

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΗΜΗ
ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Αθανασία Ιωάννου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2022

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Εκπαιδευτικό παιχνίδι για το διάστημα με χρήση Επauξημένης πραγματικότητας

Αθανασία Ιωάννου

Επιβλέπων Καθηγητής

Γιώργος Χρυσάνθου

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Κύπρου

Μάιος 2022

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στο να υλοποιηθεί η παρούσα διπλωματική εργασία. Αρχικά ένα τεράστιο ευχαριστώ οφείλω στην οικογένεια μου η οποία βρίσκεται πάντα δίπλα μου να με στηρίζει και να μοιράζεται τις χαρές αλλά και τις λύπες μου. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή μου κύριο Γιώργο Χρυσάνθου όπως επίσης και τον βοηθό κύριο Κλεάνθη Νεοκλέους οι οποίοι ήταν πάντα παρών σε όποια δυσκολία και να είχα να αντιμετωπίσω , καθώς ήταν μία πρόκληση για εμένα η χρήση τέτοιων τεχνολογιών. Τους ευχαριστώ θερμά για τον χρόνο που αφιέρωσαν ούτως ώστε να βρεθεί το θέμα αλλά και να δομηθεί η αρχική ιδέα. Τέλος θα ήταν παράλειψη μου να μην ευχαριστήσω τον οργανισμό RISE , με τον οποίο είχα μια ευχάριστη συνεργασία στο πρώτο κομμάτι της διπλωματικής μου εργασίας.

Περίληψη

Η Διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την μελέτη του διαστήματος και πιο συγκεκριμένα του ηλιακού μας συστήματος . Μέσα από αυτή την μελέτη συλλέχθηκαν πληροφορίες σχετικά με το αντικείμενο του διαστήματος με σκοπό την υλοποίηση μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας . Η εφαρμογή αυτή έχει να κάνει με τους εννέα πλανήτες του ηλιακού συστήματος . Πιο συγκεκριμένα μέσα από την εφαρμογή ο χρήστης θα μπορεί να μελετήσει τα βασικότερα χαρακτηριστικά κάθε πλανήτη και να κατανοήσει καλύτερα τι συμβαίνει στο δικό μας ηλιακό σύστημα . Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα απαντηθούν κύρια ερωτήματα όπως για παράδειγμα το αν υπάρχει ή υπήρξε στο παρελθόν ζωή και σε άλλους πλανήτες που ανήκουν στο πλανητικό μας σύστημα ή και το ενδεχόμενο κάποιος από τους πλανήτες να είναι σε θέση να φιλοξενήσει ζωή. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω η εφαρμογή κάνει χρήση επαυξημένης πραγματικότητας. Για να παρθεί αυτή η απόφαση όσον αφορά το τί είδους τεχνολογίες θα χρησιμοποιηθούν , έγινε μια ευρεία μελέτη προς αυτή την κατεύθυνση. Συγκεκριμένα μελετήθηκαν οι έννοιες της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας , οι διαφορές ανάμεσα τους καθώς και τις προηγούμενες εφαρμογές που υπάρχουν στο αντικείμενο του διαστήματος με χρήση τέτοιων τεχνολογιών .

Η εφαρμογή αποτελεί ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι το οποίο παρέχει στους χρήστες την ευκαιρία να μάθουν για το διάστημα με ένα πιο διαδραστικό τρόπο , ο οποίος είναι εφικτός με την χρήση επαυξημένης πραγματικότητας.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή.....	7
	1.1 Γενική Εισαγωγή	7
	1.2 Σημασιολογία εννοιών	8
	1.3 Διαφορές εικονικής-επαυξημένης πραγματικότητας	9
	1.4 Αστρονομία και Αστροπαρατήρηση	10
	1.5 Ρόλος Πληροφορικής -Διαστήματος	12
	1.6 Δομή διπλωματικής εργασίας	13
Κεφάλαιο 2	Αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής και χρησιμότητα.....	14
	2.1 Γενική μελέτη του ηλιακού συστήματος	14
	2.2 Αναλυτική περιγραφή σταδίων εφαρμογής	19
Κεφάλαιο 3	Προηγούμενες εφαρμογές και Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	21
	3.1 Προηγούμενες Εφαρμογές-AR	21
	3.2 Προηγούμενες Εφαρμογές-VR	22
Κεφάλαιο 4	Απαιτούμενες γνώσεις και τεχνολογίες	24
	4.1 Εισαγωγή στο Unity3d	24
	4.2 Κύρια χαρακτηριστικά Unity3d	25
	4.3 Vuforia Engine	26
	4.4 ARCore	27
	4.5 Κώδικας	28
Κεφάλαιο 5	Ανάλυση απαιτήσεων ,προδιαγραφές , σχεδιασμός.....	29
	5.1 Γενική εισαγωγή	29
	5.2 Έρευνα για απαιτήσεις	30
	5.3 Σχεδιασμός εφαρμογής	31
Κεφάλαιο 6	Επίλογος, βελτιώσεις της εφαρμογής.....	40
	6.1 Μελλοντικές επεκτάσεις	40
	6.2 Επίλογος	41

Βιβλιογραφία	42
Παράρτημα Α.....	45
Παράρτημα Β.....	49

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Εισαγωγή	7
1.2 Σημασιολογία εννοιών	8
1.3 Διαφορές εικονικής-επαυξημένης πραγματικότητας	9
1.4 Αστρονομία και Αστροπαρατήρηση	10
1.5 Ρόλος Πληροφορικής -Διαστήματος	12
1.6 Δομή διπλωματικής εργασίας	13

1.1 Γενική Εισαγωγή

Το θέμα που μελετήθηκε σε αυτή τη Διπλωματική εργασία είναι η δυνατότητα παροχής πληροφοριών σε όσους ενδιαφέρονται για θέματα του διαστήματος και πιο συγκεκριμένα για το ηλιακό σύστημα , με ένα αλλιώτικο τρόπο από τους καθιερωμένους, αυτό της επαυξημένης πραγματικότητας. Ερωτήματα όπως τι συμβαίνει έξω από τον πλανήτη μας μπορεί να απαντηθούν με την ανάγνωση κάποιων από την πληθώρα άρθρων που υπάρχουν πλέον διαθέσιμα. Παρόλα αυτά είναι λίγοι εκείνοι που έχουν την τύχη να έχουν άμεση επαφή με το αντικείμενο, ή ακόμη και τον χρόνο-περιέργεια να ασχοληθούν με το αντικείμενο του διαστήματος.

Πριν από λίγα χρόνια ένα παιχνίδι με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας είχε κυριεύσει την αγορά και συγκεκριμένα άτομα νεαρών ηλικιών , και πλέον τεχνολογίες σαν αυτή είναι ευρέως γνωστές. Στην επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality ή AR για συντομία), τεχνητά ψηφιακά τρισδιάστατα αντικείμενα ενσωματώνονται σε πραγματικό χρόνο στο υπάρχον περιβάλλον, δίνοντας και τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης στο χρήστη. Πολλές από αυτές τις εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας χρησιμοποιούν το GPS της συσκευής για τον εντοπισμό της θέσης του χρήστη, την πυξίδα για τον εντοπισμό του προσανατολισμού της συσκευής και την κάμερα για τη λήψη του περιβάλλοντος χώρου. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality) συγκρίνεται με την Εικονική Πραγματικότητα (virtual reality) μια που και οι δύο δημιουργούν κάποιες ψευδαισθήσεις. Η βασική διαφορά τους είναι

ότι η Επαυξημένη Πραγματικότητα προσομοιώνει τεχνητά αντικείμενα πάνω στο πραγματικό περιβάλλον, ενώ η Εικονική Πραγματικότητα δημιουργεί ένα εντελώς ξεχωριστό ψηφιακό περιβάλλον, αποκόβοντάς σε εντελώς από το υπάρχον.

Με τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας, ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να εμπλουτίσει τις γνώσεις του πάνω στο αντικείμενο με ένα πιο διαδραστικό τρόπο. Εξάλλου ένας από τους κύριους στόχους που οδήγησε στην ανάπτυξη μιας τέτοιας εφαρμογής κάνοντας χρήση επαυξημένης πραγματικότητας είναι να προσεγγίσει πιο εύκολα άτομα τα οποία ασχολούνται με την τεχνολογία. Είναι πλέον ευρέως γνωστό ότι η χρήση τεχνολογιών σαν αυτή της επαυξημένης πραγματικότητας έχουν πρωταρχικό ρόλο στην αγορά. Γενικότερα ως επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να ορισθεί η σε πραγματικό χρόνο άμεση ή έμμεση θέαση ενός φυσικού, πραγματικού περιβάλλοντος, του οποίου τα στοιχεία επαυξάνονται από στοιχεία αναπαραγόμενα από συσκευές υπολογιστών, όπως ήχος, βίντεο, γραφικά ή δεδομένα τοποθεσίας. Η υλοποίηση της εφαρμογής με την χρήση τέτοιων τεχνολογιών είναι πλέον εφικτή καθώς πολλοί είναι αυτοί που τολμούν να σχεδιάζουν και να υλοποιούν παιχνίδια με αυτό τον διαδραστικό τρόπο. Η εφαρμογή αρχικά σχεδιάστηκε για να χρησιμοποιηθεί από προγράμματα ινστιτούτα που θα θέλουν να κάνουν την μάθηση πιο παραγωγική όπως επίσης και από οργανώσεις που δουλεύουν πάνω στο αντικείμενο του διαστήματος. Παρόλα αυτά η εφαρμογή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον οποιοδήποτε με την προϋπόθεση ότι θα υπάρχουν σε έντυπη μορφή κάποια χαρακτηριστικά και σημαντικά στοιχεία της εφαρμογής. Η εφαρμογή θα είναι εύκολα διαθέσιμη και ο καθένας θα μπορεί να την κατεβάσει στην κινητή του συσκευή καθώς επίσης και να βρει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζεται.

1.2 Σημασιολογία εννοιών

Παρακάτω επεξηγούνται έννοιες που θα χρησιμοποιηθούν στην διπλωματική εργασία και έχουν σχέση με το διάστημα :

European Space Agency:

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA)^[9] είναι ένας οργανισμός που ασχολείται με επενδύσεις στο διάστημα. Πιο συγκεκριμένα, στόχος του είναι η ειρηνική εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος προς όφελος του ανθρώπινου είδους. Η ESA έχει 22 μέλη και γραφεία σε 8 τοποθεσίες σε ευρωπαϊκές χώρες. Ο οργανισμός διαθέτει την τεχνολογία και την τεχνογνωσία για να κρατήσει την Ευρώπη στο άκουσμα μιας νέας εποχής εκμετάλλευσης του διαστήματος. Οι δορυφόροι της ESA βελτιώνουν τις μετεωρολογικές προβλέψεις, παρατηρούν

τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και συνεισφέρουν πολύτιμες γνώσεις στην επιστήμη . Ένας από τους πιο διάσημους δορυφόρους που διαθέτει η ESA είναι ο Galileo. Ο Galileo παρέχει ακριβείς πληροφορίες παγκόσμιας θέσης και βοηθά στην πλοήγηση.

NASA:

Η NASA είναι μια ανεξάρτητη διαστημική υπηρεσία που επικεντρώνεται στην καλύτερη κατανόηση της Γης. Η NASA έχει ένα από τα μεγαλύτερα ερευνητικά προγράμματα που εξερευνά σώματα σε όλο το ηλιακό σύστημα με προηγμένες εργασίες για την εκμετάλλευση του διαστήματος, την αστρονομία και τη μελέτη του γήινου περιβάλλοντος. Ένα από τα πιο γνωστά και συνάμα σημαντικά προγράμματα της NASA είναι το Apollo. Το Apollo ήταν ένα από τα πιο ακριβά αμερικανικά επιστημονικά προγράμματα. Apollo 8, είναι το όνομα του διαστημικού σκάφους που έφερε αστροναύτες για πρώτη φορά σε μια πτήση γύρω από τη Σελήνη. Αυτό ήταν ένα τεράστιο βήμα για την ανθρωπότητα. Τα έργα της NASA βοήθησαν και συνεχίζουν να βοηθούν πολύ στην κατανόηση του σύμπαντος αλλά και στην επίλυση προβλημάτων που ταλαιπωρούσαν στο παρελθόν το ανθρώπινο είδος.

Space Parks:

Τα Space Parks (διαστημικά πάρκα) ^[10] είναι χώροι οι οποίοι φιλοξενούν κόσμο και έχουν σαν θέμα το διάστημα . Αυτά τα πάρκα μπορεί να είναι η πάρκα διασκέδασης μικρών παιδιών είτε και πάρκα κατασκήνωσης τα οποία να παρέχουν δραστηριότητες και ασχολίες με θεματική ενότητα το αντικείμενο του διαστήματος. Μέσα από την έρευνά μου για τη διπλωματική εργασία παρατηρήθηκε ότι δεν υπάρχουν πολλά διαστημικά πάρκα σε όλο τον κόσμο. Μάλιστα, τα περισσότερα από αυτά είναι πλέον κλειστά. Ίσως το μεγαλύτερο διαστημικό πάρκο ήταν το "Space world" στην Ιαπωνία, αλλά δυστυχώς το πάρκο έκλεισε το 2018. Το Space World παρείχε την εμπειρία της απογείωσης ενός πραγματικού πυραύλου και πολλά παρόμοια παιχνίδια που μοιάζουν με διαφορετικές δραστηριότητες αστροναυτών. Εκτός από τα διαστημικά πάρκα, πολλά λούνα παρκ έχουν τρενάκια και άλλα παιχνίδια με θέμα το διάστημα.

1.3 Διαφορές εικονικής-επαυξημένης πραγματικότητας

Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα αποτελούν δύο τεχνολογίες τις οποίες πολλές φορές μπερδεύουμε μεταξύ τους και αυτό είναι λογικό καθώς μοιράζονται πολλά κοινά στοιχεία . Από αρκετά παλιά η έννοια της εικονικής πραγματικότητας είχε απασχολήσει του ειδικούς. Έγιναν πολλά πειράματα για να καταλήξουν στο ορισμό που έχουμε σήμερα καθώς οι γνώμες παλαιότερα ήταν συγκρουόμενες. Η αρχή έγινε από το 1833 επινοήθηκε η στερεοσκοπική

οθόνη, ο οποία έδινε στο χρήστη την αίσθηση του βάθους. Χρόνια αργότερα, το 1963 ένας διδακτορικός φοιτητής του MIT εισάγει τα αλληλεπιδραστικά χαρακτηρίστηκα μέσω υπολογιστή και από εκείνη την στιγμή εταιρίες και οργανισμοί εργάζονται για τη δημιουργία νέων εφαρμογών με χρήση εικονικής πραγματικότητας. Από την άλλη η επαυξημένη πραγματικότητα ήρθε στην επιφάνεια στα τέλη του 20^{ου} αιώνα . Τα τελευταία χρόνια μάλιστα παρατηρείται τεράστιο ενδιαφέρον από μεγάλες εταιρίες για ανάπτυξη εφαρμογών τέτοιας μορφής .

Επαυξημένη πραγματικότητα λοιπόν, είναι η τεχνολογία που μέσα από μια εφαρμογή έχουμε τη δυνατότητα να προηγηθούμε σε ένα άλλο μη πραγματικό κόσμο. Πιο συγκεκριμένα εφαρμογές που κάνουν χρήση επαυξημένης πραγματικότητας (AR) , είναι πολλές φορές διαθέσιμες σε κινητές εφαρμογές όπως smartphones ή tablets. Όταν ο χρήστης ανοίξει μια τέτοια εφαρμογή, σαρώνει το περιβάλλον που περιτριγυρίζεται και η εφαρμογή το προσαρμόζει στο κόσμο του παιχνιδιού. Στόχος τέτοιων παιχνιδιών είναι όταν ο χρήστης κινείται στο χώρο του, το περιβάλλον της εφαρμογής να προσομοιώνεται αντίστοιχα.

