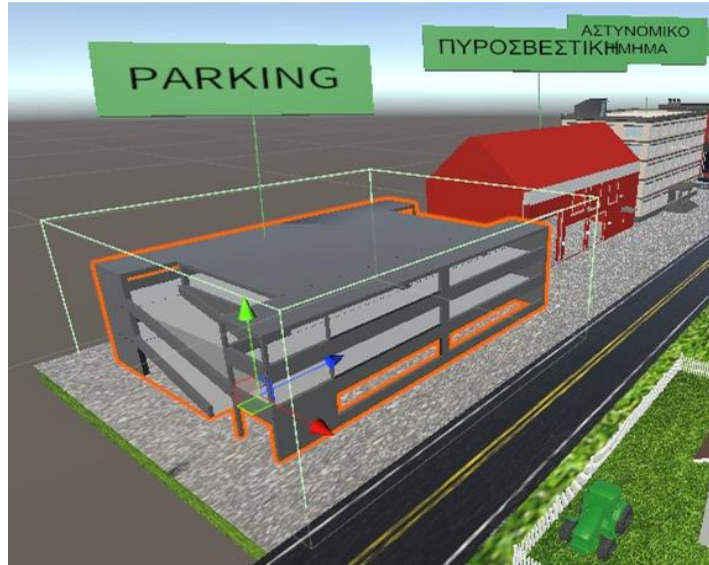


Εικόνα 5.4 Εισαγωγή Tag

Όλες οι εντολές και οι συνθήκες που πρέπει να εκτελούνται, εντάσσονται μέσα στην μέθοδο Update(). Βασικός έλεγχος είναι αυτός όταν ο μαθητής ακουμπάει ένα αντικείμενο της οθόνης. Αυτός ο έλεγχος γίνεται με την εντολή GetMouseButtonDown. Για την λειτουργικότητα αυτού του ελέγχου είναι απαραίτητη η χρήση του Box Collider (Εικόνα 5.5) Η ιδιότητα αυτή προστίθεται από τον Inspector → Add Component → Box Collider (Εικόνα 5.6).



Εικόνα 5.5 Εφαρμογή Box Collider



Εικόνα 5.6 Ιδιότητα Box Collider

Κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού με την εντολή `hit.collider.enabled` ο μαθητής δεν έχει την δυνατότητα να πατήσει δύο φορές το ίδιο αντικείμενο καθώς αποκτά την ιδιότητα “false”. Έπειτα από κάθε επιλογή, αν ο μαθητής εκτελέσει σωστά τις ενέργειες που πρέπει, εμφανίζεται το αντίστοιχο κείμενο “Σωστή επιλογή”, “Μπράβο, συνέχισε” και αντιθέτως “Προσπάθησε ξανά”, “Λάθος επιλογή” και άλλα. Τα μηνύματα αυτά εμφανίζονται με την εντολή `Invoke` στην οποία έχει δοθεί η εντολή να εμφανίζονται για λίγα δευτερόλεπτα (Εικόνα 5.7).

```

} else if (category == "cityCategory") {
    if (selection.CompareTag(polukatoikia1Tag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(polukatoikia2Tag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(parkingTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΤΕΛΕΙΑ, ΣΥΝΕΧΙΣΕ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(pirosvestikhTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(astunomiko_tmhmaTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΥΠΕΡΟΧΑ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(estiatorioTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    }
}

```

```

if (category == "villageCategory") {
    if (selection.CompareTag(monokatoikia1Tag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        villageCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(monokatoikia2Tag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΤΕΛΕΙΑ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        villageCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(monokatoikia3Tag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΥΝΕΧΙΣΕ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        villageCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(ekklhsiaTag)) {
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        villageCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(sxoleioTag)) {
        textAnswer.text = "ΥΠΕΡΟΧΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        villageCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(farmaTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        villageCounter++;
    } else {
        textAnswer.text = "ΛΑΘΟΣ, ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΞΑΝΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
    }
}

```

Εικόνα 5.7 `hit.collider.enabled`, `Invoke`

Ταυτόχρονα παρατηρούνται οι μεταβλητές cityCounter και villageCounter τύπου integer οι οποίες μετράνε τις σωστές απαντήσεις. Όταν ο μαθητής επιλέξει όλα τα κτίρια που εντοπίζονται σε ένα χωριό σύμφωνα με τον counter που πρέπει να φτάσει σε ένα συγκεκριμένο αριθμό, δηλαδή έξι για το villageCounter και εννέα για τον cityCounter, τότε αλλάζει και η κατηγορία των κτιρίων, ζητώντας από τον χρήστη να εντοπίσει τα κτίρια των πόλεων (Εικόνα 5.8).

```

if (villageCounter == 6) {
    category = "cityCategory";
    Village.SetActive(false);
    City.SetActive(true);
}
if (cityCounter == 9){
    CanvasCategory.SetActive(false);
    CanvasAnswer.SetActive(false);
    Invoke("ShowGame1_2",3f);
}

```

Εικόνα 5.8 Μεταβλητή Counter

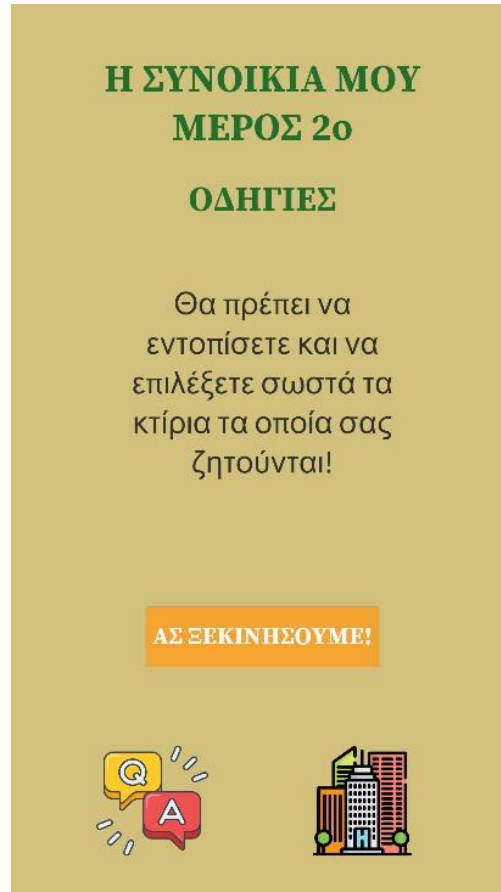
Εφόσον επιλεγθούν όλα τα κτίρια στην σωστή κατηγορία αντίστοιχα, εμφανίζεται η σκηνή η οποία παραπέμπει τον παίκτη στο δεύτερο τμήμα του πρώτου παιχνιδιού ή στο κεντρικό μενού. Σε αυτή την σκηνή εμφανίζονται δύο κουμπιά, και ένα κείμενο επιβράβευσης του παίκτη για την απόδοσή του σχετικά με το πρώτο τμήμα του παιχνιδιού (Εικόνα 5.9).



Εικόνα 5.9 Τελευταία σκηνή πρώτου τμήματος

5.3 Μέρος 2^ο

Επιλέγοντας ο μαθητής το κουμπί που τον παραπέμπει στο δεύτερο μέρος του παιχνιδιού εμφανίζεται δεύτερη εισαγωγική σκηνή η οποία αποτελείται από ένα κείμενο με τον τίτλο, ένα με τις οδηγίες του δεύτερου σκέλους, ένα κουμπί που ξεκινάει το δεύτερο τμήμα και δύο εικονίδια σχετικά με το θέμα (Εικόνα 5.10).



Εικόνα 5.10 Σκηνή δεύτερου τμήματος

Επιλέγοντας το κουμπί «Ας ξεκινήσουμε» εμφανίζεται η κεντρική σκηνή με τα κτίρια με την μοναδική διαφορά ότι δεν εμφανίζονται τα ταμπελάκια με τις ονομασίες των κτιρίων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός πως αυτός είναι ο σκοπός του παιχνιδιού, να εντοπίσει ο μαθητής τα κτίρια που του ζητούνται (Εικόνα 5.11). Για να επιλεχθούν όλα τα κτίρια σωστά εμφανίζονται οι ανάλογες φράσεις τις οποίες πρέπει να εκτελέσει ο παίκτης (Εικόνα 5.12). Για την επιλογή του κάθε κτιρίου έχει δημιουργηθεί η κάθε κατηγορία μέσω της οποίας εκτελούνται ορισμένες ενέργειες και εμφανίζονται τα κατάλληλα μηνύματα με τρόπο ανάλογο όπως το πρώτο μέρος του παιχνιδιού (Εικόνα 5.13).

```
public void onClickStartGame2() {
    CanvasStartSecondPart.SetActive(false);
    CanvasQuestion.SetActive(true);
    TextQuestion.text = "ΒΡΕΣ ΤΙΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ!";
    category = "polukatoikiesCategory";
}
```

Εικόνα 5.11 Δεύτερο μέρος πρώτου παιχνιδιού

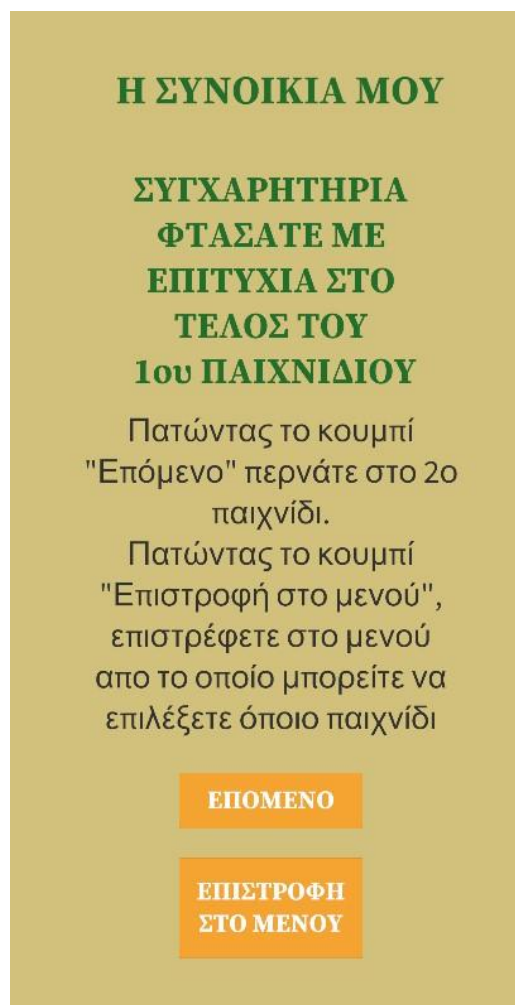
```
if (polukatoikiesCounter == 2) {
    category = "monokatoikiesCategory";
    TextQuestion.text = "ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΙΣ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ!";
}
if (monokatoikiesCounter == 3){
    category = "ekklhsiaCategory";
    TextQuestion.text = "ΨΑΞΕ ΤΗΝ ΕΚΚΛΗΣΙΑ!";
}
if (ekklhsiaCounter == 1){
    TextQuestion.text = "ΒΡΕΣ ΤΗΝ ΦΑΡΜΑ!";
    category = "farmaCategory";
}
if (farmaCounter == 1){
    TextQuestion.text = "ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΟ PARKING!";
    category = "parkingCategory";
}
if (parkingCounter == 1){
    TextQuestion.text = "ΒΡΕΣ ΤΗΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ!";
    category = "pirosvestikhCategory";
}
if (pirosvestikhCounter == 1){
    TextQuestion.text = "ΨΑΞΕ ΤΟ ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΟ ΤΜΗΜΑ!";
    category = "astunomiko_tmhmaCategory";
}
if (astunomiko_tmhmaCounter == 1){
    TextQuestion.text = "ΒΡΕΣ ΤΟ ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ!";
    category = "estiatorioCategory";
}
if (estiatorioCounter == 1){
    TextQuestion.text = "ΕΠΕΛΕΞΕ ΤΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ!";
    category = "emporiko_kentroCategory";
}
if (emporiko_kentroCounter == 1){
    TextQuestion.text = "ΨΑΞΕ ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ!";
    category = "sxoleioCategory";
}
if (sxoleioCounter == 1){
    Invoke("ShowMenu", 2f);
}
```

Εικόνα 5.12 Επιλογή κτιρίων

```
} else if (category == "ekklhsiaCategory"){  
    if (selection.CompareTag(ekklhsiaTag)) {  
        hit.collider.enabled = false;  
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";  
        Invoke("VisibleText",2f);  
        Invoke("InvisibleText",4f);  
        ekklhsiaCounter++;  
    } else {  
        textAnswer.text = "ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ!";  
        Invoke("VisibleText",2f);  
        Invoke("InvisibleText",4f);  
    }  
}
```

Εικόνα 5.13 Εμφάνιση κειμένου σωστής ή λάθος επιλογής

Τέλος, αφού επιλεγθούν όλα τα κτίρια με σωστό τρόπο, εμφανίζεται η τελευταία σκηνή του παιχνιδιού στην οποία απεικονίζονται ένας τίτλος που συγχαίρει τον μαθητή και δύο κουμπιά, ένα που καθοδηγεί τον παίκτη στο δεύτερο παιχνίδι και ένα ακόμη που τον μεταφέρει στο κεντρικό μενού (Εικόνα 5.14).



Εικόνα 5.14 Τελευταία σκηνή πρώτου παιχνιδιού

5.4 Επίλογος

Σύμφωνα με τα παραπάνω, δημιουργήθηκε με επιτυχία το πρώτο παιχνίδι του οποίου αποτελείται από δύο μέρη για το κεφάλαιο «Η συνοικία μου». Με την υλοποίηση αυτού του παιχνιδιού επιτυγχάνεται μια πιο διασκεδαστική διαδικασία για την εκμάθηση των εννοιών της συνοικίας.

Κεφάλαιο 6ο: Ο χρόνος

6.1 Εισαγωγή

Το επόμενο κεφάλαιο με τίτλο «Ο χρόνος» ανήκει στο τέταρτο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου. Σκοπός αυτού του παιχνιδιού είναι να κατανοήσει ο μαθητής την έννοια του χρόνου. Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται ο χρόνος ο οποίος χωρίζεται σε μήνες, εβδομάδες, μέρες και ώρες. Στο πλαίσιο αυτών των εννοιών δημιουργήθηκε το δεύτερο παιχνίδι της παρούσας εφαρμογής στο οποίο στόχος του μαθητή είναι να βρει την σωστή εποχή αλλά και τους μήνες που ανήκουν στην κάθε εποχή. Ταυτόχρονα αναλύονται τα βήματα που χρειάστηκαν για την υλοποίηση του παιχνιδιού.

