



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων & Συστημάτων

Διπλωματική Εργασία Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών

Θέμα:

Μελέτη ψηφιακών εφαρμογών διάδοσης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Σχεδίαση και υλοποίηση διαδραστικού συστήματος πληροφόρησης για την ανάδειξη των νεοκλασικών κτηρίων της Σύρου.

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ευαγγελία Αντωνίου

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Δημήτριος Ζήσης

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Δημήτριος Ζήσης

Δημήτριος Λέκκας

Φλωρεντία Οικονομίδου

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία είναι εξ' ολοκλήρου δικό μου έργο και κανένα μέρος της δεν είναι αντιγραμμένο από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές, μετάφραση από ξενόγλωσσες πηγές και αναπαραγωγή από εργασίες άλλων ερευνητών ή φοιτητών. Όπου έχω βασιστεί σε ιδέες ή κείμενα άλλων, έχω προσπαθήσει με όλες μου τις δυνάμεις να το προσδιορίσω σαφώς μέσα από την καλή χρήση αναφορών ακολουθώντας την ακαδημαϊκή δεοντολογία.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Δημήτριο Ζήση καθώς με βοήθησαν ιδιαίτερα στην εκπόνηση της εργασίας μου οι παρατηρήσεις και οι συμβουλές του σε κάθε στάδιο της εξέλιξης.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Αλέξανδρο Κρασοκερά, την Νινέτα και τους υπεύθυνους του Επιμελητηρίου Κυκλάδων που με τις γνώσεις τους συνέλαβαν στην υλοποίηση του πρωτοτύπου.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου και τους φίλους μου καθώς ορισμένοι από αυτούς δώρισαν την φωνή τους και άλλοι με τον δικό τους τρόπο συνέβαλλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής.

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή	11
1.1 Περιγραφή του Θέματος	11
1.2 Ορισμός Προβληματικού Χώρου	12
1.3 Στόχοι Μελέτης.....	13
1.4 Μεθοδολογία Προσέγγισης.....	13
1.5 Δομή Διπλωματικής Εργασίας	15
2. Βιβλιογραφική έρευνα	17
2.1 Θεματικό πλαίσιο	17
2.2 Τρόποι ανάδειξης πολιτιστικής κληρονομιάς	19
2.2.1 Διαδικτυακές ιστοσελίδες (Web pages)	19
2.2.2 Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών (Handheld devices)	21
2.2.3 Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες	23
2.2.4 Εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας (Virtual reality)	26
2.2.5 Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented reality)	28
2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την επισκεψιμότητα χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς	31
2.3.1 Το είδος των ενδιαφερόμενων	32
2.3.2 Τα χαρακτηριστικά των ενδιαφερόμενων	33
2.4 Αξιολόγηση τρόπων παρουσίασης πολιτιστικής κληρονομιάς	34
2.4.1 Πίνακες αξιολόγησης εφαρμογών	34
2.4.2 Γενικές παρατηρήσεις αξιολόγησης	39
Περίληψη κεφαλαίου	42
3. Ανάλυση	43
3.1 Πλεονεκτήματα διαδικτυακών ιστοσελίδων	43
3.2 Τεχνικές προσομοίωσης εικονικού κόσμου	44
3.2.1 Web 3D	45
3.2.2 Video game τεχνολογίες.....	48
3.2.3 Image- Based τεχνικές.....	50
3.3 Παραδείγματα εφαρμογών μοντελοποίησης	53
3.3.1 INUIT3D	53
3.3.2 Jewish Temple 3D Tour	54
3.3.3 Google Earth	55
3.3.4 The Virtual Smithsonian	56

3.4 Σύγκριση τεχνολογιών προσομοίωσης εικονικού κόσμου	57
3.5 Web – based mapping τεχνολογίες.....	59
3.5.1 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)	60
3.5.2 Υπηρεσίες Αξιοποίησης Γεωγραφικής Θέσης (LBS)	62
3.6 Επιτόπια έρευνα για τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου	63
3.7 Personas	64
Περίληψη κεφαλαίου	67
<u>4. Σχεδίαση</u>	<u>68</u>
4.1 Σχεδιαστικοί στόχοι	68
4.2 User-Centered Design.....	69
4.3 Σχεδιαστικές προδιαγραφές.....	70
4.4 Αρχιτεκτονική της εφαρμογής	72
4.4.1 UML	72
4.5 Σχεδίαση πληροφορίας	78
4.5.1 Περιγραφή της εφαρμογής	78
4.5.2 Σχεδίαση Οθονών με wireframes	79
4.6 Έλεγχος ικανοποίησης προδιαγραφών	88
4.6.1 Σενάρια χρήσης βάση των personas	88
4.6.2 Πίνακας Ικανοποίησης	97
Περίληψη κεφαλαίου	98
<u>5. Υλοποίηση</u>	<u>99</u>
5.1 Κατασκευή πρωτοτύπου	99
5.1.1 Τρόπος υλοποίησης τελικού συστήματος	99
5.1.2 Λειτουργικές παραδοχές	101
5.1.3 Γραφικά στοιχεία	103
5.2 Βασικές οθόνες	105
Περίληψη κεφαλαίου	118
<u>6. Αξιολόγηση.....</u>	<u>119</u>
6.1 Αξιολόγηση εφαρμογής	119
6.1.1 Μέθοδος αξιολόγησης	119
6.1.2 Κριτήρια αξιολόγησης	120
6.1.3 Μετρικές αξιολόγησης	121

6.2 Διαδικασία αξιολόγησης	122
6.2.1 Συμμετέχοντες.....	122
6.2.2 Εργασίες	123
6.2.3 Υλικά και Πλαίσιο Διεξαγωγής	126
6.3 Ανάλυση δεδομένων	126
6.3.1 Ποσοτικά αποτελέσματα	126
6.3.2 Ποιοτικά αποτελέσματα	130
6.4 Προτάσεις επανασχεδιασμού	132
Περίληψη κεφαλαίου	133
<u>7. Επίλογος</u>	<u>134</u>
7.1 Η συμβολή της εργασίας	134
7.2 Περιορισμοί στη σχεδίαση της εφαρμογής	135
<u>8. Αναφορές</u>	<u>137</u>

Εικόνα 1. Στάδια ανάπτυξης διπλωματικής εργασίας	12
Εικόνα 2. Ποσοστό ενδιαφέροντος τουριστών για την πολιτιστική κληρονομιά ενός τόπου - κατανάλωση Ευρώ (Richards, 2011)	13
Εικόνα 3. Επίσημη ιστοσελίδα Europeana	16
Εικόνα 4. Απεικόνιση της λειτουργίας Scanning της ARTLens	18
Εικόνα 5. Οθόνη του Application GeoTourist	19
Εικόνα 6. UMMA Dialog Table του UMMA Museum στο Michigan	21
Εικόνα 7. Αλληλεπίδραση εικονικών αντικειμένων με το φυσικό περιβάλλον στο Beyond Pages	21
Εικόνα 8. Liliesleaf Interaction Table	22
Εικόνα 9. Η αίθουσα του Θόλου στο ΙΜΕ	24
Εικόνα 10. Archeoguide at Olympia. Αριστερά απεικονίζεται η οπτική του πραγματικού χώρου σήμερα και δεξιά η αναπαράσταση του επαυξημένου μοντέλου πάνω στο φυσικό χώρο	26
Εικόνα 11. Movable Screen στο Allard Pierson Museum του Amsterdam	26
Εικόνα 12. Streetmuseum iPhone application	27
Εικόνα 13. Human eye και bird eye προοπτική σε περιβάλλον Unity3D	46
Εικόνα 14. Κατηγορίες Image- Based τεχνικών (Shum. H et al, 2000)	46
Εικόνα 15. Συρραφή φωτογραφιών για τη δημιουργία πανοραμικής εικόνας	48
Εικόνα 16. Virtual Exhibition Hall της εφαρμογής Inuit3D (Corcoran F et al., 2002)	49
Εικόνα 17. Διαδραστικός χάρτης της κάτοψη της ψηφιακής αναπαράστασης του Ναού της εφαρμογής Jewish Temple 3D Tour	51
Εικόνα 18. Τρισδιάστατη αναπαράσταση που προσφέρει το Google SketchUp	52
Εικόνα 19. Εικονική περιήγηση που προσφέρει η ιστοσελίδα του Smithsonian National Museum of Natural History	53
Εικόνα 20. Ανεμολόγιο: Γεωμετρική ακρίβεια –Ποσοστό ρεαλιστικότητας	54
Εικόνα 21. Ανεμολόγιο: Κόστος –Χρόνος μοντελοποίησης	54
Εικόνα 22. Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για χρήση γεωγραφικών συστημάτων σε φορητές συσκευές (Λαίνα Ε., 2009)	56
Εικόνα 23. Προσομοίωση ενσωμάτωσης χαρτών GIS	57
Εικόνα 24. Persona #1	61
Εικόνα 25. Persona #2	61
Εικόνα 26. Persona #3	62
Εικόνα 27. Persona #4	62
Εικόνα 28. Το εννοιολογικό μοντέλο του συστήματος	69
Εικόνα 29. Διάγραμμα δραστηριοτήτων συστήματος	70
Εικόνα 30. Διάγραμμα δραστηριοτήτων στην περίπτωση της επιλογής “ Ξενάγηση στο νεοκλασικό”	71
Εικόνα 31. Διάγραμμα δραστηριοτήτων στην περίπτωση της εικονικής περιήγησης στο νεοκλασικό	72

Εικόνα 32. Διάγραμμα δραστηριοτήτων στην περίπτωση εύρεσης τοποθεσίας του κτηρίου στο χάρτη	73
Εικόνα 33. Διάγραμμα δραστηριοτήτων στην περίπτωση επιλογής "Σύνδεση"	74
Εικόνα 34. Wireframe αρχικής οθόνης	77
Εικόνα 35. Wireframe οθόνης με τα ονόματα των νεοκλασικών	77
Εικόνα 36. Wireframe οθόνης φόρτισης περιήγησης σε συγκεκριμένο νεοκλασικό	78
Εικόνα 37. Wireframe οθόνης περιήγησης στο νεοκλασικό	79
Εικόνα 38. Wireframe οθόνης Chatroom αριστερά και Forum δεξιά	79
Εικόνα 39. Wireframe οθόνης με πληροφορίες και φωτογραφίες του κτηρίου	80
Εικόνα 40. Wireframe οθόνης εύρεσης τοποθεσίας κτηρίου στο χάρτη	80
Εικόνα 41. Wireframe οθόνης βίντεο για το νεοκλασικό	81
Εικόνα 42. Wireframe οθόνης "Σύνδεση"	81
Εικόνα 43. Wireframe οθόνης "Ο Λογαριασμός μου"	82
Εικόνα 44. Wireframe οθόνης περιήγησης στο νεοκλασικό ενώ ο χρήστης είναι συνδεδεμένο	82
Εικόνα 45. Wireframe οθόνης "Το Πρόγραμμά μου"	83
Εικόνα 46. Wireframe οθόνης "Τα Αρχεία μου"	84
Εικόνα 47. Wireframe οθόνης φακέλου νεοκλασικού που έχει δημιουργήσει ο χρήστης με προσωπικές φωτογραφίες και σχόλια	84
Εικόνα 48. Επιλογή "Είσοδος"	85
Εικόνα 49. Αναζήτηση ονομασίας νεοκλασικού	85
Εικόνα 50. Επιλογή κουμπιών για το άνοιγμα του Chatroom και των πληροφοριών	86
Εικόνα 51. Άνοιγμα οθόνης με φωτογραφίες	86
Εικόνα 52. Επιλογή του Forum	86
Εικόνα 53. Επιλογή "Σύνδεση"	87
Εικόνα 54. Εισαγωγή προσωπικών στοιχείων	87
Εικόνα 55. Επιλογή "Τα Νεοκλασικά"	88
Εικόνα 56. Επιλογή κτηρίου	88
Εικόνα 57. Αναζήτηση γεωγραφικών πληροφοριών στο χάρτη	88
Εικόνα 58. Επιλογή "Επιθυμώ να επισκεφθώ"	89
Εικόνα 59. Επιλογή συγκεκριμένης ημερομηνίας	89
Εικόνα 60. Ανάρτηση φωτογραφιών που περιέχει η εφαρμογή στο Facebook	89
Εικόνα 61. Επιλογή νεοκλασικού από τα μη σημειωμένα	90
Εικόνα 62. Συνομιλία με τους χρήστες μέσω του Chatroom	90
Εικόνα 63. Επιλογή "Επιθυμώ να επισκεφθώ"	91
Εικόνα 64. Επιλογή "Το Πρόγραμμά μου"	91
Εικόνα 65. Επιλογή του χάρτη με όλα τα κτήρια που επέλεξε	91
Εικόνα 66. Ο χάρτης με σημειωμένες τις αποστάσεις μεταξύ των κτηρίων	92
Εικόνα 67. Επιλογή "Τα Αρχεία μου"	92
Εικόνα 68. Δημιουργία φακέλου με προσωπικές φωτογραφίες ενός νεοκλασικού	92

Εικόνα 69. Επιλογή γλώσσας	93
Εικόνα 70. Επιλογή της αυτόματης πλοήγησης στο πανόραμα	93
Εικόνα 71. Παρακολούθηση βίντεο νεοκλασικού	93
Εικόνα 72. Υπηρεσίες που παρέχει το Google Maps API (Λαΐνα Ε., 2009)	103
Εικόνα 73. Οι γραμματοσειρές που χρησιμοποιήθηκαν	104
Εικόνα 74. Χρωματικοί τόνοι που χρησιμοποιήθηκαν στη γραμματοσειρά	104
Εικόνα 75. Χρωματικοί τόνοι που χρησιμοποιήθηκαν στα διάφορα γραφικά στοιχεία	104
Εικόνα 76. Τα γραφικά στοιχεία της εφαρμογής	104
Εικόνα 77. Αρχική οθόνη	106
Εικόνα 78. Αναζήτηση νεοκλασικών κτηρίων της Ερμούπολης	104
Εικόνα 79. Επιλογή από τη λίστα το κτήριο Αρχονικό Πρασσακάκη	107
Εικόνα 80. Φόρτιση περιήγησης του νεοκλασικού Αρχοντικό Πρασσακάκη	107
Εικόνα 81. Οθόνη περιήγησης στο νεοκλασικό	108
Εικόνα 82. Άνοιγμα χάρτη της κάτοψης του κτηρίου	108
Εικόνα 83. Άνοιγμα Chatroom και συνομιλία με χρήστες	109
Εικόνα 84. Άνοιγμα Chatroom και ανάγνωση σχόλιων από το Forum	109
Εικόνα 85. Δυνατότητα πλήρους οθόνης	110
Εικόνα 86. Οθόνη με πληροφορίες του κτηρίου (φωτογραφίες και κείμενο)	110
Εικόνα 87. Εύρεση τοποθεσίας κτηρίου στο χάρτη	111
Εικόνα 88. Παρακολούθηση βίντεο του νεοκλασικού	111
Εικόνα 89. Σύνδεση χρήστη με τα προσωπικά του στοιχεία	112
Εικόνα 90. Επιλογή "Τα Νεοκλασικά" από την οθόνη "Ο Λογαριασμός μου"	112
Εικόνα 91. Στην οθόνη των νεοκλασικών εμφανίζονται σημειωμένα όσα κτήρια έχει ο χρήστης επισκεφθεί	113
Εικόνα 92. Δυνατότητα επιλογής "Επιθυμώ να επισκεφθώ!"	113
Εικόνα 93. Επιλογή του μήνα που επιθυμώ να επισκεφθώ το κτήριο	114
Εικόνα 94. Αποθήκευση συγκεκριμένης ημερομηνίας για επίσκεψη στο αρχοντικό	114
Εικόνα 95. Επιλογή "Το Πρόγραμμά μου" από την οθόνη "Ο Λογαριασμός μου"	115
Εικόνα 96. Οθόνη "Το Πρόγραμμά μου" παραπομπή στο χάρτη με τα επιλεγμένα κτήρια	115
Εικόνα 97. Χάρτης που δείχνει τις αποστάσεις μεταξύ των κτηρίων που έχει επιλέξει ότι επιθυμεί να επισκεφθεί	116
Εικόνα 98. Επιλογή "Τα Αρχεία μου" από την οθόνη "Ο Λογαριασμός μου"	116
Εικόνα 99. Στην οθόνη υπάρχουν όλοι οι φάκελοι με τα αρχεία που έχει ανεβάσει ο χρήστης	117
Εικόνα 100. Δημιουργία φακέλου για την προσθήκη κτηρίου	117
Εικόνα 101. Ο φάκελος για το Αρχοντικό Πρασσακάκη με φωτογραφίες και σχόλια που έχει ανεβάσει ο χρήστης και την εικονική περιήγηση που έχει προσθέσει η εφαρμογή	118
Εικόνα 102. Δυνατότητα μεγέθυνσης φωτογραφιών	118
Εικόνα 103. Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης εφαρμογής	126
Εικόνα 104. Διάγραμμα επιτυχίας εργασιών για όλους τους χρήστες	127

Εικόνα 105. Διάγραμμα μέτρησης χρόνου κάθε εργασίας	128
Εικόνα 106. Ποσοτικά αποτελέσματα ερωτηματολογίου	131

Λίστα πινάκων

Πίνακας 1. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την ενημέρωση	33
Πίνακας 2. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την ψυχαγωγία	34
Πίνακας 3. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την προσβασιμότητα	35
Πίνακας 4. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την ευχρηστία	35
Πίνακας 5. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την οργάνωση της ξενάγησης	36
Πίνακας 6. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο το κοινωνικό στοιχείο	36
Πίνακας 7. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την εξατομίκευση	38
Πίνακας 8. Λειτουργικές απαιτήσεις	69
Πίνακας 9. Μη λειτουργικές απαιτήσεις	70
Πίνακας 10. Αισθητικές απαιτήσεις	70
Πίνακας 11. Λύσεις λειτουργικών απαιτήσεων	96
Πίνακας 12. Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων αξιολόγησης	125
Πίνακας 13. Εργασίες σεναρίου χρήσης	126

1. Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή του θέματος

Στις μέρες μας όπου η τεχνολογία παρουσιάζει ραγδαία εξέλιξη και πλέον ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού χρησιμοποιεί σε καθημερινή βάση υπολογιστές, tablets και smartphones κυκλοφορούν στην αγορά συνεχώς νέες εφαρμογές για αυτά τα μέσα. Κάθε οργανισμός που θέλει να είναι ανταγωνιστικός, εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες που του προσφέρει η τεχνολογία και το διαδίκτυο για την προβολή του και την εξυπηρέτηση των πελατών του.

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να μελετήσουμε την απήχηση της τεχνολογίας στον κλάδο του πολιτισμού καθώς επίσης και να αναπτύξουμε ένα νέο πληροφοριακό σύστημα για την ανάδειξη των νεοκλασικών της Σύρου. Εξετάζουμε υπάρχουσες εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί για χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς και καλούμαστε να σχεδιάσουμε μια διαδραστική εφαρμογή με σκοπό να βελτιωθεί ο τρόπος που μέχρι στιγμής οι πολιτιστικοί οργανισμοί παρουσίαζαν τα εκθέματά τους.

Οι πρώτες εφαρμογές πολιτιστικών ιδρυμάτων ξεκίνησαν σαν παράθεση εικόνων και κειμένου έπειτα έγιναν πιο δυναμικές και διαδραστικές ενισχύοντας το ενδιαφέρον για εξερεύνηση (Sylaiou S. et al., 2009). Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται και προσφέρει συνεχώς νέα μέσα στην σχεδίαση το περιεχόμενο των διεπαφών οφείλει να προσαρμόζεται συνεχώς στα νέα δεδομένα.

Η Σύρος αποτελεί ταξιδιωτικό προορισμό που τους καλοκαιρινούς μήνες συγκεντρώνει μεγάλο αριθμό επισκεπτών. Προτείνουμε την σχεδίαση μιας διαδικτυακής ιστοσελίδας που θα παραθέτει συγκεντρωμένα τα νεοκλασικά κτήρια παρουσιάζοντας την ολοκληρωμένη εικόνα του νησιού. Έχει παρατηρηθεί εξάλλου ότι οι τουριστικές ιστοσελίδες επηρεάζουν τις αποφάσεις των ανθρώπων πριν από την αναχώρησή τους για ένα μέρος. Μέσω της εφαρμογής λοιπόν κάθε τουρίστας θα ενημερώνεται για τον πολιτιστικό πλούτο του νησιού και θα έχει την δυνατότητα να το επιλέξει για προορισμό του.

Η εφαρμογή θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί πριν την επίσκεψη του χρήστη στο νησί - προκυμμένου να οργανώσει το ταξίδι του ή απλά και μόνο να πληροφορηθεί για τον τόπο, αλλά και κατά την διάρκεια παραμονής του - ενώ επισκέπτεται τους χώρους ενδιαφέροντος - και μετά την επιστροφή του - για να ξαναδεί τα μέρη που επισκέφθηκε αλλά και για να αποθηκεύσει ψηφιακό υλικό από το ταξίδι του.

Σημασία έχει να κατανοήσουμε τις δυνατότητες που μας προσφέρει η τεχνολογία για να σχεδιάσουμε το πληροφοριακό σύστημα. Θα επικεντρωθούμε στην συμπεριφορά των χρηστών, στο ενδιαφέρον που δείχνουν για πολιτιστικά θέματα και στις απαιτήσεις που εκφράζουν ώστε να προκύψει η σχεδιαστική λύση. Το πληροφοριακό σύστημα θα ακολουθεί τις αρχές ευχρηστίας και θα είναι προσβάσιμο σε όλους.

Έχει παρατηρηθεί ότι η ελκυστικότητα των τουριστικών ιστοσελίδων και η πληρότητα των πληροφοριών έχει σημαντικό αντίκτυπο στις επιλογές των

ταξιδιωτών (Zhou, Q., & DeSantis, R. , 2005). Η συγκεκριμένη εφαρμογή θα περιέχει πλούσιο πολυμεσικό υλικό όπως εικονική περιήγηση στους χώρους των νεοκλασικών, γκαλερί φωτογραφιών και διαδραστικούς χάρτες.

Η ψηφιακή αναπαράσταση των αξιοθέατων που θα παρέχει η εφαρμογή θα εξυπηρετεί άτομα μεγάλα σε ηλικία ή με αναπηρία που αδυνατούν να ταξιδέψουν και να θαυμάσουν από κοντά το μεγαλείο του τόπου. Ακόμα και όσοι έχουν όμως την δυνατότητα να επισκεφθούν τα μνημεία μπορούν μέσα από την ψηφιακή απεικόνιση να αποκτήσουν μια πιο πλήρη εικόνα των χώρων εστιάζοντας σε λεπτομέρειες που δεν παρατηρήσαν από κοντά.

Ψηφιακές εφαρμογές ξενάγησης για πολιτιστικούς χώρους έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια και ορισμένες από αυτές παρέχονται δωρεάν στο διαδίκτυο. Στις περισσότερες όμως δεν υπάρχει η παρουσία του χρήστη στον εικονικό κόσμο. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή αξιοποιούμε και συνδυάζουμε υπάρχουσες τεχνολογίες ώστε να προσφέρουν ένα διαδραστικό περιβάλλον στο χρήστη χωρίς να είναι όμως δαπανηρό το κόστος κατασκευής.

1.2 Ορισμός Προβληματικού Χώρου

Ιστορικά μνημεία, μουσεία , νεοκλασικά κτήρια και γενικότερα αξιοθέατα κινούν το ενδιαφέρον των ανθρώπων να τα επισκεφθούν όχι μόνο για εκπαιδευτικούς-μορφωτικούς λόγους αλλά και για την προσωπική τους ευχαρίστηση ακόμα και την έμπνευσή τους. Η Σύρος διαθέτει τουριστική κίνηση την οποία πρέπει και να διαχειριστεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν συγκεντρωμένα τα αξιοθέατα και τα δημόσια κτήρια του νησιού ώστε κάποιος να μπορεί να ανατρέξει για να βρει πληροφορίες. Υπάρχει πληθώρα διασκορπισμένων πληροφοριών στο διαδίκτυο για κτήρια όπως το θέατρο Απόλλων και το Δημαρχείο αλλά μόνο τυχαία βρίσκει κανείς πληροφορίες για άλλα νεοκλασικά κτήρια του νησιού. Υπάρχουν πολλά κτήρια τα οποία δεν βρίσκονται στην Ερμούπολη ή σε κεντρικά σημεία της πρωτεύουσας με αποτέλεσμα να τα γνωρίζει και να τα επισκέπτεται μικρός αριθμός ατόμων. Έχουν γίνει αρκετές φορές προσπάθειες για την καταγραφή όλων των κτηρίων, ακόμα όμως δεν υπάρχει μια ολοκληρωμένη πρόταση.

Επίσης χρειάζεται πολύς χρόνος και συχνές επισκέψεις στον ίδιο χώρο ώστε ο ανθρώπινος εγκέφαλος να συλλάβει όλα τα σημεία ενδιαφέροντος τέτοιων φορτισμένων ιστορικά χώρων. Ακόμα ορισμένα κτήρια μπορεί να ανήκουν στην ιδιοκτησία οργανισμών ή να είναι ιδιόκτητα με αποτέλεσμα οι τουρίστες να μην έχουν την δυνατότητα να τα επισκεφθούν. Οι πολιτιστικοί οργανισμοί όμως οφείλουν να εκθέτουν ανοιχτά στο κοινό την υλική και άυλη κληρονομιά της ανθρωπότητας και του περιβάλλοντός, με στόχο την εκπαίδευση, την μελέτη και την απόλαυση (ICOM, 2007). Είναι σημαντικό λοιπόν να βρεθεί τρόπος ώστε η εικόνα των κτηρίων να μην παραμένει στην αφάνεια αλλά έστω και ψηφιακά να είναι διαθέσιμα στο κοινό.

Επιτραπέζια εικονικά περιβάλλοντα έχουν σχεδιαστεί για να απεικονίσουν ψηφιακά τους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς και διάφορες εκθέσεις ανά καιρούς. Μια έκθεση ενός μουσείου διαμορφώνεται από το περιβάλλον, τις προσωπικές απαιτήσεις του επισκέπτη και το κοινωνικό στοιχείο της επίσκεψης (Falk & Dierking 2000). Στις ψηφιακές εκθέσεις όμως, απουσιάζει το κοινωνικό στοιχείο με αποτέλεσμα η περιήγηση να στερείται ρεαλιστικότητας.

1.3 Στόχοι Μελέτης

Με την συγκεκριμένη διπλωματική στοχεύουμε :

- να μελετήσουμε τις δυνατότητες που μας προσφέρει μέχρι στιγμή η τεχνολογία στο συγκεκριμένο θεματικό πλαίσιο. Μέσα από την σύγκριση υπάρχουσών εφαρμογών σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, βλέπουμε πως οργανισμοί από το εσωτερικό και το εξωτερικό έχουν αξιοποιήσει την τεχνολογία για την προώθηση τους και την διάδοση του πολιτισμού.
- να καταγράψουμε τις απαιτήσεις των χρηστών από παρόμοια συστήματα. Τι αναζητούν και σε ποιο βαθμό οι υπάρχουσες εφαρμογές καλύπτουν τις απαιτήσεις της πλειοψηφίας.
- να σχεδιάσουμε και υλοποιήσουμε μια εφαρμογή που θα παρουσιάζει με βέλτιστο τρόπο τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου, δεν θα στερείται ρεαλιστικότητας και θα έχει διαδραστικό χαρακτήρα. Ακολουθούμε μια χρηστοκεντρική προσέγγιση που εστιάζει στο χρήστη και ακολουθεί τις αρχές ευχρηστίας στο σχεδιασμό.
- να αξιολογήσουμε την τελική σχεδιαστική πρόταση σε πραγματικές συνθήκες με σκοπό την λήψη συμπερασμάτων από τους χρήστες που θα βοηθήσουν στην βελτίωση του προϊόντος έτσι ώστε να είναι έτοιμο για χρήση.

1.4 Μεθοδολογία Προσέγγισης

Η τεχνολογία λογισμικού έχει αναπτύξει πρότυπες μεθόδους και εργαλεία που επιτρέπουν τη συστηματική ανάπτυξη προϊόντων λογισμικού. Οι μέθοδοι ορίζουν την σειρά με την οποία θα εκτελεστούν οι ενέργειες, πότε και πόσο θα διαρκέσει η κάθε εργασία και θέτουν κριτήρια για την αξιολόγηση της προόδου του έργου. Για την συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέχθηκε η μεθοδολογία κατασκευής πρωτοτύπων,

δηλαδή πρόχειρων εκδόσεων του προϊόντος που αποτελούν λεπτομέρειές του τελικού συστήματος. Στόχος είναι η συνεργασία με τον πελάτη και η δημιουργία μιας έκδοσης συστήματος που θα προκύπτει από την αρχική περιγραφή. Με την γρήγορη ανάπτυξη και παράδοση του πρωτοτύπου στους χρήστες συνεχώς ανατροφοδοτείται η διαδικασία σχεδίασης και βελτιώνεται το τελικό σύστημα. Η μελέτη του απευθυνόμενου κοινού και η καταγραφή πολύ καλά τεκμηριωμένων απαιτήσεων αποτελούν βασικές ενέργειες για την εξέλιξη του έργου.

Τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθοδολογίας είναι:

- ✓ Η μείωση του χρόνου ανάπτυξης του λογισμικού
- ✓ Η μεγάλη πιθανότητα ανάπτυξης λογισμικού φιλικού προς το χρήστη
- ✓ Η σταδιακή αύξηση της ικανοποίησης του χρήστη λόγω της παρέμβασής του στην διαδικασία ανάπτυξης του προϊόντος

Ο κύκλος ανάπτυξης ενός συστήματος διανύει τέσσερις φάσεις τον προγραμματισμό, την ανάλυση, την σχεδίαση και την υλοποίηση (Ζήσης Δ. & Λέκκας Δ., 2015).

Αρχικά στο στάδιο του προγραμματισμού εφόσον απαντήσουμε στο ερώτημα γιατί είναι χρήσιμο να κατασκευαστεί το σύστημα, ποιο είναι το πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε και τι στόχους έχουμε, οργανώνουμε ένα πλάνο εργασιών το οποίο ακολουθούμε κατά την εκτέλεση του έργου.

Στη φάση της ανάλυσης εντοπίζουμε τον προβληματικό χώρο και το κοινό στο οποίο απευθύνεται η εφαρμογή, τις προδιαγραφές που θέλουμε να έχει το σύστημα και σε τι περιβάλλον σκεφτόμαστε ότι θα χρησιμοποιηθεί. Η διαδικασία ξεκινάει με την καταγραφή των απαιτήσεων συνδυάζοντας τα ευρήματα από προηγούμενες μελέτες, κάνοντας συνεντεύξεις και μοιράζοντας ερωτηματολόγια στους ενδιαφερόμενους. Έπειτα περιγράφουμε αναλυτικά τον τρόπο λειτουργίας του νέου συστήματος.

Όταν φτάσουμε στο σχεδιαστικό κομμάτι ασχολούμαστε με το πώς θα λειτουργήσει το σύστημα από άποψης υλικού, λογισμικού, διαδικτυακής υποδομής, διεπαφής χρήσης καθώς και εργαλείων που είναι απαραίτητα για τη φάση της ανάπτυξης του προϊόντος. Επιλέγεται η μεθοδολογία ανάπτυξης λογισμικού και κατασκευάζεται βήμα βήμα η δομή της εφαρμογής. Με βάση τον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό και την σχεδίαση για όλους μελετάμε την συμπεριφορά του χρήστη και τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνονται ορατές οι λειτουργίες του συστήματος.