Από την άλλη εικονική πραγματικότητα ονομάζεται η προσομοίωση ενός πραγματικού ή φανταστικού περιβάλλοντος από ένα υπολογιστή. Η τρέχουσα τεχνολογία χρησιμοποιεί διάφορα εξαρτήματα όπως για παράδειγμα ακουστικά , γυαλιά και χειριστήρια εικονικής πραγματικότητας. Ο χρήστης με το που φορέσει τα εξαρτήματα μεταφέρεται οπτικά αλλά και ακουστικά στον εικονικό κόσμο της εφαρμογής . Η αίσθηση που έχει κανείς είναι να βρίσκεται μέσα στο κόσμο αυτό έχοντας και αλληλεπίδραση με τα αντικείμενα. Οι πιο κοινές κινήσεις που μπορεί να προσομοιώσει ένα τέτοιο σύστημα είναι οι κινήσεις των χεριών, όπως το πιάνω ή αφήνω ένα αντικείμενο. Αυτή η προσομοίωση των χεριών επιτυγχάνεται λόγω των χειριστηρίων που έχει στα χέρια του ο χρήστης. Ένα παράδειγμα είναι η κίνηση «αφήνω». Για να κάνει κάποιος αυτή την κίνηση ανοίγει την παλάμη μετακινώντας τα δάκτυλα. Με το που κάνει αυτή την κίνηση ο χρήστης τα τηλεχειριστήρια που έχει στα χέρια του ανιχνεύουν αυτή τη αλλαγή συμπεριφοράς στα δάκτυλα και ενημερώνουν την προσομοίωση για να κάνει το ίδιο.

1.4 Αστρονομία και Αστροπαρατήρηση

Στα αρχικά στάδια της μελέτης του διαστήματος , ήρθαμε σε επαφή με δύο κύριες έννοιες, την αστρονομία και την αστροπαρατήρηση. Οι δύο αυτές έννοιες φαίνεται να απασχολούν πολύ τους οργανισμούς που εμπλέκονται με το αντικείμενο του διαστήματος καθώς εδώ και αρκετά χρόνια οργανισμοί όπως η NASA έχουν ποικιλία δραστηριοτήτων, οι οποίες βασίζονται τόσο στην Αστρονομία όσο και στην αστροπαρατήρηση. Ακόμα στην προσπάθεια μας να

κατανοήσουμε καλύτερα το λόγο ύπαρξης αυτών των δύο εννοιών αλλά και τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα τους, χωρίσαμε τα άτομα που εμπλέκονται με το αντικείμενο σε τρεις κατηγορίες. Οι «curious», αυτοί δηλαδή που είναι απλά περίεργοι για το διάστημα και όταν έχουν την ευκαιρία ασχολούνται με κάποια δραστηριότητα που αφορά το αντικείμενο. Οι «amateurs» είναι αυτοί οι οποίοι έχουν μεγάλο ενδιαφέρον για το αντικείμενο και προσπαθούν να έχουν όσο το δυνατό μεγαλύτερη τριβή. Τέλος υπάρχουν και οι «professionals» για τους οποίους το διάστημα είναι το αντικείμενο της δουλειάς τους.

Η αστροπαρατήρηση ορίζεται ως η παρατήρηση των άστρων, όπως καταλαβαίνουμε και από την ίδια τη λέξη. Πολλοί είναι αυτοί οι οποίοι κατασκηνώνουν σε ορεινές περιοχές για να θαυμάσουν την θέα των άστρων το βράδυ. Τα άτομα αυτά εμπίπτουν τις περισσότερες φορές στις δύο πρώτες κατηγορίες, curious και amateurs. Τα εξαρτήματα που μπορεί να χρειάζεται κανείς είναι ένα τηλεσκόπιο ή ακόμα και κιάλια. Πολλές είναι και οι περιπτώσεις στις οποίες άτομα δεν χρησιμοποιούν κάποιο εξάρτημα και τους δίνεται η δυνατότητα, με βάση την περιοχή που γίνεται η παρατήρηση, να γίνεται με γυμνό μάτι. Η αστροπαρατήρηση έχει απασχολήσει πολλούς από εμάς και πλέον είναι μια πολύ κοινή δραστηριότητα για τον ελεύθερο μας χρόνο. Υπάρχουν βέβαια και οργανωμένα σεμινάρια ή και κατασκηνώσεις, που διοργανώνονται τόσο από την NASA όσο και από άλλους οργανισμούς. Πιο συγκεκριμένα η NASA τα τελευταία χρόνια διοργανώνει τέτοιες εξορμήσεις, απομακρυσμένες περιοχές μακριά από τις πόλεις, με σκοπό την ψυχαγωγία τέτοιων ανθρώπων αλλά και για να έχουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τα διάφορα φαινόμενα που μπορεί να παρατηρηθούν

Η αστρονομία από την άλλη ορίζεται ως η μελέτη και παρατήρηση αντικειμένων στο διάστημα αλλά και στο σύμπαν σαν σύνολο. Ο τρόπος που γίνεται αυτή η μελέτη πολλές φορές συνάδει με την αστροπαρατήρηση, καθώς και στις δύο περιπτώσεις χρησιμοποιούνται εξαρτήματα όπως τηλεσκόπια. Παρόλα αυτά στην αστρονομία χρησιμοποιούνται τηλεσκόπια για μεγαλύτερη εμβέλεια και καλύτερη ανάλυση, έτσι ώστε να υπάρξει και πιο λεπτομερής λήψη. Σήμερα οργανισμοί όπως η NASA και το European Space Agency(ESA) παρέχουν διάφορα προγράμματα, σε μια προσπάθεια να δώσουν σε άτομα που ανήκουν στις κατηγορίες των curious και amateurs μεγαλύτερη τριβή με το αντικείμενο. Ένα τέτοιο πρόγραμμα είναι το GAVRT program- Goldstone Apple Valley Radio Telescope^[24] στο οποίο οι συμμετέχοντες ασχολούνται με ανάλυση δεδομένων που έχουν από διάφορους πλανήτες καθώς και με τη παρατήρηση διάφορων φαινομένων, με τη χρήση τηλεσκοπίου. Το τηλεσκόπιο αυτό έχει μεγάλη αντένα κάτι που κάνει την συλλογή και ανάλυση δεδομένων πιο έγκυρη Ένας ακόμα τρόπος που υπάρχει για όσους ενδιαφέρονται για θέματα του διαστήματος είναι το International Astronomical Youth Camp^[10]. Είναι μία καλοκαιρινή κατασκήνωση διάρκειας

τριών εβδομάδων στην οποία μπορούν να πάρουν μέρος άτομα μεταξύ των ηλικιών 16 με 24 χρονών . Η κατασκήνωση λαμβάνει χώρα σε διαφορετική χώρα κάθε χρόνο έτσι ώστε να έχουν την ευκαιρία άτομα σε όλο το κόσμο να συμμετάσχουν. Σκοπός αυτής της κατασκήνωσης είναι οι συμμετέχοντες να αποκτήσουν μια καλύτερη γνώση για το τί είναι η αστρονομία αλλά και οι επιστήμες γύρω από αυτή. Γίνεται επεξήγηση για το πως είναι η σωστή χρήση του τηλεσκοπίου , όπως επίσης έχουν και την ευκαιρία να εργαστούν σε μικρές ομάδες έτσι ώστε να δουν στην πράξη πως γίνεται η ανάλυση των δεδομένων που συλλέγονται.

1.5 Ρόλος Πληροφορικής-Διαστήματος

Ο ρόλος του κλάδου της Πληροφορικής όσο αφορά το διάστημα έχει παίξει πρωταγωνιστικό ρόλο. Ο προγραμματισμός των ρομπότ που στέλνονται σε κάθε αποστολή για να πάρουν μετρήσεις, οι δορυφόροι που παρέχουν αμέτρητες πληροφορίες, είναι λίγα από τα παραδείγματα που δείχνουν την σημαντική εισφορά της πληροφορικής τόσο στην εξερεύνηση του διαστήματος όσο και στη συλλογή δεδομένων για καλύτερη κατανόηση των διαφορών μεταξύ των πλανητών . Μετά και την είσοδο της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, οι δύο αυτοί τομείς συμβαδίζουν σε μεγάλο βαθμό. Παράδειγμα αποτελεί η συνεχής χρήση τέτοιων τεχνολογιών από το National Aeronautics and Space Administration (NASA). Για περίοδο περίπου 30 χρόνων τέτοιες τεχνολογίες θεωρούνταν μέρος αποστολών εξερεύνησης των πλανητών. Αυτή η ανάπτυξη προσανατολισμένη στην εφαρμογή έχει συμβάλει ουσιαστικά, και παράλληλα με τις εξελίξεις σε άλλους κλάδους, δημιουργεί μια ισχυρή βάση για την περαιτέρω πρόοδο της κατανόησης του διαστήματος . Η NASA διεξάγει σήμερα έρευνα για την εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας σε περιοχές που έχουν μοναδική απόδοση για την υποστήριξη των αποστολών και των στόχων της, οι οποίες είναι από τις πιο τεχνικά απαιτητικές εφαρμογές VR. Η εξερεύνηση του εδάφους ειδικότερα, θα επωφεληθεί από αυτήν την έρευνα. Επιπλέον, η τεχνολογία VR έχει τη δυνατότητα να εισάγει στο κοινό την εμπειρία της πλανητικής εξερεύνησης, η οποία θα μπορούσε να έχει βαθιά επίδραση στις αντιλήψεις του όσον αφορά τα διάφορα διαστημικά προγράμματα. Η εικονική πραγματικότητα αναγνωρίζεται πλέον ως ένα σημαντικό νέο παράδειγμα σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών και ήδη δημιουργεί νέες εμπορικές ευκαιρίες.

1.6 Δομή Διπλωματικής εργασίας

Η δομή της διπλωματικής μου εργασίας θα έχει ως εξής:

Κεφάλαιο 1: Γενική Εισαγωγή.

Σε αυτό το κεφάλαιο δίνεται μια περίληψη για το τι είδους εφαρμογή θα υλοποιήσουμε καθώς επίσης και σε ποιους τομείς έχουμε σκοπό να βοηθήσουμε και τους τρόπους τους οποίους θα το επιτύχουμε αυτό. Επιπλέον γίνεται εισαγωγή για το τι είναι η εικονική πραγματικότητα καθώς και ο ρόλος της στην μελέτη για καλύτερη κατανόηση του διαστήματος.

Κεφάλαιο 2: Αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής και χρησιμότητα.

Γίνεται μια αναφορά σε όλες τις πληροφορίες που χρειάστηκαν και αφορούν το διάστημα γενικότερα. Επιπλέον γίνεται μια πιο αναλυτική επεξήγηση όλου του έργου και των επιμέρους σταδίων που εμπεριέχονται. Αναφέρεται πού θα ήταν χρήσιμη μια τέτοια εφαρμογή καθώς και ο αρχικός λόγος που μας ώθησε στην ανάπτυξη της.

Κεφάλαιο 3: Προηγούμενες εφαρμογές και Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.

Γίνεται μια έρευνα στις εφαρμογές που ήδη υπάρχουν τόσο σε επαυξημένη όσο και σε εικονική πραγματικότητα. Επιπλέον θα γίνει ανάλυση και ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με προ υπάρχων τρισδιάστατα μοντέλα και έργα τα οποία είναι διαθέσιμα .

Κεφάλαιο 4: Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες.

Γενική εισαγωγή για την πλατφόρμα Unity3D. Αναφορά και επεξήγηση των κυριότερων χαρακτηριστικών της πλατφόρμας καθώς επίσης και όλων των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της εφαρμογής .

Κεφάλαιο 5: Ανάλυση απαιτήσεων ,προδιαγραφές , σχεδιασμός

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρεται ο λόγος για ύπαρξη τέτοιας εφαρμογής. Ακόμα έγινε μελέτη για το πού θα ήταν χρήσιμη αυτή η εφαρμογή, όπως επίσης και οι προδιαγραφές που πρέπει να τηρούνται .Τέλος μελετήθηκαν οι απαιτήσεις που έχει η ανάπτυξη της.

Κεφάλαιο 6: Επίλογος, βελτιώσεις της εφαρμογής

Στο τελευταίο κεφάλαιο γίνεται μια ανασκόπηση της σκοπιμότητας του έργου. Επιπλέον προσπαθούμε να δούμε αν πετυχαίνετε ο σκοπός υλοποίησης του έργου όπως επίσης και μελλοντικές βελτιώσεις που θα μπορούσαν να γίνουν στην εφαρμογή.

Κεφάλαιο 2

Αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής και χρησιμότητα

2.1 Γενική μελέτη του ηλιακού συστήματος	14
2.2 Αναλυτική περιγραφή σταδίων εφαρμογής	19

2.1 Γενική μελέτη του ηλιακού συστήματος

Για την μελέτη της διπλωματικής αυτής χρειάστηκε να γίνει μια ευρύτερη έρευνα για το διάστημα. Η μελέτη αυτή επικεντρώθηκε κυρίως στο ηλιακό σύστημα που ανήκει ο πλανήτης μας καθώς και ο σκοπός της εφαρμογής που αναπτύχθηκε , όπως ήδη αναφέρθηκε είναι η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση των χρηστών όσο αφορά το ηλιακό μας σύστημα. Είναι γνωστό ότι η NASA εδώ και αρκετά χρόνια οργανώνει αποστολές προς γειτονικούς πλανήτες. Σημείο αναφοράς αποτελεί βέβαια η αποστολή του APOLLO 11 όπου για πρώτη φορά ο άνθρωπος πάτησε το πόδι του στο φεγγάρι. Από εκείνη την χρονική στιγμή , ο ενθουσιασμός και η περιέργεια για το τί υπάρχει έξω από τον πλανήτη μας έγιναν ακόμα πιο μεγάλα και έτσι ακολούθησαν πολλές ακόμα επανδρωμένες αποστολές προς άλλους πλανήτες. Εδώ και αρκετά χρόνια η NASA έχει επικεντρώσει το ενδιαφέρον της στο γειτονικό πλανήτη Άρη. Αποστολές με επανδρωμένα ντόουνς και ρομπότ που είχαν σκοπό χαρτογράφηση του πλανήτη. Φυσικό επακόλουθο αποτελεί βέβαια το γεγονός ότι και άλλα ινστιτούτα ανέπτυξαν τρομερό ενδιαφέρον για τέτοιου είδους αποστολές , που σήμερα αρκετά από αυτά τα ινστιτούτα επανδρώνουν αποστολές με σκοπό και την συλλογή περισσότερων πληροφοριών για μελέτη καθώς επίσης και με στόχο να επιδειχθεί πως σχετικά φθηνά σκάφη ,σε θέμα κατασκευαστικού κόστους, μπορούν να συναρμολογηθούν μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα με στόχο την πιο γρήγορη εξερεύνηση και άλλων πλανητών του ηλιακού μας συστήματος. Τέτοιο ινστιτούτο αποτελεί και το Space Sciences Laboratory (SSL) του University of California, Berkeley το οποίο κατά τον Οκτώβριο του 2024 αναμένεται η εκτόξευση δύο δορυφόρων με στόχο να τεθούν σε τροχιά γύρω από τον πλανήτη. Η αποστολή αυτή έχει ως σκοπό την μελέτη της ατμόσφαιρας του κόκκινου πλανήτη καθώς επίσης και την αλληλεπίδραση του με τον ηλιακό άνεμο. Οι πιο πάνω αποστολές ήταν λίγες από τις αποστολές που έλαβαν μέρος μέσα στα χρόνια . Οι ερευνητές και ειδικευμένοι επιστήμονες στο αντικείμενο του διαστήματος έχουν

συλλέξει πληροφορίες και σήμερα έχουμε στη διάθεση μας ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών για το ηλιακό μας σύστημα .