6.2 Ο χρόνος

Το παρακάτω παιχνίδι αφορά το κεφάλαιο τέσσερα του σχολικού βιβλίου το οποίο εντοπίζεται στην σελίδα 45. Σε αυτό το παιχνίδι έχουν δημιουργηθεί οι τέσσερις εποχές του χρόνου με τα ανάλογα χαρακτηριστικά τους, αλλά και οι μήνες οι οποίοι απαρτίζουν την κάθε εποχή. Αρχικά ο παίκτης πρέπει να συμπληρώσει το όνομα της κάθε εποχής στο πλαίσιο το οποίο εμφανίζεται και στην συνέχεια αφού εμφανιστούν οι μήνες στην ίδια σκηνή πρέπει να επιλεγθούν αυτοί οι οποίοι ανήκουν στην εποχή που πληκτρολογήθηκε.

Στην πρώτη σκηνή του παιχνιδιού πλασιώνει μία εισαγωγική σκηνή στην οποία αναγράφεται ο τίτλος του παιχνιδιού, ένα πλαίσιο στο οποίο αναλύονται οι οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει ο μαθητής, ένα κουμπί το οποίο οδηγεί στην έναρξη του παιχνιδιού και τέσσερα ανάλογα εικονίδια που διακοσμούν την σκηνή (Εικόνα 6.1).



Εικόνα 6.1 Πρώτη σκηνή δεύτερου κεφαλαίου

Κατά την έναρξη του δεύτερου παιχνιδιού ο μαθητής πρέπει να μεταφερθεί στην σελίδα του σχολικού βιβλίου και να σκανάρει το ανάλογο QR Code του συγκεκριμένου παιχνιδιού. Αφού το σκανάρει εμφανίζεται στην οθόνη της κινητής συσκευής το περιβάλλον της εκτεταμένης πραγματικότητας που έχει δημιουργηθεί για το συγκεκριμένο παιχνίδι. Συγκεκριμένα στην πρώτη σκηνή εμφανίζεται η πρώτη εποχή που πρέπει να συμπληρώσει ο παίκτης στο ανάλογο πλαίσιο.

Για την δημιουργία των ανάλογων λειτουργιών δημιουργήθηκε το script “Game2” στο οποίο έχουν δημιουργηθεί όλες οι απαραίτητες μεταβλητές οι οποίες αντιστοιχούν στα αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί σε αυτό το παιχνίδι (Εικόνα 6.2). Παράλληλα έχει τοποθετηθεί στο επάνω μέρος της σκηνής ένα πλαίσιο από Unity → GameObject → UI → InputField. Με την χρήση του InputField όταν ο μαθητής πατήσει σε αυτό εμφανίζεται το πληκτρολόγιο με το οποίο ο μαθητής θα γράψει την εποχή που του ζητείται (Εικόνα 6.3).

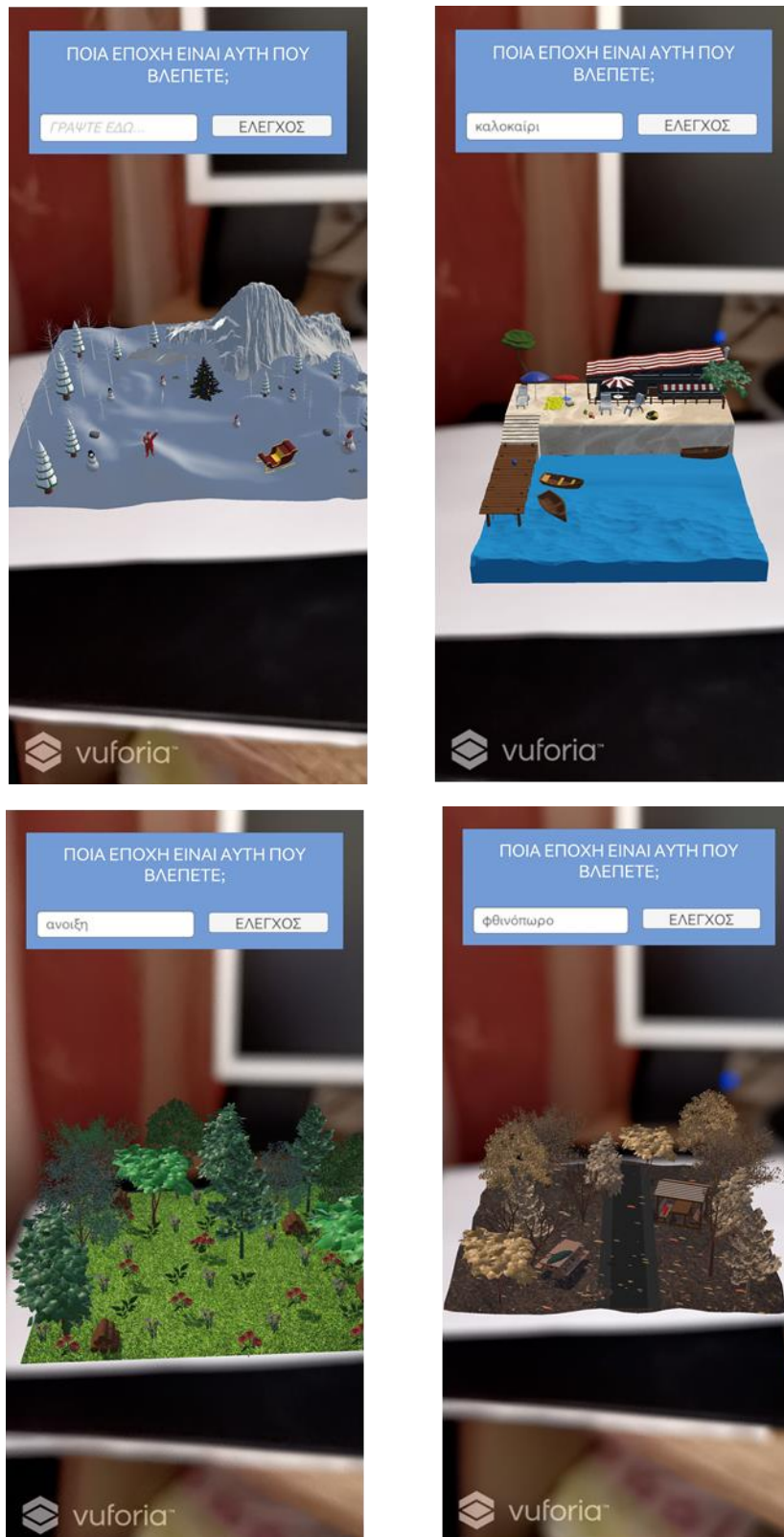
```

Game2.cs
C:\> ARGame > ARGame > Assets > Scripts > Game2 > Game2.cs
12 public class Game2 : MonoBehaviour
13 {
14     public GameObject CanvasStartGame2;
15     public GameObject CanvasSeason;
16     public GameObject CanvasAnswer;
17     public GameObject CanvasMonths;
18     public GameObject CanvasEndGame2;
19
20     public GameObject winter;
21     public GameObject summer;
22     public GameObject spring;
23     public GameObject autumn;
24     public GameObject BalloonDec;
25     public GameObject BalloonJan;
26     public GameObject BalloonFeb;
27     public GameObject BalloonMar;
28     public GameObject BalloonApr;
29     public GameObject BalloonMay;
30     public GameObject BalloonJune;
31     public GameObject BalloonJuly;
32     public GameObject BalloonAug;
33     public GameObject BalloonSep;
34     public GameObject BalloonOct;
35     public GameObject BalloonNov;
36
37     public InputField inputText;
38
39     public Text Answer;
40     private int WinterController;
41     private int SummerController;
42     private int SpringController;
43     private int AutumnController;
44
45     [SerializeField] private string balloondecTag = "balloondecTag";
46     [SerializeField] private string balloonjanTag = "balloonjanTag";
47     [SerializeField] private string balloonfebTag = "balloonfebTag";
48     [SerializeField] private string balloonmarTag = "balloonmarTag";
49     [SerializeField] private string balloonaprTag = "balloonaprTag";
50     [SerializeField] private string balloonmayTag = "balloonmayTag";
51     [SerializeField] private string balloonjuneTag = "balloonjuneTag";
52     [SerializeField] private string balloonjulyTag = "balloonjulyTag";
53     [SerializeField] private string balloonaugTag = "balloonaugTag";
54     [SerializeField] private string balloonsepTag = "balloonsepTag";
55     [SerializeField] private string balloonoctTag = "balloonoctTag";
56     [SerializeField] private string balloonnovTag = "balloonnovTag";

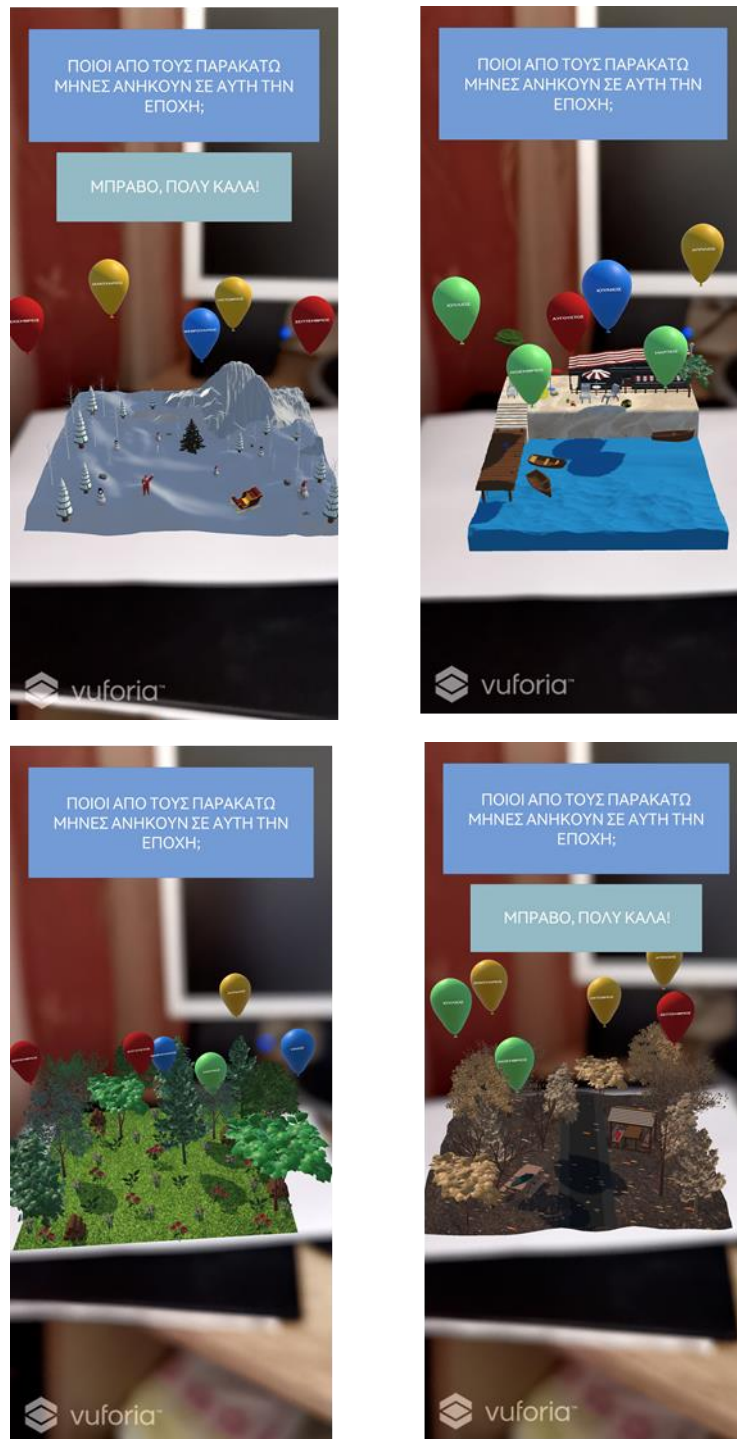
```

Εικόνα 6.2 Μεταβλητές του Game2

Αφού γράψει την σωστή εποχή σύμφωνα με αυτή που βλέπει ο παίκτης και πατήσει το κουμπί έλεγχο εμφανίζονται τα μπαλόνια στα οποία αναγράφονται διάφοροι μήνες εκ των οποίων τρεις είναι οι σωστοί (Εικόνα 6.4).



