



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Royal walk

Σχεδιασμός και ανάπτυξη μιας τοποθεσιακής εφαρμογής
μικτής πραγματικότητας για το Τατόι



Γεωργία Γ. Βενιζελέα

Επιβλέπων καθηγητής: Νικόλαος Μπουμπάρης

Μυτιλήνη 2022

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ - ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ
Π.Μ.Σ. ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Royal Walk

**Σχεδιασμός και ανάπτυξη τοποθεσιακής εφαρμογής
μικτής πραγματικότητας για το Τατόι**

Γεωργία Γ. Βενιζελέα

Επιβλέπων καθηγητής
Νικόλαος Μπουμπάρης

Τριμελής Επιτροπή
Ν. Μπουμπάρης, Β. Κασαπάκης, Α. Χουρμουζιάδη

Μυτιλήνη 2022

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων	3
Πίνακας εικόνων.....	5
Περίληψη	6
Abstract	7
Ευχαριστίες	8
Εισαγωγή.....	9
• Σύλληψη της ιδέας.....	9
• Μεθοδολογία – Έρευνα.....	10
• Μελέτη περίπτωσης: Τατόι.....	11
• Κτήρια και εγκαταστάσεις.....	11
• Γενικοί και ειδικοί στόχοι.....	12
• Η δομή της εργασίας	12
A' Μέρος	14
1. Εφαρμογές μιας άλλης πραγματικότητας.....	14
1.1. Τεχνολογίες VR/AR/MR.....	14
1.1.1. Εικονική πραγματικότητα	14
1.1.2. Επαυξημένη πραγματικότητα.....	14
1.1.3. Μικτή πραγματικότητα	15
1.2. Ενδεικτικά πεδία εφαρμογών της επαυξημένης πραγματικότητας	15
2. Ψηφιακή Τεχνολογία και Πολιτιστική Κληρονομιά	18
3. Περιπατητικά Τοποθεσιακά Μέσα (ΠΤΜ) - Locative Media Walks	22
B' Μέρος	25
1. Βήματα Σχεδιασμού Εφαρμογής	25
1.1. Σενάριο.....	25
1.2. Ερευνητική διαδικασία και συλλογή περιεχομένου	26
1.3. Επιλογή Σημείων Ενδιαφέροντος	27
1.3.1. Ιστορικά στοιχεία των κτηρίων.....	28
2. Τρόποι διάδρασης.....	33
3. Το στοιχείο της "επαύξεσης" στην εφαρμογή μας	33
4. Σχεδίαση Εφαρμογής	34
4.1. Εισαγωγική οθόνη	34
4.2. Αρχική οθόνη	34
4.3. Πληροφορίες εφαρμογής	35

4.4. Οδηγίες buttons.....	36
4.6. Χρήσιμες πληροφορίες	37
5. Υλικό εφαρμογής.....	37
5.1. Φωτογραφίες/Βίντεο	37
5.2. Αφήγηση και Ήχοι εφαρμογής	37
6. Τεχνολογικά Εργαλεία.....	40
6.1. Unity	40
6.2. Vuuforia.....	41
7. Αξιολόγηση εφαρμογής	41
8. Προβλήματα και μελλοντικές προεκτάσεις	45
Αναφορές.....	47

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1. Μια νέα μορφή τουρισμού.....	16
Εικόνα 2. Εφαρμογή για τον τουρισμό.....	16
Εικόνα 3. Το Μουσείο Ακρόπολης που εφαρμόζει κινητές συσκευές φέρνει.....	17
Εικόνα 4. Παίζοντας Pokemon Go στο Παρίσι.....	18
Εικόνα 5. Ευφυείς (AR) Συσκευές.....	21
Εικόνα 6. StreetMuseum app.....	21
Εικόνα 7. Επαυξημένη πραγματικότητα ARTutor.....	22
Εικόνα 8. Ψηφιακή εφαρμογή Walk the Wall Athens. Ιστορική διαδρομή 35 σημείων ενδιαφέροντος.....	23
Εικόνα 9. Αρχικό διάγραμμα διάδρασης στα έξι σημεία-κτήρια.....	26
Εικόνα 10. Timeline Τατόι.....	27
Εικόνα 11. Το πρώτο Ανάκτορο 1874.....	28
Εικόνες 12 και 13. Τατόι, στις αρχές του 20ού αιώνα.....	29
Εικόνα 14. Τατόι 1910.....	30
Εικόνα 15. Καλοκαίρι 1966.....	30
Εικόνα 16. Φιάλες κρασιού με την ετικέτα του κτήματος Τατοΐου.....	31
Εικόνα 17. Περίβολος του Ναού της Αναστάσεως.....	32
Εικόνα 18. Υποστήριξη του πακέτου Vuforia στο Unity.....	41
Εικόνα 19. Δοκιμή της εφαρμογής Royal Walk.....	44

Περίληψη

Στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, προτείνουμε τη δημιουργία της εφαρμογής *Royal Walk*. Πρόκειται για μια εφαρμογή περιπατητικού χαρακτήρα, η οποία αξιοποιεί τις νέες τεχνολογίες όπως την επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality) και τη χρήση της σε συγκεκριμένη τοποθεσία. Η εν λόγω εργασία μελετά τη χρήση και εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας στο πεδίο της πολιτιστικής κληρονομιάς, αξιοποιώντας και τις τεχνολογίες που προσφέρουν οι φορητές συσκευές. Για την επίτευξη του σκοπού μας, αρχικά μελετήσαμε για τις τεχνολογίες VR, AR, MR και τον ρόλο τους σε διάφορους τομείς. Κατόπιν, ερευνήσαμε την επίδραση τους στον άνθρωπο, πως ο χρήστης αντιλαμβάνεται αυτά τα νέα δεδομένα και κατ' επέκταση τις δυνατότητες που μπορεί να του προσφέρει η δημιουργία πολυαισθητηριακών εμπειριών. Ως μελέτη περίπτωσης επιλέξαμε τέσσερα κτήρια από το πρώην Βασιλικό Κτήμα του Τατοΐου. Μέσω της εφαρμογής ο χρήστης καλείται να περιπλανηθεί στο Τατόι σε μια διαδρομή, που του επιτρέπει να μάθει το παρελθόν του κτήματος και να το συνδέσει με το παρόν. Να γνωρίσει ιστορικά γεγονότα, να ανακαλύψει ιστορίες, να μάθει για τις προσωπικότητες που επισκέφθηκαν τον χώρο και να παρατηρήσει την αρχιτεκτονική των κτηρίων, βιώνοντας μια μοναδική εμπειρία πρωτότυπης περιήγησης. Ο επισκέπτης-χρήστης περπατώντας θα φτάνει στα χωρικά σημεία που έχουμε εκ των προτέρων επιλέξει και εκεί θα του δίνεται η δυνατότητα να ακούσει αφηγήσεις και να δει την επιπρόσθετη πληροφορία, προβαλλόμενη στην οθόνη του κινητού τηλεφώνου ή του tablet του. Με αυτόν τον τρόπο εμπλουτίζεται η πραγματικότητά του, μαθαίνει και κάνει μια μετάβαση σε άλλο χρόνο. Στόχος της εφαρμογής είναι να αξιοποιήσει έναν νέο τεχνολογικό τρόπο ανάδειξης και διάσωσης τόσο της ιστορικής πληροφορίας, όσο και, μέσω της ψηφιοποίησης, της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς.

Λέξεις - κλειδιά

πολιτιστική κληρονομιά, νέες τεχνολογίες, επαυξημένη πραγματικότητα, μέσα δι' εντοπισμού, περιπατητική εφαρμογή, περιβάλλον, εμπειρία, Τατόι.

Abstract

In the present postgraduate thesis, we propose the creation of the *Royal Walk* application. It is about a walking application which uses new technologies, such as augmented reality, in a specific location. Specifically, due this thesis we study the use and application of augmented reality in the field of cultural heritage, using the technologies offered by mobile devices. To implement our purpose, we initially studied VR, AR, MR technologies and their role in various fields. Afterwards, we investigated their effect on humans, like how the user perceives these new data and consequently the capabilities that the creation of multi-sensory experience can offer him. As a case study we selected four buildings of the former Royal Estate at Tatoi. Through the application the user is invited to wander at Tatoi, on a route that allows him to learn the past of the estate and connect it with the present. Also, the user can learn about historical events, can discover stories, know about the personalities who visited the place and observe the architecture of the buildings, living a unique experience of an original tour. The visitor-user will be able to walk around the spots that we have chosen in advance, where he will be given the opportunity to hear stories and see the additional information displayed on the screen of his mobile phone or tablet. In this way his reality is enriched, he learns about another time and makes a transition with the past. The objective of this application is to utilize a new technological way of highlighting and rescuing so the historical information, as the architecture heritage, through digitization.

Keywords

cultural heritage, new technologies, augmented reality, locative media, media walk, environment, experience, Tatoi.

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας σηματοδοτεί το τέλος ενός καθοριστικού κύκλου για την υπογράφοσα. Η εκπόνησή της δεν θα είχε υλοποιηθεί χωρίς τη βοήθεια πολλών και σημαντικών ανθρώπων.

Θα ήθελα από τη θέση αυτή να ευχαριστήσω ιδιαίτερω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Νικόλαο Μπουμπάρη, για την πολύ καλή συνεργασία μας, τη συνεχή καθοδήγησή του, η οποία υπήρξε καθοριστική σε όλη τη διάρκεια της εργασίας, καθώς και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

Σημαντική ήταν η συμβολή του κ. Βλάση Κασαπάκη, τον οποίο και ευχαριστώ για την πολύτιμη βοήθειά του, τις οδηγίες και τις συμβουλές του κατά τη σχεδίαση και ανάπτυξη της εφαρμογής.

Νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος, οι οποίοι μέσα από τα μαθήματα και τις κατ' ιδίαν συνομιλίες μας, συνέβαλαν στο να ανοίξουν νέοι επιστημονικοί ορίζοντες για εμένα.

Ακόμα, ευχαριστώ τη Μαρία Βενιζελέα, τον Διονύση Σωτηρόπουλο και τον Γιάννη Πατακιά, για τη βοήθειά τους σε πρακτικά ζητήματα της εργασίας, καθώς και για τη στήριξή τους σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αμέριστη υποστήριξή της όλα αυτά τα χρόνια. Με στήριξαν και με στηρίζουν σε όλες μου τις προσπάθειες γι' αυτό οφείλω από καρδιάς, ένα μεγάλο ευχαριστώ.

Η παρούσα εργασία αφιερώνεται
στη μητέρα μου Ευαγγελία

Εισαγωγή

Η εργασία αυτή εκπονείται στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Πολιτισμική Πληροφορική και Επικοινωνία» του Πανεπιστημίου Αιγαίου με κατεύθυνση τον «Σχεδιασμό Ψηφιακών Πολιτιστικών Προϊόντων» και αφορά στη δημιουργία κινητής εφαρμογής που αξιοποιεί τεχνολογία φορητών συσκευών, ανίχνευσης τοποθεσίας χρηστών, και εστιάζει στην ανάδειξη της ιστορίας και της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ως μελέτη περίπτωσης για την υλοποίηση της παραπάνω ιδέας επιλέξαμε το πρώην βασιλικό κτήμα Τατοΐου.

Η έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι περισσότερο μια ζωντανή και ενεργή διαδικασία σχέσης με το παρελθόν παρά μια κατάσταση (Κόνσολα, 1995). Στην ψηφιακή εποχή στην οποία ζούμε η τεχνολογία μας έδωσε τη δυνατότητα, μέσω του μεγάλου εύρους των εφαρμογών πολιτιστικού περιεχομένου που δημιουργήθηκαν για την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς, να έχουμε ανοιχτή πρόσβαση σε πληροφορίες, στη γνώση και την ερμηνεία του παρελθόντος. Η Ελλάδα κατέχει μεγάλο πολιτιστικό απόθεμα και γι' αυτό τον λόγο οι δυναμικές εφαρμογές διαδραστικών τεχνολογιών με σκοπό την ανάδειξη της ιστορίας και του πολιτισμού της είναι ανεξάντλητες. Για την υλοποίηση της παρούσας εφαρμογής επιλέχθηκε το εργαλείο Vuuforia SDK. Το Vuuforia είναι μια βιβλιοθήκη επαυξημένης πραγματικότητας. Ουσιαστικά προσφέρει ψηφιακό περιεχόμενο στα αντικείμενα, στην περίπτωση της εφαρμογής που υλοποιούμε, στα κτήρια που επιλέξαμε. Ο χρήστης μπορεί να συλλέξει περισσότερες πληροφορίες σαρώνοντας ένα κτήριο, με αποτέλεσμα να του εμφανιστούν βίντεο, ήχοι ή επαυξημένη πραγματικότητα. Με αυτή τη διαδικασία συμμετέχει σε μια διαδραστική ιστορία, παίρνει αποφάσεις για την κατεύθυνσή του, ελέγχει στοιχεία της εφαρμογής όπως πότε θα ξεκινήσει μια σάρωση ή πότε θα τελειώσει κ.λπ.

- **Σύλληψη της ιδέας**

Το θέμα της παρούσας εργασίας αφορά στο Τατόι και τα κτήριά του. Τις τελευταίες δεκαετίες το κτήμα διαχειρίζεται το ελληνικό δημόσιο. Όλα αυτά τα χρόνια όλο και περισσότεροι επισκέπτες περνούν τις πόρτες του. Άλλοι από περιέργεια, άλλοι από αγάπη για το φυσικό περιβάλλον, για να απολαύσουν τη φύση, τα μονοπάτια, τη σκιά των δέντρων, άλλοι για να κάνουν ποδήλατο και άλλοι από ιστορικό ενδιαφέρον. Αλλά πόσο καλά ξέρουμε το Τατόι; Πόσο καλά το ξέρουν οι χιλιάδες των Αθηναίων που το περπατάνε και το χαίρονται χειμώνα και καλοκαίρι; Με αφορμή τα παραπάνω ερωτήματα θελήσαμε να σχεδιάσουμε μια εφαρμογή μέσα από την οποία ο επισκέπτης θα μπορεί να εμβαθύνει σε πληροφορίες όσο το επιθυμεί και να μάθει την ιστορία του χώρου και των κτηρίων που περιλαμβάνει.

Η εφαρμογή *Royal Walk* κατευθύνει τον επισκέπτη σε συγκεκριμένες τοποθεσίες στο κτήμα, προβάλλοντας με πρωτότυπο τρόπο την ιστορία του χώρου, την περίοδο που κατοικούνταν από τη βασιλική οικογένεια. Μέσω της εφαρμογής δίνεται η ευκαιρία στον επισκέπτη να συνδυάσει τον περίπατό του με την περιήγησή του στον χώρο και τον χρόνο.

Το συγκεκριμένο κτήμα θα μπορούσε να αποτελέσει μια ελκυστική πρόταση για την τουριστική βιομηχανία της χώρας και να συμβάλει στην τοπική ανάπτυξη, αλλά και την ένταξη της Αθήνας στους τουριστικούς προορισμούς city break. Δεν είναι μόνο το γεγονός ότι σπουδαίοι αρχιτέκτονες έχουν αφήσει τη σφραγίδα τους στα κτήρια του κτήματος, αλλά και το ότι το μέρος αυτό υπήρξε η κατοικία των Βασιλέων της Ελλάδας από το 1874 και έπειτα. Είναι ο τόπος όπου σημαντικά ιστορικά γεγονότα έλαβαν χώρα και ένας χώρος που τον επισκέφθηκαν αρκετές προσωπικότητες της εποχής.

Η εφαρμογή αποτελεί διαδρομή ιστορικού περιπάτου χωρίς αφετηρία, αλλά με προτεινόμενη διαδρομή, τέσσερα σημεία-κτήρια, ενδιάμεσες δηλαδή στάσεις οι οποίες ενεργοποιούν τις αντίστοιχες πληροφορίες στην κινητή συσκευή του χρήστη. Το βασικό μέρος της πληροφορίας, το περιεχόμενό της, ενεργοποιείται/ανακτάται ανάλογα με τον χώρο και το σημείο που βρίσκεται ο χρήστης.

Η βασική φιλοσοφία της εφαρμογής βασίζεται σε ένα συνολικό σχέδιο διάσωσης της φυσιογνωμίας και του χαρακτήρα του κτήματος, καθώς επίσης και της ιστορίας του.

- **Μεθοδολογία – Έρευνα**

Για τη συλλογή δεδομένων τα οποία χρησιμοποιήσαμε στην εφαρμογή ακολουθήσαμε συγκεκριμένη μεθοδολογία. Παρακάτω συνοψίζουμε τα βήματα της έρευνάς μας.

