

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



- Πτυχιακή Εργασία -

Ανάπτυξη διαδραστικής εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για πρόσβαση σε
ιστορικό περιεχόμενο

Φουρνάρης Γεώργιος

Επιβλέπων καθηγητής: Ρίγγας Δημήτριος

3 Σεπτεμβρίου 2022

Επιβλέπων

Δημήτριος Ρίγγας, ΕΔΙΠ,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Τριμελής Επιτροπή

Μιχαήλ Στεφανιδάκης, Αν. Καθηγητής,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Δημήτριος Ρίγγας, ΕΔΙΠ,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Ελένη Χριστοπούλου, ΕΔΙΠ,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται την ανάπτυξη και την υλοποίηση μιας εφαρμογής android για κινητές συσκευές, με θέμα την αρχαία Ελληνική μυθολογία με τουριστικό και εκπαιδευτικό σκοπό. Αρχικά, γίνεται μία αναλυτική εισαγωγή πάνω στην επαυξημένη πραγματικότητα. Έπειτα, ακολουθεί μια αναφορά πάνω σε άλλες εφαρμογές που έχουν κοινό χαρακτήρα αλλά πραγματεύονται διαφορετικό θέμα. Στη συνέχεια, αναλύεται η σχεδίαση της εφαρμογής παραθέτοντας προσχέδια της εφαρμογής και περιγράφεται το κάθε ένα από αυτά.

Το κομμάτι που ακολουθεί την σχεδίαση είναι η υλοποίηση όπου εκεί πρώτα αναφέρονται οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν με μία σύντομη περιγραφή για την κάθε μια και υπάρχει αναλυτική αναφορά πάνω στον κώδικα που χρησιμοποιεί η εφαρμογή με χρήση οπτικών μέσων. Επιπροσθέτως, υπάρχει ένα κεφάλαιο όπου που αφορά την δοκιμαστική φάση που μαζί με τα αποτελέσματα της και η αξιολόγηση της εφαρμογής από του χρήστες της.

Τέλος, η πτυχιακή εργασία ολοκληρώνεται με παρουσίαση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την αξιολόγηση των χρηστών και υπάρχει βιβλιογραφική αναφορά όλων των παραδοχών που υπάρχουν εντός της.

Πρόλογος και ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να αναφέρω πως ήταν μια δύσκολη χρονιά για εμένα, καθώς τον Σεπτέμβριο του 2021 κατατάχθηκα στις τάξεις του Ελληνικού Ναυτικού κάνοντας μια δωδεκάμηνη θητεία. Αντιμετώπισα πολλές δυσκολίες στο δρόμο, όπως τον ένα μήνα που βρέθηκα στην νήσο Μεγίστη, έπειτα κατα την υπόλοιπη θητεία μου έπρεπε να υλοποιήσω εφαρμογές που μου ανέθεσε το Πολεμικό Ναυτικό και να συντηρήσω ήδη υπάρχουσες εφαρμογές. Όλα αυτά μου άσκησαν μεγάλη πίεση και εξαιτίας της μείζονος σημασίας των παραπάνω η πτυχιακή μου εργασία υλοποιήθηκε αργότερα από ότι θα ήθελα. Για αυτούς το λόγους θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Δημήτριο Ρίγγα που έδειξε υπομονή και κατανόηση για την κατάστασή μου και για την καθοδήγησή του όταν βρέθηκα σε αδιέξοδο δίνοντας μου συμβουλές και σωστή καθοδήγηση.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου Κωνσταντίνο Φουρτουλάκη και Έλενα Φυντανή που με στήριζαν κατά τη διάρκεια όλου αυτού του ταξιδιού, βοηθώντας με ψυχολογικά αλλά και για τις δημιουργικές συζητήσεις που είχαμε δίνοντας μου ιδέες και διαφορετικές οπτικές.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την κατανόηση τους, την υποστήριξη τους στις αποφάσεις μου δίχως να γίνονται εμπόδιο και για την άφθονη αγάπη τους.

Κέρκυρα, Σεπτέμβριος 2022

Φουρνάρης Γεώργιος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	1
Επιβλέπων	1
Τριμελής Επιτροπή	1
Περίληψη	i
Πρόλογος και ευχαριστίες.....	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	5
Πίνακας όρων.....	6
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	1
Κεφάλαιο 2: Σχετικά έργα	4
1. BBC Civilizations AR.....	4
2. Historik.....	4
3. Greece AR	4
4. London History AR.....	4
5. The Historic City, its transmission and perception via Augmented Reality and Virtual Reality and the use of the past as a resource for the present: A New Era for Urban Cultural Heritage and Tourism ^[6]	5
6. Historical Oslo on a Handheld Device – A Mobile Augmented Reality Application ^[7]	5
7. An Architecture for Mobile Outdoors Augmented Reality for Cultural Heritage ^[8]	5
8. Mobile Augmented Reality: The Potential for Education ^[9]	5
9. Using Augmented Reality as a Medium for Teaching History and Tourism ^[10]	6
10. The House of Olbrich — An Augmented Reality tour through architectural history ^[11]	6
11. Learning History Using Augmented Reality ^[12]	6
12. Mobile location-based augmented reality applications for urban tourism storytelling ^[13]	6
13. Mobile augmented reality for interpretation of archaeological sites ^[14]	7
14. Augmented Reality and Virtual Reality-Based Technology in Cultural Tourism ^[15]	7
15. Mobile augmented reality on web-based for the tourism using HTML5 ^[16]	7
16. A Review on Augmented Reality for Virtual Heritage System ^[17]	8
17. Learning History Using Virtual and Augmented Reality ^[18]	8
18. Augmented Reality Mobile Application for Museum: A Technology Acceptance Study ^[19]	8

19. Korat Historical Explorer: The Augmented Reality Mobile Application to Promote Historical Tourism in Korat ^[20]	9
20. Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View ^[21]	9
21. A SYSTEMATIC REVIEW OF USING AUGMENTED REALITY IN TOURISM BETWEEN 2017 AND 2021 ^[22]	9
22. Tourism Based Games: A Study of Challenges and Profits ^[23]	10
23. Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) Technologies for Accessibility and Marketing in the Tourism Industry ^[24]	10
24. A simulation of life in a medieval town for edutainment and touristic promotion ^[25]	10
25. Augmented reality mobile apps for cultural heritage reactivation ^[26]	11
26. Development of augmented reality to learn history ^[27]	11
27. Teaching Cultural Heritage using Mobile Augmented Reality ^[28]	11
28. Augmented Reality Brings the Real World into Natural History Dioramas with Data Visualizations and Bioacoustics at the Carnegie Museum of Natural History ^[29]	12
29. Augmented Reality in Informal Learning Settings: Leveraging Technology for the Love of History ^[30]	12
Κεφάλαιο 3: Σχεδίαση	14
Κεφάλαιο 4: Υλοποίηση	21
Εργαλεία υλοποίησης εφαρμογής.....	21
Κώδικας υλοποίησης εφαρμογής	25
Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα δοκιμών και αξιολόγησης	39
Δοκιμαστική περίοδος εφαρμογής.....	39
Αξιολόγηση από τους χρήστες	40
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και μελλοντική ανάπτυξη	44
Βιβλιογραφία	45
Βιβλιογραφία εφαρμογής.....	47

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 3.1: Προσχέδιο πρώτης σελίδας	15
Εικόνα 3.2: Προσχέδιο σελίδας πληροφοριών.....	16
Εικόνα 3.3: Προσχέδιο σελίδας ερωτήσεων	17
Εικόνα 3.4: Μοντέλο του αγάλματος του Απόλλωνα	18
Εικόνα 3.5: Αφροδίτη της Μήλου.....	19
Εικόνα 3.6: Ναός θεάς Αθηνάς.....	20
Εικόνα-4.1: Αρχικοποίηση πρώτης σελίδας	25
Εικόνα-4.2: Μέθοδος επιλογής θεού	26
Εικόνα-4.3: Τελευταίο κομμάτι κώδικα _Dropdown_menu.....	26
Εικόνα-4.4: Κεντρικό menu εντός της εφαρμογής.....	27
Εικόνα-4.5: Dropdown λίστα μέσα από την εφαρμογή.....	28
Εικόνα-4.6: Αρχείο xml πρώτης σελίδας, κομμάτι λίστας	29
Εικόνα-4.7: Το υπόλοιπο κομμάτι του κώδικα xml της πρώτης σελίδας	30
Εικόνα-4.8: Αρχή κλάσης θεών	31
Εικόνα-4.9: Μέθοδος setUpPlane	31
Εικόνα-4.10: Μέθοδος createModel.....	32
Εικόνα-4.11: Μέθοδος setUpModel.....	32
Εικόνα-4.12: Προσχέδιο δεύτερης σελίδας	33
Εικόνα-4.13 : Κώδικας σελίδας πληροφοριών.....	34
Εικόνα-4.14 : Εικόνα τρίτης σελίδας μέσα από την εφαρμογή.....	35
Εικόνα-4.15: Κώδικας σελίδας ερωτήσεων	36
Εικόνα-4.16: Πώς μετριέται το σκορ.....	37
Εικόνα-4.17 : Κώδικας εμφάνισης τελικού σκορ.....	37
Εικόνα-4.18 : Εικόνα από την εφαρμογή.....	38
Εικόνα -5.1: Σχεδιάγραμμα ηλικιών των χρηστών της εφαρμογής.....	41
Εικόνα -5.2: Σχεδιάγραμμα κινητών συσκευών που χρησιμοποίησαν οι χρήστες.....	42
Εικόνα -5.3: Δημοτικότητα των θεών όπως δήλωσαν οι χρήστες.....	42

Πίνακας όρων

Nasa	Οργανισμός εξερεύνησης του διαστήματος
Nintendo	Ιαπωνική πολυεθνική εταιρία ηλεκτρονικών και βιντεοπαιχνιδιών
Sega	Ιαπωνική πολυεθνική εταιρεία ανάπτυξης και διανομής βιντεοπαιχνιδιών
Oculus Rift	Κράνος εικονικής πραγματικότητας
E3	Ετήσια εμπορική έκθεση είναι μια κορυφαία εμπορική εκδήλωση για τη βιομηχανία βιντεοπαιχνιδιών
DOOM	Σειρά βιντεοπαιχνιδιών βολών πρώτου προσώπου από την id Software.
Kickstarter	Μια αμερικανική εταιρεία κοινωφελούς χαρακτήρα
Valve	Είναι αμερικανική εταιρεία ανάπτυξης βιντεοπαιχνιδιών και εταιρεία ψηφιακής διανομής περιεχομένου
Sony	Είναι ένας παγκόσμιος όμιλος επιχειρήσεων
Razer	Είναι μια παγκόσμια εταιρεία κατασκευής gaming κατά βάση περιφερειακών
Niantic	Είναι μια αμερικανική εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού
Pokemon Go	Είναι δωρεάν εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για έξυπνες συσκευές
Linux	Ένα λειτουργικό σύστημα που αποτελείται από ελεύθερο λογισμικό
APK	Πακέτο Android σε μορφή αρχείου για διανομή και εγκατάσταση εφαρμογών για κινητά
Github	Μια αμερικανική εταιρεία που παρέχει φιλοξενία για τον έλεγχο της έκδοσης λογισμικού ανάπτυξης
IDE	Ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού που βοηθάει στην ανάπτυξη προγραμμάτων υπολογιστή
Hardware	Υλικό του υπολογιστή
Frames	Ο ρυθμός καρέ είναι η συχνότητα με την οποία καταγράφονται ή εμφανίζονται διαδοχικές εικόνες

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Η Επαυξημένη πραγματικότητα, η Εικονική πραγματικότητα και η Μικτή πραγματικότητα γίνονται ολοένα και πιο δημοφιλή καθώς τα τελευταία χρόνια έχουν δει ραγδαία εξέλιξη, με αποτέλεσμα όλοι οι άνθρωποι να έχουν εμπειρία με ένα εξ αυτών. Παρόλο που η ιδέα της εικονικής πραγματικότητας είχε κάνει την πρώτη εμφάνιση το 1968, με τον επιστήμονα Ivan Sutherland και τον μαθητή του Bob Sproull^[1], με την πρώτη οθόνη τοποθετημένη σε κεφάλι η οποία ήταν συνδεδεμένη με έναν υπολογιστή αντί για μια κάμερα, δεν θα έβλεπε μεγάλη δημοτικότητα αφού η συσκευή ήταν πολύ βαριά για τον χρήστη και δεν είχε μεγάλη ευχέρεια κινήσεων. Παρόλες τις προσπάθειες διαφόρων εταιριών, όπως NASA, Nintendo και Sega να υλοποιήσουν την δική τους εκδοχή συσκευής επαυξημένης πραγματικότητας, καμία δεν θα είχε την επιτυχία που είχε ο Palmer Luckey ιδρυτής και σχεδιαστής του Oculus Rift το 2010^[2]. Το 2012 έκανε την πρώτη της εμφάνιση στο κοινό μέσα από την εκδήλωση E3^[3] όπου χρησιμοποίησε μία έκδοση του παιχνιδιού DOOM που ήταν υλοποίηση. Το μοντέλο αυτό γνώρισε μεγάλη ζήτηση όταν το έτος εκείνο, η kickstarter καμπάνια είχε δωρεές ύψους 2,5 εκατομμυρίων δολαρίων από 10.000 συνεισφέροντες. Έπειτα από αυτήν την επιτυχία, το έργο αγοράστηκε από το Facebook, παρόλα αυτά τα επόμενα χρόνια εταιρείες όπως Valve, Sony και Razer μπήκαν και αυτές στον χώρο της εικονικής πραγματικότητας με δικές τους συσκευές που γνώρισαν μεγάλη ζήτηση και αρκετά εξελιγμένες^{[4][5]}.

Στα κινητά τηλέφωνα ένα δείγμα επαυξημένης πραγματικότητας ήταν το παιχνίδι τένις που είχαν τα κινητά της Sony, που δύο παίκτες μπορούσαν να παίξουν εικονικό τένις με την βοήθεια της κάμερας του κινητού τους. Ωστόσο, δεν θα είχε μεγάλη απήχηση στο κοινό μια τέτοια εφαρμογή καθώς και η τεχνολογία της εποχής δεν ήταν εξελιγμένη αρκετά για να την υποστηρίξει. Το έτος 2016, η Nintendo σε συνεργασία με την Niantic δημοσίευσαν την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας Pokémon Go η οποία έκανε θραύση, μέσα σε λίγες μέρες έγινε η εφαρμογή με τις περισσότερες λήψεις σε μία εβδομάδα.

Η Ελλάδα είναι μια χώρα με πλούσια ιστορία και μυθολογία της οποίας τα απομεινάρια υπάρχουν ολούθε τριγύρω. Τουρίστες από όλο τον κόσμο επισκέπτονται ετησίως την χώρα με αφορμή να γνωρίσουν από κοντά τα μνημεία που διαβάζουν στα βιβλία της ιστορίας και να μάθουν περεταίρω για αυτά, καθώς και να βιώσουν το κύρος που πηγάζει από τα μέρη αυτά. Ναοί, αγάλματα, προτομές και άλλα ιστορικά γνωρίσματα είναι αφιερωμένα στους 12 θεούς του Ολύμπου, την θρησκεία των προγόνων των Ελλήνων, οι οποίοι είναι μια καλή πρώτη επαφή για κάποιον τουρίστα να γνωρίσει την ιστορία της χώρας.

Ο στόχος της εργασίας ήταν η υλοποίηση μιας εφαρμογής που συνδυάζει την Ελληνική μυθολογία και την επαυξημένη πραγματικότητα. Σκοπός της είναι να διαδοθεί σε τουρίστες ώστε δίχως να εγκαταλείψουν τη ζώνη άνεσης τους να μπορούν να μάθουν πληροφορίες για τους θεούς με έναν διαδραστικό τρόπο και παράλληλα να δουν ένα τρισδιάστατο μοντέλο σε επαυξημένη πραγματικότητα από

κάποιο μνημείο που είναι αφιερωμένο στον θεό που διάλεξαν. Ακόμα, η εφαρμογή ως απώτερο σκοπό έχει την εκπαίδευση μικρών παιδιών στην μυθολογία με έναν διαφορετικό τρόπο, μέσα από το παιχνίδι και την εικονική αναπαράσταση.

Η υλοποίηση της εφαρμογής επιτεύχθηκε με την χρήση των τεχνολογιών που παρέχει η Google και την χρήση του Android studio. Χρησιμοποιώντας για προγραμματιστική γλώσσα την Java μπορώ να πω πως απέκτησα αρκετή εμπειρία πάνω στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό που προηγουμένως δεν είχα, ταυτόχρονα απέκτησα εμπειρία στα άλλα βοηθητικά εργαλεία που χρησιμοποίησα όπως Gradle, ARCore και xml. Η κατανόηση των βιβλιοθηκών όσο και οι διαφορετικές τεχνικές που χρησιμοποίησα εντός της εφαρμογής απαιτήσε αρκετό χρόνο και μου έδωσε ιδέες που προηγουμένως δεν είχα. Μέσα από αυτή την εμπειρία η θέληση μου για δημιουργία ψυχαγωγικού υλικού αυξήθηκε καθώς μετά την ολοκλήρωσή της προσπάθησα να σκεφτώ καινούργιες πρωτότυπες ιδέες που θα μπορούσαν να συνδυάσουν τη ψυχαγωγία και την ιστορία.

Αυτό που πέτυχα με την υλοποίηση της εφαρμογής έχει ως εξής. Δημιούργησα ένα ψυχαγωγικό και διαδραστικό τρόπο για τον χρήστη που επιθυμεί να ξεκινήσει να μαθαίνει για την ιστορία της αρχαίας Ελλάδας, μέσα από τον οποίο ο αναγνώστης πυροδοτεί την ανάγκη του να βρει περισσότερες πληροφορίες για το αντικείμενο που μόλις έμαθε καθώς και να βυθιστεί βαθύτερα ανακαλύπτοντας νέα πράγματα που προηγουμένως δεν ήξερε. Παράλληλα, μετά την αξιολόγηση που έλαβα από του χρήστες της εφαρμογής πολλοί ανέφερα ότι πυροδοτήθηκε η ανάγκη τους να δουν από κοντά τα αγαπημένα τους αγάλματα καθώς και να επισκεφθούν περισσότερα μουσεία φέτος το καλοκαίρι. Η εφαρμογή είχε μεγάλη επιρροή στους χρήστες της αφού πολλοί την έδειξαν σε φίλους και παρέες οι οποίοι με την σειρά τους την κατέβασαν για να πειραματιστούν και να την εξερευνήσουν.

Συνεχίζοντας την ανάγνωση του αρχείου αυτού, παρακάτω μπορείτε να δείτε άλλες σχετικές εφαρμογές και άρθρα που έχουν ως αντικείμενο την επαυξημένη πραγματικότητα και χρησιμοποιούν ιστορικές αναφορές. Έπειτα, αναλύεται ο τρόπος που σχεδιάστηκε η εφαρμογή, ποιες αποφάσεις πάρθηκαν για την εμφάνιση της διεπαφής του χρήστη, ποια μοντέλα χρησιμοποιήθηκαν και τις προδιαγραφές τις εφαρμογής. Μετά την σχεδίαση ακολουθεί η υλοποίηση της εφαρμογής, εκεί έχει αναλυτικά τα εργαλεία και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν και τον τρόπο που βοήθησαν μέσα στην εφαρμογή. Επίσης, αναλύεται λεπτομερώς ο πηγαίος κώδικας της εφαρμογής, χρησιμοποιούνται εικόνες που δείχνουν τον κώδικα και πως αυτά εμφανίζονται στην υλοποιημένη εφαρμογή. Στη συνέχεια, υπάρχουν τα αποτελέσματα των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν και οι αξιολόγηση των χρηστών που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή, μαζί με τα σχόλια που άφησαν. Τέλος, υπάρχουν τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την υλοποίηση της εφαρμογής και μελλοντικές αλλαγές που θα μπορούσαν να γίνουν για την βελτιστοποίηση και ανάπτυξη της εφαρμογής. Στην τελευταία σελίδα βρίσκεται η βιβλιογραφία της

εργασίας, με άρθρα, βιβλία και ιστοσελίδες που χρησιμοποιήθηκαν ως αναφορές μέσα στην εργασία αυτή.

Κεφάλαιο 2: Σχετικά έργα

1. BBC Civilizations AR

Το Civilizations AR είναι μια εφαρμογή του BBC, η οποία προσκαλεί τους χρήστες της να ανακαλύψουν τους θησαυρούς της ανθρώπινης ιστορίας. Είναι μια άκρως θεαματική εφαρμογή που περιέχει πάνω από 30 ιστορικές αναφορές από όλο το κόσμο. Μερικοί από τους θησαυρούς, όπως τους αποκαλεί, είναι ένα φλασκό με μπαρούτι από την Ιαπωνία, αμφορείς από την αρχαία Αθήνα, άλογο από την δυναστεία των Τανγκ στη Κίνα, αγαλματίδιο του Όρους σαν παιδί από την αρχαία Αίγυπτο και άλλα πολλά. Κατά την επιλογή ενός αντικειμένου παρουσιάζετε ένα τρισδιάστατο μοντέλο το οποίο ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί, έπειτα εμφανίζει διάφορες πληροφορίες σχετικά με αυτό για να διαβάσει και επίσης παρέχει τις πηγές των πληροφοριών. Η εφαρμογή αυτή κυκλοφόρησε τον Φεβρουάριο του 2018 είναι μια συνεργασία του BBC και πάνω από 30 μουσεία της Αγγλίας και έχει πάνω από 100 χιλιάδες λήψεις.

2. Historik

Η εφαρμογή Historik πραγματεύεται την ιστορία της Αμερικής, πιο συγκεκριμένα εμφανίζει στο χρήστη ιστορικά μέρη ανάλογα με την περιοχή που βρίσκεται. Επιτρέποντας στην εφαρμογή να χρησιμοποιήσει την τοποθεσία της συσκευής, εμφανίζει στην κεντρική σελίδα ένα χάρτη της περιοχής και γύρω διάφορα σημεία ενδιαφέροντος, τα οποία επιλέγοντας τα εμφανίζονται εικόνες και πληροφορίες με την ιστορία τους. Η εφαρμογή αυτή λειτουργεί αποκλειστικά στην Αμερική και καλύπτει το μεγαλύτερο κομμάτι της χώρας. Κυκλοφόρησε τον Μάιο του 2022 από μια ομώνυμη εταιρεία και έχει μερικές εκατοντάδες λήψεις.