Εικόνα 6.3 InputField για εισαγωγή εποχής



Εικόνα 4 Εμφάνιση μηνών

Σε επίπεδο κώδικα έχουν συνταχθεί διάφορες μέθοδοι που εκτελούν ορισμένες εντολές. Για αρχή έχει δημιουργηθεί η μέθοδος `onClickButtonCheck()` η οποία παραπέμπει στο `InputField` στο οποίο αναγράφονται οι τρόποι με τους οποίους γίνεται δεκτή η ονομασία της εποχής. Στην ίδια μέθοδο εντάσσεται και το πλαίσιο που εμφανίζει το ανάλογο κείμενο αν η απάντηση είναι ορθή ή λανθασμένη. Επίσης υπάρχει η εντολή `“activeSelf”` η οποία ελέγχει αν η κατάλληλη σκηνή είναι ενεργοποιημένη (Εικόνα 6.5).

```

public void onClickButtonCheck() {
    if (winter.activeSelf && (inputText.text == "ΧΕΙΜΩΝΑΣ" || inputText.text == "χειμώνας" || inputText.text == "χειμῶνας" || inputText.text == "Χειμῶνας")) {
        Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        WinterControll();
        inputText.text = "";
    }
    else if (summer.activeSelf && (inputText.text == "ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ" || inputText.text == "καλοκαίρι" || inputText.text == "καλοκαίρι" || inputText.text == "Καλοκαίρι")) {
        Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SummerControll();
        inputText.text = "";
    }
    else if (spring.activeSelf && (inputText.text == "ΑΝΟΙΞΗ" || inputText.text == "άνοιξη" || inputText.text == "ανοιξη" || inputText.text == "Άνοιξη")) {
        Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SpringControll();
        inputText.text = "";
    }
    else if (autumn.activeSelf && (inputText.text == "ΦΘΙΝΟΠΟΡΟ" || inputText.text == "φθινόπωρο" || inputText.text == "φθινόπωρο" || inputText.text == "Φθινόπωρο")) {
        Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        AutumnControll();
        inputText.text = "";
    }
    else {
        Answer.text = "ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        inputText.text = "";
    }
}
}

```

Εικόνα 6.5 Function onClickButtonCheck()

Έπειτα έχουν δημιουργηθεί τέσσερις μέθοδοι – WinterControll, SummerControll, AutumnControll και SpringControll – στις οποίες εμφανίζονται μπαλόνια με διάφορους μήνες εκ των οποίων τα τρία είναι σωστά (Εικόνα 6.6). Μαζί με τις μεθόδους έχουν δημιουργηθεί και τέσσερις μεταβλητές αντίστοιχες των μεθόδων – WinterController, SummerController, AutumnController και SpringController – τύπου integer στις οποίες καταμετρούνται οι σωστοί μήνες που έχουν πατηθεί. Όταν ο μαθητής πατήσει το σωστό μπαλόνι τότε αυτό εξαφανίζεται και προστίθεται μια μονάδα στον ανάλογο controller. Για τις συγκεκριμένες εντολές είναι απαραίτητη η χρήση του Box Collider που τοποθετήθηκε σε κάθε μπαλόνι, η οποία αναλύθηκε λεπτομερώς στο προηγούμενο κεφάλαιο (Εικόνα 6.7).

```

public void WinterControll() {
    CanvasSeason.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(true);
    BalloonDec.SetActive(true);
    BalloonJan.SetActive(true);
    BalloonFeb.SetActive(true);
    BalloonSep.SetActive(true);
    BalloonOct.SetActive(true);
    BalloonMay.SetActive(true);
}

public void SummerControll() {
    CanvasSeason.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(true);
    BalloonJune.SetActive(true);
    BalloonJuly.SetActive(true);
    BalloonAug.SetActive(true);
    BalloonNov.SetActive(true);
    BalloonMar.SetActive(true);
    BalloonApr.SetActive(true);
}

public void SpringControll() {
    CanvasSeason.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(true);
    BalloonMar.SetActive(true);
    BalloonApr.SetActive(true);
    BalloonMay.SetActive(true);
    BalloonDec.SetActive(true);
    BalloonFeb.SetActive(true);
    BalloonAug.SetActive(true);
}

public void AutumnControll() {
    CanvasSeason.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(true);
    BalloonSep.SetActive(true);
    BalloonOct.SetActive(true);
    BalloonNov.SetActive(true);
    BalloonJan.SetActive(true);
    BalloonApr.SetActive(true);
    BalloonJuly.SetActive(true);
}

```

Εικόνα 6.6 Μέθοδοι Controll

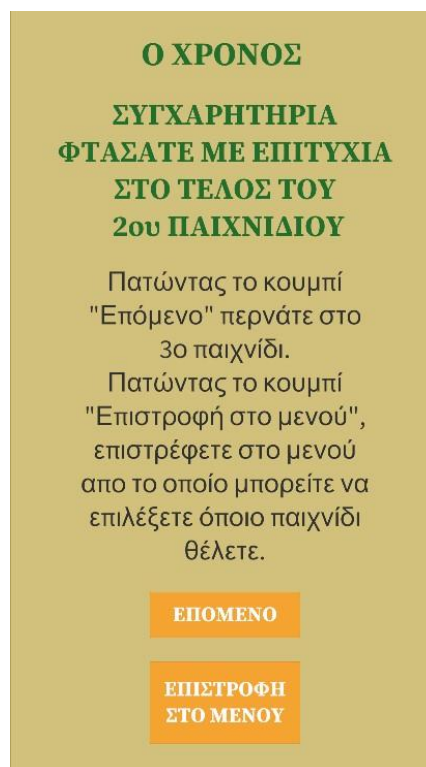
```

if(winter.activeSelf){
  if(selection.CompareTag(balloondecTag)){
    BalloonDec.SetActive(false);
    Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    WinterController++;
  } else if(selection.CompareTag(balloonjanTag)){
    BalloonJan.SetActive(false);
    Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    WinterController++;
  } else if(selection.CompareTag(balloonfebTag)) {
    BalloonFeb.SetActive(false);
    Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    WinterController++;
  } else {
    Answer.text = "ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
  }
}

```

Εικόνα 6.7 Εντολές ActiveSelf, Controller και εμφάνιση κειμένων

Όταν εκτελεστούν με επιτυχία όλες οι απαραίτητες εντολές και επιλεγθούν σωστά οι μήνες της κάθε εποχής εμφανίζεται η τελευταία σκηνή του δεύτερου παιχνιδιού που επιβραβεύει τον μαθητή για την απόδοσή του. Στην συγκεκριμένη σκηνή εμφανίζεται ένας τίτλος, ένα κείμενο καθοδηγώντας τον παίκτη και δύο κουμπιά, ένα για την μετάβαση του μαθητή στο επόμενο παιχνίδι και ένα ακόμη για την επιστροφή στο κεντρικό μενού, αν αυτός το επιθυμεί (Εικόνα 6.8).



Εικόνα 6.8 Τελευταία σκηνή δεύτερου παιχνιδιού

6.3 Επίλογος

Ακολουθώντας τα παραπάνω βήματα, ο μαθητής επιτυγχάνει με ιδιαίτερο τρόπο την κατανόηση και την εξάσκηση του στο τέταρτο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου με θέμα τις εποχές και τους μήνες που ανήκουν σε αυτές. Το παιχνίδι γίνεται πιο ιδιαίτερο και διαδραστικό, το οποίο αποτελείται από αντικείμενα που δημιουργήθηκαν και επεξεργάστηκαν στην εφαρμογή Blender.

Κεφάλαιο 7ο: Τα ζώα και τα φυτά

7.1 Εισαγωγή

Το θέμα του τρίτου παιχνιδιού της παρούσας εφαρμογής είναι ένας συνδυασμός δύο κεφαλαίων, του έκτου και του έβδομου κεφαλαίου. Το έκτο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου αφορά τα ζώα καθώς και τις κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται αυτά ανάλογα με ορισμένα χαρακτηριστικά που έχουν και το έβδομο κεφάλαιο το οποίο αναλύει τα φυτά και εξίσου τις κατηγορίες αυτών. Το επόμενο παιχνίδι χωρίζεται σε δύο μέρη, το πρώτο που εστιάζει στα ζώα και το δεύτερο στα φυτά. Παρακάτω αναλύονται τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την δημιουργία του τρίτου παιχνιδιού.

7.2 Τα ζώα και τα φυτά

Στο τρίτο παιχνίδι της εφαρμογής συνδυάζονται δύο κεφάλαια του σχολικού βιβλίου, του κεφαλαίου έξι που ο μαθητής το βρίσκει στη σελίδα 51 και στην συνέχεια του έβδομου κεφαλαίου που το εντοπίζει στην σελίδα 71. Στο παιχνίδι αυτό ο παίκτης οφείλει να κατηγοριοποιήσει τα ζώα και τα φυτά ανάλογα με ορισμένα χαρακτηριστικά που έχουν. Τα χαρακτηριστικά αυτών δημιουργούν ορισμένες κατηγορίες στα οποία έχουν ενταχθεί όπως τα ερπετά, τα πτηνά, τα τετράποδα και άλλα όσον αφορά τα ζώα και τα δέντρα, τους θάμνους και τις πόες όσον αφορά τα φυτά.

Όπως προαναφέρθηκε το παιχνίδι αυτό χωρίζεται σε δύο τμήματα το κάθε ένα για κάθε κεφάλαιο. Στην πρώτη σκηνή αυτού του παιχνιδιού προβάλλεται το υπό-μενού το οποίο δίνει την επιλογή στον μαθητή να ξεκινήσει με όποιο τμήμα θέλει. Στην σκηνή αυτή υπάρχει ο τίτλος, τρία κουμπιά, ένα για το παιχνίδι που οδηγεί στο παιχνίδι με τα ζώα, ένα για το παιχνίδι με τα φυτά και ένα ακόμη, το κουμπί “Πίσω” που οδηγεί στο κεντρικό μενού. Επίσης έχουν τοποθετηθεί δύο εικονίδια αντίστοιχα των παιχνιδιών (Εικόνα 7.1).



Εικόνα 7.1 Πρώτη σκηνή τρίτου παιχνιδιού

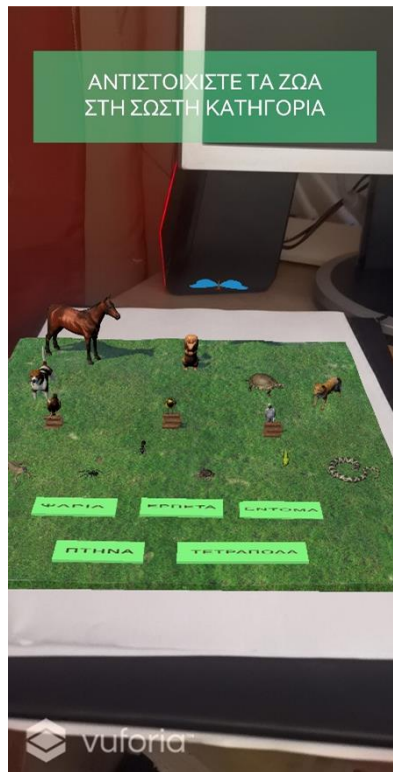
7.3 Τα ζώα

Επιλέγοντας το τμήμα του τρίτου παιχνιδιού με τα ζώα εμφανίζεται μια ακόμη σκηνή παρόμοιας εμφάνισης η οποία περιγράφει τις οδηγίες και έχει το κουμπί “Πάμε” μέσω του οποίου ανοίγει η κεντρική σκηνή του παιχνιδιού (Εικόνα 7.2). Για την εμφάνιση της κεντρικής σκηνής ο μαθητής πρέπει να οδηγηθεί στην σελίδα 58 του σχολικού βιβλίου για να σκανάρει το Qr Code που έχει δημιουργηθεί για το παιχνίδι αυτό.



Εικόνα 7.2 Έναρξη τμήματος με τα ζώα

Εφόσον ανοίξει η κεντρική σκηνή του παιχνιδιού παρατηρούνται διάφορα ζώα καθώς και πέντε κουμπιά τα οποία αφορούν τις κατηγορίες των ζώων. Οι κατηγορίες αυτές είναι : Πτηνά, Ερπετά, Τετράποδα, Ψάρια και Έντομα. Σκοπός αυτού του παιχνιδιού είναι η αντιστοίχιση των ζώων με τις κατηγορίες πατώντας πρώτα το ανάλογο κουμπί και έπειτα το ζώο που επιθυμεί (Εικόνα 7.3).



Εικόνα 7.3 Βασική σκηνή πρώτου μέρους

Για την υλοποίηση του τρίτου παιχνιδιού έχει συνταχθεί το script “Game3_1” μέσα στο οποίο αναγράφονται όλες οι μεταβλητές που χρειάζονται και αντιστοιχούν σε κάθε αντικείμενο που εμφανίζεται. (Εικόνα 7.4).

```
public class Game3_1 : MonoBehaviour
{
    public Text Answer;

    public GameObject CanvasStartGame3_1;
    public GameObject CanvasCategory;
    public GameObject CanvasAnswer;
    public GameObject CanvasEndGame3_1;

    public GameObject Ant;
    public GameObject Dog;
    public GameObject Butterfly;
    public GameObject Saura;
    public GameObject Horse;
    public GameObject Akrida;
    public GameObject Squirrel;
    public GameObject Spider;
    public GameObject Xelona;
    public GameObject Aetos;
    public GameObject Snake;
    public GameObject Fox;
    public GameObject Frog;
    public GameObject Duck;
    public GameObject Parrot;
    public GameObject Bird;
    public GameObject Fish;
    public GameObject cube_ptina;
    public GameObject cube_erpeta;
    public GameObject cube_psaria;
    public GameObject cube_tetrapoda;
    public GameObject cube_entoma;

    public bool EntomaCheck = false;
    public bool PtinaCheck = false;
    public bool ErpetaCheck = false;
    public bool TetrapodaCheck = false;
    public bool PsariaCheck = false;
}
```

Εικόνα 7.4 Μεταβλητές του “Game3_1”

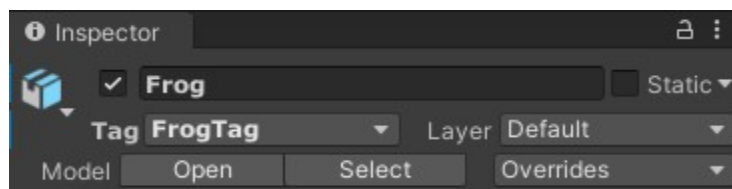
Οι μεταβλητές αυτές είναι τύπου GameObject, αντικείμενα τρισδιάστατα, κείμενα αλλά και τύπου “tag” (Εικόνα 7.5).

```
[SerializeField] private string HorseTag = "HorseTag";
[SerializeField] private string AntTag = "AntTag";
[SerializeField] private string DogTag = "DogTag";
[SerializeField] private string ButterflyTag = "ButterflyTag";
[SerializeField] private string SauraTag = "SauraTag";
[SerializeField] private string AkridaTag = "AkridaTag";
[SerializeField] private string SquirrelTag = "SquirrelTag";
[SerializeField] private string SpiderTag = "SpiderTag";
[SerializeField] private string XelonaTag = "XelonaTag";
[SerializeField] private string AetosTag = "AetosTag";
[SerializeField] private string SnakeTag = "SnakeTag";
[SerializeField] private string FoxTag = "FoxTag";
[SerializeField] private string FrogTag = "FrogTag";
[SerializeField] private string DuckTag = "DuckTag";
[SerializeField] private string ParrotTag = "ParrotTag";
[SerializeField] private string BirdTag = "BirdTag";
[SerializeField] private string FishTag = "FishTag";

private int counterSostes;
```

Εικόνα 7.5 Λειτουργία αντικειμένων “tag”.

Στο περιβάλλον του Unity , η λειτουργία “tag” εκτός από τον κώδικα τοποθετείται και από την ακολουθία Inspector → Tag → Add Tag εφόσον επιλεγθεί το επιθυμητό αντικείμενο (Εικόνα 7.6). Όλες οι απαραίτητες ιδιότητες εκτελούνται μέσα στην μέθοδο Update() η οποία ελέγχεται σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Πρώτος και βασικός έλεγχος που δημιουργείται στην μέθοδο αυτή είναι η GetMouseButtonDown μέσω της οποίας εντοπίζεται το πάτημα του χρήστη στην οθόνη. Με την μεταβλητή Ray που αναγράφεται εντός της εντολής εντοπίζεται το σημείο του πατήματος και με την μέθοδο if που ακολουθεί, διαπιστώνει αν το πάτημα έγινε πάνω σε κάποιο αντικείμενο (Εικόνα 7.7).