- Μέθοδος άμεσης παρατήρησης (λήψη φωτογραφιών, λήψη βίντεο).
- Μελέτη και χρήση πρωτογενών πηγών (αρχεία, δημοσιεύσεις, ιστορικές πηγές κ.λπ.)
- Παρακολούθηση βιντεοσκοπημένων συνεντεύξεων, για παράδειγμα από μέλη της βασιλικής οικογένειας.
- Παρακολούθηση αφιερωμάτων-ντοκιμαντέρ για το Τατόι.
- Αναζήτηση υλικού από άρθρα, εφημερίδες και social media.
- Μελέτη οργανωμένων προτάσεων για την ανάπλαση του χώρου.
- Μελέτη και σύγκριση της αρχιτεκτονικής των κτηρίων του Τατοΐου μέσα από φωτογραφικό υλικό για την ανάδειξη των διαφορών με το πέρασμα του χρόνου.

- **Μελέτη περίπτωσης: Τατόι**

Το Τατόι βρίσκεται 15 χιλιόμετρα βόρεια του κέντρου της Αθήνας, στην Πάρνηθα. Πρόκειται για έναν ιστορικό χώρο, στον οποίο το 1889 χτίστηκε το θερινό ανάκτορο της τέως ελληνικής βασιλικής οικογένειας. Στη σημερινή τοποθεσία των ανακτόρων πιστεύεται ότι βρισκόταν η Αρχαία Δεκέλεια, δήμος των Μεσογείων της αρχαίας Αθήνας ενώ αρκετούς αιώνες αργότερα, επί Τουρκοκρατίας, το Τατόι υπήρξε οθωμανικό τσιφλίκι. Μετεπαναστατικά τα τσιφλίκια αγοράστηκαν από τον Φαναριώτη ευγενή Αλέξανδρο Καντακουζηνό, για να καταλήξει, τελικώς, στον σύζυγο της θυγατέρας του, Ελπίδας, Σκαρλάτο Σούτσο. Το 1871, ύστερα από παρότρυνση του Ερνέστου Τσίλλερ, ο βασιλιάς Γεώργιος Α΄ αγόρασε το κτήμα, συνολικής έκτασης 20.000 στρεμμάτων, από την οικογένεια Σούτσο αντί τριακοσίων χιλιάδων (300.000) δραχμών και στις 15 Μαΐου 1872, υπογράφηκε το συμβόλαιο αγοράς, στο σπίτι του Σούτσο. Αν και ο Τσίλλερ προσδοκούσε να κατασκευάσει ένα τεράστιο ανακτορικό συγκρότημα, ο βασιλιάς Γεώργιος Α΄ επιθυμούσε να αποκτήσει ένα κτήμα αναψυχής (Σταματόπουλος Κ. , ΤΑΤΟΙ-ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΧΩΡΟ, 2011).

- **Κτήρια και εγκαταστάσεις**

Το πρώην Βασιλικό Κτήμα Τατοΐου, διαιρείται σε τρεις αυτόνομες και αυτοτελείς ενότητες: Την Ανακτορική, τη Διοικητική και το «Χωριό» ή αλλιώς την Γεωκτηνοτροφική/Οικιστική ενότητα. Ξεχωριστή ενότητα του Κτήματος αποτελεί το Βασιλικό Κοιμητήριο. Συνολικά στο κτήμα υπάρχουν 40 κτήρια.

Η Ανακτορική ενότητα περιλαμβάνει το παρεκκλήσι του Προφήτη Ηλία, τα μαγειρεία, το υπασπιστήριο, το κτήριο προσωπικού, την κατοικία του φροντιστή, το κτήριο των τηλεπικοινωνιών, την «Οικία Στουρμ», τα γκαράζ, τους στρατώνες, τον πύργο στο «Ρολόι» (αρχαιολογικό και φυσιολατρικό μουσείο), το «σχολείο των βασιλοπαίδων» (ξενώνας του παλατιού), το φυλάκιο της εσωτερικής πύλης, την οικία του Αρχικηπουρού και το Θερμοκήπιο της βασίλισσας Φρειδερίκης.

Η Διοικητική ενότητα περιλαμβάνει το Διευθυντήριο, το Δασονομείο, το κτήριο των αξιωματικών της φρουράς και τον σταθμό της χωροφυλακής.

Η τελευταία ενότητα, το Χωριό περιλαμβάνει τα εργατόσπιτα, το Χάνι του Λύγδα – Το «Ανακτορικών Δάσος», το ξενοδοχείο «Τατοΐον», το παλιό βουστάσιο, το ιπποστάσιο, το νέο βουστάσιο, το χοιροστάσιο, τη «μάνδρα», το οινοποιείο, το εμφιαλωτήριο, το βουτυροκομείο, το κτήριο των εποχικών εργατών, το γαλακτοκομείο και το ελαιοτριβείο (Σταματόπουλος Κ. , ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΤΟΥ ΤΑΤΟΙΟΥ 1800-2003 (ΔΙΤΟΜΟ), 2004).

Η εφαρμογή απευθύνεται σε ανθρώπους όλων των ηλικιών και εστιάζει όπως αναφέραμε σε τέσσερα κτήρια του κτήματος. Αυτά είναι το κεντρικό ανάκτορο, το οποίο είχαν επισκεφθεί σημαντικές προσωπικότητες, το Οινοποιείο, κτήριο για την παραγωγή κρασιού, το κτήριο των Τηλεπικοινωνιών, για την επικοινωνία με τη Βασιλική οικογένεια και το Βασιλικό Κοιμητήριο, όπου βρίσκονται οι τάφοι μελών της βασιλικής οικογένειας.

Για να χρησιμοποιήσει ο χρήστης την εφαρμογή θα πρέπει να μεταφερθεί με κάποιο οδικό μέσο στο κτήμα και στη συνέχεια περπατώντας να περιπλανηθεί και να κάνει έναν περίπατο ανάμεσα σε αυτά τα κτήρια και τις ιστορίες τους. Η διάδραση στα τέσσερα σημεία - κτήρια που έχουμε επιλέξει να παρουσιάσουμε στην εφαρμογή μας, πραγματοποιείται με την χρήση την αφήγηση, τα βίντεο και την επαυξημένη πραγματικότητα.

- **Γενικοί και ειδικοί στόχοι**

Η δημιουργία, της συγκεκριμένης εφαρμογής έχει σαν στόχο να αναδείξει το πρώην βασιλικό κτήμα ως ενιαία πολιτιστική οντότητα, καθώς και την ιστορική ταυτότητα των κτηρίων, μέσα από σύγχρονους τρόπους προβολής.

Για τον λόγο αυτό είναι στενά συσχετισμένη με την συγκεκριμένη τοποθεσία που έχουμε επιλέξει για την υλοποίησή της. Σκοπός μας είναι να ενεργοποιήσουμε το ενδιαφέρον του επισκέπτη με στόχο να δραστηριοποιηθεί και να αλληλεπιδράσει.

Αυτό που επιδιώκουμε, είναι να παρακινήσουμε τον χρήστη να συγκρίνει αυτό που βλέπει με το παρελθόν, δημιουργώντας ερωτήματα όπως «πώς θα ήταν ο χώρος αν κατοικούσαν ακόμα ή αν είχε αξιοποιηθεί από κάποιον φορέα όλα αυτά τα χρόνια». Το μέρος «ζωντανεύει» ξανά προτρέποντας τον επισκέπτη κατά τη διάρκεια της βόλτας του στο κτήμα, να παρατηρήσει τον περιβάλλοντα χώρο και να γνωρίσει την ιστορία των κτηρίων, αλλά και τα γεγονότα που συνέβησαν κατά την περίοδο που κατοικούσε ακόμα εκεί η βασιλική οικογένεια.

- **Η δομή της εργασίας**

Η εργασία μας διαρθρώνεται σε δύο μέρη. Εισαγωγικά αναπτύσσονται η ιδέα και οι στόχοι αυτής της εργασίας, καθώς επίσης γίνεται και μια ιστορική αναδρομή στον χώρο που επιλέξαμε για την ανάπτυξη της εφαρμογής μας.

Στο Α' Μέρος παρουσιάζονται οι νέες τεχνολογίες VR, AR, MR, τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους, οι δυνατότητες που προσφέρουν σε διάφορα πεδία με σκοπό τη δημιουργία αλληλεπιδραστικών εμπειριών μεταξύ χρήστη και φυσικού-εικονικού περιβάλλοντος, ενδεικτικά παραδείγματα χρήσης αυτών των τεχνολογιών και τέλος τονίζεται

η συνεισφορά της για την επίτευξη, κάθε φορά, των επιθυμητών στόχων. Αναφέρονται ενδεικτικοί κλάδοι που αναπτύσσεται πιο συγκεκριμένα η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας και η αποδοχή των εφαρμογών από τους χρήστες στους αντίστοιχους κλάδους. Στη συνέχεια, εκφράζονται οι επιπτώσεις που υπάρχουν στους χρήστες και η αίσθηση που τους προκαλούν αυτά τα περιβάλλοντα, ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιούνται από πολιτιστικούς οργανισμούς με σκοπό την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς και τέλος γίνεται αναφορά στα Τοποθεσιακά Μέσα (Locative Media), δηλαδή στον συνδυασμό ψηφιακής πληροφορίας με βάση τη γεωγραφική θέση του χρήστη και στις περιπατητικές εφαρμογές (Media Walks) και τη σημασία τους.

Στο Β΄ Μέρος καταγράφεται ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της εφαρμογής. Συγκεκριμένα, αναφέρονται τα βήματα που ακολουθήσαμε για την υλοποίηση της *Royal Walk*, η μελέτη που πραγματοποιήσαμε στον χώρο προκειμένου να γνωρίζουμε τα προβλήματα που θα είχαμε να διαχειριστούμε, ο σκοπός της δημιουργίας αυτής της εφαρμογής, καθώς και το προφίλ των χρηστών που θα μπορούν στο μέλλον να τη χρησιμοποιήσουν. Παρουσιάζονται το σενάριο και οι ιδέες μας για το θέμα, τα λογισμικά, οι εικόνες, οι ήχοι που χρησιμοποιήθηκαν και screenshots, έτσι ώστε να αποκτήσει ο αναγνώστης μια συνολική εικόνα της εφαρμογής. Επίσης, καταγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε, με ποιον τρόπο δηλαδή εξελίχθηκε η ερευνητική διαδικασία, τόσο για το θεωρητικό, όσο και για το τεχνολογικό κομμάτι της εργασίας. Γίνεται λόγος αναλυτικά στα σημεία ενδιαφέροντος της εφαρμογής και τη σημασία τους, αλλά και στα πιο σημαντικά ιστορικά στοιχεία. Τέλος, αναλύονται οι περιορισμοί που αντιμετωπίσαμε κατά τη διάρκεια δημιουργίας της εφαρμογής, καθώς και οι μελλοντικές της προεκτάσεις, οι οποίες προέκυψαν από την αξιολόγηση της εφαρμογής μας από άλλους χρήστες.

Α΄ Μέρος

1. Εφαρμογές μιας άλλης πραγματικότητας

Σύμφωνα με στοιχεία μιας έρευνας της BuyShares που πραγματοποιήθηκε το 2021, παρουσιάζεται ότι η παγκόσμια αγορά VR, AR και μικτής πραγματικότητας, mixed reality, MR, θα συνεχίσει να αναπτύσσεται και να φτάνει σε αξία 124,4 δισ. \$ έως το 2023, μια αύξηση 305% σε δύο χρόνια. Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι μέσα σε λίγα χρόνια, οι επιχειρήσεις ξοδεύουν αρκετά χρήματα προκειμένου να επενδύσουν στις νέες αυτές (Kranjec, 2021).

1.1. Τεχνολογίες VR/AR/MR

1.1.1. Εικονική πραγματικότητα

Η εικονική πραγματικότητα, VR, παρουσιάζει μια πραγματικότητα η οποία αντικαθιστά τον πραγματικό κόσμο με την προσομοίωση. Το εικονικό και τρισδιάστατο περιβάλλον του VR δημιουργείται από υπολογιστή και μέσα σε αυτόν ο χρήστης αποκόβεται εντελώς από τον πραγματικό κόσμο. Οι εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας εμβαπτίζουν τον χρήστη σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον το οποίο προσομοιώνει την πραγματικότητα μέσω της χρήσης ειδικών συσκευών, οι οποίες στέλνουν και λαμβάνουν πληροφορία σε πραγματικό χρόνο (Lowood, n.d.).

1.1.2. Επαυξημένη πραγματικότητα

Η επαυξημένη πραγματικότητα, AR, είναι μια τεχνολογία η οποία εισάγει ψηφιακά αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο σε πραγματικό χρόνο. Με απλά λόγια ο πραγματικός κόσμος ενισχύεται ή αλλιώς «επαυξάνεται» με πληροφορία (κείμενα, ήχοι, βίντεο, γραφικά ή δεδομένα GPS) συνδυασμένη πάντα με το φυσικό περιβάλλον, μέσα από μια κινητή συσκευή ή ειδικά γυαλιά AR.

Η προβολή αυτών των πληροφοριών, στην εφαρμογή μας, γίνεται μέσα από την οθόνη του κινητού τηλεφώνου και ο χρήστης βλέπει ταυτόχρονα σε πραγματικό χρόνο εικονικά αντικείμενα ή πληροφορίες σχετικές με το θέμα μας, τα οποία βρίσκονται τοποθετημένα στον χώρο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο χρήστης να αλληλεπιδρά και η εμπειρία του να εμπλουτίζεται (L@B, 2022).

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι με την χρήση της τεχνολογίας AR, προστίθενται πληροφορίες σε ένα περιεχόμενο που ήδη επεξεργαζόμαστε, μέσω των αισθήσεών μας.

1.1.3. Μικτή πραγματικότητα

Η μικτή πραγματικότητα, MR, είναι ο συνδυασμός του πραγματικού και του εικονικού περιβάλλοντος, για την παραγωγή νέων απεικονίσεων, όπου αντικείμενα και άνθρωποι αλληλεπιδρούν και συνυπάρχουν σε πραγματικό χρόνο.

Ο συνδυασμός του πραγματικού περιβάλλοντος με την ψηφιακή πληροφορία μπορεί να παρέχει μοναδικές δυνατότητες σε πολλούς τομείς. Αυτός είναι και ένας σημαντικός λόγος που αποφασίσαμε να ασχοληθούμε και να δημιουργήσουμε μια εφαρμογή, η οποία θα ενισχύει την αντίληψη του χρήστη για τον κόσμο και θα εμπλουτίζει την άποψή του με πρόσθετες πληροφορίες.

1.2. Ενδεικτικά πεδία εφαρμογών της επαυξημένης πραγματικότητας

Η επαυξημένη πραγματικότητα διευρύνει την εμπειρία του χρήστη και τον φέρνει πιο κοντά σε αυτή την τεχνολογία μέσα από τις δυνατότητες που μπορεί να του προσφέρει. Η πρόοδος στα νέα τεχνολογικά μέσα σε συνάρτηση με την ανάπτυξη της επαυξημένης πραγματικότητας βοηθά στην επέκτασή της σε όλο και περισσότερους τομείς. Πλέον αποτελεί πραγματικότητα, μια πραγματικότητα την οποία συναντάμε στην καθημερινή μας ζωή, καθώς διαθέτει απεριόριστες δυνατότητες.

Ο σύγχρονος τρόπος ζωής οδηγεί τον άνθρωπο στην χρήση αυτής της τεχνολογίας αρκετά συχνά. Παρατηρούμε ότι έχει διεισδύσει σε πεδία όπως ο τουρισμός, οι επιχειρήσεις, η εκπαίδευση, τα μουσεία, η ψυχαγωγία κ.λπ. Το κοινό στοιχείο των προγραμμάτων που την ενσωματώνουν είναι η κάμερα της κινητής συσκευής.

Ο τουρισμός αναπτύσσεται διαρκώς με κύρια εργαλεία τις νέες τεχνολογίες. Θα λέγαμε ότι είναι ένας σημαντικός τομέας για την κοινωνία και την οικονομία και είναι λογικό τα κράτη να εστιάζουν στην ανάπτυξη του συγκεκριμένου κλάδου. Θεωρείται δεδομένη η εξέλιξή του κι αν υπάρχει μεγάλο κόστος. Η χρήση ψηφιακής τεχνολογίας αποσκοπεί στην βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη στο πραγματικό περιβάλλον. Με την επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να εστιάσει με την κάμερα της συσκευής του σε ένα μνημείο ή αξιοθέατο ή σημείο ενδιαφέροντος και να λάβει κάποιες σχετικές πληροφορίες. Πολλοί ταξιδιωτικοί οδηγοί χρησιμοποιούν αυτή την τεχνολογία, η οποία μοιάζει με την τεχνολογία

που περιέχει το γνωστό σε όλους παιχνίδι Pokemon Go, ένα παιχνίδι διασκέδασης και εξερεύνησης σε πραγματικές τοποθεσίες. Οι τουρίστες μέσω του AR μπορούν να μάθουν για έναν προορισμό περισσότερες πληροφορίες, να αναζητήσουν σε έναν χάρτη κάποιο ξενοδοχείο, να διασκεδάσουν κ.λπ. Με αυτό τον τρόπο υποψήφιοι τουρίστες αλλά και ΑμεΑ μπορούν να εξερευνήσουν μια περιοχή χωρίς περιορισμούς, εμπόδια ή χρονοβόρες διαδικασίες (Πανούση, 2020).