Τέλος η υλοποίηση είναι η διαδικασία κατασκευής του νέου συστήματος με τα μέσα που επιλέχθηκαν και βασίζεται στην αναλυτική περιγραφή της σχεδίασης. Ολοκληρώνοντας την διαδικασία κατασκευής του πρωτοτύπου πραγματοποιείται και μια τυπική ή άτυπη αξιολόγηση του συστήματος για την καταγραφή αλλαγών ή βελτιώσεων που πρέπει να γίνουν.

1.5 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία αποτελείται από πέντε βασικές ενότητες την βιβλιογραφική έρευνα, την ανάλυση, την σχεδίαση, την υλοποίηση και την αξιολόγηση.

Βιβλιογραφική έρευνα

Αρχικά ορίστηκε το θεματικό πλαίσιο μέσα στο οποίο κινούμαστε, τι θεωρούμε πολιτιστική κληρονομιά και ποιο το ζητούμενο της εργασίας. Έπειτα μελετήθηκαν ψηφιακές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται για την ανάδειξη πολιτιστικών χώρων. Με βάση την βιβλιογραφία χαρτογραφήσαμε τις απαιτήσεις των χρηστών και έγινε μια αξιολόγηση υπάρχοντων συστημάτων.

Ανάλυση

Αναλύθηκαν τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν οι διαδικτυακές ιστοσελίδες σε σχέση με άλλες εφαρμογές. Έπειτα ασχοληθήκαμε πιο ειδικά με τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην προσομοίωση εικονικών κόσμων και για τη χαρτογράφηση που είναι δυο βασικά στοιχεία των διαδικτυακών ιστοσελίδων. Καθώς ο στόχος μας είναι η σχεδίαση ενός συστήματος για την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς της Σύρου πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα για το συγκεκριμένο νησί. Μετά δημιουργήθηκαν μοντέλα προσωπικοτήτων χρηστών για την εφαρμογή που καλούμαστε να σχεδιάσουμε.

Σχεδίαση

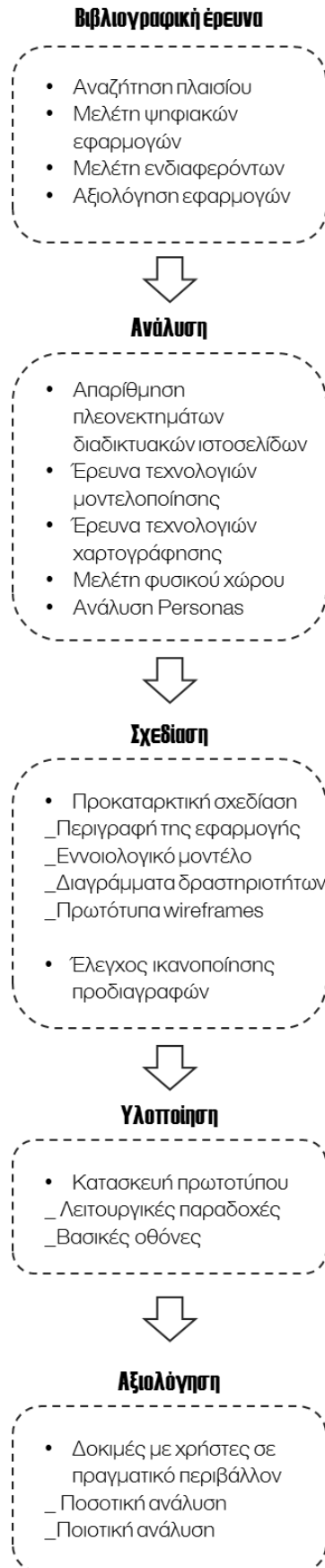
Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο προτείνουμε σχεδιαστικές λύσεις που ικανοποιούν τις απαιτήσεις των χρηστών. Ξεκινήσαμε με την καταγραφή των σχεδιαστικών προδιαγραφών και έπειτα ορίσαμε την ροή των εργασιών του συστήματος. Για αυτό το λόγο σχεδιάσαμε το εννοιολογικό μοντέλο, διαγράμματα δραστηριοτήτων και πρότυπα οθονών σε wireframe και σενάρια χρήσης με βάση τα συγκεκριμένα personas που αναπτύξαμε παραπάνω. Τέλος ελέγξαμε αν δόθηκαν λύσεις για όλες τις σχεδιαστικές προδιαγραφές και επιτεύχθηκαν όλοι οι στόχοι.

Υλοποίηση

Το στάδιο της υλοποίησης είναι η διαδικασία κατασκευής της εφαρμογής. Περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος σχεδίασης του πρωτοτύπου τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, οι λειτουργικές παραδοχές και τα γραφικά στοιχεία που επιλέχθηκαν ή σχεδιάστηκαν. Έπειτα μέσω της παρουσίασης των βασικών οθονών οπτικοποιούνται όλες οι λειτουργίες.

Αξιολόγηση

Στο τέλος πραγματοποιούνται δοκιμές με χρήστες και αξιολογήθηκε το σύστημα βάση συγκεκριμένων κριτηρίων. Κατά την διαδικασία αυτή προέκυψαν διάφορα συμπεράσματα και προτάσεις επανασχεδιασμού.



Εικόνα 1. Στάδια ανάπτυξης διπλωματικής εργασίας

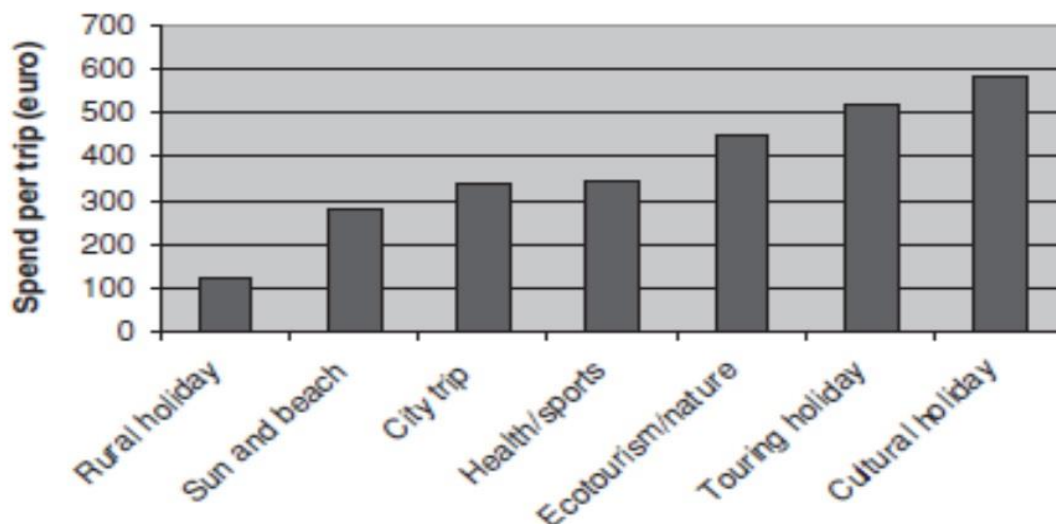
2. Βιβλιογραφική έρευνα

2.1 Θεματικό πλαίσιο

Ο τουρισμός καλύπτει ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, όπως μετακίνηση, αξιοθέατα, χαλάρωση και ψώνια. “Το Διαδίκτυο και η ανάπτυξη τεχνολογίας βάζει πρωτοφανείς ποσότητες ποικίλης γεωγραφικής πληροφορίας στα άκρα του δακτύλου ενός χρήστη, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ποικιλοτρόπως στα διαδοχικά στάδια του τουρισμού” (Δεληκαράογλου Δ., n.d) (Tourism Value Chain) που είναι:

Κρατήσεις - Μεταφορά - Διαμονή - Προορισμός

Ο πολιτισμός κάθε τόπου αποτελεί αντικείμενο τουριστικής αξιοποίησης. Έρευνες παρουσιάζουν ότι το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού ταξιδεύει σε μια χώρα προκειμένου να επισκεφθεί τα μνημεία της. Το ενδιαφέρον για την συλλογή ιστορικών έργων τέχνης, η προστασία και διατήρηση των ιστορικών τόπων έχει εξελίξει την μορφή του τουρισμού. Ο όρος *creative tourism* έχει εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια και προσφέρει μια εξελιγμένη μορφή παρουσίασης του πολιτισμού μιας χώρας. Οι παραδοσιακοί τρόποι ανάδειξης του πολιτισμού παρουσιάζουν πλέον μεγάλες αλλαγές στον τρόπο που εστιάζουν την κοινωνία. Οι τουρίστες έχουν την δυνατότητα όχι μόνο να πληροφορηθούν για τον πολιτισμό κάθε χώρας αλλά να συμμετέχουν σε δραστηριότητες που τους ψυχαγωγούν και τους βοηθούν να αφομοιώσουν την διαφορετική κουλτούρα. Στην εξέλιξη αυτή έχει συμβάλει η εμφάνιση νέων τεχνολογιών και η αξιοποίηση της διαδεδομένης χρήσης υπολογιστών, κινητών τηλεφώνων και άλλων φορητών συσκευών για τις οποίες αναπτύσσονται ολοένα και περισσότερες εφαρμογές στον τομέα του τουρισμού.



Εικόνα 2. Ποσοστό ενδιαφέροντος τουριστών για την πολιτιστική κληρονομιά ενός τόπου- κατανάλωση Ευρώ (Richards, 2011)

Στην ερευνά μας αναλύουμε ψηφιακές εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί με σκοπό την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς διάφορων ταξιδιωτικών προορισμών. Τρόποι μηχανογράφησης και ψηφιοποίησης της πολιτιστικής

κληρονομιάς και δυνατότητες μεταφοράς των πληροφοριών μέσω της επικοινωνίας ανθρώπου - υπολογιστή εκφράζονται μέσω του ψηφιακού πολιτισμού (Deuze M., 2006). Με τον όρο "Πολιτιστική Κληρονομιά" αναφερόμαστε σε μνημεία, διατηρητέα κτήρια, οικολογικές ζώνες διατήρησης, τοποθεσίες μνήμης και γενικότερα ίχνη του παρελθόντος στο παρόν (Harrison R., 2010). Η έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι σύνθετη, δεν αναφέρεται μόνο στα υλικά πολιτιστικά αγαθά που αναφέρθηκαν παραπάνω αλλά και στη διανοητική πολιτιστική κληρονομιά και την ιδεολογική παράδοση. Έτσι πέρα από την παρατήρησή της αρχιτεκτονικής των κτισμάτων οι χώροι αυτοί φέρουν αρχαιολογική, ιστορική, επιστημονική και συναισθηματική αξία. Στην έρευνά μας χρησιμοποιούμε τον όρο "μουσείο" για να απλοποιήσουμε την σύνθετη έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς και να επικεντρωθούμε συγκεκριμένα σε ευρήματα έρευνών από μουσειακούς χώρους.

Μια συλλογή από ψηφιακά μέσα όπως εικόνες, ήχος, αρχεία ιστορικού ενδιαφέροντος προσβάσιμα από ηλεκτρονικά συστήματα αποτελούν το εικονικό μουσείο (Encyclopedia Britannica online). Επί του παρόντος, ψηφιακές εφαρμογές σχεδιάζονται είτε για τις διαδικτυακές ιστοσελίδες των πολιτιστικών οργανισμών, είτε για τεχνολογικά συστήματα εγκατεστημένα στο φυσικό χώρο κάθε μουσείου.

Πολλές υπηρεσίες έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούν τις δυνατότητες του διαδικτύου ως ένα συμπλήρωμα των παραδοσιακών μεθόδων παροχής υπηρεσιών (Ritchie H. & Blanck P., 2003). Μέσω των ιστοσελίδων τουριστικοί οργανισμοί επικοινωνούν και ενημερώνουν το κοινό παρέχοντας 24ώρη πρόσβαση σε όλους τους απομακρυσμένους χρήστες μέχρι και χρήστες με κινητικά προβλήματα. Οι ιστοσελίδες μπορεί να περιέχουν: νέα για εκδηλώσεις και εκπαιδευτικά προγράμματα, τιμές εισιτηρίων, εικονική ξενάγηση στους χώρους τους, βάσεις δεδομένων, ψηφιοποιημένο υλικό, συνδέσεις με άλλες ιστοσελίδες, online υπηρεσίες όπως την υπηρεσία Συχνών Ερωτήσεων, κ.ά. (Ανδρέου I., 2008). Με όλα αυτά τα μέσα η παρουσίαση του υλικού γίνεται ενδιαφέρουσα και βιωματική και επιτυγχάνεται ο στόχος της διεύρυνσης των μαθησιακών οριζόντων.

Από την άλλη πλευρά η εμφάνιση εξελιγμένων τεχνολογικών μέσων στους ίδιους τους χώρους ενισχύει την παρουσίαση των εκθεμάτων και αυξάνει την επισκεψιμότητα. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι χρήστες μπορούν να αλληλοεπιδράσουν με τον φυσικό χώρο, τα εκθέματα (αντικείμενα και πληροφορίες) και με άλλους επισκέπτες. Η φύση της μαθησιακής διαδικασίας διαμορφώνεται από το φυσικό περιβάλλον μιας έκθεσης, τις προσωπικές απαιτήσεις του επισκέπτη καθώς και το κοινωνικό στοιχείο της επίσκεψης (Falk & Dierking, 2000). Στην κατηγορία αυτή συναντάμε από οπτικοακουστικό υλικό όπως διαδραστικές οθόνες ή συστήματα ακουστικής ξενάγησης (audio-guides) μέχρι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας για την αναδόμηση ερημωμένων τοποθεσιών πολιτιστικής κληρονομιάς.

Παρακάτω μελετάμε τρόπους ανάδειξης της πολιτιστικής κληρονομιάς αξιοποιώντας υπάρχουσες τεχνολογίες. Κάνουμε μια κατηγοριοποίηση ως προς το περιεχόμενο των εφαρμογών και αναλύουμε συγκεκριμένα παραδείγματα για κάθε κατηγορία.

2.2 Τρόποι ανάδειξης πολιτιστικής κληρονομιάς

2.2.1 Διαδικτυακές ιστοσελίδες (Web pages)

Τα μουσεία είναι κέντρα πληροφόρησης για την ιστορία και την πολιτιστική κληρονομιά. Ως πολιτιστικά κέντρα επιθυμούν να μυήσουν τον κόσμο στον χώρο του πολιτισμού (Ανδρέου Ι., 2008). Δημιουργώντας επίσημες ιστοσελίδες προσφέρουν πληροφορίες για τις συλλογές τους. Τυπικά οι ιστοσελίδες μέσω του μενού πλοήγησης και διάφορων συνδέσμων ενημερώνουν και εκπαιδεύουν το κοινό, παρέχοντας δωρεάν πόρους και ιδρύοντας σχέσεις με τους ίδιους τους οργανισμούς (Ritchie & Blanck, 2003).

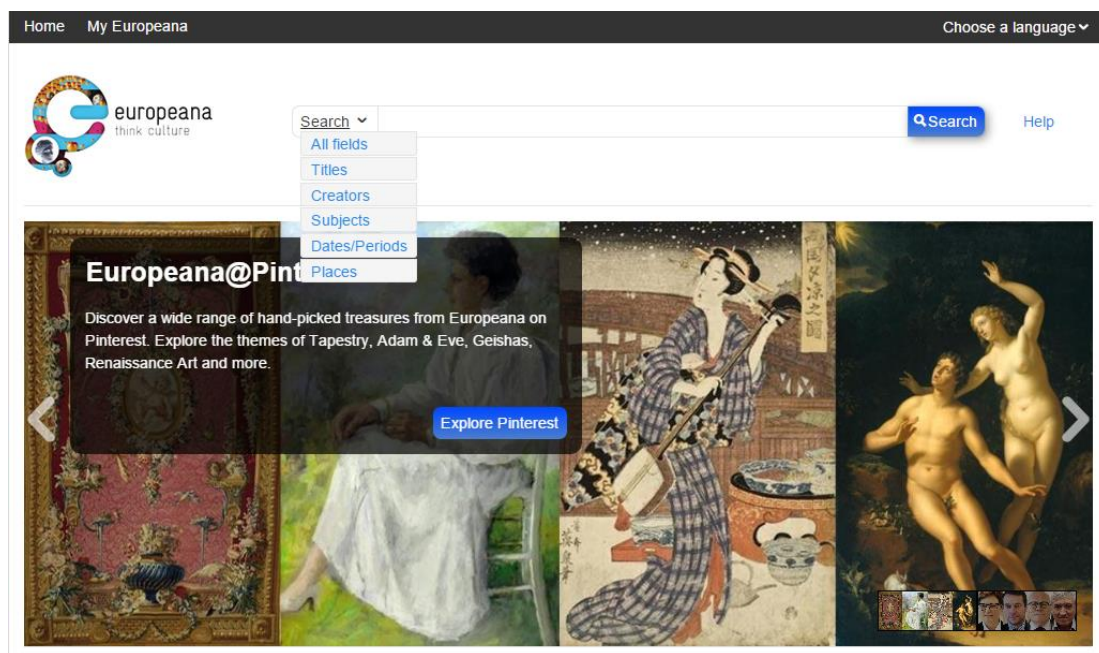
Ο Παγκόσμιος Ιστός δημιούργησε ένα χώρο για την δημοσίευση υλικού και την ανταλλαγή δεδομένων (Navarrete, 2014). Με την δυναμική του διαδικτύου και την παροχή πλούσιων πολυμεσικών εφαρμογών το κοινό μπορεί να ενημερώνεται για τους χώρους άμεσα, να τους επισκέπτεται εικονικά ακόμα και να παρακολουθεί εκθέσεις όταν διεξάγονται. Η δυνατότητα όμως να επισκεφθεί κάποιος ένα μουσείο εικονικά γεννά την ανησυχία μήπως η αξία της επίσκεψης στο φυσικό χώρο υπονομεύεται. Αυτό εξαρτάται από τον τρόπο παρουσίασης του ψηφιακού υλικού μέσω των ιστοσελίδων. Σήμερα οι ιστοσελίδες δίνουν πολλές δυνατότητες να προβάλλουν οι οργανισμοί ελκυστικά το προϊόν τους. Η προβολή πραγματικών στοιχείων συνήθως κερδίζει τις εντυπώσεις των δυνητικών επισκεπτών.

Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα

- 👍 Οι διαδικτυακοί τόποι ηλεκτρονικού τουρισμού παρέχουν συγκεντρωμένες, καλά δομημένες και πρόσφατα ενημερωμένες πληροφορίες.
- 👍 Το διαδίκτυο επιτρέπει την ελεύθερη διακίνηση πληροφοριών.
- 👍 Μεγάλη προσβασιμότητα.
- 👍 Ο χρήστης δεν υπόκειται σε περιορισμούς χώρου και χρόνου.
- 👍 Οι τουρίστες πληροφορούνται εκ των προτέρων για να διαμορφώσουν το πρόγραμμά τους.
- 👎 Το περιεχόμενο των ιστοσελίδων συνήθως δεν είναι σχεδιασμένο για ταυτόχρονη εξερεύνηση με την ξενάγηση στον πραγματικό χώρο.
- 👎 Λόγω του μεγάλου φόρτου πληροφοριών δεν είναι πάντα ξεκάθαρο το πλήθος των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι ιστοσελίδες, με αποτέλεσμα ο επισκέπτης να δαπανά αρκετό χρόνο προκειμένου να βρει αυτό που χρειάζεται.

Europeana:

Είναι μια ψηφιακή βιβλιοθήκη που προσφέρει πάνω από 4,6 εκατομμύρια ψηφιοποιημένα αντικείμενα από βιβλία, χάρτες, φωτογραφίες, πίνακες και γενικότερα έγγραφα που προσφέρουν διάφορα πολιτιστικά ιδρύματα στην Ευρώπη. Προβάλλει συλλογές πολιτιστικού περιεχομένου για καλλιτέχνες της Ευρώπης από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Κάθε χρήστης μπορεί να διαβάζει πληροφορίες για τα έργα στην γλώσσα της επιλογής του. Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη περιέχει πληροφορίες για θέματα που αφορούν τη λογοτεχνία, την ιστορία, την τέχνη και τον κινηματογράφο ευρωπαϊκών πόλεων. Τα πολιτιστικά ιδρύματα που συνεργάζονται με την Europeana οργανώνουν το περιεχόμενο ανά θεματικές ενότητες ώστε κάθε χρήστης να μπορεί να αναζητήσει συναφείς πληροφορίες με έργα του ενδιαφέροντος του (European Commission, 2009).



Εικόνα 3. Επίσημη ιστοσελίδα Europeana

Smithsonian Institution National Museum of Natural History:

Η προσωπική ιστοσελίδα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας του Smithsonian προσφέρει προηγμένα πρόγραμμα περιήγησης στο διαδίκτυο. Το εικονικό μουσείο περιέχει πάνω από 360 εκθέματα του ιστοιτούτου Smithsonian. Ο επισκέπτης μπορεί να παρατηρήσει τον πραγματικό χώρο του μουσείου μέσα από πανοραμικές φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης (Jones G. and Christal M., 2002). Περιέχει πληροφορίες για το μουσείο, για εκπαιδευτικά και εθελοντικά προγράμματα και την ατζέντα με εκθέσεις που θα φιλοξενήσει. Επίσης οι επισκέπτες της ιστοσελίδας μπορούν να δωρίσουν χρήματα online για την ανακαίνιση και την συντήρηση του μουσείου

2.2.2 Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών (Handheld devices)

Πολλοί μουσειακοί χώροι ψάχνουν τρόπους για να προσφέρουν μια πλούσια εμπειρία επίσκεψης στο κοινό. Παρέχουν στους επισκέπτες φορητές συσκευές που τους ξεναγούν στους χώρους. Οι φορητές συσκευές (handheld devices) μπορεί να είναι είτε συστήματα ακουστικής ξενάγησης είτε PDAs (Personal Digital Assistant) ή tablets. Πολλές εφαρμογές μουσείων είναι πλέον συμβατές σε smartphones με αποτέλεσμα να προσφέρουν στους χρήστες την δυνατότητα να φέρουν πάντα μαζί τους ένα προσωπικό τουριστικό οδηγό.

Στην περίπτωση των συστημάτων ακουστικής ξενάγησης οι επισκέπτες ακούνε από την συσκευή πληροφορίες σχετικά με τα εκθέματα σε μορφή αφήγησης (Zimmermann A., & Lorenz A., 2009). Σήμερα τα περισσότερα συστήματα ακουστικής ξενάγησης συνδυάζουν την ηχητική αφήγηση με την συνοπτική παρουσίαση πληροφοριών στην οθόνη των συσκευών. Η ξενάγηση σε PDAs και tablets από την άλλη γίνεται μέσω πλούσιων πολυμεσικών εφαρμογών με γραφικά, βίντεο, ήχο κτλ.

Το περιεχόμενο των εφαρμογών συνήθως είναι σχεδιασμένο για να χρησιμοποιείται ενώ ο χρήστης παράλληλα παρατηρεί το χώρο. Νέες αναδυόμενες τεχνολογίες για φορητές συσκευές και η ασύρματη επικοινωνία δικτύων ενισχύει την εξερεύνηση στα μουσεία (Cabrera J. S., et al., 2005). Τεχνολογίες NFC (Near Field Communication) και Qr codes χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση αντικειμένων σε κοντινή απόσταση. Πολλά μουσεία έχουν ενσωματώσει στις συλλογές τους επίσης τεχνολογίες GPS (Global Positioning System) και συστήματα IPS (Indoor Positioning System) για να εντοπίζουν με ακρίβεια τοποθεσίες στο εξωτερικό και εσωτερικό των κτηρίων αντίστοιχα εντοπίζοντας την θέση των τερματικών των χρηστών.

Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα

- 👍 Οι εφαρμογές ενισχύουν την εμπειρία της ξενάγησης.
- 👍 Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν πάντα μαζί τους ένα προσωπικό τουριστικό οδηγό.
- 👍 Ο τρόπος ξενάγησης διευκολύνει τους χρήστες να προσανατολιστούν στους χώρους.
- 👍 Λόγω προσβασιμότητας των εφαρμογών σε smartphones τα μουσεία εξοικονομούν χρήματα από την αγορά εξοπλισμού.
- 👍 Οι χρήστες κρατάνε προσωπικό αρχείο φωτογραφιών.
- 👎 Μεγάλος όγκος πληροφοριών εμφανίζεται σε οθόνες μικρών διαστάσεων.
- 👎 Οι εφαρμογές ενδείκνυνται για προσωπική ξενάγηση.
- 👎 Ο τρόπος ξενάγησης απομονώνει τον επισκέπτη από τον κοινωνικό περίγυρο
- 👎 Οι χρήστες smartphones μπορεί να αποσπά το ενδιαφέρον των χρηστών (απαντούν σε τηλεφωνήματα κ.α.)

ArtLens:

Είναι μια εφαρμογή για iPad/iPhone που έχει δημιουργηθεί για το Μουσείο Τέχνης στο Cleveland. Το ίδιο το μουσείο διαθέτει συσκευές αλλά οι επισκέπτες μπορούν να χρησιμοποιήσουν και το προσωπικό τους iPad/iPhone κατεβάζοντας την εφαρμογή από την επίσημη ιστοσελίδα του μουσείου. Ο χρήστης διαλέγει αρχικά μια από τις πέντε επιλογές του αρχικού μενού: “Near You Now (iPad)/Galleries (iPhone),” “Tours,” “Today(iPad)/Museum (iPhone),” “Scanning,” και “Favorites (iPad)/You (iPhone)” (Museums and the Web, 2014).

Near You Now/Galleries: Χρησιμοποιώντας συστήματα IPS, ο επισκέπτης αυτόματα ειδοποιείται για έργα που βρίσκονται κοντά του εφόσον χρησιμοποιεί το iPad. Αυτά τα “Προτεινόμενα έργα τέχνης» περιέχουν πληροφορίες και παραπέμπουν τον χρήστη σε άλλα σχετικά έργα. Με την επιλογή Galleries στο iPhone εμφανίζεται μια λίστα με ολόκληρη την συλλογή του μουσείου.

Scanning: Μέσω της σάρωσης ενεργοποιείται η κάμερα της συσκευής για την αναγνώριση του έργου που παρατηρεί ο χρήστης. Η λειτουργία αυτή παρέχει μια εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας εντάσσοντας στην οθόνη πληροφορίες για το αντικείμενο που απεικονίζεται.

Tours: Ο χρήστης μπορεί να ακολουθήσει μια διαμορφωμένη διαδρομή ξενάγησής στο χώρο του μουσείου είτε να πλοηγηθεί μέσα από ένα χάρτη που παρουσιάζει τα έργα τέχνης που έχει επιλέξει ο ίδιος. Στο iPhone έχει την δυνατότητα να δει μια λίστα με τα αγαπημένα έργα άλλων χρηστών.

Today/Museum: Η συγκεκριμένη στήλη προέρχεται από το περιεχόμενο της ιστοσελίδας του μουσείου και περιέχει το καθημερινό πρόγραμμα των εκδηλώσεων και των εκθέσεων.

Favorites/You: Ο χρήστης μπορεί να ανεβάσει φωτογραφίες από έργα που του άρεσαν από την συλλογή του μουσείου στην προσωπική σελίδα του στο Facebook ή στο Twitter.



Εικόνα 4. Απεικόνιση της λειτουργίας Scanning της ARTLens

GeoTourist:

Είναι ένας τουριστικός οδηγός για smartphone και tablets που προσφέρει ξενάγηση για αξιοθέατα ανά τον κόσμο. Ο κάθε χρήστης μπορεί να ορίσει την δική του περιήγηση και την γλώσσα της επιλογής του. Μπορεί επίσης να μοιραστεί φωτογραφικό υλικό και εμπειρίες μέσω των ιστοχώρων κοινωνικής δικτύωσης. Με την λειτουργία του GPS βρίσκει την θέση του στο χώρο και καθώς περιπλανιέται ακούει την ηχητική αφήγηση (Androipit, 2014). Επίσης με την λειτουργία GPS, βρίσκει και προτείνει τα πλησιέστερα αξιοθέατα γύρω από την τοποθεσία του χρήστη με αξιολογήσεις από άλλους χρήστες. Ο χρήστης μπορεί να ορίσει το πρόγραμμά του εκ των προτέρων ή να το διαμορφώνει στην πορεία. Είναι επίσης ενημερωμένο για εστιατόρια, καταστήματα, καταλύματα και χώρους ψυχαγωγίας.



Εικόνα 5. Οθόνη του Application GeoTourist

2.2.3 Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες

Στην κατηγορία αυτή συναντάμε πολυαπτικές οθόνες και διαδραστικά τραπέζια τοποθετημένα σε σταθερές εγκαταστάσεις είτε κάθετα είτε οριζόντια. Οι εγκαταστάσεις αυτές δεν είναι μεταφερόμενες και βρίσκονται συνήθως στην είσοδο των μουσείων. Περιέχουν εισαγωγικές πληροφορίες για τα εκθέματα και το μουσείο και πολλές φορές διαδραστικές εφαρμογές που συνεπαίρνουν μικρούς και μεγάλους επισκέπτες. Συγκεκριμένα ζητείται από τους επισκέπτες να διαδράσουν με το περιεχόμενο της εφαρμογής, προκειμένου να έχουν πρόσβαση

στις πληροφορίες. Έτσι δημιουργούν σχέσεις “δράσης – αντίδρασης” με αποτέλεσμα να επηρεάζουν τον ψηφιακό κόσμο σε κάθε τους κίνηση (Αυγερινού, 2015).

Οι εφαρμογές για αυτά τα μέσα είναι σχεδιασμένες για να κάνουν πιο ευχάριστη και διαδραστική την επίσκεψη στα μουσεία και στους ιστορικούς χώρους. Μέσα από το περιεχόμενο των εφαρμογών ο επισκέπτης πληροφορείται για ιστορικά θέματα και πρόσωπα καθώς και για το τι έχει την δυνατότητα να δει στο συγκεκριμένο χώρο. Λόγω της μεγάλης διάστασης των αλληλεπιδραστικών επιφανειών, πολλοί χρήστες ταυτόχρονα μπορούν να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο. Έτσι αρκετές εφαρμογές είναι σχεδιασμένες να εξυπηρετούν ομάδες ατόμων και πολλές φορές να τους παροτρύνουν να συνεργαστούν.

Στις πολυαπτικές επιφάνειες συναντάμε δυο κατηγορίες τεχνολογιών. Στην πρώτη ανήκουν τεχνολογίες στις οποίες οι χρήστες έρχονται σε επαφή με τα ψηφιακά δεδομένα χωρίς να απαιτούνται ενδιάμεσες συσκευές (αλληλοεπιδρούν μόνο με τη χρήση δακτύλων ή χειρονομιών). Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν τεχνολογίες απτικής αλληλεπίδρασης που επιτρέπουν στους χρήστες να επηρεάζουν τον ψηφιακό κόσμο μέσω της χρήσης άλλων αντικειμένων.

Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα

- 👍 Οι εφαρμογές προσφέρουν ενδιαφέροντα τρόπο αλληλεπίδρασης.
- 👍 Οι εφαρμογές είναι συνήθως σχεδιασμένες για να ενισχύουν την επικοινωνιακή διάσταση της μαθησιακής εμπειρίας.
- 👍 Μέσω της συνεργασίας γίνεται πιο εύκολη η χρήση των συσκευών και καλύτερη η αξιοποίηση του χρόνου κάθε δραστηριότητας.
- 👎 Στις περισσότερες περιπτώσεις ο επισκέπτης δεν μπορεί να αποθηκεύσει στην προσωπική του συσκευή το ψηφιακό υλικό των εφαρμογών.
- 👎 Οι εφαρμογές δεν είναι σχεδιασμένες ώστε παράλληλα με την ξενάγηση στους χώρους να γίνεται η χρήση τους.
- 👎 Οι τεχνολογικές εγκαταστάσεις αλλοιώνουν την αισθητική των ιστορικών χώρων.