3. Greece AR

Η εφαρμογή Greece AR επιτρέπει την οπτικοποίηση σε Επαυξημένη και Εικονική Πραγματικότητα αντικειμένων που σχετίζονται με την Αρχαία Ελλάδα. Ο χρήστης θα δει μια υπέροχη συλλογή, με αμφορείς, προτομές, αρχαιολογικούς χώρους και άλλα αντικείμενα από την αρχαιότητα. Επιπλέον, διατίθεται ένα τρισδιάστατο σενάριο, που προσομοιώνει την καθημερινότητα των Ελλήνων στην αρχαιότητα. Για την χρήση της εφαρμογής απαιτείται η εκτύπωση του αντικειμένου σε χαρτί πρώτα και έπειτα μπορεί να λειτουργήσει η Επαυξημένη πραγματικότητα. Προσφέρεται από την εταιρεία Nabuco Technology η οποία έχει δημιουργήσει αντίστοιχες εφαρμογές για την αρχαία Αίγυπτο και την Λατινική Αμερική. Το Greece AR κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 2019 και έχει μερικές εκατοντάδες λήψεις.

4. London History AR

Το London History AR είναι μια εφαρμογή που πραγματεύεται την ιστορία του Λονδίνου, αρχίζει με την ίδρυση της πόλης το 43 μετά Χριστών από τους Ρωμαίους και τελειώνει με μια εικόνα του χάρτη σήμερα. Χρησιμοποιεί επαυξημένη πραγματικότητα, τρισδιάστατα και δισδιάστατη τέχνη, βίντεο και πανοραμική όψη για να επιτρέψει στον χρήστη να δει την πόλη να αλλάζει μέσα στο χρόνο. Η εφαρμογή κυκλοφόρησε τον Αύγουστο του 2021 από την Octagon Studio και αρκετές εκατοντάδες λήψεις.

5. The Historic City, its transmission and perception via Augmented Reality and Virtual Reality and the use of the past as a resource for the present: A New Era for Urban Cultural Heritage and Tourism ^[6]

Στο παραπάνω ερευνητικό άρθρο στόχος ήταν να μελετηθεί και να αναλυθεί το αντίκτυπο που έχουν η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) και η εικονική πραγματικότητα (VR) στη σύλληψη, την εκτίμηση και τη χρήση των χώρων αστικής κληρονομιάς. Αν και οι περισσότερες αξιολογήσεις που εμφανίζονται στην εξειδικευμένη βιβλιογραφία είναι σαφώς θετικές από αυτή την άποψη, υπήρχε μια κριτική γραμμή σκέψης που θεωρεί αυτές τις νέες τεχνολογίες ως συνδεδεμένες με προηγούμενες θεωρητικές υποθέσεις σχετικά με την κληρονομιά, όσον αφορά το τι εκτιμούμε, πώς την εκτιμούμε και για ποιους λόγους. Για να αντιπαραθέσουν τις δύο απόψεις, επέλεξαν και εξέτασαν την επιστημονική βιβλιογραφία που αξιολογεί την χρήση AR και VR σε χώρους αστικής κληρονομιάς, προκειμένου να αναλύσουν εάν, εκτός από τα θετικά αποτελέσματα, ορισμένα αρνητικά που συνδέονται με την «εικονικοποίηση» του χώρου ευθύνονται επίσης. Το βασικό του συμπέρασμα είναι ότι οι ανησυχίες γύρω από τις κρίσιμες πτυχές είναι πολύ περιορισμένες, με λίγους μόνο να αντιλαμβάνονται τους πιθανούς κινδύνους ευτελισμού της κληρονομιάς, τη δημιουργία εικονικών τουριστικών κόσμων χωριστών από τον υλικό χώρο των κοινωνικοοικονομικών σχέσεων, τις αρνητικές επιπτώσεις στον τρόπο με τον οποίο η γνώση κατασκευάζεται ή τις δυσκολίες για ορισμένες ομάδες χρηστών στην πρόσβαση σε αυτές τις τεχνολογίες.

6. Historical Oslo on a Handheld Device – A Mobile Augmented Reality Application ^[7]

Σε αυτή την εργασία, παρουσιάζουν το σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση μιας εφαρμογής AR για φορητές συσκευές για το ιστορικό Όσλο που στοχεύει να ζωντανέψει την ιστορία παρέχοντας ιστορικές εικόνες μιας τοποθεσίας, ανάλογα με την κατεύθυνση προς την οποία δείχνει η κάμερα. Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας για κινητά (AR) μπορούν να παρέχουν έγκαιρες πληροφορίες με βάση τις προτιμήσεις και το πλαίσιο του χρήστη και έτσι να βελτιώσουν την τουριστική εμπειρία. Λόγω διαφόρων προβλημάτων, οι δυνατότητες αυτής της τεχνολογίας δεν έχουν ακόμη αξιοποιηθεί πλήρως.

7. An Architecture for Mobile Outdoors Augmented Reality for Cultural Heritage ^[8]

Σε αυτή την εργασία, παρουσιάζουν την αρχιτεκτονική λογισμικού ενός πλήρους φορητού τουριστικού οδηγού για τοποθεσίες πολιτιστικής κληρονομιάς που βρίσκονται στην παλιά πόλη των Χανίων, Κρήτης. Αυτό περιλαμβάνει παιγνιοποιημένα στοιχεία που παρακινούν τον χρήστη να διασχίσει τα προτεινόμενα σημεία ενδιαφέροντος, καθώς και τεχνικά απαιτητικές λειτουργίες απεικόνισης επαυξημένης πραγματικότητας σε εξωτερικούς χώρους (AR). Ο κύριος στόχος της χρήσης AR είναι η υπέρθεση τρισδιάστατων μοντέλων ιστορικών κτιρίων στην προηγούμενη κατάστασή τους στον πραγματικό κόσμο, ενώ οι χρήστες περπατούν στο ενετικό τμήμα της πόλης των Χανίων, εξερευνώντας ιστορικές πληροφορίες με τη μορφή κειμένου και εικόνων. Κατά την επίσκεψη ενός από τα τρία σημαντικά μνημεία, ένα τρισδιάστατο μοντέλο που εμφανίζει το μνημείο στην προηγούμενη κατάστασή του απεικονίζεται στην οθόνη του κινητού τηλεφώνου στην ακριβή τοποθεσία του μνημείου του πραγματικού κόσμου, ενώ ο χρήστης εξερευνά την περιοχή.

8. Mobile Augmented Reality: The Potential for Education ^[9]

Αυτή η εργασία εξετάζει διάφορες βιβλιογραφίες σχετικά με τις πληροφορίες που αφορούν την επαυξημένη πραγματικότητα για φορητές συσκευές και παραθέτει τις δυνατότητες για εκπαίδευση.

Εξαιτίας της ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας άλλαξε το πρόσωπο της εκπαίδευσης, ειδικά όταν η τεχνολογία συνδυάστηκε με επαρκή παιδαγωγικά θεμέλια. Αυτός ο συνδυασμός έχει δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας και των μαθησιακών εμπειριών. Μέχρι πρόσφατα, η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) είναι μια από τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες που προσφέρουν έναν νέο τρόπο εκπαίδευσης. Λόγω της αυξανόμενης δημοτικότητας των κινητών συσκευών παγκοσμίως, η ευρεία χρήση του AR σε κινητές συσκευές όπως smartphone και tablet έχει γίνει ένα αυξανόμενο φαινόμενο.

9. Using Augmented Reality as a Medium for Teaching History and Tourism ^[10]

Αυτό το άρθρο συζητά τη χρήση των νέων μέσων στην εκπαίδευση και δείχνει νέες ευκαιρίες, αλλά και κινδύνους από τη χρήση αυτών των τεχνολογιών, ιδιαίτερα στον τουρισμό και την ιστορία. Τα νέα μέσα μέσω μιας νέας διεπαφής χρήστη διευκολύνουν τον έλεγχο των εφαρμογών για κινητές συσκευές χάρη στους αισθητήρες κίνησης και γεωγραφικής θέσης και επιτρέπουν την οπτικοποίηση δεδομένων ανάλογα με το περιβάλλον του χρήστη. Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι μια από τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες, η οποία προσφέρει νέους τρόπους αποτελεσματικής και ελκυστικής εκπαίδευσης.

10. The House of Olbrich — An Augmented Reality tour through architectural history ^[11]

Με το "House of Olbrich" παρουσιάζουν μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για iPhone (AR) που απεικονίζει τη συναρπαστική ιστορία της μοναδικής συνοικίας Jugendstil (Art Nouveau) του Darmstadt με προβολή βίντεο μέσω Επαυξημένης πραγματικότητας. Προτείνουν μεθόδους για την ενεργοποίηση αλγορίθμων υπολογιστικής όρασης υψηλής απόδοσης ώστε να αναπτύξουν εξελιγμένα γραφικά AR σε Smartphone τρέχουσας γενιάς, αναθέτοντας εργασίες υψηλής έντασης πόρων στο cloud. Τραβώντας ένα στιγμιότυπο του κτιρίου, ο χρήστης μαθαίνει για τον αρχιτέκτονα, το σχέδιο και την ιστορία του κτιρίου. Ιστορικά μέσα, όπως παλιές φωτογραφίες και σχεδιαγράμματα, τοποθετούνται στο μπροστινό μέρος του κτιρίου, που απεικονίζουν τη συγκινητική ιστορία του διάσημου Οίκου Olbrich, το οποίο καταστράφηκε κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και έχει αποκατασταθεί ελάχιστα. Οι τουρίστες μπορούν να βλέπουν και να διαβάζουν πληροφορίες επίσης σε χαλαρή θέση χωρίς να χρειάζεται να σηκώνουν συνεχώς τα κινητά τους μπροστά.

11. Learning History Using Augmented Reality ^[12]

Στο συγκεκριμένο άρθρο γίνεται αναφορά στο θέμα της ιστορίας το οποίο είναι πολύ σημαντικό στη ζωή μας ως οδηγός και μας διδάσκει πώς να προοδεύουμε και να προοδεύουμε χωρίς να κάνουμε τα ίδια λάθη. Πρέπει επίσης να έχουμε βαθιά γνώση της ιστορίας της πατρίδας για να μπορούμε να τους εκτιμήσουμε και να τους κάνουμε όλα τα είδωλά μας. Για να βοηθήσουν τον δάσκαλο να διδάξει και επίσης να προσελκύσει τους μαθητές να μάθουν για την ιστορία, προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν την Επαυξημένη Πραγματικότητα για να κάνουν το μάθημα διασκεδαστικό. Η έρευνα αυτή στοχεύει στο σχεδιασμό μιας εφαρμογής για την εκμάθηση της ιστορίας της πατρίδας με χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας.

12. Mobile location-based augmented reality applications for urban tourism storytelling ^[13]

Αυτό το άρθρο περιγράφει μια μεθοδολογία για γρήγορη δημιουργία πρωτοτύπων εφαρμογών πολυμέσων για φορητές συσκευές αφιερωμένες στην αφήγηση ιστοριών αστικού τουρισμού. Η εφαρμογή μπορεί να είναι ένα παιχνίδι που εκμεταλλεύεται πολλές τεχνολογίες που βασίζονται στην τοποθεσία,

ελεύθερα διαθέσιμα μέσα γεωγραφικής αναφοράς και επαυξημένη πραγματικότητα για καθηλωτικό παιχνίδι. Ο στόχος είναι να δημιουργηθούν σοβαρά παιχνίδια για τον τουρισμό που ακολουθούν μια κύρια αφήγηση, αλλά όπου η ιστορία μπορεί να προσαρμοστεί αυτόματα στην τρέχουσα τοποθεσία του παίκτη, να αφομοιώσει πιθανές παρακάμψεις και να επιτρέψει την αναπαραγωγή εκτός τοποθεσίας. Ακόμα, το άρθρο εξετάζει και παρουσιάζει λύσεις για την απόκτηση πολυμέσων, τη διαδραστική αφήγηση, τη διεπαφή σχεδιασμού παιχνιδιών και τον πολυεπιστημονικό συντονισμό για την ανάπτυξη εφαρμογών για κινητά.

13. Mobile augmented reality for interpretation of archaeological sites ^[14]

Στο παραπάνω ερευνητικό άρθρο η ερμηνεία της πολιτιστικής κληρονομιάς παίζει βασικό ρόλο στην κατανόηση, τη φαντασία και την εκτίμηση της υλικής πολιτιστικής κληρονομιάς, συμπεριλαμβανομένων των ιστορικών τοποθεσιών. Η ερμηνεία γίνεται κρίσιμη για τους επισκέπτες ιστορικών τοποθεσιών που είναι εν μέρει ή πλήρως θαμμένοι ή σε ερείπια, όπως συμβαίνει συχνότερα με τους αρχαιολογικούς χώρους. Ωστόσο, παραμένει μια πρόκληση για τους προγραμματιστές συστημάτων και περιεχομένου AR να πλοηγηθούν στην πληθώρα τεχνολογιών και απαιτήσεων σε αυτόν τον εξελισσόμενο τομέα. Σε απάντηση των προηγούμενων παρουσιάζουν τη σχεδίαση του Arbela Layers Uncovered (ALU), ενός φορητού συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για την αρχαία τοποθεσία Arbela, στο Ιράκ. Το ALU διαθέτει μέσα για την καθοδήγηση των επισκεπτών και την ερμηνεία και παρουσίαση της πολύπλοκης και πολύπλευρης ιστορίας του αρχαιολογικού τόπου.

14. Augmented Reality and Virtual Reality-Based Technology in Cultural Tourism ^[15]

Η εργασία αυτή είχε ως σκοπό να εξετάσει εξονυχιστικά τα αποτελέσματα της εφαρμογής τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και εικονικής πραγματικότητας (VR) στον πολιτιστικό τουρισμό. Ως εκ τούτου, η εργασία διερεύνησε και παρουσίασε τα ακόλουθα: Τεχνολογία βασισμένη σε AR και VR (AR/VR) γενικά, εφαρμογή τεχνολογιών AR/VR στον πολιτιστικό τουρισμό με έμφαση στις δυνατότητές τους να προστατεύουν την πολιτιστική κληρονομιά. την επισκόπηση της παρουσίας AR/VR στον πολιτιστικό τουρισμό στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU-27). Συμπερασματικά, αυτό που ενθαρρύνεται είναι η εφαρμογή του AR/VR στον πολιτιστικό τουρισμό λόγω των πλεονεκτημάτων που φέρνουν το AR και το VR όσον αφορά, αρχικά την παροχή αρκετά ουσιαστικού περιεχομένου στους επισκέπτες τους, οποιαδήποτε στιγμή, από οποιοδήποτε μέρος, τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων του τουρισμού για την πολιτιστική κληρονομιά και ανάπτυξη σχετικών στρατηγικών που βασίζονται σε πιο βιώσιμες αρχές και έννοιες.

15. Mobile augmented reality on web-based for the tourism using HTML5 ^[16]

Αυτή η έρευνα παρουσιάζει την ανάπτυξη της επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για τον τουρισμό στην αρχαία πόλη Lorburi. Ο κύριος στόχος είναι η ενημέρωση των στοιχείων του τόπου έλξης στον τουρίστα. Η αλληλεπίδραση με τον τουρίστα και το περιβάλλον είναι δυνατή σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχουν πολλές πλατφόρμες AR που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάφορες λειτουργίες. Κάθε μία από τις πλατφόρμες AR απαιτεί συγκεκριμένο τρόπο εφαρμογής. Το πλεονέκτημα της HTML5 είναι ότι οι χρήστες μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση στην εφαρμογή χωρίς να απαιτείται εφαρμογή εγκατάστασης. Αυτή η έρευνα χρησιμοποιεί HTML5 και JavaScript για την ανάπτυξη της επαυξημένης πραγματικότητας σε web-based για υποστήριξη κινητών συσκευών. Το αποτέλεσμα δείχνει ότι η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στον τουρισμό.

16. A Review on Augmented Reality for Virtual Heritage System ^[17]

Αυτή η εργασία παρουσιάζει μια επισκόπηση της επαυξημένης πραγματικότητας στο σύστημα εικονικής κληρονομιάς και επίσης συνιστά την επεξήγηση των τεχνικών για την ανακατασκευή των ιστορικών τοποθεσιών. Όπως αναφέρουν οι συγγραφείς, η επαυξημένη πραγματικότητα είναι μια από τις αναδυόμενες τεχνολογίες για την ανακατασκευή του ιστορικού κτιρίου και μνημείου στην προηγούμενη εποχή, όπου ο χρήστης βιώνει το πραγματικό περιβάλλον ή την εικονική σκηνή. Στην εκπαίδευση, η Εικονική Κληρονομιά γίνεται πλατφόρμα μάθησης, παρακίνησης και κατανόησης ορισμένων γεγονότων και ιστορικών στοιχείων για τους μαθητές και τους ερευνητές. Η σημασία της ανασυγκρότησης της πολιτιστικής κληρονομιάς του ψηφιακού πολιτισμού είναι η διατήρηση, η προστασία και η ερμηνεία του πολιτισμού και της ιστορίας μας. Το τελευταίο έτος, έχουν αναπτυχθεί μια σειρά από σημαντικές έρευνες και τεχνικές, οι οποίες επικεντρώνονται στην εικονική αποκατάσταση ιστορικών τοποθεσιών.

17. Learning History Using Virtual and Augmented Reality ^[18]

Σύμφωνα με την έρευνα αυτή, οι διαλέξεις ιστορίας είναι συνήθως αρκετά βαρετές για τους μαθητές και για να κρατήσουν την προσοχή τους απαιτείται μεγάλη προσπάθεια από τους δασκάλους. Η εικονική και η επαυξημένη πραγματικότητα έχουν σαφείς δυνατότητες στην εκπαίδευση και μπορούν να λύσουν αυτό το πρόβλημα. Τα σοβαρά παιχνίδια που χρησιμοποιούν καθηλωτικές τεχνολογίες επιτρέπουν στους μαθητές να επισκέπτονται και να αλληλεπιδρούν με περιβάλλοντα που χρονολογούνται σε διαφορετικές ηλικίες. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη, αυτό το άρθρο παρουσιάζει μια παιχνιδιάρικη εμπειρία εικονικής πραγματικότητας στην Αρχαία Ρώμη που επιτρέπει στον χρήστη να μάθει έννοιες από εκείνη την ηλικία. Έχουν συμπεριληφθεί διαφορετικές πληροφορίες σχετικά με κάθε κτίριο, όπως οι κύριες χρήσεις, τα χαρακτηριστικά ή ακόμα και κάποιες εικόνες που τα αντιπροσωπεύουν. Προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της αναπτυγμένης εμπειρίας, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετά πειράματα, λαμβάνοντας ως δείγμα μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα υποστήριξαν αφενός το παιχνίδι και την ελκυστικότητά του και αφετέρου το αυξημένο ενδιαφέρον του μαθητή για τη μελέτη της ιστορίας, καθώς και τη μεγαλύτερη καθήλωση διαφορετικών εννοιών που αντιμετωπίζονται σε μια παιχνιδιάρικη εμπειρία.

18. Augmented Reality Mobile Application for Museum: A Technology Acceptance Study ^[19]

Ο τουριστικός τομέας στη Μαλαισία αναφέρεται ότι έχασε την παγκόσμια ανταγωνιστικότητά του όταν το έθνος έχασε τους τουριστικούς στόχους του πρόσφατα. Αντανακλά σε κρατικό επίπεδο, η τουριστική απόδοση της Μελάκας, μιας πόλης κληρονομιάς που έχει εγγραφεί από την UNESCO, βιώνει επίσης παρόμοια πτωτική τάση. Τα μουσεία, τα οποία διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην προβολή της τοπικής κουλτούρας και ιστορίας, έχουν δει μειούμενο αριθμό επισκεπτών. Εμπνευσμένα από το Tourism 4.0, πολλά μουσεία χρησιμοποιούν πλέον ψηφιακές τεχνολογίες για να εμπλουτίσουν την εμπειρία των επισκεπτών, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα (AR). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι τουρίστες γίνονται πλέον πιο γνώστες της τεχνολογίας και αναμένουν ότι ο πολιτισμός και η κληρονομιά θα παρουσιάζονται ζωντανά αντί να εκτίθενται σε σκονισμένα γυάλινα κουτιά. Ως εκ τούτου, αυτή η μελέτη είχε ως στόχο να εξετάσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των επισκεπτών του μουσείου να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή AR για κινητά. Διεξήχθη έρευνα σε 120 επισκέπτες του μουσείου. Τα ευρήματα έδειξαν ότι το προσδόκιμο παιχνιδιού, το προσδόκιμο συνάφειας περιεχομένου, το προσδόκιμο απόδοσης, το προσδόκιμο προσπάθειας και η κοινωνική επιρροή επηρεάζουν θετικά τη

συμπεριφορική πρόθεση των ερωτηθέντων να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή AR για κινητά με υψηλή ερμηνευτική ισχύ 61,2%.

19. Korat Historical Explorer: The Augmented Reality Mobile Application to Promote Historical Tourism in Korat ^[20]

Οι στόχοι αυτής της έρευνας ήταν ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας νέας εφαρμογής για φορητές συσκευές που ονομάζεται Korat Historical Explorer και η αξιολόγηση της χρηστικότητας της εφαρμογής για κινητά. Korat είναι ένας από τους 7 κορυφαίους τουριστικούς προορισμούς στην Ταϊλάνδη και είναι επίσης μια επαρχία με μια ποικιλία από τουριστικά αξιοθέατα. Το Korat είναι η μεγαλύτερη επαρχία της Ταϊλάνδης με πολλές ιστορικές τοποθεσίες, συμπεριλαμβανομένων περισσότερων από 2000 ναών. Η εφαρμογή διαθέτει 3 σημαντικές λειτουργίες χρήσης AR που αποτελούνται από την λειτουργία χάρτη AR που χρησιμοποιείται για την εξέταση του χάρτη με τη μορφή έντυπων μέσων για την εμφάνιση τρισδιάστατων προσομοιώσεων 10 τουριστικών αξιοθέατων στο Korat. Η λειτουργία ορόσημου AR, χρησιμοποιείται για την προβολή πραγματικών αντικειμένων στις πραγματικές τους τοποθεσίες, όπως πίνακες αρχαίων έργων τέχνης και τοιχογραφίες για προβολή σχετικών τρισδιάστατων εικόνων και η λειτουργία κατεύθυνσης AR, που χρησιμεύει στην καθοδήγηση του χρήστη στα σημαντικά σημεία των τουριστικών αξιοθέατων. Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν ότι η μέση χρηστικότητα της εφαρμογής βαθμολογήθηκε με 4,04 από 5. Η υψηλότερη βαθμολογία ήταν η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής ενώ η χαμηλότερη βαθμολογία ήταν η ικανότητα εκμάθησης.

20. Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View ^[21]

Η τρέχουσα εργασία στοχεύει στη μελέτη του βαθμού διάχυσης της τεχνολογίας AR και της γνώμης των εκπαιδευτικών σχετικά με την ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση, τη διαδικασία δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων και τη σκοπιμότητα ανάπτυξης εφαρμογών AR από δασκάλους και μαθητές σε σχολικά περιβάλλοντα. Οι δάσκαλοι είναι το κοινό στοιχείο σε κάθε διαφορετικό εκπαιδευτικό σύστημα και διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην ενσωμάτωση και αποδοχή της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Η ποιοτική έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Φεβρουάριο του 2019 σε αγροτικές και προαστιακές περιοχές της Βορειοδυτικής Ελλάδας σε εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης διαφορετικών ειδικοτήτων και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ανάπτυξη εφαρμογών AR είναι εφικτή υπό ορισμένες προϋποθέσεις, συμπεριλαμβανομένου του περιορισμού του προγράμματος σπουδών ως κύριο αρνητικό παράγοντα και η προσωπικότητα του δασκάλου και η επιθυμία για συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών διαφορετικών ειδικοτήτων ως θετικοί παράγοντες.

21. A SYSTEMATIC REVIEW OF USING AUGMENTED REALITY IN TOURISM BETWEEN 2017 AND 2021 ^[22]

Αυτή η μελέτη παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας για την επαυξημένη πραγματικότητα στον τουρισμό. Εξέτασαν συστηματικά όλα τα άρθρα AR, συμπεριλαμβανομένων των μελετών χρηστών που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 2017 και 2021. Συνολικά 60 εργασίες εξετάστηκαν και ταξινομήθηκαν με βάση μια ποικιλία κριτηρίων, όπως το περιβάλλον της μελέτης, ο τύπος έρευνας, ο τύπος επαυξημένης πραγματικότητας, οι χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα τόπος, χώρα συγγραφέας, συστήματα απεικόνισης επαυξημένης πραγματικότητας, κατευθύνσεις έρευνας και οι περισσότερες απαιτήσεις και συστάσεις μελέτης. Η κύρια συμβολή της ανασκόπησης είναι να δείξει πώς η επαυξημένη πραγματικότητα έχει χρησιμοποιηθεί στον τουριστικό κλάδο και ποια

χαρακτηριστικά έχει κάθε μελέτη. Δίνουν επίσης προσοχή στους περιορισμούς που αντιμετωπίζουν οι ερευνητές και στα μελλοντικά οράματα για την υπέρβαση αυτών των περιορισμών. Οι μέθοδοι της ανασκόπησης και οι ταξινομήσεις της έρευνας AR που έχουν προκύψει στον τομέα του τουρισμού περιγράφονται σε μια αφίσα, εντός της έρευνας.

22. Tourism Based Games: A Study of Challenges and Profits ^[23]

Τα παιχνίδια που βασίζονται στον τουρισμό γίνονται δημοφιλής επιλογή σε διαφορετικούς τομείς του τουρισμού, από το μάρκετινγκ και τη διαφήμιση έως τη διαμονή, βοηθούν τη βιομηχανία να ψυχαγωγήσει τους τουρίστες ενώ τους εκπαιδεύει και να τους φέρει νέες εμπειρίες. Αυτές οι εμπειρίες είναι πιο ικανοποιητικές, δημιουργώντας υψηλότερο επίπεδο ικανοποίησης ενώ αυξάνουν την πίστη στον προορισμό. Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι πρώτα να συζητήσει εν συντομία τον ρόλο των σοβαρών παιχνιδιών και του gamification στον τουρισμό και δεύτερον να αναλύσει δύο παιχνίδια που βασίζονται σε τοποθεσία και τη σχέση τους με τον τουρισμό, πώς επηρεάζουν τους τουρίστες και ποιες είναι οι επιπτώσεις που έχουν στους τουρίστες.

23. Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) Technologies for Accessibility and Marketing in the Tourism Industry ^[24]

Η μελέτη διερεύνησε τους ρόλους της εικονικής πραγματικότητας (VR) και της επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για την προσβασιμότητα και το μάρκετινγκ στον τουρισμό. Η βιβλιογραφία εξετάζεται σε αυτή τη διερευνητική μελέτη και παρουσιάζονται παραδείγματα VR και AR για προσβασιμότητα και μάρκετινγκ στον τουριστικό κλάδο. Η ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε με δύο προοπτικές: τον ρόλο της προσβασιμότητας και τον ρόλο μάρκετινγκ των τεχνολογιών VR και AR στην τουριστική βιομηχανία. Ως αποτέλεσμα της αναθεώρησης, αυτές οι τεχνολογίες έχουν τόσο δυνατά σημεία όσο και αδυναμίες για την προσβασιμότητα στον τουρισμό. Το VR έχει τόσο δυνατά σημεία, όπως ασφαλές περιβάλλον, εναλλακτική πρόσβαση και αδυναμίες όπως η παραμέληση του χρήστη, το υψηλό κόστος. Ομοίως, το AR έχει τόσο δυνατά σημεία, όπως εμπλουτισμό γνώσης, ενίσχυση της εμπειρίας, και αδυναμίες όπως υψηλό κόστος, έλλειψη ασφάλειας. Το υψηλό κόστος και των δύο τεχνολογιών περιορίζει την προσβασιμότητα και το μάρκετινγκ. Επίσης, το VR και το AR έχουν πλεονεκτήματα όπως μείωση του κόστους στρατηγικής, προσέλκυση τουριστών με στρατηγικές παιχνιδιών, ευκολία προώθησης της επωνυμίας, δημιουργία πιστότητας επωνυμίας, συλλογή δεδομένων και προσαρμοσμένη ανάπτυξη προϊόντων στο τουριστικό μάρκετινγκ.

24. A simulation of life in a medieval town for edutainment and touristic promotion ^[25]

Η χρήση νέων τεχνολογικών δυνατοτήτων για την ανακατασκευή μιας εικονικής διαδραστικής πόλης αυξάνει δραματικά τις δυνατότητες ανταλλαγής και διάχυσης πληροφοριών. Το MediaEvo Project στοχεύει στην ανάπτυξη μιας πολυκαναλικής και πολυαισθητηριακής πλατφόρμας για την εκπαίδευση στην πολιτιστική κληρονομιά για την υλοποίηση ενός ψηφιακού διδακτικού παιχνιδιού προσανατολισμένου στη γνώση της μεσαιωνικής ιστορίας και κοινωνίας μέσω της ενσωμάτωσης των ανθρωπιστικών επιστημών και των τεχνολογιών επεξεργασίας δεδομένων. Ασχολείται με ιστορικά ευρήματα, γεωμορφολογικές έρευνες, συστήματα διαχείρισης δεδομένων και τον ορισμό μιας εικονικής καθηλωτικής πλατφόρμας για παιχνίδι και εκπαίδευση. Η παρούσα εργασία εισάγει τα θεωρητικά ερωτήματα που σχετίζονται με την εκπαιδευτική χρήση της τεχνολογίας Εικονικής Πραγματικότητας και περιγράφει τα βήματα στην ανασυγκρότηση της πόλης του Οτράντο κατά τον Μεσαίωνα: συλλογή και

ενοποίηση δεδομένων, οργάνωση εργασίας, περιφερειακά και εφαρμογές λογισμικού. Κατά τον ορισμό της, η πλατφόρμα που έχει σχεδιαστεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς αποδείχθηκε χρήσιμη για τον έλεγχο των υποθέσεων των ερευνητών σχετικά με την αρχαία πόλη και την καθημερινότητά της. Στο τέλος του έργου, άλλα ερευνητικά πεδία έχουν δοκιμαστεί στο παιχνίδι: νέα περιφερειακά για κίνηση και αλληλεπίδραση, εικονικό κυνήγι θησαυρού, επαυξημένη πραγματικότητα και μελέτες αξιολόγησης για εδαφικό μάρκετινγκ και τουρισμό.

25. Augmented reality mobile apps for cultural heritage reactivation ^[26]

Η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας και εφαρμογών καθοδηγούμενων από GPS έχει αποδειχθεί επιτυχημένη για την αναβίωση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ωστόσο, ο αντίκτυπος της χρήσης αυτών των τεχνολογιών στη διαδικασία μάθησης της πολιτιστικής κληρονομιάς δεν έχει μελετηθεί σε βάθος. Αυτό το άρθρο αναφέρει τα ευρήματα του τρόπου με τον οποίο η χρήση του GPS και της επαυξημένης πραγματικότητας με εφαρμογές για κινητά επηρέασε τη μάθηση κατά τη διάρκεια ενός έργου για την επανενεργοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς γύρω από την πλατεία Cisnero του Μεντεγίν και τα περίχωρά της (ονομάζεται επίσης "Πάρκο των Φώτων"). Πραγματοποιήθηκε ένα πειραματικό τεστ που συγκρίνει δύο ομάδες. Ο πειραματικός στόχος σχεδιασμού ήταν να προσδιοριστούν οι διαφορές στη μάθηση και στην αντίληψη των χρηστών όταν η προτεινόμενη εφαρμογή για κινητά χρησιμοποιήθηκε και δεν χρησιμοποιήθηκε για την καθοδήγηση της περιήγησης στην πολιτιστική κληρονομιά ως μέρος της επανενεργοποίησης της πλατείας Cisnero. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πειραματική ομάδα πέτυχε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και μαθησιακά αποτελέσματα πολιτιστικής κληρονομιάς. Αυτή η μελέτη προσφέρει πολύτιμες γνώσεις σχετικά με τις τεχνολογικές εφαρμογές για την επανενεργοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν σχεδόν οπουδήποτε.

26. Development of augmented reality to learn history ^[27]

Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει ένα νέο περιβάλλον παράδοσης πληροφοριών. Το AR προωθεί τόσο τη δέσμευση όσο και το κίνητρο για τους ανθρώπους να αποκτήσουν και να αποκτήσουν ορισμένες γνώσεις ή πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αφορούν την ιστορία. Οι άνθρωποι, ειδικά η νέα γενιά, βλέπουν συχνά την ιστορία ως ένα θέμα που δεν ενδιαφέρει και βαρετό. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην έλλειψη διαδραστικότητας και οπτικών εικόνων που συνοδεύουν τις πληροφορίες για την ιστορία. Αυτό θα μπορούσε να επηρεάσει το επίπεδο κατανόησής μας για την ιστορία της χώρας μας, όπως η πτώση της Αυτοκρατορίας Μελάκα και να αποδυναμώσει το πνεύμα πατριωτισμού μας. Έτσι, αυτή η έρευνα στοχεύει να μελετήσει την επίδραση του συνδυασμού της τεχνολογίας AR μαζί με τις παραδοσιακές πληροφορίες για τη δημιουργία ενθουσιασμού στη μάθηση της ιστορίας. Η ανάπτυξη της εφαρμογής AR σε αυτό το έργο είναι να βελτιώσει το παραδοσιακό βιβλίο επιτρέποντας στους χρήστες να δουν την ψηφιακή απεικόνιση των ιστορικών γεγονότων. Η ανάπτυξη της εφαρμογής περιλαμβάνει πέντε φάσεις που είναι η ανάλυση, ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η εφαρμογή και η αξιολόγηση. Η εφαρμογή για φορητές συσκευές του βιβλίου AR για την πτώση της ιστορίας της Αυτοκρατορίας Melaka έχει αναπτυχθεί με επιτυχία και τα ευρήματα δείχνουν ότι οι περισσότεροι χρήστες συμφωνούν ότι η εφαρμογή συμβάλλει στην υψηλότερη ικανοποίηση των χρηστών.

27. Teaching Cultural Heritage using Mobile Augmented Reality ^[28]

Η σχέση μεταξύ επαυξημένης πραγματικότητας, κινητής μάθησης, παιχνιδιών και μεθόδων μη τυπικής εκπαίδευσης παρέχει μεγάλες δυνατότητες. Το AR-CIMUVE Augmented Reality for the Walled Cities of

the Veneto είναι ένα πρωτότυπο έργο σε συνεργασία με την Italia Nostra και άλλους συλλόγους που ασχολούνται με τη μετάδοση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς και διδάσκουν σε παιδιά δημοτικού και γυμνασίου την πολιτιστική και ιστορική σημασία του Veneto's και του περιφραγμένες πόλεις των περιοχών. Σε αυτήν την μαθησιακή εμπειρία οι μαθητές θα εξερευνήσουν πώς έχει αναπτυχθεί το περιβάλλον μας ανά τους αιώνες χρησιμοποιώντας τις κινητές συσκευές με το τεχνικό αντίγραφο ασφαλείας της εφαρμογής AR. Αυτό θα τους επιτρέψει να δουν χάρτες, να εξετάσουν δεδομένα, τρισδιάστατα μοντέλα και θα τους επιτρέψει να κρίνουν και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους. Από παιδαγωγική και εκπαιδευτική άποψη, η έμφαση δίνεται σε μια κονστрукτιβιστική κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση που βοηθά τους μαθητές να γίνουν ενεργοί πολίτες με μεγαλύτερη επίγνωση της ιστορικής τους ταυτότητας.

28. Augmented Reality Brings the Real World into Natural History Dioramas with Data Visualizations and Bioacoustics at the Carnegie Museum of Natural History ^[29]

Αυτή η εργασία εισάγει την εφαρμογή AR Perpetual Garden και επισημαίνει τους λόγους για τους οποίους είναι μοναδική και σημαντική στη χρήση της καθηλωτικής, επαυξημένης πραγματικότητας για άτυπη μάθηση. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή της εφαρμογής δημιούργησε ένα εικονικό διάγραμμα βασισμένο σε γεγονότα, χρησιμοποιώντας ρεαλιστικά τρισδιάστατα μοντέλα και ακριβή προοπτική. Οι δυνατότητες σχεδιασμού επιτρέπουν σχολιασμούς με διαδραστικά και πολυτροπικά γεγονότα και ιστορίες, παρέχοντας διαδραστικά τεχνουργήματα γνώσης. Η εφαρμογή συνδυάζει πραγματικό και εικονικό σε μια ολιστική και ολοκληρωμένη εμπειρία εκμάθησης, μεταφέροντας την επιστημονική γνώση στον αρχάριο στη στιγμή. Η χρήση της καθηλωτικής επαυξημένης πραγματικότητας που παράγεται από ακριβείς πληροφορίες, οπτικοποίηση δεδομένων και βιοακουστική δημιουργεί εμπειρίες ευαισθησίας στο πλαίσιο μέσα στη γκαλερί και έξω στους κήπους. Η διανομή μέσω των καταστημάτων εφαρμογών Apple και Google σε σχολεία και σπίτια μπορεί να επεκτείνει τον ευρύτερο αντίκτυπο της εκπαιδευτικής αποστολής του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Carnegie και του κέντρου βιολογικών ερευνών του, του Powdermill Nature Reserve.

29. Augmented Reality in Informal Learning Settings: Leveraging Technology for the Love of History ^[30]

Οι χώροι και τα μουσεία πολιτιστικής κληρονομιάς αντιμετωπίζουν μια σημαντική πρόκληση - πώς να εξισορροπηθούν καλύτερα οι ανάγκες της συμμετοχής των επισκεπτών σε ουσιαστικές και διασκεδαστικές εμπειρίες, ενώ ταυτόχρονα αξιοποιούνται οι δυνατότητες των εκθεμάτων για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Σε αυτό το κεφάλαιο, εξετάζουμε τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στο πλαίσιο άτυπων περιβαλλόντων μάθησης και πώς αυτός ο τύπος τεχνολογίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο για τη βελτίωση της μάθησης για την ιστορία. Οι μελέτες περιπτώσεων της έρευνας εξετάζονται ως προς τη χρήση ιστορικών τοποθεσιών, τη μηχανική εμπειρία, την αφήγηση/πλοκή και το παιχνίδι ρόλων (τα δύο τελευταία αντιπροσωπεύουν στοιχεία βασισμένα στο παιχνίδι) στις κατευθυντήριες γραμμές σχεδιασμού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και εφαρμογών (Dunleavy & Dede, 2014). Με αυτόν τον τρόπο, ασκούμε κριτική στα θεωρητικά, μεθοδολογικά και διδακτικά ερείσματα των μελετών που αξιολογούν εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας και συντάσσουν πολλές συστάσεις για μελλοντική έρευνα σε αυτόν τον τομέα.

Από τη παραπάνω σχετική βιβλιογραφία μπόρεσα να βρω και να δω άλλες εκδοχές και προσπάθειες που έκαναν ερευνητές και προγραμματιστές πάνω στην χρήση επαυξημένης πραγματικότητας με σκοπό την υποστήριξη του μαθήματος της Ιστορίας στα σχολεία καθώς και στον τουρισμό. Οι περισσότερες εργασίες συμφωνούσαν ότι η χρήση της καινούργιας αυτής τεχνολογίας και στους δύο τομείς είχε πολλά θετικά αποτελέσματα, παρόλα αυτά υπήρχαν αντίθετες απόψεις οι οποίες ανέφεραν ότι τα αρνητικά παρόλο που ήταν λιγότερα είχαν μεγαλύτερο βάρος. Μερικά από τα αρνητικά στοιχεία ήταν η υποβάθμιση των αρχαιολογικών χώρων εφόσον οι τουρίστες δεν θα χρειαζόταν να δουν το μνημείο από κοντά εξαιτίας της χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας, σαν αποτέλεσμα της υποβάθμισης αυτής ο γύρω πληθυσμός που βιοποριζόταν από τους αρχαιολογικούς τόπους, μέσα από τις ταβέρνες, ξενοδοχεία και άλλα θεματικά μαγαζιά που υπάρχουν τριγύρω, θα είχε μεγάλη επίπτωση αφού θα έχαναν μεγάλο ποσοστό από το ετήσιο εισόδημα τους. Έτσι αρκετά χωριά και που δεν βρίσκονται κοντά σε αστικό κέντρο θα έβλεπαν μείωση του πληθυσμού τους καθώς θα έπρεπε να μετοικήσουν σε μεγάλες πόλεις προκειμένου να βρουν δουλειά ώστε να μπορέσουν να ζήσουν. Μια ακόμα παρατήρηση που μπόρεσα να κάνω είναι πως αρκετές έρευνες ήταν πιο μεμονωμένες και λειτουργούσαν κυρίως για αρχαιολογικούς τόπους είτε δείχνοντας τους σε επαυξημένη πραγματικότητα στον χώρο του σπιτιού του χρήστη είτε όταν ο χρήστης ήταν στον συγκεκριμένο χώρο. Με αυτό το τρόπο απομονώνουν την γνώση και τις πληροφορίες που μπορεί να λάβει ο χρήστης, αφού συνήθως γύρω από αρχαιολογικούς τόπους υπάρχουν ενδιαφέρουσες μικρές λεπτομέρειες που μπορούν να επηρεάσουν την άποψη κάπου τουρίστα για την σημαντικότητα του μέρους όπου είχε αρχικά. Επιπλέον, γύρω από τους αρχαιολογικούς χώρους υπάρχουν διάφορα όμορφα τοπία και θέες που κόβουν την ανάσα, που δυστυχώς οι χρήστες δεν θα μπορέσουν να δουν από μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας. Μέσα από την έρευνα της δικής μου εργασίας, τα αποτελέσματα που είδα κατέρριπταν τα αρνητικά σημεία που ανέφεραν οι έρευνες και ενίσχυαν τα προτερήματα των υπολοίπων ερευνών. Ουσιαστικά, η εφαρμογή είναι μια μινιμαλιστική εισαγωγή στην Ελληνική μυθολογία, το κύριο θέμα της που είναι το δωδεκάθεο δεν είναι ένα μεμονωμένο αντικείμενο όπου ο χρήστης θα δει μόνο σε ένα σημείο της Ελλάδας αλλά είναι το βασικότερο στοιχείο των αρχαιολογικών τόπων στη χώρα μας. Μετά από την αξιολόγηση που έλαβα από τους χρήστες κατάλαβα ότι δεν χρειάζεται να δουν ολόκληρο το μνημείο μέσα από τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας αλλά να ερεθιστεί το ενδιαφέρον ώστε να πάνε μόνοι τους να βρουν και να δουν αυτό που του κίνησε το ενδιαφέρον στην αρχή και στην συνέχεια της εξερεύνησης τους θα ανακαλύψουν καινούργιες ενδιαφέρουσες γνώσεις. Άλλο ένα θετικό αποτέλεσμα όπου παρατήρησα από τους χρήστες της εφαρμογής είναι ότι συγκριτικά με τις υπόλοιπες έρευνες ήταν πιο πρόθυμοι να εξερευνήσουν ένα μουσείο ή αρχαιολογικό χώρο μετά την χρήση της εφαρμογής, με πολλούς από αυτούς να επισκέπτονται ένα μουσείο σε σύντομο χρονικό διάστημα έπειτα από τη πρώτη χρήση.