Εικόνα 1. Μια νέα μορφή τουρισμού.
Πηγή: marthastewart.com



Εικόνα 2. Εφαρμογή για τον τουρισμό.
Πηγή: thinkar.gr

Στον χώρο της διαφήμισης, επίσης, δημιουργούνται νέοι τρόποι προώθησης. Στον τομέα της εκπαίδευσης η επαυξημένη πραγματικότητα δύναται να αποτελέσει τη νέα ανερχόμενη τεχνολογία. Μέσω του AR οι μαθητές θα μπορούν, για παράδειγμα, να βελτιώσουν την απόδοσή τους, να κατανοήσουν ευκολότερα ένα μάθημα, να παρακολουθήσουν με μεγαλύτερο ενδιαφέρον και να βελτιώσουν τη συνεργασία τους με τους εκπαιδευτικούς. Με τη διαδραστική αυτή μέθοδο που προσφέρεται, ο δάσκαλος θα έχει τη δυνατότητα να γνωρίσει και να αναδείξει την αξία του διαδραστικού μαθήματος. Η βελτίωση των μεθόδων διδασκαλίας με τη χρήση δυναμικών μέσων αποτελεί μια επιλογή πρόκληση για τη διδασκαλία σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες (Γρίβας, Κουνάβης, Ανδρεοπούλου, & Βουδούκης, 2016).

Πολλά μουσεία και πολιτιστικοί οργανισμοί προσαρμόζονται στα νέα δεδομένα της εποχής. Οι περισσότεροι άνθρωποι, στο εξωτερικό αλλά και στην Ελλάδα έχουν έρθει σε επαφή, τουλάχιστον, με μια τεχνολογική συσκευή προκειμένου να βιώσουν μια διαφορετική εμπειρία. Οι επισκέπτες χρησιμοποιώντας το κινητό τους τηλέφωνο ή τα tablets που παρέχονται δωρεάν από το εκάστοτε μουσείο, χειρίζονται το περιεχόμενο που προβάλλεται στην οθόνη τους, σύμφωνα πάντα και με τον χώρο, και αλληλεπιδρούν με τα εκθέματα. Μπορούν να περιηγηθούν ελεύθερα και να δώσουν έμφαση σε προσωπικούς τομείς ενδιαφέροντος. Από παθητικοί παρατηρητές μετατρέπονται σε ενεργούς χρήστες. Μια πλήρης ξενάγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με αυτό τον τρόπο και να συνδέσει στοιχεία

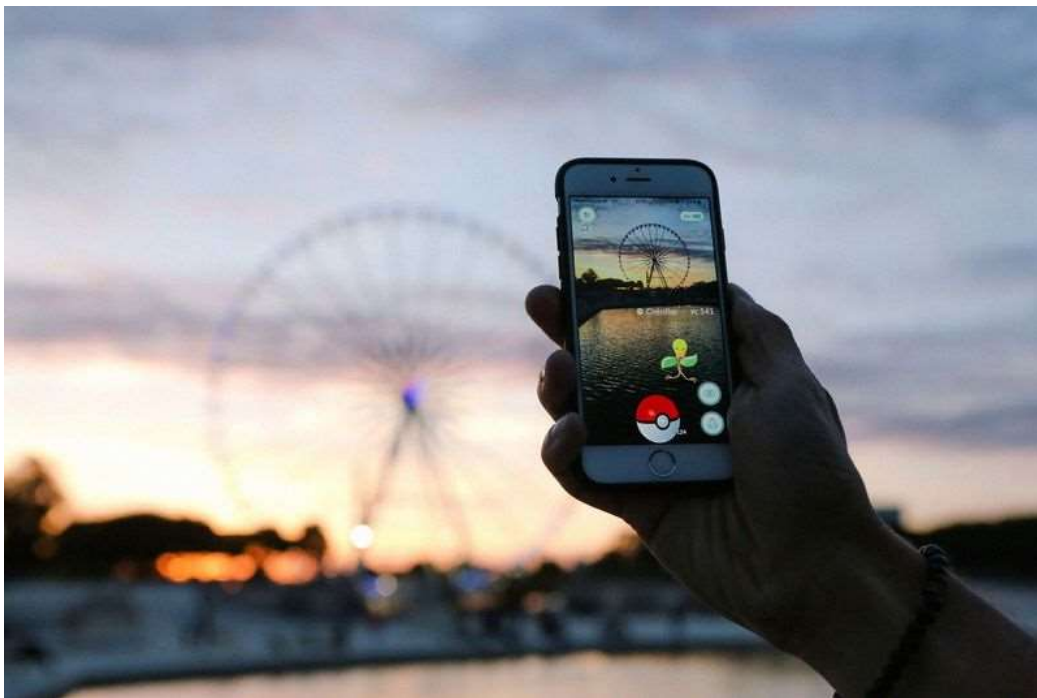


του παρελθόντος με το παρόν, αλλά και με το μέλλον. Η ιστορία ζωντανεύει όχι μόνο μέσα από κείμενα, αλλά πολλές φορές και μέσα από εικόνες, ήχους, avatars, παιχνίδια κ.λπ. (Ντριγκόγια, 2013).

Εικόνα 3. Το Μουσείο Ακρόπολης που εφαρμόζει κινητές συσκευές φέρνει επαυξημένα χρώματα και επαυξημένες ιστορίες σε έργα τέχνης μέσω AR.

Πηγή: theacropolismuseum.gr/ereynitika-programmata/chess

Οι νέες τεχνολογίες στον τομέα της ψυχαγωγίας μέσα από τα παιχνίδια, προσφέρουν μοναδικές εμπειρίες στους χρήστες. Τα ψηφιακά παιχνίδια διασκεδάζουν και μεταφέρουν το κοινό σε διαφορετικά περιβάλλοντα, με σκοπό να βιώσουν μια ξεχωριστή εμπειρία παιχνιδιού σε συνθήκες αλληλεπίδρασης. Ο χρήστης αισθάνεται μέρος του παιχνιδιού, καθώς θα πρέπει να ακολουθήσει ένα σύνολο κανόνων και σταδίων προκειμένου να πετύχει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Το περιβάλλον πολλές φορές είναι εντυπωσιακό με 2D και 3D στοιχεία, με αποτέλεσμα το παιχνίδι να είναι ελκυστικό και η αντίληψη να βελτιώνεται.



Εικόνα 4. Παίζοντας *Pokemon Go* στο Παρίσι.
Πηγή: Φωτογράφος, Edward Berthelot/Getty Images

Όλα τα παραπάνω προκύπτουν μέσα από έρευνα που πραγματοποιήσαμε σχετικά με την επαυξημένη πραγματικότητα και την επίδρασή της στην εποχή μας. Θα ήταν χρήσιμο να τονίσουμε ότι μελλοντικές αναλύσεις που θα προκύψουν, θα δείξουν την ακόμα πιο γρήγορη ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών, αλλά και τις διαφορές στις τάσεις, πράγμα αρκετά σημαντικό αν αναλογιστεί κανείς την επιρροή που έχει στον άνθρωπο και τις αισθήσεις του.

2. Ψηφιακή Τεχνολογία και Πολιτιστική Κληρονομιά

Η πολιτιστική κληρονομιά κάθε χώρας ή κάθε τόπου αποτελείται από την υλική και άυλη κληρονομιά. Οι πληροφορίες που εξάγονται από μνημεία για παράδειγμα και κινητά

αντικείμενα είναι αμέτρητες μιας και μας βοηθούν να κατανοήσουμε καλύτερα το παρελθόν μας.

Επίσης, ο πολιτισμός για μια χώρα αποτελεί ζωτικό παράγοντα για την οικονομία και την κοινωνία, καθώς η αξιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς προσφέρει μοναδικές δυνατότητες, κυρίως στον τομέα του τουρισμού. Εμπλουτίζει με γνώσεις την προσωπική ζωή του κάθε ανθρώπου, αποτελώντας κίνητρο για εξέλιξη, δημιουργία και έμπνευση. Καθημερινά πραγματοποιούνται πολλές προσπάθειες από τα μουσεία, τους πολιτιστικούς οργανισμούς αλλά και την κάθε χώρα, ώστε να διαφυλάξουν και να αναδείξουν την πολιτιστική τους κληρονομιά (Μικελάκης, 2016).

Η συντήρηση των μνημείων και των κινητών αντικειμένων όλα αυτά τα χρόνια, στοχεύει στην προστασία της ιστορικής μνήμης με σκοπό τη μετάδοση της γνώσης. Η πολιτιστική κληρονομιά θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι μια συνθήκη που προάγει την επικοινωνία με το παρελθόν και την ιστορία. Προσδιορίζει την ύπαρξη μας, ποιοι είμαστε, πως αναπτυχθήκαμε και ενδυναμώνει το αίσθημα της κοινής ευθύνης για την προστασία της και τη μεταλαμπάδευσή της στις επόμενες γενιές.

Σήμερα οι πολιτιστικοί χώροι αναδεικνύουν τις νέες τάσεις της εποχής και στοχεύουν στις νέες μεθόδους μετάδοσης της πληροφορίας. Η χρήση κατά κύριο λόγο της εικόνας μέσα από μια κινητή συσκευή, προσανατολίζει καλύτερα τον επισκέπτη, τον βοηθά να εστιάσει με μεγαλύτερη προσοχή στο θέμα και του εξάπτει το ενδιαφέρον με αυτό τον διαφορετικό τρόπο παρουσίασης. Κατά τη διάρκεια μιας περιήγησης, σε εξωτερικό χώρο, ή κατά τη διάρκεια της παρατήρησης ενός αντικειμένου ή την εξιστόρηση μιας ιστορίας σε ένα μουσείο, ο επισκέπτης έχει τον χρόνο να αναρωτηθεί, να αισθανθεί, να αναζητήσει περισσότερες πληροφορίες και να επαναλάβει τη διαδικασία αν το επιθυμεί. Απώτερος σκοπός είναι να μπορούν οι χρήστες να πραγματοποιήσουν μια ολοκληρωμένη επίσκεψη σε ένα φιλικό περιβάλλον και να βιώσουν μια μοναδική εμπειρία. Στη συνέχεια θα σας παρουσιάσουμε ένα τέτοιο παράδειγμα μέσα από την δημιουργία της εφαρμογής που αναπτύξαμε στην εργασία μας.

Η ψηφιακή εξέλιξη τα τελευταία χρόνια έχει επηρεάσει και την πολιτιστική κληρονομιά. Στα μουσεία, στους αρχαιολογικούς χώρους, και όχι μόνο, πολύ συχνά συναντάμε νέες μεθόδους παρουσίασης και μελέτης. Οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν πολλές δυνατότητες για τη ανάδειξη του πολιτιστικού αποθέματος, και κυρίως τη βελτίωση της προσβασιμότητας του κοινού. Ο πολιτισμός είναι αδιαμφισβήτητα ένα σημαντικό πεδίο για την αξιοποίηση και προώθηση των νέων τεχνολογιών σήμερα. Η προβολή και ανάδειξη των πολιτιστικών αγαθών

ή μνημείων σε εξωτερικό περιβάλλον αποτελεί και για εμάς ένα βασικό κριτήριο δημιουργίας αυτής της εφαρμογής και μία πρόταση για έναν νέο τρόπο προσέγγισης του πολιτισμού.

Σχετικά με την ψηφιακή πολιτιστική κληρονομιά βασικοί στόχοι είναι η ενημέρωση και τεκμηρίωση του εκάστοτε μνημείου/χώρου, η αναπαράστασή του (ψηφιακά) και η διάδοση του (ψηφιακά). Οι περισσότεροι επισκέπτες ενός πολιτιστικού χώρου μπορούν εύκολα να εξοικειωθούν με τις σύγχρονες μεθόδους, αφού η τεχνολογία έχει γίνει κομμάτι της ζωή μας, και να αξιοποιήσουν τις νέες δυνατότητες και ευκαιρίες που προσφέρονται για γνώση και ψυχαγωγία. Ωστόσο, σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι η λογική της ψηφιακής κληρονομιάς δεν είναι πάντα λειτουργική. Όσο η τεχνολογία προχωρά, εξελίσσονται αντίστοιχα και οι τεχνολογίες VR, AR, MR, καθώς επίσης οι εφαρμογές και τα εργαλεία τους.

Ακόμα, η επαυξημένη πραγματικότητα και γενικότερα οι νέες τεχνολογίες δεν πρέπει να αντικαθιστούν τις υπόλοιπες συνήθειες μας ή τον τρόπο με τον οποίο διαχειριζόμαστε την καθημερινότητά μας. Μπορούν να μας βοηθήσουν να παραμείνουμε συνδεδεμένοι και ενεργοί στις νέες τάσεις και να λειτουργήσουν ως ερέθισμα, αλλά όχι ως υποκατάστατο του πραγματικού περιβάλλοντος. Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μας φέρουν πιο κοντά μεταξύ μας, αλλά μπορούν επίσης και να μας απομακρύνουν. Ο χρήστης είναι σημαντικό να ξεχωρίσει από την αρχή τη διαφορά του ψηφιακού κόσμου από τον πραγματικό. Μέσα σε έναν εικονικό κόσμο ο χρήστης είναι στην ουσία ένας επισκέπτης μιας παράλληλης πραγματικότητας αφού υπάρχει ταυτόχρονα σε δύο κόσμους. (Γιακαλάρας, 2016) Μέσω του περιβάλλοντος που δημιουργείται έχει την ψευδαίσθηση ότι βρίσκεται μέσα στον εικονικό κόσμο, με αποτέλεσμα πολλές φορές να αποκόβεται από τα ερεθίσματα του εξωτερικού περιβάλλοντος και να αντιδρά στα μηνύματα του υπολογιστή (το αίσθημα της παρουσίας-presence) (Κόκοτος, 2007).

Οι νέες τεχνολογίες δημιουργούν καινοτόμες δυνατότητες. Ο κάθε κλάδος επηρεάζεται διαφορετικά από τις μοναδικές προκλήσεις και ενσωματώνει αυτές τις πρωτοποριακές τεχνολογίες μέρα με τη μέρα. Με τη χρήση του VR, AR, MR στον τομέα του πολιτισμού, μέσω των οποίων δημιουργείται ένα ψηφιακό σύστημα απεικόνισης υλικών και άυλων πολιτιστικών στοιχείων, δίνεται η ευκαιρία στους επισκέπτες ενός χώρου να αποκτήσουν σχετικές πληροφορίες, να περιηγηθούν σε ιστορικούς χώρους και κτήρια και να εξερευνήσουν σημαντικά πολιτιστικά αντικείμενα. Καθοδηγούνται μέσω μιας εφαρμογής κινητής συσκευής και ειδικών αισθητήρων στον πολιτιστικό εκθεσιακό χώρο δίνοντας τους την ευκαιρία πολλές φορές να αναπτύξουν διάλογο μεταξύ τους με αφορμή ένα έκθεμα-μνημείο ή και να αναλογιστούν μια κατάσταση σχετική. Όλα τα παραπάνω μπορούν να λειτουργήσουν ως μια τεχνική μάθησης και εκ-παίδευσης για όλους τους ανθρώπους. Οι

τρόποι επαύξησης και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται κάθε φορά, διαφέρουν ανάλογα με την υλοποίηση κάθε εφαρμογής.



Εικόνα 5. Ευφυείς (AR) Συσκευές.
Πηγή: infoservice.com.gr

Ένα παράδειγμα που είδαμε κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι η εφαρμογή StreetMuseum η οποία αναπτύχθηκε από το μουσείο του Λονδίνου το 2010. Αυτή η εφαρμογή υπήρξε έμπνευση ως ένα βαθμό για τη δική μας. Ο χρήστης, περπατώντας στην πόλη του Λονδίνου, στο κτήριο Τατοΐου αντίστοιχα, κατευθύνει την συσκευή του προς κάποιο σημείο, στην περίπτωσή μας ένα κτήριο, για να δει στην οθόνη σε πραγματικό χρόνο μια φωτογραφία ή ένα βίντεο.



Εικόνα 6. StreetMuseum app

Πηγή: [researchgate.net /figure/Streetmuseum-augmented-reality-app-created-by-The-Museum-of-London](https://researchgate.net/figure/Streetmuseum-augmented-reality-app-created-by-The-Museum-of-London)

Ένα δεύτερο παράδειγμα επαύξησης που θα αναφέραμε είναι το ARTutor, μια πλατφόρμα Επαυξημένης Πραγματικότητας για την εκπαίδευση αλλά και γενικότερα για τον ευρύτερο

χώρο επιμόρφωσης, η οποία βοηθά μαθητές και φοιτητές μέσω του υλικού που προσφέρεται να βελτιώσουν τις μαθησιακές εμπειρίες τους. Ουσιαστικά επικεντρώνεται στην προσθήκη ψηφιακού περιεχομένου στα εκπαιδευτικά βιβλία, με στόχο να συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση του εκπαιδευτικού υλικού (Παπαγεωργίου, 2021).