UMMA Dialog Table :

Το εργαλείο αυτό βρίσκεται στο Μουσείο Τέχνης του Πανεπιστημίου του Michigan και αποτελεί το μέσο για διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Πρόκειται για μια οριζόντια οθόνη αφής μέσω της οποίας οι χρήστες παρακολουθούν βίντεο για τους καλλιτέχνες, εντοπίζουν την θέση των εκθεμάτων και διαβάζουν πληροφορίες για έργα τέχνης που είναι χρονολογικά τοποθετημένα (UMMA, n.d). Μπορούν ακόμα να αποθηκεύσουν έργα τέχνης δημιουργώντας μια δική τους συλλογή την οποία έχουν την δυνατότητα να επεξεργαστούν αργότερα από το σπίτι καθώς είναι διαθέσιμη μέσω του διαδικτύου.



Εικόνα 6. UMMA Dialog Table του UMMA Museum στο Michigan



Εικόνα 7. Αλληλεπίδραση εικονικών αντικειμένων με το φυσικό περιβάλλον στο Beyond Pages

Beyond Pages :

Είναι μια οριζόντια διαδραστική οθόνη που δημιούργησε ο καλλιτέχνης Masaki Fujihata (IAMAS, n.d). Προβάλλονται πάνω σε ένα τραπέζι οι σελίδες του βιβλίου, και ενεργοποιούνται με τη χρήση του στυλό, ζωντανεύοντας τα αντικείμενα που αναφέρονται στο βιβλίο. Ο χρήστης μπορεί να ξεφυλλίζει τις σελίδες του βιβλίου, να κινεί αντικείμενα που απεικονίζονται στην ίδια την ψηφιακή σελίδα, να ανάβει ή να σβήνει το φως της λάμπας του γραφείου καθώς χειρίζεται ένα ψηφιακό διακόπτη και γενικότερα να επιφέρει ταυτόχρονα αλλαγές και στους δύο κόσμους, τον ψηφιακό και τον φυσικό. Το διαδραστικό περιβάλλον διατηρεί την νοοτροπία διαβάσματος ενός βιβλίου αλλά παράλληλα κάνει την διαδικασία μάθησης πιο διασκεδαστική και αποδοτική.

Liliesleaf Interaction Table :

Πρόκειται για μια πολυαπτική επιφάνεια που εγκαταστάθηκε στο μουσείο Liliesleaf στη Νότια Αφρική. Η εφαρμογή πληροφορεί το κοινό για το αγρόκτημα Liliesleaf, ένα πλούσιο και πολύ σημαντικό μέρος της ιστορίας. Υπάρχουν 2 ασημένιοι κύλινδροι που παρακολουθούνται με τα τηλεχειριστήρια Wii (Pixel Project, n.d). Καθώς κινούν οι επισκέπτες τους κυλίνδρους ενεργοποιείται το ψηφιακό περιβάλλον και μεγεθύνονται οι εικόνες που θέλουν να παρατηρήσουν. Επίσης εμφανίζονται βίντεο και κείμενα στα οποία μπορούν να ανατρέξουν ενώ ταυτόχρονα έχουν την δυνατότητα να ακούσουν και ήχο.



Εικόνα 8. Liliesleaf Interaction Table

2.2.4 Εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας (Virtual reality)

Η εικονική πραγματικότητα είναι η προσομοίωση του πραγματικού ή φανταστικού κόσμου κατασκευασμένη από τρισδιάστατα ψηφιακά συστήματα την οποία οι χρήστες βιώνουν μέσω της παρουσίας τους (Sylaiou S. et al., 2009). Η προσομοίωση του κόσμου μέσω της εικονικής πραγματικότητας υπερτερεί σε σχέση με την καταγεγραμμένη απεικόνιση από φωτογραφίες και βίντεο καθώς ο χρήστης έχει την ικανότητα να επηρεάσει τον κόσμο που παρατηρεί. Σε ένα εικονικό περιβάλλον ο χρήστης νιώθει την παρουσία του στον τρισδιάστατο χώρο και οι ενέργειες του προκαλούν αλλαγές σε πραγματικό χρόνο (Burdea G. & Coiffet P., 2003).

Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας των Mehryan Nooriafshar, Ron Williams και Tek Nararayan Maraseni συστήματα εικονικής πραγματικότητας προτιμώνται σε περιπτώσεις που είναι επικίνδυνη ή αδύνατη η πρόσβαση στον πραγματικό κόσμο. Για παράδειγμα η εικονική πραγματικότητα προσφέρει τρόπους αναπαράστασης μεγάλοπρεπων κτισμάτων που δεν σώζονται ή έχουν υποστεί σοβαρές καταστροφές. Αρκετά μουσεία έχουν δημιουργήσει ειδικές εγκαταστάσεις μέσα στις οποίες οι χρήστες μπορούν να επισκέπτονται εικονικά αρχαίες πόλεις και μνημεία, βιώνοντας την ιστορία. Επίσης πολλοί πολιτιστικοί οργανισμοί παρέχουν

εικονικές ξεναγήσεις αρχαίων πολιτισμών κατασκευασμένων από προγράμματα τρισδιάστατης μοντελοποίησης δωρεάν στο διαδίκτυο.

Ανάλογα με την αίσθηση παρουσίας του χρήστη σε ένα εικονικό περιβάλλον κατηγοριοποιούμε τις εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας σε συστήματα ολικής εμπύθισης, προβολικά συστήματα και επιτραπέζια συστήματα. Με την χρήση εξοπλισμού όπως στερεοσκοπικά γυαλιά, ηλεκτρομαγνητικοί αισθητήρες κίνησης, κράνη εικονικής πραγματικότητας κ.α. ενισχύεται η αίσθηση εμπύθισης στον εικονικό κόσμο. Σε άλλες περιπτώσεις επιτραπέζια δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα επιτρέπουν σε πολλούς χρήστες να περιηγηθούν εικονικά σε ιστορικούς χώρους και να παρατηρήσουν προσομοιώσεις και ολογράμματα που αναπαριστούν την καθημερινότητά των κατοίκων. Στην τελευταία κατηγορία αν και το κόστος είναι χαμηλότερο η παρουσίαση ενός τρισδιάστατου κόσμου στην δισδιάστατη οθόνη του υπολογιστή περιορίζει τις δυνατότητες του χρήστη (Sylaiou S. et al.,2009).

Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα

- 👍 Η τεχνολογία είναι κατάλληλη όταν η πρόσβαση στον πραγματικό χώρο είναι επικίνδυνη ή αδύνατη.
- 👍 Η τρισδιάστατη οπτική εμπειρία βοηθάει στην καλύτερη απορρόφηση του μαθησιακού υλικού.
- 👍 Με την εικονική αναπαράσταση αντιμετωπίζονται προβλήματα έλλειψης χώρου που περιορίζουν τα μουσεία να εκθέσουν ευρήματα που έχουν στην κατοχή τους.
- 👍 Τα διαδικτυακά εικονικά περιβάλλοντα είναι προσβάσιμα και σε απομακρυσμένους χρήστες.
- 👎 Στην αναπαράσταση δεν μπορούν να αποδοθούν μεγάλες λεπτομέρειες.
- 👎 Η διαδικασία κατασκευής εικονικών κόσμων είναι χρονοβόρα και τα συστήματα είναι ιδιαίτερα δαπανηρά.
- 👎 Υπάρχουν χρήστες τεχνολογικά απαίδευτοι που δυσκολεύονται να χειριστούν τις εφαρμογές.
- 👎 Τα επιτραπέζια συστήματα εικονικής πραγματικότητας μειώνουν την αίσθηση εμπύθισης του χρήστη.

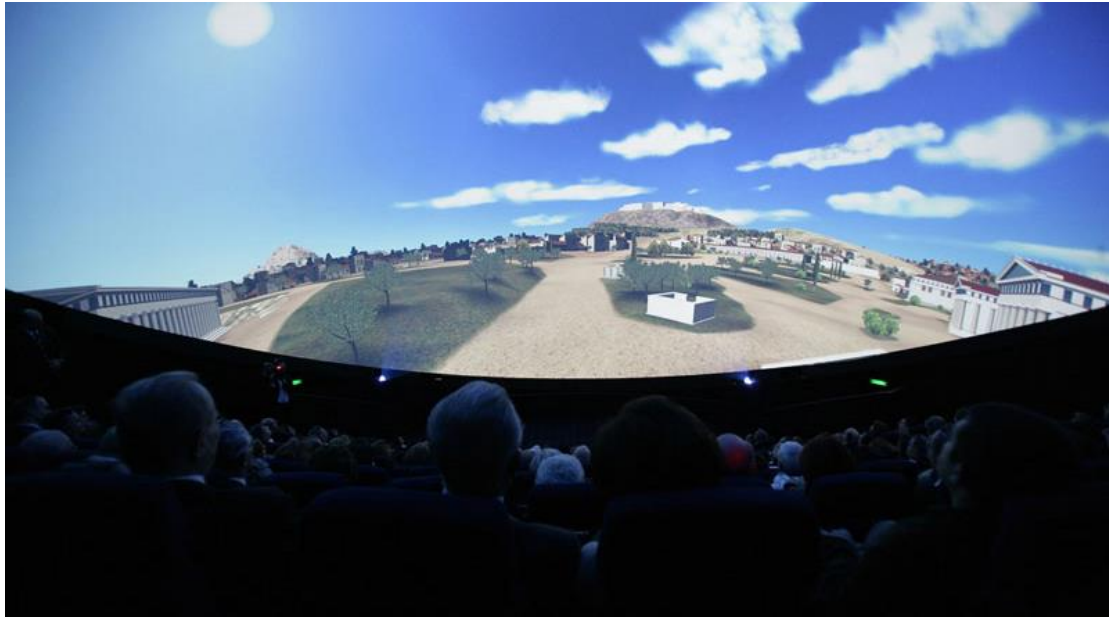
Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού:

Το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού διαθέτει συστήματα εικονικής πραγματικότητας μέσω των οποίων οι χρήστες συμμετέχουν σε εικονικά ταξίδια στον αρχαίο ελληνικό κόσμο της Μιλήτου και παίζουν παιχνίδια προκειμένου να γνωρίσουν την κλασική και βυζαντινή εποχή. Η "Μαγική Οθόνη", η "Κιβωτός" και ο "Θόλος" είναι συστήματα υψηλής τεχνολογικής υποδομής (Βλαχώνη, 2007). Το περιεχόμενο που προβάλλεται σε αυτά τα συστήματα του ΙΜΕ δεν είναι μαγνητοσκοπημένο αλλά χάρη στην τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας έχει ευελιξία και ζωντάνια. Είναι τρισδιάστατα μοντέλα που προσφέρουν τη δυνατότητα στον επισκέπτη να συμμετέχει ενεργά στην εξερεύνηση του ιστορικού κόσμου.

“Μαγική Οθόνη”: Είναι μια μεγάλη οθόνη πλάτους 1,5 και ύψους 1,2 μέτρων με κεκλιμένη θέση. Έξι περίπου άτομα μπορούν ταυτόχρονα να αλληλοεπιδρούν με το περιεχόμενο των εφαρμογών φορώντας ειδικά γυαλιά και κρατώντας μια συσκευή πλοήγησης.

“Κιβωτός”: Είναι ένα δωμάτιο όπου οι τοίχοι και το δάπεδο είναι οθόνες προβολής. Οι χρήστες φορώντας γυαλιά βλέπουν προβαλλόμενες εικόνες στο δωμάτιο που δίνουν μια τρισδιάστατη αίσθηση βάθους. Με μια συσκευή χειρός μπορούν να κινηθούν μέσα στην προβαλλόμενη εικόνα.

“Θόλος”: Είναι ένα θολωτό θέατρο που προβάλλει ψηφιακές συλλογές του Ιδρύματος. Ο χρήστης ενώ κάθεται στο κάθισμά του μπορεί να επέμβει στον εικονικό κόσμο με την βοήθεια των πλήκτρων ενός χειριστηρίου.



Εικόνα 9. Η αίθουσα του Θόλου στο ΙΜΕ

2.2.5 Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented reality)

Στην επαυξημένη πραγματικότητα τα ψηφιακά δεδομένα παρουσιάζονται στο φυσικό περιβάλλον δίνοντας την αίσθηση ότι υπάρχουν στην πραγματικότητα. Η τεχνολογία αυτή ζωντανεύει ψηφιακά δεδομένα που έχουν δημιουργηθεί στον υπολογιστή προβάλλοντάς τα στο φυσικό περιβάλλον. Συνήθως τα δεδομένα παρουσιάζουν την μορφή τρισδιάστατων ψηφιακών ειδώλων αλλά και άλλου τύπου πολυμέσα εικονογραφημένα ή σε μορφή κειμένου (Sylaiou S. et al., 2009). Συσκευές “head – mounted displays” και “virtual retinal displays” δίνουν την δυνατότητα στους χρήστες να παρατηρήσουν τις πρόσθετες πληροφορίες μέσα σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον από αισθητήρες και ενεργοποιητές (Χριστόπουλος, 2011).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην κατηγορία της επαυξημένης πραγματικότητας παρουσιάζουν οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας για κινητά (MARS = Mobile Augmented Reality Systems). Χρησιμοποιούμε ένα κινητό ψηφιακό οδηγό ο οποίος λειτουργεί σα “καθρέφτης” που σαρώνει το γύρω περιβάλλον και προσαρμόζει επιπλέον πληροφορίες πάνω σε αυτό (Damala et al., 2008). Η υπηρεσία αυτή συνδυάζει τεχνολογίες εντοπισμού θέσης, ασύρματη επικοινωνία

και φορητότητα προβάλλοντας σχετικές πληροφορίες πάνω στον πραγματικό κόσμο μέσα από την οθόνη ενός κινητού (Höllerer, T., & Feiner, S., 2004). Ένα σύστημα GPS βρίσκει την θέση του χρήστη στο χώρο και σε συνδυασμό με την ανοιχτή κάμερα επιτρέπει την προβολή ψηφιακών δεδομένων για κάθε γεωγραφικό σημείο του χώρου. Αυτή η τεχνολογία δεν απαιτεί πρόσθετες εγκαταστάσεις στα μουσεία, κάνει χρήση μόνο τα τερματικά των επισκεπτών, με αποτέλεσμα να αποτελεί μια λιγότερο δαπανηρή λύση (Damala et al., 2008).

Η δυνατότητα ενίσχυσης του πραγματικού κόσμου κάνει ακόμα πιο ζωντανή την ξενάγηση και παρέχει πληροφορίες που αλλιώς ο επισκέπτης θα ήταν αδύνατο να λάβει. Για παράδειγμα μπορεί να δει την γενική εικόνα κτηρίων που είναι κατεδαφισμένα σήμερα ή ακόμα και να βιώσει τον τρόπο ζωής μιας άλλης εποχής. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ότι δεν απομονώνει τον επισκέπτη από τον πραγματικό κόσμο αλλά του επιτρέπει να περιηγείται ταυτόχρονα στην πραγματικότητα και εικονικά.

Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα

- 👍 Ταυτόχρονη παρακολούθηση φυσικού και ψηφιακού κόσμου.
- 👍 Το περιεχόμενο εμπεριέχει πληροφορίες που ο χρήστης δεν μπορεί να λάβει παρατηρώντας το φυσικό χώρο.
- 👍 Ο χρήστης αποφεύγει την πλήρη απομόνωση στον εικονικό κόσμο.
- 👍 Οι εφαρμογές μεταφέρουν τους χρήστες σε άλλες εποχές.
- 👍 Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας για κινητά προτείνουν φτηνές λύσεις επαύξησης του περιβάλλοντος.
- 👎 Προβλήματα χειρισμού του συστήματος από μη εξειδικευμένους χρήστες.
- 👎 Η υλική υποδομή είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.
- 👎 Οι εφαρμογές δε λειτουργούν ανεξάρτητα της επίσκεψης στο φυσικό χώρο.

Archeoguide at Olympia :

Είναι μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για την αναδόμηση ερημωμένων μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς της αρχαίας Ολυμπίας ώστε να εκτιμήσουν οι επισκέπτες την όψη που είχε ο τόπος στο παρελθόν. Τρισδιάστατες ψηφιακές αναπαραστάσεις των κτηρίων παρουσιάζονται στον χρήστη ενώ έχει συνεχή οπτική επαφή με το φυσικό περιβάλλον. Ο χρήστης φοράει μια οθόνη επαυξημένης πραγματικότητας και ένα κράνος τύπου ποδηλάτου πάνω στην οποία είναι τοποθετημένα μια κάμερα και μια ψηφιακή πυξίδα (Mlahakis, 2001). Ένας δέκτης GPS υπάρχει επίσης πάνω στο φορητό υπολογιστή που κουβαλάει ο χρήστης (Mlahakis, 2001). Το σύστημα μόλις εντοπίσει το χρήστη διαθέτει θέα 360° στο φυσικό περιβάλλον με ενσωματωμένες επαυξημένες αναπαραστάσεις. Η παρουσιαζόμενη πληροφορία είναι στενά συνδεδεμένα με τη θέση και τον προσανατολισμό του χρήστη. Η εφαρμογή ακόμα περιέχει αναπαριστάμενα μοντέλα που παριστάνουν avatar αθλητές μέσα στο γήπεδο για την προσομοίωση των αθλημάτων.



Εικόνα 10. Archeoguide at Olympia. Αριστερά απεικονίζεται η οπτική του πραγματικού χώρου σήμερα και δεξιά η αναπαράσταση του επαυξημένου μοντέλου πάνω στο φυσικό χώρο

"A Future for the Past":

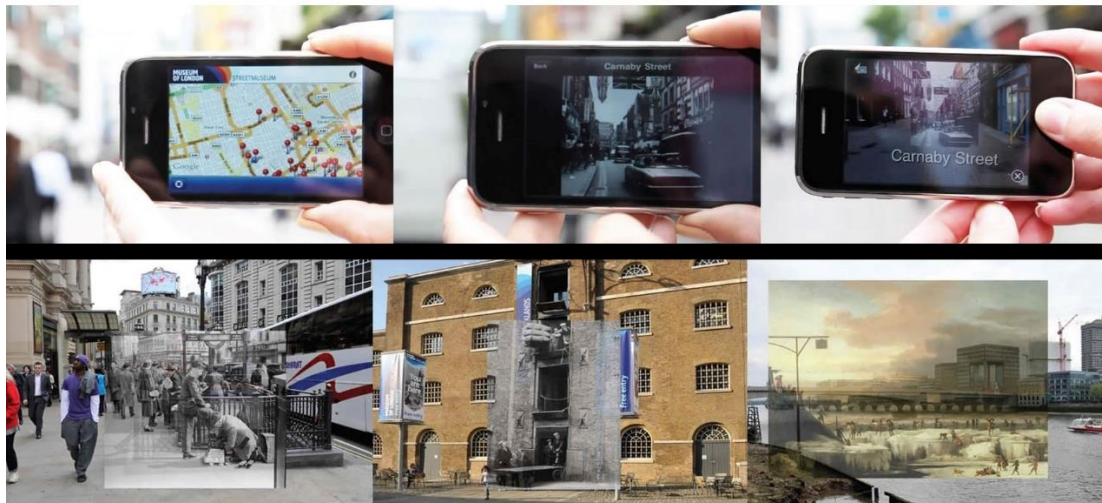
Το Allard Pierson Museum, το αρχαιολογικό μουσείο του Πανεπιστημίου του Άμστερνταμ, επέλεξε να παρουσιάσει τα εκθέματά του χρησιμοποιώντας τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας στην έκθεση με τίτλο "A Future for the Past". Φωτογραφίες μεγάλης κλίμακας εναλλάσσονταν σε μια γιγαντοοθόνη και παρουσίαζαν την εικόνα που έχουν σήμερα μνημεία μιας αρχαίας πόλης του Λατίου, που βρίσκεται περίπου 60 χλμ. νοτιοανατολικά της Ρώμης. Οι χρήστες καθώς κινούσαν μια iMac στατική οθόνη, έβλεπαν 3D αναπαραστάσεις και πληροφορίες για την όψη που είχαν τα κτήρια πριν κατεδαφιστούν (Flatley, 2009). Επίσης μέσα από συσκευές UMPC (Ultra Mobile PC) εστίαζαν σε λεπτομέρειες που ήθελαν να παρατηρήσουν από κάθε εικόνα (Flatley, 2009).



Εικόνα 11. Movable Screen στο Allard Pierson Museum του Amsterdam

Streetmuseum :

Είναι μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για iPhone από το Μουσείο του Λονδίνου για να προβάλλει την εικόνα που είχαν οι δρόμοι του πριν χρόνια πάνω στους σημερινούς (Lamkin P., 2010). Φωτογραφίες των δρόμων χρησιμοποιήθηκαν από την συλλογή του μουσείου. Αρχικά σε ένα χάρτη υπάρχουν όλες οι διαθέσιμες τοποθεσίες και συνοπτικές πληροφορίες για κάθε μία. Επιλέγοντας την τρισδιάστατη οπτική το σύστημα αφού αναγνωρίσει την θέση του χρήστη εμφανίζει την αντίστοιχη φωτογραφία που αναπαριστά το μέρος όπως ήταν πριν χρόνια. Ένα κομμάτι του παρόντος και του παρελθόντος εμφανίζονται σαν παζλ μπροστά στα μάτια του χρήστη.



Εικόνα 12. Streetmuseum iPhone application

2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την επισκεψιμότητα χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς

Οι άνθρωποι σήμερα έχουν πολύ περισσότερες δυνατότητες να πληροφορούνται γύρω από θέματα ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος καθώς οι ταξιδιωτικές υπηρεσίες προσπαθούν συνεχώς να εξελίσσονται για την καλύτερη ενημέρωσή τους. Το κοινό συνεχώς αποζητάει ένα αναβαθμισμένο περιβάλλον που του προσφέρει ποιοτική μάθηση και ψυχαγωγία. Στη συνέχεια αναλύουμε τις απαιτήσεις του απευθυνόμενου κοινού για ψηφιακές εφαρμογές που πολιτιστικής κληρονομιάς που πρακτικά είναι παράγοντες που επηρεάζουν την επισκεψιμότητα των χώρων.

2.3.1 Το είδος των ενδιαφερόμενων

Οι τουρίστες δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον για την πολιτιστική κληρονομιά του τόπου που επισκέπτονται. Μπορούμε εύκολα να κατανοήσουμε τις ανάγκες τους για πληροφόρηση αν ερμηνεύσουμε την συμπεριφορά που έχουμε όταν βρισκόμαστε σε ένα ξένο μέρος ή πρόκειται να το επισκεφθούμε. Ο περιορισμένος χρόνος που διαθέτουν λόγω της ανάγκης τους για επιστροφή διαμορφώνει τις επιλογές τους (Ανδρέου Ι., 2008). Συνήθως κάνουν μια έρευνα εκ των προτέρων για να πάρουν όσο το δυνατό περισσότερες πληροφορίες για το μέρος που θα επισκεφθούν. Έτσι προτιμούν να επισκέπτονται μνημεία που τους κίνησαν το ενδιαφέρον και άλλα αξιοθέατα σε κοντινές αποστάσεις. Επομένως αναζητούν ένα δυναμικό σύστημα που ενημερώνεται συνεχώς και παρουσιάζει αποτελέσματα ανάλογα με τις προτιμήσεις και την τοποθεσία τους (Cheverst K. et al., 2000). Επίσης οι τουρίστες αναζητούν εκ των προτέρων κάποιες βασικές πληροφορίες για τους χώρους που πρόκειται να επισκεφτούν, όπως το ωράριο λειτουργίας, τον αριθμό τηλεφώνου, την διεύθυνση, τον τρόπο μεταφοράς καθώς και αν υπάρχει η δυνατότητα ξενάγησης.

Κατά την διάρκεια της ξενάγησής τους στο μουσείο, οι χρήστες επιζητούν τον εύκολο προσανατολισμό στους χώρους, την καλή οργάνωση και εγκυρότητα των πληροφοριών και την άμεση απάντηση στα ερωτήματά τους (Bellotti F. et al, 2002). Είναι σημαντικό το σύστημα να τους κατευθύνει και να τους επιτρέπει οι ίδιοι να ελέγχουν το ρυθμό της ξενάγησης τους (Devaux, A., & Paparoditis, N., 2010). Πέρα από ένα προκαθορισμένο σενάριο ξενάγησης, πρέπει ο χρήστης να έχει την δυνατότητα να ακολουθήσει την δική του διαδρομή. Οι ψηφιακοί ξεναγοί επίσης πρέπει να είναι εύχρηστοι ώστε ο επισκέπτης να μπορεί να περιηγηθεί με μεγαλύτερη άνεση χωρίς να του αποσπά την προσοχή ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος (Ghiani G., et al., 2009).

Η εγκυρότητα των πληροφοριών και ο τρόπος παρουσίασής τους είναι απαραίτητες για να μην υπολειτουργεί ένα σύστημα (Roussou M., & Drettakis G., 2003). Το σύστημα πρέπει να ανανεώνεται σε καθημερινή βάση ώστε να προσφέρει αξιόπιστες πληροφορίες. Οι περισσότεροι χρήστες σήμερα έχουν υψηλές προσδοκίες από τις εφαρμογές. Αναζητούν εμπλουτισμένες διεπαφές με ποικιλόμορφο υλικό, όπως φωτογραφίες, χάρτες, ηχητικά ντοκουμέντα και βίντεο (Ανδρέου Ι., 2008). Σύμφωνα με το άρθρο "Developing a context-aware electronic tourist guide: some issues and experiences" υπάρχουν δύο πλαίσια τρόπου παρουσίασης πληροφοριών. Επιλέγοντας το κατάλληλο πλαίσιο η πληροφορία μεταφέρεται πιο σωστά. Πληροφορίες που ενημερώνουν τον επισκέπτη για περισσότερο ή λιγότερο σημαντικές πληροφορίες όπως για την ιστορία και την αρχιτεκτονική κτηρίων ή για παροχές που προσφέρει το μουσείο στους χρήστες ονομάζεται προσωπικό. Το δεύτερο πλαίσιο, το περιβαλλοντικό περιλαμβάνει πληροφορίες όπως την ώρα της ημέρας, καθώς και τις ώρες λειτουργίας των κτηρίων. Οι ψηφιακοί τουριστικοί οδηγοί πρέπει να χρησιμοποιούν τόσο το προσωπικό όσο και το περιβαλλοντικό πλαίσιο για τη δημιουργία μιας επαρκούς πληροφόρησης. Ακόμα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να λαμβάνει απαντήσεις που θα του λύνουν προσωπικές απορίες πιθανόν με υπηρεσίες υποστήριξης συχνών ερωτήσεων .

Το κοινωνικό στοιχείο της ξενάγησης φαίνεται να έχει ιδιαίτερη σημασία για τους επισκέπτες. Είναι ένας τρόπος να αντιλαμβάνονται το θέαμα μέσα από την οπτική των άλλων (Cosley D. et al., 2009). Έχει παρατηρηθεί ότι τα εκθέματα και οι χώροι που είναι πιο δημοφιλείς και προτιμώνται από την πλειοψηφία του συνόλου επηρεάζουν το κάθε άτομο μεμονωμένα. Οι τρόποι με τους οποίους παράγουμε και καταναλώνουμε πληροφορίες εξελίσσονται σταδιακά ανάλογα με τις αλλαγές που παρατηρούμε στην επικοινωνία των ανθρώπων (Deuze M., 2006). Στην ψηφιακή εποχή όπου με την κυριαρχία της τεχνολογίας έχουμε την δυνατότητα να καταγράψουμε ανά πάσα στιγμή τις εμπειρίες μας, οι χρήστες επιθυμούν να κρατούν αρχείο φωτογραφιών και αναμνήσεων από τα ταξίδια τους (Ανδρέου Ι., 2008). Το Διαδίκτυο είναι αρμόδιο για την διανομή πολυμέσων, όπως δεδομένα κειμένου, γραφικών, φωτογραφιών, βίντεο και ήχου (Buhalis D., & O'Connor P., 2005). Πολλές εφαρμογές ψηφιακής ξενάγησης σε φορητές συσκευές επιτρέπουν στους χρήστες να ανεβάζουν απευθείας φωτογραφικό υλικό και σχόλια στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Τέλος υπάρχουν χρήστες που αδυνατούν να επισκεφθούν τους χώρους λόγω ηλικίας ή προβλημάτων αναπηρίας. Φυσικά εμπόδια δυσχεραίνουν την μετακίνηση τους στους χώρους και πολλές φορές την κάνουν αδύνατη (Ritchie H. & Blanck P., 2003). Έτσι γεννιέται η ανάγκη της εκπαίδευσης εξ αποστάσεως καθώς έχουν κάθε δικαίωμα να έχουν πρόσβαση στις συλλογές των μουσείων. Η σχεδίαση για όλους στοχεύει στην κάλυψη των αναγκών κάθε χρήστη και στην προσβασιμότητα σε όλους.

2.3.2 Τα χαρακτηριστικά των ενδιαφερόμενων

Εξοικειωμένοι ή μη χρήστες προϋποθέτουν ότι θα χειριστούν οποιαδήποτε διεπαφή είναι όσο πιο απλή και πιο ρεαλιστική γίνεται (Bellotti F. et al, 2002). Η πολυπλοκότητα της πλατφόρμας πρέπει να παραμένει κρυφή προς τους χρήστες και να μην απαιτείται προσπάθεια κατανόησης από την μεριά τους. Ο μεγάλος όγκος πληροφοριών σε μια μικρή οθόνη κάνει δύσκολο τον χειρισμό όπως αντίστοιχα και οι πολλές ξεχωριστές σελίδες αυξάνουν την πολυπλοκότητα (Cosley D., et al., 2009). Φιλικές προς το χρήστη διεπαφές επιτρέπουν και σε χρήστες χωρίς τεχνολογική κατάρτιση να χρησιμοποιούν υπολογιστικά συστήματα και εφαρμογές (Buhalis D., & O'Connor P., 2005). Βέβαια σύμφωνα με το άρθρο "How Do You Like To Learn? Comparing User Preferences and Visit Length of Educational Web Sites" οι αρχάριοι χρήστες χρειάζονται περισσότερη καθοδήγηση για να φτάσουν στο αναμενόμενο αποτέλεσμα. Οι εφαρμογές οφείλουν όμως να προσαρμόζουν τον τρόπο παρουσίασης των πληροφοριών ανάλογα με το επίπεδο τεχνολογικής εμπειρίας του κάθε χρήστη.

Αποτελέσματα ερευνών έδειξαν ότι υπάρχουν σαφείς διαφορές στο είδος της δραστηριότητας μάθησης μέσω διαδικτύου που προτιμάται από τους ενήλικες ή τα παιδιά. Οι ενήλικες είναι πιο πιθανό να επιλέξουν την διαδραστική αναφορά ή την προσομοίωση ενώ τα παιδιά προτιμούν το δημιουργικό παιχνίδι και την ενσάρκωση ρόλων για να βιώσουν μια ξενάγηση (Schaller D. T., 2002). Οι ενήλικες γνωρίζουν τι θέλουν να μάθουν, και επιλέγουν να το μάθουν με τον πιο άμεσο τρόπο. Τα παιδιά

από την άλλη προτιμούν μια πιο προσωπική πλοήγηση και αλληλεπίδραση. Έχει παρατηρηθεί όμως ότι άτομα κάθε ηλικίας εκφράζουν το ενδιαφέρον τους όταν η απεικόνιση είναι όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστική και ο βαθμός λεπτομέρειας μεγάλος (Loncaric et al., 2014).

Πέρα από το περιεχόμενο και τον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας θα πρέπει από την άλλη πλευρά οι τεχνολογικές εγκαταστάσεις που προστίθενται στους ιστορικούς χώρους να μην αλλοιώνουν την αισθητική τους, τα χρώματά τους, το ύφος της τεχνοτροπίας τους, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν και τον τρόπο που κατασκευάστηκαν. Επίσης οι ίδιοι οι κάτοικοι προσδοκούν ότι το σύστημα θα συμβάλει στην περαιτέρω ανάπτυξη της περιοχής τους και θα προκαλεί στους ίδιους το αίσθημα της εθνικής υπερηφάνειας (Affleck J., & Kvan T., 2005). Ο πολιτιστικός τουρισμός στόχο έχει να ενισχύσει τις τοπικές επιχειρήσεις και την οικονομία της κάθε περιοχής.