Κεφάλαιο 3: Σχεδίαση

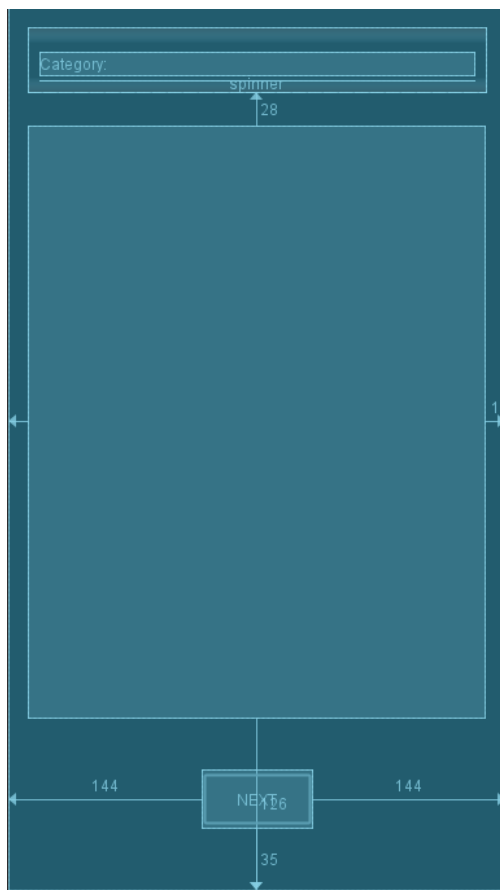
Πριν την υλοποίηση μιας εφαρμογής, πρώτα γίνεται η σχεδίαση. Υπήρξαν διάφορες εκδοχές και ιδέες για την εφαρμογή πριν καταλήξει στο τελικό αποτέλεσμα. Μια αρχική νοητική αναπαράσταση της εφαρμογής είχε ως εξής, η εφαρμογή κατά την εκκίνηση της θα άνοιγε την κάμερα, τότε ο χρήστης θα έπρεπε να την κατευθύνει και να την κεντράρει προς ένα μνημείο. Στη συνέχεια, θα έπρεπε η εφαρμογή να αναγνωρίσει το μνημείο και να εμφανίσει ένα τρισδιάστατο μοντέλο, αυτό θα επιτυγχανόταν με την χρήση χάρτη και ζωντανής αναμετάδοσης θέσης στο υπόβαθρο και ένα σύστημα οπτικής αναγνώρισης. Κατά την επιλογή του μοντέλου, στο κλικ που θα έκανε ο χρήστης, θα εμφανίζονταν πληροφορίες για το μνημείο και έπειτα μια δοκιμασία γνώσεων πάνω σε αυτές. Στο τέλος, η εφαρμογή θα σχεδίαζε μια πορεία προς ένα άλλο μνημείο με την χρήση γραφών, η οποία θα περνούσε μέσα από άλλα ιστορικά μέρη. Αυτή η ιδέα αποδείχθηκε πολύ φιλόδοξη για τον περιορισμένο χρόνο.

Η λύση ήρθε με την σκέψη πως τα μνημεία αυτά αφορούν τους ίδιους θεούς αλλά βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές, επομένως με γνώμονα το δωδεκάθεο του Ολύμπου. Η εφαρμογή στο κεντρικό της μενού θα βάζει τον χρήστη να επιλέξει τον θεό που επιθυμεί, έπειτα ανοίγοντας την κάμερα εμφανίζεται ένα τρισδιάστατο μοντέλο το οποίο μπορεί να κινήσει στον χώρο, πατώντας συνέχεια του εμφανίζονται πληροφορίες για τον μνημείο αλλά και για τον θεό που είδε και τέλος ένα τεστ με ερωτήσεις πάνω στις γνώσεις αυτές.

Η επιλογή των μνημείων που χρησιμοποιεί η εφαρμογή έγινε με βάση, αν υπάρχουν βασικά γνωρίσματα του εκάστοτε θεού, για παράδειγμα η Άρτεμις είναι γνωστή ως η θεά του κυνηγιού και των άγριων ζώων οπότε θα πρέπει να κρατάει ένα τόξο ή να έχει ένα χοίρο δίπλα της. Το επόμενο φίλτρο επιλογής ήταν βάση την δημοτικότητα του ιστορικού μνημείου, προφανώς στην Αφροδίτη δεν θα μπορούσε να είναι κανένα άλλο άγαλμα παρά η Αφροδίτη της Μήλου, ομοίως και με τον Δία και το άγαλμα του από την αρχαία Ολυμπία. Τέλος, αρκετοί θεοί δεν έχουν μνημεία γνωστά ή και γενικότερα δεν υπάρχουν μνημεία τους στην Ελλάδα, ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ο θεός Άρης. Για αυτόν προτιμήθηκε ένα γλυπτό το οποίο δεν είναι τόσο διάσημο παρόλα αυτά είναι σε ένα κεντρικό σημείο και περιβάλλεται από διάφορα άλλα ιστορικά μνημεία, το γλυπτό αυτό λέγεται Ares Ludovisi και βρίσκεται στη πόλη του Βατικανού.

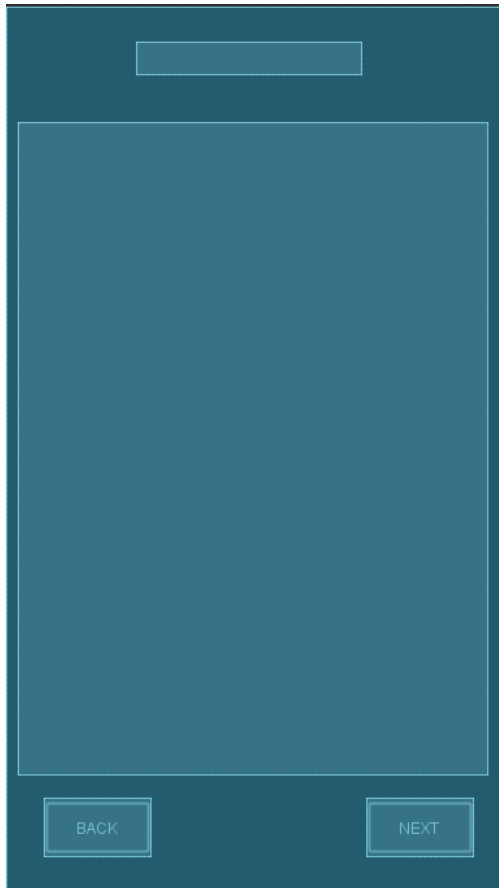
Το επόμενο κομμάτι που έπρεπε να οριστικοποιηθεί ήταν ο σκοπός και η ομάδα ατόμων την οποία στόχευε η εφαρμογή. Η διαδικασία αυτή έγινε μετά την συλλογή των μοντέλων, μετά από μια προσεκτική ανασκόπηση ήταν συνετό η εφαρμογή να έχει τουριστική κατεύθυνση μιας και μνημεία τα οποία βρίσκονται σε χώρες όπως Ιταλία και Γαλλία είναι πιο πιθανό να τα έχει δει ή να επιλέξει να τα δει στο κοντινό μέλλον ένας τουρίστας παρα ένα μικρό παιδί που απλά ήθελε να “παίξει”. Έπειτα, ξεκίνησε η δημιουργική γραφή ψάχνοντας για πληροφορίες σε βιβλία σχολικής ιστορίας αλλά και μέσα στο διαδίκτυο, το οποίο ήταν αρκετά χρήσιμο για πληροφορίες που αφορούσαν διαστάσεις και υλικά κατασκευής των γλυπτών.

Το τελευταίο σχεδιαστικό κομμάτι ήταν εντός της εφαρμογής. Απόφαση ήταν να υπάρχουν 4 διαφορετικές σελίδες, κάθε μια με ένα διαφορετικό θέμα.



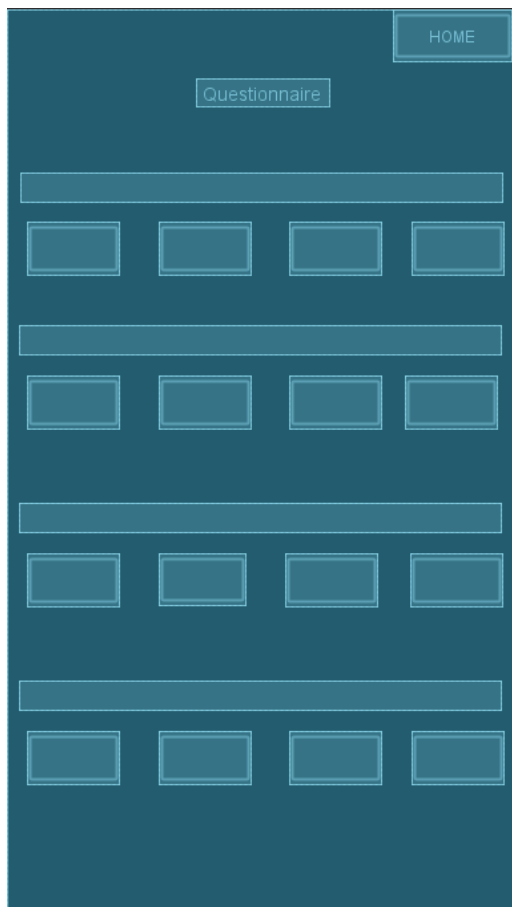
Εικόνα 3.1:Προσχέδιο πρώτης σελίδας

Στην εικόνα 3.1 βλέπουμε το προσχέδιο για το κεντρικό μενού. Στο πάνω μέρος εμφανίζεται η λίστα με τους θεούς. Το πλαίσιο από κάτω περιέχει μερικές πληροφορίες για την εφαρμογή και τον τρόπο λειτουργίας της.



Εικόνα 3.2: Προσχέδιο σελίδας πληροφοριών

Η σελίδα στην εικόνα 3.2 περιέχει σαν τίτλο το όνομα του θεού και από κάτω στο πλαίσιο υπάρχουν οι πληροφορίες. Τα κουμπιά που βλέπει ο χρήστης είναι εκεί για να τον μεταφέρουν σε προηγούμενη σελίδα ή σε επόμενη, όπου η προηγούμενη είναι η κάμερα με το μοντέλο ενώ η επόμενη είναι οι ερωτήσεις.



Εικόνα 3.3: Προσχέδιο σελίδας ερωτήσεων

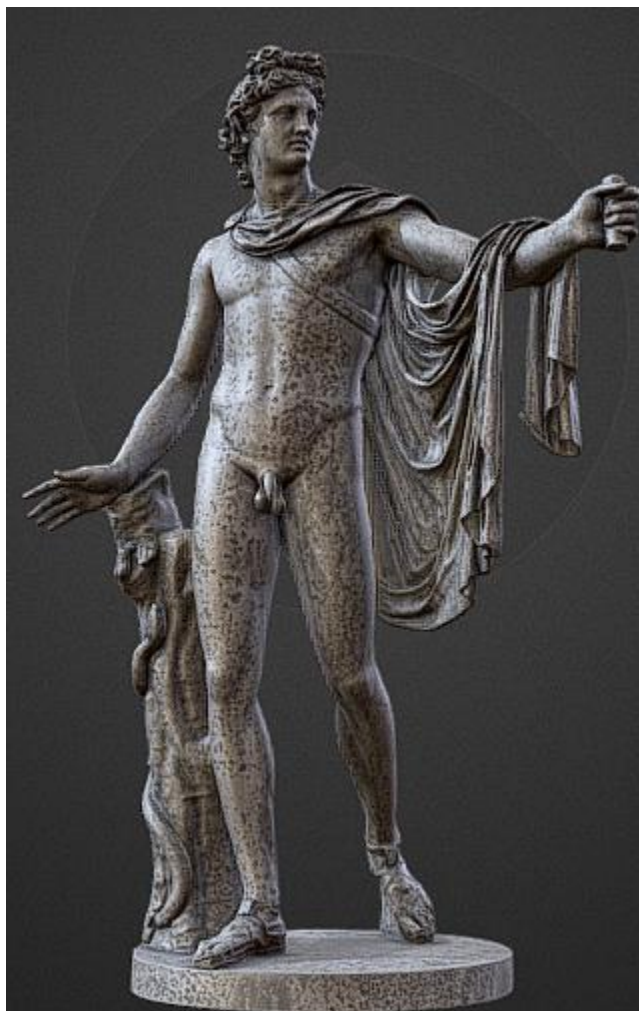
Στην εικόνα 3.3 είναι το προσχέδιο για την σελίδα που υπάρχουν οι ερωτήσεις. Υπήρξαν δύο επιλογές για τον τρόπο εμφάνισης των ερωτήσεων, η πρώτη ήταν να εμφανίζονται η μια μετά την άλλη οι ερωτήσεις και η δεύτερη που τελικά επιλέχθηκε να υπάρχουν και οι 4 ερωτήσεις ταυτόχρονα αλλά να μην μπορεί να αλλάξει την επιλογή του αφού κάνει επιλογή. Τέλος, αφού απαντήσει τις ερωτήσεις εμφανίζεται το σκορ του χρήστη.

Μετά την σχεδίαση της διεπαφής της εφαρμογής ήρθε η διαδικασία εύρεσης μοντέλων που θα χρησιμοποιούσε η εφαρμογή για να τα αναπαριστά στην δεύτερη σελίδα της. Λόγω του περιορισμένου χρόνου δεν αναπτύχθηκαν μοντέλα από εμένα αλλά ανέτρεξα στο διαδίκτυο, σε διάφορες σελίδες που παρέχουν δωρεάν 3D μοντέλα για να βρω τα καλύτερα για τις προδιαγραφές της εφαρμογής. Τα μοντέλα χρειαζόταν να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

1. Αν το μοντέλο έχει να κάνει με προτομή τότε τα χαρακτηριστικά του προσώπου θα πρέπει να είναι αναγνωρίσιμα από τον χρήστη
2. Αν πρόκειται για άγαλμα τότε θα πρέπει να είναι αρκετά γνωστό ώστε να το ξέρουν όλοι οι χρήστες όπως το άγαλμα της Αφροδίτης της Μήλου είτε κάποιο όμορφο από περιοχή που λίγοι χρήστες πρόκειται να επισκεφθούν
3. Αν χρησιμοποιηθεί ναός για να τον θεό θα πρέπει να είναι ακριβής αναπαράσταση του πραγματικού ναού που υπάρχει και όχι κάποιο μικρή συσχέτιση

4. Αν υπάρχει κάποιος χαρακτήρας ή δεύτερο πρόσωπο μαζί με τον θεό σε κάποιο άγαλμα τότε θα πρέπει να γίνει αναφορά της σχέσης τους στον κείμενο μετά καθώς θα πρέπει να έχουν κάποιο στενή σχέση σύμφωνα με τις αναφορές

Έχοντας αυτά σαν προδιαγραφές ξεκίνησα να αναζητώ στο διαδίκτυο. Βρήκα αρκετές σελίδες όπου είχαν μοντέλα αλλά λίγες τα έδιναν δωρεάν, μεταξύ αυτών ήταν free3d, turbosquid και Sketchfab. Οι πρώτες δύο σελίδες παρόλο που είχαν δωρεάν μοντέλα δεν είχαν μεγάλο εύρος από τους υποψήφιους θεούς και όσους θεούς είχαν τα μοντέλα δεν πληρούσαν τις προϋποθέσεις που είχα θέσει. Η τελευταία σελίδα, Sketchfab, είχε όλους τους θεούς που με ενδιέφεραν, είχε διάφορα μοντέλα όπως ναούς αγάλματα και προτομές, επίσης ο κάθε δημιουργός είχε στην περιγραφή λίγα λόγια για το μνημείο και τα πνευματικά δικαιώματα που θα χρειαζόταν να βάλω στην εφαρμογή για να μπορέσω να τα χρησιμοποιήσω με νόμιμους τρόπους.



Εικόνα 3.4: Μοντέλο του αγάλματος του Απόλλωνα

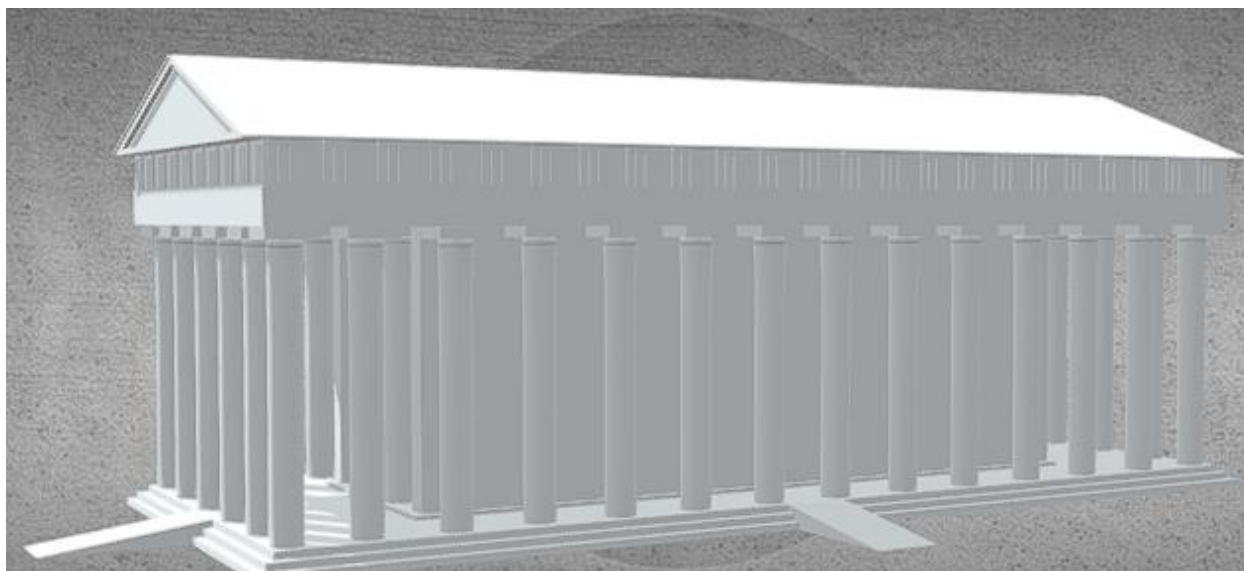
Στην εικόνα 3.4 μπορούμε να δούμε το μοντέλο του αγάλματος, Apollo Belvedere. Όπως μπορεί κάποιος να διακρίνει η δουλειά του καλλιτέχνη είναι πολύ καλή και η ποιότητα των γραφικών είναι σε υψηλό επίπεδο. Η λεπτομέρεια του μοντέλου είναι ακριβής με το πρωτότυπο, ο χιτώνας του Απόλλωνα και ο τρόπος που κρέμεται μέχρι τον τρόπο που στέκεται είναι ακριβώς όμοιος με αυτό που έφτιαξε ο αρχαίος

Έλληνας γλύπτης Λεοχάρης. Μέσα στην εφαρμογή το άγαλμα δεν περνάει από κάποια αλλοίωση, ούτε από κάποια άλλη επεξεργασία οπότε τα γραφικά που βλέπουμε στην φωτογραφία είναι τα ίδια, επομένως αν κάποια συσκευή δεν έχει καλό hardware θα αντιμετωπίσει προβλήματα, αλλά μια καλή συσκευή θα δει το άγαλμα με την πραγματική του ανάλυση και ποιότητα. Το μοντέλο που βλέπουμε χρειάστηκε 50 χιλιάδες τρίγωνα και 25 χιλιάδες κορυφές.



Εικόνα 3.5: Αφροδίτη της Μήλου

Η εικόνα 3.5 φαίνεται η διάσημη Αφροδίτη της Μήλου, ένα από τα πιο γνωστά αγάλματα στο κόσμο και το εξεζητημένα. Η ποιότητα στο υλικό του μοντέλου το κάνει να θυμίζει πραγματικό μάρμαρο, μπορεί ο χρήστης να διακρίνει πόρους και “τσακίσεις” στο χιτώνας της που διακρίνονται και στο πραγματικό άγαλμα. Το συγκεκριμένο μοντέλο χρειάστηκε 816 χιλιάδες τρίγωνα για να φτιαχτεί και 408 χιλιάδες κορυφές.



Εικόνα 3.6: Ναός θεάς Αθηνάς

Στην εικόνα 3.6 βλέπουμε τον ναό της θεάς Αθηνάς που χρησιμοποιείται εντός της εφαρμογής. Φαίνεται η λεπτομέρεια στο σχέδιο από του κίονες μέχρι τα σκαλοπάτια. Το μοντέλο αυτό έχει τις επιφάνειες του πιο λείες σε σύγκριση με τα αγάλματα που είδαμε προηγουμένως καθώς μια τέτοια λεπτομέρεια σε ένα τόσο μεγάλο μοντέλο θα έκανε το μέγεθος του, σε megabyte, πιο μεγάλο. Για καλύτερη κατανόηση το μοντέλο αυτό αποτελείται από 2,4 εκατομμύρια τρίγωνα και 1,4 εκατομμύρια κορυφές.

Ολοκληρώνοντας το κεφάλαιο της σχεδίασης, τα μοντέλα που βρήκα ήταν 12 εκ των οποίων τα 2 ήταν ναοί, της Αθηνάς και του Ηφαίστου, 3 είχαν κάποιο δεύτερο χαρακτήρα να βρίσκεται μαζί με τον κεντρικό θεό, ο Άρης μαζί με των Έρω, ο Διόνυσος με τον Πάνα και η Άρτεμις με τον σκύλο της. Οι υπόλοιποι 7 θεοί που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή είχαν δικό τους άγαλμα δίχως να υπάρχει κάποιος άλλος μαζί τους. Προσπάθησα η εφαρμογή να μην απαιτεί πολύ αποθηκευτικό χώρο έτσι ώστε να μπορούν όλοι να την κατεβάσουν γρήγορα και επίσης να μην έχουν προβλήματα με τις συσκευές τους αν δεν υπάρχει πολύς χώρος. Αντιθέτως, η εφαρμογή δεν θα μπορούσε να μην καταναλώνει πολλούς πόρους στο θέμα του επεξεργαστή καθώς αν τα μοντέλα δεν είχαν καλή ποιότητα τότε ο κεντρικός στόχος, να τραβήξει την προσοχή του χρήστη, δεν θα εκπληρωνόταν. Εντός της εφαρμογής

Κεφάλαιο 4: Υλοποίηση

Στο κομμάτι της υλοποίησης της εφαρμογής έπρεπε να γίνει επιλογή στις τεχνολογίες και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιούσα για την δημιουργία της εφαρμογής. Ο πρώτος διχασμός ήρθε όταν έπρεπε να αποφασίσω αν η εφαρμογή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συσκευές που χρησιμοποιούν λογισμικό iOS ή Android. Μετά από έρευνα βρήκα πως το μεγαλύτερο ποσοστό της αγοράς στις κινητές συσκευές χρησιμοποιεί το λογισμικό Android, επομένως η εφαρμογή θα είχε μεγαλύτερη απήχηση. Μέσα από την έρευνα αυτή βρήκα πως οι δύο αυτές εταιρείες έχουν αναπτύξει δικές τους τεχνολογίες ανάπτυξης λογισμικού για επαυξημένη πραγματικότητα, η Apple με το ARKit και η Android με το ARCore. Ουσιαστικά η διαφορά των δύο εργαλείων ήταν πως το ARKit είναι καλύτερο για αναγνώριση και παρακολούθηση προσώπου ενώ το ARCore είναι καλύτερο για ανάπτυξη παιχνιδιών, έχει καλύτερη ανάλυση γραφικών, καταλαβαίνει καλύτερα το βάθος στο χώρο καθώς και ανταποκρίνεται καλύτερα στον φωτισμό και αν αργότερα η εφαρμογή χρειαστεί να μπει στην αγορά των iOS συσκευών θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί, η Apple δεν επιτρέπει την μετατροπή των εφαρμογών σε Android. Επιπλέον, αν κάποιος νέος προγραμματιστής θελήσει να φτιάξει εφαρμογές για iOS, η Apple έχει έναν εκτενές κώδικα δεοντολογίας που θα πρέπει να ακολουθήσει πιστά και έπειτα υπάρχει μια περίοδος αναθεώρησης της εφαρμογής από την εταιρεία προκειμένου να εγκριθεί και να ανέβει στο κατάστημα της Apple ώστε να την κατεβάσουν οι χρήστες. Επίσης, οι Android εφαρμογές γράφονται σε γνωστή γλώσσα προγραμματισμού, Java, πάνω στην οποία έχω γνώση και εμπειρία ενώ η Apple έχει την δημιουργήσει την δική της γλώσσα προγραμματισμού, Swift, που θα έπρεπε να μάθω και να εξοικειωθώ. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω επέλεξα να δημιουργήσω την εφαρμογή σε Android και να χρησιμοποιήσω τις πολλές και αρκετά εμπλουτισμένες βιβλιοθήκες που έχει φτιάξει η google καθώς και το μεγάλο εύρος βοηθητικού υλικού που υπάρχει στο διαδίκτυο από άλλους χρήστες.