Εικόνα 7.6 Λειτουργία “Tag” των αντικειμένων

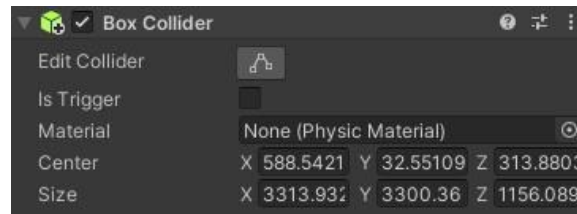
```
void Update()
{
    if (Input.GetMouseButtonDown(0)) {

        Ray ray = Camera.main.ScreenPointToRay(Input.mousePosition);
        RaycastHit hit;

        if (Physics.Raycast(ray, out hit))
        {
            var selection = hit.transform;
        }
    }
}
```

Εικόνα 7.7 Εντολή GetMouseButtonDown

Παράλληλα για την λειτουργία των αντικειμένων, απαραίτητη είναι η ιδιότητα Box Collider η οποία σε συνδυασμό με την εντολή `GetMouseButtonDown` ελέγχει αν το πάτημα του χρήστη στην οθόνη έγινε επάνω σε ένα αντικείμενο, με σκοπό να υλοποιηθούν ορισμένες άλλες ενέργειες. Για την εφαρμογή του Box Collider ακολουθούνται τα βήματα Inspector → Add Component → Box Collider (Εικόνα 7.8). Όταν επιλεγθεί αυτή η ιδιότητα εμφανίζεται γύρω γύρω από το αντικείμενο ένα πράσινο πλαίσιο το οποίο προσαρμόζεται ανάλογα με το μέγεθος του αντικειμένου (Εικόνα 7.9).



Εικόνα 7.8 Ιδιότητα αντικειμένου Box Collider



Εικόνα 7.9 Πλαίσιο Box Collider

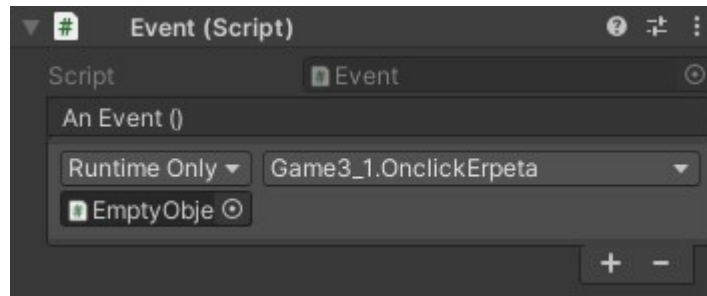
Εφόσον έχουν τοποθετηθεί σωστά τα Box Collider για όλα τα αντικείμενα του παιχνιδιού, απαιτείται ο έλεγχος για την σωστή ή λανθασμένη επιλογή των αντικειμένων από τον χρήστη ανάλογα με την κατηγορία που έχει επιλεγεί. Σύμφωνα με την κατηγορία και το αντικείμενο που έχει επιλέξει ο χρήστης και σε συνδυασμό με τα tags που έχουν τοποθετηθεί σε αυτά εκτελούνται ορισμένες ενέργειες. Οι ενέργειες αυτές τοποθετούνται σε ένα script “Event” μέσω του οποίου δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να αλληλεπιδρά με τις κατηγορίες που έχουν δημιουργηθεί (Εικόνα 7.10). Αυτό οφείλεται στο γεγονός πως οι κατηγορίες δεν είναι αντικείμενα αλλά Cubes στα οποία έχουν τοποθετηθεί Texts για τον διαχωρισμό τους. Μέσω του Event και των εντολών του συγκεκριμένου script τα Cubes μετατρέπονται σε Buttons (Εικόνα 7.11).

```

Event.cs
C: > ARGame > ARGame > Assets > Scripts > Game3 > Event.cs
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.Events;
5
6  public class Event : MonoBehaviour
7  {
8      [SerializeField] UnityEvent anEvent;
9
10     private void OnMouseDown()
11     {
12         anEvent.Invoke();
13     }
14 }
15

```

Εικόνα 7.10 Event Script



Εικόνα 7.11 Σύνδεση Cube και μετατροπή σε Button

Όταν ο χρήστης επιλέξει μια κατηγορία και ένα αντικείμενο το οποίο ανήκει σε αυτή την κατηγορία τότε με την εντολή `hit.collider.enabled` δεν του επιτρέπεται να ξαναπατήσει το ίδιο αντικείμενο το οποίο εκείνη την στιγμή με την ιδιότητα `'false'` εξαφανίζεται. Αν ο χρήστης επιλέξει σωστά τα αντικείμενα σύμφωνα με τις κατηγορίες τότε εμφανίζεται μήνυμα σωστής επιλογής και σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται μήνυμα λάθους επιλογής και προσπάθειας από την αρχή. Τα μηνύματα αυτά εμφανίζονται και εξαφανίζονται μετά από λίγα δευτερόλεπτα μέσω της εντολής `Invoke` (Εικόνα 7.12).

```
//Frog
if (selection.CompareTag(FrogTag) && (TetrapodaCheck)) {
    Frog.SetActive(false);
    TetrapodaCheck = false;
    hit.collider.enabled = false;
    Answer.text = "ΣΩΣΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);

    counterSostes ++;
} else if (selection.CompareTag(FrogTag) && ((PtinaCheck) || (EntomaCheck) || (ErpetaCheck) || (PsariaCheck))) {
    Answer.text = "ΛΑΘΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗ!";
    Invoke("VisibleText",1f);
    Invoke("InvisibleText",2.0f);
    PtinaCheck = false;
    EntomaCheck = false;
    ErpetaCheck = false;
    PsariaCheck = false;
}
```

Εικόνα 7.12 Εντολή `hit.collider.enabled` και `Invoke`

Παράλληλα, τα Cubes που έχουν δημιουργηθεί ενεργοποιούνται κάθε φορά που τα πατάει ο χρήστης. Αυτό πραγματοποιείται με μια μέθοδο για κάθε Cube ξεχωριστά (Εικόνα 7.13). Έπειτα σύμφωνα με τις επιλογές του χρήστη και τους συνδυασμούς που έχει επιλέξει είτε είναι σωστοί είτε λάθος τα Cubes απενεργοποιούνται αντίστοιχα.

```

public void OnclickPtina() {
    PtinaCheck = true;
}
public void OnclickErpeta() {
    ErpetaCheck = true;
}
public void OnclickEntoma() {
    EntomaCheck = true;
}
public void OnclickTetrapoda() {
    TetrapodaCheck = true;
}
public void OnclickPsaria() {
    PsariaCheck = true;
}

```

Εικόνα 7.13 Ενεργοποίηση Cubes

Ταυτόχρονα έχει δημιουργηθεί ένα μετρητής CounterSostes μέσω του οποίου αριθμούνται οι σωστές απαντήσεις που έχουν δοθεί σε κάθε κατηγορία. Όταν αυτή η μεταβλητή φτάσει στον σωστό αριθμό – στην συγκεκριμένη περίπτωση 17 – τότε συνεπάγεται ότι έχουν τοποθετηθεί όλα τα ζώα στις σωστές κατηγορίες και έτσι έπεται το τέλος του παιχνιδιού (Εικόνα 7.14). Για το τέλος του πρώτου μέρους του τρίτου παιχνιδιού εμφανίζεται μία σκηνή η οποία αποτελείται από ένα κείμενο που συγχαίρει τον μαθητή και δύο κουμπιά. Το ένα κουμπί αφορά το δεύτερο μέρος του παιχνιδιού και αν το επιλέξει το μεταφέρει εκεί και το δεύτερο κουμπί αφορά την επιστροφή του μαθητή στο κεντρικού μενού με όλα τα παιχνίδια. (Εικόνα 7.15).

```

if (counterSostes >= 17) {
    counterSostes = 0;
    Answer.text = "ΤΕΛΟΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ";
    Invoke("VisibleText", 1f);
    Invoke("ShowGame3_2", 2f);
}

```

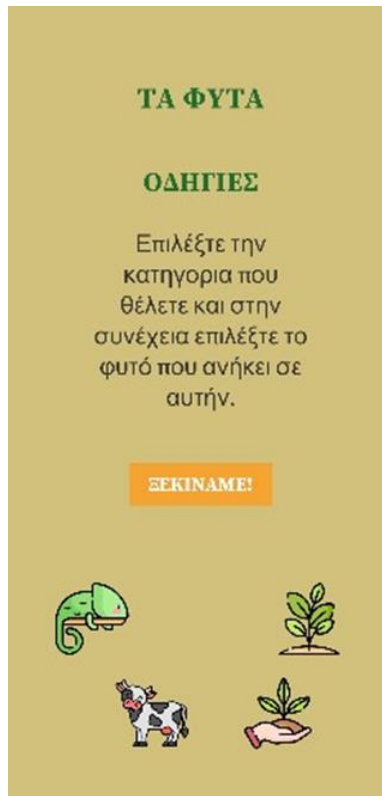
Εικόνα 7.14 Μετρητής CounterSostes



Εικόνα 7.15 Τελευταία σκηνή πρώτου μέρους

7.4 Τα φυτά

Έχοντας ολοκληρώσει με επιτυχία το πρώτο μέρος του τρίτου παιχνιδιού και έχοντας επιλέξει το κουμπί “ΜΕΡΟΣ 2ο” της προηγούμενης σκηνής, εμφανίζεται σε επόμενο στάδιο η σκηνή που αφορά το δεύτερο και τελευταίο μέρος του συγκεκριμένου παιχνιδιού. Στην σκηνή που εμφανίζεται αναγράφεται ο τίτλος του παιχνιδιού, ένα κείμενο με τις οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει ο μαθητής, ένα κουμπί ‘Ξεκινάμε’ καθώς και ορισμένα εικονίδια τα οποία διακοσμούν την σκηνή (Εικόνα 7.16). Για την έναρξη του παιχνιδιού ο μαθητής αφότου πατήσει το πάμε οφείλει να έχει παραμείνει στην ίδια σελίδα του βιβλίου σκανάροντας όμως το δεύτερο QR Code που έχει δημιουργηθεί για αυτό το μέρος.



Εικόνα 7.16 Πρώτη σκηνή δεύτερου μέρους παιχνιδιού

Σκανάροντας το Qr Code εμφανίζεται η κεντρική σκηνή του παιχνιδιού στην οποία απεικονίζονται διάφορα φυτά, ποικίλων ειδών, καθώς και τρεις κατηγορίες στις οποίες ο μαθητής πρέπει να αντιστοιχήσει τα φυτά της σκηνής. Οι κατηγορίες των φυτών που πρέπει να χωριστούν είναι : Πόδες, Δέντρα και Θάμνοι (Εικόνα 7.17).



Εικόνα 7.17 Βασική σκηνή δεύτερου μέρους

Τα αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί στο παραπάνω μέρος του παιχνιδιού έχουν συνδεθεί με αντικείμενα και μεταβλητές που έχουν συνταχθεί σε ένα script “Game3_2”, το οποίο ταυτόχρονα περιέχει και εντολές σύμφωνα με τις οποίες λειτουργεί η εφαρμογή (Εικόνα 7.18). Τα αντικείμενα είναι τύπου GameObject, αντικείμενα ουσιαστικά μέσω των οποίων εκτελούνται κάποιες ενέργειες.

```
public Text Answer;

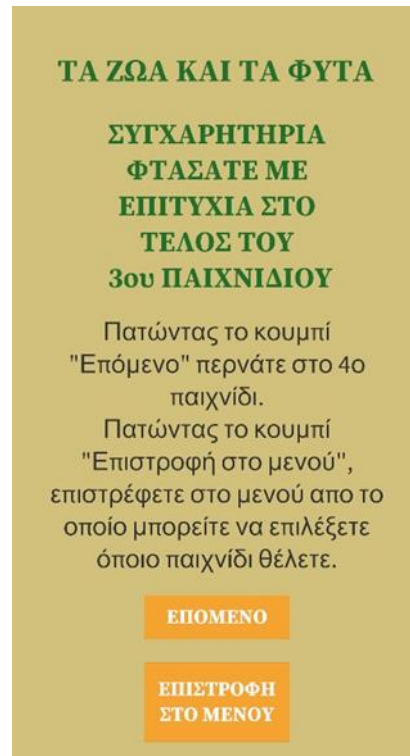
public GameObject CanvasStartGame3_2;
public GameObject CanvasCategory;
public GameObject CanvasAnswer;
public GameObject CanvasEndGame3_2;

public GameObject Tree1;
public GameObject Tree2;
public GameObject Tree3;
public GameObject birch_tree;
public GameObject bush1;
public GameObject bush2;
public GameObject bush3;
public GameObject bush4;
public GameObject krokus;
public GameObject rose;
public GameObject Cube_thamnoi;
public GameObject Cube_poes;
public GameObject Cube_trees;

public bool TreesCheck = false;
public bool ThamnoiCheck = false;
public bool PoesCheck = false;
```

Εικόνα 7.18 Δημιουργία αντικειμένων Game3_2

Παράλληλα για το κάθε αντικείμενο έχει δημιουργηθεί η λειτουργία “tag” όπως έχει αναλυθεί στο προηγούμενο υπό-κεφάλαιο που αφορά το τρίτο παιχνίδι, το μέρος “Τα ζώα”. Εφόσον έχει ακολουθηθεί η σειρά που έχει επισημανθεί για την λειτουργία “tag” και την σύνδεση των αντικειμένων με αυτή, τοποθετούνται τα “Box Collider” σε κάθε αντικείμενο για τον αντίστοιχο σκοπό. Έχοντας δημιουργηθεί όλες οι απαραίτητες εντολές και μέθοδοι για την υλοποίηση του παιχνιδιού, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να παίξει το μέρος του παιχνιδιού ακολουθώντας τις ίδιες οδηγίες. Αφότου επιλέξει σωστά όλες τις κατηγορίες και τα φυτά που ανήκουν σε αυτές τερματίζει το δεύτερο μέρος του τρίτου παιχνιδιού, όπου εμφανίζεται η τελευταία σκηνή του. Στη συγκεκριμένη σκηνή εμφανίζεται ένας τίτλος που ενημερώνει τον μαθητή για την επιτυχία του, ορισμένες λεπτομέρειες για τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να συνεχίσει εντός της εφαρμογής και δύο κουμπιά. Το πρώτο κουμπί αναγράφει “Επόμενο” οδηγώντας τον μαθητή στο τέταρτο παιχνίδι και το δεύτερο κουμπί “Επιστροφή στο μενού” μέσω του οποίου οδηγείται στο μενού με τα πέντε παιχνίδια. (Εικόνα 7.19).