Εικόνα 7. Επαυξημένη πραγματικότητα ARTutor
Πηγή: nickrapag.sites.sch.gr

Τέλος, κάτι ακόμα άξιο αναφοράς είναι ότι οι εφαρμογές άλλης πραγματικότητας, δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να περιηγηθούν σε δύσκολα και μη προσβάσιμα σημεία ενός χώρου με τη χρήση των απαραίτητων εξαρτημάτων. Ιδίως για τα άτομα με κάποια αναπηρία και γενικότερα τις ευπαθείς κοινωνικές ομάδες, οι συσκευές υποστήριξης, αλλά και η ίδια η τεχνολογία αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι.

Επομένως, η παρουσία των νέων τεχνολογιών και η χρήση τους στον τομέα του πολιτισμού, προσφέρουν νέα πεδία έρευνας και παρατήρησης, ενισχύουν τους τρόπους μετάδοσης της πληροφορίας που λαμβάνουν χώρα σε πολιτιστικούς χώρους και επιβεβαιώνεται η ιδιαίτερη σημασία τους μέσα από τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις εμπειρίες των χρηστών (Γεωργόπουλος, 2018).

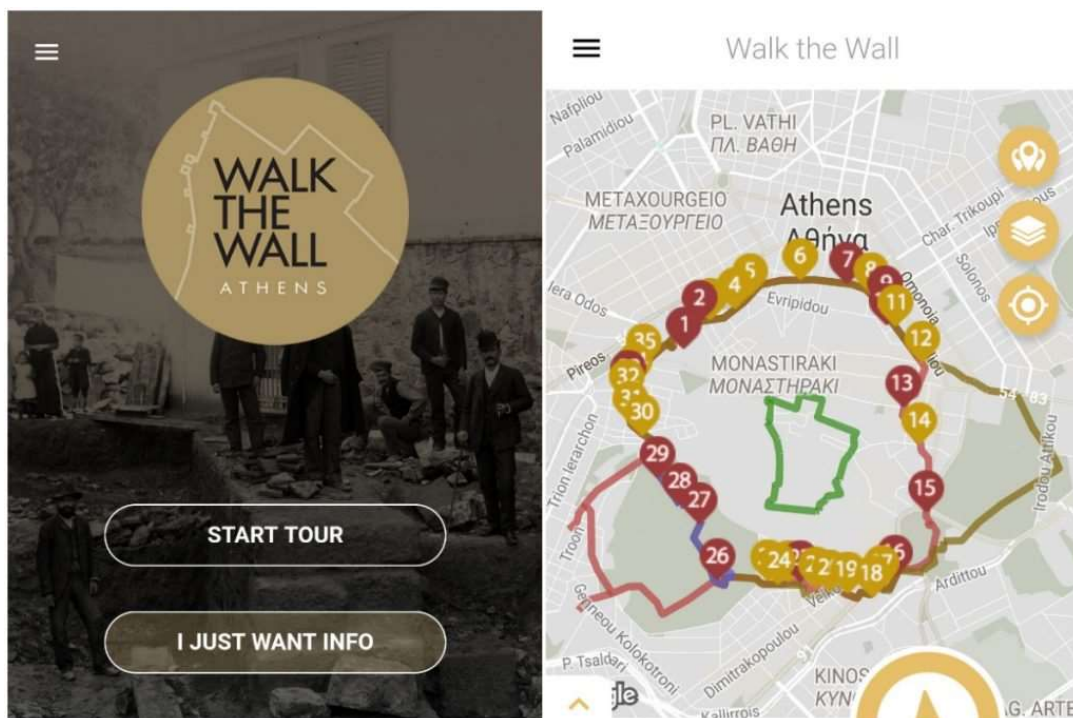
3. Περιπατητικά Τοποθεσιακά Μέσα (ΠΤΜ) - Locative Media Walks

Τα «Περιπατητικά Τοποθεσιακά Μέσα (ΠΤΜ) - Locative Media Walks» συνδυάζουν την επαφή του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον μέσα από ένα περίπατο με τη χρήση της τεχνολογίας. Το τελευταίο διάστημα απασχολούν όλο και περισσότερο ως ένα νέο ερευνητικό πεδίο κι αυτό γιατί δημιουργούν εμπειρίες που λαμβάνουν υπόψη την τοποθεσία ενδιαφέροντος του χρήστη. Με τα τοποθεσιακά μέσα, η ψηφιακή πληροφορία με την οποία ο χρήστης αλληλεπιδρά και ο καθορισμός της θέσης του στον φυσικό χώρο, μπορούν να

πραγματοποιηθούν πολλές δράσεις σε ποικίλους τομείς, όπως για παράδειγμα, μια ξενάγηση σε ένα μουσείο. Ο συνδυασμός των νέων τεχνολογιών με την επίγνωση της θέσης του χρήστη διευρύνεται με αποτέλεσμα να προκύπτουν νέες προοπτικές σχετικά με τον φυσικό χώρο αλλά και τους κλάδους χρήσης όπως είναι ο πολιτισμός, η εκπαίδευση, ο αθλητισμός κ.λπ. Σε κάθε περίπτωση ο χρήστης είναι αυτός που θα αποφασίσει για την κατεύθυνση που θα ακολουθήσει και σε ποια πληροφορία θα εστιάσει.

Η τεχνολογία των «τοποθεσιακών μέσων» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να απεικονίσει αυτό που δεν είναι ορατό στον χρήστη, για να σχολιάσει φυσικές τοποθεσίες και αντικείμενα του χώρου, για να τον προσανατολίσει σε μια επιθυμητή κατεύθυνση, για να φέρει σε επαφή τους επισκέπτες (του χώρου) ώστε να αλληλεπιδράσουν και να ανταλλάξουν απόψεις, για να παρακινήσει κ.ά.

Οι εφαρμογές περιπατητικού τύπου αφορούν τη δημιουργία μιας διαδρομής με την σύνδεση ορισμένων σημείων ενδιαφέροντος. Κατά τη διάρκεια ενός περίπατου ο άνθρωπος έχει την ευκαιρία να συναντηθεί και να συνομιλήσει με άλλους περιπατητές, να παρατηρήσει και να ανακαλύψει το περιβάλλον, τον χρόνο και την ύπαρξη του στο σύνολο αυτό. Ως ένα εργαλείο διερεύνησης του χώρου, το περπάτημα χρησιμοποιείται από διάφορους ανθρώπους σαν τρόπος έκφρασης. Μέσα από έναν περίπατο ο χρήστης μιας εφαρμογής μπορεί να βιώσει μια μοναδική εμπειρία εξερεύνησης και ανακάλυψης όπως στην εφαρμογή “Walk the Wall Athens”.



Εικόνα 8. Ψηφιακή εφαρμογή Walk the Wall Athens. Ιστορική διαδρομή 35 σημείων ενδιαφέροντος. Πηγή: dipylon.org

Γενικότερα ο περίπατος που πραγματοποιεί ο χρήστης δίνει στοιχεία στην εφαρμογή όπως ποια είναι η τοποθεσία του κάθε στιγμή, πληροφορία αρκετά σημαντική για την λειτουργία εντοπισμού, αλλά και τι διαδράσεις πραγματοποιούνται κάθε φορά μεταξύ χρήστη, τεχνολογίας και περιβάλλοντος. Τα περιπατητικά τοποθεσιακά μέσα προβάλλουν πληροφορίες, ανάλογα με την κάθε εφαρμογή και το κάθε θέμα, μέσα από εικόνες, βίντεο αφηγήσεις κ.ά., σε πραγματικό χρόνο στο φυσικό περιβάλλον ή χώρο που ο χρήστης πραγματοποιεί τον περίπατό του (Μπουμπάρης, Καταπότη, Μπούνια, & Καλλονιάτης).

Μέσα από την έρευνά μας (Μπουμπάρης Ν. , 2015) καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι μια εφαρμογή για να πούμε ότι εντάσσεται στα «περιπατητικά τοποθεσιακά μέσα», θα πρέπει να παρουσιάζει χωρικές πληροφορίες ως προς το περιεχόμενο και ως προς τον τρόπο ανάκτησης της σχετικής πληροφορίας (σύμφωνα πάντα με την τοποθεσία του χρήστη), με την χρήση της τεχνολογίας GPS. Πιο συγκεκριμένα αναπτύξαμε μια περιπατητική εφαρμογή (media walk) η οποία αξιοποιεί τεχνολογίες όπως η επαυξημένη πραγματικότητα και προβάλλει στην οθόνη περιεχόμενο με την χρήση διάφορων πολυμέσων, για μια συγκεκριμένη τοποθεσία η οποία στην περίπτωσή μας είναι το Τατόι. Στόχος μας είναι η πλήρης εμπύθιση του χρήστη κι αυτό είναι κάτι που επιθυμούμε κι εμείς για την δική μας εφαρμογή.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι τα περιπατητικά τοποθεσιακά μέσα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους. Έχει σημασία να κατανοηθεί και κατ' επέκταση να ερμηνευθεί, «πώς» ένας χρήστης βιώνει ένα μέρος και «τί» βιώνει σε αυτό.

Μέσα από την εφαρμογή, στόχος μας είναι όπως αναφέρθηκε παραπάνω, να βιώσει ο χρήστης κάτι ξεχωριστό και ταυτόχρονα να μεταφερθεί για λίγο στο παρελθόν. Μαθαίνει για την ιστορία της χώρας μας κατά τη βασιλεία, για καθημερινές συνήθειες, αλλά και για γεγονότα που συνηθίζονταν σε αυτά τα σημεία. Με αυτό τον τρόπο πετυχαίνουμε το πάντρεμα του παρελθόντος με το παρόν και οδηγούμε τον χρήστη σε σκέψεις όπως «τί μπορεί να συνέβαινε σε αυτά τα κτήρια;», «τί θα γινόταν σήμερα σε αυτά τα κτήρια αν είχαμε ακόμα βασιλεία;», «τί θα γινόταν αν δεν είχαμε βασιλεία αλλά είχαν αξιοποιηθεί από το κράτος και ήταν επισκέψιμα από το κοινό;».

Επομένως, μέσα από τα κτήρια που επιλέξαμε να παρουσιάσουμε, αλλά και από ενδεικτικά στοιχεία της καθημερινής ζωής, όταν αυτά ακόμα κατοικούνταν, δίνουμε εμείς οι ίδιοι στον χρήστη την ευκαιρία να αναρωτηθεί κι εκείνος τα δικά του αντίστοιχα “What If” και να σκεφτεί μία δική του ανάλογη ιστορία - δράση.

Β' Μέρος

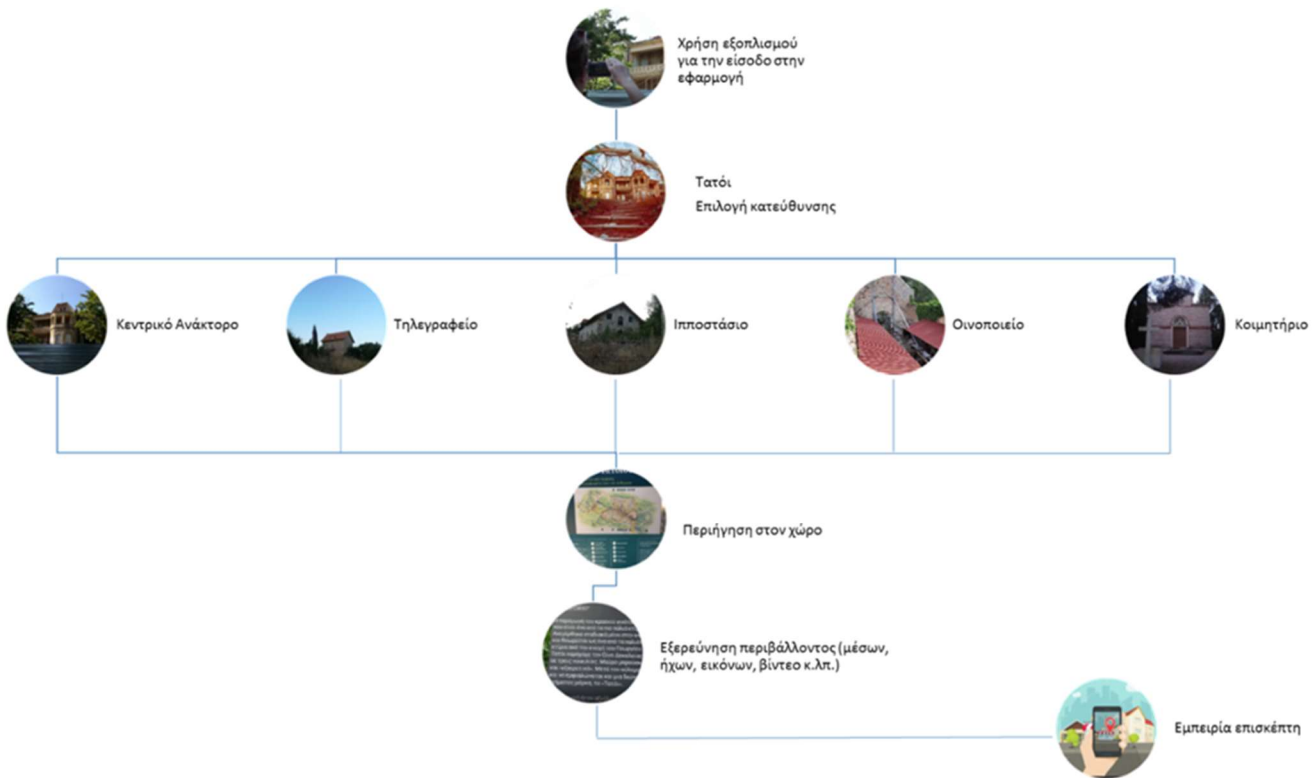
1. Βήματα Σχεδιασμού Εφαρμογής

Για να ξεκινήσουμε τον σχεδιασμό της εφαρμογής έπρεπε να λάβουμε υπόψη μας κάποιες ιδιαιτερότητες, οι οποίες αφορούσαν την τοποθεσία που επιλέξαμε να «τρέξει» η *Royal Walk*. Μετά από έναν προσωπικό περίπατο που πραγματοποιήσαμε, αναγνωρίσαμε τα προβλήματα του χώρου όπως η δύσκολη πρόσβαση σε ορισμένα σημεία, το σήμα δικτύου στο κινητό, το οποίο δεν ήταν σταθερό αρκετές φορές, με αποτέλεσμα να αναγνωρίσουμε σε πολύ αρχικό στάδιο ότι κάποια χαρακτηριστικά της εφαρμογής θα δυσκολευτούμε να τα εισάγουμε, και τέλος οι περιφράξεις μερικών κτηρίων μας εμπόδισαν στη διεκπεραίωση του έργου μας. Ωστόσο, αποφασίσαμε να αναδείξουμε το Τατόι και κομμάτια της ιστορίας του, αξιοποιώντας τη χρήση των νέων τεχνολογιών όπως η επαυξημένη πραγματικότητα. Ο σχεδιασμός και η χρήση της εφαρμογής θέλουμε να δημιουργήσει μια άμεση επίδραση στον χρήστη. Η ανάπτυξη της εφαρμογής σχεδιάστηκε ώστε να είναι σαφής και κατανοητή προς όλες τις απευθυνόμενες ομάδες (ηλικιακές, μορφωτικές κ.ο.κ.). Ακολούθως, επιλέξαμε τις κινητές συσκευές για την απόδοση της πληροφορίας, καθώς έπρεπε να υπολογίσουμε και την υποστήριξη που θα μας παρείχαν κατά τη διάρκεια χρήσης.

Τέλος, αξιοποιώντας τις νέες τεχνολογίες, αυτό που επιθυμούμε είναι να καταφέρουμε να φέρουμε το κοινό σε μια ταυτόχρονη επαφή με την ιστορία και το φυσικό περιβάλλον, μέσα από μία ψηφιακή ξενάγηση.