2.4 Αξιολόγηση τρόπων παρουσίασης πολιτιστικής κληρονομιάς

2.4.1 Πίνακες αξιολόγησης εφαρμογών

Βάση των απαιτήσεων των ενδιαφερόμενων θέτουμε κριτήρια για την αξιολόγηση των τρόπων που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί για να αναδείξουν τα θαυμαστά έργα του παρελθόντος, λαμβάνοντας υπόψη τα παραδείγματα που αναλύθηκαν παραπάνω. Χρησιμοποιούμε κλίμακα από το 1-5, οι βαθμοί της οποίας χαρακτηρίζονται ως εξής:

- 1: Η απαίτηση δεν καλύπτεται καθόλου
- 2: Η απαίτηση καλύπτεται ελάχιστα
- 3: Η απαίτηση καλύπτεται επαρκώς
- 4: Η απαίτηση καλύπτεται πολύ καλά
- 5: Η απαίτηση καλύπτεται πλήρως

Ενημέρωση: εγκυρότητα και πληρότητα των πληροφοριών

Διαδικτυακές ιστοσελίδες		Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών	
Europeana	The Virtual Smithsonian	ArtLens	GeoTourist
5	5	5	4
Παράθεση πληροφοριών μέσα από βίντεο, κείμενα και φωτογραφίες.		Παρουσίαση συμπληρωματικού ψηφιακού υλικού για κάθε έκθεμα που ενισχύει την ξενάγηση.	

Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες			VR
UMMA	Beyond Pages	Liliesleaf	Ιδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
5	1	5	5
Χρήση διάφορων τύπων πολυμέσων.	Απουσία κείμενου, χρήση μόνο γραφικών.	Πλούσιο πολυμεσικό υλικό.	Επιτυχημένος τρόπος απορρόφηση του μαθησιακού υλικού.

AR		
Archeoguide at Olympia	A Future for the Past	Streemuseum
5	5	1
Ταυτόχρονη πληροφόρηση για τον φυσικό και ψηφιακό κόσμο.		Απουσία ιστορικών δεδομένων, εμφάνιση μόνο φωτογραφιών.

Πίνακας 1. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την ενημέρωση

Ψυχαγωγία: επίπεδο διάδρασης και βιωματική εμπειρία

Διαδικτυακές ιστοσελίδες		Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών	
Europeana	The Virtual Smithsonian	ArtLens	GeoTourist
1	4	3	3
Ελάχιστη παρέμβαση στο περιεχόμενο.	Βιωματική εμπειρία στους χώρους του μουσείου.	Διαδραστικός τρόπος παρουσίασης των δεδομένων.	Παροχή ακουστικής ξενάγησης ανάλογα με την θέση του χρήστη.

Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες			VR
UMMA	Beyond Pages	Liliesleaf	Ιδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
3	5	3	5
Διαδραστική πλοήγηση στην εφαρμογή.	Επίδραση κινήσεων του χρήστη στο φυσικό και ψηφιακό κόσμο.	Ψυχαγωγικός τρόπος αλληλεπίδρασης με την πολυαπτική επιφάνεια.	Πλήρης εμπύθιση του χρήστη στον ψηφιακό κόσμο.

AR		
Archeoguide at Olympia	A Future for the Past	Streemuseum
5	4	4
Παρατήρηση φυσικού κόσμου ενισχυμένου με τρισδιάστατες οντότητες και ψηφιακές αναπαραστάσεις ανθρώπων.	Επίδραση κινήσεων του χρήστη στον ψηφιακό κόσμο.	Εμφάνιση αντίστοιχων ψηφιακών δεδομένων του σημείου που παρατηρεί ο χρήστης.

Πίνακας 2. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την ψυχαγωγία

Προσβασιμότητα: ελεύθερη πρόσβαση στο περιεχόμενο της εφαρμογής και πρόσβαση ανεξαρτήτου τοποθεσίας

Διαδικτυακές ιστοσελίδες		Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών	
Europeanana	The Virtual Smithsonian	ArtLens	GeoTourist
5	5	4	4
Δωρεάν πρόσβαση στο περιεχόμενο των ιστοσελίδων.		Δυνατότητα εγκατάστασης της εφαρμογής στην προσωπική συσκευή του χρήστη. Ορισμένες επιλογές ενεργοποιούνται μόνο στο φυσικό χώρο.	

Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες			VR
UMMA	Beyond Pages	Liliesleaf	Ιδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
2	1	1	1
Δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων στην συσκευή του χρήστη.	Χρήση της εφαρμογής μόνο σε συγκεκριμένο χώρο.	Πρόσβαση στο περιεχόμενο μόνο στο χώρο του μουσείου.	Αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο στις σταθερές εγκαταστάσεις του μουσείου.
AR			
Archeoguide at Olympia	A Future for the Past	Streemuseum	
1	1	3	
Πρόσβαση και ενεργοποίηση του περιεχόμενου της εφαρμογής στο φυσικό χώρο.		Δυνατότητα εγκατάστασης της εφαρμογής στην προσωπική συσκευή κάθε χρήστη. Ενεργοποίηση του περιεχόμενου της εφαρμογής στο φυσικό χώρο.	

Πίνακας 3. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την προσβασιμότητα

Ευχρηστικότητα: ευκολία μάθησης και επίτευξη των στόχων του χρήστη, ποσοστό πολυπλοκότητας

Διαδικτυακές ιστοσελίδες		Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών	
Europeanana	The Virtual Smithsonian	ArtLens	GeoTourist
5	4	3	5
Εμφανείς οι δυνατότητες του συστήματος.	Ευελξία στον τρόπο αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα.	Χρήση τεχνολογιών που περιπλέκουν την διαδικασία της ξενάγησης.	Εύκολη χρήση της εφαρμογής, ξεκάθαρες ενδείξεις.

Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες			VR
UMMA	Beyond Pages	Liliesleaf	Ιδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
4	5	3	2
Εύκολη χρήση της εφαρμογής. Δυνατότητα συνεργατικής χρήσης με άλλους επισκέπτες.	Καθαρό γραφικό περιβάλλον.	Δυνατότητα συνεργατικής χρήσης με άλλους επισκέπτες.	Μικρή εξοικείωση του χρήστη με την τεχνολογία.

AR		
Archeoguide at Olympia	A Future for the Past	Streemuseum
1	4	4
Περίπλοκη διαδικασία χειρισμού του συστήματος.	Εύκολη χρήση της εφαρμογής. Αυτοματοποιημένες λειτουργίες.	Οικειότητα του χρήστη με την συσκευή που υποστηρίζει την εφαρμογή. Αυτοματοποιημένες λειτουργίες.

Πίνακας 4. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την ευχρηστία

Οργάνωση ξενάγησης: ο τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας και η δομή του περιεχομένου.

Διαδικτυακές ιστοσελίδες		Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών	
Europeana	The Virtual Smithsonian	ArtLens	GeoTourist
5	2	4	5
Εμφάνιση πληροφοριών ανά θεματική ενότητα.	Μεγάλος όγκος πληροφοριών. Απουσία μετάβασης από την εικονική περιήγηση στο αρχικό μενού.	Αναγνώριση εκθεμάτων και εμφάνιση αντίστοιχων πληροφοριών.	Δυνατότητα δημιουργίας της διαδρομής που θα ακολουθήσει ο χρήστης.

Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες			VR
UMMA	Beyond Pages	Liliesleaf	Ιδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
5	5	1	4
Χρονολογικά τοποθετημένα τα αρχεία που περιέχει η εφαρμογή.	Καθαρή παρουσίαση περιεχομένου μέσα από γραφικά.	Απουσία κατηγοριοποίησης των εκθεμάτων. Εμφάνιση όλου του περιεχομένου.	Παρουσίαση βήμα προς βήμα που βοηθάει τον χρήστη στην εκτέλεση ενεργειών.

AR		
Archeoguide at Olympia	A Future for the Past	Streemuseum
5	5	5
Οπτικοακουστική παρουσίαση δεδομένων ανάλογα με τη θέση του χρήστη.	Συγκεντρωμένη παρουσίαση του περιεχομένου. Ο χρήστης έχει μια συνολική εικόνα.	Εμφάνιση ψηφιακών δεδομένων ανάλογα με την θέση του χρήστη.

Πίνακας 5. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την οργάνωση της ξενάγησης

Κοινωνικό στοιχείο: τρόποι κοινωνικοποίησης και επικοινωνίας του χρήστη με το κοινωνικό περίγυρο.

Διαδικτυακές ιστοσελίδες		Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών	
Europeana	The Virtual Smithsonian	ArtLens	GeoTourist
3	3	4	1
Οι χρήστες μπορούν να ανεβάσουν ψηφιακό υλικό της εφαρμογής στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.	Οι χρήστες μπορούν να επικοινωνήσουν με τον οργανισμό μέσα από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, να ανεβάσουν προσωπικές τους φωτογραφίες και να κάνουν δωρεές για το ίδρυμα.	Ο χρήστης μπορεί να ανεβάσει φωτογραφίες από την συλλογή του μουσείου στην προσωπική σελίδα του στο Facebook ή στο Twitter. Μπορεί να επικοινωνήσει με άλλους επισκέπτες του μουσείου.	Απουσία κοινωνικού στοιχείου της ξενάγησης. Η εφαρμογή προσφέρει προσωπική ξενάγηση.

Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες			VR
UMMA	Beyond Pages	Liliesleaf	Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
4	1	4	5
Πολλοί χρήστες ταυτόχρονα μπορούν να χειρίζονται την εφαρμογή αλλά δεν περιέχει επιλογές που χρειάζεται να γίνουν συνεργατικά.	Ατομικά κάθε χρήστης έχει πρόσβαση στο περιεχόμενο.	Οι ενέργειες ενός χρήστη επηρεάζουν την εμφάνιση της πληροφορίας για όλους τους χρήστες που πλοηγούνται στην εφαρμογή.	Εικονικά οι χρήστες συνεργάζονται, αλληλοεπιδρούν και επικοινωνούν μεταξύ τους.

AR		
Archeoguide at Olympia	A Future for the Past	Streemuseum
1	3	1
Ο χρήστης δεν μπορεί να επικοινωνήσει με άλλους χρήστες. Η εφαρμογή του προσφέρει προσωπική ξενάγηση.	Ενδείκνυται για ατομική χρήση. Είναι δυνατό ο χρήστης να επικοινωνήσει με άλλους επισκέπτες του μουσείου.	Η εφαρμογή του προσφέρει προσωπική ξενάγηση.

Πίνακας 6. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο το κοινωνικό στοιχείο

Εξατομίκευση: η δυνατότητα του συστήματος να αναγνωρίζει κάθε χρήστη και να του προσφέρει την δυνατότητα να ενσωματωθεί στο σύστημα.

Διαδικτυακές ιστοσελίδες		Πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών	
Europeana	The Virtual Smisthonian	ArtLens	GeoTourist
5	4	3	3
Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν προσωπικό αρχείο για να αποθηκεύσουν αρχεία. Ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη εμφανίζονται θέματα ανάλογου ενδιαφέροντος.	Δυνατότητα οργάνωσης του προσωπικού τους ταξιδιού επιλέγοντας event που θέλουν να παρακολουθήσουν την περίοδο που θα επισκεφθούν το χώρο.	Δυνατότητα να κατεβάσει ο χρήστης την εφαρμογή στην προσωπική του συσκευή και να αποθηκεύσει το υλικό που επιθυμεί.	Δυνατότητα να δημιουργήσει ο χρήστης την διαδρομή που θα ακολουθήσει.

Εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες			VR
UMMA	Beyond Pages	Liliesleaf	Ιδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
3	1	1	1
Δυνατότητα του χρήστη να αποθηκεύσει το υλικό στην προσωπική του συσκευή.	Ο χρήστης δεν μπορεί να δημιουργήσει το προσωπικό του αρχείο. Ακολουθεί τα βήματα που προσφέρει σε κάθε χρήστη το σύστημα.	Ο χρήστης δεν μπορεί να δημιουργήσει το προσωπικό του αρχείο.	Ο Χρήστης δεν έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει προσωπικό αρχείο στην εφαρμογή ή να αποθηκεύσει αρχεία.
AR			
Archeoguide at Olympia	A Future for the Past	Streemuseum	
1	1	4	
Ο χρήστης δεν έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει προσωπικό αρχείο στην εφαρμογή ή να αποθηκεύσει αρχεία.	Ο χρήστης δεν έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει προσωπικό αρχείο στην εφαρμογή ή να αποθηκεύσει αρχεία.	Ο χρήστης μπορεί να κρατήσει φωτογραφίες από τις εικόνες που του εμφανίζονται όταν χειρίζεται την εφαρμογή.	

Πίνακας 7. Αξιολόγηση εφαρμογών με κριτήριο την εξατομίκευση

2.4.1 Γενικές παρατηρήσεις αξιολόγησης

Αξιολογώντας τις εφαρμογές συμπεραίνουμε ότι για να είναι επιτυχημένο ένα σύστημα παίζουν ρόλο πολλοί παράγοντες όπως οι δυνατότητες που προσφέρει, ο τρόπος οργάνωσης της πληροφορίας, η ελεύθερη πρόσβαση στο περιεχόμενο, η δυνατότητα επεξεργασίας του περιεχομένου και το μέσο στο οποίο είναι συμβατό. Αναλύουμε παρακάτω κάθε κατηγορία ξεχωριστά, τα πλεονεκτήματα της έναντι των υπολοίπων και τα σημεία τα οποία χρειάζεται να ανασχεδιαστούν.

Οι διαδικτυακές ιστοσελίδες είναι ένας δημόσιος δίαυλος που οι πολιτιστικοί οργανισμοί έχουν δημιουργήσει για να επικοινωνούν με το κοινό τους. Κάθε χρήστης έχει πρόσβαση στο περιεχόμενο της ιστοσελίδας δωρεάν και μπορεί να πληροφορηθεί για τα πολιτιστικά ιδρύματα χωρίς να κρίνεται απαραίτητη η επίσκεψη στους χώρους. Όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά οι διαδικτυακές ιστοσελίδες έχουν βελτιώσει την ποιότητα της ζωής ακόμα και ατόμων με αναπηρία καθώς η πληροφορία είναι διαθέσιμη μέσω του διαδικτύου (Taylor, 2000). Με το responsive design το περιεχόμενο των ιστοσελίδων είναι συμβατό σε οποιοδήποτε συσκευή, προσφέροντας ακόμα μεγαλύτερη ευελιξία.

Ο ρόλος των ιστοσελίδων είναι ενημερωτικός παρέχοντας συγκεντρωμένες και κατηγοριοποιημένες ανά θεματικές ενότητες πληροφορίες για τα ιδρύματα, τα εκθέματα τους και τις εκδηλώσεις που λαμβάνουν χώρα. Πλέον παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία στον τρόπο παρουσίασης των δεδομένων. Αξιοποιώντας υπάρχουσες τεχνολογίες στοχεύουν να παρουσιάσουν τα ιδρύματα με ελκυστικό τρόπο για να αυξήσουν την επισκεψιμότητα τους. Το περιεχόμενο γίνεται περισσότερο διαδραστικό με τη ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών, την δυνατότητα επεξεργασίας του περιεχομένου και την χρήση chat και forum που προσφέρουν επικοινωνία των χρηστών με τους οργανισμούς και άλλους χρήστες. Από στατιστικές μετρήσεις προκύπτει ότι το 50% ιστοσελίδων μουσείων χρησιμοποιεί το Facebook ως κοινωνικό δίκτυο και το 31,25% το Twitter (Loncaric et al., 2014).

Πέρα από τις διαδικτυακές ιστοσελίδες πολλές εφαρμογές για φορητές συσκευές έχουν αναπτυχθεί για να εξυπηρετούν τους τουρίστες κατά την επίσκεψή τους στα μουσεία και να τους προσφέρουν μια ξεχωριστή εμπειρία. Οι εφαρμογές ενισχύουν την διαδικασία της ξενάγησης στο φυσικό χώρο. Η φορητότητα των συσκευών, το Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών (GSM = Group Special Mobile) και το Πρωτόκολλο Εφαρμογής Wireless (WAP = Wireless Application Protocol) που επέτρεψε την επικοινωνία φωνής και δεδομένων μέσω κινητών τηλεφώνων έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών (Buhalis D., & O'Connor P., 2005). Με την εγκατάσταση στα smartphones οι χρήστες φέρουν πάντα μαζί τους ένα προσωπικό τουριστικό οδηγό. Οι συσκευές αυτές υποστηρίζουν τεχνολογίες εντοπισμού θέσης που βοηθούν τους χρήστες να προσανατολιστούν στους χώρους του μουσείου και να λάβουν πληροφορίες απευθείας για τα εκθέματα της γύρω περιοχής.

Ορισμένα μουσεία χρησιμοποιούν σταθερές εγκαταστάσεις για να παρουσιάσουν το περιεχόμενο τους. Οι εγκαταστάσεις αυτές επιτρέπουν την ταυτόχρονη χρήση πολλών επισκεπτών και αρκετές εφαρμογές λειτουργούν σαν εκπαιδευτικά παιχνίδια ώστε κάθε χρήστης να έχει ένα συγκεκριμένο ρόλο. Πολυαπτικές οθόνες και διαδραστικά τραπέζια είναι εγκατεστημένα σε σταθερά σημεία του μουσείου και παρουσιάζουν στον επισκέπτη μια περίληψη του τι πρόκειται να δει στην συνέχεια. Το συγκεκριμένο αλληλεπιδραστικό μέσο κεντρίζει το ενδιαφέρον μικρών και μεγάλων επισκεπτών. Παρ' όλ' αυτά επειδή δεν υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης και μεταφοράς της πληροφορίας συνήθως χρησιμοποιούνται συνδυαστικά εφαρμογές για φορητές συσκευές που ξεναγούν τους χρήστες κατά την παραμονή τους στο μουσείο.

Με την χρήση συμπληρωματικών αισθητήριων διαύλων και εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης της πληροφορίας οι πολιτιστικοί οργανισμοί έχουν πλέον την δυνατότητα να προβάλλουν εικονικά, ιστορικούς χώρους. Μέσω των εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας οι χρήστες μπορούν να αποκτήσουν μια βιωματική ξενάγηση σε αρχαίους πολιτισμούς, να περιηγηθούν εικονικά στο χώρο των μουσείων και να παρατηρήσουν ξεχωριστά κάθε έκθεμα. Συστήματα ολικής εμβάπτισης (immersion systems) και επιτραπέζια συστήματα εικονικής πραγματικότητας (desktop VR) προβάλλουν εικονικούς κόσμους μέσα στους οποίους ο χρήστης αλληλοεπιδρά με τα στοιχεία τους (Αβούρης, 2000). Επειδή ο τεχνολογικός εξοπλισμός που απαιτείται για τα συστήματα πλήρης εμβύθισης είναι ιδιαίτερα δαπανηρός αρκετοί πολιτιστικοί οργανισμοί έχουν δημιουργήσει εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας που είναι διαθέσιμες στην οθόνη του υπολογιστή κάθε χρήστη. Τρισδιάστατα μοντέλα συνθέτουν ένα εικονικό κόσμο που αντιπροσωπεύει κάποιο μουσείο ή αρχαίους πολιτισμούς που μπορεί να μην διασώζονται σήμερα. Οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν στον εικονικό κόσμο με την χρήση ενός συμβατού υπολογιστή συνδεδεμένου στο διαδίκτυο.

Τέλος οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας υπόσχονται ακόμα πιο ρεαλιστικούς τρόπους αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον (Bellotti F. et al, 2002). Στις εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας προστίθεται ένα στρώμα πληροφοριών πάνω στον υπάρχοντα χώρο με αποτέλεσμα ο θεατής να ενημερώνεται ταυτόχρονα για το φυσικό και εικονικό κόσμο. Ακόμα εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας για φορητές συσκευές προσφέρουν εντυπωσιακά αποτελέσματα χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερος τεχνολογικός εξοπλισμός. Τα συγκεκριμένα συστήματα για κινητά εμφανίζουν πληροφορίες ανάλογα με την θέση του χρήστη στο χώρο, με αποτέλεσμα να οργανώνουν το περιεχόμενο και να παρουσιάζουν μόνο χρήσιμες πληροφορίες στην οθόνη της συσκευής.

Περίληψη κεφαλαίου

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο ορίσαμε το θεματικό πλαίσιο που θα ασχοληθούμε, την αναζήτηση ψηφιακών τρόπων ανάδειξης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Μέσα από υπάρχον πληροφοριακά συστήματα διακρίναμε πέντε κατηγορίες διαχωρίζοντάς τα ανάλογα με το περιεχόμενό τους σε διαδικτυακές ιστοσελίδες, πληροφοριακές εφαρμογές φορητών συσκευών, εφαρμογές για πολυαπτικές επιφάνειες, εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας και εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας. Αναφερθήκαμε στα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα της κάθε κατηγορίας προκειμένου να αποκτήσουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα της υπάρχουσας κατάστασης. Έπειτα έγινε μια ανάλυση των απαιτήσεων των χρηστών από εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί για χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς και ακολούθησε μια αξιολόγηση των πληροφοριακών συστημάτων που αναφερθήκαν, θέτοντας κριτήρια που προέκυψαν από την βιβλιογραφική έρευνα. Συγκεκριμένα παραδείγματα κάθε κατηγορίας συστημάτων βαθμολογήθηκαν με κλίμακα μέτρησης από το 1 έως το 5. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλες οι κατηγορίες προσφέρουν μεγάλες δυνατότητες στη σχεδίαση και στον τρόπο μετάδοσης της πληροφορίας στον τομέα του πολιτισμού παρόλα αυτά ορισμένες κατηγορίες προτιμώνται σε σχέση με άλλες λόγω του χαμηλού κόστους και της ελεύθερης πρόσβασης στο περιεχόμενο από όλους που προσφέρουν.

3. Ανάλυση

3.1 Πλεονεκτήματα διαδικτυακών ιστοσελίδων

Μελετώντας διάφορες εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί για την ανάδειξη χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς και αξιολογώντας τις προτεινόμενες λύσεις με βάση κριτήρια που θέτουν οι χρήστες προέκυψε ότι ένας ικανοποιητικός τρόπος είναι ο σχεδιασμός επίσημων διαδικτυακών ιστοσελίδων. Παρακάτω αναλύουμε τα πλεονέκτημα του συγκεκριμένου μέσου και αναφερόμαστε στους λόγους που μας παρότρυναν να το επιλέξουμε στη σχεδίαση και υλοποίηση του διαδραστικού συστήματος πληροφόρησης για την ανάδειξη των νεοκλασικών κτηρίων της Σύρου.

Πολλοί πολιτιστικοί οργανισμοί στο εξωτερικό αλλά και εγχώρια μέσω των επίσημων ιστοσελίδων τους δίνουν την δυνατότητα στους εικονικούς επισκέπτες να έχουν πρόσβαση στις συλλογές τους. Με τον τρόπο αυτό άτομα απομακρυσμένα ή με αναπηρία έχουν την ευκαιρία να βιώσουν την ξενάγηση, να πληροφορηθούν για τα εκθέματα και την ιστορία του κάθε τόπου ελεύθερα στο διαδίκτυο. Με την δημιουργία ιστοσελίδων μεγάλα ακροατήρια ενημερώνονται ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνονται οι online επισκέπτες να συμμετέχουν στη ζωή των πραγματικών χώρων.

Το www χρησιμοποιείται από μουσεία για να παραθέσουν online τις συλλογές τους λόγω του ότι είναι ευρέως διαδεδομένη η χρήση του αλλά και λόγω της ευκολίας στην επικοινωνία σε ένα περιβάλλον οικονομικό, γρήγορο και φιλικό προς το χρήστη (Sylaiou S., et al., 2009). Το χαμηλό κόστος τεχνολογιών που χρησιμοποιούν οι διαδικτυακές εφαρμογές έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη ελκυστικών και ταυτόχρονα προσιτών εφαρμογών για την ανάδειξη τουριστικών αξιοθέατων. Με την εμφάνιση της φωτογραφίας και την ανάπτυξη τεχνολογιών rendering με βάση την εικόνα κατασκευάζονται σήμερα εικονικοί κόσμοι που αναπαριστούν ιστορικά μνημεία και είναι προσβάσιμα σε διάφορες διευθύνσεις του διαδικτύου.

Οι πρώτες ιστοσελίδες μουσείων εμφανίστηκαν στην Ολλανδία και ήταν μια απλή παράθεση πληροφοριών σχετικά με τα ωράρια λειτουργίας και την τοποθεσία τους. Μέσα σε λίγα χρόνια, ένα μεγάλο ποσοστό συλλογών των μουσείων είχε ψηφιοποιηθεί και αναρτηθεί στις επίσημες ιστοσελίδες των οργανισμών. Πλέον οι περισσότεροι πολιτιστικοί οργανισμοί επιλέγουν να αναρτήσουν τις συλλογές τους μέσω του διαδικτύου καθώς είναι ένα εύκολος και οικονομικός τρόπος για να παραμένουν ανταγωνιστικοί και να αυξάνουν συνεχώς την επισκεψιμότητά τους.

Σήμερα το περιεχόμενο των ηλεκτρονικών αυτών εκδόσεων παρουσιάζει πλούσιο πληροφοριακό υλικό και προσφέρει μεγάλες δυνατότητες στους οργανισμούς να παρουσιάσουν ελκυστικά το "προϊόν" τους. Από το 2000 με την αναπτυγμένη χρήση των υπολογιστών και τη βελτίωση της ποιότητας της κάρτας γραφικών δόθηκε ιδιαίτερο ενδιαφέρον στα ψηφιακά εικονικά συστήματα που οπτικοποιούν ολόκληρη τη Γη (Martinez E. et al, 2010). Έτσι υπήρξε μια στροφή από την δισδιάστατη οπτικοποίηση στη τρισδιάστατη που προσφέρει μεγαλύτερη διάδραση στους χρήστες. Ένα παράδειγμα είναι οι εικονικές περιηγήσεις από τρισδιάστατα μοντέλα ή πανοραμικές φωτογραφίες που έχουν ενσωματωθεί σε διάφορες

ιστοσελίδες τουριστικών και πολιτιστικών οργανισμών. Από το 2006 μέχρι το 2008 εκατομμύρια πόλεις και ιστορικά μνημεία αρχικά μοντελοποιήθηκαν και έπειτα τα μοντέλα κυκλοφόρησαν στο διαδίκτυο και έτσι χρήστες από όλο τον κόσμο μπόρεσαν να περιηγηθούν εικονικά στους χώρους τους. Κάθε χρήστης που επισκέπτεται την ανάλογη ιστοσελίδα μπορεί πλέον να λάβει μια ολοκληρωμένη εικόνα του οργανισμού μέσα από τις εικονικές προσομοιώσεις και το πολυμεσικό υλικό που του προσφέρεται.

Με τις εφαρμογές εικονικής περιήγησης εξοικονομείται χρόνος. Ο χρόνος που εξοικονομούμε αναφέρεται κυρίως στην μετακίνησή μας από το ένα χώρο στον άλλο. Για κάποιον τουρίστα που ενδιαφέρεται να επισκεφθεί ένα περιορισμένο αριθμό αξιοθέατων η εικονική πλοήγηση τον διευκολύνει να συγκεντρώσει την λίστα του. Έρευνες έχουν δείξει ότι 70% των ανθρώπων που επισκέπτονται σε κάποια ιστοσελίδα ένα μουσείο συνήθως πηγαίνουν έπειτα να το επισκεφθούν και στην πραγματικότητα (Sylaiou S., et al.,2009). Επομένως μια τέτοια εφαρμογή μπορεί να λειτουργήσει ενισχύοντας την τουριστική κίνηση του τόπου.

Επίσης οι εφαρμογές εικονικής περιήγησης δίνουν την δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει τον χώρο που θα περιηγηθεί χωρίς να είναι απαραίτητη η μετακίνησή του εκεί. Έτσι όλοι έχουν πρόσβαση είτε βρίσκονται μακριά, είτε είναι άτομα μεγάλα σε ηλικία που θα αδυνατούσαν να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις ακόμα και άτομα με κινητικά προβλήματα που δικαιούνται να έχουν τέτοιου είδους παροχές.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα των διαδικτυακών ιστοσελίδων είναι η παροχή γεωχωρικών προσαρμοσμένων ενεργειακών υπηρεσιών που προσφέρουν. Ο καθένας μπορεί εισάγοντας διευθύνσεις να βρει την ακριβή θέση ενός σημείου, να διαλέξει διαδρομή ώστε να φτάσει εκεί, να επισκεφθεί γειτονικά μέρη που είναι σημειωμένα ως ορόσημα ή να τα χρησιμοποιήσει ώστε να προσανατολιστεί.

Παρακάτω μελετάμε διάφορες τεχνικές προσομοίωσης που έχουν αναπτυχθεί ανα κειρούς για την σχεδίαση εικονικών περιβαλλόντων και τεχνολογίες χαρτογράφησης. Αρχικά θα ασχοληθούμε με τους διάφορους τρόπους μοντελοποίησης που υπάρχουν καθώς επανειλημμένα έχουν γίνει προσπάθειες βελτίωσης της ποιότητας και της ρεαλιστικότητας των μοντέλων. Κάθε οργανισμός επιλέγει την κατάλληλη μέθοδο για την δημιουργία του εικονικού κτηρίου με κριτήρια την ρεαλιστικότητα, τη διαδραστικότητα, την οικονομική ευμάρεια και το χρόνο που διαθέτει για την πραγματοποίηση του έργου.

3.2 Τεχνικές προσομοίωσης εικονικού κόσμου

Η δημιουργία εικονικού κόσμου έχει άμεση σχέση με την έννοια της εικονικής πραγματικότητας. Η εικονική πραγματικότητα στοχεύει στην κυριαρχία της ανθρώπινης ύπαρξης στο εικονικό σύστημα σε πραγματικό χρόνο (Martinez E. et al, 2010). Επομένως οι εικονικές εφαρμογές περιήγησης χαρακτηρίζονται από το ποσοστό εμπύθισης, το ποσοστό διαδραστικότητας και την αντίληψη του εικονικού περιβάλλοντος (Sylaiou S., et al.,2009).

Το εικονικό περιβάλλον είναι ένας οριοθετημένος χώρος όπου υπάρχουν νοητά στοιχεία του δωματίου όπως πάτωμα, τοίχοι και ταβάνι. Το ποσοστό εμπύθισης σε ένα τέτοιο χώρο επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους από την ρεαλιστική απεικόνιση των μοντέλων μέχρι την χρήση ειδικών εξαρτημάτων που ενισχύουν την αίσθηση του χρήστη ότι αποτελεί μέρος του εικονικού κόσμου. Επίσης με την ανάδραση στις ενέργειες του χρήστη επιτυγχάνεται η επικοινωνία του χρήστη με το σύστημα και αυξάνεται ο βαθμός διαδραστικότητας.

Πολλοί φορείς για εκπαιδευτικούς και ψυχαγωγικούς λόγους κάνουν χρήση των δυνατοτήτων της εικονικής πραγματικότητας προκειμένου να κατασκευάσουν εικονικά περιβάλλοντα. Οι εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας, έχει αποδειχθεί ότι παρέχουν πολλά κίνητρα για εξερεύνηση στους χρήστες. Δυστυχώς όμως τέτοιου είδους εφαρμογές χρησιμοποιούν τεχνολογίες που είναι πολύ ακριβές και έτσι δεν είναι διαθέσιμες για το ευρύ κοινό. Τα συστήματα VR συνδέονται με υψηλό κόστος, πολυπλοκότητα στην ανάπτυξη, και περιορισμένη διαθεσιμότητα.