Εικόνα 7.19 Τελευταία σκηνή τρίτου παιχνιδιού

7.5 Επίλογος

Με την σωστή ακολουθία όλων των βημάτων ο μαθητής οδηγείται στον τερματισμό του παιχνιδιού. Ο χρήστης με την απασχόλησή του με το τρίτο παιχνίδι έχει την δυνατότητα να ξεχωρίσει τις κατηγορίες των ζώων και των φυτών, διακρίνοντας τα με βάση ορισμένα χαρακτηριστικά που διακρίνουν το καθένα σύμφωνα με το κεφάλαιο έξι και επτά του βιβλίου. Η εκμάθηση γίνεται με αυτό τον τρόπο ιδιαίτερα διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα βοηθώντας τους μαθητές να διακρίνουν ευκολότερα τις κατηγορίες μέσω των εικόνων που αντικρίζουν.

Κεφάλαιο 8ο: Διάφοροι τόποι της πατρίδας μου

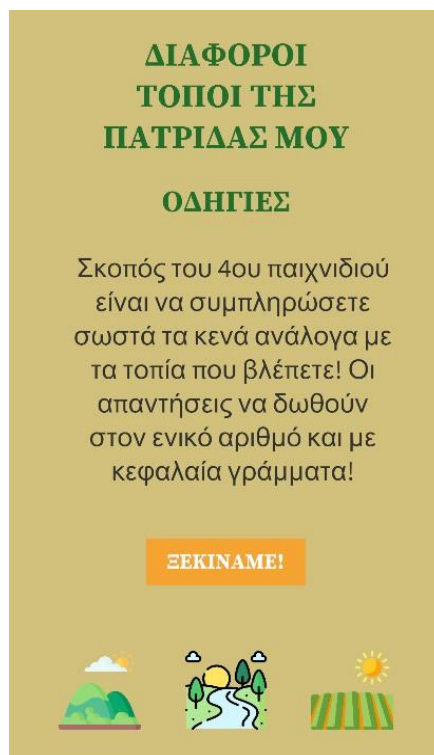
8.1 Εισαγωγή

Το παιχνίδι που ακολουθεί με τίτλο «Διάφοροι τόποι της πατρίδας μου» αναφέρεται στο όγδοο κεφάλαιο της διδακτέας ύλης του σχολικού βιβλίου. Στο κεφάλαιο αυτό ο μαθητής διδάσκεται τα ποικίλα τοπία που εμφανίζονται στον πλανήτη, τα ζώα που κατοικούν σε αυτά καθώς και ασχολίες με τις οποίες μπορεί να απασχοληθεί ο άνθρωπος. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να συμπληρώσει ο μαθητής με την σωστή λέξη το τοπίο που του ζητείται όπως βουνό, λίμνη, πόλη και άλλα. Στην συνέχεια αναλύονται τα απαραίτητα βήματα που χρειάστηκαν για την υλοποίηση του τέταρτου παιχνιδιού.

8.2 Διάφοροι τόποι της πατρίδας μου

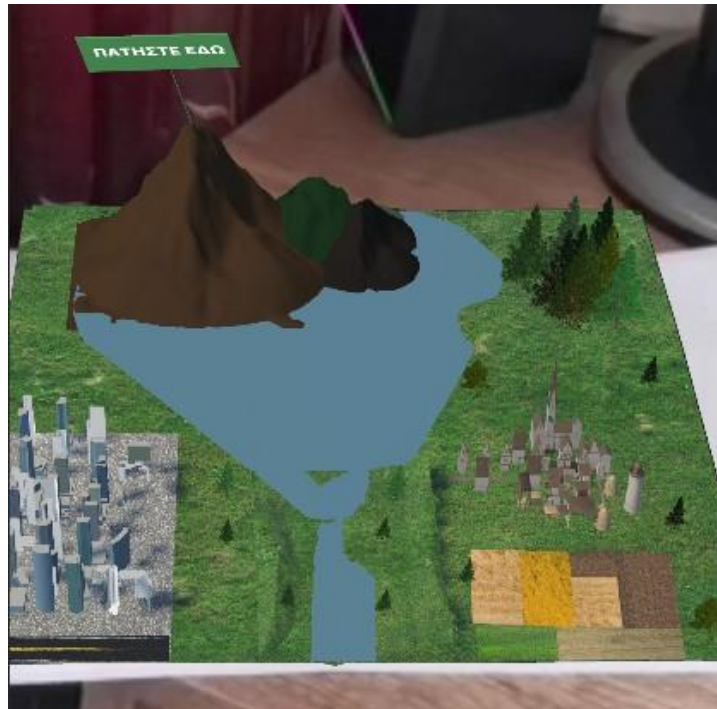
Το παρόν παιχνίδι όπως προαναφέρθηκε αφορά το κεφάλαιο οκτώ του σχολικού βιβλίου το οποίο εντοπίζεται στην σελίδα 85. Στο παιχνίδι που ακολουθεί έχουν δημιουργηθεί ορισμένα αντικείμενα τα οποία αντικατοπτρίζουν διάφορα φυσικά ή μη τοπία, που ο άνθρωπος μπορεί να αντικρίσει σε αυτόν τον πλανήτη. Κάποια από τα φυσικά τοπία είναι το βουνό, η λίμνη, το ποτάμι και το δάσος και κάποια από τα τεχνητά είναι η πόλη και το χωριό. Όλα αυτά τα αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί συνοδεύονται με την σειρά από μια ταμπέλα μέσω της οποίας ο χρήστης καλείται να πληκτρολογήσει σωστά το όνομα του τοπίου που του ζητείται.

Επιλέγοντας την έναρξη του τέταρτου παιχνιδιού εμφανίζεται η πρώτη του σκηνή η οποία αποτελείται από τον τίτλο του παιχνιδιού, τις οδηγίες που ενημερώνουν τον παίκτη για τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να απαντήσει στο ανάλογο πλαίσιο, ένα κουμπί “Ξεκινάμε” και τρία εικονίδια που κάνουν πιο προσιτή την εμφάνιση της σκηνής (Εικόνα 8.1).



Εικόνα 8.1 Πρώτη σκηνή τέταρτου παιχνιδιού

Έχοντας επιλέξει το κουμπί της πρώτης σκηνής, η συγκεκριμένη σκηνή εξαφανίζεται και ο χρήστης καλείται να σκανάρει το Qr Code του συγκεκριμένου παιχνιδιού το οποίο εντοπίζεται στην σελίδα 85 του σχολικού βιβλίου. Αφότου το σκανάρει εμφανίζεται στην οθόνη του η βασική σκηνή η οποία αποτελείται από τα τοπία που έχουν δημιουργηθεί για την επίτευξη του παιχνιδιού. Ταυτόχρονα εμφανίζεται σε κάθε αντικείμενο με την σειρά μία ταμπέλα, την οποία πρέπει να πατήσει ο χρήστης για να δώσει την ονομασία του τοπίου. Η ονομασία πρέπει να γραφτεί με ελληνικά κεφαλαία γράμματα και στον ενικό αριθμό (Εικόνα 8.2).



Εικόνα 8.2 Βασική σκηνή παιχνιδιού

Για την υλοποίηση του παραπάνω παιχνιδιού που απεικονίζεται έχει συνταχθεί το script “Game4” μέσα στο οποίο δημιουργήθηκε κώδικας που αφορά την δημιουργία των αντικειμένων τύπου GameObject (Εικόνα 8.3). Παράλληλα έχει εφαρμοστεί σε κάθε αντικείμενο η λειτουργία tag και Box Collider, ανάλογη με το όνομα του, με σκοπό την εκτέλεση ορισμένων ενεργειών και δίνοντας την δυνατότητα στον παίκτη να πατήσει επάνω (Εικόνα 8.4). Μέσα στο “Game4”, στην μέθοδο Update() έχει συνταχθεί κώδικας, όπου σύμφωνα με την συνθήκη και το label του αντικειμένου που εμφανίζεται, εμφανίζεται μια δισδιάστατη σκηνή “canvas Choice” στην οποία ο χρήστης πληκτρολογεί την απάντηση (Εικόνα 8.5).

```

public Text textAnswer;
public InputField AnswerText;

public GameObject CanvasStartGame4;
public GameObject CanvasAnswer;
public GameObject CanvasEndGame4;
public GameObject canvasChoice;

public GameObject forest;
public GameObject lake;
public GameObject mountain;
public GameObject city;
public GameObject village;
public GameObject river;
public GameObject field;

public GameObject forest_label;
public GameObject mountain_label;
public GameObject lake_label;
public GameObject city_label;
public GameObject river_label;
public GameObject village_label;
public GameObject field_label;
    
```

Εικόνα 8.3 Δημιουργία αντικειμένων τέταρτου παιχνιδιού

```

[SerializeField] private string ForestTag = "ForestTag";
[SerializeField] private string LakeTag = "LakeTag";
[SerializeField] private string MountainTag = "MountainTag";
[SerializeField] private string CityTag = "CityTag";
[SerializeField] private string VillageTag = "VillageTag";
[SerializeField] private string RiverTag = "RiverTag";
[SerializeField] private string FieldTag = "FieldTag";
    
```

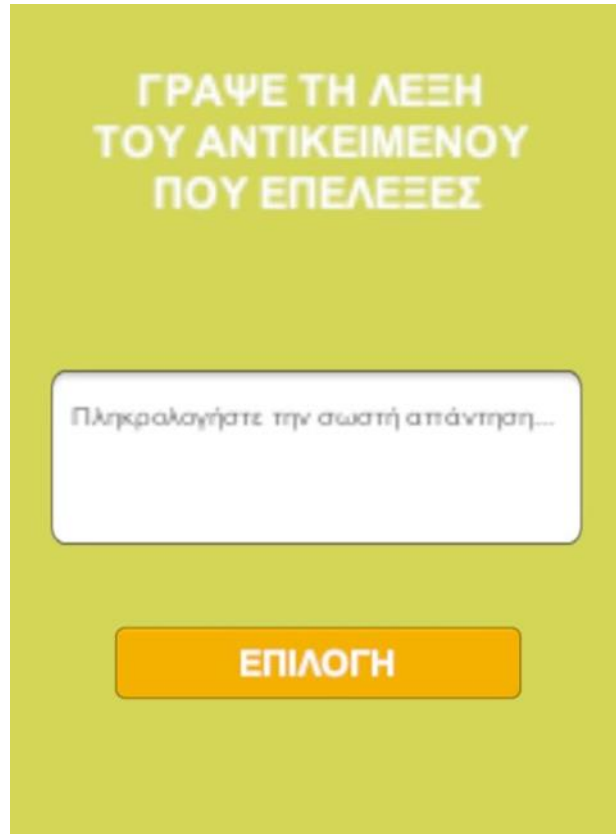
Εικόνα 8.4 Λειτουργία tag των αντικειμένων

```

if(selection.CompareTag(MountainTag)) {
    canvasChoice.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(ForestTag)) {
    canvasChoice.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(LakeTag)) {
    canvasChoice.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(CityTag)) {
    canvasChoice.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(VillageTag)) {
    canvasChoice.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(RiverTag)) {
    canvasChoice.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(FieldTag)) {
    canvasChoice.SetActive(true);
}
    
```

Εικόνα 8.5 Σύνταξη συνθήκης για εμφάνιση canvasChoice

Εφόσον ο μαθητής πατήσει το label, η δισδιάστατη σκηνή η οποία εμφανίζεται περιλαμβάνει έναν τίτλο που του εξηγεί τι οφείλει να κάνει, ένα πλαίσιο InputField μέσα στο οποίο πληκτρολογεί την απάντηση και ένα κουμπί “Επιλογή” το οποίο ελέγχει αν η απάντηση καθώς και η σύνταξη της λέξης είναι σωστή και ακολουθεί τις προδιαγραφές που αναφέρθηκαν στις οδηγίες του παιχνιδιού (Εικόνα 8.6). Στη συνέχεια αν ο μαθητής έχει δώσει την σωστή απάντηση με τον σωστό τρόπο εμφανίζεται ένα πλαίσιο το οποίο δίνει την αντίστοιχη απάντηση, είτε επιβράβευσης είτε δεύτερης προσπάθειας.