Εργαλεία υλοποίησης εφαρμογής

1. Android OS

Αρχικά, επιλέχθηκε το λογισμικό σύστημα Android. Είναι ένα λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιείται από συσκευές κινητής τηλεφωνίας και τρέχει στον πυρήνα του το λειτουργικό Linux. Είναι λογισμικό ανοικτού και ελεύθερου κώδικα που επιτρέπει στους προγραμματιστές να το επεξεργαστούν με βάση την αρέσκειά τους, αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση της Java και με βιβλιοθήκες υλοποιημένες από την Google. Αυτή τη στιγμή το Android χρησιμοποιείται από το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς στον τομέα της κινητής τηλεφωνίας, με εταιρείες όπως Samsung, Xiaomi, Oppo, OnePlus να μην αναπτύσσουν δικό τους λογισμικό αλλά να συνεργάζονται. Το μεγάλο αντίπαλο δέος είναι η Apple, με τα iPhone να έχουν σχεδόν το υπόλοιπο κομμάτι της αγοράς, τα οποία χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα iOS. Το συγκεκριμένο λογισμικό κατασκευάζεται και χρησιμοποιείται αποκλειστικά από την Apple. Το iOS απορρίφθηκε κατά την επιλογή λογισμικού καθώς η πλατφόρμα δημιουργίας των εφαρμογών λειτουργεί μόνο μέσα από υπολογιστές που έχουν MacOS, δεν επιτρέπει πολλές προσαρμογές στην επιφάνεια του χρήστη και είναι αρκετά δύσκολο να γίνει διανομή στους χρήστες αφού το Apple Store απορρίπτει πολύ εύκολα καινούργιες εφαρμογές.

2. Android Studio

Το Android Studio είναι η εφαρμογή ανάπτυξης εφαρμογών για το λειτουργικό σύστημα android. Ο προγραμματιστής έχει την επιλογή να γράψει το πρόγραμμα σε Java ή σε Kotlin. Πολλές βιβλιοθήκες που χρησιμοποιούνται σε συνεργασία με την γλώσσα είναι δημιουργημένες από την Google. Δίνει την δυνατότητα να δημιουργήσει διάφορες σύνθετες διατάξεις με περιορισμούς και κατευθυντήριες γραμμές και έπειτα με προεπισκόπηση δείχνει το αποτέλεσμα. Μπορεί να δημιουργήσει αρχείο APK, κατά τη δημιουργία του οποίου αναφέρει αναλυτικά το μέγεθος των αρχείων έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να μειώσει το μέγεθος του εκτελέσιμου. Επίσης, έχει εγκατεστημένο εργαλείο το οποίο δείχνει σε πραγματικό χρόνο τα ποσοστά χρήσης του επεξεργαστή, μνήμης και δικτύου. Για την υλοποίηση της εφαρμογής έγινε η χρήση της έκδοσης 3.5.0 καθώς το πιο βασικό εργαλείο sceneform έχει επισημανθεί ως καταργημένο από την Google που το δημιούργησε, παρόλο που υπάρχουν χρήστες που προσπαθούν να το διατηρήσουν το εργαλείο “ζωντανό” για καινούργιες εκδόσεις android studio, δεν είναι τόσο εύκολη η εγκατάσταση του όσο αρχικά και πολλές φορές δεν εγκαθιστάτε σωστά..

3. Java

Η Java είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται ευρέως από προγραμματιστές, καθώς τα προγράμματα που είναι γραμμένα σε αυτή τρέχουν το ίδιο ακριβώς ανεξάρτητα του λογισμικού συστήματος, χρησιμοποιεί συλλέκτη απορριμμάτων ο οποίος απελευθερώνει τμήματα μνήμης αυτόματα σε αντίθεση με γλώσσες όπως C που αυτή η διαδικασία γίνεται μέσα από εντολές του προγραμματιστή. Ένας σχεδιαστικός στόχος της Java είναι η φορητότητα, που σημαίνει ότι τα προγράμματα που είναι γραμμένα για την πλατφόρμα Java πρέπει να εκτελούνται παρόμοια σε οποιονδήποτε συνδυασμό υλικού και λειτουργικού συστήματος με επαρκή υποστήριξη χρόνου εκτέλεσης. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μεταγλώττιση του κώδικα γλώσσας Java σε μια ενδιάμεση αναπαράσταση που ονομάζεται bytecode Java, αντί για απευθείας σε κώδικα μηχανής συγκεκριμένης αρχιτεκτονικής. Οι οδηγίες bytecode Java είναι ανάλογες με τον κώδικα μηχανής, αλλά προορίζονται να εκτελεστούν από μια εικονική μηχανή (VM) που είναι γραμμένη ειδικά για το υλικό υποδοχής. Οι τελικοί χρήστες χρησιμοποιούν συνήθως ένα Java Runtime Environment (JRE) εγκατεστημένο στη συσκευή τους για αυτόνομες εφαρμογές Java ή ένα πρόγραμμα περιήγησης Ιστού για εφαρμογές Java. Μία από τις ιδέες πίσω από το μοντέλο αυτόματης διαχείρισης μνήμης της Java είναι ότι οι προγραμματιστές μπορούν να απαλλαγούν από το βάρος της μη αυτόματης διαχείρισης μνήμης. Σε ορισμένες γλώσσες, η μνήμη για τη δημιουργία αντικειμένων εκχωρείται έμμεσα στη στοίβα ή ρητά εκχωρείται και εκχωρείται από το σωρό. Στην τελευταία περίπτωση, η ευθύνη της διαχείρισης της μνήμης ανήκει στον προγραμματιστή. Εάν το πρόγραμμα δεν καταναίμει ένα αντικείμενο, εμφανίζεται διαρροή μνήμης. Εάν το πρόγραμμα επιχειρήσει να αποκτήσει πρόσβαση ή να καταναίμει τη μνήμη που έχει ήδη εκχωρηθεί, το αποτέλεσμα είναι απροσδιόριστο και δύσκολο να προβλεφθεί και το πρόγραμμα είναι πιθανό να γίνει ασταθές ή να διακοπεί. Αυτό μπορεί να διορθωθεί εν μέρει με τη χρήση έξυπνων δεικτών, αλλά αυτοί προσθέτουν επιβάρυνση και πολυπλοκότητα. Σημειώστε ότι η συλλογή σκουπιδιών δεν αποτρέπει τις λογικές διαρροές μνήμης, δηλαδή εκείνες όπου η μνήμη εξακολουθεί να αναφέρεται αλλά δεν χρησιμοποιείται ποτέ.

How java works:

Όλα τα αρχεία προέλευσης πρέπει να ονομάζονται από τη δημόσια κλάση (public class) που περιέχουν, προσθέτοντας το επίθημα .java. Πρέπει πρώτα να μεταγλωττιστεί σε bytecode, χρησιμοποιώντας έναν μεταγλωττιστή Java, δημιουργώντας ένα αρχείο με το επίθημα .class . Μόνο τότε μπορεί να εκτελεστεί ή να ξεκινήσει. Το αρχείο προέλευσης Java μπορεί να περιέχει μόνο μία δημόσια κλάση, αλλά μπορεί να περιέχει πολλές κλάσεις με τροποποιητή μη δημόσιας πρόσβασης και οποιονδήποτε αριθμό δημόσιων

εσωτερικών κλάσεων. Όταν το αρχείο προέλευσης περιέχει πολλές κλάσεις, είναι απαραίτητο να γίνει δημόσια μια κλάση και να ονομαστεί το αρχείο προέλευσης με το όνομα αυτής της δημόσιας κλάσης.

Μια class που δεν δηλώνεται public μπορεί να αποθηκευτεί σε οποιοδήποτε αρχείο .java. Ο μεταγλωττιστής θα δημιουργήσει ένα αρχείο κλάσης για κάθε κλάση που ορίζεται στο αρχείο προέλευσης. Το όνομα του αρχείου κλάσης είναι το όνομα της κλάσης, με προσάρτηση .class. Για τη δημιουργία αρχείων κλάσης, οι ανώνυμες κλάσεις αντιμετωπίζονται σαν το όνομά τους να ήταν η συνένωση του ονόματος της κλάσης που περικλείει, ενός \$ και ενός ακεραίου αριθμού.

Η λέξη-κλειδί public υποδηλώνει ότι μια μέθοδος μπορεί να κληθεί από κώδικα σε άλλες κλάσεις ή ότι μια κλάση μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κλάσεις εκτός της ιεραρχίας κλάσεων. Η ιεραρχία κλάσης σχετίζεται με το όνομα του καταλόγου στον οποίο βρίσκεται το αρχείο .java. Αυτό ονομάζεται τροποποιητής επιπέδου πρόσβασης. Άλλοι τροποποιητές επιπέδου πρόσβασης περιλαμβάνουν τις λέξεις-κλειδιά ιδιωτικές (μια μέθοδος που είναι προσβάσιμη μόνο στην ίδια κλάση) και προστατευμένη. Εάν ένα κομμάτι κώδικα επιχειρήσει να αποκτήσει πρόσβαση σε ιδιωτικές μεθόδους ή προστατευμένες μεθόδους, το JVM θα δημιουργήσει ένα SecurityException

Το χαρακτηριστικό static μπροστά από μια μέθοδο υποδεικνύει μια στατική μέθοδο, η οποία σχετίζεται μόνο με την κλάση και όχι με κάποιο συγκεκριμένο στιγμιότυπο αυτής της κλάσης. Μόνο στατικές μέθοδοι μπορούν να κληθούν χωρίς αναφορά σε ένα αντικείμενο. Οι στατικές μέθοδοι δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση σε κανένα μέλος κλάσης που δεν είναι επίσης στατικό. Οι μέθοδοι που δεν ονομάζονται στατικές είναι μέθοδοι στιγμιότυπων και απαιτούν ένα συγκεκριμένο παράδειγμα μιας κλάσης για να λειτουργήσει.

Το χαρακτηριστικό void υποδεικνύει ότι η κύρια μέθοδος δεν επιστρέφει καμία τιμή στον καλούντα. Εάν ένα πρόγραμμα Java πρόκειται να βγει με κωδικό σφάλματος, πρέπει να καλέσει ρητά το System.exit().

Το όνομα της μεθόδου main δεν είναι λέξη-κλειδί στη γλώσσα Java. Είναι απλώς το όνομα της μεθόδου που καλεί το Java launcher για να περάσει τον έλεγχο στο πρόγραμμα. Οι κλάσεις Java που εκτελούνται σε διαχειριζόμενα περιβάλλοντα όπως οι μικροεφαρμογές και το Enterprise JavaBeans δεν χρησιμοποιούν ούτε χρειάζονται μέθοδο main(). Ένα πρόγραμμα Java μπορεί να περιέχει πολλές κλάσεις που έχουν κύριες μεθόδους, πράγμα που σημαίνει ότι η εικονική μηχανή πρέπει να ενημερωθεί ρητά από ποια κλάση θα ξεκινήσει.

Η κύρια μέθοδος πρέπει να δέχεται μια σειρά από αντικείμενα String. Κατά σύμβαση, αναφέρεται ως args, αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε άλλο νόμιμο αναγνωριστικό όνομα. Από την Java 5, η κύρια μέθοδος μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει μεταβλητά ορίσματα, με τη μορφή δημόσιου στατικού κενού main (String... args), επιτρέποντας στην κύρια μέθοδο να καλείται με έναν αυθαίρετο αριθμό ορισμών String. Το αποτέλεσμα αυτής της εναλλακτικής δήλωσης είναι σημασιολογικά πανομοιότυπο (με την παράμετρο args που εξακολουθεί να είναι ένας πίνακας αντικειμένων συμβολοσειράς), αλλά επιτρέπει μια εναλλακτική σύνταξη για τη δημιουργία και τη μετάδοση του πίνακα.

Η εφαρμογή εκκίνησης Java εκκινεί τη Java φορτώνοντας μια δεδομένη κλάση (που καθορίζεται στη γραμμή εντολών ή ως χαρακτηριστικό σε ένα JAR) και ξεκινώντας τη δημόσια μέθοδο static void main(String[]). Τα αυτόνομα προγράμματα πρέπει να δηλώνουν ρητά αυτή τη μέθοδο. Η παράμετρος args String[] είναι ένας πίνακας αντικειμένων String που περιέχει τυχόν ορίσματα που μεταβιβάζονται στην κλάση. Οι παράμετροι στο main μεταβιβάζονται συχνά μέσω μιας γραμμής εντολών.

Η εκτύπωση είναι μέρος μιας τυπικής βιβλιοθήκης Java: Η κλάση System ορίζει ένα δημόσιο στατικό πεδίο που καλείται. Το αντικείμενο out είναι ένα στιγμιότυπο της κλάσης PrintStream και παρέχει πολλές

μεθόδους για την εκτύπωση δεδομένων σε τυπική έξοδο, συμπεριλαμβανομένου του `println(String)` το οποίο προσθέτει επίσης μια νέα γραμμή στη συμβολοσειρά που πέρασε.

4. Gradle

Το Gradle είναι ένα εργαλείο αυτοματισμού κατασκευής. Τα εργαλεία αυτοματισμού κατασκευής χρησιμοποιούνται στην δημιουργία των εφαρμογών, στην μεταγλώττιση, στην σύνδεση και στην συσκευασία (packaging) του κώδικα. Συγκεκριμένα το Gradle ελέγχει πριν από κάθε καινούργια ανάπτυξη αν τα πακέτα και ο κώδικας που χρησιμοποιείται έχουν αλλάξει επομένως αν δεν είναι ανανεωμένα σταματάει την διαδικασία. Αν οι εισαγωγή ή εξαγωγή έχουν αλλάξει μεταξύ της ανάπτυξης τότε η εργασία εκτελείται ξανά, έχει εγκατεστημένο εργαλείο το οποίο ελέγχει πια αρχεία έχουν αλλάξει με αποτέλεσμα να μην χρειάζεται να εκτελεστούν όλες οι εργασίες. Το αντίπαλο δέος του Gradle είναι το Apache Maven, είναι εργαλείο που αντίστοιχα χρησιμοποιείται για αυτοματισμό κατασκευής μιας εφαρμογής. Όμως οι επιδόσεις του Gradle είναι αρκετά καλύτερες, με γρηγορότερους χρόνους εκτέλεσης, καλύτερη εμπειρία για τον χρήστη καθώς παρέχει μια διαδραστική διεπαφή χρήστη που βασίζεται στον ιστό για εντοπισμό σφαλμάτων και βελτιστοποίηση εκδόσεων.

5. Xml

Το xml, Επεκτάσιμη γλώσσα σήμανσης, είναι μια καλά καθορισμένη, γενικής χρήσης, γλώσσα μεταφοράς δεδομένων που έχει σχεδιαστεί για να διευκολύνει τη μεταφορά δεδομένων από το ένα σύστημα στο άλλο με τυπικό τρόπο. Πριν η XML δημιουργηθεί, κάθε πρόγραμμα είχε το δικό του πρωτόκολλο, έτσι θα έπρεπε να γραφτούν νέοι αναλυτές για εισαγωγή δεδομένων ή ανταλλαγή μεταξύ κάθε συστήματος. Η XML είναι βασικά HTML που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για δεδομένα αναγνώσιμα από μηχανή. Το android studio κάνει χρήση τέτοιου τύπου αρχείων για τα κομμάτια που αφορούν την γραφική διεπαφή, την γραφή κειμένων και την αρχικοποίηση χρωμάτων έτσι ώστε να μπορούν να διαμοιραστούν στις κλάσεις με reference και ένα αρχείο AndroidManifest που περιέχει ρυθμίσεις όπως ποιες ενέργειες πρέπει να εμφανίζονται στην εφαρμογή, ποιες άδειες χρειάζεται να ζητήσει από το χρήστη και άλλες πληροφορίες σχετικά την εικόνα της εφαρμογής.

6. Sceneform

Το Sceneform είναι ένα εργαλείο ανεπτυγμένο από την Google για την απόδοση ρεαλιστικών τρισδιάστατων σκηνών δίχως να χρειάζεται η εκμάθηση του OpenGL. Ο προγραμματιστής μπορεί να εισάγει στο Android Studio ένα αρχείο τύπου obj, gltf, fbx μαζί με τα εξαρτόμενα αρχεία σε ένα φάκελο και με την βοήθεια του εργαλείου αυτού δημιουργούνται δύο αρχεία sfa και sfb, το τελευταίο χρησιμοποιείται για να την απεικόνιση του τρισδιάστατου μοντέλου στην εφαρμογή και χρήση στον κώδικα. Η δουλειά του εργαλείου Sceneform μέσα στην εφαρμογή δεν ήταν μόνο η δημιουργία των αρχείων που αναφέρθηκαν από πάνω. Ενεργοποιεί βιβλιοθήκες που χρειάζεται η εφαρμογή για να δείξει τα 3D μοντέλα στην οθόνη της συσκευής. Πιο συγκεκριμένα, οι χρήσιμες βιβλιοθήκες έχουν ως εξής, ModelRenderable όπου μέσω αυτής εμφανίζεται το μοντέλο, ArFragment που χρησιμεύει για την ενεργοποίηση των λειτουργιών επαυξημένης πραγματικότητας στη κινητή συσκευή, BaseArFragment καλείται όταν γίνει η σύνδεση και αφού ενεργοποιηθούν οι λειτουργίες επαυξημένης πραγματικότητας και TransformableNode που επιτρέπει στον χρήστη να κινήσει το μοντέλο μέσα στο χώρο καθώς και να κάνει τις διάφορες κινήσεις όπως περιστροφή, μεγέθυνση και σμίκρυνση.

7. ARcore

Το ARcore είναι μια πλατφόρμα που έχει δημιουργηθεί από την Google για την ανάπτυξη λογισμικού επαυξημένης πραγματικότητας. Χρησιμοποιεί διάφορες τεχνολογίες για να μπορέσει η κινητή συσκευή του χρήστη να αντιληφθεί τα επίπεδα του πραγματικού κόσμου που βλέπει μέσα από την κάμερα, την ένταση του φωτός στο χώρο και να παρακολουθήσει τις κινήσεις μέσα από motion tracker. Αυτό που κάνει ουσιαστικά είναι κατά την κίνηση της συσκευής αντιλαμβάνεται την θέση της συσκευής σε σχέση με τον χώρο και δημιουργεί την εικόνα που βλέπει, με την βοήθεια της κάμερα, στην οθόνη της συσκευής για να την δει ο χρήστης. Αυτό γίνεται εφικτό με έναν απλό τρόπο, βάζει σημεία στο τοπίο που βλέπει και παρακολουθεί τις αλλαγές τους έτσι ώστε να δημιουργήσει πιστά αντίγραφα και να μπορεί να αναπαράγει 3D μοντέλα όταν ζητηθεί πάνω στις επιφάνειες που έχει βρει. Κατά την υλοποίηση της εφαρμογής η χρήση της πλατφόρμας ARcore είχε ως εξής, ενεργοποιούσε τις βιβλιοθήκες που θα δούμε παρακάτω, συγκεκριμένα αυτές που αφορούν τα Anchor, Hitresult και Plane, όπου η δουλειά τους ήταν να βρίσκουν τα επίπεδα στον χώρο και να τα απεικονίζουν στην οθόνη της συσκευής και στη συνέχεια να δημιουργούν Nodes πάνω στην οθόνη ώστε ο χρήστης να μπορεί να τα επιλέξει και να δημιουργεί τα μοντέλα με την βοήθεια το εργαλείου Sceneform.