Αρχικά το ηλιακό σύστημα στο οποίο ανήκει ο πλανήτης μας και αποκαλούμε «σπίτι» βρίσκεται σε ένα εξωτερικό σπειροειδή βραχίονα του γαλαξία Milky Way^[27] . Καλό είναι να αναφερθεί ότι πέρα από το δικό μας ηλιακό σύστημα, υπάρχουν περισσότεροι πλανήτες παρά αστέρια στον νυχτερινό ουρανό. Μέχρι στιγμής, οι επιστήμονες έχουν ανακαλύψει χιλιάδες πλανητικά συστήματα που περιφέρονται γύρω από άλλα αστέρια στον γαλαξία μας, με τους περισσότερους πλανήτες να έχουν βρεθεί. Τα περισσότερα από τα δισεκατομμύρια αστέρια στον γαλαξία μας πιστεύεται ότι έχουν πλανήτες δικούς τους, και ο γαλαξίας δεν είναι παρά ένας από τους δισεκατομμύρια γαλαξίες του σύμπαντος. Το ηλιακό μας σύστημα αποτελείτε από το αστέρι μας, το ήλιο και ό,τι είναι συνδεδεμένο σε αυτό λόγω βαρύτητας – τους πλανήτες Ερμή , Αφροδίτη ,Γη, Άρη ,Δία, Κρόνο, Ουρανό και Ποσειδώνα. Νάνοι πλανήτες , όπως ο Πλούτωνας , με δεκάδες φεγγάρια και εκατομμύρια αστεροειδείς , κομήτες και μετεωροειδή, έρχονται να προστεθούν στο σύνολο σωμάτων που αποτελούν το ηλιακό σύστημα. Υπάρχουν, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω , πολλά πλανητικά συστήματα σαν το δικό μας στο σύμπαν, με πλανήτες να περιφέρονται γύρω από ένα αστέρι ξενιστή. Το πλανητικό μας σύστημα ονομάζεται «ηλιακό σύστημα» επειδή ο Ήλιος μας ονομάζεται Sol, από τη λατινική λέξη για τον Ήλιο, «solis», και οτιδήποτε σχετίζεται με τον Ήλιο ονομάζουμε «ηλιακό». Η διάταξη και η σειρά των πλανητών καθώς και των υπόλοιπων σωμάτων που συμπληρώνουν το ηλιακό σύστημα οφείλεται στον τρόπο που σχηματίστηκε. Τα κοντινότερα στον Ήλιο είναι το βραχώδες υλικό καθώς είναι το μόνο που μπορούσε να αντέξει τη θερμότητα που υπήρχε όταν δημιουργήθηκε το ηλιακό σύστημα. Για το λόγο αυτό, οι τέσσερις πρώτοι πλανήτες - ο Ερμής, η Αφροδίτη, η Γη και ο Άρης - είναι επίγειοι πλανήτες. Είναι όλα μικρά με συμπαγείς, βραχώδεις επιφάνειες. Υλικά όπως το πάγο το υγρό ή το αέριο είναι υλικά που βλέπουμε να είναι συγκεντρωμένα στις εξωτερικές περιοχές του συστήματος. Η βαρύτητα συγκέντρωσε αυτά τα υλικά μαζί και σήμερα εκεί βρίσκουμε τους αέριους γίγαντες Δία και Κρόνο όπως επίσης και τους γίγαντες του πάγου Ουρανό και Ποσειδώνα .

Όσον αφορά τώρα τη διάταξη των πλανητών , ο Ερμής είναι ο πιο κοντινός πλανήτης στον ήλιο . Είναι επίσης ο μικρότερος πλανήτης με διάμετρο γύρω στα 4.8 χιλιόμετρα , είναι μόνο ελαφρώς μεγαλύτερος από το φεγγάρι της Γης και δεν έχει δικά του φεγγάρια . Ο υδράργυρος δεν έχει ατμόσφαιρα που να τον προστατεύει από την αδυσώπητη ακτινοβολία του ήλιου και οι επιφανειακές θερμοκρασίες μπορεί να φτάσουν τους 427 βαθμούς Κελσίου κατά τη διάρκεια της ημέρας και να πέφτουν έως τους μείον 179 βαθμούς Κελσίου τη νύχτα. Λόγω της γρήγορης περιστροφής του γύρω από τον ήλιο, ο Ερμής πήρε το όνομά του από τον Ρωμαίο αγγελιοφόρο των θεών.

Μετά τον Ερμή βρίσκουμε τον πλανήτη Αφροδίτη. Ο πλανήτης αυτό πήρε το όνομά της από τη ρωμαϊκή θεά του έρωτα και αποτελεί τον θερμότερο πλανήτη στο ηλιακό σύστημα. Η ατμόσφαιρά του είναι ένα παχύ στρώμα αερίου κυρίως διοξειδίου του άνθρακα που παγιδεύει τη θερμότητα, επιτρέποντας στις επιφανειακές θερμοκρασίες του πλανήτη να φτάσουν τους 471 βαθμούς Κελσίου. Με διάμετρο 12.100 km , σύμφωνα με τη NASA, η Αφροδίτη είναι ελαφρώς μικρότερη από τη Γη και, όπως ο πλανήτης μας, έχει έναν πυρήνα από λιωμένο σίδηρο. Άξιο αναφοράς αποτελεί το γεγονός ότι το 2020, οι αστρονόμοι ανακοίνωσαν ότι είχαν ανακαλύψει φωσφίνη στην ατμόσφαιρα της Αφροδίτης. Στον πλανήτη μας, αυτή η χημική ουσία παράγεται σχεδόν πάντα από ζωντανά πλάσματα, με αποτέλεσμα ορισμένοι ερευνητές να αναρωτιούνται εάν τα σύννεφα της Αφροδίτης μπορεί να φιλοξενούν ζωή. Ωστόσο, τα ευρήματα είναι αμφιλεγόμενα και δεν έχουν ακόμη επιβεβαιωθεί πλήρως. Πράγματι, πρόσφατες έρευνες έχουν επισημάνει ότι θα ήταν πολύ δύσκολο για οποιοδήποτε πλάσμα να επιβιώσει σε ένα τόσο κολασμένο μέρος λόγω της έλλειψης πολύ υγρού νερού.

Ο τρίτος βράχος από τον ήλιο, η Γη είναι ο μόνος πλανήτης στο σύμπαν που είναι γνωστό ότι φιλοξενεί ζωή. Η δυνατότητα ύπαρξης ζωής συνδέεται με την παρουσία υγρού νερού. Η Γη βρίσκεται στη λεγόμενη ζώνη Goldilocks, που σημαίνει ότι περιφέρεται στην ιδανική απόσταση από τον ήλιο για να έχει υγρό νερό. Αν ήταν πιο κοντά, το νερό θα εξατμιζόταν σε αέριο, και αν η Γη ήταν πιο μακριά, το νερό θα παγώσει. Περίπου το 71% της επιφάνειας του πλανήτη μας καλύπτεται από νερό, σύμφωνα με το Γεωλογικό Ινστιτούτο των ΗΠΑ, και η ατμόσφαιρα της Γης προστατεύει τον πλανήτη από την ηλιακή ακτινοβολία. Η Γη είναι ο μόνος πλανήτης που δεν πήρε το όνομά του από κάποιον θεό. Η Γη πιθανότατα κέρδισε το όνομά της από τις αγγλικές και γερμανικές λέξεις για "έδαφος". Ο μπλε πλανήτης είναι ο μεγαλύτερος από τους τέσσερις βραχώδεις πλανήτες του ηλιακού συστήματος και έχει ένα φεγγάρι. Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι το φεγγάρι της Γης σχηματίστηκε από ένα κομμάτι της Γης που αποκόπηκε όταν ένα γιγάντιο αντικείμενο έπεσε πάνω στον νεαρό πλανήτη.

Ο Άρης γνωστός και ως Κόκκινος Πλανήτης είναι ο τέταρτος πλανήτης από τον ήλιο, φιλοξενεί το μεγαλύτερο ηφαίστειο του ηλιακού συστήματος, το Olympus Mons. Χαρακτηριστικό στοιχείο του αποτελεί η πλούσια σε σίδηρο σκόνης που καλύπτει την επιφάνειά του και του δίνει ένα σκουριασμένο χρώμα εξ 'ου και η ονομασία «Κόκκινος Πλανήτης». Αυτή η κόκκινη απόχρωση οδήγησε τους αρχαίους Ρωμαίους να ονομάσουν τον Άρη από τον θεό του πολέμου τους. Ο πλανήτης έχει μια λεπτή ατμόσφαιρα και χωρίς παχιά προστατευτική ασπίδα, οι θερμοκρασίες στον Άρη κατά μέσο όρο είναι περίπου μείον 60 C. Είναι πιθανό ότι το υγρό νερό - το οποίο θα παρείχε ένα σπίτι για τη ζωή όπως τη ξέρουμε - να υπήρχε στην επιφάνεια του Άρη πριν από δισεκατομμύρια χρόνια, και ορισμένοι επιστήμονες πιστεύουν ότι ο Άρης μπορεί να έχει υγρό νερό στην επιφάνειά του σήμερα. Ο Άρης έχει δύο φεγγάρια: τον Φόβο, ο οποίος μπορεί να σχηματίστηκε από αρχαίους

δακτυλίους γύρω από τον πλανήτη και τον Δείμο, ο οποίος μπορεί να έχει χτυπηθεί στην τρέχουσα τροχιά του από ένα αρχαίο δακτύλιο , που δεν υπάρχει πια φεγγάρι.

Ο Δίας είναι ο μεγαλύτερος πλανήτης του ηλιακού συστήματος. Σε αντίθεση με τους εσωτερικούς πλανήτες, ο Δίας είναι ένας αέριος γίγαντας, που αποτελείται κυρίως από ήλιο και υδρογόνο. Πήρε το όνομά του από τον βασιλιά των ρωμαϊκών θεών . Ο Δίας, ο πέμπτος πλανήτης από τον ήλιο, είναι δύο φορές μεγαλύτερος από όλους τους άλλους πλανήτες του ηλιακού συστήματος μαζί, αλλά έχει επίσης τη συντομότερη ημέρα από οποιονδήποτε πλανήτη, αφού χρειάζεται 10 ώρες για να γυρίσει γύρω από τον άξονά του, σύμφωνα με τη NASA. Ο Δίας περιβάλλεται από δεκάδες φεγγάρια και οι δακτύλιοι του είναι αμυδροί και αποτελούνται από σκόνη. Βαθιά στην ατμόσφαιρα του πλανήτη, η υψηλή πίεση και οι υψηλές θερμοκρασίες έχουν συμπιέσει το αέριο υδρογόνο σε υγρό, δημιουργώντας τον μεγαλύτερο ωκεανό στο ηλιακό σύστημα, σύμφωνα με τη NASA.

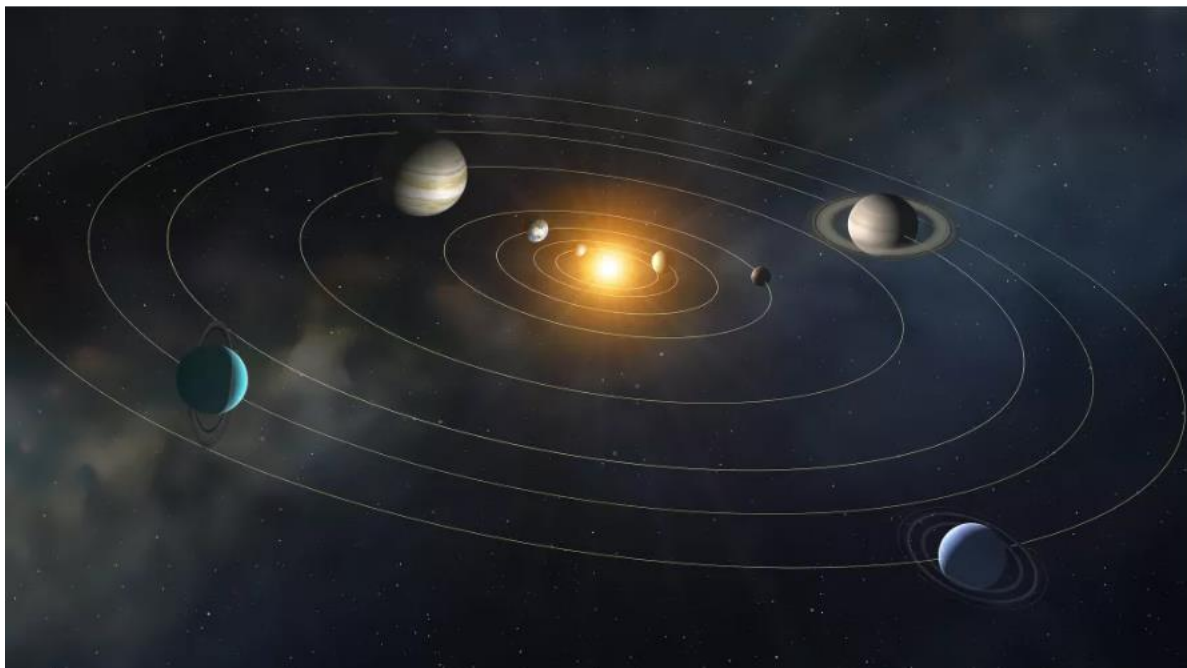
Ο Κρόνος, ο έκτος πλανήτης από τον ήλιο, είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος πλανήτης στο ηλιακό σύστημα. Ο Κρόνος είναι περισσότερο γνωστός για τους εξέχοντες δακτυλίους του. Όπως και ο Δίας, ο Κρόνος είναι ένας αέριος γίγαντας που αποτελείται από ήλιο και υδρογόνο και είναι ο λιγότερο πυκνός από τους πλανήτες. Οι δακτύλιοι του Κρόνου αποτελούνται από δισεκατομμύρια σωματίδια πάγου και βράχους. Ο δακτυλιωτός πλανήτης έχει επίσης δεκάδες φεγγάρια, που κυμαίνονται σε μέγεθος από αυτό ενός αθλητικού γηπέδου έως το μέγεθος του Ερμή, σύμφωνα με τη NASA. Ένα από τα φεγγάρια του Κρόνου, ο Εγκέλαδος, καλύπτεται από έναν παγωμένο ωκεανό που οι αστρονόμοι λένε ότι αυτό το φεγγάρι αποτελεί ένα πολλά υποσχόμενο υποψήφιο για εξωγήινη ζωή.

Ο Ουρανός, ο έβδομος πλανήτης από τον ήλιο, ήταν ο πρώτος πλανήτης που ανακαλύφθηκε με τηλεσκόπιο, από ένα Βρετανό αστρονόμο το 1781. Ο γίγαντας του πάγου αποτελείται από βαριά στοιχεία σε αντίθεση με τους γίγαντες γείτονές του με αέρια . Αποτελείται από ένα μείγμα νερού, μεθανίου και αμμωνίας . Σε αντίθεση με άλλους πλανήτες του ηλιακού συστήματος, ο Ουρανός ουσιαστικά περιφέρεται στο πλάι του (με τον άξονά του σχεδόν στραμμένο προς τον ήλιο) και «κυλάει» σαν μπάλα καθώς ταξιδεύει γύρω από τον ήλιο. Το αέριο μεθάνιο στην ατμόσφαιρα του Ουρανού κάνει τον πλανήτη να φαίνεται πράσινο-μπλε. Ο πλανήτης έχει 13 δακτυλίους και 27 φεγγάρια. Η ονομασία του προέρχεται από μια ελληνική θεότητα, τον Ουρανό, τον θεό του ουρανού.

Ο Ποσειδώνας, ο όγδοος πλανήτης από τον ήλιο, πήρε το όνομά του από τον Ρωμαίο θεό της θάλασσας. Ο πλανήτης αυτός βρίσκεται τόσο μακριά από τον ήλιο που χρειάζονται 4,15 ώρες για να φτάσει το ηλιακό φως στον πλανήτη, σύμφωνα με έρευνες. Για να μπορεί να γίνει πιο αντιληπτή η απόσταση αυτή , σκεφτείτε ότι χρειάζονται περίπου οκτώ λεπτά για να φτάσει το φως του ήλιου στη Γη. Όταν το φως φτάνει στον Ποσειδώνα, είναι 900 φορές πιο αμυδρό από αυτό που βλέπουμε στη Γη, σύμφωνα με τη NASA. Ο Ποσειδώνας αποτελείται από νερό,

μεθάνιο και αμμωνία που περιβάλλουν έναν μικρό, βραχώδη πυρήνα. Οι ισχυροί άνεμοι στον πλανήτη προωθούν σύννεφα παγωμένου μεθανίου με ταχύτητες έως και 2.000 km/h. Ο Ποσειδώνας έχει δεκατέσσερα γνωστά φεγγάρια, ένα από τα οποία ανακαλύφθηκε ξανά αφού εξαφανίστηκε για είκοσι χρόνια.

Ο Πλούτωνας, που κάποτε θεωρούνταν ο ένατος πλανήτης του ηλιακού συστήματος, από το 2006 εμπίπτει στην κατηγορία των νάνων πλανητών καθώς δεν πληρούσε ένα από τα κριτήρια στον ορισμό του πλανήτη. Συγκεκριμένα ο Πλούτωνας δεν έχει καθαρίσει τη γειτονιά γύρω από την τροχιά του, και για αυτό το λόγο δεν θεωρείται πλέον πλανήτης. Παρόλα αυτά οι απόψεις δίστανται καθώς αρκετοί αστρονόμοι πιστεύουν ότι αυτή η ανακατάταξη είναι άδικη και ότι ο Πλούτωνας θα πρέπει να αποκατασταθεί ως ο ένατος πλανήτης στο ηλιακό σύστημα. Ο Πλούτωνας, ο οποίος πήρε το όνομά του από τον Ρωμαίο θεό του κάτω κόσμου, βρίσκεται στην τεράστια ζώνη Kuiper, μια περιοχή πέρα από τον Ποσειδώνα που περιέχει τρισεκατομμύρια παγωμένα αντικείμενα.