Εικόνα 8.6 Εμφάνιση σκηνής canvasChoice

Έπειτα για την αποδοχή της σωστής απάντησης έχει δημιουργηθεί η μέθοδος `onClickMountainButton()` εντός της οποίας αναλύεται ο κώδικας μέσω του οποίου δίνεται η απάντηση στο πλαίσιο που ζητείται (Εικόνα 8.7). Αφού ο χρήστης πληκτρολογήσει την ονομασία του τοπίου με σωστό τρόπο, εμφανίζεται για λίγα δευτερόλεπτα μέσω της μεθόδου `Invoke` η ορθότητα της απάντησης (Εικόνα 8.8). Στη συνέχεια αν η απάντηση είναι σωστή, ο `canvasChoice` κλείνει, η ταμπέλα του αντικειμένου που ζητήθηκε εξαφανίζεται και εμφανίζεται του επόμενου κατά σειρά.

```

public void onClickMountainButton() {
    if (AnswerText.text == "ΒΟΥΝΟ") {
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",5.0f);
        mountain_label.SetActive(false);
        AnswerText.text = "";
        forest_label.SetActive(true);
    } else if (AnswerText.text == "ΔΑΣΟΣ" && forest.activeSelf) {
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",5.0f);
        forest_label.SetActive(false);
        AnswerText.text = "";
        lake_label.SetActive(true);
    }
}

```

Εικόνα 8.7 Σύνταξη μεθόδου onClickMountainButton

```

public void InvisibleText() {
    canvasChoice.SetActive(false);
    CanvasAnswer.SetActive(false);
    textAnswer.text = "";
}

public void VisibleText() {
    CanvasAnswer.SetActive(true);
}

public void WrongText() {
    CanvasAnswer.SetActive(false);
    textAnswer.text = "";
}

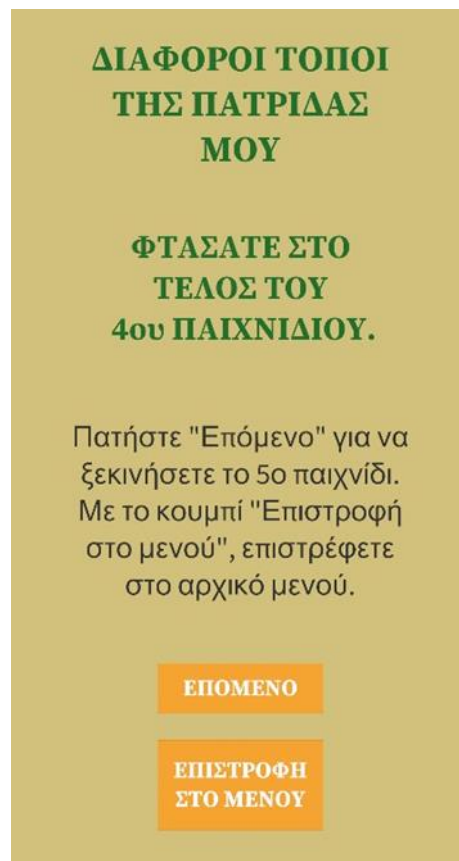
```

Εικόνα 8.8 Μέθοδοι Visible και Invisible

Εφόσον πατηθούν από τον χρήστη όλες οι ταμπέλες και δοθούν σωστά όλες οι απαντήσεις το παιχνίδι φτάνει στο τέλος του. Για τον λόγο αυτό εμφανίζεται μια ακόμη δισδιάστατη σκηνή η οποία καλείται από την μέθοδο EndGame4() (Εικόνα 8.9). Σε αυτή την σκηνή απεικονίζονται ο τίτλος του κεφαλαίου, ένα κείμενο που εξηγεί στον παίκτη ότι έχει τερματίσει το τέταρτο παιχνίδι, δύο κουμπιά με τις ανάλογες ενέργειες και οδηγίες σχετικά με αυτά. Ακολούθως εξηγεί στον χρήστη πως πατώντας το κουμπί “Επόμενο” οδηγείται στο πέμπτο και τελευταίο παιχνίδι της εφαρμογής και αντίστοιχα πατώντας το “Επιστροφή στο μενού” οδηγείται στο κεντρικό μενού με τα πέντε παιχνίδια (Εικόνα 8.10).

```
public void EndGame4(){  
    CanvasEndGame4.SetActive(true);  
}  
  
public void onClickStartGame5(){  
    SceneManager.LoadScene("Game5");  
}  
  
public void onClickBackToMenu(){  
    SceneManager.LoadScene("Menu");  
}
```

Εικόνα 8.9 Μέθοδοι έναρξης και λήξης παιχνιδιού



Εικόνα 8.10 Τελευταία σκηνή του τέταρτου παιχνιδιού

8.3 Επίλογος

Η ολοκλήρωση του τέταρτου παιχνιδιού για το κεφάλαιο «Διάφοροι τόποι της πατρίδας μου» στέφθηκε με επιτυχία ακολουθώντας τα παραπάνω βήματα. Για την ορθή λειτουργία του παιχνιδιού δημιουργήθηκαν αντικείμενα με σκοπό την εμφάνιση των τοπίων που ζητούνται για την εκτέλεση του. Με τον συγκεκριμένο τρόπο παρουσίασης του κεφαλαίου, ο μαθητής αντιλαμβάνεται με ευκολότερο τρόπο την εμφάνιση των τοπίων αλλά και την σωστή γραφή τους.

Κεφάλαιο 9ο: Μεταφορές

9.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύεται το πέμπτο και τελευταίο παιχνίδι της παρούσας εφαρμογής. Το συγκεκριμένο παιχνίδι έχει ως θεματολογία τις «Μεταφορές», κεφάλαιο δεκατρία του σχολικού βιβλίου που εντοπίζεται στην σελίδα 113. Σε αυτό το παιχνίδι, ο μαθητής καλείται να επιλέξει ένα μεταφορικό μέσο, όπου πατώντας σε αυτό, εμφανίζονται τα γράμματα του μέσου μπερδεμένα και ο μαθητής πρέπει να τα τοποθετήσει στην σωστή σειρά. Ταυτόχρονα, παρακάτω αναλύονται όλα τα απαραίτητα βήματα για την υλοποίηση του παιχνιδιού.

9.2 Μεταφορές

Το τελευταίο παιχνίδι της εφαρμογής καλύπτει το δέκατο τρίτο κεφάλαιο της ύλης του σχολικού βιβλίου που εντοπίζεται στην σελίδα 113 και έπειτα. Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο αναγραμματισμός των ονομασιών των μεταφορικών μέσων που εμφανίζονται στην κεντρική σκηνή του. Με την ενασχόλησή τους με αυτό το παιχνίδι τους παρέχεται η ευκαιρία να διδαχθούν τις ονομασίες αλλά και την σωστή ορθογραφία αυτών, αποφεύγοντας τα ορθογραφικά λάθη. Το πέμπτο παιχνίδι αποτελείται από μια εισαγωγική σκηνή με οδηγίες, την κεντρική σκηνή που εμφανίζονται τα μεταφορικά μέσα και την τελική σκηνή εφόσον έχει πετύχει ο μαθητής να το ολοκληρώσει.

Αφότου ο μαθητής έχει επιλέξει να μεταβεί στο πέμπτο παιχνίδι εμφανίζεται στην οθόνη του η εισαγωγική σκηνή. Αυτή η σκηνή περιλαμβάνει τον τίτλο του παιχνιδιού «Μεταφορές», ένα κείμενο με τις οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει ο παίκτης, το κουμπί έναρξης του παιχνιδιού “Πάμε” και εικονίδια ανάλογα του θέματος του παιχνιδιού (Εικόνα 9.1).



Εικόνα 9.1 Εισαγωγική σκηνή πέμπτου παιχνιδιού

Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί της σκηνής κλείνει η πρώτη σκηνή και ανοίγει η κάμερα της συσκευής που χρησιμοποιεί ο μαθητής. Τότε ο παίκτης πρέπει να σκανάρει το Qr code του συγκεκριμένου παιχνιδιού το οποίο βρίσκεται στην σελίδα 114 του σχολικού βιβλίου. Αφού το σκανάρει εμφανίζεται η κεντρική σκηνή του παιχνιδιού με διάφορα μεταφορικά μέσα, τα οποία όταν ο χρήστης τα πατήσει εμφανίζονται τα γράμματα της ονομασίας τους μπερδεμένα (Εικόνα 9.2).



Εικόνα 9.2 Κεντρική σκηνή του παιχνιδιού των μεταφορικών μέσων

Για την δημιουργία του συγκεκριμένου παιχνιδιού συντάχθηκε το script “Game5” μέσα στο οποίο έχουν δημιουργηθεί όλες οι απαραίτητες μεταβλητές, οι απαραίτητες εντολές για την εκτέλεση ενεργειών, κείμενα ορθής ή λανθασμένης απάντησης και λίστες με τα απαιτούμενα γράμματα για το κάθε μεταφορικό μέσο. Τα αντικείμενα και τα γράμματα των λέξεων που εμπεριέχονται σε λίστες είναι τύπου GameObject (Εικόνα 9.3 - 9.4). Παράλληλα έχουν δημιουργηθεί αέριοι μετρητές για το κάθε μέσο οι οποίοι καταμετρούν τα γράμματα της λέξης καθώς και tags για το καθένα από αυτά, παρέχοντας την δυνατότητα στον χρήστη να πατήσει επάνω σε αυτά (Εικόνα 9.5).

```

public GameObject CanvasStartGame5;
public GameObject CanvasEndGame5;
public Text textAnswer;
public GameObject CanvasAnswer;
public GameObject CanvasAirplane;
public GameObject CanvasBus;
public GameObject CanvasCar1;
public GameObject CanvasCruise;
public GameObject CanvasBike;
public GameObject CanvasTrain;
public GameObject CanvasMotorcycle;
public GameObject CanvasBoat;

public GameObject bus;
public GameObject car1;
public GameObject airplane;
public GameObject cruise;
public GameObject train;
public GameObject bike;
public GameObject motorcycle;
public GameObject boat;

public GameObject A0;
public GameObject E0;
public GameObject R0;
public GameObject O0;
public GameObject P0;
public GameObject L0;
public GameObject A1;
public GameObject N0;
public GameObject O1;

```

Εικόνα 9.3 Μεταβλητές του script για το κάθε μέσο

```

public List<GameObject> airplane_letters = new List<GameObject>();
public List<GameObject> bus_letters = new List<GameObject>();
public List<GameObject> train_letters = new List<GameObject>();
public List<GameObject> car_letters = new List<GameObject>();
public List<GameObject> bike_letters = new List<GameObject>();
public List<GameObject> cruise_letters = new List<GameObject>();
public List<GameObject> boat_letters = new List<GameObject>();
public List<GameObject> motorcycle_letters = new List<GameObject>();

```

Εικόνα 9.4 Λίστες των μέσων

```

int counterAirplane = 1;
int counterBoat = 1;
int counterBike = 1;
int counterCruise = 1;
int counterMotorcycle = 1;
int counterBus = 1;
int counterCar1 = 1;
int counterCar2 = 1;
int counterTrain = 1;

```

Εικόνα 9.5 Ακέραιες μεταβλητές κάθε μετρητή

Κεφάλαιο 9

Για την ορθή υλοποίηση της λίστας για τα μεταφορικά μέσα έχουν τοποθετηθεί στο περιβάλλον του Unity τα γράμματα στην σωστή θέση (Εικόνα 9.6). Οι λίστες αυτές εντοπίζονται στο EmptyObject που έχει δημιουργηθεί και έχει ενταχθεί στο Game5.



Εικόνα 9.6 Τοποθέτηση γραμμάτων στις λίστες του Unity

Στη συνέχεια, εντός της μεθόδου Start() έχουν δημιουργηθεί δισδιάστατες σκηνές για το κάθε μεταφορικό μέσο, οι οποίες κατά την έναρξη του παιχνιδιού δεν είναι εμφανής (Εικόνα 9.7). Για αυτές οι σκηνές έχει συνταχθεί μια συνθήκη εντός της μεθόδου Update() όπου ανάλογα με το αντικείμενο που επιλέγει να πατήσει ο μαθητής ενεργοποιούνται. Σε αυτές τις σκηνές έχει τοποθετηθεί ένα Text και κουμπιά όπου το καθένα αντιστοιχεί σε ένα γράμμα της λέξης (Εικόνα 9.8).

```
void Start()
{
    CanvasAirplane.SetActive(false);
    CanvasBus.SetActive(false);
    CanvasCar1.SetActive(false);
    CanvasCruise.SetActive(false);
    CanvasBike.SetActive(false);
    CanvasTrain.SetActive(false);
    CanvasMotorcycle.SetActive(false);
    CanvasBoat.SetActive(false);
}
```

Εικόνα 9.7 Εισαγωγή γραμμάτων στις λίστες μέσω Unity

```

if(selection.CompareTag(AirplaneTag)) {
    CanvasAirplane.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(BusTag)) {
    CanvasBus.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(Car1Tag)) {
    CanvasCar1.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(TrainTag)) {
    CanvasTrain.SetActive(true);
} else if (selection.CompareTag(CruiseTag)) {
    CanvasCruise.SetActive(true);
}