1.1. Σενάριο

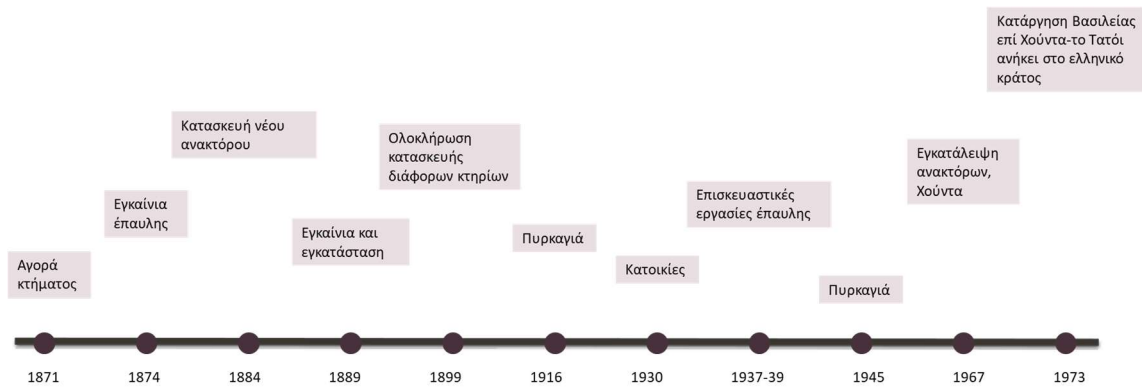
Η ιδέα για τη δημιουργία της εφαρμογής *Royal Walk, 2021* με θέμα το Τατόι προήλθε κατά τη διάρκεια του μαθήματος «Πολιτισμός και Ψηφιακά Μέσα II». Η εργασία ξεκινούσε με το ερώτημα “WHAT IF”, έθετε δηλαδή υποθετικά ερωτήματα στο κοινό, κατά την περιήγηση στον χώρο, και εστίαζε όπως και τώρα στην ανάδειξη της πολιτιστικής μας κληρονομιάς και ιστορίας. Κατά την υλοποίηση της εφαρμογής κρατήσαμε την ίδια θεματική με το σενάριο της πρωτόλειας εργασίας. Σχετικά με τα κτήρια του κτήματος επιλέξαμε τέσσερα από αυτά ως μελέτη περίπτωσης. Η σεναριακή ιδέα βασίζεται στην προβολή με πρωτότυπο τρόπο γεγονότων και δραστηριοτήτων που συνέβησαν κατά την περίοδο που κατοικούσε στο κτήμα η βασιλική οικογένεια. Μέσα από την εφαρμογή, ο χρήστης θα μπορέσει κατά τη διάρκεια ενός περιπάτου που θα κάνει στον χώρο, να παρατηρήσει και να γνωρίσει το Τατόι. Το βασικό ερώτημα της προβολής αυτής είναι: Πώς θα ήταν τα ανάκτορα και τα γύρω κτήρια αν κατοικούσαν ακόμα από βασιλείς ή αν είχαν αξιοποιηθεί τα προηγούμενα χρόνια;



Εικόνα 9. Αρχικό διάγραμμα διάδρασης στα έξι σημεία-κτήρια.

1.2. Ερευνητική διαδικασία και συλλογή περιεχομένου

Η έρευνά μας ξεκίνησε με αφορμή τον προβληματισμό που μας δημιουργήθηκε κατά την πρώτη μας επίσκεψη στο Τατόι «πόσο καλά ο περιπατητής γνωρίζει την ιστορία του χώρου που επισκέπτεται και με ποιον σύγχρονο τρόπο θα μπορούσαμε εμείς μέσω μιας εφαρμογής να τον βοηθήσουμε να τη μάθει και να βιώσει μια ξεχωριστή εμπειρία». Στη συνέχεια ορίσαμε τις παραμέτρους αυτής της προσπάθειας, οι οποίες αφορούσαν την προσέγγιση που θα ακολουθήσουμε για το συγκεκριμένο θέμα, τον τρόπο προβολής, τα μέσα, τη συλλογή πληροφοριών, καθώς και την τεχνολογία που θα χρησιμοποιούσαμε για την ανάδειξη του χώρου. Η πρωταρχική έρευνά μας ξεκίνησε με την αναζήτηση βιβλιογραφίας που μελετά το ιστορικό πλαίσιο του Τατοΐου, από την δημιουργία του μέχρι σήμερα.



Εικόνα 10. Timeline Τατόι.

Σκοπός αυτού του σεναρίου ήταν να αναφερθούμε σε θέματα, που έχουν ξεχαστεί ή είναι άγνωστα για πολλούς, μέσα από έναν πιο μοντέρνο και διαφορετικό τρόπο από τους συνηθισμένους. Θέλαμε να δημιουργήσουμε μια εφαρμογή η οποία θα λειτουργούσε σαν ξεναγός για τον επισκέπτη του κτήματος, ο οποίος μέσα από τον περίπατό του θα αποκτούσε και γνώσεις. Το ιστορικό πληροφοριακό υλικό μας ήταν αρκετά μεγάλο και απαιτούνταν πολλές ώρες έρευνας και μελέτης. Προκειμένου να εστιάσουμε περισσότερο στο τεχνολογικό κομμάτι θελήσαμε να αναδείξουμε τέσσερα κτήρια του Τατοΐου και επιλέξαμε να αναφερθούμε σε μια συγκεκριμένη θεματολογία (για το καθένα).

Σχετικά με τη βιβλιογραφική έρευνα του σεναρίου μας, εστιάσαμε στην χρονική περίοδο 1871, όπου και πραγματοποιήθηκε η αγορά του κτήματος Τατοΐου από τον βασιλιά Γεώργιο Α΄, μέχρι τις 13 Δεκεμβρίου 1967, όπου ήταν η τελευταία ημέρα που κατοικήθηκε το ανάκτορο, ημέρα του Αντικινήματος κατά της Χούντας, από τον τέως βασιλιά Κωνσταντίνο και την οικογένειά του.

Η αναζήτησή μας περιελάμβανε μελέτη βιβλίων, άρθρων και εφημερίδων εκείνης της περιόδου, επισκέψεις σε βιβλιοθήκες, επικοινωνία με οργανισμούς - αρχαιακές συλλογές και μουσεία, καθώς επίσης και αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο.

1.3. Επιλογή Σημείων Ενδιαφέροντος

Ένα από τα πιο σημαντικά κομμάτια της εργασίας μας ήταν όταν έπρεπε να επιλέξουμε τα κτήρια που θα μας απασχολούσαν στην εφαρμογή. Τα κτήρια αυτά θεωρούνται σημεία ενδιαφέροντος (Points Of Interest ή πιο σύντομα POI), τα οποία ο χρήστης θα σαρώνει στοχεύοντας τα με την κάμερα του κινητού του, και θα εμφανίζεται το περιεχόμενο. Οι πληροφορίες που θα παρουσιάζονται, θα αφορούν πραγματικά γεγονότα και τεκμηριωμένα ιστορικά στοιχεία μέσα από έγκυρες πηγές.

Βασικό γνώρισμα της εφαρμογής και του σεναρίου μας είναι αυτά τα κτήρια, τα ΡΟΙ, τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως ιστορικά μνημεία από το 2003, όπου το Τατόι περιήλθε στην κυριότητα του κράτους, και που δυστυχώς το κοινό δεν έχει πρόσβαση στο εσωτερικό τους. Σύμφωνα με αυτή την ιδιαιτερότητα, επιλέξαμε να παρουσιάσουμε διάφορες αφηγηματικές ιστορίες και γεγονότα, συνδέοντας με αυτό τον τρόπο τον ψηφιακό με τον πραγματικό κόσμο, καθώς επίσης το παρελθόν με το παρόν. Η διαδρομή είναι ελεύθερη και ο χρήστης μπορεί να επιλέξει όποια σειρά ακολουθίας επιθυμεί.

1.3.1. Ιστορικά στοιχεία των κτηρίων

Τα κτήρια που τελικά επιλέχθηκαν, όπως ήδη έχουμε αναφέρει, είναι το Κεντρικό Ανάκτορο, το Οινοποιείο, το Τηλεγραφείο ή αλλιώς το Κτήριο Τηλεπικοινωνιών και το Βασιλικό Κοιμητήριο.

- Κεντρικό ανάκτορο

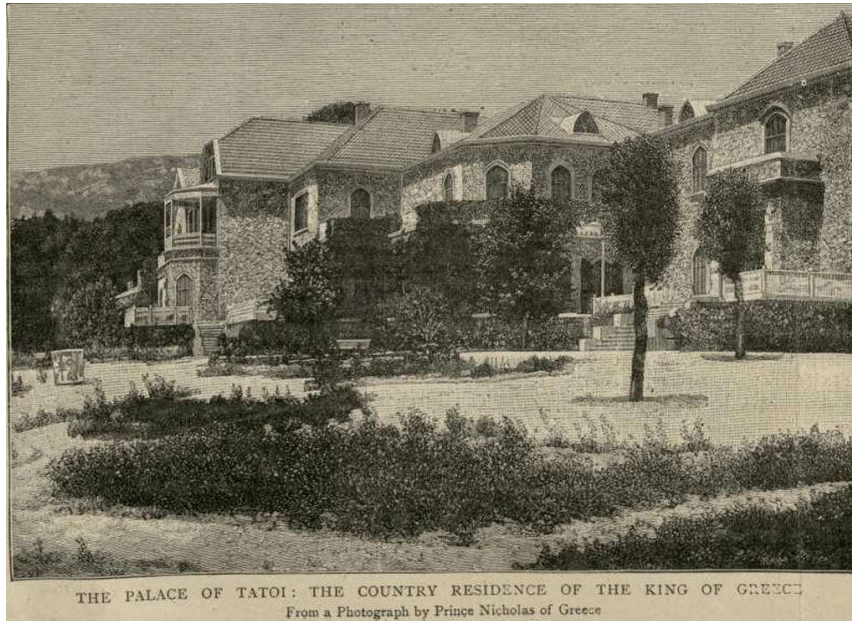
Το πρώτο ανάκτορο σχεδιάστηκε από τον Ερνέστο Τσίλλερ το 1874 και χρησίμευσε ως η πρώτη εξοχική κατοικία της βασιλικής οικογένειας. Το 1880 ο Γεώργιος Α΄ και η σύζυγός του Όλγα ανέθεσαν σε έναν άσημο αρχιτέκτονα, τον Σάββα Μπούκη, να φτιάξει τα σχέδια του νέου ανακτόρου. Τα θερινά ανάκτορα ξεκίνησαν να οικοδομούνται το 1884 και ήταν πιστό αντίγραφο της έπαυλης του συγκροτήματος των ανακτόρων του Πέτερχοφ στην Αγία Πετρούπολη. Το νέο ανάκτορο κατοικήθηκε για πρώτη φορά το 1889, μετά τον γάμο του διάδοχου Κωνσταντίνου, από τους βασιλείς Γεώργιο και Όλγα.



Εικόνα 11. Το πρώτο Ανάκτορο 1874.
Πηγή: tatoi.org

Τα επόμενα χρόνια είναι σημαντικά για το Τατόι. Με την εγκατάσταση της βασιλικής οικογένειας μπήκαν οι βάσεις για την εξέλιξη του κτήματος. Με το πέρασμα του χρόνου το αρχιτεκτονικό σχέδιο των κτηρίων ξεφεύγει όλο και περισσότερο από τον ελληνοελβετικό τύπο και αποκτά μια μορφή σύμφωνη με την αγγλοσαξονική αισθητική της εποχής.

Από τις παρακάτω φωτογραφίες που παρουσιάζονται μπορεί να καταλάβει κανείς τις διαφορετικές φάσεις που πέρασε το κτήριο.



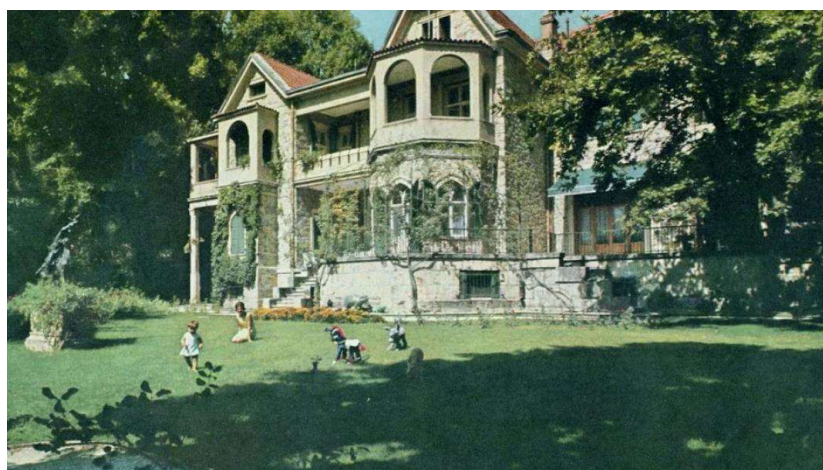
Εικόνες 12 και 13. Τατόι, στις αρχές του 20ού αιώνα.
Πηγή: mononews.gr





Εικόνα 14. Τατόι 1910.

Πηγή: history-pages.blogspot.com



Εικόνα 15. Καλοκαίρι 1966.

Πηγή: iefimerida.gr

Η τελευταία μέρα που κατοικήθηκε το ανάκτορο ήταν η ημέρα του Αντικινήματος κατά της Χούντας, στις 13 Δεκεμβρίου 1967 όπου ο τέως βασιλιάς Κωνσταντίνος αναχώρησε με την οικογένειά του για τη Ρώμη. Μετά την πτώση της Χούντας, το δημοψήφισμα που ακολούθησε το 1974 για την επάνοδο της βασιλευόμενης Δημοκρατίας στην Ελλάδα, ήταν αρνητικό και έκτοτε το Τατόι εγκαταλείφθηκε.

Στην εφαρμογή μας εμφανίζεται περισσότερο υλικό για το ανάκτορο, το εσωτερικό του αλλά και τις προσωπικότητες που το επισκέφθηκαν.

Με αφορμή όλα τα παραπάνω ο χρήστης μαθαίνει για τα ιστορικά γεγονότα που εξελίχθηκαν σε αυτή την τοποθεσία, για την πολιτική, παρατηρεί τις διαφορές που υπάρχουν, όσον αφορά την αρχιτεκτονική και τον περιβάλλοντα χώρο, και ενημερώνεται για την καθημερινότητα των κατοίκων του ανακτόρου.

- Οινοποιείο

Μέχρι το τέλος του 19ου αι., εκτός των άλλων κτηρίων, το Τατόι είχε αποκτήσει και ένα Οινοποιείο. Η οινοποιητική δραστηριότητα άνθιζε, και το κρασί με την επωνυμία «οίνος Δεκελείας» (Chateau Decelie) αποτελούσε μία από τις σημαντικότερες πηγές εσόδων του κτήματος. Το Τατόι παρήγαγε και μια δεύτερη ομώνυμη μάρκα, το «Τατόι».

Όραμα του Γεώργιου του Α΄ ήταν να δημιουργήσει ένα πρωτοποριακό αγρόκτημα, παραγωγικό, ζωντανό, με υποδειγματική διαχείριση και ποιοτικές παραγωγές. Από την αρχή ως το τέλος της δυναστείας, για τον εκάστοτε βασιλιά και διευθυντή του κτήματος, ο πρωταρχικός σκοπός ήταν να αυξηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο τα έσοδα από το κτήμα. Οι κύριοι τομείς οικονομικής δραστηριότητας πέρα των άλλων ήταν και η παραγωγή κρασιού.



Εικόνα 16. Φιάλες κρασιού με την ετικέτα του κτήματος Τατοΐου.
Πηγή: protothema.gr

- Τηλεγραφείο/Κτήριο Τηλεπικοινωνιών

Το κτήριο του τηλεγραφείου λειτούργησε αρχικά από τον Χόλτσμαν, τον πρώτο τηλεγραφήτη του Τατοΐου. Δυστυχώς, το 1916 η πυρκαγιά που έπληξε το κτήριο δημιούργησε πολλές καταστροφές και στο τηλεγραφείο.

Κατά την περίοδο της βασιλείας του Παύλου (Απρίλιος 1947 έως Μάρτιος 1964) και του Κωνσταντίνου του Β΄ (Μάρτιος 1964 έως Ιούνιος 1973), (13) το κτήριο λειτούργησε ως τηλεφωνικό κέντρο.

- Βασιλικό Κοιμητήριο

Το Νεκροταφείο του εντυπωσιακού κτήματος επιλέχθηκε από τη βασίλισσα Όλγα και καθιερώθηκε το 1880, ως τόπος ταφής των μελών της βασιλικής οικογένειας. Το 1899, θεμελιώθηκε και ο ναός της Αναστάσεως του Κυρίου στον λόφο με την ονομασία Παλαιόκαστρο. Από τότε όλα τα μέλη της βασιλικής οικογένειας ενταφιάζονται εκεί.



Εικόνα 17. *Περίβολος του Ναού της Αναστάσεως.*
Πηγή: royalchronicles.gr

Τα συγκεκριμένα σημεία ενδιαφέροντος προέκυψαν ύστερα από την μελέτη όλων των κτηρίων αλλά και το υλικού που είχαμε στη διάθεσή μας. Αποφασίσαμε να καλύψουμε τις βασικές ενότητες του κτήματος, εκτός του ανακτορικού συγκροτήματος, με σκοπό να υπάρχει μια πιο ολοκληρωμένη άποψη για την λειτουργία του κτήματος εκείνη την περίοδο.

2. Τρόποι διάδρασης

Πριν προχωρήσουμε στην υλοποίηση της εφαρμογής, κατηγοριοποιήσαμε το υλικό που είχαμε συλλέξει, ώστε να αρχίσουμε να «χτίζουμε» τον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας.