Εικόνα 1.1

2.2 Αναλυτική περιγραφή σταδίων εφαρμογής

Η εφαρμογή αποτελεί ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι με στόχο την ευαισθητοποίηση προς το αντικείμενο του διαστήματος και πιο συγκεκριμένα στο δικό μας ηλιακό σύστημα. Όπως είδαμε και σε άλλες υπό ενότητες οι εξελίξεις είναι ραγδαίες και χρόνο με τον χρόνο μαθαίνουμε ακόμα περισσότερες πληροφορίες για το δικό μας σπίτι, το ηλιακό σύστημα. Καθώς η τεχνολογία αναπτύσσεται και αποτελεί πλέον σημαντικό στοιχείο της ποιότητας ζωής μας, η χρήση τεχνολογιών όπως αυτή της επαυξημένης πραγματικότητας αποτελεί πλέον δεδομένη λύση για κάτι καινοτόμο στον τομέα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Εκμεταλλευόμενη και αυτό το πλεονέκτημα που προσφέρεται από τέτοιου είδους τεχνολογίες σε μια εφαρμογή τέτοιου περιεχομένου έχει ως στόχο να προσελκύσει νεαρά σε ηλικία άτομα. Αποτελεί μια προσπάθεια στο να ευαισθητοποιηθούν οι νέοι για το αντικείμενο του διαστήματος με την ελπίδα ότι θα σε κάποια χρόνια θα έχουμε ακόμα περισσότερα άτομα που θα ασχολούνται σε αυτό το χώρο. Βέβαια η εφαρμογή δεν στοχεύει μόνο σε νεαρά άτομα παρόλα αυτά αποτελεί την βασική λίθο για να επιτευχθεί ο προαναφερθείσας στόχος.

Κάνοντας χρήση της εφαρμογής αυτής καθένας από εμάς θα έχει την δυνατότητα να ανακαλύψει πληροφορίες για τους εννέα πλανήτες που αποτελούν το ηλιακό μας σύστημα καθώς και κάποια μοναδικά χαρακτηριστικά για αυτούς. Η χρήση τεχνολογιών όπως αυτή της εικονικής και της επαυξημένης πραγματικότητας έρχονται να εμπλουτίσουν με το δικό τους μοναδικό τρόπο την εμπειρία αυτή. Τεχνολογίες σαν και αυτές είναι πλέον ευρέως γνωστές και έχουν σήμερα μια θέση στις καρδιές νεαρών ατόμων που ασχολούνται με ηλεκτρονικά παιχνίδια. Επομένως όπως μπορούμε να καταλάβουμε η ανάγκη χρήσης τέτοιων τεχνολογιών για ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι είναι μεγάλη, καθώς με αυτό τον τρόπο θα προσεγγίσουμε ένα μεγαλύτερο φάσμα ηλικιών με σκοπό την ευαισθητοποίηση τους προς το αντικείμενο του διαστήματος. Η αρχική ιδέα για την υλοποίηση της εφαρμογής ήταν η χρήση της σε χώρους οι οποίοι σχετίζονται με το διάστημα, όπως για παράδειγμα θεματικά πάρκα ή και στα λεγόμενα astro-villages. Τα astro-villages είναι χωριά τα οποία χτίζονται σε διάφορες περιοχές, με σκοπό οι επισκέπτες να ζήσουν μια ξεχωριστή εμπειρία σε όλους τους τομείς του διαστήματος, όπως για παράδειγμα την αστροπαρατήρηση. Βέβαια με την μορφή που έχει η εφαρμογή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και από ιδρύματα ή και εκπαιδευτικά ιδρύματα, καθώς είναι μία αυτοτελής εφαρμογή, δηλαδή όλες οι πληροφορίες που χρειάζεται ο χρήστης βρίσκονται ήδη στην εφαρμογή. Η χρήση της σαν μια εφαρμογή κινητού τηλεφώνου φαντάζει μακρινό σενάριο καθώς ο χρήστης πρέπει να έχει στην διάθεση του και σε εκτυπωμένη μορφή κάποιους «στόχους», όπως ονομάζονται.

Η κεντρική ιδέα είναι οι χρήστες μέσω μιας κινητής συσκευής Android να παίξουν ένα παιχνίδι ερωτήσεων με στόχο να πάρουν όσο περισσότερους βαθμούς μπορούν. Πιο συγκεκριμένα το η εφαρμογή χωρίζεται σε δυο στάδια . Αρχικά οι χρήστες θα έχουν την δυνατότητα , με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας να σκανάρουν στο χώρο κάποιους στόχους. Κάθε στόχο αντιπροσωπεύει και ένα από τους εννέα πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος . Καθώς ο χρήστης σκανάρει τον χώρο και η εφαρμογή εντοπίζει κάποιο από αυτούς τους στόχους , τότε στην οθόνη της συσκευής του ο χρήστης θα μπορεί να βρει κάποιες ενδιαφέρουσες πληροφορίες για τον πλανήτη του οποίου αντιστοιχεί ο εκάστοτε στόχος. Όταν ο χρήστης βρει και τους 9 στόχους και είναι πλέον έτοιμος να συνεχίσει στο παιχνίδι μεταφέρετε στο δεύτερο στάδιο της εφαρμογής , ένα παιχνίδι ερωτήσεων. Για να έχει ο χρήστης την δυνατότητα να παίξει θα του ζητηθεί ένα όνομα χρήστη. Όταν ο χρήστης εισάγει το όνομα χρήστη τότε το παιχνίδι ξεκινά. Οι ερωτήσεις αφορούν τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν στο προηγούμενο στάδιο της εφαρμογής. Το κουίζ αυτό αποτελείται από δέκα ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Κάθε ερώτηση έχει μόνο μια σωστή απάντηση όπως επίσης και με κάθε σωστή απάντηση του εκάστοτε χρήστη ισοβαθμεί με δέκα βαθμούς. Το παιχνίδι μπορεί να τερματίσει μόνο όταν ο χρήστης απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις . Με το τέλος του παιχνιδιού θα εμφανίζεται ένας πίνακας με τις ερωτήσεις και τις σωστές απαντήσεις αντίστοιχα. Τέλος θα εμφανίζεται το σκορ του κάθε χρήστη με άριστα το εκατό πενήντα.

Κεφάλαιο 3

Προηγούμενες εφαρμογές και Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

3.1 Προηγούμενες Εφαρμογές-AR	21
3.2 Προηγούμενες Εφαρμογές-VR	22

3.1 Προηγούμενες Εφαρμογές-AR

Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να θεωρείται σήμερα μια από τις πιο κοινές τεχνολογίες που μπορούμε να βρούμε στις εξελιγμένες κινητές συσκευές. Η τεχνολογία αυτή συνεχίζει και εξελίσσεται από πολλές εταιρίες όπως για παράδειγμα την Google. Η Google όπως και άλλες μεγάλες εταιρίες στον τομέα της τεχνολογίας επενδύουν εδώ και αρκετά χρόνια στην υλοποίηση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας με αυτό να έχει σαν αποτέλεσμα μια πιο ανταγωνιστική αγορά. Θα ήταν παράληψη να μην αναφερθεί το Pokémon GO, το παιχνίδι ουσιαστικά που μας σύστησε την επαυξημένη πραγματικότητα, καθώς με το που κυκλοφόρησε το 2016 έγινε πασίγνωστο παγκόσμιος σε μικρό χρονικό διάστημα. Ο λόγος είναι φυσικά η χρήση μιας «καινούργιας» τεχνολογίας που μέχρι εκείνη την στιγμή μπορεί μεν να είχε χρησιμοποιηθεί πολλές φορές σε διάφορες εφαρμογές, εντούτοις δεν ήταν γνωστή στο ευρύ κοινό. Πέραν όμως από την εφαρμογή Pokémon GO υπάρχουν και αρκετές εφαρμογές που χρησιμοποιούν την τεχνολογία που παρέχεται από την επαυξημένη πραγματικότητα και έχουν σαν θέμα το διάστημα. Πιο κάτω αναφέρονται κάποιες από αυτές τις εφαρμογές:

Apollo's Moon Shot:

Η εφαρμογή ^[18]προσομοιώνει μια από τις σημαντικότερες στιγμές της σύγχρονης ιστορίας, την προσγείωση των αστροναυτών Neil Armstrong and Buzz Aldrin στη σελήνη. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη σε Apple και Android συσκευές και τοποθετεί τους χρήστες στην επιφάνεια της σελήνης. Οι χρήστες μέσα από την εφαρμογή αυτή έχουν την δυνατότητα να περιηγηθούν στο φεγγάρι φεύγοντας από την δική τους πραγματικότητα και να παρατηρήσουν τις πρώτες εικόνες που είδαν οι δύο αστροναύτες κατά την προσεδάφιση τους στο φεγγάρι. Μάλιστα ο Teasel Muir-Harmony, επιμελητής στο Εθνικό Μουσείο Αεροπορίας και Διαστήματος, αναφέρει ότι η εφαρμογή κάνει την προσγείωση πιο διαδραστική και επιτρέπει στους χρήστες να ζήσουν την δική τους εμπειρία με το πρόγραμμα Apollo. Οι προγραμματιστές της εφαρμογής χρησιμοποίησαν τρισδιάστατες σαρώσεις της διαστημικής στολής του Neil

Armstrong και της μονάδας σεληνιακής εντολής, η οποία τοποθέτησε τους αστροναύτες στο φεγγάρι, προκειμένου να αντιγράψουν αυθεντικά την αίσθηση και την κλίμακα της προσγείωσης. Εκτός από το περπάτημα στο φεγγάρι, η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να προσομοιώνουν την απογείωση της αποστολής και να χαρτογραφούν την πορεία του Apollo μέσω του εναέριου χώρου της Σελήνης.

Sky guide AR :

Ακόμα μία εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας είναι το Sky Guide. Μια εφαρμογή λίγο διαφορετική από τις άλλες καθώς ο χρήστης έχει την δυνατότητα να σκανάρει τον ουρανό μέσω της εφαρμογής και να αναγνωρίζει αστερισμούς . Η εφαρμογή κάνει την εκμάθηση του ουρανού διαισθητική και διασκεδαστική. Το Sky Guide διαθέτει εκατοντάδες φωτεινούς δορυφόρους για να μπορεί ο χρήστης να αναγνωρίζει και να παρακολουθεί τα διάφορα σώματα. Ο χρήστης έχει επιπλέον την δυνατότητα να λαμβάνει ειδοποιήσεις κάθε φορά που ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός πετά πάνω από την τοποθεσία του. Η θέση της σελήνης αργά το βράδυ καθώς επίσης και η μορφή του ουρανού σε προηγούμενες μέρες είναι ακόμα κάποια από τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής που την κάνουν ακόμα πιο θεμιτή προς το κοινό. Το Sky Guide μπορεί να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε και ένα ακόμα πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι ότι λειτουργεί με ή χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη μόνο για συσκευές Apple .

Solar Space AR

Το Solar Space AR^[19] είναι μια συναρπαστική εφαρμογή AR που εξερευνά τα εκπληκτικά θαύματα των γειτονικών μας πλανητών και όχι μόνο. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να παρατηρήσει την κίνηση των πλανητών γύρω από τον ήλιο αλλά και από τον εαυτό τους. Η εφαρμογή αυτή έχει δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Unity και το Vuuforia. Μπορεί μεν η εφαρμογή αυτή να προσφέρει μια μοναδική εμπειρία στους χρήστες παρόλα αυτά δεν είναι διαθέσιμη σε άλλες πλατφόρμες εκτός από το Android . Ο χρήστης για να μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή θα πρέπει να έχει στην διάθεση του ένα ρεαλιστικό ηλιακό σύστημα το οποίο να τοποθετήσει μέσα στο δωμάτιό του με στόχο να παρατηρήσει αυτή την κίνηση των πλανητών καθώς επίσης και πώς περιστρέφονται κατά μήκος των τροχιών τους.

3.2 Προηγούμενες Εφαρμογές-VR

Η εικονική πραγματικότητα είναι ένα φανταστικό σύμπαν (δίνει την εντύπωση στο χρήστη ότι βρίσκεται κάπου αλλού) στο οποίο ο χρήστης έχει την δυνατότητα να «υπάρχει», φορώντας ειδικό εξοπλισμό, όπως ακουστικά και ειδικά γυαλιά. Όταν ενεργοποιείται ο εξοπλισμός , το οπτικό πεδίο του χρήστη αλλάζει εντελώς και μεταφάιρεται στο φανταστικό κόσμο της

εφαρμογής. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να είναι ένα παιχνίδι, ένα βίντεο 360 μοιρών ή απλώς ο εικονικός χώρος των διεπαφών της κάθε πλατφόρμας. Ο χώρος στον οποίο κινείται ο χρήστης μπορεί μεν να είναι πραγματικός παρόλα αυτά δεν έχει καμία επαφή με συτό τον πραγματικό χώρο . Βέβαια πολλοί οργανισμοί που σχετίζονται άμεσα με το διάστημα όπως η NASA και το European Space Agency(ESA) έχουν ήδη δημιουργήσει τρισδιάστατα μοντέλα τα οποία απεικονίζουν είτε πλανήτες είτε διάφορα ρομπότ που χρησιμοποιήθηκαν στις αποστολές. Αυτό έδωσε μεγάλη ώθηση σε προγραμματιστές ανάπτυξης παιχνιδιών να ασχοληθούν με το διάστημα κατασκευάζοντας παιχνίδια για κονσόλες, όπως για παράδειγμα PS4, τα οποία κάνουν χρήση τέτοιων τρισδιάστατων μοντέλων. Ποιο κάτω επισημαίνονται κάποιες από τις εφαρμογές που δημιουργήθηκαν με χρήση εικονικής πραγματικότητας.

Apollo 11 VR:

Το Apollo 11 VR^[20] προσομοιώνει την επιτυχής αποστολή προσεδάφισης στη σελήνη . Χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό πρωτότυπου αρχείου ήχου και βίντεο μαζί με ακριβείς αναπαραστάσεις του διαστημόπλοιου και των τοποθεσιών, όλα σε εμπνευσμένη μουσική. Κάποιοι θα μπορούσαν να το θεωρήσουν ένα είδος προηγμένου ντοκιμαντέρ καθώς δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη όχι μόνο να ξαναζήσει τα γεγονότα του 1969 αλλά και να πάρει τον έλεγχο πλοήγησης του διαστημόπλοιου και να προσγειωθεί στο σεληνιακό έδαφος. Ο χρήστης έχει ακόμα τη δυνατότητα μέσα από την εφαρμογή να εξερευνήσει την επιφάνεια της Σελήνης και να πραγματοποιήσει τα σεληνιακά πειράματα. Όπως μπορεί κάποιος να καταλάβει , η εφαρμογή αυτή είναι μια αναπαράσταση της αποστολής των Neil Armstrong και Buzz Aldrin

Titans of Space:

Το παιχνίδι Titans of Space^[21] αποτελεί παιχνίδι ξενάγησης στο διάστημα . Ο χρήστης έχει την αίσθηση ότι βρίσκεται στο πιλοτήριο ενός διαστημόπλοιου. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να παρατηρήσει ένα αυθεντικό μικροσκοπικό Ηλιακό Σύστημα και, στη συνέχεια, να γνωρίσει και να δει καθαρά κάποια από τα μεγαλύτερα και γνωστά αστέρια. Επιμελημένες φωτογραφίες και ανάγνωση γεγονότων με την βοήθεια εικονικής φωνής είναι ακόμα λίγα χαρακτηριστικά που έρχονται να πλαισιώσουν την εφαρμογή αυτή. Το παιχνίδι αυτό κυκλοφόρησε το 2019 και αποτελεί παιχνίδι της πλατφόρμας Android.