Μια αναδυόμενη λύση προέρχεται από τις Web3D τεχνολογίες που δημιουργούν εικονικούς κόσμους όπου κάθε χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση μέσα από τον προσωπικό του υπολογιστή εφόσον είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο με αποτέλεσμα να ανεβαίνει δυναμικά ο αριθμός των χρηστών σε όλο τον κόσμο (Chittaro L. & Ranon R., 2007). Παρεμφερείς τεχνολογίες με τις Web3D είναι αυτές που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό video game. Σύμφωνα με ερευνητές είχε παρατηρηθεί ότι οι περισσότερες CAD εφαρμογές δυσκόλευαν τους χρήστες στην πλοήγηση στους εικονικούς χώρους και έτσι δημιουργήθηκε ένας άλλος τρόπος κατασκευής εικονικού κόσμου που προέκυψε από τεχνολογίες που χρησιμοποιούνταν στα video game. Τέλος πέρα από τις παραδοσιακές τεχνικές προσομοίωσης του εικονικού κόσμου έχουν μελετηθεί και προταθεί τεχνικές σχεδίασης που βασίζονται εναλλακτικά στην εικόνα (Shum. H et al, 2000). Με τις τεχνικές αυτές επιτυγχάνεται ο γρήγορος και πρακτικός σχεδιασμός που δεν προσφέρει η σχεδίασή σε CAD, το υψηλό ποσοστό ρεαλιστικότητας μοντέλων και σε ορισμένες περιπτώσεις η γεωμετρική ακρίβεια των μοντέλων που σχεδιάζονται από φωτογραφίες και τεχνικά σχέδια (El-Hakim S. F. et al., 2003).

3.21 Web 3D

Με τις Web 3D τεχνολογίες αναπτύσσονται τρισδιάστατα περιβάλλοντα που μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση μέσω του διαδικτύου (Martinez E. et al, 2010). Σύμφωνα με τους Chittaro Luca και Roberto Ranon οι Web3D τεχνολογίες είναι προσβάσιμες σε όλους τους κοινούς browser στο Web, όπως ο Internet Explorer με υψηλή RAM και γρήγορη λειτουργία σύνδεσης του συστήματος και του Internet. Οι τεχνολογίες αυτές λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως οι περισσότερες Web τεχνολογίες κάνοντας χρήση του μοντέλου πελάτη /εξυπηρετητή. Βάση του μοντέλου αυτού ένας client υπολογιστής συνδέεται σε έναν server υπολογιστή στον οποίο υπάρχουν οι πληροφορίες για να τις παραλάβει. Πρακτικά ο client ζητά τις υπηρεσίες του μεγαλύτερου υπολογιστή.

Οι τεχνολογίες αυτές στηρίζονται στη εύκολη σχεδίαση τρισδιάστατων γραφικών, προσφέροντας μια περισσότερο βιωματική περιήγηση σε σύγκριση με τις δισδιάστατες αναπαραστάσεις (Chittaro L. και Ranon R., 2007). Μια βασική προϋπόθεση των τεχνολογιών είναι οι αυξημένες δυνατότητες διάδρασης του χρήστη με τα τρισδιάστατα μοντέλα.

Η τρισδιάστατη μοντελοποίηση αυτών των τεχνολογιών προσφέρει μια βαθύτερη κατανόηση του θέματος καθώς ο χρήστης επεξεργάζεται τα μοντέλα από όλες τις πλευρές. Οι Web 3D τεχνολογίες επίσης επιτρέπουν στον κάθε χρήστη να επικοινωνεί με τους υπόλοιπους εικονικούς επισκέπτες που μοιράζονται ταυτόχρονα τον ίδιο χώρο. (Chittaro L. και Ranon R., 2007).

Ορισμένες από τις εμπειρίες που προσφέρουν τα εργαλεία Web3D είναι αδύνατο να αποκτηθούν στον πραγματικό κόσμο, λόγω απόστασης, κόστους και κίνδυνου (Ciobanu G et al., 2009). Για παράδειγμα, είναι δυνατόν να ξαναζωντανέψουν αρχαία κτήρια και πόλεις, να εκπαιδευτούν αστροναύτες για τον τρόπο που θα πιλοτάρουν, να γίνουν περιηγήσεις μέσα σε ηφαίστεια. Χάρη στις Web3D τεχνολογίες μπορούν επίσης οι χρήστες να μελετήσουν αποτελέσματα από πειράματα μέσα σε ένα εικονικό εργαστήριο καθώς και να βιώσουν πραγματικές εκπαιδευτικές εκδρομές, αρκεί ο εκάστοτε χρήστης να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Οι πιο διαδεδομένες τεχνολογίες Web3D είναι οι γλώσσες ανοικτού κώδικα Virtual Reality Modeling Language (VRML) και Extensible 3D (X3D) (Martinez E. et al, 2010).

Virtual Reality Modeling Language

Η VRML είναι μια γλώσσα που ενσωματώνει διαφορετικούς τύπους δεδομένων σε ένα συνεκτικό μοντέλο και τα συνδυάζει με scripting γλώσσες και τις δυνατότητες του δικτύου (HJ Jung, n.d). Η συγκεκριμένη γλώσσα περιέχει πρωταρχικά μοντέλα (παραλληλόγραμμα, σφαίρες, δέσμες σημείων) που τροποποιούνται για να δημιουργηθεί το τελικό (Kostadimov S. & Vasiliv, 2013). Οι VRML εφαρμογές εκτός από τρισδιάστατα μοντέλα ενσωματώνουν φώτα, υφές, κίνηση στις δυο ή τρεις διαστάσεις, γεωμετρία, κείμενο και πολυμέσα (Sylaiou S et al., 2009).

Με βάση την έρευνα των Chittaro Luca και Roberto Ranon κάθε VRML κόσμος αποτελείται από κόμβους (nodes) που αντιπροσωπεύουν τα αντικείμενα και πεδία (fields) που είναι τα χαρακτηριστικά τους. Η VRML τεχνολογία ορίζει 54 διαφορετικούς τύπους κόμβων. Μέσα στον αριθμό αυτό συμπεριλαμβάνονται κόμβοι που αφορούν αρχές γεωμετρίας, ιδιότητες εμφάνισης ήχου και βίντεο, καθώς και διάφορα είδη κινήσεων. Η δομή αυτού του γραφήματος δημιουργεί κόσμους ή συνθέσεις αντικειμένων ξεκινώντας από απλά σχήματα. Για να δημιουργήσουμε ολόκληρο το εικονικό περιβάλλον χρησιμοποιούμε χιλιάδες πολύγωνα και υφές ώστε να δημιουργήσουμε ένα μοντέλο CAD (Computer Aided Design) που θα αντιπροσωπεύει το σκηνικό μας. Η προσομοίωση των φυσικών δυνάμεων μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση Script που επιτρέπουν στο δημιουργό να ορίσει αυθαίρετες συμπεριφορές, γραμμένες σε οποιαδήποτε υποστηριζόμενη scripting γλώσσα.

Η πλοήγηση και η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον συνήθως ελέγχονται μέσω της εισόδου του ποντικιού. Η τεχνολογία αυτή όμως δίνει την δυνατότητα στο χρήστη αν θέλει να προσθέσει συσκευές εισόδου / εξόδου σε ένα κοινό υπολογιστή (δηλαδή CRT ή LCD οθόνη, το πληκτρολόγιο και το ποντίκι) ώστε να αυξήσει την εμπύθιση και την παρουσία του στον εικονικό κόσμο (Jung HJ, n.d). Σε ορισμένες περιπτώσεις η πλοήγηση γίνεται μετακινώντας την μορφή που έχει ο χρήστης στον εικονικό κόσμο δηλαδή το avatar του.

Βασικές αρχές της VRML είναι η δυνατότητα συνδυασμού 3D αντικειμένων στο ίδιο αρχείο, η δημιουργία 3D περιβαλλόντων χωρίς περιορισμούς στο μέγεθος, και η έμφαση στην αλληλεπίδραση του χρήστη με το εικονικό περιβάλλον όπως κάθε τεχνολογία WEB3D εξάλλου (Martinez E. et al, 2010).

Extensible 3D graphics

Η διάδοχος του VRML είναι η X3D, μια ολοκληρωμένη XML που επιτρέπει την δημιουργία 3D περιβαλλόντων για εφαρμογές του διαδικτύου (Martinez E. et al, 2010). Έχει κληρονομήσει τις περισσότερες από τις επιλογές σχεδιασμού και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του VRML. Όμως έχει βελτιωθεί από την VRML σε αρκετούς τομείς. Πρώτον, η συγκεκριμένη γλώσσα προσφέρει περισσότερες δυνατότητες από την VRML όπως έτοιμα αρχεία που προσομοιώνουν ανθρώπινες κινήσεις (Kostadimov S. & Vasiliv, 2013). Δεύτερον, εισάγει πρόσθετες μορφές κωδικοποίησης των δεδομένων. Ειδικότερα, είναι δυνατόν να παράγει κώδικα σε δυαδική μορφή επιτρέποντας την καλύτερη συμπίεση των δεδομένων και το ταχύτερο κατέβασμα τους (Chittaro L. και Ranon R., 2007). Αντίθετα η VRML περιέχει κώδικα σε μορφή κειμένου. Τρίτον, χωρίζει τη γλώσσα σε λειτουργικές περιοχές που ονομάζονται συστατικά, τα οποία μπορούν να συνδυαστούν για να σχηματίσουν διαφορετικά προφίλ που θα είναι κατάλληλα για συγκεκριμένες κατηγορίες εφαρμογών ή συσκευών (Chittaro L. και Ranon R., 2007). Τέλος τα X3D αρχεία είναι συμβατά σε VRML (Martinez E. et al, 2010). Ένα βασικό μειονέκτημά της είναι η καθυστέρηση στο χρόνο φόρτισης της σελίδας που περιέχει τρισδιάστατες οντότητες σχεδιασμένες σε X3D.

Δυστυχώς όμως η χρήση Web3D τεχνολογιών πρακτικά παρουσιάζει ορισμένα ανοικτά ζητήματα. Από την μεριά των κατασκευαστών βαρύτητα δίνεται στην διαθεσιμότητα των 3D προγραμμάτων που υποστηρίζουν τέτοιες τεχνολογίες και στο κόστος που απαιτείται για την δημοσίευση αντίστοιχων εφαρμογών. Το κόστος που απαιτείται για την μοντελοποίηση και έπειτα την συντήρηση των μοντέλων είναι υψηλό. Οι δυνατότητες ενός μέτριου ηλεκτρονικού υπολογιστή δεν μπορούν να χειριστούν τον όγκο δεδομένων που πλαισιώνουν τέτοια συστήματα (Chittaro L. και Ranon R., 2007). Επομένως πολλές φορές καθίσταται αδύνατο να δημιουργηθεί μια εφαρμογή βασισμένη στις τεχνολογίες αυτές.

Ένα εξίσου σημαντικό μειονέκτημα των εφαρμογών είναι η δυσκολία χειρισμού κυρίως από ενήλικους χρήστες. Αρκετοί χρήστες δεν είναι εξοικειωμένοι και δεν διαθέτουν μεγάλη εμπειρία στον χειρισμό 3D διεπαφών. Θέλοντας να κινηθούν συχνά δυσκολεύονται να ορίσουν την ακριβή θέση και οπτική που επιθυμούν και καταλήγουν να χάνονται. Στόχος των εφαρμογών είναι όλοι οι χρήστες να μετακινούνται και να πλοηγούνται εύκολα στο εικονικό περιβάλλον.

Τέλος παρουσιάζονται ζητήματα όπως η χαμηλή απόδοση και η κακή συμβατότητα - χρειάζονται plug-ins για να έχει κάποιος πρόσβαση στο περιεχόμενο- (Bian, M. J., 2015). Επίσης ο μεγάλος όγκος των αρχείων δεν επιτρέπουν τα προγράμματα περιήγησης να τρέξουν γρήγορα το σύνθετο 3D περιεχόμενο και να προσφέρουν υψηλούς ρυθμούς καρτέ και την δυνατότητα προβολής των γραφικών σε πλήρης οθόνη (Ortiz Jr, S., 2010).

Οι παραπάνω λόγοι ήταν η αιτία στο να δημιουργηθεί μια νέα τεχνολογία που είναι η WebGL που αναλύεται παρακάτω.

WebGL

Η WebGL είναι ένα σύνολο προγραμμάτων περιήγησης ανοικτού κώδικα σχεδίασης 3D γραφικών που θα είναι προσβάσιμα στο Internet και δημιουργήθηκε από τον Mozilla (Bian, M. J., 2015). Η WebGL μπορεί να λύσει το πρόβλημα, διότι βασίζεται σε OpenGL ES 2.0 πρότυπο και OpenGL και μπορεί να προσφέρει OpenGL API (Bian, M. J., 2015). Με άλλα λόγια δεν απαιτούνται plug-ins σε browser για να καταστήσουν τα 3D γραφικά. Μπορεί να λειτουργήσει σε οποιοδήποτε browser. Προγραμματιστές έχουν ήδη οικοδομήσει WebGL, σε εκδόσεις του Firefox και του κινητήρα του προγράμματος περιήγησης WebKit, που χρησιμοποιείται τόσο σε Safari και στο Google της Apple για το Chrome (Ortiz Jr, S., 2010). Τέλος η WebGL επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των εφαρμογών JavaScript και των βιβλιοθηκών λογισμικού OpenGL (Ortiz Jr, S., 2010).

3.2.2 Video game τεχνολογίες

Η τεχνολογία των video game παρέχει πέρα από μια ενδιαφέρουσα διεπαφή με εντυπωσιακά γραφικά και πολυμέσα, προσφέρει πλοήγηση στις τρεις διαστάσεις και χειρισμό των τρισδιάστατων οντοτήτων (Indraprastha A. & Shinozaki M., 2008). Η χρήση των video game είναι πολύ διαδεδομένη και αυτό συνέβαλε στην εμφάνισή της και σε διάφορων ειδών εφαρμογές.

Ερευνητές στο CASA προσπάθησαν να ενσωματώσουν τεχνικές που εφαρμόζονται σε παιχνίδια υπολογιστή, χρησιμοποιώντας ένα συνδυασμό διάφορων πακέτων λογισμικού (Evans S. & Hudson-Smith A, 2001). Το αποτέλεσμα ήταν ότι μπορούμε να εξάγουμε το σχήμα του κτιρίου με ένα σχετικά μικρό αριθμό πολυγώνων και η σκηνή μπορεί να μεταδοθεί μέσω του Internet στον προσωπικό υπολογιστή του χρήστη. Τα μοντέλα είναι φωτορεαλιστικά αφού η απόδοση της υφής προκύπτει από την προσαρμογή φωτογραφιών στις πλευρές των τρισδιάστατων οντοτήτων. Το τελικό μοντέλο χωρίζεται σε υπομήματα όπου κάθε αντικείμενο είναι ξεχωριστό στην σκηνή. Εφόσον τα αντικείμενα δεν είναι ενωμένα μεταξύ τους ο χρήστης μπορεί να επιλέξει όποιο θέλει μεμονωμένα.

Οι τεχνολογίες αυτές διαφοροποιούνται σε σχέση με τις Web3D στον τρόπο πλοήγησης του χρήστη. Υπάρχουν περιορισμοί στην πλοήγησή ώστε να αποφεύγεται η σύγχυση. Συγκεκριμένα επιτρέπουν στον χρήστη να προχωρήσει σε συγκεκριμένα μονοπάτια και να αλλάξει πορεία μόνο σε ορισμένα σημεία

διακλάδωσης (Chen, S. E., 1995). Αρχικά του ζητείται να επιλέξει πορεία και αυτόματα το σύστημα του προβάλλει βίντεο που απεικονίζουν την διαδρομή ανάμεσα στα σημεία διακλάδωσης. Ο χρήστης επιλέγει κάθε φορά νέα κατεύθυνση και έτσι έχει την δυνατότητα να διασχίσει ολόκληρο το εικονικό περιβάλλον

Ένα επίσης ενδιαφέρον κομμάτι είναι η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης που εμφανίζεται μέσω χαρακτήρων που αλληλοεπιδρούν αυτόνομα με το περιβάλλον και με άλλους χρήστες. Ο κάθε χρήστης αναπαρίσταται ως ένα Avatar σε ένα περιβάλλον πολλαπλών χρηστών (Indraprastha A. & Shinozaki M., 2008). Η εφαρμογή θέτοντας ως επίκεντρο τον χρήστη διευκολύνει την αλληλεπίδραση, τη συνεργασία και την επικοινωνία. Σε ένα τέτοιο εικονικό περιβάλλον οι χρήστες συνευρίσκονται ταυτόχρονα στον ίδιο χώρο κάνοντας κοινή χρήση δεδομένων, επικοινωνώντας λεκτικά ή με άλλους τρόπους.

Τα προβλήματα της τεχνολογίας αυτής εμφανίζονται κυρίως στα κατασκευαστικά. Η ανάπτυξη μοντέλων μεγάλων πόλεων είναι χρονοβόρα και ως εκ τούτου η προσέγγισή μας έχει περιοριστεί σε περιοχές μικρών αποστάσεων (Evans S. & Hudson-Smith A, 2001).

Unity3D

Η Unity3D είναι μια πλατφόρμα ανάπτυξης παιχνιδιών που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση του εικονικού κόσμου. Σύμφωνα με τους Indraprastha A. και Shinozaki M. η πλατφόρμα αυτή παρέχει πολλές δυνατότητες στην τρισδιάστατη σχεδίαση όπως φως και σκιά σε πραγματικό χρόνο, υψηλή ποιότητα γραφικών και δυνατότητα αλληλεπίδρασης. Ένα ακόμα πλεονέκτημα είναι ότι έχει την ικανότητα να διαβάζει κάθε μορφή αρχείου από διάφορα 3D λογισμικά εφαρμογών. Τα 3D δεδομένα από την στιγμή που εισάγονται στο Unity3D αυτόματα συγχρονίζονται με την εφαρμογή. Ακόμα υποστηρίζει διάφορες scripting γλώσσες όπως JavaScript, C# και μια διάλεκτο της Python που ονομάζεται Boo.

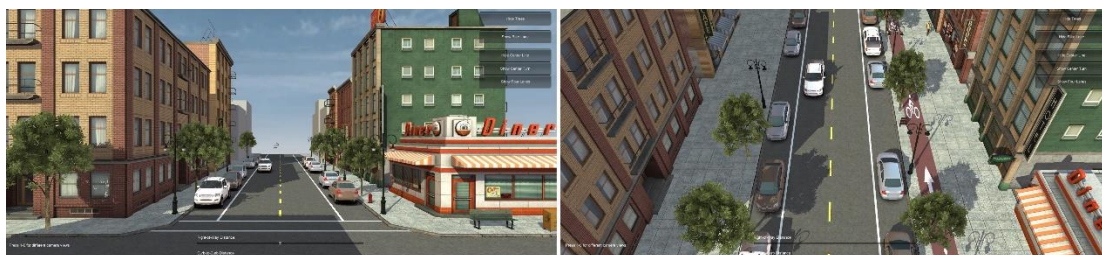
Για την ανάπτυξη ενός εικονικού περιβάλλοντος πέρα από την μορφή θέλουμε να ενσωματώσουμε και τις δυνατότητες που δίνει η τεχνολογία παιχνιδιών που είναι η εξερεύνηση, η επεξήγηση, η συμμετοχή και η εκπαίδευση (Indraprastha A. & Shinozaki M., 2008). Αρχικά ορίζουμε το σενάριο της εφαρμογής και αναλύουμε τους τρόπους διάδρασης του χρήστη με το σύστημα δηλαδή τον τρόπο που θα μετακινείται ,πως θα του εμφανίζονται πληροφορίες κ.α. Αφού ορίσουμε τις προδιαγραφές προσπαθούμε να βελτιώσουμε στοιχεία της υπό εξέλιξη εφαρμογής ώστε να πληρούνται όλες οι προδιαγραφές μας αναλύοντας υπάρχοντα concept ή δημιουργώντας καινούργια.

Για τον σχεδιασμό του χώρου χρησιμοποιούνται CAD προγράμματα αποδίδοντας την γεωμετρία και την υφή των αντικειμένων. Φωτογραφίες από κάθε πλευρά των κτηρίων προσαρμόζονται στα τρισδιάστατα μοντέλα για την απεικόνιση της υφής. Κτήρια, δρόμοι και άλλα αντικείμενα είναι όλα σχεδιασμένα με πολύγωνα. Η πολυπλοκότητα της εφαρμογής αποδίδεται στον μεγάλο αριθμό πολυγώνων. Είναι επομένως απαραίτητο να μειωθεί ο αριθμός των πολυγώνων ώστε να προστεθούν και άλλα στατικά ή κινούμενα μοντέλα. Τα έτοιμα μοντέλα αποθηκεύονται και

ανοίγουν με την Unity3D πλατφόρμα ώστε να ταιριάξει η κατάλληλη εικόνα υφής σε κάθε 3D οντότητα. Προσαρμόζοντας εικόνες για την αναπαράσταση της υφής πάνω στα 3D πολύγωνα μειώνεται κατά πολύ η μνήμη που καταλαμβάνουν. Επίσης η Unity3D παρέχει ορισμένα ενσωματωμένα στοιχεία όπως ουρανός, ομίχλη, σύννεφο για να χρησιμοποιούνται απευθείας (Indraprastha A. & Shinozaki M., 2008). Έτσι η διαδικασία χαρτογράφησης υφής εκτελείται συνδυαστικά με το Adobe Photoshop και την Unity3D.

Για να δώσουμε την αίσθηση του πραγματικού χώρου προστίθενται στην εφαρμογή ανθρώπινες κινούμενες φιγούρες ή οχήματα που είναι προγραμματισμένα να λειτουργούν αυτόνομα είτε δημιουργώντας κίνηση με keyframes είτε εισάγοντας δεδομένα καταγραφής κίνησης.

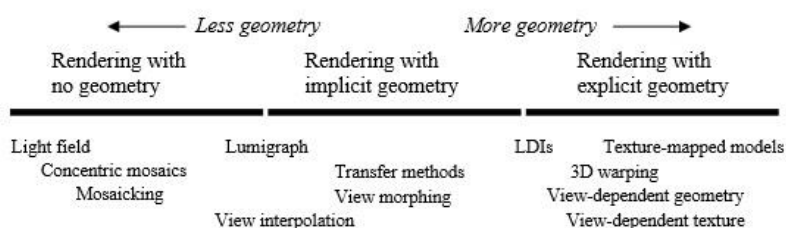
Η περιήγηση στον εικονικό κόσμο μπορεί να γίνει είτε στο επίπεδο του ματιού του ανθρώπου (human eye camera) είτε από ψηλά (bird eye προοπτική) (Indraprastha A. & Shinozaki M., 2008). Η τεχνολογία αυτή παρέχει και point-click πλοήγηση (Indraprastha A. & Shinozaki M., 2008). Η διάδραση αυτή βασίζεται σε κινήσεις που έχουν σχεδιαστεί βάση σεναρίου.



Εικόνα 13. Human eye και bird eye προοπτική σε περιβάλλον Unity3D

3.2.3 Image-Based τεχνικές

Χάρη στην εφεύρεση της φωτογραφίας διάφορες τεχνικές αναπτύχθηκαν για την προσομοίωση του εικονικού κόσμου. Έτσι μια νέα προσέγγιση πέρα από τις τεχνολογίες Web3D προέρχεται από τεχνικές image based rendering (Sanghyuk Yoon ,n.d). Η ανάπτυξη αυτών των τεχνικών είχε ως αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου κατασκευής εφαρμογών περιήγησης και την απόδοση μεγαλύτερης ρεαλιστικότητας στα μοντέλα (Sanghyuk Yoon ,n.d). Οι image based τεχνολογίες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες αυτές χωρίς καθόλου γεωμετρία, αυτές με ελάχιστη γεωμετρία και αυτές με σαφή γεωμετρία (Shum. H et al, 2000).



Εικόνα 14. Κατηγορίες Image-Based τεχνικών (Shum. H et al, 2000)

Οι τεχνικές με σαφή γεωμετρία συνεπάγεται ότι έχουν μικρό ποσοστό ρεαλιστικότητας ενώ το αντίθετο παρατηρείται όπου απουσιάζει η γεωμετρία. Για παράδειγμα τεχνικές όπως το texture mapping κάνουν χρήση λίγων φωτογραφιών ή όπως το 3D warping και LDItree κάνουν χρήση φωτογραφιών για να αποδώσουν κυρίως το βάθος των αντικειμένων (Shum. H et al, 2000). Σε άλλα συστήματα που δεν απαιτείται ακριβής γεωμετρία, ορισμένα ενδιάμεσα σημεία στις φωτογραφίες μπορούν να διαμορφώσουν τον περίγυρο και ολόκληρο το εικονικό περιβάλλον. Οι τεχνικές view interpolation και view morphing με την λήψη φωτογραφιών με μικρή απόκλιση μπορούν να αποδώσουν την αίσθηση της κίνησης του περιβάλλοντος. (Shum. H et al, 2000). Στο άλλο άκρο για τις τεχνικές όπως το light field και lumigraph απαιτείται μεγάλος αριθμός φωτογραφιών και καθόλου γεωμετρική ακρίβεια (Shum. H et al, 2000). Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση των concentric mosaics όπου η σύλληψη των φωτογραφιών γίνεται σε κυκλική τροχιά χωρίς να ακολουθεί κανόνες γεωμετρίας δίνοντας μεγαλύτερη ελευθερία στις κινήσεις του χρήστη που καθώς μετακινείται παρακολουθεί και αλλαγές στο φωτισμό της σκηνής (Shum. H et al, 2000).

Ένας άλλος διαχωρισμός των image based τεχνικών είναι στον τρόπο δημιουργίας του εικονικού κόσμου. Αυτό μπορεί να γίνει είτε μέσα από την σχεδίαση τρισδιάστατων οντοτήτων βασισμένων σε πραγματικές εικόνες είτε στην δημιουργία του περιβάλλοντος εξ ολοκλήρου από φωτογραφίες. Έτσι ψηφιακά μοντέλα με μεγάλο ποσοστό ρεαλισμού και γεωμετρίας προκύπτουν από τεχνικές Image Based Modeling (El-Hakim S. F. et al., 2003). Ο όρος αυτός αναφέρεται στον σχεδιασμό τρισδιάστατων μοντέλων από φωτογραφίες. Διάφορα προγράμματα περιλαμβάνουν μεθόδους σχεδίασης ρεαλιστικών τρισδιάστατων μοντέλων με υψηλή γεωμετρική ακρίβεια (El-Hakim S. F. et al., 2003). Αρχικά συρράπτονται φωτογραφίες και συνθέτουν το περιβάλλον. Έπειτα έχοντας ως βάση τις φωτογραφίες δημιουργούμε τρισδιάστατες οντότητες προβάλλοντας όλα τα στοιχεία των φωτογραφιών σε ένα νέο επίπεδο, αποδίνοντας όγκο και βάθος.

Αυτή η τεχνική είναι χρονοβόρα και δύσκολη η διαδικασία μοντελοποίησης αντικειμένων με πολλές λεπτομέρειες (El-Hakim S. F. et al., 2003). Πολλά σημεία δεν διακρίνονται εύκολα στις φωτογραφίες λόγω απουσίας του φωτισμού με αποτέλεσμα να επιβραδύνουν την διαδικασία και να μην αποδίδουν την ρεαλιστική εικόνα του κόσμου. Επίσης το περιβάλλον μιας εικονικής πόλης κατασκευασμένης από τρισδιάστατες οντότητες στερείται υψής και περιέχει σκληρές μεταβολές φωτισμού και σκιάς (Chen, S. E., 1995). Σε περιπτώσεις που επιθυμούμε ένα γρήγορο και ρεαλιστικό αποτέλεσμα επιλέγουμε τεχνικές όπως τα πανοράματα που δεν εμφανίζουν καθόλου γεωμετρία αλλά αποδίδουν λεπτομέρειες που άλλες τεχνολογίες αδυνατούν να συλλάβουν.

Οι Evans S. και Hudson-Smith A. περιγράφουν τα πανοράματα ως μια σειρά από φωτογραφίες ραμμένες μαζί για να δημιουργήσουν μια ενιαία εικόνα που ορίζεται από μεγάλο ύψος και πλάτος ώστε να προβάλλει ότι μπορεί να δει το ανθρώπινο μάτι. Με τον όρο πανοραμικές εικόνες δεν αναφερόμαστε σε τρισδιάστατες εικόνες αλλά σε εικόνες που δημιουργούν την εντύπωση πως κάποιος βρίσκεται σε ένα συγκεκριμένο σημείο και κοιτάζει τον περίγυρό του. Η οπτική του εικονικού

περιβάλλοντος μέσα από πανοραμικές φωτογραφίες παρουσιάζει μικρές αποκλίσεις από τον τρόπο λειτουργίας του ανθρώπινου ματιού.

Η διαδικασία δημιουργίας πανοράματος ξεκινάει την στιγμή που τραβάμε φωτογραφίες του χώρου ώστε να καλύψουμε οπτικό πεδίο 360 μοιρών με ευρυγώνια ή και fisheye οπτική (Navrotska, U., 2012). Όσο μικρότερη είναι η εστιακή απόσταση του φακού τόσο το οπτικό πεδίο διευρύνεται και ο αριθμός των λήψεων μικραίνει. Ενώ η μηχανή είναι τοποθετημένη στο τρίποδο κατά την περιστροφή της, παρατηρείται έντονα το φαινόμενο της μετατόπισης του θέματος στις διαδοχικές λήψεις (Navrotska, U., 2012). Αυτό σημαίνει ότι η συσχέτιση της θέσης των αντικειμένων στην αριστερή και δεξιά λήψη αλλάξει με αποτέλεσμα να υπάρχει πρόβλημα στην συνένωση των εικόνων. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται εύκολα με τη χρήση ενός εξαρτήματος που καλείται κεφαλή και καθώς διορθώνει την κατάσταση, παράλληλα απλοποιεί τη διαδικασία δημιουργίας του πανοράματος (Navrotska, U., 2012).



Εικόνα 15. Συρραφή φωτογραφιών για τη δημιουργία πανοραμικής εικόνας

Το 1994 και με την εμφάνιση του QuickTime Virtual Reality (QTVR) από την Apple Macintosh έγιναν για πρώτη φορά διαθέσιμες πανοραμικές εικόνες στους υπολογιστές των καταναλωτών (Evans S. & Hudson-Smith A, 2001). Η QTVR είναι ένα είδος τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας που βασίζεται στην επεξεργασία της εικόνας σε υπολογιστικά προγράμματα (Zhu, Y., 2013). Το λογισμικό των προγραμμάτων ενώνει διακριτές φωτογραφίες και δημιουργεί είτε πανοραμικές εικόνες είτε αντικείμενα είτε σκηνές. Οι εικόνες αποδίδουν το χώρο μέχρι και κλίση 360 μοιρών, τα αντικείμενα είναι μια περιστροφή του αντικείμενου γύρω από τον εαυτό του με σταθερό σημείο το κέντρο του αντικείμενου και οι σκηνές είναι ενωμένες πανοραμικές εικόνες ή αντικείμενα (Zhu, Y., 2013). Τα πανοράματα έπειτα μετατρέπονται σε QTVR ταινία, που επιτρέπει στους χρήστες να μετακινούνται περιμετρικά με τον κέρσορα και να εξερευνούν άλλες σκηνές, πατώντας συνδέσμους. Κάθε ενιαία σκηνή ορίζεται ως κόμβος, και η ανάμιξη πολλών σκηνών δημιουργεί μια πολυκομβική περιήγηση (Smith, M. B. et al, 2006). Οι σύνδεσμοί οδηγούν από τον ένα κόμβο στο άλλο ακόμα και σε δικτυακές υπερσυνδέσεις.