Κάθε σημείο διάδρασης αποτελεί μια διαφορετική οθόνη στη συσκευή μας άρα και μια άλλη προβολή. Ένα από τα πιο σημαντικά στάδια θα λέγαμε ότι καταλαμβάνει η αφήγηση, συνδυασμένη με εικόνες και ήχους. Αυτά τα στοιχεία είναι σημαντικά επειδή διατηρούν το ενδιαφέρον του χρήστη που επισκέπτεται τον χώρο «ζωντανό». Ο χρήστης, κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, αλληλεπιδρά με το περιβάλλον, κινείται ελεύθερα στον χώρο χωρίς περιορισμούς και του δίνεται η δυνατότητα να διαδράσει οποιαδήποτε στιγμή με τα σημεία ενδιαφέροντος.

3. Το στοιχείο της “επαύξεσης” στην εφαρμογή μας

Η στιγμή της επαυξημένης πραγματικότητας ίσως είναι και η πιο εντυπωσιακή. Το σημείο που επιλέξαμε να χρησιμοποιηθεί αυτή η τεχνολογία, αφορά τον χώρο του Βασιλικού Κοιμητηρίου. Σύμφωνα με τη διαδρομή που προτείνουμε, χωρίς αυτό να είναι δεσμευτικό, καταλήξαμε σε αυτό το χωρικό σημείο για δύο λόγους:

- επειδή η επίσκεψη μπορεί να πραγματοποιηθεί μιας και είναι ένας ανοιχτός προαύλιος χώρος, όπως προείπαμε σε έναν λόφο (τα υπόλοιπα κτήρια είναι περιορισμένα περιμετρικά λόγω της συντήρησης που γίνεται το τελευταίο διάστημα από το Υπουργείο Πολιτισμού)
- και επειδή θέλαμε να ολοκληρωθεί η εφαρμογή αφήνοντας ως τελευταία αίσθηση στον χρήστη ότι βρίσκεται με κάποιον τρόπο στο παρελθόν, ότι βρίσκεται στο ίδιο ακριβώς σημείο που τραβήχτηκε η επαυξημένη φωτογραφία.

4. Σχεδίαση Εφαρμογής

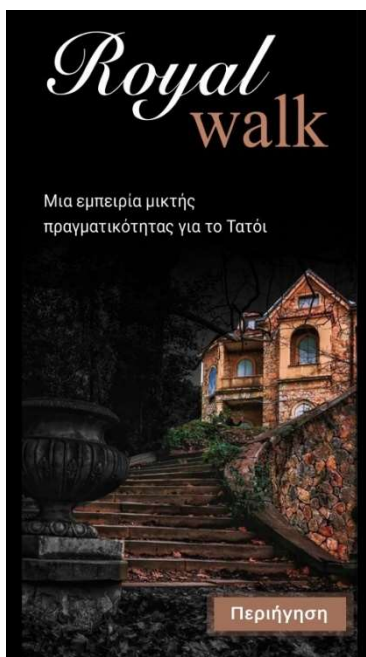
Σε αυτό το μέρος της εργασίας καταγράφεται ο σχεδιασμός της περιπατητικής εφαρμογής.

4.1. Εισαγωγική οθόνη



Κατά την έναρξη της εφαρμογής εμφανίζεται στον χρήστη η εισαγωγική οθόνη (Splash Screen) στην οποία παρουσιάζονται το όνομα της εφαρμογής, το οποίο θέλαμε να είναι σύντομο, εύκολο και κατατοπιστικό για την τοποθεσία που έχουμε επιλέξει να ασχοληθούμε, τα στοιχεία του δημιουργού και το πλαίσιο κατά το οποίο δημιουργήθηκε. Πατώντας στο κουμπί (button) κάτω δεξιά ο χρήστης μεταφέρεται στην αρχική οθόνη.

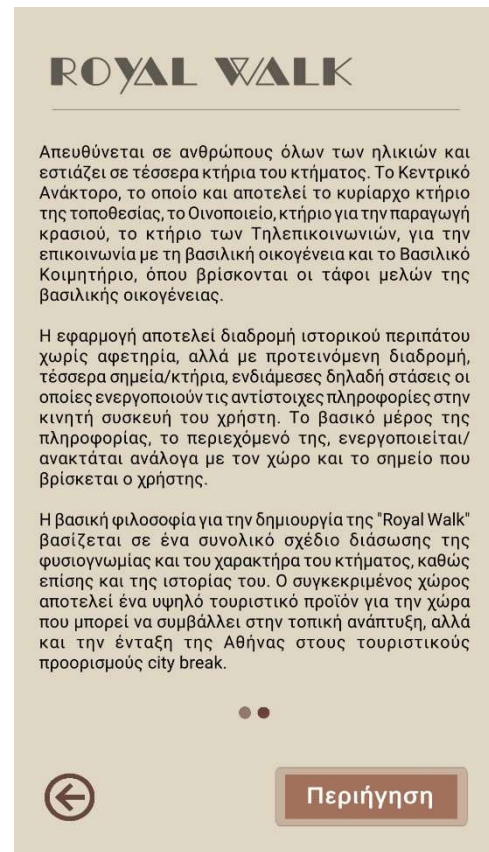
4.2. Αρχική οθόνη



Στην αρχική οθόνη ο χρήστης βλέπει τις σχεδιαστικές επιλογές που κάναμε και το κουμπί, το οποίο τον καθοδηγεί για την έναρξη της περιήγησής του.

4.3. Πληροφορίες εφαρμογής

Στις επόμενες δύο οθόνες που ακολουθούν ο χρήστης διαβάζει πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή και το περιεχόμενό της. Επίσης, του δίνουμε και την επιλογή επιστροφής στην προηγούμενη οθόνη ή την επόμενη. Αυτές οι επιλογές δίνονται σε κάθε επόμενη ή προηγούμενη προβολή.



4.4. Οδηγίες buttons



Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι οδηγίες σχετικά με τα εικονίδια διεπαφής και οι λειτουργίες τους. Οι οδηγίες είναι αρκετά χρήσιμες γιατί κατατοπίζουν τον χρήστη ως προς τις δυνατότητες που έχει και ενημερώνουν τον χρήστη που δεν γνωρίζει πως να χρησιμοποιεί μια εφαρμογή.

4.5. Οδηγίες Σάρωσης



Σε αυτό το στάδιο ο χρήστης ενημερώνεται για τον τρόπο που θα κάνει σάρωση, για να αποκαλυφθεί το αντίστοιχο περιεχόμενο. Τον καθοδηγούμε να βρεθεί στο μπροστά μέρος των κτηρίων που επιλέξαμε να ασχοληθούμε, να κρατήσει σταθερά τη συσκευή του και παρακολουθήσει τις πληροφορίες που θα προβληθούν στην οθόνη του κινητού του.

4.6. Χρήσιμες πληροφορίες



Στην τελευταία οθόνη δείχνουμε τις δυνατότητες που έχει ο χρήστης σχετικά με τη σάρωση και το μέγεθος παρουσίασης της πληροφορίας. Τον ενημερώνουμε ότι μπορεί να κλιμακώσει με τα δάχτυλά του το στοιχείο που προβάλλεται.

5. Υλικό εφαρμογής

5.1. Φωτογραφίες/Βίντεο

Κατά τη διάρκεια της έρευνας που πραγματοποιήσαμε όλο αυτό το διάστημα συλλέξαμε αρκετές φωτογραφίες από την εποχή του Τατοΐου. Καταφέραμε και βρήκαμε φωτογραφίες από διάφορες καρτ ποστάλ, βιβλία, εφημερίδες κ.ά. οι οποίες παρουσιάζουν πρόσωπα, τοπία, τις εγκαταστάσεις του κήματος, το εσωτερικό του κεντρικού ανακτόρου, τον περιβάλλοντα χώρο, τα προϊόντα που παρήγαγε το Τατόι και τους βασιλικούς τάφους (Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών και Μελετών "Ελευθέριος Κ. Βενιζέλος", n.d.) / (Μουσείο Τηλεπικοινωνιών Ομίλου ΟΤΕ, n.d.) / (Φωτογραφικό Αρχείο ΕΛΙΑ-ΜΙΕΤ, χ.χ.) / (Μουσείο Μπενάκη, n.d.) / (*Τεκμήρια Εφαρμογής, 2022).

Όλο το παραπάνω υλικό χρησιμοποιήθηκε με σκοπό τη δημιουργία βίντεο, το οποίο εμπλουτίζεται με αφήγηση και μουσική. Στόχος μας ήταν να δημιουργήσουμε μια ψηφιακή ξενάγηση (Γκίκας, 2016) ; (Ευσταθίου) ; (Σπηλιώτη & Τσιμπίδη, 2015).

5.2. Αφήγηση και Ήχοι εφαρμογής

Η εφαρμογή *Royal Walk* χρησιμοποιείται σε πραγματικό χρόνο και χώρο. Αποφασίσαμε να συνδυάσουμε τον περίπατο με μια ξενάγηση κατά την οποία ο χρήστης θα ακούει και την

μουσική που έχουμε εισάγει (στο βίντεο), ώστε να δημιουργείται μια καλύτερη αίσθηση αυτού που βιώνει, μια πιο εντυπωσιακή ατμόσφαιρα. Οι ήχοι του περιβάλλοντος είναι εξίσου σημαντικοί. Κατά τη διάρκεια αναπαραγωγής του βίντεο που αφορά το τηλεγραφείο/κτήριο τηλεπικοινωνιών χρησιμοποιείται και ο ήχος του τηλέγραφου.

Οι αφηγήσεις ή αλλιώς το storytelling είναι η τέχνη της διήγησης ιστοριών σε ένα κοινό, με στόχο την παροχή πληροφοριών σημαντικών γεγονότων. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αφήγηση αποτελεί μια εκπαιδευτική στρατηγική, καθώς προσελκύει το ενδιαφέρον του ακροατή και τον βοηθά στην εμπέδωση της πληροφορίας από τους ειδικούς. Πιο συγκεκριμένα, μέσω της αφήγησης οι ιστορίες και τα γεγονότα που παρουσιάζονται στην εφαρμογή μας μεταδίδονται πιο εύκολα, ιδίως σε άτομα νεαρής ηλικίας, αποδίδοντας με αυτό τον τρόπο πιο αποτελεσματική το νόημα του σεναρίου-ιστορίας.

Ένα δείγμα των κειμένων που ηχογραφήθηκαν φαίνεται παρακάτω. Η αφήγηση που πραγματοποιείται αφορά το *Οινοποιείο*.

Αφηγητής - Περιγραφή Κτηρίου

Οινοποιείο

Βρισκόμαστε στο Οινοποιείο. Μέχρι το τέλος του 19ου αι., το Τατόι είχε αποκτήσει και ένα Οινοποιείο εκτός των άλλων κτηρίων. Η οινοποιητική δραστηριότητα άνθιζε, και το κρασί με την επωνυμία «οίνος Δεκελείας» αποτελούσε μία από τις σημαντικότερες πηγές εσόδων του κτήματος. Πριν όμως ξεκινήσετε την περιήγησή σας, παρατηρήστε τον περιβάλλοντα χώρο αλλά και το κτίσμα. Σταματήστε μπροστά από το κτήριο και προσπαθήστε να μεταφερθείτε σε εκείνη την εποχή μέσα από τις φωτογραφίες που θα δείτε στη συσκευή σας. Όραμα του Γεώργιου του πρώτου ήταν να δημιουργήσει ένα πρωτοποριακό αγρόκτημα, παραγωγικό, ζωντανό, με υποδειγματική διαχείριση και ποιοτικές παραγωγές. Στην καρδιά του δάσους, κτίστηκαν κτήρια, οργανώθηκαν κήποι, οργώθηκαν χωράφια, φυτεύτηκαν αμπέλια, σπωρώνες και ελιές, αρδεύτηκαν τα χωράφια με κανάλια, υδρεύτηκαν τα κτήρια με δίκτυο, διανοίχτηκαν δρόμοι και μονοπάτια. Από την αρχή ως το τέλος της δυναστείας, για τον εκάστοτε βασιλιά και διευθυντή του κτήματος, ο πρωταρχικός σκοπός ήταν να αυξηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο τα έσοδα από το κτήμα. Οι κύριοι τομείς οικονομικής δραστηριότητας ήταν η ελαιοπαραγωγή, η ποικίλη εκμετάλλευση του δάσους, η κτηνοτροφία, η παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων, η καλλιέργεια των αμπελιών και η παραγωγή κρασιού. Δύο ήταν οι μεγάλοι αμπελώνες του κτήματος και κάλυπταν μία έκταση 130 περίπου στρεμμάτων. Μόλις περπατήσετε γύρω από το Οινοποιείο θα καταλάβετε

εύκολα την παλαιότητα του κτηρίου. Μπορείτε να παρατηρήσετε την αρχιτεκτονική και την διαρρυθμισμό του εσωτερικού χώρου από την στέγη που έχει καταρρεύσει. Το κρασί ήταν ένα από τα ξακουστά προϊόντα του κτήματος και ήταν ένα περιζήτητο προϊόν. Τα αμπέλια παρήγαγαν εξαιρετικής ποιότητας κρασί και ποικιλίες με διαφορετικές γεύσεις και προδιαγραφές. Το συγκεκριμένο μπουκάλι ήταν διαδεδομένο και πιο προσιτό σε τιμή σε σχέση με τον ακριβό ανταγωνιστή του Chateau Decelie. Η ετήσια παραγωγή ξεπερνούσε τα 130 χιλιάδες μπουκάλια! Σταθείτε στον προαύλιο χώρο του Οινοποιείου και φανταστείτε να πίνετε κι εσείς ένα ποτήρι κρασί. Η παραγωγή του κρασιού γινόταν στο οινοποιείο που είναι ένα από τα πιο παλιά κτήρια του κτήματος. Ανεγέρθηκε σταδιακά μέσα στην επταετία 1879-1885 και θεωρείται ως ένα από τα παλιότερα σωζόμενα κτήρια από την εποχή του Γεωργίου του πρώτου. Αρχικά το Τατόι παρήγαγε τον Οίνο Δεκελείας (Chateau Decelie) σε τρεις ποικιλίες. Μαύρο μπρούσκο, κοινό λευκό και «εξαιρετικό». Μετά τον πόλεμο άρχισε να παράγεται και να εμφανίζεται και μια δεύτερη ομώνυμη του κτήματος μάρκα, το «Τατόι». Στην οθόνη σας βλέπετε τη διάσημη και θραυμένη ποικιλία κρασιού του κτήματος Τατοίου Chateau Decelie. Η παραγωγή ήταν αξιόλογη και τα μπουκάλια πωλούνταν σε εξειδικευμένα πρατήρια των Αθηνών, όπως αυτό του Σπύρου Λάφη στην οδό Σταδίου 49. Περπατήστε σε ένα ψηλότερο σημείο ώστε να έχετε ορατότητα. Μπορείτε να διακρίνετε τμήμα του εσωτερικού μέρους από την οροφή, η οποία δυστυχώς με την πάροδο του χρόνου έχει καταρρεύσει. Το Οινοποιείο κατασκευάστηκε σε δύο οικοδομικές φάσεις, ανάμεσα στις οποίες ή και μετά από αυτές, το κτήριο υπέστη δευτερεύουσες τροποποιήσεις. Η πρώτη γύρω στο 1882 και η δεύτερη στο 1912. Το κτίσμα αποτελείται από τρία ξεχωριστά τμήματα, από τα οποία τα παλαιότερα είναι τα δύο νοτιότερα: το διώροφο, στο οποίο καταλήγει η πέτρινη ράμπα - με το πατητήρι στον όροφο και τις λάντζες ή βαένια (μεγάλα βαρέλια στα οποία έπεφτε το γλεύκος) στο ισόγειο- και το μεσαίο τμήμα, όπου η κατασκευή του υπολογίζεται - περίπου το 1890- στο οποίο αποθηκεύονταν και ωρίμαζε το κρασί μέσα σε βαρέλια, τοποθετημένα στις στοίβες (βάσεις) τους. Η εσωτερική επικοινωνία εξασφαλιζόταν μέσω μιας μικρής ξύλινης σκάλας. Το τρίτο και βορειότερο τμήμα, το οποίο βρίσκεται κάτω από το έδαφος και είναι και μεταγενέστερο, κατασκευασμένο με την πρωτοποριακή -για την εποχή- μέθοδο του οπλισμένου σκυροδέματος, χρησίμευε επίσης για την αποθήκευση και ωρίμανση του κρασιού. Εάν κοιτάξετε προσεκτικά δίπλα από το Οινοποιείο υπάρχει άλλο ένα κτήριο, το εμφιαλωτήριο. Το Εμφιαλωτήριο, είναι ένα πρόχειρο συγκρότημα κτηρίων, το οποίο κατασκευάστηκε σε άγνωστο χρόνο, μετά το 1920. Βρίσκεται μεταξύ του Οινοποιείου και της Μάνδρας και αποτελείται από δύο συνεχόμενα κτήρια. Το πρώτο διαθέτει χώρους εμφιάλωσης και αποθήκευσης, ενώ το δεύτερο στεγάζει το χημείο, γραφείο και συνεργείο