Κεφάλαιο 4

Απαιτούμενες γνώσεις και τεχνολογίες

4.1 Εισαγωγή στο Unity3d	24
4.2 Κύρια χαρακτηριστικά Unity3d	25
4.3 Vuforia Engine	26
4.4 ARCore	27
4.5 Κώδικας	28

4.1 Εισαγωγή στο Unity3d

Η μηχανή παιχνιδιών (game engine) Unity αναπτύχθηκε από τη Unity Technologies, των David Helgason, Joachim Ante και Nicholas Francis, στη Δανία το 2005 και αποτελεί ένα από τα πιο εξελιγμένα και ευρέως διαδεδομένα περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικών στον κόσμο, με ένα Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης (Integrated Development Environment – IDE) για την δημιουργία διαδραστικών μέσων. Το 2005 όταν κυκλοφόρησε η πρώτη έκδοση του Unity (1.0.0) στόχος ήταν να δημιουργηθεί μια προσιτή μηχανή παιχνιδιών με επαγγελματικά εργαλεία για ερασιτέχνες προγραμματιστές παιχνιδιών, «εκδημοκρατίζοντας» κατά αυτόν τον τρόπο την βιομηχανία ανάπτυξης των παιχνιδιών. Ο αριθμός πλατφόρμων, στις οποίες μπορούσαν να αναπτύξουν οι προγραμματιστές τις δημιουργίες τους ήταν αρκετά περιορισμένος, καθώς το Unity ήταν διαθέσιμο αποκλειστικά για mac OSX. Σήμερα όμως, η τρέχουσα έκδοση (2022.1.0f1) υποστηρίζεται τόσο στα macOS, όσο και στα Windows και υποστηρίζει πάνω από 25 πλατφόρμες για ανάπτυξη εφαρμογών μέσα στις οποίες ανήκει πλέον και η πλατφόρμα Android. Συνήθως, το Unity χρησιμοποιείται για τη δημιουργία παιχνιδιών για υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα και κονσόλες, αλλά είναι επίσης ικανό να τροφοδοτεί και εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας. Σύμφωνα με τον Διευθύνον Σύμβουλο David Helgason, το Unity "είναι ένα σύνολο εργαλείων που χρησιμοποιείται για την κατασκευή παιχνιδιών και είναι η τεχνολογία που εκτελεί τα γραφικά, τον ήχο, τη φυσική, τις αλληλεπιδράσεις και τη δικτύωση".

4.2 Κύρια χαρακτηριστικά Unity3d

Σε αυτή την ενότητα πραγματοποιείται μια ανάλυση των στοιχείων που θεωρούνται τα βασικά χαρακτηριστικά του Unity, τα οποία το καθιστούν μια εξαιρετική μηχανή ανάπτυξης εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Ένα από τα πλεονεκτήματα που οδήγησε στην χρήση της πλατφόρμας αυτής είναι το γεγονός ότι είναι δωρεάν , καθώς επίσης και το γεγονός ότι υπάρχει ειδικό φόρουμ για την πλατφόρμα όπου καθένας μπορεί να συζητήσει τυχόν σφάλματα που προέκυψαν κατά την ανάπτυξη του δικού τους λογισμικού. Αυτό αποτελεί πολύ θετικό στοιχείο της πλατφόρμας και έχει προσελκύσει με τον χρόνο αρκετούς developers .Η μηχανή ανάπτυξης Unity παρέχει στους χρήστες ολοκληρωμένα εγχειρίδια προγραμματισμού εφαρμογών (Application Programming Interface – API) με παραδείγματα, ενεργή κοινότητα προγραμματιστών, περιβάλλον εργασίας Drag-n-Drop , η δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογής σε πλήθος από πλατφόρμες και τέλος το χαμηλό κόστος του λογισμικού.

Παρακάτω γίνεται περαιτέρω ανάλυση των προαναφερόμενων βασικών χαρακτηριστικών.

Εγχειρίδια:

Η πλατφόρμα Unity^[6] παρέχει πλήρη εγχειρίδια χαρακτηριστικά κάθε στοιχείου καθώς και παραδείγματα για ολόκληρο το API (Application Programming Interface) του. Αυτό αποτελεί και ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της πλατφόρμας του Unity και είναι ένας από τους λόγους που αποτελεί το δημοφιλέστερο και περισσότερο χρησιμοποιούμενο λογισμικό σε σύγκριση με άλλα, τα οποία μπορεί να περιέχουν κάποια καθοδήγηση ως προς το πως οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν κάποια χαρακτηριστικά των πλατφόρμων αυτών , όχι όμως σε τέτοιο λεπτομερές βαθμό όσο η πλατφόρμα του Unity.

Drag-n-Drop:

Το περιβάλλον εργασίας του Unity είναι πολύ πιο εύκολο και φιλικό στη χρήση σε σύγκριση με άλλα αντίστοιχα λογισμικά. Μέσω της λειτουργίας drag-n-drop που παρέχει το λογισμικό, οι χρήστες έχουν την δυνατότητα χωρίς κάποιες προηγμένες γνώσεις προγραμματισμού να χρησιμοποιήσουν το λογισμικό και να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές, καθώς υπάρχουν έτοιμα γραμμένα κομμάτια κώδικα, τα οποία μπορούν να επιλέξουν και να σύρουν μέσα στο δικό τους project. Αυτό το χαρακτηριστικό κάνει το Unity πιο εύχρηστο και προσιτό καθώς η σημασία του χρήστη επικεντρώνεται στην ποιότητα και λειτουργικότητα του προγραμματισμού της εφαρμογής και όχι στην προσπάθεια προσθήκης νέων χαρακτηριστικών ή μοντέλων

Φυσική και απόδοση:

Με τη χρήση της φυσικής και των ιδιοτήτων της, τα αντικείμενα μπορούν να πάρουν μάζα, οπισθέλκουσα, ελαστικότητα, αναπήδηση και ανίχνευση σύγκρουσης, καθώς και να συναρμολογηθούν χρησιμοποιώντας μια ποικιλία αρθρώσεων. Οι ιδιότητες απόδοσης (rendering properties) περιλαμβάνουν shader και υφή που επηρεάζουν την εμφάνιση ορατών αντικειμένων. Σημαντικό χαρακτηριστικό αποτελεί και η ύπαρξη της έννοιας της βαρύτητας, πράγμα που κάνει τα παιχνίδια που είναι ανεπτυγμένα πιο αληθοφανή και κοντά στην πραγματικότητα.

Διανομή σε πολλαπλές πλατφόρμες:

Οι εφαρμογές που δημιουργούνται χρησιμοποιώντας το Unity μπορούν να εξαχθούν σε περισσότερες από 25 πλατφόρμες. Οι κυριότερες και οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες είναι αυτές της Android και Apple. Το Unity υποστηρίζεται ακόμα και από κονσόλες ηλεκτρονικών παιχνιδιών όπως PlayStation και Xbox. Παράδειγμα αποτελεί το βιντεοπαιχνίδι Assassin's Creed Unity ^[25] το οποίο κυκλοφόρησε το 2020 για τις κονσόλες PlayStation 4 και Xbox one.

Χαμηλό κόστος:

Το Unity διατίθεται σε ιδιώτες και επιχειρήσεις. Όσον αφορά τους ιδιώτες υπάρχει το Personal πακέτο το οποίο είναι δωρεάν και το Premium support, για το οποίο έρχεται να ενισχύσει το Personal πακέτο με πιο συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ή/και συνεχούς βοήθειας. Οι τιμές για το Premium support ποικίλουν και εξαρτώνται από τις υπηρεσίες που θα χρειαστεί ο κάθε χρήστης. Για τις επιχειρήσεις τα διαθέσιμα πακέτα είναι το Plus (\$399/έτος), το Pro (\$1800/έτος) και το Enterprise Plans (\$4000/έτος), το οποίο μπορεί να φιλοξενήσει έως και 20 άτομα.

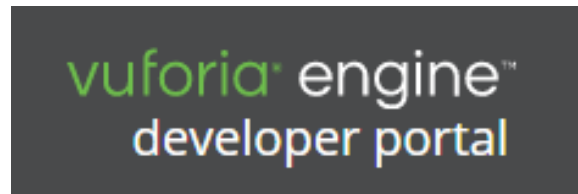


Εικόνα 2

4.3 Vuforia Engine

Η Vuforia^[7] είναι ένα kit ανάπτυξης λογισμικού (SDK) για κινητές συσκευές που επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Αποτελεί μία από τις καλύτερες πλατφόρμες για την ανάπτυξη AR, καθώς προσφέρει ένα εντυπωσιακό σύνολο λειτουργιών. Διαθέτει την λειτουργία Drag-and-Drop, η οποία διευκολύνει σημαντικά τις διαδικασίες

ανάπτυξης AR, καθώς επιτρέπει σε ανθρώπους χωρίς κάποια στοιχειώδη γνώση προγραμματισμού να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές AR. Επίσης, χρησιμοποιεί τεχνολογία που ενεργοποιεί το εικονικό περιεχόμενο με την αναγνώριση 2D επίπεδων εικόνων, 3D αντικειμένων καθώς επίσης και με την αναγνώριση κειμένου αφού διαθέτει ένα τυπικό αγγλικό λεξιλόγιο. Η αναπαραγωγή βίντεο είναι επίσης εφικτή όταν ανιχνεύονται στόχοι (targets) και επιπλέον η χρήση εικονικών κουμπιών επιτρέπει την αξιοποίηση οποιασδήποτε επιφάνειας ως οθόνη αφής . Μία από τις πιο χρήσιμες λειτουργίες που προσφέρει η Vuforia για εφαρμογές AR που χρησιμοποιούν αναγνώριση δεικτών για την προβολή εικονικού περιεχομένου είναι η Εκτεταμένη Λειτουργία Ανίχνευσης (Extended Tracking). Με αυτή τη λειτουργία εξακολουθεί να εμφανίζεται το εικονικό περιεχόμενο στην οθόνη, ακόμη και όταν η φωτογραφική μηχανή χάνει έναν δείκτη, το οποίο είναι πολύ χρήσιμο ειδικά για περιπτώσεις στις οποίες το εικονικό περιεχόμενο είναι πολύ μεγαλύτερο από τις διαστάσεις του δείκτη. Αυτό το SDK είναι συμβατό με Android, iOS, Windows και Unity.

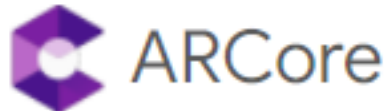


Εικόνα 3

4.4 ARCore

Το ARCore είναι η πλατφόρμα της Google για την ανάπτυξη επαυξημένων εμπειριών πραγματικότητας. Χρησιμοποιώντας διαφορετικά API (Application Programming Interface), το ARCore επιτρέπει στη κινητή συσκευή να αναγνωρίζει το περιβάλλον που βρίσκεται, να κατανοεί τον κόσμο και να αλληλεπιδρά με τα αντικείμενα και τις πληροφορίες στο χώρο. Ορισμένα από τα API είναι διαθέσιμα σε όλα τα Android και iOS για να επιτρέπουν κοινές εμπειρίες AR. Το ARCore χρησιμοποιεί τρεις βασικές δυνατότητες για την ενσωμάτωση του εικονικού περιεχομένου στον πραγματικό κόσμο όπως φαίνεται από την κάμερα της κινητής συσκευής του χρήστη. Η παρακολούθηση κίνησης επιτρέπει στο τηλέφωνο να κατανοεί και να παρακολουθεί τη θέση του σε σχέση με τον κόσμο. Η κατανόηση του περιβάλλοντος επιτρέπει στο τηλέφωνο να ανιχνεύει το μέγεθος και την τοποθεσία όλων των τύπων επιφανειών: οριζόντιες, κατακόρυφες και γωνιώδεις επιφάνειες όπως το έδαφος ή ένα τραπέζι . Το ARCore κάνει δύο πράγματα: εντοπίζει τη θέση της κινητής συσκευής καθώς κινείται και δημιουργεί τη δική της πραγματικότητα προς τον πραγματικό κόσμο. Αυτές οι δυνατότητες συνδυάζονται για να επιτρέψουν στο ARCore να δημιουργήσει τη δική του κατανόηση του κόσμου γύρω του. Η κατανόηση του ARCore για τον πραγματικό κόσμο επιτρέπει να τοποθετούνται

αντικείμενα, σχόλια ή άλλες πληροφορίες με τρόπο που ενσωματώνει τον πραγματικό κόσμο. Η παρακολούθηση των κινήσεων σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να μετακινηθεί και να δει αυτά τα αντικείμενα από οποιαδήποτε γωνία. Το ARCore^[23] είναι συμβατό με το Unity, Android Studio, Android NDK και iOS και έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε μια μεγάλη ποικιλία κατάλληλων συσκευών Android που εκτελούν Android 7.0 (Nougat) και νεότερες εκδόσεις, καθώς επίσης για τους χρήστες iPhone το ARCore απαιτεί μια συμβατή συσκευή ARKit με iOS 11.0 ή νεότερη έκδοση.



Εικόνα 4

4.5 Κώδικας

Η ανάπτυξη κώδικα για την πλατφόρμα γίνεται μέσω Scripts. Το Script λέει στα GameObjects μας πώς να συμπεριφέρονται. Με αυτό τον τρόπο τα GameObjects γνωρίζουν με ποιο τρόπο αναμένεται να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Κάθε Script έχει διαφορετικό λόγο ύπαρξης καθώς ελέγχει διαφορετικό αντικείμενο ή συμπεριφορά κάθε φορά. Το Script στο Unity είναι διαφορετικό από τον καθαρό προγραμματισμό. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να εστιάσει περισσότερο στο gameplay μέσω από τα Script του. Το Unity τρέχει σε ένα μεγάλο βρόχο. Διαβάζει όλα τα δεδομένα που υπάρχουν σε μια σκηνή. Για παράδειγμα, διαβάζει μέσα από τα φώτα, τα πλέγματα, ποιες είναι οι συμπεριφορές και επεξεργάζεται όλες αυτές τις πληροφορίες για εσάς. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για το scripting είναι η C# είναι μια γλώσσα προγραμματισμού H/Y. Δημιουργήθηκε από την Microsoft μέσα από την πλατφόρμα .NET. Είναι μια από τις γλώσσες προγραμματισμού που δημιουργήθηκαν για την Κοινή Υποδομή Γλώσσας (Common Language Infrastructure). Ο κύριος σκοπός της γλώσσας είναι να είναι απλή αντικειμενοστρεφής γλώσσα για γενική χρήση.



Εικόνα 5

Κεφάλαιο 5

Ανάλυση απαιτήσεων ,προδιαγραφές , σχεδιασμός

5.1 Γενική εισαγωγή	29
5.2 Έρευνα για απαιτήσεις	30
5.3 Σχεδιασμός εφαρμογής	31

5.1 Γενική εισαγωγή

Η ανάπτυξη μίας εφαρμογής αποτελεί πρόκληση για οποιοδήποτε προγραμματιστή. Η έρευνα απαιτήσεων για το προϊόν καθώς επίσης και όλες οι προδιαγραφές που θα πρέπει να καλύπτονται από την εφαρμογή για να την κάνουν πιο προσιτή είναι λίγες από αυτές τις προκλήσεις. Για την συγκεκριμένη εφαρμογή έγινε μία εκτεταμένη έρευνα ως προς το τι χαρακτηρίστηκε θα πρέπει να έχει ούτος ώστε να έχουμε ένα αποτέλεσμα που να μπορεί να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής. Αρχικά μελετήθηκαν τα στάδια που θα είχε η εφαρμογή και το σκοπό του κάθε σταδίου με στόχο την υλοποίηση μιας ολοκληρωμένης εφαρμογής. Δηλαδή αρχικά έχουμε μια εισαγωγική σκηνή που εξηγεί στο χρήστη τί πρόκειται να συναντήσει στα επόμενα στάδια. Μετά από αυτή την εισαγωγή έχουμε ένα «κυνήγι γνώσεων » με την βοήθεια της επαυξημένης πραγματικότητας, όπου ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί στο περιβάλλον του και με την βοήθεια κάποιων στόχων που πρέπει να βρει, να συλλέξει πληροφορίες σχετικές με τους πλανήτες. Μετά από αυτή την περιήγηση ο χρήστης έχει την δυνατότητα να απαντήσει κάποιες ερωτήσεις σχετικές με τις πληροφορίες που έχει συλλέξει στο προηγούμενο στάδιο. Για την υλοποίηση της εφαρμογής που περιεγράφηκε πιο πάνω υπήρξε ανάγκη για έρευνα ως προς το τί προϋποθέσεις θα πρέπει να ικανοποιούνται ώστε η εφαρμογή να συμπεριλαμβάνεται στα πλαίσια μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής. Μελετήθηκαν έννοιες όπως το ΣΤΕΜ καθώς επίσης και χαρακτηρίστηκε άλλων εκπαιδευτικών εφαρμογών. Επιπλέον χρειάστηκε εκτεταμένη έρευνα ως προς το ποιες τεχνολογίες θα ήταν οι καταλληλότερες για την ανάπτυξη της εφαρμογής όπως επίσης και το τρισδιάστατα μοντέλα που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν.