Τα πλεονεκτήματα αυτής της τεχνικής έναντι άλλων τεχνολογιών προσομοίωσης του εικονικού κόσμου είναι το ποσοστό ρεαλιστικότητας, η υψηλή ποιότητα εικόνας και ανάδειξη λεπτομερειών (Zhu, Y., 2013). Επίσης το χαμηλό κόστος και η γρήγορη διαδικασία δημιουργίας των σκηνών είναι επιπλέον δυο θετικά στοιχεία.

3.3 Παραδείγματα εφαρμογών μοντελοποίησης

3.3.1 INUIT3D

Η Inuit3D είναι μια διαδραστική έκθεση την οποία οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να παρακολουθήσουν από το διαδίκτυο (Corcoran F et al., 2002). Τον Απρίλιο του 2001 για πρώτη φορά δημιουργήθηκε ένα εικονικό μουσείο στον Καναδά όπου οι επισκέπτες μπορούσαν να περιηγηθούν σε τρεις εκθεσιακούς χώρους και να εξετάσουν ψηφιακά μοντέλα αντικειμένων του μουσείου. Επίσης μπορούσαν να παρακολουθήσουν video που προβάλλονταν στην είσοδο των δωματίων και να διαβάσουν πληροφορίες για τα εκθέματα και τους καλλιτέχνες.

Για την παραγωγή της εφαρμογής Inuit3D τρεις τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν η VRML, 3D Scanning και QuickTime (Corcoran F et al., 2002). Για το συγκεκριμένο εικονικό μουσείο κατασκευάστηκε ένα λιτό τρισδιάστατο μοντέλο με βασικά σχήματα και ελάχιστα δείγματα υφών. Παρόλα αυτά η αναπαράσταση του χώρου ακολουθούσε βασικές αρχές της γεωμετρίας.



Εικόνα 16. Virtual Exhibition Hall της εφαρμογής Inuit3D (Corcoran F et al., 2002)

Συγκεκριμένα σχεδιάστηκε ένα εικονικό δωμάτιο μέσα στο οποίο τοποθετήθηκαν τα μοντέλα των αντικειμένων. Το κτήριο σχεδιάστηκε με αρχεία VRML και για τα εκθέματα χρησιμοποιήθηκαν έγχρωμοι σαρωτές υψηλής ανάλυσης. Οι σαρωτές ψηφιοποιούν το χρώμα και το σχήμα και δημιουργούν πιστά αντίγραφα των αντικειμένων. Με αλγόριθμους έπειτα προσαρμόζονται υφές πάνω στα 3D μοντέλα. Επίσης QuickTime ταινίες με οπτικοακουστικό υλικό, κατάλληλες για να φορτώνουν γρήγορα στο διαδίκτυο, ενσωματώθηκαν στην εφαρμογή.

Ένα χαρακτηριστικό της εφαρμογής ήταν η ομαλή ένταξη των 2D και 3D γραφικών με τα οπτικοακουστικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν. Στη διαδραστική αυτή

εικονική έκθεση σημασία δόθηκε στο χρόνο λήψης των αρχείων. Έτσι εμφανίστηκαν περιορισμοί στον τρόπο περιήγησης, στο μέγεθος των αρχείων και στη ρεαλιστικότητα των μοντέλων. Για να πετύχουν τον βέλτιστο χρόνο λήψης του αρχείου, επέλεξαν τα εκθέματα του μουσείου να είναι μικρά σε διάσταση. Γεννήθηκε λοιπόν η ανάγκη να προστεθούν στοιχεία που θα επιστήσουν την προσοχή των επισκεπτών. Έτσι τοποθετήθηκαν βάρη και προστέθηκαν εικόνες που περιστρέφονταν γύρω από έναν κάθετο άξονα. Πατώντας πάνω στις εικόνες εμφανίζονταν δυο παράθυρα ένα με το 3D μοντέλο και ένα με εικόνες και πληροφορίες.

Βασιζόμενη στην ανάλυση που δίνει το άρθρο "Inuit3d: An interactive virtual 3D web exhibition." η εικονική έκθεση επέτρεπε τους χρήστες να ελέγχουν οι ίδιοι την πλοήγησή τους στους χώρους, να επιστρέφουν σε οποιοδήποτε τμήμα του μουσείου θέλουν και να στρέφουν την κάμερα σε οποιοδήποτε αντικείμενο επιλέξουν να παρατηρήσουν. Για την πλοήγηση προστέθηκαν αόρατοι σύνδεσμοι γύρω από πόρτες και στις γωνίες για να διευκολύνουν το χρήστη να φτάσει στην σωστή κατεύθυνση. Ο χρήστης μπορεί να διασχίζει το μουσείο είτε με την χρήση του ποντικιού είτε με τα βέλη του πληκτρολογίου. Από μια λίστα μπορεί να επιλέξει πιο δωμάτιο θέλει να επισκεφθεί και σε ένα ανοιχτό παράθυρο μπορεί να ελέγχει ανά πάσα στιγμή την θέση του στο χώρο.

Τέτοιες διαδραστικές εκθέσεις προσφέρουν μια πλήρη και ρεαλιστική απεικόνιση χώρων καθώς περιέχουν τρισδιάστατα ψηφιακά μοντέλα αντικειμένων με πληθώρα πληροφοριών, video και φωτογραφικό υλικό. Οι εικονικές εκθέσεις επίσης προσελκύουν περισσότερο κόσμο σε σχέση με τις πραγματικές καθώς είναι ευρέως διαθέσιμες και εύκολα μπορεί να ενημερωθεί κανείς για αυτές.

3.3.2 Jewish Temple 3D Tour

Ο ιστότοπος Jerusalem.com προσφέρει μια εκπαιδευτική εμπειρία μέσα από 3D περιηγήσεις σε ιερές τοποθεσίες της πόλης της Ιερουσαλήμ. Ο εικονικός επισκέπτης ακούει την ηχητική ξενάγηση για την ιστορία των πόλεων την ώρα της εικονικής περιήγησης ενώ ταυτόχρονα βλέπει φωτογραφίες από τους χώρους και τα ιερά αντικείμενα. Τα τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα έχουν σχεδιαστεί για να μεταφέρουν το θεατή στην ατμόσφαιρα της περιοχής και να προσφέρουν μια πλήρη οπτική με επιπλέον πληροφορίες από ό,τι διατίθενται στην πραγματικότητα. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη για PC, Mac και Android.

Κάθε εικονική περιήγηση έχει ως στόχο να επιτρέψει σε όλους την εξερεύνηση της πόλης της Ιερουσαλήμ μέσα από μια περιήγηση που δε στερείται τίποτα σε σχέση με την πραγματική ζωή. Σύμφωνα με την περιγραφή της επίσημης ιστοσελίδας άνθρωποι από διάφορους χώρους συνεργάστηκαν για να έχουν αυτό το άρτιο αποτέλεσμα. Ερευνητές και σχεδιαστές ανέλυσαν φωτογραφίες, βίντεο και άλλες αναφορές για να δημιουργήσουν τρισδιάστατα μοντέλα των ιερών τόπων. Μέσα από μια λίστα ιστορικών χώρων ο χρήστης μπορεί να επισκεφθεί online οποιαδήποτε τοποθεσία. Η 3D περιήγηση δεν περιορίζεται από τον χρόνο ή τον χώρο και μπορεί κανείς να εξερευνήσει τους χώρους για όσο χρονικό διάστημα

επιθυμεί. Παρακάτω αναλύουμε ένα συγκεκριμένο παράδειγμα που είναι η εικονική περιήγηση του Ιουδαϊκού Ναού στην Ιερουσαλήμ.



Εικόνα 17. Διαδραστικός χάρτης της κάτοψη της ψηφιακής αναπαράστασης του Ναού της εφαρμογής Jewish Temple 3D Tour

Η εφαρμογή αρχικά ζητά από τον χρήστη να επιλέξει τον τρόπο πλοήγησής του. Υπάρχουν δύο δυνατές επιλογές είτε να περιηγηθεί με την χρήση του ποντικιού και του πληκτρολογίου είτε να επιλέξει την αυτόματη πλοήγηση παρακολουθώντας απλά το βίντεο ξενάγησης. Για την διευκόλυνση του χρήστη υπάρχουν οδηγίες του τρόπου πλοήγησης καθώς και ρυθμίσεις για τον ήχο. Επίσης μπορεί ο χρήστης να βρει την θέση του ανοίγοντας ένα χάρτη κάτοψη του χώρου. Εκεί εμφανίζονται όλες οι αίθουσες που μπορεί να επισκεφθεί. Επιλέγοντας μια αίθουσα μεταφέρεται απευθείας. Σε εκείνο το σημείο αν επιλέξει την αυτόματη πλοήγηση η ξενάγηση συνεχίζει από τον χώρο που βρίσκεται ήδη, χωρίς να τον επιστρέφει στην αφετηρία. Τέλος όταν πλησιάζει σε συγκεκριμένες τοποθεσίες εμφανίζονται απευθείας μηνύματα που του υποδεικνύουν χώρους και αντικείμενα για τα οποία αξίζει να πληροφορηθεί.

Τα τρισδιάστατα μοντέλα είναι σχεδιασμένα στην πλατφόρμα Unity 3D και η πλοήγηση ακολουθεί την λογική video game θέτοντας περιορισμούς και όρια στο περιβάλλον για να διευκολύνουν τον χρήστη στην μετακίνησή του. Ο χρόνος φόρτισης του εικονικού κόσμου εξαρτάται από την σύνδεση του Internet. Παρ' όλ' αυτά διαρκεί περισσότερο από το συνηθισμένο καθώς περιέχει πολλά στοιχεία και ο όγκος των αρχείων είναι μεγάλος.

3.3.3 Google Earth

Είναι ένα πολύ διαδεδομένο σύστημα που μετράει μεγάλο αριθμό χρηστών. Το Google Earth λόγω της εύκολης χρήσης του, την ικανότητά του να ενσωματώνει δεδομένα που δημιουργούνται από τους χρήστες, και την μεγάλη παρουσία της Google στην κοινωνία, διαδόθηκε πολύ γρήγορα. Είναι δωρεάν και τρέχει τόσο σε Mac όσο και σε PC πλατφόρμες. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα ξεκίνησε με μια

συλλογή δορυφορικών εικόνων που πρόσφεραν την εικόνα του πλανήτη από ψηλά. Σήμερα, το Google Earth λειτουργεί ως ολοκληρωμένο πρόγραμμα και προσφέρει από δορυφορικές λήψεις μέχρι εικονικές περιηγήσεις σε επίπεδο εδάφους. Τρέχει σε όλα τα σημαντικά λειτουργικά συστήματα (Mac OS, Windows, Linux), συμπεριλαμβανομένων εκείνων για τα smartphones και συσκευές tablet (IOS και Android).

Με την εγκατάσταση του λογισμικού της Google Earth και με βάση την έρευνα των Glyn Rimmington και Mara Alagic αναλύεται το πρόγραμμα παρακάτω. Μέσω του GE ο χρήστης αρχικά αναζητεί μια συγκεκριμένη περιοχή στον κόσμο και αυτόματα μεταφέρεται εκεί. Στην σκηνή που του παρουσιάζεται παρατηρεί τα μοντέλα που έχουν κατασκευαστεί στο Google SketchUp. 2D,3D γραφικά, pop-up παράθυρα με φωτογραφίες και πληροφορίες είναι ένα μικρό δείγμα των λειτουργιών που προσφέρει το GE.



Εικόνα 18. Τρισδιάστατη αναπαράσταση που προσφέρει το Google SketchUp

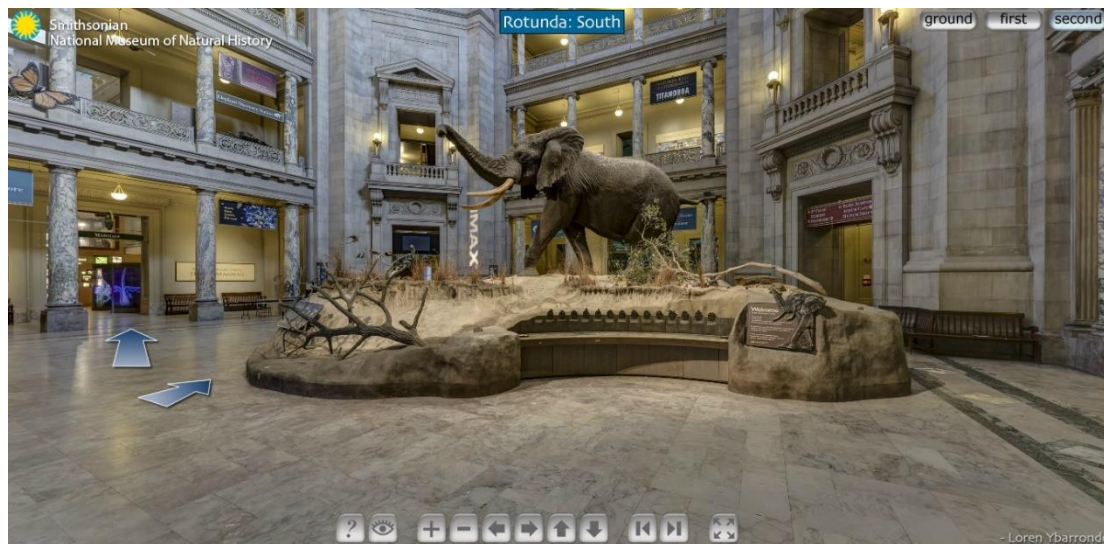
Το 2007 η Google εγκαινίασε μια νέα εφαρμογή το Google Street View (GSV) που δημοσίευσε πανοραμικές φωτογραφίες 360 μοιρών από τοποθεσίες σε όλο τον πλανήτη. Το GSV από τότε έχει ενσωματωθεί με την GE, ώστε ο χρήστης να πλοηγείται σε επίπεδο εδάφους σε διάφορες τοποθεσίες ανά τον κόσμο. Το Google Street View είναι κάτι παραπάνω από μια απλή χαρτογράφηση, καθώς ο χρήστης μπορεί και να διασχίσει ολόκληρες περιοχές.

Η εφαρμογή GE πέρα από πανοράματα διαθέτει και τρισδιάστατα μοντέλα πόλεων μέσα στα οποία ο χρήστης μπορεί να ταξιδέψει. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το έργο «Αρχαία Αγορά των Αθηνών» που ανέπτυξε το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού είναι πλέον διαθέσιμο μέσω του διαδικτύου στο GE (Καθημερινή, 2009). Το περιεχόμενο σχεδιάστηκε στο πρόγραμμα COLLADA ένα παρεμφερές των VRML και X3D. Κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να περιπλανηθεί στην Αρχαία Αγορά μέσα από την οθόνη ενός υπολογιστή.

3.3.4 The Virtual Smithsonian

Ένα από τα πρώτα εικονικά μουσεία με τρισδιάστατη εικονική περιήγηση ήταν το Smithsonian museum of national history (Kostadimov S. & Vasiliv, 2013). Η προσωπική ιστοσελίδα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας του Smithsonian προσφέρει προηγμένα προγράμματα περιήγησης στο διαδίκτυο μέσα από φωτογραφίες. Το εικονικό μουσείο περιέχει πάνω από 300 εκθέματα του

ιστιπούτου Smithsonian. Με την χρήση του QTVR ο επισκέπτης μπορεί να παρατηρήσει τον πραγματικό χώρο του μουσείου μέσα από πανοραμικές φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης (Greg J. and Christal M., 2002). Η συγκεκριμένη διεπαφή αξιοποιώντας την QTVR τεχνολογία δίνει την ευκαιρία στους χρήστες να δουν την συλλογή του μουσείου χωρίς να χρειάζεται να το επισκεφθούν. Το μόνο που είναι απαραίτητο, οι χρήστες να βρίσκονται συνδεδεμένοι στο Internet.



Εικόνα 19. Εικονική περιήγηση που προσφέρει η ιστοσελίδα του Smithsonian National Museum of Natural History

Μόλις φορτώσει η εφαρμογή εμφανίζεται η είσοδος του μουσείου. Πολλά γραφικά μοτίβα είναι τοποθετημένα πάνω στα πανοράματα για να διευκολύνουν τον χρήστη στην πλοήγηση του στους χώρους. Υπάρχουν συγκεκριμένα μπλε σύνδεσμοι βέλους στο πάτωμα που συνδέουν τα δωμάτια έτσι ώστε ο χρήστης πατώντας τους να μεταφέρεται απευθείας σε άλλο δωμάτιο. Σε κάθε όροφο υπάρχει λίστα των εκθεμάτων και μια κάτοψη του κτηρίου που εμφανίζει συνεχώς την θέση που έχει ο χρήστης. Μέσω του χάρτη ο χρήστης μπορεί να επιλέξει δωμάτιο αλλά και συγκεκριμένο έκθεμα.

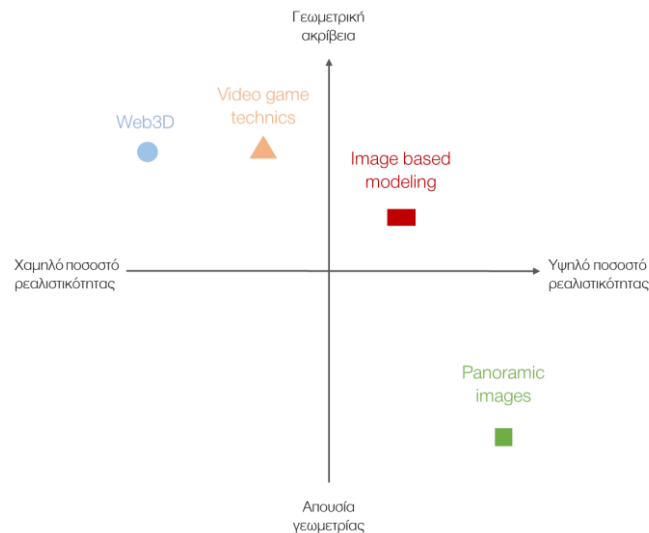
Η ιστοσελίδα παρέχεται τόσο σε χαμηλής όσο και υψηλής ταχύτητας σύνδεση του Internet (Greg J. and Christal M., 2002). Βέβαια αν ο χρήστης διαθέτει αρκετά υψηλής ταχύτητας σύνδεση στο Internet τότε έχει την δυνατότητα να εκτιμήσει πλήρως την παρουσίαση. Η εφαρμογή εικονικής περιήγησης είναι διαθέσιμη τόσο σε υπολογιστές (Windows, Mac, Linux) όσο και σε φορητές συσκευές (iPhone, iPad, Android) (Smithsonian National Museum of Natural History, 2015).

3.4 Σύγκριση τεχνολογιών προσομοίωσης εικονικού κόσμου

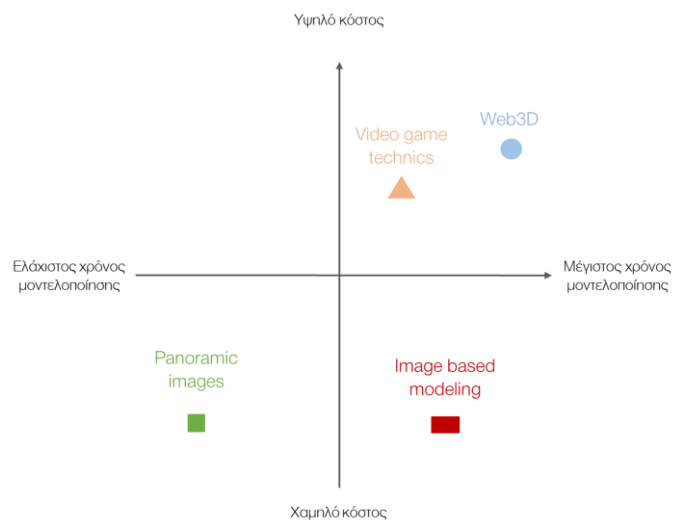
Μελετώντας τις απαιτήσεις που έχει το απευθυνόμενο κοινό και λαμβάνοντας υπόψη το φυσικό πλαίσιο για το οποίο σχεδιάζουμε αξιολογούμε τις υπάρχουσες τεχνολογίες που έχουν παραπάνω αναλυθεί λεπτομερώς. Στόχος μας είναι να επιλέξουμε τα κατάλληλα εργαλεία έτσι ώστε να σχεδιάσουμε μια διαδικτυακή εφαρμογή που θα εξυπηρετεί στο μέγιστο τις ανάγκες των χρηστών και θα

προβάλλει με τον πιο ελκυστικό τρόπο τα νεοκλασικά του νησιού που είναι το ζητούμενό μας.

Στην προκειμένη περίπτωση αναζητούμε μια τεχνολογία αναπαράστασης εσωτερικών χώρων με χαμηλό κόστος, γρήγορη σχεδίαση, μεγάλο βαθμό ρεαλιστικότητας που θα προσφέρει μια πλούσια βιωματική εμπειρία. Κατά την δημιουργία ψηφιακών αντιγράφων πολιτιστικής κληρονομιάς τρία είναι τα σημεία ενδιαφέροντος η γεωμετρική ακρίβεια, η απόδοση λεπτομερειών και ο φωτορεαλισμός (El-Hakim S. F. et al., 2003). Για να επιτυγχάνονται σε ικανοποιητικό βαθμό και οι τρεις προϋποθέσεις είναι ιδιαίτερα δύσκολο καθώς όμως αναφερόμαστε στην ψηφιοποίηση μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς φαίνεται ότι έχει ζωτική σημασία η απόδοση κυρίως της ρεαλιστικότητας. Έτσι δίνουμε έμφαση στην εικόνα που αποδίδεται αλλά μελετάμε και το ποσοστό παρουσίας του χρήστη στον εικονικό κόσμο. Επίσης κάνουμε μια σύγκριση με βάση το κόστος και το χρόνο που καταλαμβάνει η μοντελοποίηση.



Εικόνα 20. Ανεμολόγιο: Γεωμετρική ακρίβεια –Ποσοστό ρεαλιστικότητας



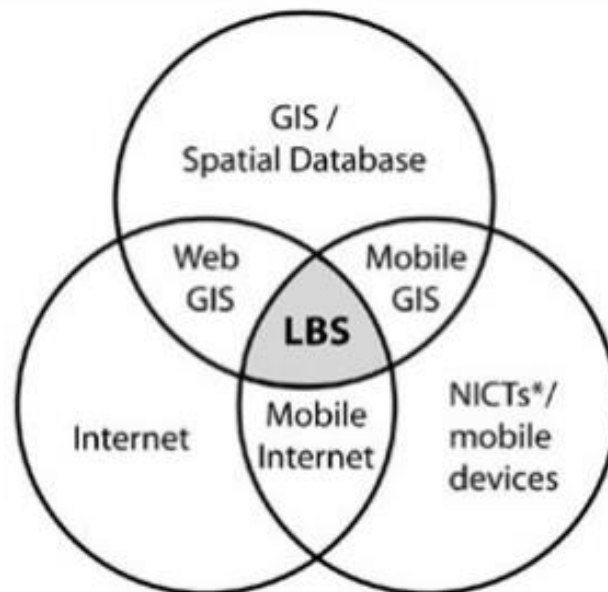
Εικόνα 21. Ανεμολόγιο: Κόστος –Χρόνος μοντελοποίησης

Η χαρτογράφηση και η απεικόνιση ενός χώρου στην οθόνη μπορεί να υλοποιηθεί είτε με τρισδιάστατη ψηφιακή αναπαράσταση είτε με τεχνικές rendering βασισμένες σε πανοραμικές εικόνες. Η δεύτερη προσέγγιση παρέχει μια πιο ρεαλιστική απεικόνιση και η περιήγηση στους χώρους είναι εξίσου εντυπωσιακή με της πραγματικότητας όπως φαίνεται και από το ανεμολόγιο. Ο 3D μοντελισμός αποτελεί δουλειά εργαστηρίου καθώς η κατασκευή του σκηνικού γίνεται σε σχεδιαστικά προγράμματα. Επόμενο είναι ότι θα υπάρχουν περιορισμοί στην ανάλυση και την ρεαλιστική απόδοση του σκηνικού. Με την χρήση πανοραμικών εικόνων έχουμε ένα ρεαλιστικό αποτέλεσμα καθώς μια φωτογραφία μπορεί να συλλάβει λεπτομέρειες που είναι δύσκολο έως ακατόρθωτο να σχεδιαστούν σε ένα πρόγραμμα. Ανεξάρτητα από το πόσο σύνθετο είναι το σκηνικό με την μέθοδο αυτή μπορούμε να έχουμε υψηλής ανάλυσης αποτελέσματα με την εφαρμογή να ενημερώνεται συνεχώς και το σκηνικό να εναλλάσσεται με ρυθμούς ανάλογους της κίνησης του χρήστη.

3.5 Web – based mapping τεχνολογίες

Στις διαδικτυακές ιστοσελίδες μουσείων πέρα από την προσομοίωση των χώρων και των συλλογών τους είναι σημαντικό να παρέχονται γεωχωρικές πληροφορίες που θα ορίζουν την ακριβή τοποθεσία των κτηρίων. Παλαιότερα μέσα από στατικούς χάρτες υπήρχε η δυνατότητα να εντοπίσει ο χρήστης μια τοποθεσία ή μια υπηρεσία που τον ενδιαφέρει. Αυτός ο τρόπος έχει εξελιχθεί και με την βοήθεια των γεωχωρικών υπηρεσιών υπάρχει πλέον την δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης. Έτσι για παράδειγμα το 2005 Η Google Maps που παρείχε δορυφορική άποψη του χάρτη όλου του πλανήτη επιτρέποντας στους χρήστες να αναζητήσουν όποια τοποθεσία επιθυμούσαν. Τα γεωγραφικά συστήματα παρέχουν πλέον υπηρεσίες που απαντούν σε συγκεκριμένα ερωτήματα των χρηστών. Επίσης μπορούν να ενημερώνουν ακόμα και κινούμενους χρήστες για τον εντοπισμό τοποθεσιών μέσω 3 τεχνολογιών (Λαΐνα Ε., 2009) :

- Τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών Network for Information and Computer Technologies (NICT) και συστήματα κινητών τηλεπικοινωνιών και οι συσκευές χειρός
- Το Διαδίκτυο
- Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών GIS με χωροταξικές βάσεις δεδομένων



Εικόνα 22. Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για χρήση γεωγραφικών συστημάτων σε φορητές συσκευές (Λαΐνα Ε., 2009)

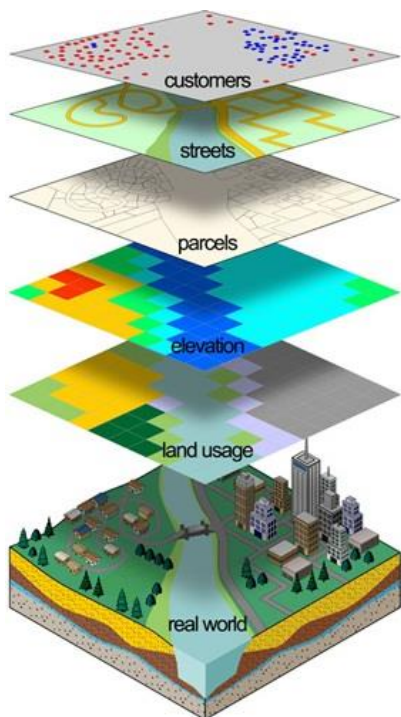
Για την χρήση μιας γεωχωρικής υπηρεσίας απαιτείται (Λαΐνα Ε., 2009):

- 1.η ψηφιακή συσκευή
- 2.το δίκτυο επικοινωνίας
3. ένα συστημα εντοπισμού θέσης GPS
- 4.ένα φορέας παροχής υπηρεσιών (υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται για την αναζήτηση πληροφοριών)
5. ένα πάροχος δεδομένων (υπηρεσίες που αποθηκεύουν όλες τις πληροφορίες που μπορεί να ζητηθούν από τους χρήστες)

Παρακάτω αναλύουμε συστήματα χωρικών πληροφοριών που συναντάμε σε ιστοσελίδες αλλά και σε εφαρμογές για φορητές συσκευές που παρέχουν πληροφορίες σύμφωνα με την θέση των χρηστών.

3.5.1 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)

Με τα γεωγραφικά συστήματα συντεταγμένων (GIS : Geographic Information Systems) δημιουργήθηκε ένας νέος τρόπος με τον οποίο χωρικά δεδομένα συλλέγονται, διαχειρίζονται, αναλύονται και παρουσιάζονται (Evans S. & Hudson-Smith A, 2001). Τα GIS είναι εργαλεία που επιτρέπουν στους χρήστες την ανάλυση χωρικών πληροφοριών και την επεξεργασία δεδομένων από χάρτες (Schultz R. B. et al.,2008). Συνήθως παρουσιάζουν χωρικά δεδομένα που αναπαριστούν οικολογικές ζώνες, χαρακτηριστικά του πληθυσμού, ιστορικό πόλεων, φυσικούς κινδύνους, και πολλά άλλα. Μια περίληψη δηλαδή του κόσμου είναι δυνατό να αποδοθεί σε χαρτογραφικό σύστημα συντεταγμένων.



Εικόνα 23. Προσομοίωση ενσωμάτωσης χαρτών GIS

Για κάθε τοποθεσία στην επιφάνεια της Γης αναλύουμε πληροφορίες για τον χώρο. Έτσι για ένα ζεύγος συντεταγμένων μπορεί να πάρουμε δημογραφικά δεδομένα. Διάφορα διαγράμματα και γραφήματα έτσι απεικονίζουν χαρακτηριστικά κάθε περιοχής. Για να είναι χρήσιμες αυτές οι τεχνολογίες σημαντικός παράγοντας είναι η εύκολη πρόσβαση στην πληροφορία (Evans S. & Hudson-Smith A, 2001). Αυτό γίνεται δυνατό με την χρήση τεχνολογιών που βασίζονται στο Διαδίκτυο. Με το διαδίκτυο λοιπόν οι λεγόμενες WebGIS εφαρμογές είναι διαθέσιμες στο ευρύ κοινό (Harder, 1998). Για την ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών απαιτείται η δημοσίευση των δεδομένων στο διαδίκτυο και η ανάπτυξη εύχρηστων διεπαφών.

Σύμφωνα με τους Richard B. Schultz, Joseph J. Kerski, και Todd C. Patterson το συγκεκριμένο εργαλείο έχει δημιουργηθεί ειδικά για την χωρική ανάλυση και χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία σε τουριστικές εφαρμογές για την εύρεση κατοικιών, πόλεων και διαδρομών, για τουλάχιστον είκοσι χρόνια. Πολλοί ψηφιακοί χάρτες συνδέονται με βάσεις δεδομένων που περιγράφουν χαρακτηριστικά όπως θέσεις πόλεων, πληροφορίες για τον πληθυσμό και ονόματα επιχειρήσεων. Τα χαρακτηριστικά είναι ταξινομημένα ανάλογα με το είδος πληροφορίας που προσφέρουν. Οι χάρτες GIS δεν περιέχουν μόνο διδιάστατα γραφικά αλλά και 3D μοντέλα με αποτέλεσμα να διαφοροποιούνται από τους παραδοσιακούς τουριστικούς χάρτες (Virtantaus K. et al., 2001).

Από το 2000, Web-based εργαλεία χαρτογράφησης και Internet-GIS χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο λόγω της ευκολίας στη χρήση. Ένας τύπος που βασίζεται στο Internet GIS είναι οι εικονικές σφαίρες (virtual globes). Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες εικονικές σφαίρες είναι το Google Earth από το Google, το World Wind από τη NASA και το ArcGIS Explorer από την ESRI. Η εξερεύνηση του κόσμου ξεκινάει με την εγκατάσταση των εφαρμογών. Ορισμένες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσω του Internet αλλά και ως αυτοδύναμες εφαρμογές υπολογιστή. Το Google Earth φορτώνει με μεγάλη ταχύτητα και ενσωματώνει εικόνες υψηλής ανάλυσης. Το NASA World Wind περιέχει ενσωματωμένα γραφικά που παρουσιάζουν εποχιακές αλλαγές όπως τυφώνες σε όλη την υδρόγειο. Το ενδιαφέρον στην εφαρμογή είναι ότι ο θεατής την ώρα που πλοηγείτε μπορεί να αντιληφθεί την εκδήλωση κάποιου φαινομένου που λαμβάνει χώρα. Τέλος το ArcGIS Explorer μπορεί να ενσωματώνει τρισδιάστατα GIS μοντέλα πόλεων.