Κώδικας υλοποίησης εφαρμογής

Η πρώτη κλάση που δημιουργήθηκε ήταν η _Dropdown_menu.class, αυτή είναι η κεντρική κλάση η οποία αφορά την πρώτη σελίδα της εφαρμογής όταν ο χρήστης την ανοίγει, περιέχει το κείμενο με την περιγραφή και τις οδηγίες χρήσης και το menu όπου επιλέγει θεό.

```
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
    super.onCreate(savedInstanceState);  
    setContentView(R.layout.new_activity);  
  
    // Spinner element  
    final Spinner spinner = findViewById(R.id.spinner);  
    Button button= findViewById(R.id.NextIn);  
  
    String Description = getString(R.string.MenuDescription);  
    final TextView simpleTextView = (TextView) findViewById(R.id.textView);  
    simpleTextView.setText(Description);  
    simpleTextView.setMovementMethod(new ScrollingMovementMethod());  
  
    // Spinner click listener  
    spinner.setOnItemClickListener(new AdapterView.OnItemClickListener() {
```

Εικόνα-4.1: Αρχικοποίηση πρώτης σελίδας

Αρχικά, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.1, επιλέγετε η όψη για την οποία γράφεται ο κώδικας με το setContentView, εδώ θέτεται στην new_activity όπου είναι η πρώτη σελίδα της εφαρμογής. Έπειτα, γίνεται αρχικοποίηση ενός dropdown menu με την χρήση spinner και ενός κουμπιού με την ονομασία NextIn. Το επόμενο κομμάτι κώδικα που φαίνεται, κάνει αρχικοποίηση του πλαισίου της περιγραφής και στη συνέχεια θέτει το κείμενο και του επιτρέπει να είναι κυλιόμενο.

```

        public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view, int position, long id) {
            if (parent.getItemAtPosition(position).equals("Hephaestus")) {
                button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
                    @Override
                    public void onClick(View v) {
                        Intent intent= new Intent( packageContext: _Dropdown_menu.this, Hephaestus.class);
                        intent.putExtra( name: "data",String.valueOf(spinner.getSelectedItem()));
                        startActivity(intent);
                    }
                });
            }
        }
    }
}

```

Εικόνα-4.2: Μέθοδος επιλογής θεού

Η παραπάνω μέθοδος χρησιμοποιεί έναν OnClickListener έτσι ώστε όταν ο χρήστης αφού έχει επιλέξει κάποιο θεό πατώντας το NextIn από την εικόνα 4.1 να εκκινεί η κλάση του αντίστοιχου θεού. Η διαδικασία είναι ίδια για τον κάθε θεό το μόνο που αλλάζει είναι η κλάση που θα κληθεί μετά.

```

// Spinner Drop down elements
List<String> categories = new ArrayList<>();
categories.add("Aphrodite");
categories.add("Apollo");
categories.add("Artemis");
categories.add("Athena");
categories.add("Demeter");
categories.add("Dionysos");
categories.add("Hephaestus");
categories.add("Hera");
categories.add("Hermes");
categories.add("Ares");
categories.add("Poseidon");
categories.add("Zeus");

// Creating adapter for spinner
ArrayAdapter<String> dataAdapter = new ArrayAdapter<>( context: this, android.R.layout.simple_spinner_item, categories);

// Drop down layout style - list view with radio button
dataAdapter.setDropDownViewResource(android.R.layout.simple_spinner_dropdown_item);

// attaching data adapter to spinner
spinner.setAdapter(dataAdapter);
}

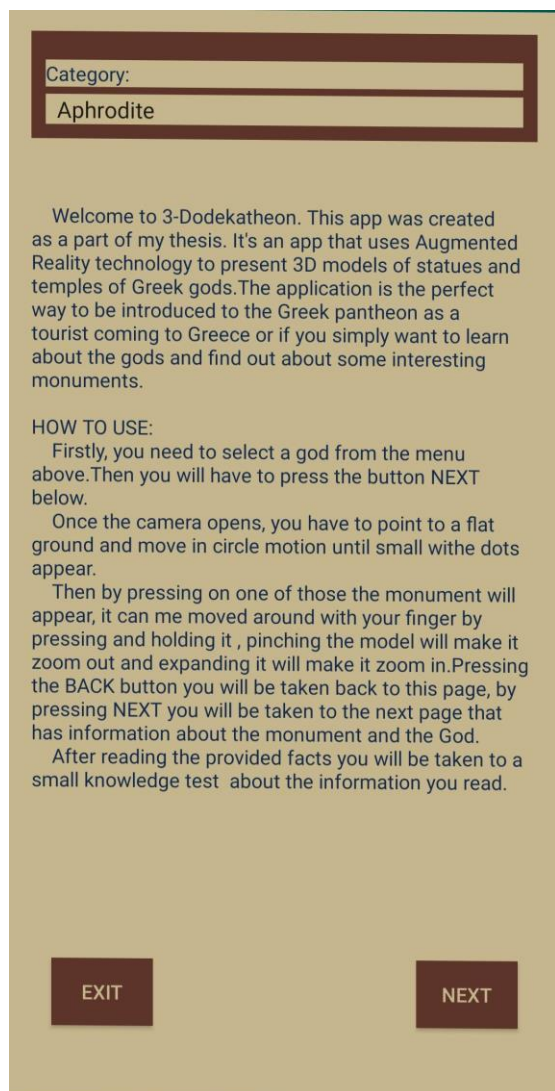
public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view, int position, long id) {
    // On selecting a spinner item
    String item = parent.getItemAtPosition(position).toString();

    // Showing selected spinner item
    Toast.makeText(parent.getContext(), text: "Selected: " + item, Toast.LENGTH_LONG).show();
}
}

```

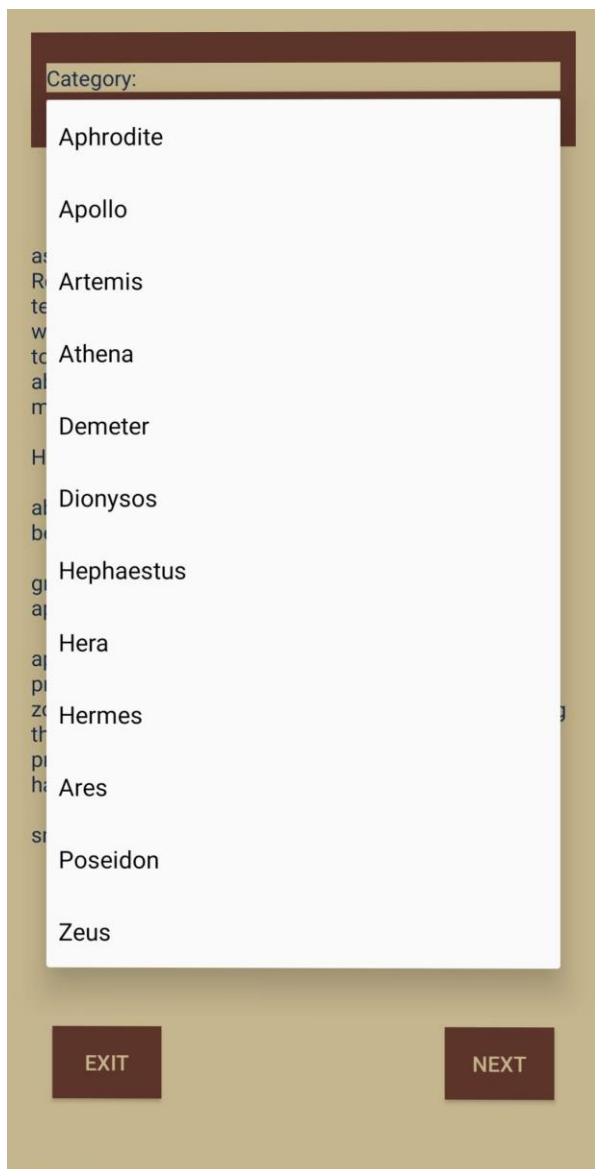
Εικόνα-4.3: Τελευταίο κομμάτι κώδικα _Dropdown_menu

Η λίστα που φαίνεται στην αρχή είναι εντός του menu και χρησιμοποιείται για να δείξει στον χρήστη τις επιλογές του. Κατά το πάτημα του χρήστη στο πεδίο εμφανίζεται η λίστα σε μορφή dropdown, αφού επιλέξει κάποιο αντικείμενο αυτό μένει μέσα στο πλαίσιο μέχρι να πατήσει το κουμπί για συνέχεια. Τέλος, κατά την επιλογή θεού από την λίστα εμφανίζεται ένα μήνυμα το οποίο γράφει “Selected: “ και το όνομα της επιλογής που έκανε ο χρήστης.



Εικόνα-4.4: Κεντρικό menu εντός της εφαρμογής

Η εικόνα 4.4 εμφανίζεται στον χρήστη κατά την εκκίνηση της εφαρμογής. Στην κορυφή υπάρχει το μενού με τις διάφορες επιλογές θεών. Έπειτα, η πρώτη παράγραφος που φαίνεται λέει λίγα λόγια για την εφαρμογή και τον σκοπό της. Τέλος, το κείμενο από κάτω έχει τις οδηγίες χρήσης της εφαρμογής και τι θα δει ο χρήστης σε κάθε σελίδα.



Εικόνα-4.5: Dropdown λίστα μέσα από την εφαρμογή

Στην εικόνα 4.5 φαίνεται η λίστα με τους θεούς του Ολύμπου που χρησιμοποιήθηκαν. Η εικόνα είναι μέσα από την εφαρμογή, κατά την επιλογή του θεού της αρεσκείας του χρήστη το όνομα θα μείνει επιλεγμένο στο πλαίσιο κάτω από το Category.

```

<RelativeLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:background="@color/somon"
    android:paddingLeft="16sp"
    android:paddingRight="16sp"
    android:paddingTop="16sp"
    android:paddingBottom="16sp"
    tools:context=". _Dropdown_menu"
>

    <LinearLayout
        android:orientation="vertical"
        android:padding="10dip"
        android:id="@+id/linear_layout"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@color/Brawn">

        <!-- Text Label -->
        <TextView
            android:layout_width="fill_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_marginTop="10dip"
            android:background="@color/somon"
            android:textColor="@color/midnightblue"
            android:text="Category: "
            android:layout_marginBottom="5sp"

        />

        <!-- Spinner Element -->
        <Spinner
            android:id="@+id/spinner"
            android:layout_width="fill_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:background="@color/somon"

        />

    </LinearLayout>

```

Εικόνα-4.6: Αρχείο xml πρώτης σελίδας, κομμάτι λίστας

Στην εικόνα 4.6 φαίνεται ο τρόπος που σχεδιάστηκε το πλαίσιο στην πρώτη σελίδα που περιέχει το επιλεγμένο αντικείμενο της λίστας των θεών και η ίδια η λίστα. Αναγράφονται τα χρώματα, τα ονόματα είναι reference από ένα άλλο αρχείο xml που περιέχει τα χρώματα με δεκαεξαδική μορφή. Οι αποστάσεις μετριοούνται σε pixels και είναι scale pixles (sp), που σημαίνει ότι ανάλογα με τις διαστάσεις της εκάστοτε συσκευής αλλάζει η κλιμάκωση.

```

<TextView
    android:id="@+id/textView"
    android:layout_width="394sp"
    android:layout_height="483sp"
    android:layout_below="@+id/linear_layout"
    android:layout_alignParentStart="true"
    android:layout_alignParentEnd="true"
    android:layout_alignParentBottom="true"
    android:layout_marginStart="0sp"
    android:layout_marginTop="28sp"
    android:layout_marginEnd="1sp"
    android:layout_marginBottom="126sp"
    android:background="@color/somon"
    android:textColor="@color/midnightblue"
    android:baselineAligned="false"
    android:scrollbars="vertical"
    tools:layout_editor_absoluteX="2sp"
    tools:layout_editor_absoluteY="1sp" />

<Button
    android:id="@+id/NextIn"
    android:layout_width="112sp"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentStart="true"
    android:layout_alignParentEnd="true"
    android:layout_alignParentBottom="true"
    android:layout_marginStart="144sp"
    android:layout_marginEnd="144sp"
    android:layout_marginBottom="35sp"
    android:background="@color/Brawn"
    android:textColor="@color/somon"
    android:text="NEXT" />

```

Εικόνα-4.7: Το υπόλοιπο κομμάτι του κώδικα xml της πρώτης σελίδας

Στην εικόνα 4.7 φαίνεται κάτω από το TextView το κομμάτι του κώδικα που σχεδιάζει το πλαίσιο για το κείμενο με την περιγραφή της εφαρμογής και τις οδηγίες χρήσεις. Πάλι τα μεγέθη είναι σε sp και σε περίπτωση που κάποιο κινητό μπορεί να έχει μικρότερη οθόνη σε ίντσες, αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το κείμενο να πιάνει πολύ χώρο οπότε υπάρχει και μπάρα κύλισης. Το επόμενο κομμάτια αφορά το κουμπί Next της εικόνας 4.4, τα ίδια χαρακτηριστικά χρησιμοποιήθηκαν για το κουμπί Exit με την μόνη διαφορά να είναι η θέση του τελευταίου που βρίσκεται στα αριστερά.

```

    int score;
    private ArFragment arFragment;
    private ModelRenderer modelRenderable;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    arFragment = (ArFragment) getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.fragment);
    setUpModel();
    setUpPlane();

    Button button=(Button)findViewById(R.id.Back); //This makes the Back button in the xml do the intended action
    button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) { Home(); }
    });

    Button button2=(Button)findViewById(R.id.NextIn); // This makes the Next button in xml do the intended action
    button2.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {

```

Εικόνα-4.8: Αρχή κλάσης θεών

Στην εικόνα 4.8 φαίνεται η αρχή της κλάσης για τους 12 θεούς, είναι όμοια για όλες τις επιλογές καθώς αυτό που κάνει αρχικά είναι να εκκινεί την δεύτερη σελίδα που ανοίγει την κάμερα και να τρέχει τις μεθόδους setUpModel και setUpPlane. Στην συνέχεια θέτει τα δύο κουμπιά της σελίδας να κάνουν τις ενέργειες που χρειάζεται, το Back θα οδηγήσει τον χρήστη στην προηγούμενη σελίδα με το μενού ενώ το Next θα τον οδηγήσει την επόμενη όπου βρίσκονται οι πληροφορίες για το μοντέλο και για τον θεό.

```

private void setUpPlane() { //Creates Interactive nodes on floor

    arFragment.setOnTapArPlaneListener(new BaseArFragment.OnTapArPlaneListener() {
        @Override
        public void onTapPlane(HitResult hitResult, Plane plane, MotionEvent motionEvent) {
            Anchor anchor = hitResult.createAnchor();
            AnchorNode anchorNode = new AnchorNode(anchor);
            anchorNode.setParent(arFragment.getArSceneView().getScene());
            createModel(anchorNode);
        }
    });
}

```

Εικόνα-4.9: Μέθοδος setUpPlane

Η μέθοδος setUpPlane αυτό που καλείται να κάνει είναι, αφού ανοίξει η κάμερα, θα πρέπει να βρει μια επίπεδη επιφάνεια την οποία θα χρησιμοποιεί ως βάση για να δημιουργηθούν κόμβοι πάνω στην οθόνη. Στο τέλος της μεθόδου setUpPlane καλείται η createModel.

```
private void createModel(AnchorNode anchorNode) { //On the selected node it creates the model
    TransformableNode node = new TransformableNode(arFragment.getTransformationSystem());
    node.setParent(anchorNode);
    node.setRenderable(modelRenderable);
    node.select();
}
```

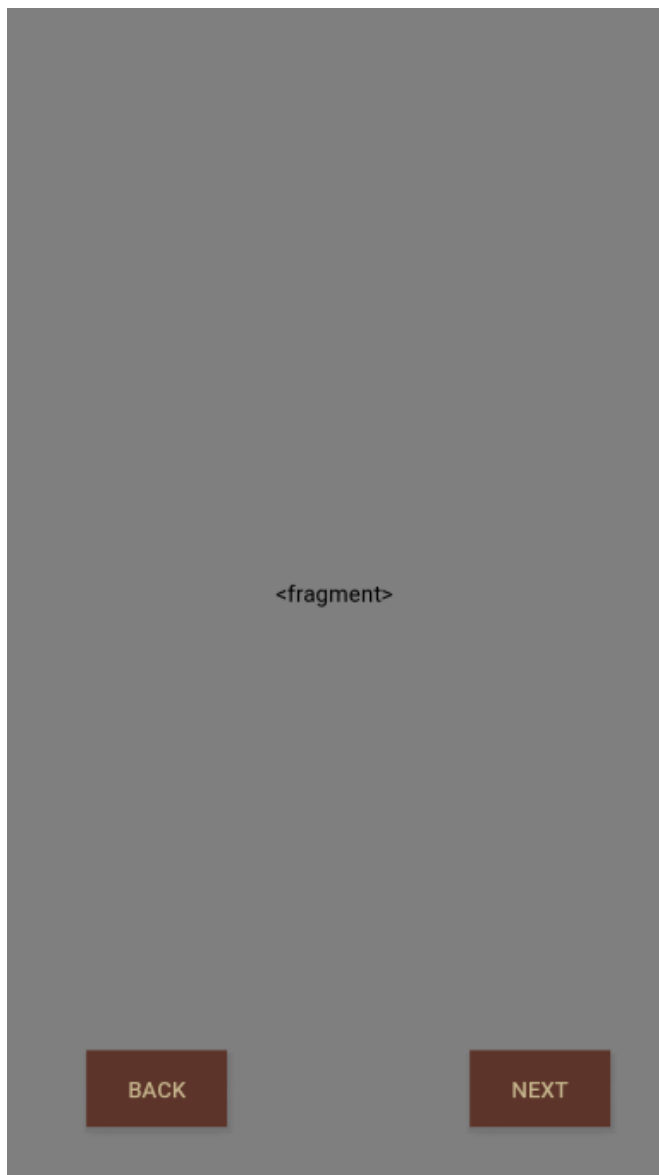
Εικόνα-4.10: Μέθοδος createModel

Η createModel μέθοδος καλείται όταν ο χρήστης πατήσει σε κάποιο κόμβο που έχει δημιουργηθεί στην οθόνη με την διαδικασία που εξηγήθηκε προηγουμένως. Θέτει τον κόμβο ως γονιό και τον κλειδώνει ώστε να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι να ελευθερωθεί. Στον επιλεγμένο κόμβο τρέχει την εντολή modelRenderable η οποία προέρχεται από την μέθοδο setUpModel.

```
private void setUpModel() { //Creates the 3d model
    ModelRenderable.builder()
        .setSource( context: this, R.raw.scene ) //Finds the source from the raw folder
        .build()
        .thenAccept(renderable -> modelRenderable = renderable) //Renders the model
        .exceptionally(throwable -> {
            Toast.makeText( context: Aphrodite.this, text: "Model can't be Loaded", Toast.LENGTH_SHORT).show(); //Error Message
            return null;
        });
}
```

Εικόνα-4.11: Μέθοδος setUpModel

Αυτό που κάνει η μέθοδος setUpModel είναι να δημιουργεί ένα renderable model. Ψάχνει στους φακέλους να βρει το αρχείο sfb το οποίο ευθύνεται για την αναπαράσταση του μοντέλου και έπειτα το “χτίζει” για να μπορέσει να το χρησιμοποιήσει η εφαρμογή όταν κληθεί. Σε περίπτωση που υπάρξει κάποιο σφάλμα στη παραπάνω διαδικασία το πρόγραμμα θα δείξει ένα μήνυμα στο χρήστη λέγοντας ότι το μοντέλο δεν μπορεί να φορτωθεί.



Εικόνα-4.12: Προσχέδιο δεύτερης σελίδας

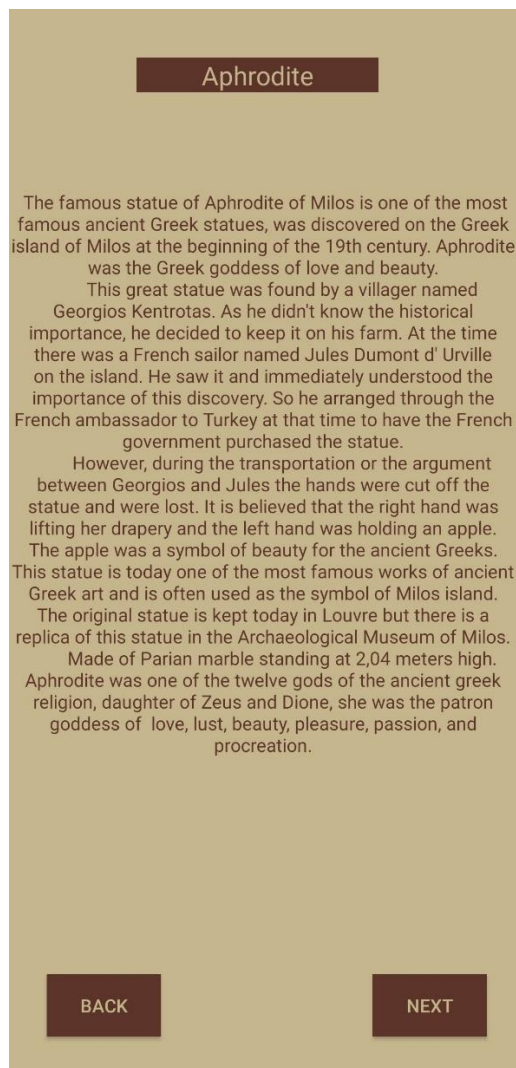
Στην εικόνα 4.12 απεικονίζεται η δεύτερη σελίδα που υπάρχει στην εφαρμογή, χρησιμοποιεί όλη την οθόνη και έχει δύο κουμπιά. Κατά την πρώτη εκκίνηση της συγκεκριμένης σελίδας ζητείται από τον χρήστη να δοθεί άδεια χρήσης της κάμερας, αν ο χρήστης αρνηθεί τότε η σελίδα θα είναι μαύρη δίχως να επιτρέπει στην εφαρμογή να κάνει την βασική της λειτουργία. Αφού δώσει άδεια χρήσης, θα ανοίξει η κάμερα της συσκευής και στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να βρει μια επίπεδη επιφάνεια και να κάνει αργές κυκλικές κινήσεις από πάνω της. Με αυτόν τον τρόπο η εφαρμογή κάνει υπολογισμούς έτσι ώστε να δημιουργήσει κόμβους πάνω στην επιφάνεια αυτή. Πατώντας πάνω σε ένα κόμβο θα δημιουργηθεί το μοντέλο που έχει επιλέξει προηγουμένως να δει. Μπορεί να κινήσει το μοντέλο με διάφορους τρόπους χρησιμοποιώντας μόνο δύο δάχτυλα, μερικοί τρόποι είναι να κάνει μεγέθυνση και σμίκρυνση, να το μεταφέρει μέσα στο χώρο και άλλα. Στο κάτω μέρος της δεύτερης σελίδας υπάρχουν δύο κουμπιά

“Back” και “Next” όπου όταν ο χρήστης τα πατήσει θα τον μεταφέρουν στο κεντρικό μενού και στις πληροφορίες για τον θεό αντίστοιχα.

```
public void onClick(View v) {  
  
    setContentView(R.layout.information);  
  
    final TextView titletext = (TextView) findViewById(R.id.TextTitle);  
    titletext.setText("Aphrodite");  
  
    String Aphrodite = getString(R.string.AphroditeString);  
  
    final TextView simpleTextView = (TextView) findViewById(R.id.textView);  
    simpleTextView.setText(Aphrodite);  
    simpleTextView.setMovementMethod(new ScrollingMovementMethod());  
  
    Button button3 = (Button) findViewById(R.id.BackIn); //This makes the Back button in xml do the intended action  
    button3.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  
        @Override  
        public void onClick(View v) {  
            Intent intent = new Intent( packageContext: Aphrodite.this, Aphrodite.class);  
            startActivity(intent);  
        }  
    });  
    Button button4 = (Button) findViewById(R.id.NextIn); //This makes the Back button in xml do the intended action  
    button4.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
```

Εικόνα-4.13 : Κώδικας σελίδας πληροφοριών

Στην αρχή γίνεται αλλαγή της εικόνας, δηλαδή από την δεύτερη σελίδα με την κάμερα περνάμε στην τρίτη, με την εντολή setContentView. Εκεί, αρχικά θέτει τίτλο στην σελίδα το όνομα του θεού που αφορούν οι πληροφορίες και έπειτα εισάγει τον string με τις λεπτομέρειες, το κείμενο αυτό διαθέτει μια μπάρα κύλισης σε περίπτωση που χρειαστεί λόγω μεγέθους. Τέλος, ορίζει τα δύο κουμπιά της σελίδας που μπορεί να πατήσει ο χρήστης.