5.2 Έρευνα για απαιτήσεις

Κατά την έναρξη της έρευνας για τις πληροφορίες που θα ήταν χρήσιμες για την ανάπτυξη μιας τέτοιας εφαρμογής , εγέρθηκε το ερώτημα για το ποιες απαιτήσεις θα έπρεπε να ικανοποιεί η εφαρμογή όχι μόνο για την πιο εύκολη και ευχάριστη χρήση από το κοινό , αλλά και για να μπορεί να καλύπτει ένα από τους κύριους λόγους ανάπτυξης της , την μάθηση. Για να ανήκει μία εφαρμογή σε αυτή την κατηγορία , δηλαδή στην κατηγορία εκπαιδευτικής εφαρμογής , θα πρέπει να έχει κάποια χαρακτηριστικά. Στη δική μας περίπτωση μπορεί το αντικείμενο που ασχολείται η εφαρμογή να είναι το διάστημα παρόλα αυτά για να χρησιμοποιηθεί από οποιοδήποτε θα πρέπει να γνωρίζει και τί είναι η επαυξημένη πραγματικότητα , η τεχνολογία δηλαδή που χρησιμοποιείται . Σήμερα υπάρχει ένα ακρώνυμο που χρησιμοποιείται αρκετά από τους εκπαιδευτικούς σε όλο τον κόσμο ,το «STEM»^[8]

Ο όρος “STEM” [Science, Technology, Engineering and Mathematics] αποτελεί μία μεθοδολογία κατά την οποία υποστηρίζεται ότι οι μαθητές θα πρέπει να διδάσκονται τις τέσσερις επιστήμες σε συνδυασμό και όχι την καθεμιά τους ξεχωριστά. Η ανάγκη για την ύπαρξη μιας τέτοιας μεθοδολογίας εμφανίστηκε για να απαντήσει ένα από τα πιο βασικά ερωτήματα στην σύγχρονη εκπαίδευση, πως μπορεί η μάθηση να αποκτήσει τέτοιο νόημα ώστε οι μαθητές να μείνουν στα σχολεία και να επιτυγχάνουν ψηλές αποδόσεις. Οι μαθητές θα πρέπει να εκπαιδευτούν ώστε να αντιληφθούν ότι η δική τους ευημερία εξαρτάται από την ποιότητα του πλανήτη και η οποιαδήποτε εκπαίδευσή τους θα πρέπει να στοχεύει στην διαμόρφωση της ποιότητας ζωής τόσο του πλανήτη όσο και του ανθρώπου. Το STEM βοηθά κάθε παιδί να βρει και να αναπτύξει τις προσωπικές του δεξιότητες , να γνωρίσει καλύτερα τί ταιριάζει στον χαρακτήρα του με στόχο να βρεθεί η ασχολία και ο επαγγελματικός προσανατολισμός που αντικατοπτρίζεται στο χαρακτήρα καθενός. Μάλιστα μέσα από έρευνες έχει αποδεχθεί ότι περιοχές με υψηλά ποσοστά χρήσης μεθοδολογιών STEM έχουν ισχυρή οικονομία και αποτελούν χώρους προόδου και ευημερίας. Καλό είναι να αναφερθεί ότι σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει τα επαγγέλματα που ακολουθούν την συγκεκριμένη μεθοδολογία αυξάνονται κατά 17% συγκριτικά με τα υπόλοιπα επαγγέλματα των οποίων το ποσοστό κυμαίνεται κάτω από το 10% . Αυτό δείχνει το τεράστιο ενδιαφέρον που υπάρχουν για τέτοια επαγγέλματα καθώς επίσης και το γεγονός ότι ακόμα περισσότερα άτομα ασχολούνται με τις επιστήμες από τον καιρό που άρχισαν να συνυπάρχουν σαν σύνολο.

5.3 Σχεδιασμός εφαρμογής

Μετά από την έρευνα για εύρεση των απαιτήσεων που θα έπρεπε η εφαρμογή μας να ακολουθεί με στόχο να γίνει πιο εύχρηστη αλλά και να ανήκει μέσα στα πλαίσια μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής, άρχισε ο σχεδιασμός της εφαρμογής και πιο συγκεκριμένα ο διαχωρισμός των σταδίων . Έχοντας υπόψιν ότι η εφαρμογή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί τόσο από εκπαιδευτικά ιδρύματα όσο και από διάφορες εκπαιδευτικές εκδηλώσεις-οργανώσεις (αστροχωριά και αστροπάρκα), έγινε προσπάθεια η εφαρμογή να είναι αυτοτελής. Συγκεκριμένα στόχος ήταν η εφαρμογή να δίνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες στο χρήστη ούτως ώστε να μπορεί να αξιοποιήσει την εφαρμογή για να μάθει όσες περισσότερες πληροφορίες ήταν δυνατό για το διάστημα, χωρίς τη βοήθεια οποιαδήποτε εξωτερικής πηγής πληροφόρησης. Η πλατφόρμα η οποία επιλέχθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής , το Unity 3d παρέχει την δυνατότητα στον προγραμματιστή να διαχωρίζει το πρότζεκτ σε διάφορες «σκηνές» , όπως ονομάζονται . Στη δική μας περίπτωση κάθε σκηνή αποτελεί και ένα στάδιο της εφαρμογής . Οι σκηνές έχουν μία κλιμακωτή σειρά , δηλαδή κάθε σκηνή θα πρέπει να ολοκληρωθεί για να μπορέσει ο χρήστης να ολοκληρώσει σωστά το παιχνίδι. Ο στόχος της κάθε σκηνής καθώς και ο τρόπος υλοποίησης της αναφέρεται στις επόμενες παραγράφους.

Η εφαρμογή ξεκινά με την πρώτη σκηνή να αποτελεί την εισαγωγική σκηνή του παιχνιδιού. Στο πρώτο αυτό στάδιο της εφαρμογής ο χρήστης θα πάρει κάποιες βασικές πληροφορίες για το τί πρόκειται να συναντήσει καθ' όλη την διάρκεια του παιχνιδιού. Ο χρήστης αρχικά μεταφέρεται μέσα από την οθόνη της κινητής συσκευής του σε ένα εικονικό δάσος , το οποίο είναι ένα τρισδιάστατο μοντέλο. Από εκεί θα «γνωρίσει» ένα ρομπότ^[26] το οποίο έχει ρόλο αφηγητή. Ο χαρακτήρας αυτός αποτελεί ένα 3d model το οποίο υπάρχει δωρεάν στο Unity Asset Store .Η επιλογή του συγκεκριμένου χαρακτήρα έγινε καθώς το μοντέλο αυτό έχει ωραίους χρωματισμούς και είναι δομημένο με τέτοιο τρόπο ώστε τα άκρα του να μπορούν να κινούνται με την χρήση διαφόρων animations. Για τα animations χρησιμοποιήθηκε ένα γενικό πακέτο το οποίο περιλαμβάνει διάφορα humanoid animations , κάνοντας έτσι την πρώτη σκηνή πιο ενδιαφέρουσα. Συγκεκριμένα ο χαρακτήρας αυτός αρχικά «περπατά » προς τον χρήστη και όταν φτάσει σε ένα συγκεκριμένο σημείο ξεκινά να αναφέρει τον σκοπό του παιχνιδιού αλλά και τα επόμενα στάδια που περιλαμβάνει η εφαρμογή. Για την αφήγηση αυτή χρησιμοποιήθηκε κείμενο το οποίο εμφανίζεται σε μορφή υποτίτλων. Τέλος όταν ο χρήστης διαβάσει τις αρχικές πληροφορίες που του παρέχονται μπορεί να συνεχίσει στην επόμενη φάση με την χρήση κουμπιού.



Σκηνή 1

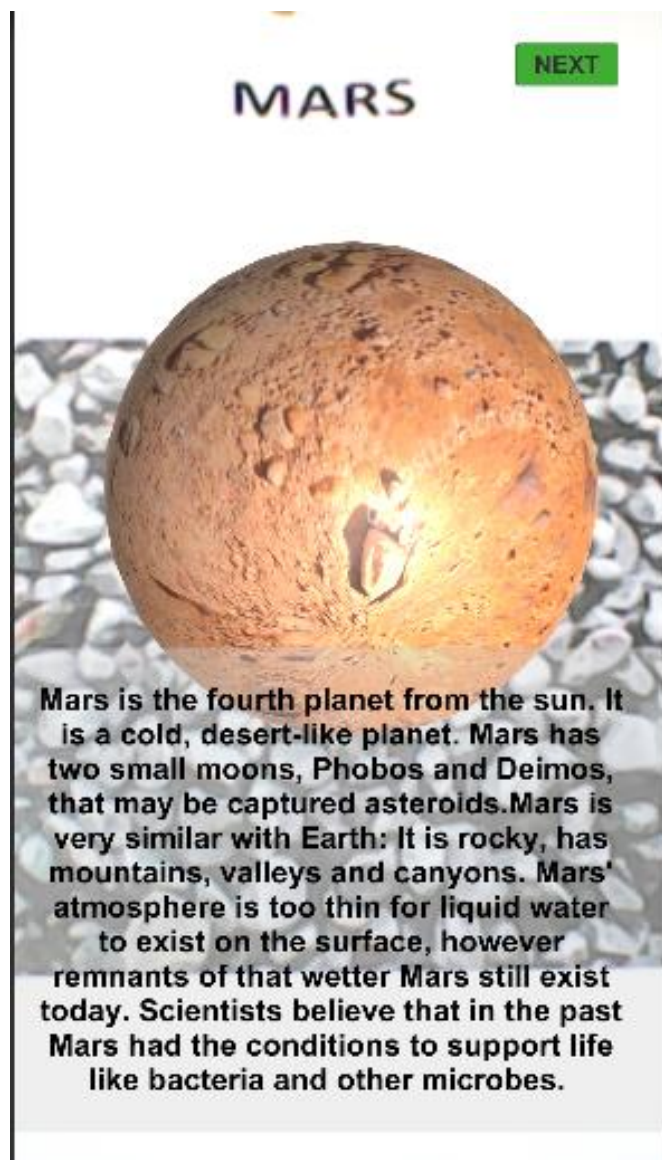
Η δεύτερη σκηνή αποτελεί μια AR scene .Σε αυτή τη φάση ο χρήστης αλληλεπιδρά με το φυσικό του περιβάλλον. Συγκεκριμένα με την βοήθεια της κάμερα της κινητής του συσκευής μπορεί να περιηγηθεί στο φυσικό του περιβάλλον με στόχο να βρει κάποιους «στόχους». Όταν η εφαρμογή σκανάρει αυτούς τους στόχους τότε εμφανίζει πληροφορίες για τους διάφορους πλανήτες. Η σκηνή αυτή υλοποιήθηκε με την βοήθεια του Vuforia , που όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως αποτελεί μια πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας.

Η πλατφόρμα αυτή παρέχει ποικίλες δυνατότητες για αντικείμενα ανάπτυξης όπως τα image targets τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην συγκεκριμένη περίπτωση. Τα image targets είναι κάποιες εικόνες οι οποίες μπορούν να αναγνωριστούν από το Vuforia με χρήση. Εκτός από τα

image targets υπάρχουν επίσης και τα object targets τα οποία είναι τρισδιάστατα αντικείμενα συγκεκριμένου σχήματος. Όπως αναφέρθηκε αυτά τα marks μπορούν να αναγνωριστούν από μία εφαρμογή που κάνει χρήση του Vuforia SDK έχοντας πρόσβαση στην κάμερα της συσκευής. Καθένα από αυτούς τους στόχους προβάλλουν στο χρήστη διαφορετική πληροφορία. Για τον λόγο αυτό είναι αναγκαία η δημιουργία μιας βάσης από image targets, καθένα από τους οποίους αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό πλανήτη του ηλιακού μας συστήματος. Ακόμα ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό που παρέχει το Vuforia είναι το images mapping, το οποίο είναι ένα εργαλείο που χαρτογραφεί την κάθε πιθανή εικόνα για στόχο και δείχνει στον προγραμματιστή πόσο augmentable είναι, δηλαδή πόσο εύκολη θα ήταν η αναγνώριση της από μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας.

Η επιλογή τέτοιων εικόνων αποτελούσε μια πρόκληση καθώς ο μηχανισμός αυτός δέχεται μόνο εικόνες με πολύ συγκεκριμένο μοτίβο και στην συγκεκριμένη περίπτωση χρειαζόνταν αρκετές εικόνες, 9 στο σύνολο, για να γίνει η επιθυμητή υλοποίηση. Όπως προαναφέρθηκε οι εικόνες έπρεπε να έχουν ένα διαφορετικό και αρκετά μοναδικό μοτίβο για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στόχοι, κάτι το οποίο οδήγησε στο να μην χρησιμοποιηθούν εικόνες σχετικές με το αντικείμενο της εφαρμογής. Μετέπειτα και καθώς επιλέχθηκαν οι εικόνες - στόχοι, ανατέθηκε σε καθεμία από αυτές ένας συγκεκριμένος πλανήτης. Μετά την επιλογή των στόχων αποθηκεύτηκε η βάση που δημιουργήθηκε στο Unity και με την βοήθεια του Vuforia SDK δημιουργήθηκαν 9 image targets σε καθένα από τους οποίους ανατέθηκε μια εικόνα. Εκτός από την εικόνα ο κάθε στόχος περιέχει και τα χαρακτηριστικά κάποιου πλανήτη, ένα κείμενο δηλαδή, όπως επίσης και το τρισδιάστατο μοντέλο του πλανήτη. Επομένως όταν ο χρήστης στοχεύει μία εικόνα μπορεί να δει κάποιες πληροφορίες για τον πλανήτη αυτό καθώς επίσης να δει και το πως μοιάζει ο πλανήτης.

Ακόμα ένα χαρακτηριστικό του Vuforia το οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά την ανάπτυξη είναι τα scripts τα οποία παρέχουν τις βασικές λειτουργίες για ένα λογισμικό AR. Με την βοήθεια αυτών των κομματιών κώδικα υλοποιήθηκε η εναλλαγή στόχων αλλά και δόθηκε και μίας μορφή κίνησης στα τρισδιάστατα μοντέλα με βάση την ταχύτητα και την τροχιά περιστροφής τους. Τέλος για να μπορέσει αυτή η σκηνή να χρησιμοποιηθεί από Android συσκευές έγινε χρήση και του ARCore^[22], το οποίο είναι αναγκαίο για την ανάπτυξη λογισμικών επαυξημένης πραγματικότητας σε Android συσκευές.



Σκηνή 2

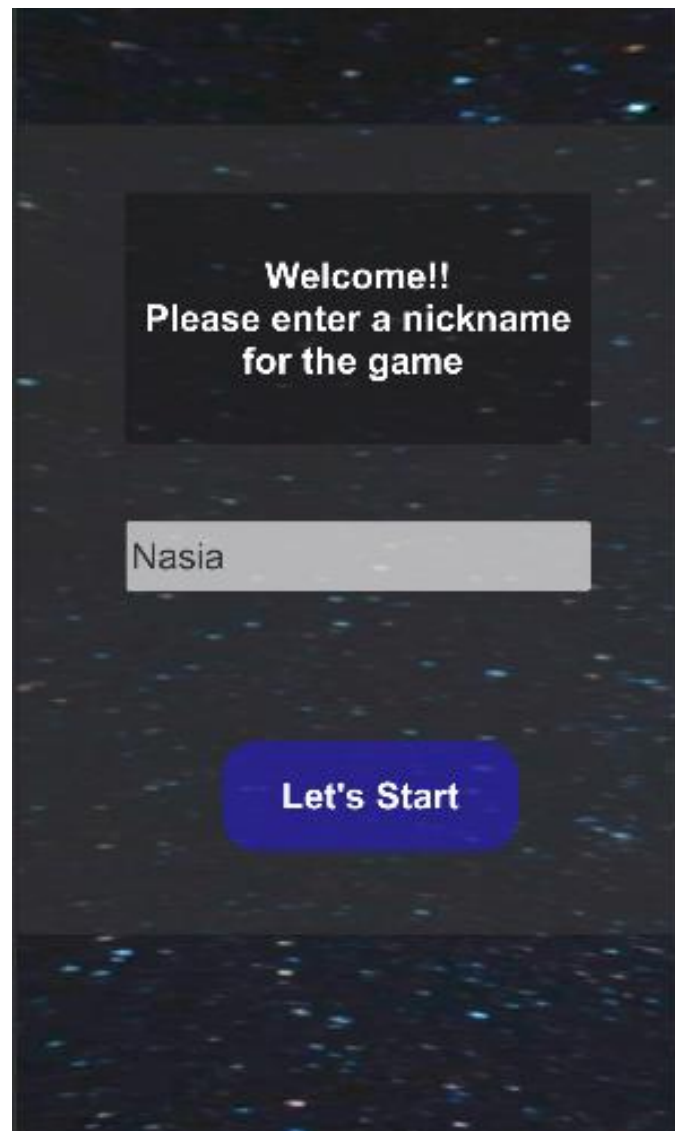
Όταν ο χρήστης τελειώσει με την εξερεύνηση της προηγούμενης σκηνής, μπορεί να συνεχίσει με το πάτημα ενός κουμπιού και να βρεθεί στην τρίτη σκηνή. Η σκηνή αυτή περιλαμβάνει και πάλι το ρομπότ – αφηγητή^[26], το οποίο δίνει μια περιγραφή του τί θα συναντήσει ο χρήστης στο επόμενο στάδιο της εφαρμογής.