```

Εικόνα 9.8 Συνθήκη για την σκηνή που ενεργοποιείται

Έπειτα, για την σωστή λειτουργία του παιχνιδιού, έχουν δημιουργηθεί μέθοδοι για κάθε ένα γράμμα του κάθε μέσου ξεχωριστά. Το κάθε γράμμα έχει μοναδική ονομασία, όπως το πρώτο “Α” από την λέξη “αεροπλάνο” έχει την ονομασία “A0” ενώ το δεύτερο “Α” έχει ονομασία “A1”. Με αυτό τον τρόπο τα ονόματα των μεθόδων διαμορφώνονται ως `onClickButtonA0()` και `onClickButtonA1()` αντίστοιχα. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για όλα τα γράμματα, είτε αυτά που εντοπίζονται μία φορά εντός μιας λέξης ή περισσότερων λέξεων, είτε παραπάνω φορές στην ίδια. Μέσα σε αυτές τις μεθόδους ελέγχεται αν το γράμμα που έχει πατήσει ο μαθητής είναι το σωστό ανάλογα με την θέση που βρίσκεται και εμφανίζει ένα μήνυμα σωστής ή λανθασμένης απάντησης. Στην συνέχεια προστίθεται στον μετρητή ο αριθμός μέσω του οποίου οδηγείται στην επόμενη θέση της λίστας, δηλαδή στο επόμενο γράμμα που πρέπει να πατηθεί (Εικόνα 9.9). Ταυτόχρονα, όταν το γράμμα είναι σωστό εξαφανίζεται από την θέση που βρισκόταν στην δισδιάστατη σκηνή και εμφανίζεται στην σωστή θέση, σε νέο σημείο στην σκηνή (Εικόνα 9.10).

```

public void onClickButtonA0()
{
    if (counterAirplane == 1){
        counterAirplane++;
        textAnswer.text = "ΣΩΣΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ!";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",3f);
        completedText.text = "Α";
        airplane_letters[0].SetActive(false);
    } else if (counterAirplane == 7) {
        counterAirplane++;
        textAnswer.text = "ΣΩΣΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ!";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",3f);
        completedText.text = "Α Α Β Γ Δ Ε Ζ Η Θ";
        airplane_letters[0].SetActive(false);
    } else {
        textAnswer.text = "ΛΑΘΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗ";
        Invoke("VisibleText", 1f);
        Invoke("InvisibleText", 3f);
    }
}

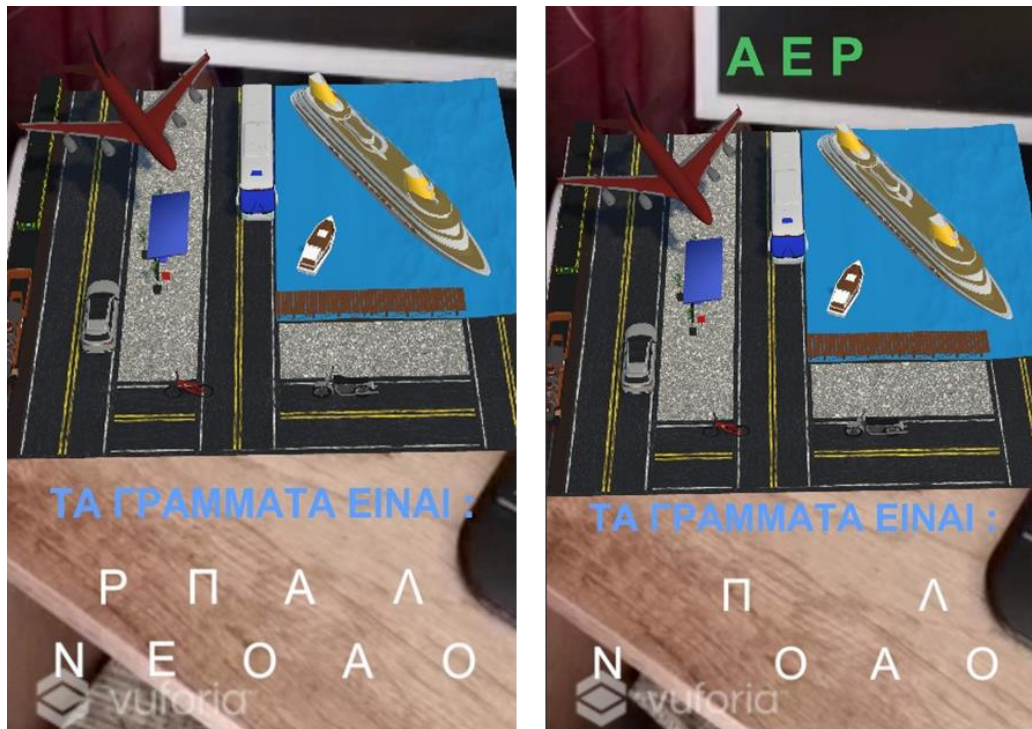
```

```

public void onClickButtonE0() {
    if (counterAirplane == 2) {
        counterAirplane++;
        textAnswer.text = "ΣΩΣΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ!";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",3f);
        completedText.text = "Α Α";
        airplane_letters[1].SetActive(false);
    } else {
        textAnswer.text = "ΛΑΘΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗ";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",3f);
    }
}

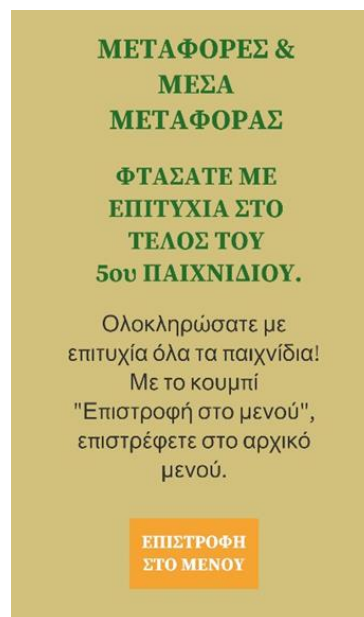
```

Εικόνα 9.9 Μέθοδοι `onClickButtonA0` και `onClickButtonE0`



Εικόνα 9.10 Μεταφορά γραμμάτων από την αρχική στην τελική θέση

Στη συνέχεια, όταν ο μαθητής έχει πατήσει σωστά όλα τα γράμματα και τοποθετηθούν στην σωστή σειρά τότε το αντικείμενο έχει ρυθμιστεί να εξαφανίζεται. Αφού έχουν εξαφανιστεί όλα τα μεταφορικά μέσα συνεπάγεται ότι το πέμπτο παιχνίδι τερματίζει. Έτσι εμφανίζεται η τελευταία σκηνή του πέμπτου παιχνιδιού η οποία αποτελείται από τον τίτλο του, ένα κείμενο που συγχαίρει τον μαθητή που κατάφερε με επιτυχία να φτάσει στο τέλος του και ένα κουμπί “Επιστροφή στο μενού” το οποίο οδηγεί τον μαθητή ξανά στο μενού με όλα τα παιχνίδια (Εικόνα 9.11).



Εικόνα 9.11 Τελευταία σκηνή πέμπτου παιχνιδιού

9.3 Επίλογος

Η εφαρμογή τερματίζει με την ολοκλήρωση του πέμπτου και τελευταίου παιχνιδιού της η οποία ακολουθείται από την ορθή ορθογραφία των λέξεων των μεταφορικών μέσων. Με τον συγκεκριμένο τρόπο ο μαθητής διδάσκεται σωστή ορθογραφία με έναν διαφορετικό τρόπο όπου η εκμάθηση της διεγείρει το ενδιαφέρον του μαθητή κάνοντάς τον να θέλει να εστιάσει σε αυτό. Εν κατακλείδι, η επαυξημένη πραγματικότητα ενισχύει την διάθεση του παίκτη για μάθηση.

Κεφάλαιο 10ο: Συμπεράσματα και προτάσεις βελτίωσης

Με την ολοκλήρωση της παρούσας Δ.Ε. προκύπτουν ορισμένα συμπεράσματα καθώς και βελτιώσεις που μπορούν να προταθούν σε αυτή. Αρχικά, η χρήση των τεχνολογιών της εκτεταμένης πραγματικότητας εφαρμόστηκε για να ενισχύσει την βελτίωση της εκμάθησης. Με την πάροδο των χρόνων, η επαυξημένη, η εκτεταμένη και η μεικτή πραγματικότητα εντάσσονται ολοένα και περισσότερο στην καθημερινότητα των ανθρώπων βελτιώνοντας τις συνθήκες ζωής και εξυπηρετώντας γρηγορότερα τις ανάγκες τους. Υπάρχουν πολλοί κλάδοι οι οποίοι εφαρμόζουν ήδη αυτές τις τεχνολογίες για την ανάπτυξη και διευκόλυνσή τους.

Συγκεκριμένα, το εκπαιδευτικό σύστημα στο οποίο βασίστηκε η ιδέα και η υλοποίηση της εφαρμογής προβάλλει τα διάφορα οφέλη της χρήσης της εκτεταμένης πραγματικότητας σε αυτό. Βασικότερο πλεονέκτημα είναι πως η διδασκαλία της σχολικής ύλης γίνεται ιδιαίτερα διαδραστική και διασκεδαστική γεγονός που ενισχύει η εκμάθηση των εννοιών καθώς κεντρίζει συνεχώς το ενδιαφέρον των μαθητών. Αυτό αφορά ιδιαίτερα τους μαθητές με δυσκολία στην αντίληψη και αποστήθιση καθώς τα οπτικοακουστικά μέσα βελτιώνουν την απόδοσή τους.

Ταυτόχρονα, η βασική εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε, το Unity, αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο το οποίο συνδυάζει την μοναδική εμπειρία που προσφέρει η εκτεταμένη πραγματικότητα με τις δυνατότητές της και τις γνώσεις που παρέχονται απλόχερα. Η χρήση αυτής όμως στο εκπαιδευτικό σύστημα χρίζει ορισμένων αλλαγών σε αυτό καθώς για την εκτέλεση της εφαρμογής είναι απαραίτητες οι κινητές συσκευές μέσω των οποίων θα σκανάρονται τα QR Codes του κάθε παιχνιδιού.

Παράλληλα, υλοποιώντας την εφαρμογή διαπιστώνονται ποικίλες βελτιώσεις, που μπορούν να εφαρμοστούν για την δημιουργία καλύτερης έκδοσης της. Αρχικά, τα παιχνίδια της εφαρμογής πρέπει να καλύπτουν ολόκληρη την διδακτέα ύλη του σχολικού βιβλίου ενισχύοντας την εκμάθηση σε όλα τα κεφάλαια που οφείλουν να διδάξουν οι καθηγητές στους μαθητές. Ταυτόχρονα, η βελτίωση των γραφικών όλων των σκηνών και των αντικειμένων καθώς η σωστή και επαγγελματική εμφάνιση είναι βασικός παράγοντας μιας επιτυχημένης εφαρμογής με μεγαλύτερη απήχηση. Επίσης, η βελτίωση του κώδικα αποτελεί σημαντικό κομμάτι διότι η μεγάλη έκτασή του πιθανώς μπορεί να δημιουργεί ορισμένα προβλήματα στην εκτέλεσή της εφαρμογής. Τέλος, η συγκεκριμένη εφαρμογή εκτός από Android συσκευές οφείλει να είναι συμβατή και με συσκευές με λογισμικό Ios.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Chuah, S. H. W. (2018), 'Why and who will adopt extended reality technology? Literature review, synthesis, and future research agenda', working paper, University Sains Malaysia, School of Management, Department of Operation Management.
- [2] John Vince (2004). Introduction to Virtual Reality, 1-4.
- [3] Allview, "Selection of technologies related with AR,VR and MR," 20-21, 24-25,2021.
- [4] Kangdon Lee (2012). Augmented Reality in Education and Training, University of Northern Colorado.
- [5] Chuah, Stephanie Hui-Wen (2018). "Why and Who Will Adopt Extended Reality Technology? Literature Review, Synthesis, and Future Research Agenda".
- [6] R. Silva, J. C. Oliveira, G. A. Giraldi, "Introduction to augmented reality," National Laboratory for Scientific Computation, 2003.
- [7] Steve Chi-Yin Yuen, Gallayanee Yaoyuneyong, Erik Johnson (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education.
- [8] "Blender" [Online]. Available: <https://blender.org>.
- [9] "Unity" [Online]. Available: <https://unity.com>.
- [10] "Vuforia Engine" [Online]. Available: <https://developer.vuforia.com>.
- [11] "Google Fonts" [Online]. Available: <https://fonts.google.com/>.
- [12] "Canva" [Online]. Available: <https://www.canva.com>.
- [13] "Visual Studio Code" [Online]. Available: <https://code.visualstudio.com/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Game1.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.Android;
using UnityEditor;
using UnityEngine.Networking;
using TMPro;
public class Game1 : MonoBehaviour
{
    public GameObject CanvasStartFirstPart;
    public GameObject CanvasCategory;
    public GameObject CanvasAnswer;
    public GameObject CanvasEndFirstPart;
    public Text textAnswer;
    public GameObject Village;
    public GameObject City;
    public GameObject polukatoikia1;
    public GameObject polukatoikia2;
    public GameObject monokatoikia1;
    public GameObject monokatoikia2;
    public GameObject monokatoikia3;
    public GameObject pirosvestikh;
    public GameObject astunomiko_tmhma;
    public GameObject ekklhsia;
    public GameObject parking;
    public GameObject emporiko_kentro;
    public GameObject farma;
    public GameObject sxoleio;
    public GameObject estiatorio;
```

```

[SerializeField] private string polukatoikia1Tag = "polukatoikia1Tag";
[SerializeField] private string polukatoikia2Tag = "polukatoikia2Tag";
[SerializeField] private string monokatoikia1Tag = "monokatoikia1Tag";
[SerializeField] private string monokatoikia2Tag = "monokatoikia2Tag";
[SerializeField] private string monokatoikia3Tag = "monokatoikia3Tag";
[SerializeField] private string pirosvestikhTag = "pirosvestikhTag";
[SerializeField] private string astunomiko_tmhmaTag = "astunomiko_tmhmaTag";
[SerializeField] private string ekklhsiaTag = "eklhsiaTag";
[SerializeField] private string parkingTag = "parkingTag";
[SerializeField] private string emporiko_kentroTag = "emporiko_kentroTag";
[SerializeField] private string farmaTag = "farmaTag";
[SerializeField] private string sxoleioTag = "sxoleioTag";
[SerializeField] private string estiatorioTag = "estiatorioTag";

```

```
private string category = "";
```

```
private int villageCounter;
```

```
private int cityCounter;
```

```
void Update()
```

```

{
    if (Input.GetMouseButtonDown(0)) {
        Ray ray = Camera.main.ScreenPointToRay(Input.mousePosition);
        RaycastHit hit;
        if (Physics.Raycast(ray, out hit))
        {
            var selection = hit.transform;
            if (category == "villageCategory") {
                if (selection.CompareTag(monokatoikia1Tag)) {
                    hit.collider.enabled = false;
                    textAnswer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
                    Invoke("VisibleText",2f);
                    Invoke("InvisibleText",4f);
                    villageCounter++;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

} else if (selection.CompareTag(monokatoikia2Tag)) {
    hit.collider.enabled = false;
    textAnswer.text = "ΤΕΛΕΙΑ, ΣΩΣΤΟ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    villageCounter++;
} else if (selection.CompareTag(monokatoikia3Tag)) {
    hit.collider.enabled = false;
    textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΥΝΕΧΙΣΕ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    villageCounter++;
} else if (selection.CompareTag(ekklhsiaTag)) {
    textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    villageCounter++;
} else if (selection.CompareTag(sxoleioTag)) {
    textAnswer.text = "ΥΠΕΡΟΧΑ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    villageCounter++;
} else if (selection.CompareTag(farmaTag)) {
    hit.collider.enabled = false;
    textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    villageCounter++;
} else {
    textAnswer.text = "ΛΑΘΟΣ, ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΞΑΝΑ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
}
}

```

```

} else if (category == "cityCategory") {
    if (selection.CompareTag(polukatoikia1Tag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(polukatoikia2Tag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(parkingTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΤΕΛΕΙΑ, ΣΥΝΕΧΙΣΕ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(pirosvestikhTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(astunomiko_tmhmaTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΥΠΕΡΟΧΑ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(estiatorioTag)) {
        hit.collider.enabled = false;

```

```

        textAnswer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(emporiko_kentroTag)) {
        hit.collider.enabled = false;
        textAnswer.text = "ΤΕΛΕΙΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(ekklhsiaTag)) {
        textAnswer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else if (selection.CompareTag(sxoleioTag)) {
        textAnswer.text = "ΣΩΣΤΟ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        cityCounter++;
    } else {
        textAnswer.text = "ΛΑΘΟΣ, ΔΟΚΙΜΑΣΕ ΠΑΛΙ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
    }
}
}
}
}
if (villageCounter == 6) {
    category = "cityCategory";
    Village.SetActive(false);
    City.SetActive(true);
}
}

```