Εικόνα-4.14 : Εικόνα τρίτης σελίδας μέσα από την εφαρμογή

Στην παραπάνω εικόνα απεικονίζεται η τρίτη σελίδα μέσα από την εφαρμογή. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα στην κορυφή της υπάρχει σαν τίτλος το όνομα του θεού, στην συγκεκριμένη περίπτωση Αφροδίτη. Ακολουθεί από κάτω ένα κείμενο με πληροφορίες πάνω στο γλυπτό και λίγα λόγια για την θεά. Σε ορισμένες περιπτώσεις, στο τέλος βρίσκονται τα ονόματα των δημιουργών και η σελίδα όπου πάρθηκαν τα τρισδιάστατα μοντέλα για την ορθή χρήση των πνευματικών δικαιωμάτων.

```

public void onClick(View view) {
    setContentView(R.layout.questionnaire); //sets view to quiz

    Button clickedButton =(Button) view;

    final TextView q1 = (TextView) findViewById(R.id.Q1);           //First Set question
    q1.setText("Where is the statue of Aphrodite from ?");

    final TextView a1 = (TextView) findViewById(R.id.A1);
    Button A1 = (Button) findViewById(R.id.A1);
    A1.setOnClickListener(this);
    a1.setText("Patra");
    final TextView a2 = (TextView) findViewById(R.id.A2);
    Button A2 = (Button) findViewById(R.id.A2);
    A2.setOnClickListener(this);
    a2.setText("Delhi");
    final TextView a3 = (TextView) findViewById(R.id.A3);
    Button A3 = (Button) findViewById(R.id.A3);
    A3.setOnClickListener(this);
    a3.setText("Milos");
    final TextView a4 = (TextView) findViewById(R.id.A4);
    Button A4 = (Button) findViewById(R.id.A4);
    A4.setOnClickListener(this);
    a4.setText("Megara");
}

```

Εικόνα-4.15: Κώδικας σελίδας ερωτήσεων

Στην εικόνα 4.15 φαίνεται το κομμάτι του κώδικα που αφορά την τελευταία σελίδα που περιέχει τις ερωτήσεις. Αρχικά, θέτει την εικόνα στην σωστή σελίδα και έπειτα δημιουργεί πλαίσια για την κάθε ερώτηση. Στη συνέχεια ορίζει την ερώτηση εντός του προηγούμενου πλαισίου. Δημιουργεί κουμπιά όπου μπορεί ο χρήστης να τα επιλέξει και τους θέτει μια τιμή η οποία είναι μία από τις 4 πιθανές απαντήσεις της ερώτησης. Στην αρχή, όλες οι απαντήσεις είναι απενεργοποιημένες εκτός από αυτές που ανήκουν στην πρώτη ερώτηση.

```

if (view.getId() == R.id.A3){
    score++;
    makeInteractable(A1, interactable: false);
    makeInteractable(A2, interactable: false);
    makeInteractable(A3, interactable: false);
    makeInteractable(A4, interactable: false);

    makeInteractable(A5, interactable: true);
    makeInteractable(A6, interactable: true);
    makeInteractable(A7, interactable: true);
    makeInteractable(A8, interactable: true);
}

```

Εικόνα-4.16: Πώς μετριέται το σκορ

Δημιουργήθηκε μια συνθήκη η οποία όταν πατηθεί το κουμπί με την σωστή απάντηση θα αυξηθεί κατά ένα πόντο το σκορ. Αφού πατηθεί κάποια απάντηση απενεργοποιείται η δυνατότητα να αλλάξει και ταυτόχρονα ενεργοποιούνται οι απαντήσεις της επόμενης ερώτησης. Αυτό έγινε για να μην μπορεί ο χρήστης να αλλάξει απαντήσεις συνέχεια διότι αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα η τιμή του σκορ να είναι εκτός του ορίου.

```

void finishQuiz(){
    String passStatus = "";
    if(score >= 2){
        passStatus = "Passed";
    }else{
        passStatus = "Failed";
    }

    new AlertDialog.Builder( context: this)
        .setTitle(passStatus)
        .setMessage("Score is "+ score )
        .setPositiveButton( text: "Restart", (dialogInterface, i) -> Home() )
        .setCancelable(false)
        .show();
}

```

Εικόνα-4.17 : Κώδικας εμφάνισης τελικού σκορ

Τέλος, αφού και οι τέσσερις ερωτήσεις απαντηθούν εμφανίζεται στον χρήστη το μήνυμα που του δείχνει το σκορ που πέτυχε και αν πέτυχε ή απέτυχε το ερωτηματολόγιο. Δεν εμφανίζει στον χρήστη σε ποιες ερωτήσεις απέτυχε για να μην μπορεί να βάλει τις σωστές μετά δίχως να ξέρει την απάντηση από μόνος του. Υπάρχει, επίσης, ένα κουμπί όπου στέλνει τον χρήστη στο κεντρικό μενού για να διαλέξει έναν νέο θεό και να συνεχίσει να μαθαίνει για το ελληνικό δωδεκάθεο.

Questionnaire

HOME

Where is the statue of Aphrodite from ?

PATRA DELHI MILOS MEGARA

Where is currently the statue ?

LOUVRE MILOS OLYMPUS ATHENS

What is the statue made of ?

WOOD STONE GLASS MARBLE

Aphrodite was the patron goddess of:

WAR BEAUTY WISDOM WATER

Εικόνα-4.18 : Εικόνα από την εφαρμογή

Στην εικόνα 4.18 φαίνεται η διεπαφή της εφαρμογής. Πάνω δεξιά διακρίνεται ένα κουμπί που γράφει ‘HOME’ το οποίο αν ο χρήστης πατήσει θα τον κατευθύνει στο κεντρικό μενού. Έπειτα, υπάρχουν οι τέσσερις ερωτήσεις που προκύπτουν από τις πληροφορίες που υπάρχουν στην προηγούμενη σελίδα. Από κάτω από αυτές υπάρχουν τέσσερις απαντήσεις όπου μόνο μια από αυτές είναι σωστή και όπως προαναφέρθηκε, στην αρχή μόνο η πρώτη είναι ελεύθερη και έπειτα όποτε απαντάει κλειδώνεται η απάντηση και ενεργοποιούνται οι επόμενες. Το τελικό σκορ εμφανίζεται σε ένα καινούργιο παράθυρο αφού απαντηθούν όλες οι ερωτήσεις είτε σωστά είτε λάθος, ανάλογα το ποσοστό επιτυχίας εμφανίζεται ένα ανάλογο μήνυμα εμφανίζοντας το και το κουμπί που θα τον κατευθύνει στην αρχική οθόνη.

Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα δοκιμών και αξιολόγησης

Δοκιμαστική περίοδος εφαρμογής

Μετά την υλοποίηση της εφαρμογής ήρθε το κομμάτι της δοκιμής και αξιολόγηση από του χρήστες. Προείχε όμως να βρεθεί τρόπος για τον διαμοιρασμό της εφαρμογής, η αρχική επιλογή ήταν το Play Store της Google που υπάρχει σε όλες τις συσκευές Android, μιας και μόνο εκεί μπορεί να λειτουργήσει. Μετά από μια έρευνα στον τρόπο μεταφόρτωσης της εφαρμογής ανακλήθηκε πως απαιτείται χρηματικό ποσό για να μπορέσει κάποιος προγραμματιστής να ανεβάσει την εφαρμογή του στο Play store. Επομένως έπρεπε να βρεθεί ένας νέος τρόπος όπου δεν θα απαιτείται κάποια πολύπλοκη διαδικασία για να ανέβει η εφαρμογή, δεν θα υπήρχε χρόνος αξιολόγησης της εφαρμογής από την σελίδα, όπως γίνεται στο Apple store και τέλος, θα έπρεπε να ήταν πολύ απλό για τον χρήστη που θα ήθελε την εφαρμογή, θα έπρεπε και ο χρήστης που έχει την μικρότερη επαφή με την τεχνολογία να μπορεί να την κατεβάσει δίχως να έχει πρόβλημα κατανόησης. Η λύση βρέθηκε στην σελίδα του GitHub όπου ο προγραμματιστής μπορεί να ανεβάσει όλη την δουλειά του εύκολα, καθώς πλέον όλοι οι IDE έχουν επικοινωνία με αυτό, έτσι όλος ο κώδικας μπορεί να αναδειχθεί στους υπόλοιπους χρήστες με αποτέλεσμα να μπορούν να συνεισφέρουν στην βελτίωση του και επιπλέον παρέχει ειδικό χώρο για το εκτελέσιμο της εφαρμογής.

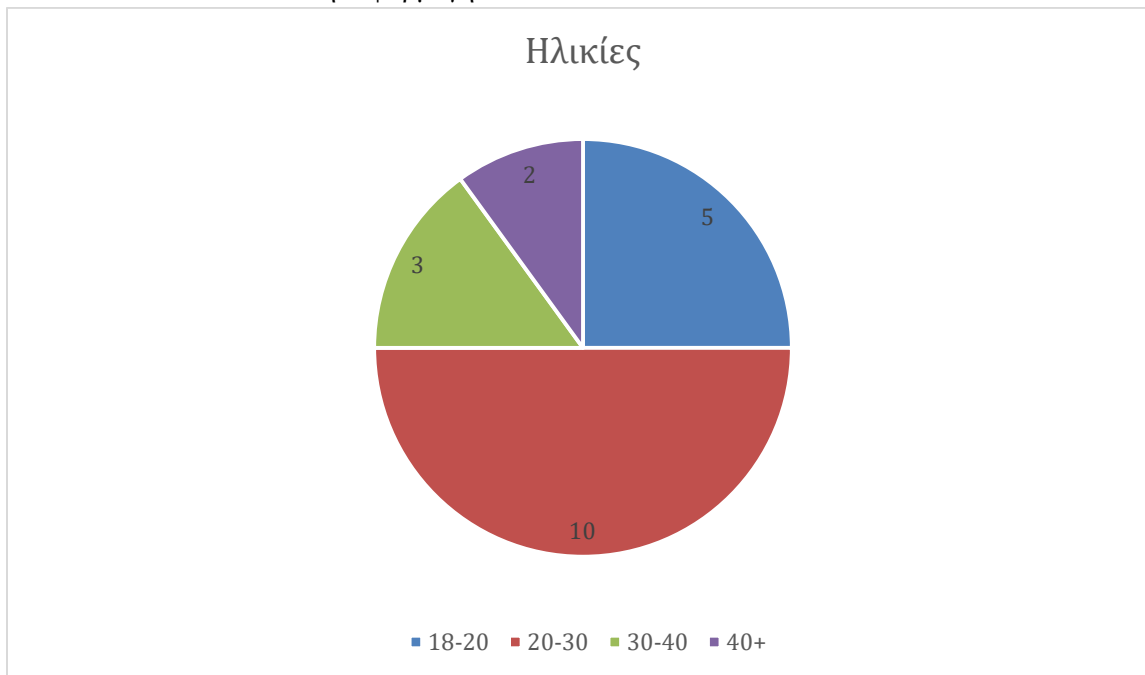
Κατά την διαδικασία της δοκιμής της εφαρμογής από του χρήστες ένα από τα τεστ που είχα θέσει ήταν το πόσο κατανοητές ήταν οι οδηγίες που υπήρχαν εντός της εφαρμογής, για αυτό δεν υπήρξε εξωτερική βοήθεια ούτε δόθηκαν οδηγίες για τον τρόπο χρήσης της. Συγκεκριμένα, κανένας χρήστης δεν εξέφρασε κάποιο πρόβλημα κατανόησης της λειτουργίας και της χρήσης της εφαρμογής, ακόμα και άτομα που είχαν ελλιπείς γνώσεις αγγλικών μπόρεσαν να καταλάβουν τις οδηγίες και έτσι ώστε να την χρησιμοποιήσουν. Το επόμενο κομμάτι που έπρεπε να ελεγχθεί ήταν η διεπαφή του χρήστη με την εφαρμογή. Σε αυτό το τεστ ο χρήστης θα έπρεπε να μην έχει πρόβλημα κατά το πάτημα κάποιου κουμπιού, δηλαδή να μην χρειαστεί να προσπαθήσει δύο και τρεις φορές να το πατήσει και όταν πατηθεί να τον βγάζει στην σωστή σελίδα. Το επόμενο τεστ ήταν οι αλλαγές των διαστάσεων, καθώς από συσκευή σε συσκευή οι ίντσες της οθόνης είναι διαφορετικές με αποτέλεσμα τα πλαίσια που περιέχουν κείμενο να αλλάζουν μέγεθος. Οι κινητές συσκευές όπου χρησιμοποιήθηκαν από τους περισσότερους χρήστες ήταν: Redmi Note 8, Redmi Note 7, Samsung Galaxy A51, Xiaomi Poco x3, Redmi Note 9, Samsung Galaxy A50. Σε καμία από τις παραπάνω συσκευές δεν υπήρξε κάποιο πρόβλημα στα πλαίσια των κειμένων και στην γενικότερη εμφάνιση της εφαρμογής. Το τελευταίο “απλό” τεστ ήταν η τελευταία σελίδα που περιείχε τις ερωτήσεις και τις απαντήσεις. Το κομμάτι αυτό ήταν το πιο περίεργο καθώς οι διαστάσεις που είχαν τα πλαίσια ήταν οριοθετημένα με βάση την συσκευή Redmi Note 7 που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της εφαρμογής. Παρόλα αυτά δεν παρατηρήθηκε κανένα πρόβλημα πέραν ενός μικρού λάθους στον κώδικα όπου ελευθέρωνε τις απαντήσεις της πρώτης ερώτησης όταν ο χρήστης απαντούσε την δεύτερη. Το σφάλμα αυτό εντοπίστηκε πριν η εφαρμογή γίνει διαθέσιμη για τους χρήστες. Τέλος, έπρεπε να δοκιμαστεί και το βασικό κομμάτι της λειτουργίας της εφαρμογής, που ήταν στη δεύτερη σελίδα, όπου ήταν το άνοιγμα της κάμερας, η εύρεση επιπέδου για την δημιουργία κόμβων και η δημιουργία των τρισδιάστατων μοντέλων επάνω σε αυτούς. Το κομμάτι της κάμερας ήταν εύκολο καθώς η μόνη απαίτηση ήταν η αποδοχή των δικαιωμάτων χρήσης της από τον χρήστη. Στην συνέχεια ήταν η δοκιμή πάνω στην διαδικασία εύρεσης επίπεδης επιφάνειας, εκεί δοκιμάστηκαν διάφορα υλικά, όπως μάρμαρο, ξύλο και πέτρα, ποικίλα επίπεδα όπως τοίχος, ταβάνι και

εξωτερικοί χώροι. Τα παραπάνω τεστ ήταν όλα επιτυχή δίχως να υπάρξουν δυσλειτουργίες, αυτό που παρατηρήθηκε ήταν πως έπαιξε μεγάλο ρόλο η φωτεινότητα του χώρου, καθώς σε σκοτεινά μέρη ή σε περιπτώσεις συννεφιάς η κάμερα αργούσε να αναγνωρίσει το επίπεδο και συνεπώς να δημιουργήσει κόμβους. Άλλη μια λογική παρατήρηση ήταν ότι ανάλογα το hardware της συσκευής, τα τρισδιάστατα μοντέλα μπορούσαν να κινηθούν στο χώρο πιο ήπια δίχως να πέφτουν τα frames κατά την διάρκεια και στο μεγάλο πρόβλημα που ήταν το άγαλμα του Δία, μιας και είναι το μοντέλο με τις περισσότερες λεπτομέρειες, διαπιστώθηκε πως οι κινήσεις και οι αλλαγές θέσης θα πρέπει να μην είναι απότομες για να μην υπάρξει πρόβλημα στην εφαρμογή και κλείσει απροσδόκητα, αυτή η παρατήρηση αφορούσε κυρίως τις συσκευές με χαμηλές προδιαγραφές. Η συσκευή με το συστηματικό θέμα ήταν η Redmi Note 7 καθώς το hardware της συσκευής είναι παλιότερο όποτε και πιο χαμηλών δυνατοτήτων από τα υπόλοιπα. Παρόλα αυτά, ακόμα και στην χειρότερη συσκευή η εφαρμογή στο 95% των δοκιμών έτρεχε δίχως πρόβλημα.

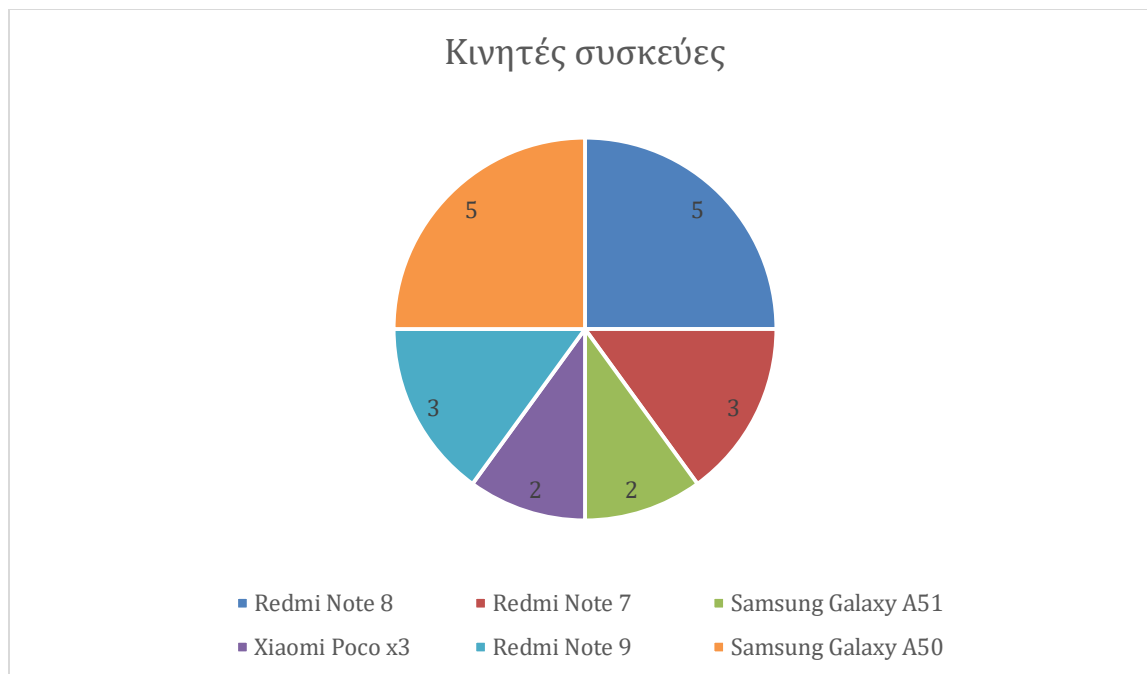
Αξιολόγηση από τους χρήστες

Η εφαρμογή αυτή δεν έχει στόχο μόνο την ψυχαγωγία και δεν χρησιμοποιεί μια απλή λειτουργία για να καταφέρει τον σκοπό της, επομένως, η αξιολόγησή της δεν μπορεί να γίνει με απλούς τρόπους και μέσω ενός ερωτηματολογίου. Αυτό που προσπαθεί να πετύχει είναι να κινήσει το ενδιαφέρον του χρήστη και να τον κάνει να θέλει να μάθει περισσότερα για αυτό που βλέπει μέσα από αυτά που διάβασε. Για αυτό και η αξιολόγηση έγινε μέσω εποικοδομητικής και αναλυτικής κριτικής από του χρήστες. Το κοινό όπου χρησιμοποίησε την εφαρμογή ήταν από διάφορες ηλικίες, ξεκινώντας από τα 18 έως και 42 ετών, και από διάφορες χώρες, όπως Αμερική, Ελλάδα, Συρία και άλλες. Μεταξύ των νεότερων ηλικιών, η πλειοψηφία είχε θετική άποψη για την εφαρμογή λέγοντας ότι είναι μια ενδιαφέρουσα εφαρμογή, αρκετά πρωτότυπη και καινοτόμα. Οι μεγαλύτερες ηλικίες έδειξαν μεγάλο ενθουσιασμό καθώς, όπως ανέφεραν, δεν περίμεναν ότι θα έβλεπαν ποτέ τα μνημεία να παίρνουν ζωή μπροστά στα μάτια τους με τέτοιο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, η κάθε λειτουργία της εφαρμογής είχε τον δικό της σχολιασμό, με την βασική λειτουργία να έχει την μεγαλύτερη αναγνώριση. Χρήστες ανέφεραν πως τα μνημεία της Αφροδίτης και του Δία ήταν τα δύο πιο εκθαμβωτικά, στα οποία αφιέρωσαν την περισσότερη ώρα, προσθέτοντας ότι θα ήθελαν να επισκεφτούν από κοντά την Αφροδίτη της Μήλου, καθώς αν τους εντυπωσίασε τόσο πολύ μέσα από μια εφαρμογή το πραγματικό άγαλμα θα είναι πολλές φορές πιο εντυπωσιακό. Αρκετοί χρήστες ανέφεραν πως δεν γνώριζαν μερικοί από του θεούς είχαν αγάλματα, για παράδειγμα το άγαλμα του Άρη και του Διονύσου ψηφίστηκαν σαν τα πιο άγνωστα με μόνο δύο χρήστες να γνωρίζουν την ύπαρξη τους. Το επόμενο κομμάτι της εφαρμογής που έφερε αρκετό σχολιασμό ήταν η σελίδα με τις πληροφορίες. Το ενδιαφέρον σημειώθηκε τόσο για τις πληροφορίες που αφορούσαν το έργο τέχνης όσο και για τις πληροφορίες που αφορούσαν τον θεό. Μεγάλο μέρος των χρηστών δήλωσε ότι ήταν αρκετά ταιριαστό να υπάρχουν λεπτομέρειες για μοντέλο καθώς αυτές οι λεπτομέρειες είναι κομμάτι της κουλτούρας και του πολιτισμού των αρχαίων Ελλήνων, θεωρούσαν συναρπαστικό το γεγονός ότι το άγαλμα του Δία στην Ολυμπία είναι φτιαγμένο από ξύλο, χρυσό και διαμάντια. Επίσης, οι πληροφορίες που υπάρχουν για τους θεούς ήταν, σύμφωνα με τις κριτικές, αρκετά ενδιαφέρουσα και πρωτόγνωρη για αρκετούς από τους χρήστες. Αρκετοί ανέφεραν ότι συνέχισαν να διαβάζουν για τον θεό που τους ενδιέφερε καθώς ήθελαν να μάθουν κι άλλες πληροφορίες. Η πλειοψηφία έδειξε πως ο πιο ενδιαφέρον θεός ήταν ο Διόνυσος και συγκεκριμένα η αναφορά πάνω στα ταξίδια του σε διάφορες χώρες όπως Ιράκ και Ινδία, ακολουθούσε ο Ήφαιστος με τις ερωτικές του σχέσεις που είχε με την Αφροδίτη και με το γεγονός ότι η περιοχή Θησείο