Σκηνή 3

Ακολούθως ο χρήστης θα βρεθεί σε μια σκηνή στην οποία θα του ζητηθεί να εισάγει ένα Username για να μπορεί να παίζει το κουίζ ερωτήσεων που ακολουθεί. Για την σκηνή αυτή έγινε χρήση της βάσης δεδομένων firebase Realtime database . Το firebase όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα δίνει την δυνατότητα στον προγραμματιστή να δημιουργήσει μια ασύγχρονη βάση δεδομένων, όπως επίσης και να την συσχετίσει με εφαρμογή υλοποιημένη στην πλατφόρμα Unity. Ο σκοπός χρήσης μιας βάσης δεδομένων είναι για να μπορεί η εφαρμογή να παρουσιάζει τα αποτελέσματα κάθε παίχτη στο τέλος καθώς αποθηκεύονται τόσο το Username αλλά και το τελικό σκορ κάθε παίχτη. Το firebase διαθέτει πακέτα τα οποία μπορούν να εγκατασταθούν στην πλατφόρμα Unity , και με την βοήθεια συγκεκριμένων εντολών της γλώσσας προγραμματισμού CSharp να αποθηκευτούν πληροφορίες της

εφαρμογής. Για την εισαγωγή του Username χρησιμοποιήθηκε ένα UI element γνωστό και ως Input Field. Η πλατφόρμα Unity δίνει την δυνατότητα αναπαράστασης των πληροφοριών σε JSON και με αυτό τον τρόπο αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων. Δεν χρειάστηκε οποιαδήποτε άλλη ενέργεια για την δημιουργία της βάσης, καθώς όταν εγκατασταθούν όλα τα απαραίτητα πακέτα στην πλατφόρμα και δοκιμαστεί, η βάση δημιουργείται αυτόματα. Σημαντικό είναι να εισαχθεί στο πρότζεκτ, εκτός από το πακέτο SDK και ένα JSON αρχείο το οποίο περιέχει τις πληροφορίες σύνδεσης στη βάση όπως επίσης και όλα τα configurations που χρειάζονται. Το firebase χρησιμοποιήθηκε καθώς αποτελεί μια ιδανική λύση στην περίπτωση της εφαρμογής καθώς δεν χρειάζεται κάποιος συγχρονισμός ανάμεσα στα δεδομένα του κάθε χρήστη, παρά μόνο η συγκέντρωση των τελικών αποτελεσμάτων τους. Αν και η πλατφόρμα Unity δίνει την δυνατότητα στον προγραμματιστή για δημιουργία βάσης δεδομένων, εντούτοις προτιμήθηκε το firebase για να μην επιβαρυνθεί περισσότερο η εφαρμογή.



Σκηνή 4

Όταν ο χρήστης εισάγει τα απαιτούμενα στοιχεία μπορεί να ξεκινήσει να απαντά στις ερωτήσεις του κουίζ της επόμενης φάσης. Όπως είδαμε και προηγουμένως η γλώσσα στην οποία στηρίζεται το Unity , η CSharp είναι μία αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού. Η σκηνή αυτή αποτελείται από ένα καμβά ο οποίος είναι και το template του κουίζ , ένα χώρο όπου θα εμφανίζεται το κείμενο της ερώτησης όπως επίσης και τρία κουμπιά τα οποία αντιπροσωπεύουν τις πιθανές απαντήσεις. Η υλοποίηση του κουίζ ερωτήσεων στηρίχτηκε στο πλεονέκτημα της αντικειμενοστρέφειας που παρέχει η γλώσσα προγραμματισμού . Αρχικά δημιουργήθηκε μια abstract class που είναι υπεύθυνη για τις ερωτήσεις. Κάθε αντικείμενο αυτής της κλάσης έχει κάποια χαρακτηρίστηκα , όπως το κείμενο της ερώτησης , μια λίστα από πιθανές απαντήσεις καθώς επίσης και τον αριθμό της ορθής απάντησης. Ακολούθως υλοποιήθηκε ακόμα μία κλάση η οποία είναι υπεύθυνη για τις απαντήσεις. Η κλάση αυτή διαθέτει δύο μεθόδους στις περιπτώσεις που αν η απάντηση που επιλεγεί είναι αρθώ ή λάθος. Αυτό το script έχει ανατεθεί σε όλα τα buttons τα οποία αντιπροσωπεύουν τις απαντήσεις. Επομένως με την επιλογή μίας απάντησης , δηλαδή το πάτημα κάποιου κουμπιού , η εφαρμογή αρχίζει να τρέχει μία από τις δύο μεθόδους , σύμφωνα πάντα με την απάντηση που δόθηκε στο script ερωτήσεων για το ποια είναι η σωστή απάντηση. Μετά την υλοποίηση των προηγούμενων κλάσεων αντικειμένων , υλοποιήθηκε ο βασικός κώδικας της φάσης αυτής , το Game Manages script. Ο κώδικας αυτός αποτελεί την δομή του κουίζ ερωτήσεων. Αρχικά ο προγραμματιστής επιλέγει πόσες ερωτήσεις θα υπάρχουν στο κουίζ. Με την επιλογή του αριθμού αυτού δημιουργούνται τα ανάλογα αντικείμενα ερωτήσεων.

Η κάθε ερώτηση έχει τρεις επιλογές απαντήσεων. Όταν επιλεγεί μια απάντηση το Game Manager script είναι υπεύθυνο στο να βρει ποια από τις απαντήσεις είναι η ορθή και να συγκρίνει το αποτέλεσμα αυτό με την επιλεγμένη απάντηση. Αν η απάντηση είναι ορθή τότε προστίθενται δέκα βαθμοί στο συνολικό σκορ του χρήστη. Στο κουίζ δεν υπάρχει αρνητική βαθμολογία οπότε στην περίπτωση που η απάντηση η οποία επιλέχθηκε είναι λάθος τότε απλά βγάζει μήνυμα λάθους . Κάθε φορά που ο χρήστης απαντά σε μία ερώτηση το Game Manager script κάνει τον παραπάνω έλεγχο και ακολούθως εμφανίζει μια νέα ερώτηση σε τυχαία σειρά. Επιπλέον κάθε φορά που μια ερώτηση απαντηθεί αφαιρείται από την λίστα ούτως ώστε να μην εμφανιστεί ξανά. Μόνο όταν ο χρήστης απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις μπορεί να τελειώσει το παιχνίδι.

Για την καλύτερη λειτουργία του κουίζ χρειάστηκε να δημιουργηθεί ένα άδαιο αντικείμενο το οποίο αποτελεί το Game Manager του κουίζ. Σε αυτό το αντικείμενο ανατέθηκε το script για να είναι ανεξάρτητο από τις υπόλοιπες οντότητες της εφαρμογής και σκοπό την ομαλή

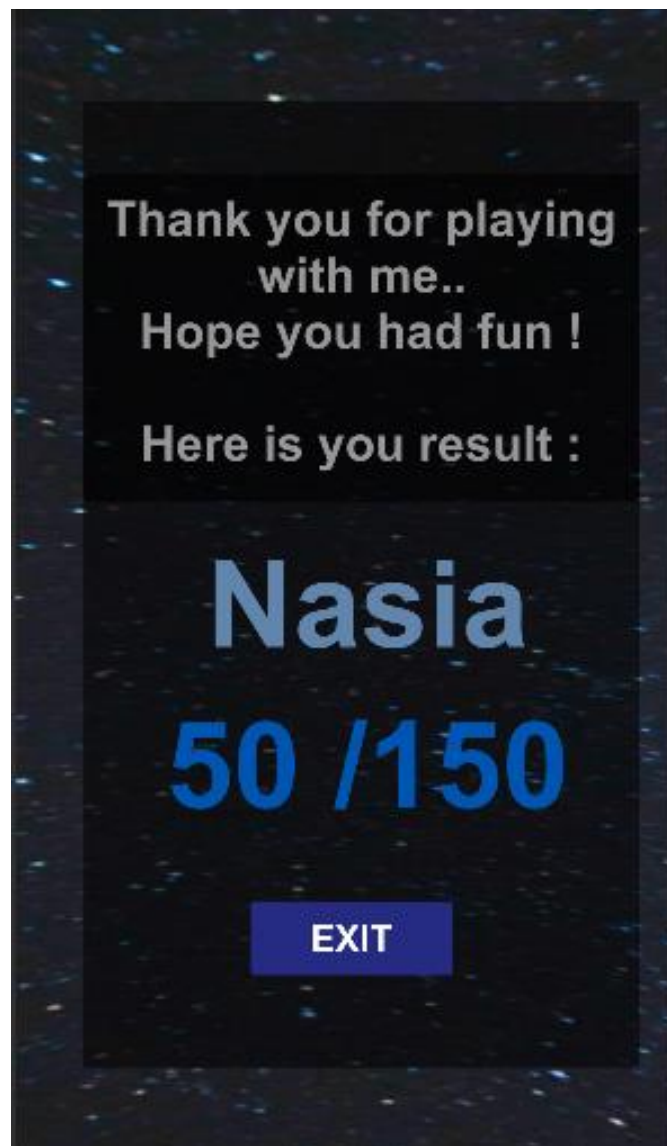
εναλλαγή των πληροφοριών καθώς επίσης και την καλύτερη διαχείριση των διαφόρων αντικειμένων . Το στάδιο αυτό υλοποιήθηκε με δεκαπέντε ερωτήσεις στο σύνολο. Κάθε μια από αυτές έχει 3 επιλογές όπως ήδη αναφέρθηκε . Όλες οι ερωτήσεις βασίζονται πάνω στις πληροφορίες που δόθηκαν στο χρήστη από την σκηνή δύο.

Η υψηλότερη βαθμολογία στη παρούσα φάση είναι 150 βαθμοί κάτι το οποίο μπορεί να αλλάξει με βάση τον αριθμό των ερωτήσεων. Όταν ο χρήστης απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις τότε εμφανίζεται ένα κουμπί με το οποίο μεταφέρεται στην τελευταία σκηνή της εφαρμογής.



Σκηνή 5

Η τελευταία σκηνή αποτελείται από μια κάρτα η οποία εμφανίζει το Username καθώς επίσης και το τελικό σκορ του χρήστη. Όπως και η Τρίτη σκηνή, έτσι και αυτή κάνει χρήση της βάσης δεδομένων firebase. Σε αυτή την περίπτωση όμως ανακτώνται στοιχεία από την βάση δεν αποθηκεύονται μόνο. Αρχικά για να εμφανιστεί το όνομα χρήστη, ανακτάται από την βάση σε μορφή JSON και έπειτα μετατρέπεται ξανά σε string για να μπορεί να παρουσιαστεί στο χρήστη. Τώρα όσον αφορά το τελικό σκορ, παρουσιάζεται στο χρήστη πρώτα και ακολούθως γίνεται η μετατροπή σε JSON δεδομένα ούτως ώστε να αποθηκευτούν στην βάση.



Σκηνή 6

Κεφάλαιο 6

Επίλογος, βελτιώσεις της εφαρμογής

6.1 Μελλοντικές επεκτάσεις	40
5.2 Επίλογος	41

6.1 Μελλοντικές επεκτάσεις

Οι βελτιώσεις που θα μπορούσαν να γίνουν στην συγκεκριμένη εφαρμογή είναι αρκετές όπως άλλωστε συμβαίνει σε κάθε εφαρμογή όταν πρόκειται να βελτιωθεί. Έτσι, σε κάθε νέα έκδοση δίνεται η δυνατότητα διόρθωσης λαθών και προβλημάτων, τα οποία δεν ήταν φανερά από την αρχή, καθώς και προσθήκης νέων χαρακτηριστικών. Στο σημείο αυτό είναι πολύ σημαντικά τα σχόλια των χρηστών της εφαρμογής, για να μπορεί να είναι σε θέση ο προγραμματιστής να βελτιώσει την εφαρμογή κάνοντας την πιο προσιτή και με την ελπίδα να προσελκύσει περισσότερα κοινά.

Μία μελλοντική επέκταση που θα μπορούσε να γίνει στην εφαρμογή είναι η αναπαραγωγή βίντεο με το που ο χρήστης βρει κάποιο στόχο ούτως έτσι να γίνει ακόμα πιο διαδραστική η εφαρμογή και να βοηθήσει τον χρήστη να μάθει πιο εύκολα κάποιες από τις πληροφορίες που του παρουσιάζονται.

Ακόμα μία βελτίωση της εφαρμογής θα ήταν αν αυτό θεωρηθεί χρήσιμο και αναγκαίο να επεκταθεί και σε άλλες πλατφόρμες πέραν από την πλατφόρμα Android. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενες υπό-ενότητες ο λόγος ύπαρξης αυτής της εφαρμογής είναι για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικά ιδρύματα και οργανώσεις με σκοπό να γίνει η μάθηση για το διάστημα πιο ενδιαφέρον και προσιτή προς άτομα νεαρών ηλικιών . Θα μπορούσε βέβαια αν το επιθυμούσε ο προγραμματιστής να διαθέσει την εφαρμογή προς όλους.

Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα της μετατροπής της συγκεκριμένης εφαρμογής σε παιχνίδι ανάμεσα σε δύο ή περισσότερους χρήστες/ομάδες, με την προσθήκη των ονομάτων τους και την ανάδειξη του νικητή ανάλογα με το ποσοστό των λαθών του και τον χρόνο απάντησης των ερωτήσεων στο κουίζ.

6.2 Επίλογος

Ανακεφαλαιώνοντας μέσα από την παρούσα διπλωματική έγινε εκτενείς διαφορά στο αντικείμενο του διαστήματος, καθώς αποτελεί και την θεματική ενότητα της εφαρμογής που αναπτύχθηκε. Μελετήθηκαν συγκεκριμένα οι πλανήτες που αποτελούν το ηλιακό σύστημα καθώς και άλλα σωματίδια που υπάρχουν και ολοκληρώνουν το σύνολο. Πιο αναλυτικά έγινε αναφορά στα μεγέθη των πλανητών αλλά και στα διαφορετικά σωματίδια που χαρακτηρίζουν το κάθε πλανήτη. Ακολούθως αναλύθηκαν οι τεχνολογίες που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ανάπτυξη της εφαρμογής και το σκοπό που έχει καθεμιά από αυτές . Μέσα από αυτή την εργασία μου δόθηκε η δυνατότητα να ασχοληθώ με μια τεχνολογία σχετικά καινούργια και πιστεύω ότι έχω κερδίσει αρκετές γνώσεις όσων αφορά την ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Τεχνολογίες όπως αυτές της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας έχουν απασχολήσει αρκετά τα τελευταία χρόνια και προβλέπεται να μας απασχολήσουν ακόμα περισσότερα στο άμεσο μέλλον , καθώς οι δυνατότητες που προσφέρουν είναι πολλές και ποικίλες.