επισκευής οχημάτων. Διαθέτει ευρύ αύλειο χώρο και γκαράζ με δίρριχτη στέγη. Η μεθοδολογία του βασιλικού Οινοποιείου για την επεξεργασία του μούστου αποτέλεσε πρότυπο για την ελληνική οινοποιία και επίδρασε καταλυτικά στον εκσυγχρονισμό των παραγωγικών διαδικασιών και την βελτίωση της γεύσεως των ελληνικών κρασιών. Το Οινοποιείο χρησιμοποιήθηκε έως το τέλος της δεκαετίας του 1970. Μετά τη μεταπολίτευση, το κτήριο μετατράπηκε σε αποθήκη. Στο διάδρομο ανάμεσα στις στοίβες και τα βαρέλια, μεταφέρθηκαν ανεπίσημα αυτοκίνητα της αυλής, και στο χώρο όπου είναι τα πατητήρια, μόνιππα περιπάτου, καθώς και ετερόκλητα αντικείμενα. Η μέχρι πρότινος έλλειψη συντήρησης επέβη μοιραία, αφού πολλά από αυτά καταστράφηκαν ολοσχερώς μετά την κατάρρευση τμήματος της στέγης ύστερα από έντονες χιονοπτώσεις όπως διαπιστώσατε κι εσείς. Περίπου το 2005, το υπουργείο Πολιτισμού πραγματοποίησε τον καθαρισμό των τοίχων, την στερέωση της ράμπας και την πλήρη αφαίρεση της στέγης, αλλά οι εργασίες διακόπηκαν απότομα το καλοκαίρι του 2008. Σήμερα από αυτά τα μέρη, τα οποία συντηρούνται και επαναξιολογούνται, έρχονται στην επιφάνεια ανεκτίμητοι θησαυροί όπως ο μεγάλος αριθμός κρασιών και αλκοολούχων ποτών που έκρυβε η κάβα σε φιάλες, οι οποίοι θεωρούνται σήμερα ιστορικά τεκμήρια με συλλεκτικές ετικέτες. Το σπάνιο *Chinas* για παράδειγμα που βρέθηκε στην κάβα του κτήματος είναι αφιερωμένο στον εορτασμό της ενθρόνισης της βασίλισσας Ελισάβετ της Αγγλίας. Πρόκειται για ένα από τα σπανιότερα αντικείμενα, «*Royal Salute*», ειδική έκδοση, άμεσα συνδεδεμένα με την επίσης βασιλική ιστορία των αδελφών Σίβας και τη στενή σχέση που διατηρούσαν με το βρετανικό Στέμμα. Καταλαβαίνετε πόσο σημαντική είναι η άμεση αποκατάστασή του με σκοπό μια μελλοντική έκθεση αυτής της συλλογής, η οποία μετρά πάνω από 50 έτη (Σταματόπουλος Κ. , 2004).

6. Τεχνολογικά Εργαλεία

Οι εφαρμογές augmented reality απαιτούν τον συνδυασμό διάφορων συστημάτων προκειμένου να λειτουργήσουν. Υπάρχουν πολλά εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν τη δημιουργία εφαρμογών σαν το *Royal Walk*.

6.1. Unity

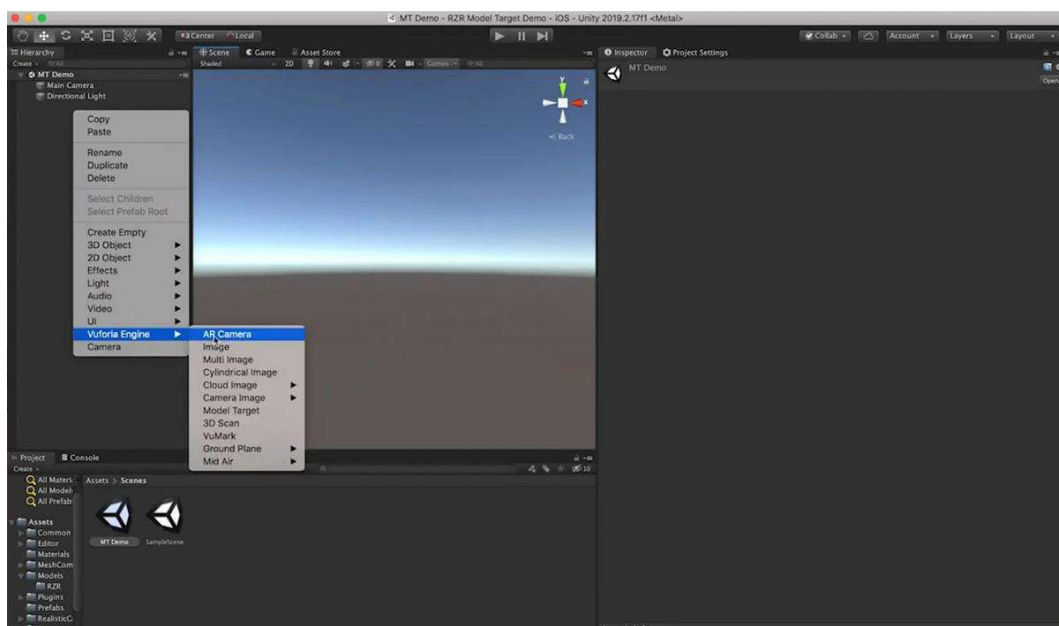
Το Unity είναι μια πλατφόρμα η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για την ανάπτυξη παιχνιδιών, αλλά και εφαρμογών. Στο Unity μπορούμε να δημιουργήσουμε αντικείμενα τα οποία αναπαριστούν το περιβάλλον ενός παιχνιδιού. Σε αυτό το πρόγραμμα υπάρχουν πολλά εργαλεία και ο δημιουργός ενός παιχνιδιού μπορεί να παρουσιάσει έναν ρεαλιστικό

χώρο στον παίκτη με σκοπό την εμπύθισή του στον εικονικό κόσμο. Η ιδιότητα των αντικειμένων δίνεται μέσω scripts, στα οποία προγραμματίζονται για παράδειγμα οι κινήσεις ενός παίκτη, οι δράσεις του, η ταχύτητά του στο παιχνίδι, ο τρόπος που θα ξεπερνάει τυχόν εμπόδια στις πίστες κ.λπ. (wikipedia.org, n.d.).

Σε αυτή την πλατφόρμα, με τη βοήθεια του Vuforia, αναπτύξαμε την εφαρμογή μας.

6.2. Vuforia

Το Vuforia είναι μια βιβλιοθήκη επαυξημένης πραγματικότητας, ένα πακέτο λογισμικού (SDK), το οποίο συνδέεται με την πλατφόρμα του Unity για τον σχεδιασμό AR εφαρμογών. Ουσιαστικά αυτό που κάνει είναι να εντοπίζει στο πραγματικό περιβάλλον τα αντικείμενα που έχουμε ορίσει στο Unity και στη συνέχεια να προβάλει πάνω τους ψηφιακό υλικό, όπως 3D μοντέλα ή εικόνες, ώστε το εικονικό αντικείμενο να φανεί μέρος της σκηνής του πραγματικού κόσμου (library.vuforia.com, n.d.).



*Εικόνα 18. Υποστήριξη του πακέτου Vuforia στο Unity.
Πηγή: developer.vuforia.com*

7. Αξιολόγηση εφαρμογής

Στην παρούσα εργασία ασχοληθήκαμε με τον σχεδιασμό της εφαρμογής και με τον τρόπο προβολής του περιεχομένου της. Στο πλαίσιο αυτό, πραγματοποιήσαμε μια αναλυτική αξιολόγηση, η οποία βασίστηκε στις δοκιμές που κάναμε για να εξετάσουμε τη σωστή

λειτουργία της εφαρμογής.

Η εφαρμογή δοκιμάστηκε από 4 χρήστες με διαφορετικό προφίλ, ενδιαφέροντα και ηλικία. Ο πρώτος χρήστης είχε επισκεφθεί τον χώρο στο παρελθόν και ήταν εξοικειωμένος με τέτοιου είδους τεχνολογία, ο δεύτερος γνώριζε μερικές πληροφορίες για το Τατόι και τα κτήριά του και του φάνηκε ενδιαφέρουσα ιδέα η δημιουργία μιας τέτοιας εφαρμογής με σκοπό την μετάδοση γνώσης, ο τρίτος χρήστης δοκίμασε για πρώτη φορά μια τέτοια τεχνολογία και ο τελευταίος αξιολόγησε την εφαρμογή στο αρχικό και τελικό στάδιο της.

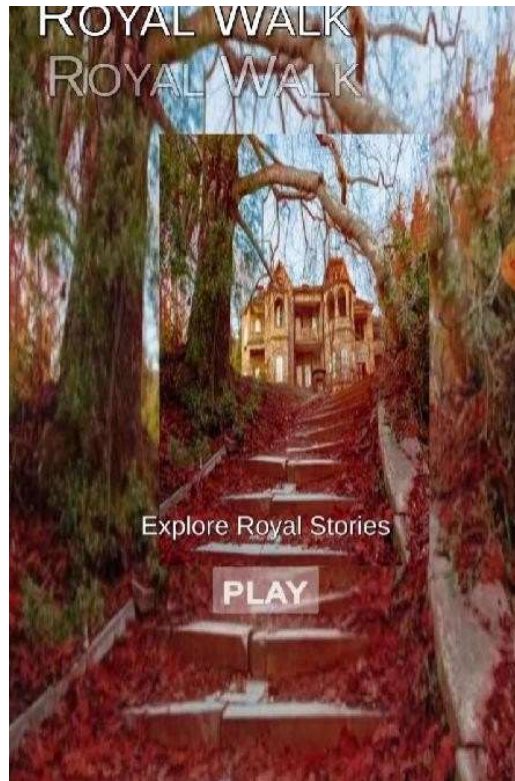
Οι παρατηρήσεις τους μας βοήθησαν να αναπτύξουμε ακόμα καλύτερα την εφαρμογή μας, τόσο σε σχεδιαστικό όσο και σε λειτουργικό επίπεδο.

Κατά τη διάρκεια της συζήτησής μας, με τους χρήστες τέθηκαν ερωτήματα όπως «τί τους άρεσε πιο πολύ, τί τους δυσκόλεψε, τί διαφορετικό θα πρότειναν, εάν τα στοιχεία που δίνονται είναι αποδοτικά κ.λπ.». Εστίασαμε κυρίως σε ερωτήσεις που αφορούν τα λειτουργικά θέματα της εφαρμογής, τις προτιμήσεις του χρήστη, σε συνδυασμό με την αλληλεπίδραση που έχει με το περιβάλλον, το σχεδιαστικό κομμάτι, δηλ. την εμφάνιση, αν προσελκύει μια τέτοια ιδέα στησίματος κ.ά. Στην πορεία της συζήτησης τέθηκαν και κάποιες πιο γενικές ερωτήσεις όπως «εάν έχει υπάρξει στο παρελθόν κάποια προηγούμενη επαφή με αντίστοιχη εφαρμογή ή τεχνολογία, και τέλος ερωτήθηκαν εάν θεωρούν μια τέτοιου είδους προβολή αρχιτεκτονικής και πολιτιστικής κληρονομιάς ελκυστική και ενδιαφέρουσα. Όσον αφορά τις προσωπικές πληροφορίες του κάθε χρήστη, μιας και είναι σε αρχικό στάδιο η εφαρμογή, δεν ασχοληθήκαμε με την καταγραφή τους, π.χ. το φύλο, την ηλικία ή το μορφωτικό επίπεδο, καθώς δεν ήταν θέμα για εμάς να συγκεντρώσουμε ποσοστά με βάση κάποια συγκεκριμένα κριτήρια, αλλά να δώσουμε προσοχή στην εφαρμογή και την ανάπτυξή της.

Σκοπός εξαρχής ήταν να υλοποιήσουμε μια εφαρμογή, η οποία θα παρουσίαζε με σύγχρονο τρόπο θέματα της ιστορίας, μέσα από έναν περίπατο. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης πραγματοποιεί ταυτόχρονα μια διαδικασία, η οποία είναι και αρκετά αποδοτική, καθώς επιφέρει πολλά αποτελέσματα τόσο σε γνωσιακό επίπεδο, όσο και στη μοναδική εμπειρία που βιώνει ένας περιπατητής.

Οι πρώτες παρατηρήσεις σχετικά με την εφαρμογή, αφορούσαν τη φωτογραφία της αρχικής οθόνης, τα χρώματα, τη γραμματοσειρά, τα buttons και γενικώς την αίσθηση που άφηνε η εισαγωγική οθόνη στον χρήστη. Θεωρήθηκε ότι τα χρώματα της εικόνας ήταν πολύ έντονα και φωτεινά σε σχέση με το φως της ημέρας, με αποτέλεσμα να μην δημιουργούνται οι επιθυμητές αντιθέσεις. Επίσης, έγινε η πρόταση να αλλάξει η γραμματοσειρά, το μέγεθός της και η εμφάνιση του ονόματος της εφαρμογής, να σχεδιαστεί δηλαδή κάτι πιο απλό και ξεκάθαρο για τον χρήστη, χωρίς σκιές και μεγάλα γράμματα. Τα buttons κρίθηκαν χρηστικά

και αρεστά ως προς την σχεδίαση, ωστόσο λόγω των προηγούμενων αλλαγών ακολουθήσαμε άλλη χρωματική παλέτα και αλλάξαμε την γλώσσα.



Αρχική οθόνη πρώτης σχεδιαστικής προσπάθειας.

Επισημάνθηκε επίσης, ότι κατά την εμφάνιση του χάρτη, θα ήταν σημαντικό να παρουσιάζεται και μια φωτογραφία ή πληροφορίες του εκάστοτε κτηρίου, δίπλα από τον marker-κτήριο που επιλέγει κάθε φορά ο χρήστης, ώστε να αναγνωρίζεται με σιγουριά και να κατατοπίζει τον χρήστη ευκολότερα στον χώρο. Δυστυχώς στην εφαρμογή μας δεν ήταν λειτουργικό αυτό το πεδίο λόγω συσκευής και τοποθεσίας. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει πρόκειται για μια τοποθεσία, η οποία είναι δασική έκταση, και στα κτήρια που υπάρχουν εκεί, πραγματοποιούνται, τελευταία χρόνια, εργασίες από το Υπουργείο Πολιτισμού, με σκοπό τη δημιουργία μουσειακών χώρων και χώρων αναψυχής. Επομένως, παρόλο που περάσαμε τον χάρτη στην εφαρμογή, δεν ήταν λειτουργικός με τον τρόπο που επιθυμούσαμε, βάση δικτύου, σήματος και ίσως κάποιων επιπλέον ρυθμίσεων. Ωστόσο, παρουσιάζουμε τους markers που χρειάζεται να επισκεφθεί ο χρήστης, ώστε να δοκιμάσει την εφαρμογή. Τέλος, είναι σημαντικό ακόμα να αναφέρουμε, ότι δεν καθοδηγούμε τον χρήστη, αλλά του προτείνουμε μια διαδρομή που θα μπορούσε να ακολουθήσει. Θεωρήσαμε ότι δεν ήταν απαραίτητο να περιορίσουμε τις επιλογές του και την ελευθερία κινήσεων του για τη διαδρομή που θα επέλεγε.



Εικόνα 19. Δοκιμή της εφαρμογής Royal Walk.

Ως προς το περιεχόμενο, οι χρήστες μας ενημέρωσαν ότι η χρήση φωτογραφιών του κάθε σημείου μέσα από τα βίντεο που δημιουργήσαμε σε συνδυασμό με την αφήγηση, αποδείχτηκαν πολύ καλά για τη συγκεκριμένη τοποθεσία. Το θέμα τους συνεπήρε και προχώρησαν σε περισσότερη προσωπική αναζήτηση. Ουσιαστικά ο στόχος επετεύχθη και ο χρήστης αναρωτήθηκε, παρατήρησε και αναζήτησε περισσότερες πληροφορίες για το θέμα μας, αλλά και για την τεχνολογία.

Ως προς την τοποθεσία του σημείου, σημειώθηκαν στοιχεία που αφορούν τα ίδια τα κτήρια και τον εντοπισμό τους, κατά πόσο λειτουργικό είναι σε ένα δάσος να πραγματοποιηθεί μια εφαρμογή, η πρόσβαση σε αυτά όταν υπάρχει πυκνή βλάστηση κ.ά.

Τέλος, εκτός από τους ήχους του περιβάλλοντος που ακούγονται, οι οποίοι δημιουργούν μια πιο φυσική εμπειρία στον χρήστη, ο παράγοντας φως ίσως δημιούργησε τις περισσότερες δυσκολίες. Το φως της ημέρας ή οι σκιάσεις που δημιουργούσε ο ήλιος, πολλές φορές κούραζε τον χρήστη και τον δυσκόλευε στη θέαση και προβολή του περιεχομένου. Θα λέγαμε όμως ότι τέτοιου τύπου εφαρμογές δημιουργούν δυσκολίες και περιορισμούς τις περισσότερες φορές.