3.5.2 Υπηρεσίες Αξιοποίησης Γεωγραφικής Θέσης (LBS)

Οι Υπηρεσίες Αξιοποίησης της Γεωγραφικής Θέσης (LBS = Location – Based Services) είναι γεωγραφικές υπηρεσίες προσβάσιμες σε ασύρματες συσκευές μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας που χρησιμοποιούνται για να δώσουν πληροφορίες σχετικά με τη γεωγραφική θέση του τερματικού (Virtantaus K. et al., 2001). Μια γεωχωρική υπηρεσία είναι μια ασύρματη IP υπηρεσία που χρησιμοποιεί γεωγραφικές πληροφορίες για την εξυπηρέτηση ενός κινητού χρήστη καθώς εντοπίζει την θέση του κινητού τερματικού (Λαΐνα Ε., 2009). Το Σεπτέμβριο του 1999, αναπτύχθηκαν υπηρεσίες LBS για κινητά τηλέφωνα προικυμμένον να είναι δυνατόν να εντοπιστούν τα τερματικά με ακρίβεια σε απόσταση 100 μέτρων. Από τότε εφαρμογές για τον εντοπισμό θέσης, τον καθορισμό πορείας (wayfinding) και την εμφάνιση πληροφοριών ενός σημείου ενδιαφέροντος (point-of-interest search) κάνουν χρήση των υπηρεσιών LBS.

Το περιεχόμενο των εφαρμογών χωρίζεται σε δύο κατηγορίες και περιέχει γεωγραφικά δεδομένα (geographic – based) και πληροφορίες βασισμένες στη τοποθεσία (location – based). Για να γίνει ξεκάθαρος ο διαχωρισμός αναφέρουμε παρακάτω ένα παράδειγμα. Εφαρμογές πολιτιστικών οργανισμών χρησιμοποιούν τη χωρική διάσταση για να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στους τουρίστες. Έστω ότι ένας χρήστης αναζητά τα αξιοθέατα που βρίσκονται κοντά του. Σε ένα χάρτη της περιοχής απεικονίζονται όλες οι δυνατές επιλογές. Ο χρήστης αφού διαλέξει ένα συγκεκριμένο κτήριο μπορεί να διαβάσει ένα αντιπροσωπευτικό κείμενο για το χώρο και να βρει την ακριβή διεύθυνση. Τα γεωγραφικά δεδομένα είναι η απεικόνιση των δρόμων και των κτηρίων στο χάρτη ενώ τα δεδομένα θέσης είναι πληροφορίες για τα ίδια τα κτήρια.

Οι Υπηρεσίες Αξιοποίησης της Γεωγραφικής Θέσης (LBS), οι τεχνολογίες διαδικτύου και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) λειτουργούν συνδυαστικά για την εύρεση της τοποθεσίας του χρήστη και την προβολή χωρικών δεδομένων (Virtantaus K. et al., 2001). Η διαφορά των υπηρεσιών LBS με τα GIS είναι ότι οι πληροφορίες που λαμβάνει ο χρήστης είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του την δεδομένη στιγμή ανάλογα με την θέση του στο χώρο.

Ανάλογα με τις δυνατότητες των εφαρμογών κατηγοριοποιούμε τις υπηρεσίες LBS σε (Virtantaus K. et al., 2001):

- Υπηρεσίες εντοπισμού
- Υπηρεσίες αναζήτησης
- Υπηρεσίες παρακολούθησης
- Υπηρεσίες πλοήγησης
- Κινητές υπηρεσίες κίτρινων σελίδων
- Χώροενήμερες υπηρεσίες

Συγκεκριμένα υπηρεσίες εντοπισμού αναφέρονται στην λειτουργία του συστήματος να εντοπίζει την θέση του τερματικού ενώ υπηρεσίες αναζήτησης παρουσιάζουν την δυναμική θέση μιας οντότητας ή ενός προορισμού. Σε ένα χάρτη η πρώτη κατηγορία εκφράζει την θέση που έχει ο χρήστης τη δεδομένη στιγμή ενώ η δεύτερη τις μεταβολές της θέσης του. Αν επιθυμούμε συνεχή γνώση της θέσης του αντικειμένου μια υπηρεσία παρακολούθησης εξυπηρετεί καλύτερα.

Η υπηρεσία καθοδήγησης δίνει πληροφορίες για τον δρόμο που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να φτάσει σε ένα συγκεκριμένο προορισμό. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και με την υπηρεσία πλοήγησης που οδηγεί τον χρήστη από τον ένα προορισμό στον άλλο. Η δυνατότητα επικοινωνίας με τους πραγματικούς οργανισμούς πραγματοποιείται με την χρήση μιας κινητής υπηρεσίας κίτρινων σελίδων. Μια εξέλιξη των LBS είναι οι χώροενήμερες υπηρεσίες, όπου ο χρήστης λαμβάνει πληροφορίες όταν πλησιάζει συγκεκριμένα σημεία και προορισμούς. Ένα παράδειγμα τέτοιων υπηρεσιών είναι διαφημίσεις που αποστέλλονται στο τερματικό του χρήστη όταν προσεγγίζει ένα χώρο όπως κάποιο μουσείο.

3.6 Επιτόπια έρευνα για τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου

Εφόσον αναφερθήκαμε σε διαδικτυακές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς κάνουμε μια έρευνα πιο ειδικευμένη για το σύστημα που πρόκειται να σχεδιάσουμε για την Σύρο. Θα ασχοληθούμε με το τι μας προσφέρει ο συγκεκριμένος τόπος και πώς μπορούμε να αξιοποιήσουμε όλα τα στοιχεία προκειμένου να τον προβάλλουμε με επιτυχημένο τρόπο.

Η αρχιτεκτονική στην Ελλάδα του 19^{ου} αιώνα είναι ένα σημαντικό και αξιοπρόσεκτο καλλιτεχνικό και πολιτιστικό γεγονός. Ένα από τα μέρη που γνώρισαν μεγάλη ακμή εκείνη την εποχή ήταν η Σύρος και συγκεκριμένα η πρωτεύουσά της Ερμούπολη αλλά και γύρω περιοχές όπως η Ποσειδωνία και η Άνω Σύρος. Σήμερα, η αίγλη του παρελθόντος αντανακλάται μέσα από τα σπουδαία νεοκλασικά κτήρια των περασμένων αιώνων που έχουν διασωθεί. Η πολιτιστική κληρονομιά της Σύρου αποτελεί τουριστική δύναμη για τον τόπο. Είναι μια κοινωνία που έχει δημιουργήσει τον δικό της ιδιαίτερο πολιτισμό με τις πολιτιστικές της δραστηριότητες και τα ευφάνταστα έργα τέχνης της. Η πολιτιστική κληρονομιά που φέρει είναι ένας σημαντικός παράγοντας για να επιλέξει κανείς αυτό τον προορισμό. Η αρχιτεκτονική του νησιού καθώς και η διαφορετική του εικόνα από τα άλλα νησιά του Αιγαίου διατηρεί την τουριστική του κίνηση. Η Σύρος διαθέτει πολλές φυσικές ομορφιές και συγκεντρώνει κατά την θερινή περίοδο πλήθος Ελλήνων και ξένων επισκεπτών.

Προκειμένου να μελετηθεί ο τρόπος που η Σύρος έχει αξιοποιήσει τα νεοκλασικά κτήρια και τα μνημεία πολιτιστικού ενδιαφέροντος για την τουριστική της ανάπτυξη ξεκίνησε μια σειρά συνομιλιών και συνεντεύξεων τόσο με τους κατοίκους της περιοχής όσο και με τουρίστες που γνωρίζουν για την πολιτιστική κληρονομιά του νησιού και έχουν συγκεκριμένες επιθυμίες όταν θα το επισκεφθούν.

Αρχικά είναι ενδιαφέρον να μελετήσουμε τα συναισθήματα που έχουν οι κάτοικοι της περιοχής για την πολιτιστική κληρονομιά του τόπου τους, κατά πόσο επιθυμούν να μετατραπεί σε τουριστικό κέντρο ένα τέτοιο μέρος με πλούσια παράδοση και να λάβουμε πληροφορίες για το παρελθόν του.

Το νησί έχει επενδύσει προκειμένου όλα αυτά τα κτήρια να επισκευαστούν και να λειτουργούν ακόμα και σήμερα. Αρκετά αρχοντικά στεγάζουν τα γραφεία

δημόσιων υπηρεσιών ενώ άλλα παραμένουν στην ιδιοκτησία συγγενών ή ανθρώπων που τα αγόρασαν. Επίσης ορισμένα έχουν μετατραπεί σε πολυτελή ξενοδοχεία όπως το Μέλαθρον στην περιοχή Βαπόρια. Το Δημαρχείο, η Δημοτική Βιβλιοθήκη και το Θέατρο Απόλλων λειτουργούν καθημερινά και είναι ανοιχτά στο κοινό να τα επισκεφθεί.

Οι κάτοικοι της περιοχής έχουν δείξει ανά καιρούς ότι τους ενδιαφέρει η διαφήμιση του νησιού μέσα από την ανάδειξη του πολιτιστικού και ιστορικού του παρελθόντος καθώς είναι ιδιαίτερα περήφανοι για τον τόπο στον οποίο μεγάλωσαν. Συγκεκριμένα ανέφεραν πως στην προσπάθεια προβολής του νησιού δεν μπορούν να παραλείπονται ορισμένα κτήρια όπως το Δημαρχείο, το Θέατρο Απόλλων, η Λέσχη «ΕΛΛΑΣ», το σημερινό Επιμελητήριο Κυκλάδων και αρκετά ακόμα κτήρια.

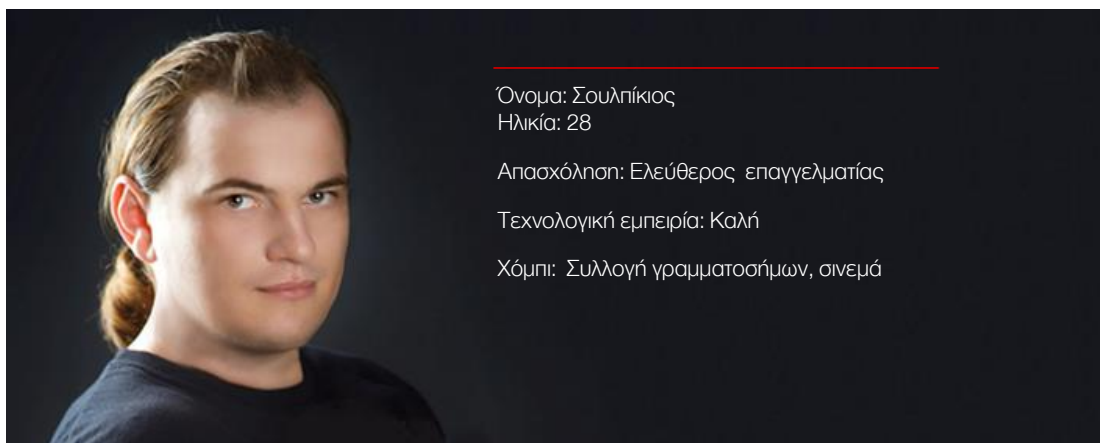
Έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες για την καταγραφή και την προβολή των νεοκλασικών. Οι υπηρεσίες στις οποίες ανήκουν τα κτήρια καθώς και αρκετοί ιδιοκτήτες παλαιών νεοκλασικών είναι συνεργάσιμοι όσον αναφορά στην φωτογράφιση των χώρων για τέτοιους λόγους. Την περίοδο αυτή σχεδιαστές σε συνεργασία με το μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης δοκιμάζουν την τρισδιάστατη αναπαράσταση του Δημαρχείου της Ερμούπολης. Σε αυτή την απόπειρα τους επιθυμούν το τελικό αρχείο να είναι όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστικό και να προσφέρει μια βιωματική περιήγηση.

Η εικόνα για τον τρόπο που αναδεικνύει τα αξιοθέατα η Σύρος είναι αρκετά διαφοροποιημένη από την πλευρά των τουριστών. Χαρακτηριστικά αναφέρουν ότι μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν συγκεντρωμένα τα αξιοθέατα και τα δημόσια κτήρια του νησιού ώστε κάποιος να μπορεί να ανατρέξει για να βρει πληροφορίες. Υπάρχει πληθώρα διασκορπισμένων πληροφοριών στο διαδίκτυο για κτήρια όπως το θέατρο Απόλλων και το δημαρχείο αλλά μόνο τυχαία βρίσκει κανείς πληροφορίες για άλλα νεοκλασικά κτήρια του νησιού. Για παράδειγμα ελάχιστοι τουρίστες γνωρίζουν για την οικία Κυβέλη και ακόμα λιγότεροι έχουν την ευκαιρία να την επισκεφθούν καθώς παρά το ότι είναι ένα εκθεσιακό κέντρο παραμένει κλειστό τους περισσότερους μήνες ακόμα και όταν διανύει το νησί την τουριστική περίοδο.

Ακόμα κτήρια τα οποία δεν βρίσκονται στην Ερμούπολη ή σε κεντρικά σημεία της πρωτεύουσας τα γνωρίζει και τα επισκέπτεται μικρός αριθμός ατόμων. Οι συνθήκες δεν ευνοούν όμως να επισκεφθεί κάποιος και τα κτήρια που ανήκουν σε δημόσιες υπηρεσίες με αποτέλεσμα να παραμένει εντελώς άγνωστη η εικόνα τους. Μια συγκεντρωμένη καταγραφή και παράθεση των νεοκλασικών κτηρίων είναι απαραίτητη για ένα νησί με εξαιρετική αρχιτεκτονική όπως η Σύρος.

3.7 Personas

Κατά την διαδικασία δημιουργίας ενός νέου συστήματος είναι σημαντικό να μελετηθούν οι χρήστες και οι απαιτήσεις τους έτσι ώστε το σύστημα να είναι εύχρηστο και να μην υπάρχουν αδυναμίες. Παρακάτω περιγράφονται μοντέλα ανθρώπων που θα χρησιμοποιούσαν το υπο σχεδίαση σύστημα που αναφέρεται στην ανάδειξη των νεοκλασικών κτηρίων της Σύρου.

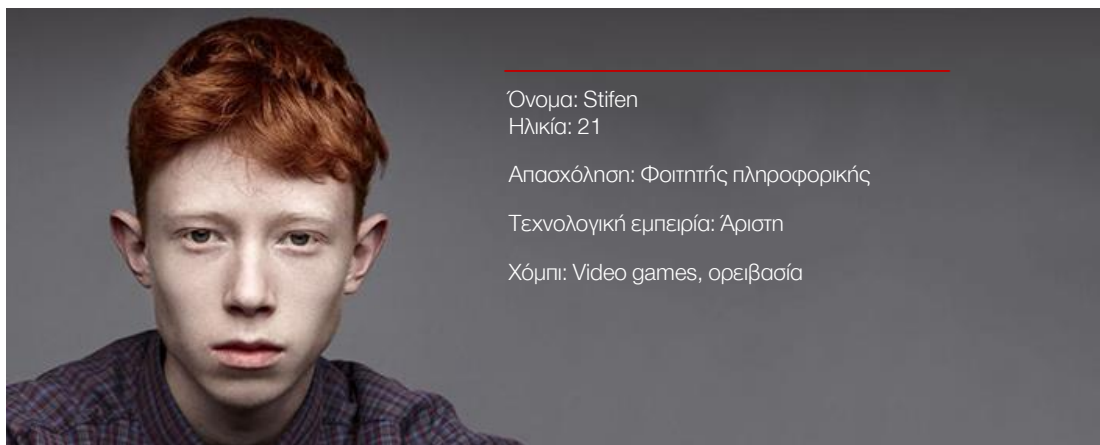


Εικόνα 24. Persona #1

Ο Σουλπίκιος στα 28 του χρόνια έχει ταξιδέψει ελάχιστα λόγω αυξημένων επαγγελματικών υποχρεώσεων και του φόβου του για τα αεροπλάνα. Ενημερώνεται για τους ταξιδιωτικούς προορισμούς μέσα από περιοδικά και από σελίδες στο διαδίκτυο.

Στόχοι:

- Χρησιμοποιεί το διαδίκτυο για να βρει πληροφορίες για συγκεκριμένους προορισμούς
- Παρατηρεί πολλές φωτογραφίες από κάθε μέρος για να έχει μια πλήρη εικόνα χωρίς να χρειάζεται να το επισκεφθεί
- Διαβάζει σχόλια σε forum από χρήστες που έχουν επισκεφθεί τα μέρη



Εικόνα 25. Persona #2

Ο Stifen πριν από κάθε ταξίδι του ενημερώνεται για το μέρος που θα επισκεφθεί και τα αξιοθέατα του. Οργανώνει το πρόγραμμά του προκειμένου να αξιοποιήσει το χρόνο του με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Στόχοι:

- Διαβάζει πληροφορίες για το μέρος που θα επισκεφθεί και ώρες επίσκεψης
- Αποθηκεύει κάρτες και διαμορφώνει πρόγραμμα του ταξιδιού του
- Ενημερώνει την σελίδα του Facebook με φωτογραφίες από τα ταξίδια του



Όνομα: Olivier

Ηλικία: 45

Απασχόληση: Δημοσιογράφος

Τεχνολογική εμπειρία: Άριστη

Χόμπι: Ιστορικά βιβλία, φωτογραφία, ταινίες εποχής

Εικόνα 26. Persona #3

Ο Olivier κάνει ταξιδιωτικό ρεπορτάζ και ντοκιμαντέρ. Λόγω του επαγγέλματός του ταξιδεύει πολύ συχνά σε όλο τον κόσμο. Κάνει μια έρευνα για τα μνημεία και τα αξιοθέατα από τα μέρη που θα επισκεφθεί.

Στόχοι:

- Συμβουλευείται πολλά άτομα πριν καταλήξει στα αξιοθέατα που θα επισκεφθεί
- Ελέγχει ποια κτήρια έχει επισκεφθεί πριν κάνει την ερευνά του
- Κοιτάει τις αποστάσεις ανάμεσα στα μέρη που έχει επιλέξει να δει
- Επικοινωνεί με τα αντίστοιχα ιδρύματα για να εγκρίνουν την επίσκεψή του
- Συγκεντρώνει το προσωπικό του δημοσιογραφικό υλικό με στοιχεία που βρίσκει από πηγές στο διαδίκτυο



Όνομα: Ιουλία

Ηλικία: 62

Απασχόληση: Συνταξιούχος

Τεχνολογική εμπειρία: Μέτρια

Χόμπι: Θέατρο, ραπτική, αιογραφία

Εικόνα 27. Persona #4

Η Ιουλία ταξιδεύει σε όλον τον κόσμο για καθαρά ψυχαγωγικούς λόγους. Όταν ψάχνει πληροφορίες της αρέσει περισσότερο να σερφάρει στο Internet.

Στόχοι:

- Κάνει έρευνα για τα αξιοθέατα που υπάρχουν κοντά στην περιοχή που θα μένει
- Βλέπει φωτογραφίες και βίντεο για κάθε μέρος που της κινεί το ενδιαφέρον
- Επιθυμεί ένα απλοϊκό και αρκετά αυτόνομο σύστημα
- Χειρίζεται τις εφαρμογές στην μητρική της γλώσσα, ελληνικά

Περίληψη κεφαλαίου

Με βάση την βιβλιογραφία προέκυψε ότι ένας καλός τρόπος παρουσίασης των πολιτιστικών χώρων είναι η δημιουργία ιστοσελίδων με πλούσιο πληροφοριακό υλικό και δυνατότητα εικονικής περιήγησης. Έτσι έγινε μια έρευνα γύρω από τεχνολογίες μοντελοποίησης εικονικών κόσμων και μια σύγκριση με στόχο την επιλογή του βέλτιστου τόπου ψηφιοποίησης μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς. Με βασική προϋπόθεση την ρεαλιστικότητα αναδείχθηκε η δημιουργία πανοραμάτων επιτυχημένη επιλογή για απεικόνιση ιστορικών χώρων που διασώζονται σήμερα. Επίσης έγινε έρευνα για τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την οπτικοποίηση γεωγραφικών δεδομένων στο διαδίκτυο. Τέλος πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα συγκεκριμένα για τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου και χαρτογραφήθηκαν μοντέλα ανθρώπινων προσωπικοτήτων που αντιπροσωπεύουν κατηγορίες χρηστών του συστήματος πληροφόρησης για τα νεοκλασικά κτήρια του νησιού που επρόκειτο να σχεδιαστεί στη συνέχεια.

4. Σχεδίαση

4.1 Σχεδιαστικοί στόχοι

Οι πολιτιστικοί οργανισμοί δεν περιορίζονται μόνο σε τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιούνται στους υπάρχοντες χώρους αλλά και στην δυνατότητα προβολής τους μέσω διαδικτυακών τόπων. Τα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς μέσω διαδικτυακών ιστοσελίδων προβάλλουν την ιστορία και τα κειμήλια της σε χρήστες όλου του κόσμου. Μέσα από το διαδίκτυο κάθε χρήστης διαβάσει πληροφορίες, βλέπει φωτογραφίες, ξεναγείται εικονικά καθώς παρακολουθεί εικονικές περιηγήσεις ακόμα και εκθέσεις. Με αυτό τον τρόπο κανένας επισκέπτης δεν υπόκειται σε περιορισμούς χώρου και χρόνου καθώς οποιαδήποτε στιγμή και ανεξάρτητα τοποθεσίας μπορεί να μεταφερθεί από το ένα μέρος της Γης στο άλλο και να πληροφορηθεί για την ιστορία του.

Στο υπό σχεδίαση σύστημα επικεντρωνόμαστε στην ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς της Σύρου και συγκεκριμένα των νεοκλασικών της κτηρίων. Θέτουμε σχεδιαστικούς στόχους που θα μας κατευθύνουν στην σχεδίαση.

Συγκεκριμένα:

- Ρεαλιστική απεικόνιση των κτηρίων

Καθώς τα κτήρια προβάλλουν την αρχιτεκτονική της εποχής είναι πολύ σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στον τρόπο απόδοσής τους. Τα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί καθώς και τα επιβλητικά διακοσμητικά που υπάρχουν σε κάθε κτήριο δεν πρέπει να αλλοιωθούν κατά την αναπαράσταση.

- Βιωματική περιήγηση

Σχεδιάζοντας μια εφαρμογή που θα παρουσιάζει τα κτήρια και θα ξεναγεί τους χρήστες είναι σημαντικό να μην απουσιάζει το βιωματικό στοιχείο από την περιήγηση. Συγκεκριμένα η εικονική ξενάγηση να προσφέρει ίσες δυνατότητες στους χρήστες της με όσους είχαν την ευκαιρία να επισκεφθούν τους χώρους στην πραγματικότητα.

- Λειτουργία ανεξάρτητα της επίσκεψης στο φυσικό χώρο

Το σύστημα πρέπει να εξυπηρετήσει είτε χρήστες που επιθυμούν να επισκεφθούν το μέρος είτε όσους αδυνατούν να πραγματοποιήσουν ένα τέτοιο ταξίδι.

4.2 User-Centered Design

Ο ρόλος μιας ιστοσελίδας μουσείου έχει σχέση με το είδος του μουσείου, το περιεχόμενο και τις συλλογές του καθώς και το κοινό στο οποίο απευθύνεται (Cunliffe D.,2001). Στην ενότητα αυτή ασχολούμαστε με το απευθυνόμενο κοινό και συγκεκριμένα με το user centered design που ενσωματώνει τις αρχές ευχρηστίας στο σχεδιασμό των προϊόντων και εστιάζει στο χρήστη κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του έργου. Για να μπορεί να αξιοποιηθεί πλήρως ένα πληροφοριακό σύστημα θα πρέπει το User Interface να ανταποκρίνεται στις ικανότητες των χρηστών, στην πείρα τους και στις προσδοκίες τους (Ζήσης Δ. & Λέκκας Δ., 2015). Η λειτουργικότητα, η αισθητική, η προσβασιμότητα, η ευχρηστία, η αντοχή και η εργονομία είναι προδιαγραφές που πρέπει να πληρεί κάθε πληροφοριακό σύστημα.

Στην σχεδίαση ιστοσελίδων πρωτεύοντα ρόλο παίζει η άνετη πλοήγηση και κατ' επέκταση η χρηστικότητα της εφαρμογής (Zhou, Q., & DeSantis, R. , 2005). Ο χρήστης πρέπει να κατανοεί τη γενικότερη λειτουργία και φιλοσοφία του συστήματος. Σε αυτό συμβάλλουν οι ενδείξεις οι οποίες οφείλουν να είναι αντιπροσωπευτικές για κάθε ενέργεια αλλά και ο τρόπος σύνδεσης και ενεργοποίησης των λειτουργιών. Σε κάθε στάδιο αλληλεπίδρασης ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει ορισμένες ενέργειες ενώ άλλες θα παραμένουν ανενεργείς.

Η χρηστικότητα των ιστοσελίδων επίσης αποτελεί βασική προϋπόθεση. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το συγκεκριμένο πληροφοριακό σύστημα για τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου θα χρησιμοποιείται από τεχνολογικά έμπειρους και άπειρους χρήστες θα πρέπει να παρουσιάζεται η πληροφορία με πολλές μορφές ώστε να επιλέγει κάθε χρήστης τον κατάλληλο τρόπο ανάλογα με τις ικανότητές του. Ακόμα ο τρόπος διάταξης της πληροφορίας μπορεί να βελτιώσει τον χειρισμό των σελίδων. Από αξιολογήσεις προκύπτει ότι εφαρμογές ανάδειξης τουριστικών αξιοθέατων είναι φορτωμένες με πληροφορίες με αποτέλεσμα να μην είναι τόσο λειτουργικές και ελάχιστα ελκυστικές. Σημαντικοί παράγοντες για να θεωρηθεί μια εφαρμογή εύχρηστη είναι η εύκολη πρόσβαση στο περιεχόμενο και η λογική μετάβαση από την μια ενέργεια στην άλλη (Ζητου, Q., & DeSantis, R. , 2005).

Επίσης δεδομένου ότι τις ιστοσελίδες πολιτιστικών οργανισμών τις επισκέπτονται άνθρωποι από όλο τον κόσμο με διαφορετικές μητρικές γλώσσες πρέπει το περιεχόμενό τους να προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες των χρηστών (Cunliffe D.,2001). Πρέπει να υπάρχουν επιλογές γλώσσας ή να είναι μεταφρασμένα όλα τα αρχεία σε μια κοινή γλώσσα διεθνώς.

Ο τρόπος που ενεργεί ο χρήστης με το σύστημα θα πρέπει να εξεταστεί κατά την έναρξη της διαδικασίας σχεδιασμού και όχι στο τέλος καθώς και ό,τι αλλαγές και αν προκύψουν μετά, η εφαρμογή παραμένει ανεπαρκής (Zhou, Q., & DeSantis, R. , 2005). Παρακάτω καταγράφονται λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος καθώς και αισθητικές απαιτήσεις που προκύπτουν από τη βιβλιογραφία και από την εμπειρική ανάλυση της εμπειρίας των χρηστών σε αντίστοιχες εφαρμογές.