Βιβλιογραφία

- [1] A.Barnett, “Solar System exploration,” <https://solarsystem.nasa.gov/planets>
[Accessed 20 October 2021]
- [2] M.W McGreevy, “ Virtual Reality Applications and Explorations”, 1993,
Pages 163-197
- [3] D.Holmes, “A beginner’s guide to stargazing” , October 20 , 2021
- [4] M.Waters, “The Augmented Reality App That Lets You Experience the Moon Landing” , June 24, 2019
- [5] J.Carmigniani & B.Furht, “ Augmented Reality: An Overview” , July , 2011
- [6] “Unity Learn” [Online], Available: <https://learn.unity.com/>
- [7] “Vuforia Development” [Online], Available:
<https://developer.vuforia.com/vui/develop>
- [8] Π.Σταυρόπουλος, “STEM στην Εκπαίδευση - STEM in Education”
- [9] L.Dixon, “ European Space Agency”, Available:
<https://www.britannica.com/topic/European-Space-Agency>
- [10] “Astropark camps”, Available: <https://www.astropark.ie/kids/camps/>
- [11] “International Astronomical Youth Camp”, Available: <https://www.iayc.org/>
- [12] “Reaching for the Stars: NASA science for Girl Scouts Info”, Available:
<https://www.seti.org/gsstars>

- [13] M.Farshid, J.Paschen, T.Eriksson & J.Kietzmann, “Go boldly!: Explore augmented reality (AR), virtual reality (VR), and mixed reality (MR) for business. Business Horizons”, 2018
- [14] International Space Exploration Coordination Group, “Benefits Stemming from Space Exploration”, September 2013
- [15] M.Saint-Guillain , “The underestimated role of computer scientists in future manned space missions” , 2018
- [16] R.Suszyński, “ The latest developments in computer science and their impact on space exploration”, 2021
- [17] “Incidence matrices and interval graphs,”, Available:
<https://apps.apple.com/us/app/sky-guide>
- [18] “Apollo's Moon Shot”, Available:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sndigital.apolloar&hl=en&gl=US>
- [19] “Solar Space AR”, Available: <https://apps.apple.com/us/app/solar-space-ar>
- [20] “Apollo 11 VR”, Available:
https://store.steampowered.com/app/953840/Apollo_11_VR_HD/
- [21] “Titans of Space”, Available:
https://store.steampowered.com/app/468820/Titans_of_Space_PLUS/
- [22] A.Bose, “Explained: What is Google ARCore and how is it useful” , 2022
Available:<https://timesofindia.indiatimes.com/gadgets-news/explained-what-is-google-arcore-and-how-is-it-useful/>
- [23] “Google ARCore: Everything you need to know about the Augmented Reality platform”, Available: <https://www.xda-developers.com/arcore/>
- [24] H.Monaghan, “Goldstone Apple Valley Radio Telescope (GAVRT)”, 2019
Available: <https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/communications/outreach/gavrt>

- [25] “Assassin's Creed Unity”, Available:
https://store.steampowered.com/app/289650/Assassins_Creed_Unity/
- [26] “Robot Kyle”, Available:
<https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/robots/space-robot-kyle-4696>
- [27] C.S.Brown, “ How Our Solar System Formed”, Available:
<https://www.khanacademy.org/humanities/big-history-project/solar-system-and-earth/earth-and-form-solar-system/a/how-our-solar-system-formed>

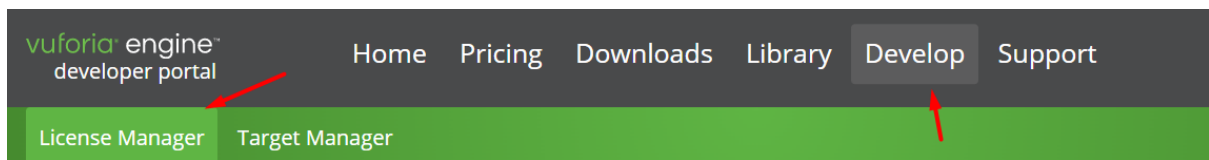
Images:

- [1] Available: <https://solarsystem.nasa.gov/>
- [2] Available: <https://unity.com/>
- [3] Available: <https://developer.vuforia.com/vui/develop/licenses>
- [4] Available: <https://developers.google.com/ar>
- [5] Available: <https://csharp-speedrun.com/csharp-tutorial/csharp-introduction/>

Παράρτημα Α

Σε αυτό το παράρτημα θα γίνει αναλυτική επεξήγηση για το πως δημιουργήθηκε η βάση των image targets μέσω της πλατφόρμας Vuforia.

Αρχικά πρέπει να δημιουργηθεί λογαριασμός για να έχουμε πρόσβαση στις λειτουργίες που παρέχονται. Έπειτα ακολουθούν τα παρακάτω βήματα:



License Manager

[Get Basic](#)[Buy Premium](#)

[Learn more](#) about licensing.
Create a license key for your application.

Μεταβαίνουμε στο παράθυρο “Develop” και έπειτα επιλέγουμε το υπό-παράθυρο “License Manager”. Από εκεί μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα νέο πρότζεκτ. Όταν ανοίξουμε το νέο πρότζεκτ το οποίο δημιουργήσαμε, θα δούμε ένα license key το οποίο χρειάζεται να αντιγράψουμε στην εφαρμογή προκειμένου να υπάρξει η επιθυμητή σύνδεση

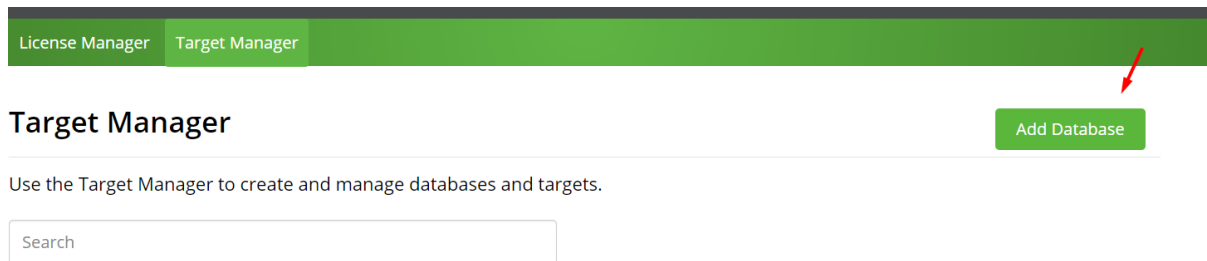
ARproject

[Edit Name](#) [Delete License Key](#)[License Key](#)[Usage](#)

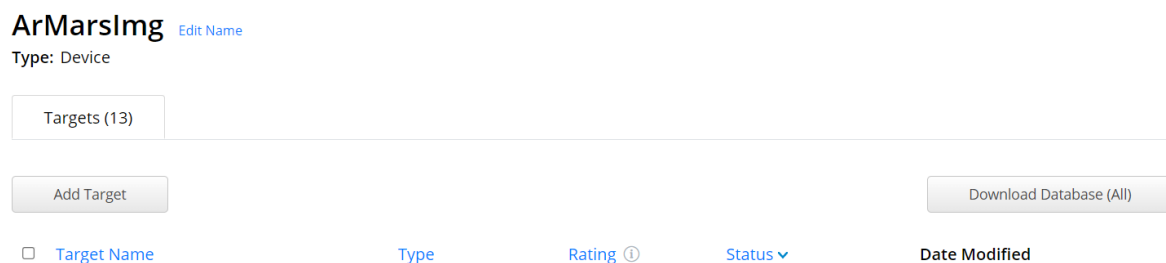
Please copy the license key below into your app



Τώρα είμαστε έτοιμοι να εισάγουμε τις εικόνες στόχους. Μεταβαίνουμε στο παράθυρο «Target Manager» και δημιουργούμε μία βάση με το κουμπί που βρίσκεται στη δεξιά πλευρά της οθόνης. Θα μας ζητηθεί να δώσουμε ένα όνομα στην βάση όπως επίσης και που θα θέλατε να αποθηκευτεί.



Όταν δημιουργηθεί η βάση , την ανοίγουμε και μεταβαίνουμε στο παρακάτω παράθυρο:



Από εδώ μπορούμε να δημιουργήσουμε τους στόχους μας πατώντας το κουμπί στα αριστερά της οθόνης

Add Target

Type:



Single ImageCuboidCylinder3D Object

File:

.jpg or .png (max file 2mb)

Width:

Enter the width of your target in scene units. The size of the target should be on the same scale as your augmented virtual content. Vuforia uses meters as the default unit scale. The target's height will be calculated when you upload your image.

Name:

Name must be unique to a database. When a target is detected in your application, this will be reported in the API

Σε αυτή την φάση θα πρέπει να αποφανθούμε αν οι στόχοι μας θέλουμε να είναι τρισδιάστατα αντικείμενα ή εικόνες. Στην δική μας περίπτωση , θα χρειαστεί να ανεβάσουμε την εικόνα που επιθυμούμε και να δηλώσουμε το πλάτος που θα επιθυμούσαμε να έχει όπως επίσης και ένα όνομα. Αυτό το σημείο είναι αρκετά κρίσιμο καθώς το μέγεθος που θα δηλωθεί πρέπει να συσχετίζεται με το μέγεθος της εικόνας για να έχουμε καλύτερη ανάλυση. Όταν δημιουργήσουμε τους στόχους θα μπορούμε να τους δούμε στο κάτω μέρος της οθόνης.

Type: Device

Targets (13)

Add Target

☐	Target Name	Type	Rating ^①	Status [▼]
☐	 imagesTo	Single Image	★★★★★	Active
☐	 targetattemp5	Single Image	★★★★★	Active
☐	 targetattemp2	Single Image	★★★★★	Active
☐	 targetsaturn	Single Image	★★★★★	Active
☐	 targetPluto	Single Image	★★★★★	Active
☐	 targetNeptune	Single Image	★★★★★	Active

Για να είναι η εικόνα στόχος που έχουμε θέσει καλή , δηλαδή να αναγνωρίζεται από εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας , το «Rating» πρέπει να έχει καλή βαθμολογία. Ένας άλλος τρόπος για να δούμε αν η εικόνα μας αποτελεί ένα καλό «στόχο» για την εφαρμογή είναι να δούμε πως χαρτογραφείται. Πατάμε πάνω στην εικόνα – στόχο και εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο

Από εδώ μπορούμε να διαγράψουμε τον στόχο , να προσθέσουμε νέα χαρακτηριστικά όπως επίσης και να δούμε τα features της εικόνας

Edi



Update Target

Show Features

Update Target

Show Features

Target

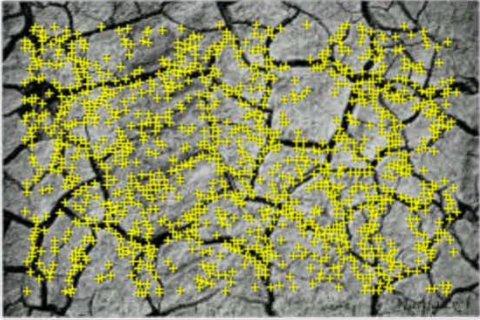
Aug

Add

Mod

Τα features της εικόνας μας δείχνουν πόσα και ποια σημεία μπορεί να αναγνωρίσει η κάμερα της κινητής συσκευής. Κάθε εικόνα έχει ένα ξεχωριστό και μοναδικό μοτίβο . όσα περισσότερα σημεία υπάρχουν σε αυτή την φάση τόσο το καλύτερο.

[Edit Name](#) [Remove](#)



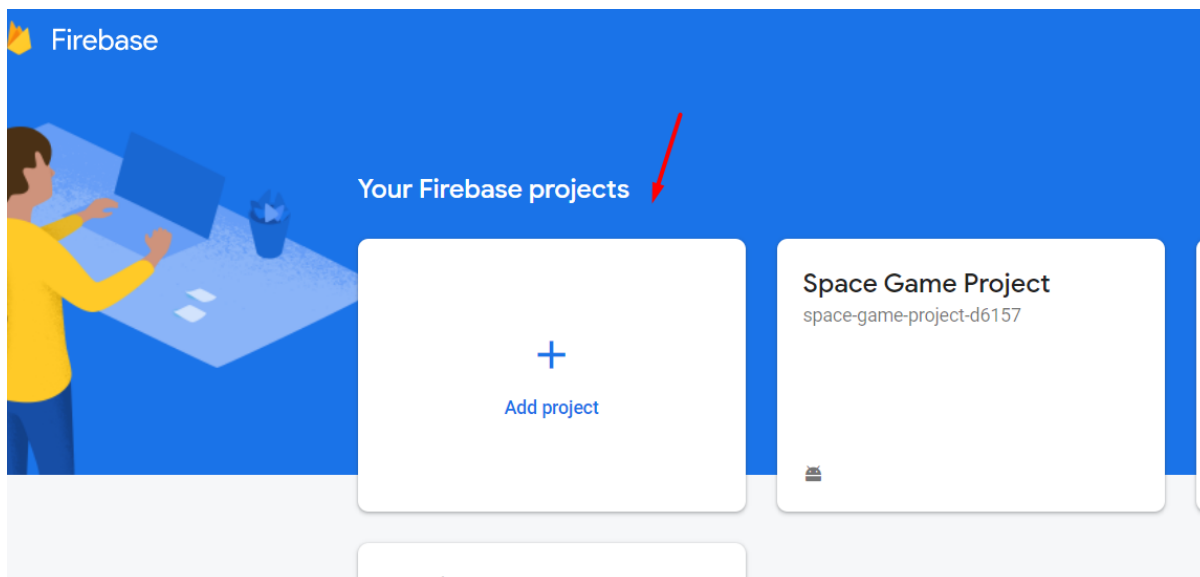
[Update Target](#) [Hide Features](#)

Type: Single Image
Status: Active
Target ID: 5cb5f6a6a30946f68d194a544fd7693e
Augmentable: ★★★★★
Added: May 25, 2022 10:06
Modified: May 25, 2022 10:06

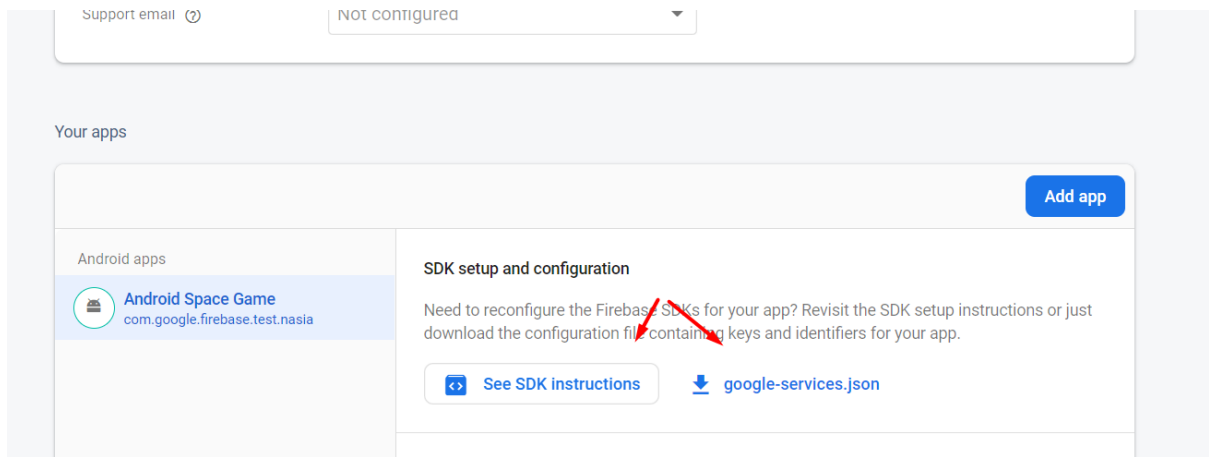
Παράρτημα Β

Σε αυτό το παράρτημα θα επεξηγηθεί ο τρόπος διαχείρισης της βάσης δεδομένων καθώς και των δεδομένων , όπως ακριβώς υλοποιήθηκαν για την εφαρμογή.

Αρχικά πρέπει να δημιουργηθεί λογαριασμός για το firebase. Η δημιουργία λογαριασμού καθώς και η δημιουργία σχετικά μικρών πρότζεκτ, δηλαδή γύρω τους 100 χρήστες ταυτόχρονα συνδεδεμένους, είναι δωρεάν. Ακολουθεί η δημιουργία του νέου πρότζεκτ:



Όταν γίνει η παραπάνω επιλογή , εμφανίζεται ένα παράθυρο το οποίο καθοδηγεί τον χρήστη στο πως να δημιουργήσει το δικό του πρότζεκτ. Θα ζητηθεί να δέσει ένα όνομα στο πρότζεκτ καθώς και να επιλέξει τον λογαριασμό στον οποίο θα ανήκει. Όταν ολοκληρωθεί αυτό το βήμα θα πρέπει να επιλεγεί το είδος βάσης που δημιουργηθεί. Στην παρούσα εργασία υλοποιήθηκε η “RealTime Database”. Στη συνέχεια θα πρέπει να εγκατασταθούν στην πλατφόρμα υλοποίησης στις εφαρμογές τα πιο κάτω πακέτα.



Τώρα όσον αφορά τον κώδικα για να μπορούν να αποθηκευτούν δεδομένα , πιο κάτω θα δείτε ότι έχει χρησιμοποιηθεί η βιβλιοθήκη που υπάρχει διαθέσιμη για το firebase

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using Firebase.Database;
using UnityEngine.UI;

public class databaseScript : MonoBehaviour
{
    DatabaseReference reference;
    [SerializeField] public InputField username;
    public int totalScore;
    User user = new User();
    //FinishScript fin;
    Text score;
    Text name;
    GameManagerScript quizManager;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        reference = FirebaseDatabase.DefaultInstance.RootReference;
    }
}
```

Η πιο κάτω μέθοδος αποθηκεύει τα δεδομένα στη βάση.

```
public void saveData()
{
    user.UserName = username.text;
    string json = JsonUtility.ToJson(user);

    reference.Child("User").Child(user.UserName).SetRawJsonValueAsync(json).ContinueWith(task =>
    {
        if (task.IsCompleted)
        {
            Debug.Log("Succesfully added data to database");
        }
        else
        {
            Debug.Log("Something went wrong");
        }
    });
}
```