Εκτός των άλλων, καταγράψαμε και μερικές ακόμα λεπτομέρειες, για περισσότερη κυρίως μελλοντική μελέτη, σχετικά με τον χρόνο που χρειάστηκαν οι χρήστες για τη διεξαγωγή του περίπατου (μιας και η τοποθεσία που επιλέξαμε απαιτεί χρόνο), τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν, αλλά και γενικά τις εντυπώσεις τους κ.λπ.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι δώσαμε έμφαση σε όλα εκείνα τα σχόλια που κρίναμε ότι θα βελτιώσουν την εφαρμογή μας. Πραγματοποιήσαμε με όλους τους χρήστες μια αναλυτική συζήτηση για το θέμα. Οι παρατηρήσεις τους, θετικές

και αρνητικές, μας προβλημάτισαν και ήταν σημαντικές για την περάτωση της εφαρμογής. Κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της, χρειάστηκε αρκετές φορές να ανατρέξουμε σε όλα εκείνα τα στοιχεία, τα οποία υπήρξαν πολύ βοηθητικά και ενθαρρυντικά για τον σκοπό της δημιουργίας της, αλλά και για μελλοντική ασχολία και μελέτη. Σε συνέχεια του έργου, σχεδιάζεται να δημιουργηθούν ερωτηματολόγια, να κατανεμηθούν και στο τέλος να προκύψουν τα αντίστοιχα συμπεράσματα. Η συγκεκριμένη διαδικασία είναι σημαντική διότι θα μας δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα για την εξέλιξη της εφαρμογής. Εκφράστηκε επίσης η ιδέα, η παρούσα εφαρμογή να δημιουργήσει κι άλλες διαδρομές, για τα υπόλοιπα κτήρια του Τατοΐου και να προταθεί σε κάποιον οργανισμό ή σύλλογο με σκοπό την ανάδειξη όλου του κτήματος των θερινών ανακτόρων της βασιλικής οικογένειας. Επιθυμία μας είναι όταν ολοκληρωθούν οι εργασίες στον χώρο, να προσπαθήσουμε να προγραμματίσουμε και μια δοκιμή από άτομο με κινητικά προβλήματα. Προς το παρόν στην τοποθεσία δεν προβλέπεται μια τέτοια περίπτωση, επειδή η πρόσβαση δεν είναι εύκολη.

8. Προβλήματα και μελλοντικές προεκτάσεις

Το τελικό αποτέλεσμα της εφαρμογής εκπληρώνει αρκετές από τις απαιτήσεις μας. Μέσα από τη συζήτηση που πραγματοποιήσαμε με τους χρήστες που δοκίμασαν την εφαρμογή, κάναμε μια αποτίμηση και καταλήξαμε σε κάποια συμπεράσματα. Καταγράψαμε τους περιορισμούς που υπάρχουν στον βαθμό που έχει αναπτυχθεί αυτή τη στιγμή η εφαρμογή, αλλά και τις μελλοντικές προεκτάσεις που μπορεί να πάρει.

Ο κυριότερος περιορισμός που αντιμετωπίσαμε αφορά την αναγνώριση των σημείων-markers της επαυξημένης πραγματικότητας γιατί επηρεαζόταν από τον φωτισμό του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα όταν ο ήλιος ήταν έντονος ή είχε έντονες σκιάσεις δεν ήταν εύκολο η κάμερα να κάνει την αναγνώριση που απαιτούνταν για την εμφάνιση του περιεχομένου, κάτι που μας δυσκόλεψε σε όλη τη διάρκεια της σχεδίασης και υλοποίησης της εφαρμογής.

Επιπλέον, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι στην αρχή της εργασίας μας, είχαμε αποφασίσει να γίνεται η επαύξηση σύμφωνα με τις συντεταγμένες του χρήστη. Όταν δηλαδή θα έφθανε στον επιθυμητό στόχο θα εντόπιζε η συσκευή την τοποθεσία και θα παρουσίαζε το αντίστοιχο βίντεο, εικόνα, ήχο κ.λπ. Δεν κατέστη όμως δυνατό λόγω συσκευής, καθώς απαιτούνταν καλύτερη έκδοση λογισμικού, ώστε να συμπεριληφθεί το ar core και να προχωρήσει η διαδικασία. Επομένως, καταλήξαμε στην ανάπτυξη της εφαρμογής με Vuforia.

Απαραίτητο βήμα για την εξέλιξη της εφαρμογής αποτέλεσε η αξιολόγηση. Με αυτό τον τρόπο, σημειώθηκαν οι αδυναμίες, τα θετικά σημεία, αλλά και οι προοπτικές της Royal Walk. Όσον αφορά τις μελλοντικές βελτιώσεις δεν ήταν δυνατόν να υλοποιηθούν στην παρούσα εργασία. Ωστόσο, πραγματοποιήθηκε η μελέτη για τις προσθήκες που χρειάζεται να εντάξουμε στην πορεία.

Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε μια επιπλέον γλώσσα στις αφηγήσεις μας, αλλά και υπότιτλους, με αποτέλεσμα να διευρύνουμε τις δυνατότητές της εφαρμογής, καθώς έτσι θα απευθύνεται σε μεγαλύτερο κοινό.

Επίσης, είναι σημαντικό να περιορίσουμε τις δυσκολίες που υπάρχουν με τον χάρτη και το GPS, στο βαθμό που μας επιτρέπεται. Θεωρούμε ότι αυτό θα λυθεί όταν θα υπάρξουν οι κατάλληλες υποδομές σε θέματα δικτύου, ίντερνετ, δορυφορικής, φωτισμού κ.λπ.

Κάτι ακόμα ενδιαφέρον θα ήταν να δημιουργήσουμε περισσότερα σενάρια ξενάγησης και για τα υπόλοιπα κτήρια του Τατοΐου. Αυτό έχει σαν στόχο μέσω της εφαρμογής να αναφερθούμε σε περισσότερα ιστορικά γεγονότα. Ο χρήστης θα μπορούσε να πραγματοποιήσει κι άλλον περίπατο, οποιαδήποτε άλλη φορά και να συνεχίσει την «ξενάγησή» του.

Τέλος, μια ωραία πρόταση είναι να σχεδιάσουμε ένα avatar, το οποίο θα λειτουργεί σαν ξεναγός για κάποιον marker. Η εμπειρία γίνεται πιο διασκεδαστική για τον χρήστη, και κυρίως για εκείνους που δεν είναι εξοικειωμένοι με τέτοιου είδους τεχνολογίες.

Ολοκληρώνοντας την παρούσα διπλωματική εργασία, καταλήγουμε ότι η έρευνα που πραγματοποιήσαμε για το Τατόι και τα τέσσερα κτήριά του, η μελέτη για την τεχνολογία AR, η υλοποίηση της εφαρμογής Royal Walk, αλλά και όλη η διαδικασία του σχεδιασμού αποδείχθηκε μια ενδιαφέρουσα διαδικασία μέσω της οποίας εμπλουτίσαμε τις γνώσεις μας για όλα τα παραπάνω. Τόσο το ιστορικό πλαίσιο, όσο και το τεχνολογικό κομμάτι της εφαρμογής, μας έδωσε την ευκαιρία να γνωρίσουμε ακόμα καλύτερα αυτά τα πεδία με αποτέλεσμα να μας προσφέρουν μια μοναδική εμπειρία και αρκετές δυνατότητες. Η πρότασή μας, να τονίσουμε και πάλι αφορά στη δημιουργία ερεθισμάτων για προβληματισμό και αναζήτηση.

Εν κατακλείδι, οι νέες τεχνολογίες μπορούν να ενισχύσουν τις γνώσεις και το πνεύμα του κάθε χρήστη, να του δημιουργήσουν την αίσθηση της μεταφοράς σε μια άλλη εποχή, να τον διασκεδάσουν και μέσω όλων αυτών των δυνατοτήτων να βοηθήσουν στην ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Αναφορές

- Kranjec, J. (2021, Μάιος 17). *https://buyshares.co.uk/*. Ανάκτηση από BuyShares: <https://buyshares.co.uk/global-augmented-reality-ar-virtual-reality-vr-and-mixed-reality-mr-market-to-grow-four-times-and-hit-124-4b-value-by-2023/>
- L@B. (2022, Φεβρουάριος 17). *lab.com.gr*. Ανάκτηση από L@B: <https://www.lab.com.gr/%CE%B7-%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%B1%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1-vr-ar-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-mr/>
- library.vuforia.com*. (χ.χ.). Ανάκτηση από vuforia: <https://library.vuforia.com/>
- Lowood, H. E. (χ.χ.). *britannica.com*. Ανάκτηση από Britannica: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>
- Wikipedia. (2017, Ιούνιος 13). *wikipedia.org/*. Ανάκτηση από WIKIPEDIA: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%80%CE%B1%CF%85%CE%BE%CE%B7%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%B7_%CF%80%CF%81%CE%B1%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1
- wikipedia.org*. (χ.χ.). Ανάκτηση από WIKIPEDIA: [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine))
- Γεωργόπουλος, Ν. (2018). *ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ*. Πάτρα. Ανάκτηση από <https://www.archaiologia.gr/blog/2016/12/12/%CE%B7-%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BA%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%AC-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B7%CE%BD%CE%B5/>
- Γιακαλάρας, Μ. Μ. (2016). *Εικονικοί Κόσμοι: Διερεύνηση των ζητημάτων των σύγχρονων μηχανών παιχνιδιών ως προς το φωτορεαλισμό στον τομέα φωτισμού και του αντίκτυπου στο χρήστη ενός παιχνιδιού*. ΜΥΤΙΛΗΝΗ.
- Γκίκας, Α. (2016). *Ενίσχυση εμπειρίας επίσκεψης σε αρχαιολογικούς χώρους με τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας (AR) σε συσκευές κινητού υπολογισμού (Μεταπτυχιακή εργασία)*. Σάμος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων.
- Γρίβας, Γ., Κουνάβης, Β., Ανδρεοπούλου, Α., & Βουδούκης, Ν. (2016). *Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality -AR) και Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες (Conference Paper)*. Ανάκτηση από <file:///C:/Users/User/Downloads/21AugmentedReality-AR.pdf>
- Ευσταθίου, Φ. (χ.χ.). *Συστήματα επικοινωνίας μικτής πραγματικότητας σε πραγματικό χρόνο (Πτυχιακή εργασία)*. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων.

- Κόκοτος. (2007). *Εικονικά Περιβάλλοντα Πληροφόρησης*. Αθήνα: Σταμούλης.
- Κόνσολα, Ν. Ν. (1995). *Η διεθνής προστασία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Μικελάκης, Ε. (2016, Δεκέμβριος 12). Η πολιτιστική κληρονομιά και η ερμηνεία της στην ψηφιακή εποχή. Μέσω της χρήσης εφαρμογών σε έξυπνα κινητά τηλέφωνα. Αθήνα. Ανάκτηση από Α: <https://www.archaiologia.gr/blog/2016/12/12/%CE%B7-%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BA%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%AC-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B7%CE%BD%CE%B5/>
- Μπουμπάρης, Ν. (2015). *Media Walks: Culture, Media and Design*.
- Μπουμπάρης, Ν., Καταπότη, Δ., Μπούνια, Α., & Καλλονιάτης, Χ. (χ.χ.). *Πολιτισμική Τεχνολογία και Επικοινωνία. 41 Όροι και Ορισμοί*. Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας - Σχολή Κοινωνικών Επιστημών.
- Ντριγκόγια, Β. (2013, Φεβρουάριος 25). Επαυξημένη Πραγματικότητα στα Μουσεία. Ανάκτηση από artmag: http://www.artmag.gr/articles/art-thinking/item/4312-newsletter?fbclid=IwAR01THLTlx_8dSIOr61kG-iOrNP6rfbhxlokW9mCkSmHPZerTml6pvgOXGw
- Πανούση, Σ. (2020, Νοέμβριος 28). Virtual tourism: Μια νέα μορφή τουρισμού. Ανάκτηση από MAXMAG: https://www.maxmag.gr/taxidia/virtual-tourism-mia-nea-morfi-toyristoy/?fbclid=IwAR1mFiQG7O3MXguKKkvwAuloTFEU_TYCZiTDIwE0cKDUikKMUFviGgA1mM
- Παπαγεωργίου, Ν. (2021, Ιούνιος 12). nickrapag.sites.sch.gr/. Ανάκτηση από Embedded: <https://nickrapag.sites.sch.gr/2021/06/12/artutor-augmented-reality/>
- Σπηλιώτη, Π., & Τσιμπίδη, Α. (2015). *Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, Μελέτη και υλοποίηση εφαρμογής με χρήση αναπτυξιακών πακέτων (Πτυχιακή εργασία)*. Πύργος: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδος, Τμήμα Πληροφορικής και ΜΜΕ.
- Σταματόπουλος, Κ. (2004). *ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΤΟΥ ΤΑΤΟΙΟΥ 1800-2003 (ΔΙΤΟΜΟ)*. Αθήνα: ΚΑΠΟΝ.
- Σταματόπουλος, Κ. (2004). *ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΤΟΥ ΤΑΤΟΙΟΥ 1800-2003 (ΔΙΤΟΜΟ)*. Αθήνα: ΚΑΠΟΝ.
- Σταματόπουλος, Κ. (2011). *ΤΑΤΟΙ-ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΧΩΡΟ*. Αθήνα: ΚΑΠΟΝ.
- *Τεκμήρια Εφαρμογής. (2022, Μάϊος).
- Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών και Μελετών "Ελευθέριος Κ. Βενιζέλος". (χ.χ.). *Εθνικό Ίδρυμα "Ελευθέριος Κ. Βενιζέλος"*. Ανάκτηση από Venizelosarchives.gr
- Μουσείο Μπενάκη. (χ.χ.). *Μουσείο Μπενάκη*. Ανάκτηση από benaki.org

Μουσείο Τηλεπικοινωνιών Ομίλου ΟΤΕ. (χ.χ.). *Otemuseum*. Ανάκτηση από
otegroupmuseum.gr

Φωτογραφικό Αρχείο ΕΛΙΑ-ΜΙΕΤ. (χ.χ.). *Elia.org.gr*. Ανάκτηση από elia.org.gr

euscreen.eu

europæana.eu

royalchronicles.gr

searchculture.gr

openarchives.gr

web.archive.org

newsbeast.gr/

iefimerida.gr/

<https://www.epilekta.com/2019/03/1913.html>

https://www.pentapostagma.gr/politismos/6971733_pote-tha-einai-tatoi-anoihto-gia-toys-polites

thetoc.gr

stringfixer.com

ethnikoiphylakes.org

<https://mlp-blo-g-spot.blogspot.com/>

mixanitouxronou.gr

<https://neodimokratis.gr/ta-misorhmagmena-ktiria-sto-tatoi-pou-tha-xanazontanepsoun-sta-aduta-tou-etoimorropou-oinopoieiou-eikones/>

<https://www.podstories.gr/>

<https://www.lifo.gr/stiles/optiki-gonia/tha-mporoyse-na-yparxei-elliniko-crown>

<https://www.protothema.gr/greece/article/912660/vasiliki-ependusi-stin-istoria-kai-to-perivallon/>

<https://politisonline.com/ellada/601032/mia-fora-ki-enan-kairo-sto-tatoi-i-istoria-toy-kai-fotografies-doxas/>

<https://www.tanea.gr/2019/12/18/people/tatoi-i-istoria-tou-stoixeiomenu-anaktorou/>

<https://digital-transformation-tool.eu/%ce%b1%cf%81%cf%87%ce%b9%ce%ba%ce%ae/>

<https://artivive.com/why-augmented-reality-will-save-museums-worldwide/>

<https://www.newgenapps.com/>

<https://www.kathimerini.gr/k/k-magazine/1036724/mia-fora-ki-enan-kairo-sto-tatoi/>

<https://www.alamy.com/stock-photo-1969-presidential-candidate-richard-nixon-with-king-constantine-and-100007387.html>

<https://www.rct.uk/collection/2900717/king-edward-vii-and-queen-alexandra-when-prince-and-princess-of-wales-on-their?fbclid=IwAR3TV4SePkRMhWtNShVKx4tkHg66s66IDG922sdupNvKs8cxoUr6kg-yaC4>

https://gr.hellomagazine.com/elena_s_diary/synevi-sto-tatoi-elenasdiary/

<https://motto.gr/technologia/vr/ar-gia-epixeiriseis-7-efarmoges-to-2022/>

<https://elarasystems.com/vr-ar-mr-difference/>

<https://www.vsight.io/blog/the-difference-between-ar-vr-and-mr/>

Η τελευταία ανάκτηση δημοσιευμάτων και επίσκεψη ιστοσελίδων πραγματοποιήθηκε τον Μάιο 2022.