```

if (cityCounter == 9){
    CanvasCategory.SetActive(false);
    CanvasAnswer.SetActive(false);
    Invoke("ShowGame1_2",3f);
}
}

public void onClickStartGame() {
    CanvasStartFirstPart.SetActive(false);
    CanvasCategory.SetActive(true);
    category = "villageCategory";
}

public void VisibleText() {
    CanvasAnswer.SetActive(true);
}

public void InvisibleText() {
    CanvasAnswer.SetActive(false);
}

public void ShowGame1_2() {
    CanvasEndFirstPart.SetActive(true);
}

public void onClickBack1(){
    SceneManager.LoadScene("Menu1");
}

public void onClickPart2(){
    SceneManager.LoadScene("Game1_2");
}
}

```

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Game2.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.Android;
using UnityEditor;
using UnityEngine.Networking;
using TMPro;

public class Game2 : MonoBehaviour
{
    public GameObject CanvasStartGame2;
    public GameObject CanvasSeason;
    public GameObject CanvasAnswer;
    public GameObject CanvasMonths;
    public GameObject CanvasEndGame2;
    public GameObject winter;
    public GameObject summer;
    public GameObject spring;
    public GameObject autumn;
    public GameObject BalloonDec;
    public GameObject BalloonJan;
    public GameObject BalloonFeb;
    public GameObject BalloonMar;
    public GameObject BalloonApr;
    public GameObject BalloonMay;
    public GameObject BalloonJune;
    public GameObject BalloonJuly;
    public GameObject BalloonAug;
    public GameObject BalloonSep;
    public GameObject BalloonOct;
```

```

public GameObject BalloonNov;
public InputField inputText;
public Text Answer;
private int WinterController;
private int SummerController;
private int SpringController;
private int AutumnController;

[SerializeField] private string balloondecTag = "balloondecTag";
[SerializeField] private string balloonjanTag = "balloonjanTag";
[SerializeField] private string balloonfebTag = "balloonfebTag";
[SerializeField] private string balloonmarTag = "balloonmarTag";
[SerializeField] private string balloonaprTag = "balloonaprTag";
[SerializeField] private string balloonmayTag = "balloonmayTag";
[SerializeField] private string balloonjuneTag = "balloonjuneTag";
[SerializeField] private string balloonjulyTag = "balloonjulyTag";
[SerializeField] private string balloonaugTag = "balloonaugTag";
[SerializeField] private string balloonsepTag = "balloonsepTag";
[SerializeField] private string balloonoctTag = "balloonoctTag";
[SerializeField] private string balloonnovTag = "balloonnovTag";

void Update()
{
    if (Input.GetMouseButtonDown(0)) {
        Ray ray = Camera.main.ScreenPointToRay(Input.mousePosition);
        RaycastHit hit;
        if (Physics.Raycast(ray, out hit))
        {
            var selection = hit.transform;
            if(winter.activeSelf){
                if(selection.CompareTag(balloondecTag)){
                    BalloonDec.SetActive(false);
                    Answer.text = "МИПАБО, ПОЛЫ КААА!";
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    WinterController++;
} else if(selection.CompareTag(balloonjanTag)){
    BalloonJan.SetActive(false);
    Answer.text = "ΜΠΙΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    WinterController++;
} else if(selection.CompareTag(balloonfebTag)) {
    BalloonFeb.SetActive(false);
    Answer.text = "ΜΠΙΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    WinterController++;
} else {
    Answer.text = "ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
}
} else if(summer.activeSelf) {
    if(selection.CompareTag(balloonjuneTag)){
        BalloonJune.SetActive(false);
        Answer.text = "ΜΠΙΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SummerController++;
    } else if(selection.CompareTag(balloonjulyTag)){
        BalloonJuly.SetActive(false);
        Answer.text = "ΜΠΙΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SummerController++;
    }
}

```

```

} else if(selection.CompareTag(balloonaugTag)){
    BalloonAug.SetActive(false);
    Answer.text = "ΜΠΙΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    SummerController++;
} else {
    Answer.text = "ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
}
} else if(spring.activeSelf) {
    if(selection.CompareTag(balloonmarTag)){
        BalloonMar.SetActive(false);
        Answer.text = "ΜΠΙΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SpringController++;
    } else if(selection.CompareTag(balloonaprTag)){
        BalloonApr.SetActive(false);
        Answer.text = "ΜΠΙΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SpringController++;
    } else if(selection.CompareTag(balloonmayTag)){
        BalloonMay.SetActive(false);
        Answer.text = "ΜΠΙΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SpringController++;
    } else {
        Answer.text = "ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ!";
        Invoke("VisibleText",2f);

```

```

        Invoke("InvisibleText",4f);
    }
} else if(autumn.activeSelf) {
    if(selection.CompareTag(balloonsepTag)){
        BalloonSep.SetActive(false);
        Answer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        AutumnController++;
    } else if(selection.CompareTag(balloonoctTag)){
        BalloonOct.SetActive(false);
        Answer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        AutumnController++;
    } else if(selection.CompareTag(balloonnovTag)){
        BalloonNov.SetActive(false);
        Answer.text = "ΜΙΠΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        AutumnController++;
    } else {
        Answer.text = "ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
    }
}
}
}

if(WinterController == 3){
    winter.SetActive(false);
    summer.SetActive(true);
}

```

```
BalloonSep.SetActive(false);
BalloonOct.SetActive(false);
BalloonMay.SetActive(false);
CanvasSeason.SetActive(true);
CanvasMonths.SetActive(false);
WinterController = 0;
}
```

```
if(SummerController == 3){
    summer.SetActive(false);
    spring.SetActive(true);
    BalloonNov.SetActive(false);
    BalloonMar.SetActive(false);
    BalloonApr.SetActive(false);
    CanvasSeason.SetActive(true);
    CanvasMonths.SetActive(false);
    SummerController = 0;
}
```

```
if(SpringController == 3){
    spring.SetActive(false);
    autumn.SetActive(true);
    BalloonDec.SetActive(false);
    BalloonFeb.SetActive(false);
    BalloonAug.SetActive(false);
    CanvasSeason.SetActive(true);
    CanvasMonths.SetActive(false);
    SpringController = 0;
}
```

```
if(AutumnController == 3){
    Invoke("VisibleEndGameCanva", 2f);
    autumn.SetActive(false);
}
```

```

    BalloonJan.SetActive(false);
    BalloonApr.SetActive(false);
    BalloonJuly.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(false);
    AutumnController = 0;
}
}

public void onClickButtonCheck() {
    if (winter.activeSelf && (inputText.text == "ΧΕΙΜΩΝΑΣ" || inputText.text == "χειμώνας" ||
inputText.text == "χειμωνας" || inputText.text == "Χειμώνας")) {
        Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        WinterControll();
        inputText.text = "";
    } else if (summer.activeSelf && (inputText.text == "ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ" || inputText.text ==
"καλοκαίρι" || inputText.text == "καλοκαιρι" || inputText.text == "Καλοκαίρι")) {
        Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SummerControll();
        inputText.text = "";
    } else if (spring.activeSelf && (inputText.text == "ΑΝΟΙΞΗ" || inputText.text == "άνοιξη" ||
inputText.text == "ανοιξη" || inputText.text == "Ανοιξη")) {
        Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);
        Invoke("InvisibleText",4f);
        SpringControll();
        inputText.text = "";
    } else if (autumn.activeSelf && (inputText.text == "ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ" || inputText.text ==
"φθινόπωρο" || inputText.text == "φθινοπωρο" || inputText.text == "Φθινόπωρο")) {
        Answer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ!";
        Invoke("VisibleText",2f);

```

```

    Invoke("InvisibleText",4f);
    AutumnControll();
    inputText.text = "";
} else {
    Answer.text = "ΠΙΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ!";
    Invoke("VisibleText",2f);
    Invoke("InvisibleText",4f);
    inputText.text = "";
}
}

```

```

public void WinterControll() {
    CanvasSeason.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(true);
    BalloonDec.SetActive(true);
    BalloonJan.SetActive(true);
    BalloonFeb.SetActive(true);
    BalloonSep.SetActive(true);
    BalloonOct.SetActive(true);
    BalloonMay.SetActive(true);
}

```

```

public void SummerControll() {
    CanvasSeason.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(true);
    BalloonJune.SetActive(true);
    BalloonJuly.SetActive(true);
    BalloonAug.SetActive(true);
    BalloonNov.SetActive(true);
    BalloonMar.SetActive(true);
    BalloonApr.SetActive(true);
}

```

```

public void SpringControll() {
    CanvasSeason.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(true);
    BalloonMar.SetActive(true);
    BalloonApr.SetActive(true);
    BalloonMay.SetActive(true);
    BalloonDec.SetActive(true);
    BalloonFeb.SetActive(true);
    BalloonAug.SetActive(true);
}

public void AutumnControll() {
    CanvasSeason.SetActive(false);
    CanvasMonths.SetActive(true);
    BalloonSep.SetActive(true);
    BalloonOct.SetActive(true);
    BalloonNov.SetActive(true);
    BalloonJan.SetActive(true);
    BalloonApr.SetActive(true);
    BalloonJuly.SetActive(true);
}

public void onClickStartSecondGame(){
    CanvasStartGame2.SetActive(false);
    CanvasSeason.SetActive(true);
}

public void VisibleText() {
    CanvasAnswer.SetActive(true);
}

public void InvisibleText() {
    CanvasAnswer.SetActive(false);
}

public void onClickStartGame3() {
    SceneManager.LoadScene("Menu3");
}

```

```
}  
public void onClickBackToMenu() {  
    SceneManager.LoadScene("Menu");  
}  
public void VisibleEndGameCanva() {  
    CanvasEndGame2.SetActive(true);  
}  
}
```

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ C : Game4.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.Android;
using UnityEditor;
using UnityEngine.Networking;
using TMPro;

public class Game4 : MonoBehaviour
{
    public Text textAnswer;
    public InputField AnswerText;
    public GameObject CanvasStartGame4;
    public GameObject CanvasAnswer;
    public GameObject CanvasEndGame4;
    public GameObject canvasChoice;
    public GameObject forest;
    public GameObject lake;
    public GameObject mountain;
    public GameObject city;
    public GameObject village;
    public GameObject river;
    public GameObject field;
    public GameObject forest_label;
    public GameObject mountain_label;
    public GameObject lake_label;
    public GameObject city_label;
    public GameObject river_label;
    public GameObject village_label;
```

```

public GameObject field_label;

[SerializeField] private string ForestTag = "ForestTag";
[SerializeField] private string LakeTag = "LakeTag";
[SerializeField] private string MountainTag = "MountainTag";
[SerializeField] private string CityTag = "CityTag";
[SerializeField] private string VillageTag = "VillageTag";
[SerializeField] private string RiverTag = "RiverTag";
[SerializeField] private string FieldTag = "FieldTag";

void Update()
{
    if (Input.GetMouseButtonDown(0)) {

        Ray ray = Camera.main.ScreenPointToRay(Input.mousePosition);
        RaycastHit hit;

        if (Physics.Raycast(ray, out hit))
        {
            var selection = hit.transform;
            if(selection.CompareTag(MountainTag)) {
                canvasChoice.SetActive(true);
            } else if (selection.CompareTag(ForestTag)) {
                canvasChoice.SetActive(true);
            } else if (selection.CompareTag(LakeTag)) {
                canvasChoice.SetActive(true);
            } else if (selection.CompareTag(CityTag)) {
                canvasChoice.SetActive(true);
            } else if (selection.CompareTag(VillageTag)) {
                canvasChoice.SetActive(true);
            } else if (selection.CompareTag(RiverTag)) {
                canvasChoice.SetActive(true);
            } else if (selection.CompareTag(FieldTag)) {

```

```

        canvasChoice.SetActive(true);
    }
}
}
}

```

```

public void onClickMountainButton() {
    if (AnswerText.text == "BOYNO") {
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",5.0f);
        mountain_label.SetActive(false);
        AnswerText.text = "";
        forest_label.SetActive(true);
    } else if (AnswerText.text == "ΔΑΣΟΣ" && forest.activeSelf) {
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",5.0f);
        forest_label.SetActive(false);
        AnswerText.text = "";
        lake_label.SetActive(true);
    } else if (AnswerText.text == "ΛΙΜΝΗ" && lake.activeSelf) {
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",5.0f);
        lake_label.SetActive(false);
        AnswerText.text = "";
        city_label.SetActive(true);
    } else if (AnswerText.text == "ΠΟΛΗ" && city.activeSelf) {
        textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
        Invoke("VisibleText",1f);
        Invoke("InvisibleText",5.0f);
        city_label.SetActive(false);
    }
}

```

```

    AnswerText.text = "";
    village_label.SetActive(true);
} else if (AnswerText.text == "ΧΩΡΙΟ" && village.activeSelf) {
    textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
    Invoke("VisibleText",1f);
    Invoke("InvisibleText",5.0f);
    village_label.SetActive(false);
    AnswerText.text = "";
    river_label.SetActive(true);
} else if (AnswerText.text == "ΠΟΤΑΜΙ" && river.activeSelf) {
    textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
    Invoke("VisibleText",1f);
    Invoke("InvisibleText",5.0f);
    river_label.SetActive(false);
    AnswerText.text = "";
    field_label.SetActive(true);
} else if (AnswerText.text == "ΧΩΡΑΦΙ" && field.activeSelf) {
    textAnswer.text = "ΜΠΡΑΒΟ, Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΗ";
    Invoke("VisibleText",1f);
    Invoke("InvisibleText",5.0f);
    field_label.SetActive(false);
    AnswerText.text = "";
    Invoke("EndGame4",5.0f);
} else {
    textAnswer.text = "ΛΑΘΟΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗ, ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΠΑΛΙ";
    AnswerText.text = "";
    Invoke("VisibleText",1f);
    Invoke("WrongText",5.0f);
}
}

public void InvisibleText() {
    canvasChoice.SetActive(false);
}

```

```

        CanvasAnswer.SetActive(false);
        textAnswer.text = "";
    }
    public void VisibleText() {
        CanvasAnswer.SetActive(true);
    }
    public void WrongText() {
        CanvasAnswer.SetActive(false);
        textAnswer.text = "";
    }
    public void onClickStartFourthGame() {
        CanvasStartGame4.SetActive(false);
    }
    public void EndGame4() {
        CanvasEndGame4.SetActive(true);
    }
    public void onClickStartGame5() {
        SceneManager.LoadScene("Game5");
    }
    public void onClickBackToMenu() {
        SceneManager.LoadScene("Menu");
    }
}

```