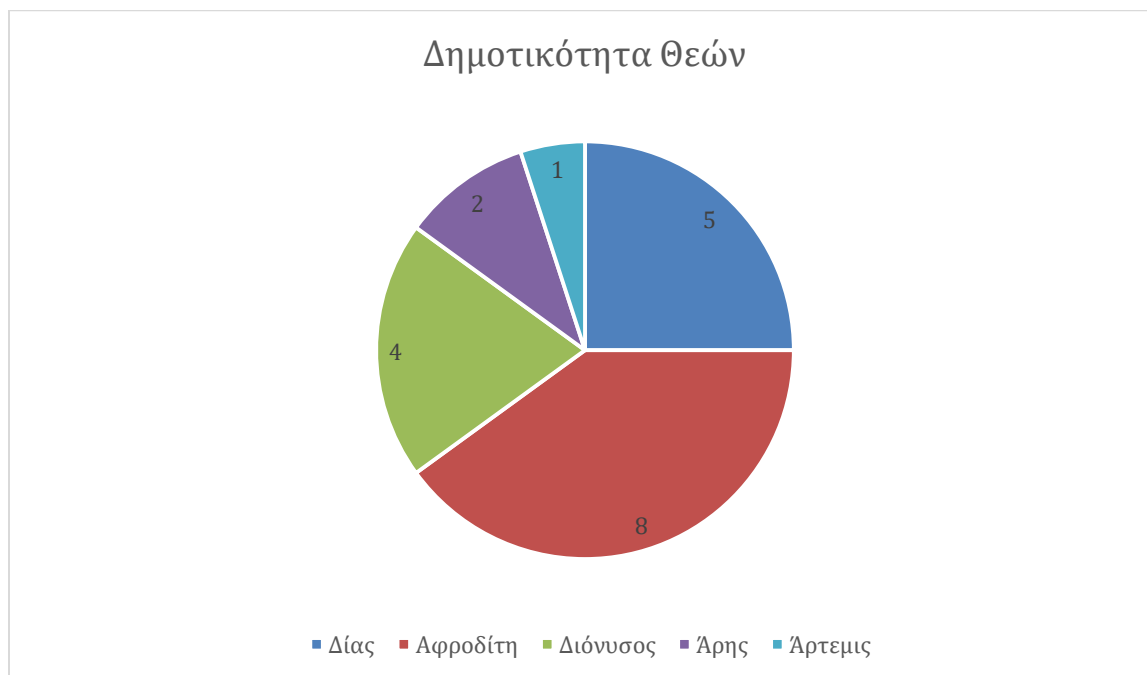
στην Αθήνα έχει πάρει το όνομά της εξαιτίας του ναού του που υπάρχει εκεί. Η τελευταία σελίδα της εφαρμογής, στην οποία υπάρχει το ερωτηματολόγιο, οι χρήστες δήλωσαν πως δεν δυσκολεύτηκαν να απαντήσουν στις ερωτήσεις αλλά δεν τις βρήκαν πολύ εύκολες, αναφέροντας πως είναι ένα υγιές ενδιαμέσο επίπεδο. Άξιο να σημειωθεί είναι το γεγονός ότι οι χρήστες που είχαν ξένη καταγωγή δήλωσαν πως η εφαρμογή τους φάνηκε αρκετά ενδιαφέρουσα, έμαθαν αρκετά καινούργια πράγματα για τους θεούς του Ολύμπου, καθώς επίσης ένιωθαν μια ανάγκη για ανακάλυψη περισσότερων γνώσεων και μια ανάγκη να δουν από κοντά όλα αυτά τα μνημεία που κοιτούσαν και θαύμαζαν από τη κάμερα του κινητού τους. Συνέχισαν λέγοντας πως θα την συνιστούσαν στις οικογένειες και στους φίλους τους για να τους δείξουν πόσο ωραία είναι η ιστορία της Ελλάδος, να τους προτρέψουν να έρθουν για διακοπές και να θαυμάσουν από κοντά τα όσα είδαν στην εφαρμογή.



Εικόνα -5.1: Σχεδιάγραμμα ηλικιών των χρηστών της εφαρμογής



Εικόνα -5.2: Σχεδιάγραμμα κινητών συσκευών που χρησιμοποίησαν οι χρήστες



Εικόνα -5.3: Δημοτικότητα των θεών όπως δήλωσαν οι χρήστες

Λίστα ερωτήσεων που ερωτήθηκαν οι χρήστη μετά την χρήση της εφαρμογής

Όπως ανέφερα και προηγουμένως οι ερωτήσεις αξιολόγησης της εφαρμογής δεν μπορούσαν να απαντηθούν με ένα απλό ναι ή όχι, καθώς η πληροφορία που χρειαζόμουν ήταν μια αναλυτική εξήγηση για το πως αισθάνονται για την εφαρμογή και τις σκέψεις του. Πιο συγκεκριμένα οι ερωτήσεις είχαν ως εξής, πρώτα θα αναφερθώ στις πιο γενικές που έγιναν και σταδιακά θα φτάσω στις ειδικές:

- Πως σας φάνηκε η διαδραστικότητα της εφαρμογής; (μέγεθος κουμπιών, μέγεθος γραμματοσειράς, θέση κουμπιών)
- Τα χρώματα της εφαρμογής σας θύμιζαν αρχαίο ελληνικό πολιτισμό;
- Το εισαγωγικό κομμάτι (πρόλογος και οδηγίες χρήσεις) ήταν αρκετά αναλυτικά; Μπόρεσαν να σου δώσουν να καταλάβεις το θέμα της εφαρμογής και πως να την χρησιμοποιήσεις; Τι άλλο πιστεύεις θα μπορούσε να έχει παραπάνω, κατά τη γνώμη σου;
- Από τα μοντέλα που είδες πόσα από αυτά γνώριζες; Από αυτά που γνώριζες πόσα έχεις δει από κοντά;
- Από τα μοντέλα που δεν γνώριζες ποια από αυτά θα ήθελες να δεις από κοντά; Αν τα μοντέλα ήταν σε ξένη χώρα θα πήγαινες να τα επισκεφτείς;
- Όσα μνημεία από αυτά είναι στην Ελλάδα τα έχεις επισκεφτεί από κοντά, γνωρίζεις την ύπαρξή τους ή δεν τα γνώριζες καθόλου;
- Από την σελίδα με τις πληροφορίες πόσες από αυτές γνώριζες; Πόσες από αυτές έμαθες για πρώτη φορά;
- Ο τρόπος που ήταν γραμμένες οι πληροφορίες σας δυσκόλεψε στην κατανόηση τους; Αντιμετωπίσατε δυσκολία στην κατανόηση του κειμένου με το επίπεδο γνώσης των αγγλικών σας;
- Πόσες από τις πληροφορίες βρήκες επιμορφωτικές, τι αποκομίσατε από αυτές ; Υπήρχε κάποια πληροφορία που σας φάνηκε κωμική;
- Ποιος από τους θεούς σου φάνηκε περισσότερο ενδιαφέρον; Θα θέλατε να μάθετε περισσότερα για αυτόν το θεό;
- Νιώθετε πως μετά την χρήση της εφαρμογής έχετε την ανάγκη να επισκεφθείτε κάποιο μουσείο ή αρχαιολογικό τόπο να δείτε από κοντά τα μνημεία αυτά;
- Κατά την γνώμη σας, αν ήσασταν τουρίστας και επιθυμούσατε να επισκεφθείτε την χώρα μας νιώθετε πως η εφαρμογή θα σας βοηθούσε να εισαχθείτε ομαλά στην μυθολογία της Ελλάδας;
- Οι ερωτήσεις που υπήρχαν στο τέλος της εφαρμογής σας φάνηκαν δύσκολες; Αν ναι, ποιες σας δυσκόλεψαν;
- Υπήρχε κάποια ερώτηση που η απάντηση δεν υπήρχε στις πληροφορίες προηγουμένως;
- Θα θέλατε να είχε περισσότερες ερωτήσεις ή λιγότερες; Θα ήταν προτιμότερο, κατά τη γνώμη σας, να ήταν δυσκολότερες ή ευκολότερες οι ερωτήσεις;
- Θα δείχνατε την εφαρμογή σε κάποιο φίλο ή γνωστό σας; Πως θα την παρουσιάζατε;
- Αν κάποιος από το εξωτερικό σας ρωτούσε πως μπορεί να μάθει περισσότερα για την ιστορία της Ελλάδας πιστεύετε ότι θα του προτεινάτε την εφαρμογή;

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και μελλοντική ανάπτυξη

Όπως κάθε εφαρμογή έτσι και αυτή δεν θα μπορούσε να μην έχει σχέδια προόδου και εξέλιξης. Αρχικά, η βασική λειτουργία θα πρέπει να είναι το επίκεντρο καθώς είναι ο πυρήνας της εφαρμογής. Έτσι, η πρώτη ιδέα είναι να γίνει χρήση περισσότερων μοντέλων για κάθε θεό, ώστε ο χρήστης να μένει περισσότερη ώρα στην εφαρμογή και να έχει πιο πολλά ερεθίσματα για θελήσει να δει τα μνημεία από κοντά. Παρόλο που η θρησκεία λέγεται δωδεκαθεισμός οι αρχαίοι Έλληνες δεν πίστευαν μόνο στους θεούς του Ολύμπου, υπήρχαν διάφορες θεότητες που λατρεύονταν από τόπο σε τόπο και είχαν διάφορα αγάλματα για αυτούς, παραδείγματος χάρι ο θεός Πάνας, φαίνεται σε αρκετά γλυπτά μαζί με τον Άρη, ή η Εστία, βασική θεότητα της αρχαίας ελληνικής θρησκείας όπου ορισμένες φορές συμπεριλαμβάνεται στο δωδεκάθεο. Επίσης, θα μπορούσε να ξεκινήσει να συμπεριλαμβάνει διάφορα άτομα μεγάλου ενδιαφέροντος της αρχαιότητας όπως ο Περικλής, Σωκράτης, Μέγας Αλέξανδρος και άλλοι. Με αυτόν τον τρόπο το κοινό που θα ήθελε να δοκιμάσει την εφαρμογή θα μεγάλωνε αφού θα συμπεριλαμβάνονταν περισσότερα σημεία ενδιαφέροντος. Μια ακόμη, καλή ιδέα για την εξέλιξη της εφαρμογής είναι να δημιουργηθεί μια καινούργια σελίδα μεταξύ των μοντέλων και των πληροφοριών που θα έχει ένα χάρτη και θα δείχνει σε ποιο σημείο βρίσκεται το μνημείο για να μπορεί ο χρήστης να ξέρει ποιες περιοχές θα πρέπει να επισκεφτεί για να δει τα αγαπημένα του μνημεία. Σε πιο δεύτερο χρόνο μερικές αλλαγές που θα μπορούσαν να γίνουν είναι πάνω στο θέμα των γνώσεων. Συγκεκριμένα, οι πληροφορίες που υπάρχουν θα μπορούσαν να επεκταθούν περεταίρω και αναφέρουν ακόμα πιο ενδιαφέρον λεπτομέρειες που δεν βρίσκει κάποιος χρήστης εύκολα, θα μπορούσαν να μπουν χρήσιμοι σύνδεσμοι έτσι ώστε ο χρήστης έπειτα να μπορεί να διαβάσει και άλλα αν έχει την ανάγκη. Επίσης, το ερωτηματολόγιο θα μπορούσε να περιέχει περισσότερες ερωτήσεις αφού θα υπάρχουν περισσότερες πληροφορίες.

Ολοκληρώνοντας την πτυχιακή εργασία, γίνεται εύκολα αντιληπτό πως η εφαρμογή που έχει υλοποιηθεί έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τον στόχο της σε μεγάλη κλίμακα, αν της δοθεί η πιθανότητα, ο οποίος στόχος ήταν η τουριστική έλξη των χρηστών της εφαρμογής και η δημιουργία ανάγκης για ανακάλυψη περισσότερων γνώσεων μέσα από το θέαμα και τις πληροφορίες τις οποίες διάβασε. Το πλήθος των αρχικών απαιτήσεων υλοποιήθηκε με επιτυχία και το πρόγραμμα κατάφερε να επιτύχει σε μεγάλο βαθμό τον αρχικό της σχεδιασμό. Για να συμβεί αυτό χρειάστηκε να χρησιμοποιηθούν και να συνδυαστούν αρκετές νέες τεχνολογίες. Για την υλοποίηση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το Android Studio και μαζί με αυτό συνδυάστηκαν βιβλιοθήκες, εργαλεία και εξαρτήσεις όπως (Gradle, Waveform, Sceneform και άλλα). Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε ήταν java σε συνδυασμό με xml αρχεία για την δημιουργία της διεπαφής του χρήστη. Τέλος, μετά την συλλογή των αξιολογήσεων μέσω κριτικών και των σχολίων από του χρήστες παρατηρείτε πως η εφαρμογή έφερε θετικά αποτελέσματα και ικανοποίησε τον σκοπό της.

Βιβλιογραφία

Ιστοσελίδες, βιβλία και άρθρα:

- [1] History of Virtual Reality, πηγή: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>
- [2] Rubin Peter, Oculus Rift, *Wired*. Vol. 22, no. 6. p. 78.
- [3] "E3 12: John Carmack's VR Presentation", Gamereactor, 11 December 2021.
- [4] Metz Cade, Facebook Buys VR Startup Oculus for \$2 Billion, *WIRED*. Retrieved 13 March 2017.
- [5] Kyle Orland, Facebook purchases VR headset maker Oculus for \$2 billion, *Ars Technica*, March 25 2014.
- [6] Barrado-Timón, Diego A., and Carmen Hidalgo-Giralt. 2019. "The Historic City, Its Transmission and Perception via Augmented Reality and Virtual Reality and the Use of the Past as a Resource for the Present: A New Era for Urban Cultural Heritage and Tourism?" *Sustainability* 11, no. 10: 2835
- [7] Weiqin Chen, Historical Oslo on a Handheld Device – A Mobile Augmented Reality Application, *Procedia Computer Science*, Volume 35, 2014, Pages 979-985
- [8] Panou, Chris, Lemonia Ragia, Despoina Dimelli, and Katerina Mania. 2018. "An Architecture for Mobile Outdoors Augmented Reality for Cultural Heritage" *ISPRS International Journal of Geo-Information* 7, no. 12: 463
- [9] Danakorn Nincarean, Mohamad Bilal Alia, Noor Dayana Abdul Halim, Mohd Hishamuddin Abdul Rahman, *Mobile Augmented Reality: The Potential for Education*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 103, 2013, Pages 657-664
- [10] Jiří Kysela, Pavla Štorková, *Using Augmented Reality as a Medium for Teaching History and Tourism*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 174, 2015, Pages 926-931
- [11] J. Keil, M. Zollner, M. Becker, F. Wientapper, T. Engelke and H. Wuest, "The House of Olbrich — An Augmented Reality tour through architectural history," 2011 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities, 2011, pp. 15-18
- [12] N. A. N. Ibharim, S. Z. Ramli, S. A. Zahari, N. A. A. Edyanto, and M. A. Abdullah Zawawi, "Learning History Using Augmented Reality", *International Journal of Multimedia and Recent Innovation*, vol. 3, no. 1, pp. 1-10, Mar. 2021.
- [13] R. Nóbrega, J. Jacob, A. Coelho, J. Weber, J. Ribeiro and S. Ferreira, "Mobile location-based augmented reality applications for urban tourism storytelling," 2017 24^o Encontro Português de Computação Gráfica e Interação (EPCGI), 2017, pp. 1-8
- [14] Rozhen Kamal Mohammed-Amin, Richard M. Levy, and Jeffrey Edwin Boyd. 2012. Mobile augmented reality for interpretation of archaeological sites. In *Proceedings of the second international ACM workshop on Personalized access to cultural heritage (PATCH '12)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 11–14
- [15] Garbin Praničević, D. (2022). Augmented Reality and Virtual Reality-Based Technology in Cultural Tourism. *ENTRENOVA - ENTERprise REsearch InNOVAtion*, 7(1), 307–314
- [16] P. Dangkham, "Mobile augmented reality on web-based for the tourism using HTML5," 2018 International Conference on Information Networking (ICOIN), 2018, pp. 482-485
- [17] Noh, Z., Sunar, M.S., Pan, Z. (2009). A Review on Augmented Reality for Virtual Heritage System. In: Chang, M., Kuo, R., Kinshuk, Chen, G.D., Hirose, M. (eds) *Learning by Playing. Game-based Education System Design and Development*. Edutainment 2009. Lecture Notes in Computer Science, vol 5670. Springer, Berlin, Heidelberg

- [18] Remolar, Inmaculada, Cristina Rebollo, and Jon A. Fernández-Moyano. 2021. "Learning History Using Virtual and Augmented Reality" *Computers* 10, no. 11: 146
- [19] T. G. Siang, K. B. A. Aziz, Z. B. Ahmad and S. B. Suhaifi, "Augmented Reality Mobile Application for Museum: A Technology Acceptance Study," 2019 6th International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 2019, pp. 1-6
- [20] hawatphong Phithak and Sorachai Kamollimsakul. 2020. Korat Historical Explorer: The Augmented Reality Mobile Application to Promote Historical Tourism in Korat. In *Proceedings of the 2020 the 3rd International Conference on Computers in Management and Business (ICCMB 2020)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 283–289
- [21] Tzima, Stavroula, Georgios Styliaras, and Athanasios Bassounas. 2019. "Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View" *Education Sciences* 9, no. 2: 99
- [22] Hasan B. Althewaynee, Maytham M. Hamood, Harith A. Hussein, 2022, "A systematic review of using augmented reality in tourism between 2017 and 20221", *ResearchJet Journal of Analysis and Inventions*, Vol. 3 No. 08 (2022)
- [23] F. F. Bakhsheshi and G. Ghaziani, "Tourism Based Games: A Study of Challenges and Profits," 2019 International Serious Games Symposium (ISGS), 2019, pp. 30-37
- [24] Meltem Altinay Ozdemir, 2021, "Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) Technologies for Accessibility and Marketing in the Tourism Industry", *ICT Tools and Applications for Accessible Tourism*, pp 25
- [25] L. T. De Paolis, G. Aloisio, M. G. Celentano, L. Oliva and P. Vecchio, "A simulation of life in a medieval town for edutainment and touristic promotion," 2011 International Conference on Innovations in Information Technology, 2011, pp. 361-366
- [26] Mauricio Hincapié, Christian Díaz, Maria-Isabel Zapata-Cárdenas, Henry de Jesus Toro Rios, Dalia Valencia, David Güemes-Castorena, *Augmented reality mobile apps for cultural heritage reactivation*, *Computers & Electrical Engineering*, Volume 93, 2021
- [27] Nur Hazirah Mohd Azhar, Norizan Mat Diah, Suzana Ahmad, Marina Ismail, Development of augmented reality to learn history, *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, Vol 8, No 4
- [28] Petrucco, C. & Agostini, D. (2016). Teaching Cultural Heritage using Mobile Augmented Reality. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(3),. Italian e-Learning Association
- [29] Harrington, M.C.R., Tatzgern, M., Langer, T. and Wenzel, J.W. (2019), Augmented Reality Brings the Real World into Natural History Dioramas with Data Visualizations and Bioacoustics at the Carnegie Museum of Natural History. *Curator*, 62: 177-193
- [30] Eric G. Poitras, Jason M. Harley, Timothy Comeau, Kevin Kee, Susanne P. Lajoie, 2022, "Augmented Reality in Informal Learning Settings: Leveraging Technology for the Love of History", *Handbook of Research on Serious Games for Educational Applications*, Pages: 22
- [31] Waveform, πηγὴ: <https://waveform3d.com/>
- [32] Gradle, πηγὴ: <https://gradle.org/features/#toc>
- [33] <https://arsenal.cgtrader.com/blog/arkit-vs-arcore>
- [34] <https://developers.google.com/ar/develop>

Βιβλιογραφία εφαρμογής

- [1] Elderkin, G. W., "The Marriage of Zeus and Hera and Its Symbol.", *American Journal of Archaeology* 41, no. 3 (1937): pp. 424–35.
- [2] Hesiod, *Theogony* 456
- [3] Burkert, Walter, *Greek Religion*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press pp. 149, 157.
- [4] Eustathius of Thessalonica, *scholia on Homer*, 265.
- [5] Powell, Barry B., "Myths of Aphrodite, Artemis, Athena", *Classical Myth* (Seventh ed.), London, England: Pearson, pp. 211–235
- [6] R. S. P. Beekes, *Etymological Dictionary of Greek*, Brill, 2009, p. 118.
- [7] Diodorus Siculus, *Library* 1-7, 5.77.5
- [8] The editors of *Encyclopedia Britannica*, "Artemis | Myths, Symbols, & Meaning", *Encyclopedia Britannica*, Retrieved 2021-07-06.
- [9] R. S. P. Beekes, *Etymological Dictionary of Greek*, Brill, 2009, pp. 129–130.
- [10] Pausanias, 5.15.6
- [11] Hesiod, *Theogony* 921, 5.890–896
- [12] *Homeric Hymn to Apollo* 316–321; *Homer, Iliad* 395–405
- [13] Stephen M. Trzaskoma, *Anthology of Classical Myth: Primary Sources in translation*. Hackett Publishing. 2004. p. 443.
- [14] Powell, Barry B. (2015). *Classical Myth* (8th ed.). Boston: Pearson. pp. 177–190.
- [15] *Bullfinch's Mythology* (1978), Crown Publishers, p. 926.
- [16] Reginald Pepys Winnington-Ingram, *Sophocles: an interpretation*, Cambridge University Press, 1980, p. 109
- [17] Brockett, Oscar Gross (1968). *History of the Theatre*. Boston: Allyn & Bacon. pp. 18–26.
- [18] Riu, Xavier (1999). *Dionysism and Comedy*. Rowman and Littlefield. p. 105.
- [19] Arrian, *Anabasis of Alexander* 5.1.1–2.2
- [20] *Homer, Iliad.*, Book V.
- [21] *Plato, Symposium*, 180e.
- [22] Hesiod, *Theogony*.