4.3 Σχεδιαστικές προδιαγραφές

Λειτουργικές απαιτήσεις

Λ.Α	Επεξήγηση
Να προσφέρει το σύστημα πληροφορίες για όλα τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου	Να υπάρχει συγκεντρωμένη καταγραφή και παρουσίαση των νεοκλασικών του νησιού
Το σύστημα να λειτουργεί ανεξάρτητα της επίσκεψής του χρήστη στο φυσικό χώρο	Το σύστημα να λειτουργεί εντός και εκτός του φυσικού χώρου
Η εικόνα των κτηρίων να παρουσιάζεται με ποικίλους τρόπους	Οι χρήστες να μπορούν να επιλέξουν τον τρόπο με τον οποίο θα ενημερωθούν για τα κτήρια
Το σύστημα να επιτρέπει στο χρήστη να αναζητήσει συγκεκριμένα κτήρια και σε συγκεκριμένες περιοχές	Ο χρήστης να μπορεί να εισάγει ονομασίες κτηρίων και τα κτήρια να είναι ομαδοποιημένα ανά περιοχές
Το σύστημα θα περιέχει πληροφορίες για τον τρόπο πρόσβασης στο κάθε κτήριο	Το σύστημα να παρέχει γεωγραφικές πληροφορίες
Στην εικονική περιήγηση να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από άπειρους χρήστες	Εύκολος τρόπος μετακίνησης μέσα στα πανοράματα
Να επικοινωνεί ο χρήστης με εικονικούς επισκέπτες σε κάθε κτήριο	Να μπορεί κάθε χρήστης να κοινωνικοποιηθεί μέσω της εφαρμογής
Να υπάρχουν διαβαθμίσεις στο μέγεθος που προβάλλονται τα αρχεία	Ο χρήστης να μπορεί να δει καθαρά στοιχεία της διεπαφής
Ο χρήστης να έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει στοιχεία της διεπαφής	Το ψηφιακό υλικό να διατίθεται ελεύθερα
Το σύστημα να προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα να του διαμορφώσει το ταξίδι	Να μπορεί ο χρήστης να επιλέξει κτήρια που θέλει να επισκεφθεί και στην πραγματικότητα
Το σύστημα να παρέχει την δυνατότητα ο χρήστης να δημιουργήσει δικό του αρχείο	Να μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει το προσωπικό του λογαριασμό
Να υπάρχει σταθερό μενού που θα περιέχει όλες τις επιλογές που μπορεί να κάνει ο χρήστης	Να συνδέονται μεταξύ τους όλες οι σελίδες
Ο χρόνος φόρτισης των σελίδων να μην ξεπερνά τον συνηθισμένο	Το μέγεθος των αρχείων να μην επιβραδύνει την πλοήγηση
Το σύστημα να παρέχει τη δυνατότητα αλλαγής γλώσσας	Να μπορεί ο χρήστης να αλλάξει γλώσσα
Να ρυθμίζει ο χρήστης την ένταση του ήχου	Να επιλέγει αν θα υπάρχει ήχος ή όχι

Πίνακας 8. Λειτουργικές απαιτήσεις

Μη λειτουργικές απαιτήσεις

Μ.Λ.Α	Επεξήγηση
Η εφαρμογή να έχει διαδραστικό και βιωματικό χαρακτήρα	Ο χρήστης να αλληλοεπιδρά με το περιεχόμενο της εφαρμογής και να βιώνει εικονική του ξενάγηση στα νεοκλασικά
Η λειτουργία του συστήματος να είναι απλή	Το περιβάλλον διεπαφής να είναι φιλικό προς το χρήστη
Το σύστημα πρέπει να είναι σπονδυλωτό	Να μπορεί να αναβαθμιστεί χωρίς προβλήματα λειτουργικότητας
Το σύστημα πρέπει να προσδίδει αξιοπιστία	Οι πληροφορίες να είναι έγκυρες
Το περιεχόμενο του συστήματος να είναι διαθέσιμο στο ευρύ κοινό	Να παρέχεται δωρεάν το περιεχόμενο της εφαρμογής
Το σύστημα να συμβάλλει στην τουριστική ανάπτυξη της Σύρου	Το σύστημα να παροτρύνει τους χρήστες να επισκεφθούν τα αξιοθέατα
Οι χρήστες να έχουν όσο χρόνο επιθυμούν για την ξενάγησή τους σε κάθε νεοκλασικό	Να μπορεί ο χρήστης να ορίσει τον ρυθμό της ξενάγησής του

Πίνακας 9. Μη λειτουργικές απαιτήσεις

Αισθητικές απαιτήσεις

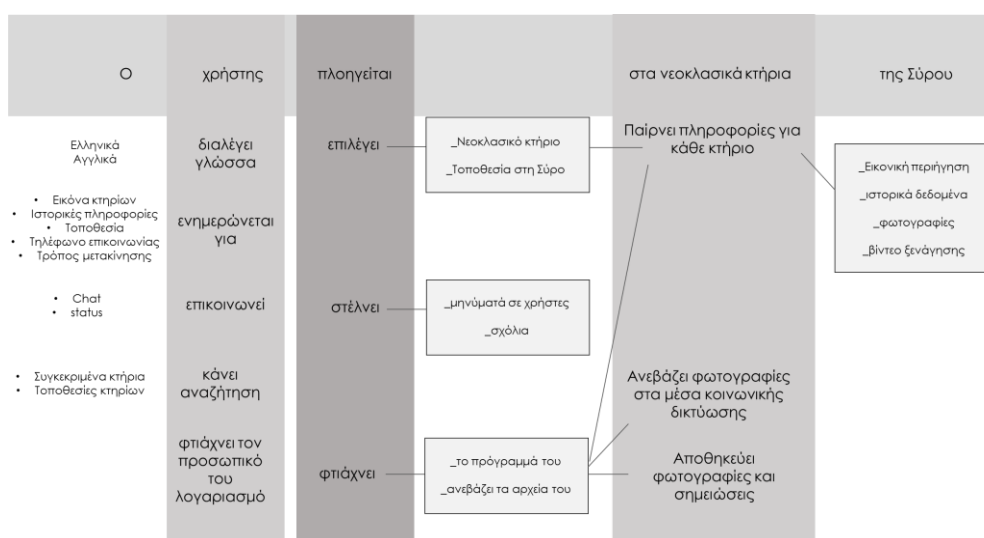
Μ.Λ.Α	Επεξήγηση
Ο τρόπος παρουσίασης κάθε νεοκλασικού να είναι κοινός	Η διάταξη των στοιχείων της εφαρμογής να είναι κοινή σε κάθε νέα οθόνη που παρουσιάζει ένα νεοκλασικό
Να υπάρχει ομοιομορφία σε όλες τις σελίδες	Κοινές γραμματοσειρές, ίδια διάταξη, συγκεκριμένη παλέτα χρωμάτων
Να χρησιμοποιηθούν χρώματα από την παλέτα που επικρατούν στα νεοκλασικά κτήρια	(παλ χρώματα, γκρι, λευκό)
Η αισθητική της εφαρμογής να συνδυάζει το μοντέρνο με την τότε εποχή	Μέσα από τα χρώματα και το layout των σελίδων
Τα εικονίδια που θα χρησιμοποιηθούν να έχουν παρόμοια αισθητική με την υπόλοιπη διεπαφή	Να ακολουθούν την παλέτα των χρωμάτων που θα επιλεγεί και το ύφος της εφαρμογής

Πίνακας 10. Αισθητικές απαιτήσεις

4.4 Αρχιτεκτονική της εφαρμογής

4.4.1 UML

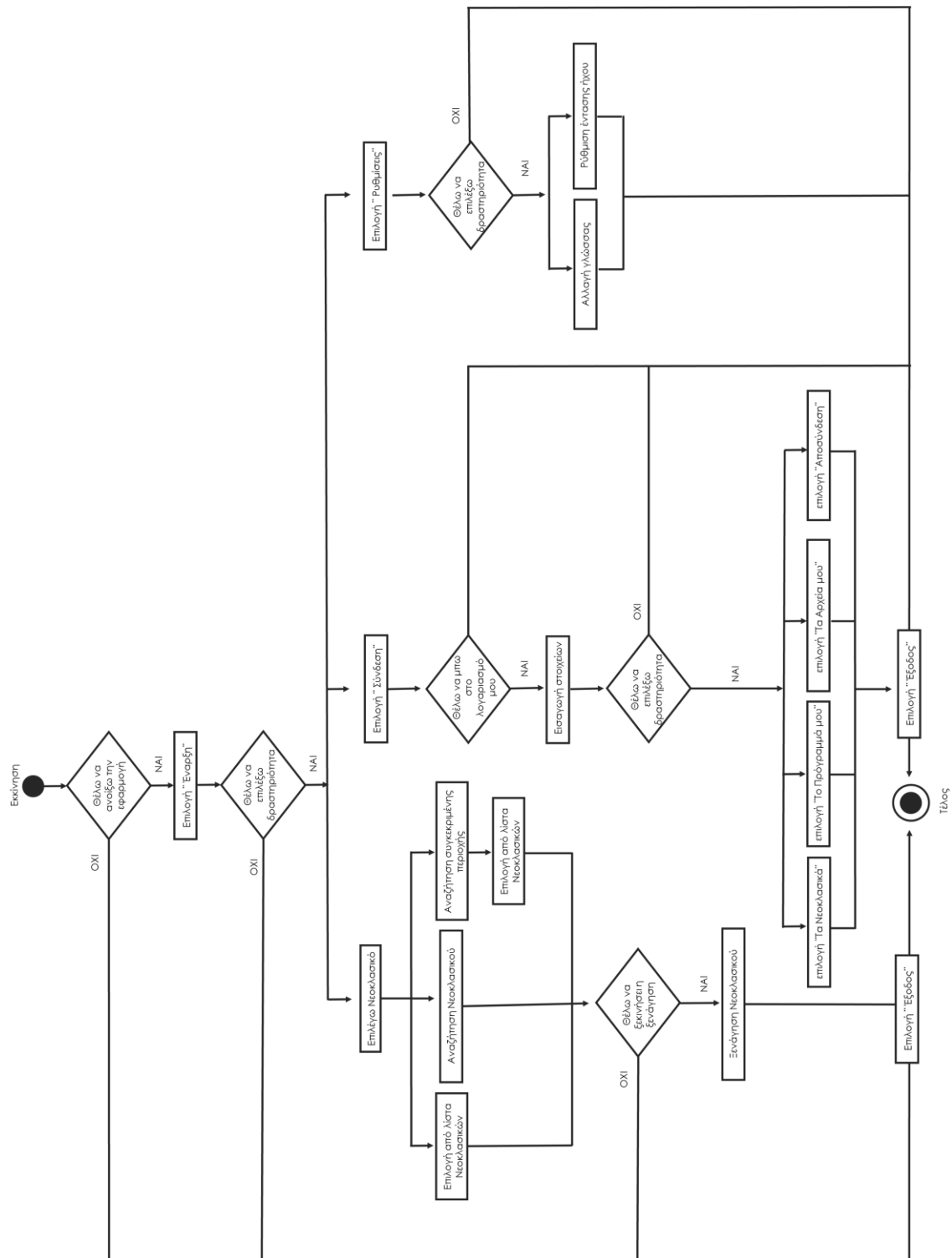
Αφού έχουμε θέσει σχεδιαστικούς στόχους και προδιαγραφές που προκύπτουν από την βιβλιογραφία και την χρηστοκεντρική μελέτη είμαστε σε θέση να μοντελοποιήσουμε συμπεριφορές που θα καθορίζουν την ολοκληρωμένη χρήση του πληροφοριακού συστήματος. Η UML είναι μια γραφική γλώσσα που έχει σκοπό να χαρτογραφήσει τα μηνύματά που ανταλλάσσουν οι οντότητες στα πλαίσια περιπτώσεων χρήσης (Ζήσης Δ. & Λέκκας Δ., 2015). Παρουσιάζουμε με απλοποιημένη μορφή την εικόνα της πραγματικότητας και είμαστε επικεντρωμένοι μόνο στις βασικές ενέργειες. Προσπαθούμε να αναπαραστήσουμε γραφικά το σύστημα που θέλουμε να κατασκευάσουμε προσδιορίζοντας τις οντότητες, τη δομή του συστήματος και τις σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων.



Εικόνα 28. Το εννοιολογικό μοντέλο του συστήματος

Αφού ορίσαμε τις βασικές λειτουργίες του συστήματος έπειτα μέσα από διαγράμματα δραστηριοτήτων μοντελοποιούμε την ροή των εργασιών. Τα διαγράμματα δραστηριοτήτων παρουσιάζουν όλες τις πιθανές καταστάσεις που μπορεί να βρεθεί ένα αντικείμενο και πως αλλάζουν ανάλογα με τα γεγονότα (events) που φθάνουν στο αντικείμενο (Ζήσης Δ. & Λέκκας Δ., 2015). Στα διαγράμματα οι καταστάσεις που βρίσκεται το αντικείμενο συμβολίζονται με ορθογώνια ενώ τα γεγονότα με ρόμβο. Μοντελοποιούμε κυρίως αντικείμενα που δέχονται πολλά μηνύματα και καθορίζουν τις βασικές εργασίες.

Παρακάτω παρουσιάζονται τρία διαγράμματα, το πρώτο είναι οι βασικές ενέργειες της εφαρμογής ενώ τα άλλα δυο είναι πιο αναλυτικά πως αντιδρά το σύστημα σε κινήσεις που κάνει ο χρήστης σε συγκεκριμένες περιπτώσεις.

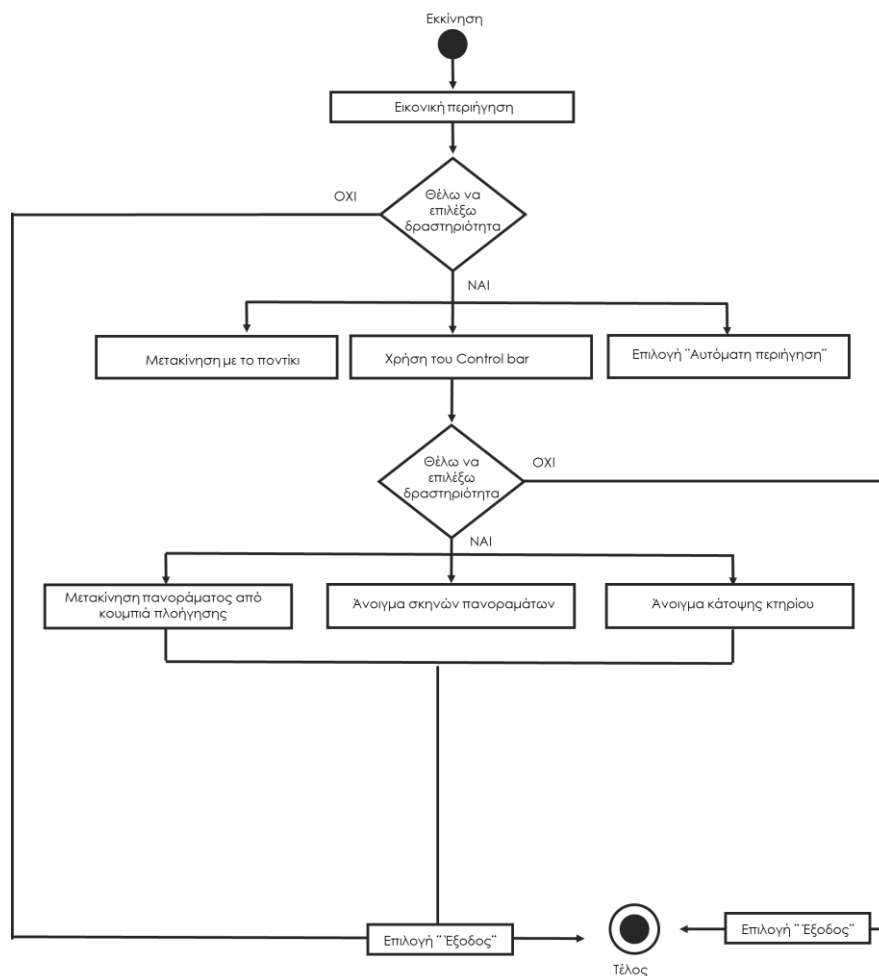


Εικόνα 29. Διάγραμμα δραστηριοτήτων συστήματος

Αρχικά ο χρήστης αν θέλει να εισέρθει στο περιεχόμενο της εφαρμογής επιλέγει Έναρξη που τον οδηγεί στο επόμενο επίπεδο. Εκεί μπορεί να διαλέξει είτε νεοκλασικό κτήριο είτε να συνδεθεί στο προσωπικό του λογαριασμό είτε να τροποποιήσει τις ρυθμίσεις (αλλαγή γλώσσας και ρύθμιση ήχου). Νεοκλασικό κτήριο μπορεί να επιλέξει από την λίστα με τα κτήρια που του παρέχει η εφαρμογή είτε αναζητώντας κτήρια συγκεκριμένης περιοχής (π.χ Ερμούπολη) είτε

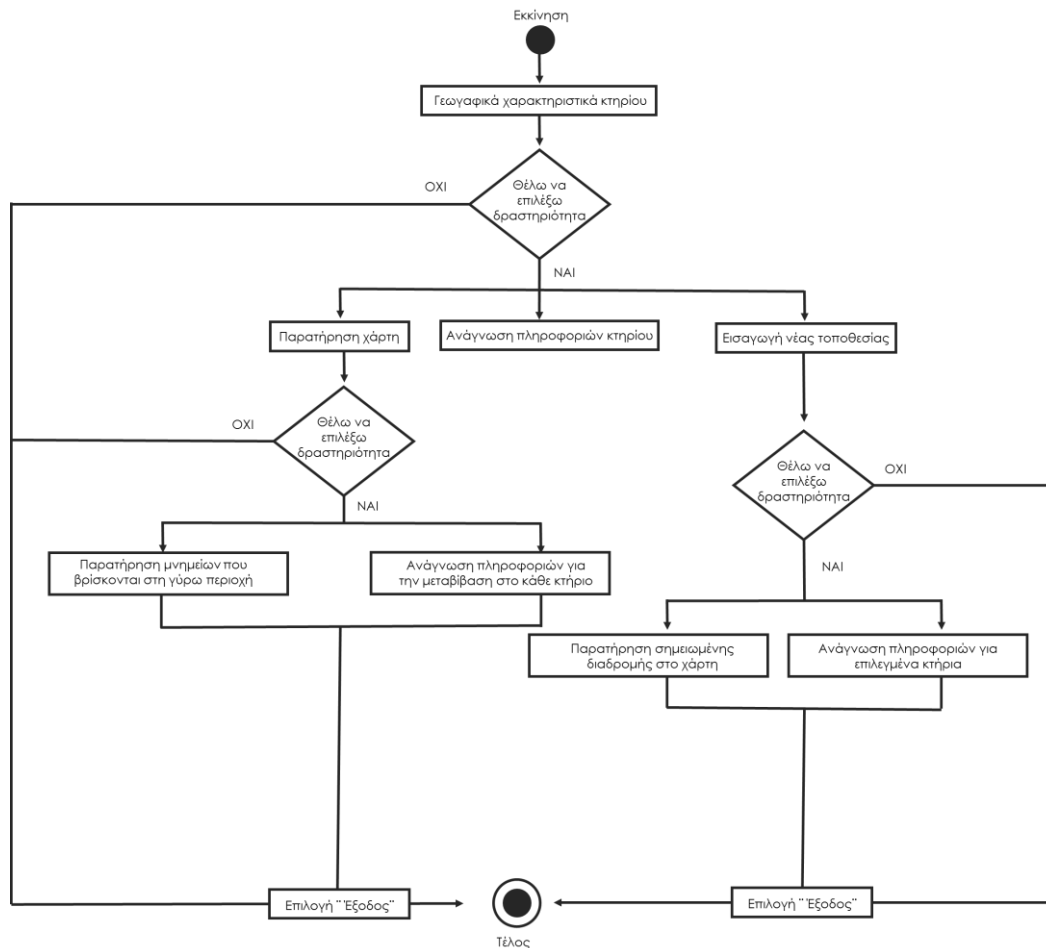
Στο παραπάνω διάγραμμα εξετάζουμε την περίπτωση που ο χρήστης θα επιλέξει ένα νεοκλασικό κτήριο και θα μεταφερθεί στην ξενάγηση του. Ο χρήστης έχει την επιλογή να περιηγηθεί στο χώρο του νεοκλασικού μέσα από πανοραμικές φωτογραφίες των χώρων, να ανατρέξει στις πληροφορίες που αναφέρονται στο κτήριο και να επικοινωνήσει με άλλους εικονικούς επισκέπτες που παρακολουθούν ταυτόχρονα την ξενάγηση του συγκεκριμένου νεοκλασικού. Οι πληροφορίες για το κτήριο είναι φωτογραφίες και ιστορικά δεδομένα, γεωγραφικά στοιχεία και ένα αντιπροσωπευτικό βίντεο. Αντίστοιχα η συνομιλία με τους χρήστες είναι ένα chatroom και ένα forum στα οποία μπορεί να ανταλλάξει μηνύματα και να διαβάσει σχόλια. Η επιλογή Έξοδος συνεχίζει να υπάρχει σε κάθε γεγονός.

Άλλα δυο διαγράμματα ακολουθούν και παρουσιάζουν τις δυνατότητες που προσφέρει η εικονική περιήγηση και τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά του κτηρίου. Στην εικονική περιήγηση ο χρήστης μπορεί να μετακινηθεί είτε χειρίζοντας το ποντίκι είτε επιλέγοντας την αυτόματη περιήγηση χωρίς να απαιτείται καμία προσπάθεια από μέρους του. Στο Control bar θα βρει επίσης όλες τις σκηνές που είναι τα πανοράματα του συγκεκριμένου νεοκλασικού και την κάτοψη του κτηρίου.



Εικόνα 31. Διάγραμμα δραστηριοτήτων στην περίπτωση της εικονικής περιήγησης στο νεοκλασικό

Κατά την αναζήτηση γεωγραφικών πληροφοριών για το κτήριο εμφανίζεται η τοποθεσία του κτηρίου στο χάρτη με αναγραφόμενες πληροφορίες που θα διευκολύνουν το χρήστη κατά τη μετακίνησή του καθώς επίσης αναγράφονται και σχετικές πληροφορίες όπως οδός, τηλέφωνα επικοινωνίας και ώρες λειτουργίας. Ο χρήστης έχει ακόμα την δυνατότητα να εισάγει νέα τοποθεσία στην αναζήτηση και να δει έπειτα την μεταξύ τους απόσταση καθώς και στοιχεία για τη νέα τοποθεσία.



Εικόνα 32. Διάγραμμα δραστηριοτήτων στην περίπτωση εύρεσης τοποθεσίας του κτηρίου στο χάρτη

Το τελευταίο διάγραμμα αναφέρεται στη ροή εργασιών τη στιγμή που ο χρήστης βρίσκεται συνδεδεμένος στον προσωπικό του λογαριασμό. Ο χρήστης μπορεί πάλι να παρακολουθήσει την ξενάγηση οποιουδήποτε νεοκλασικού με την διαφορά ότι μπορεί να επιλέξει να το επισκεφθεί στην πραγματικότητα και να ορίσει συγκεκριμένη ημερομηνία. Έπειτα μπορεί να ελέγχει τις ημερομηνίες που όρισε από το πρόγραμμα που διαμορφώθηκε. Τέλος μπορεί να ανοίξει τα αρχεία του που περιέχουν φωτογραφίες και σχόλια από τα ταξίδια του στα νεοκλασικά. Μπορεί να κάνει αλλαγές και προσθήκες όπου θεωρεί απαραίτητο τροποποιώντας τους φακέλους που έχουν δημιουργηθεί για κάθε κτήριο ή να προσθέσει νέο.

4.5 Σχεδίαση πληροφορίας

4.5.1 Περιγραφή της εφαρμογής

Με την δημιουργία αυτής της διαδικτυακής εφαρμογής στοχεύουμε στην παρουσίαση των νεοκλασικών κτηρίων της Σύρου στο ευρύ κοινό. Συγκεκριμένα η εφαρμογή θα παρέχει πληροφορίες για τα νεοκλασικά κτήρια που αποτελούν ιστορικά μνημεία του νησιού. Μια λίστα με τα κτήρια ομαδοποιημένα ανά περιοχές και μια παράθεση πληροφοριών για καθένα από αυτά αποτελεί τη βασική ιδέα του πληροφοριακού συστήματος. Ο όγκος των αρχείων δεν θα καταναλώνει την μνήμη καμιάς συσκευής καθώς η εφαρμογή θα λειτουργεί διαδικτυακά. Με βάση τις ενέργειες που θέλουμε να κάνει ο χρήστης σχεδιάζουμε την εφαρμογή και την αναλύουμε παρακάτω.

Αρχικά ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα από τα κτήρια που υπάρχουν στην λίστα ή να διαλέξει συγκεκριμένη περιοχή (π.χ Ερμούπολη) προκειμένου να μειωθούν τα κτήρια και να εμφανιστούν μόνο όσα υπάρχουν στο ζητούμενο μέρος. Θα υπάρχει ακόμα δυνατότητα αναζήτησης συγκεκριμένου κτηρίου, γράφοντας το όνομά του στην μπάρα αναζήτησης. Έπειτα θα μεταφέρεται στην ξενάγηση του κάθε κτηρίου.

Η ξενάγηση θα προσφέρει την εικονική περιήγηση στους χώρους του νεοκλασικού μέσα από πανοραμικές φωτογραφίες, την δυνατότητα συνομιλίας με άλλους εικονικούς επισκέπτες και πληροφορίες για το κτήριο. Οι πανοραμικές φωτογραφίες θα είναι αποτέλεσμα της ένωσης φωτογραφιών του πραγματικού χώρου. Κάθε εικόνα μεμονωμένα θα έχει τον δικό της προσανατολισμό και θα περιστρέφεται μέχρι κλίση 360°. Η μέθοδος αυτή προσδίδει μεγάλη ελευθερία κινήσεων.

Στο κομμάτι της πλοήγησης ο χρήστης είναι σταθερός σε ένα σημείο και μπορεί με το mouse ή το πληκτρολόγιο να γυρίσει την κάμερα προς οποιαδήποτε κατεύθυνση θέλει, να παρατηρήσει το χώρο από ψηλά ή από την θέση που θα έβλεπε ένας παρατηρητής αν βρισκόταν στον πραγματικό χώρο ακόμα και να εστιάσει σε σημεία που του κινούν το ενδιαφέρον. Για την διευκόλυνση του χρήστη θα υπάρχει μπάρα πλοήγησης, αυτόματη περιστροφή της πανοραμικής εικόνας, επιλογή μεταφοράς σε συγκεκριμένο δωμάτιο μέσα από σκηνές καθώς και αυτόματη πλοήγηση. Με την μπάρα πλοήγησης μπορεί να επιλέξει να κινηθεί δεξιά, αριστερά, πάνω και κάτω μέσα στην εικόνα χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα βέλη. Επιλέγοντας την αυτόματη πλοήγηση ο χρήστης παρακολουθεί την κίνηση των πανοραμάτων μέσα από βιντεοσκοπημένα αρχεία.

Η ιδέα της σχεδίασης εικονικών κόσμων είναι η παροχή μιας ηλεκτρονικής τοποθεσίας όπου οι άνθρωποι μπορούν να επιμορφωθούν, να εργαστούν και να κοινωνικοποιηθούν (Mary Lou Maher et al., 2006). Η εφαρμογή αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι δίνει στον χρήστη την δυνατότητα να αλληλοεπιδράσει με το περιβάλλον αλλά και με άλλους χρήστες. Κάθε χρήστης μπορεί με μορφή chat να επικοινωνήσει με άλλους εικονικούς επισκέπτες που βρίσκονται στο ίδιο κτήριο την ώρα της περιήγησής του καθώς και να διαβάσει σχόλια τους στο φόρουμ. Η

δυνατότητα αυτή της εφαρμογής κάνει την περιήγηση ακόμα πιο ρεαλιστική και έτσι παύει να είναι άψυχη.

Πέρα από την εικονική περιήγηση ο χρήστης έχει την δυνατότητα να διαβάσει πληροφορίες για το κτήριο και να δει φωτογραφίες και αντιπροσωπευτικά βίντεο που παρουσιάζουν το νεοκλασικό και την ιστορία του. Τις φωτογραφίες έχει την δυνατότητα να τις αναρτήσει στη προσωπική του σελίδα σε διάφορα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Το βίντεο παρουσιάζει την εικόνα του κτηρίου στο παρελθόν και σήμερα μέσω animation και νηπιτικής αφήγησης. Ακόμα ο χρήστης μπορεί να βρει την τοποθεσία του κτηρίου μέσα από χάρτες της Google και να αναζητήσει γεωγραφικές πληροφορίες για την τοποθεσία άλλων κτηρίων.

Η εφαρμογή προσφέρει ένα επιπλέον κομμάτι. Εκτός από την παρουσίαση των νεοκλασικών δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να συνδεθούν με τα προσωπικά τους στοιχεία, λαμβάνοντας έτσι περισσότερες δυνατότητες. Οι χρήστες καθώς συνδέονται μπορούν να επιλέξουν πάλι ένα νεοκλασικό ανάμεσα από την λίστα με τα ονόματα. Μπορούν επίσης να οργανώσουν το ταξίδι τους στη Σύρο καθώς και να κρατήσουν αρχείο με φωτογραφίες από την εκδρομή τους.

Βλέποντας την εικονική περιήγηση κάθε κτηρίου ο χρήστης μπορεί απευθείας να το προσθέσει στο πρόγραμμα των διακοπών του αν του κίνησε το ενδιαφέρον και υπάρχει η επιλογή «Επιθυμώ να το επισκεφθώ». Η επιλογή αυτή εμφανίζεται μόνο σε κτήρια που είναι ανοιχτά στο κοινό. Ουσιαστικά έχει προηγηθεί μια διαδικασία καταγραφής κτηρίων που δεν είναι ιδιόκτητα ή δημόσιες υπηρεσίες και κάθε επισκέπτης έχει την ευκαιρία να τι δει από κοντά. Ο χρήστης πατώντας την συγκεκριμένη επιλογή καλείται να ορίσει ημερομηνία για κάθε κτήριο που θέλει να επισκεφθεί. Έπειτα ανοίγει το πρόγραμμα με τα αποθηκευμένα κτήρια που επέλεξε τις συγκεκριμένες ημερομηνίες και μπορεί να δει από ένα χάρτη τις διαδρομές μεταξύ τους.

Μετά το ταξίδι του στη Σύρο μπορεί να αποθηκεύσει φωτογραφίες που τράβηξε διακρίνοντάς τες ανά κτήριο. Τα κτήρια που ανέβασε έπειτα θα εμφανίζονται σημειωμένα στη λίστα των ονομάτων για να γνωρίζει ποια έχει επισκεφθεί και ποια όχι. Η εφαρμογή αυτόματα του δημιουργεί ένα φάκελο που θα περιέχει φωτογραφίες με σχόλια καθώς ενσωματώνει και την αντίστοιχη περιήγηση που υπάρχει στην εφαρμογή. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης μπορεί να δει φωτογραφίες δικές του από το ταξίδι του μαζί με το φωτογραφικό υλικό που του παρέχει η εφαρμογή καθώς και την εικονική περιήγηση.

4.5.2 Σχεδίαση Οθονών με wireframes

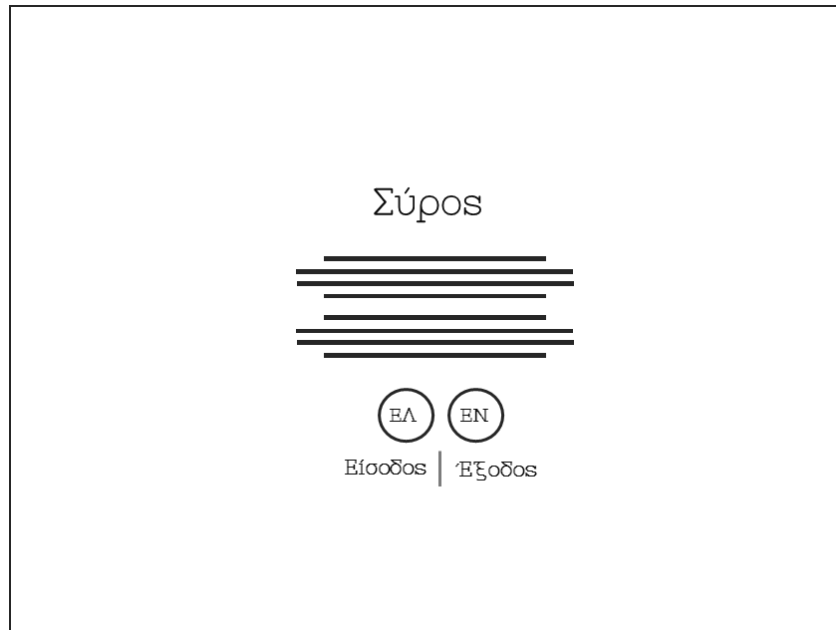
Το wireframe είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία προσχεδίων χαμηλού επιπέδου. Με τη διαδικασία wireframing στοχεύουμε να απεικονίσουμε με διακριτά στοιχεία την δομή της ιστοσελίδας. Τα μεγέθη και οι αποστάσεις είναι βασισμένα στις πραγματικές μετρήσεις έτσι ώστε να έχουμε μια εικόνα όσο γίνεται πιο κοντά στο τελικό αποτέλεσμα.

Ξεκινάμε με το πρώτο στάδιο αλληλεπίδρασης όπου ο χρήστης βρίσκεται στην Αρχική οθόνη και μπορεί:

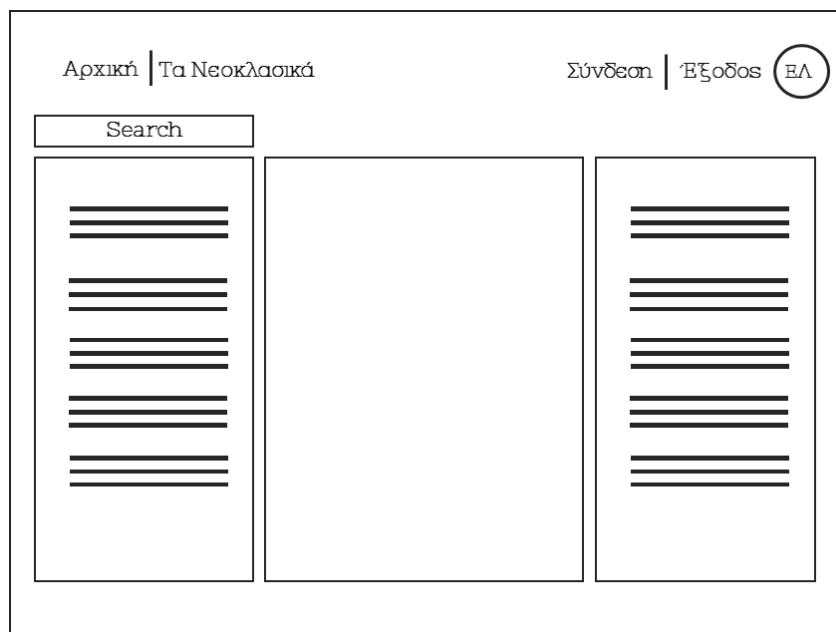
_ να διαβάσει ένα κείμενο σχετικά με την Σύρο και την πολιτιστική της κληρονομιά

_ να επιλέξει γλώσσα μεταξύ Αγγλικών και Ελληνικών

_ να πατήσει το Είσοδος για να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο ή Έξοδος για να βγει



Εικόνα 34. Wireframe αρχικής οθόνης



Εικόνα 35. Wireframe οθόνης με τα ονόματα των νεοκλασικών

Όταν πατήσει το Είσοδος μεταφέρεται στην οθόνη που περιέχει τα νεοκλασικά. Υπάρχει το βασικό Menu με οριζόντια κατάταξη, δυο στήλες αριστερά και δεξιά με τα ονόματα των κτηρίων και στην μέση ο χάρτης του νησιού. Κάθε κτήριο έχει την ονομασία του νεοκλασικού και την ιδιότητα που έχει σήμερα, επίσης αναγράφεται και η τοποθεσία του. Στην οθόνη αυτή ο χρήστης μπορεί :

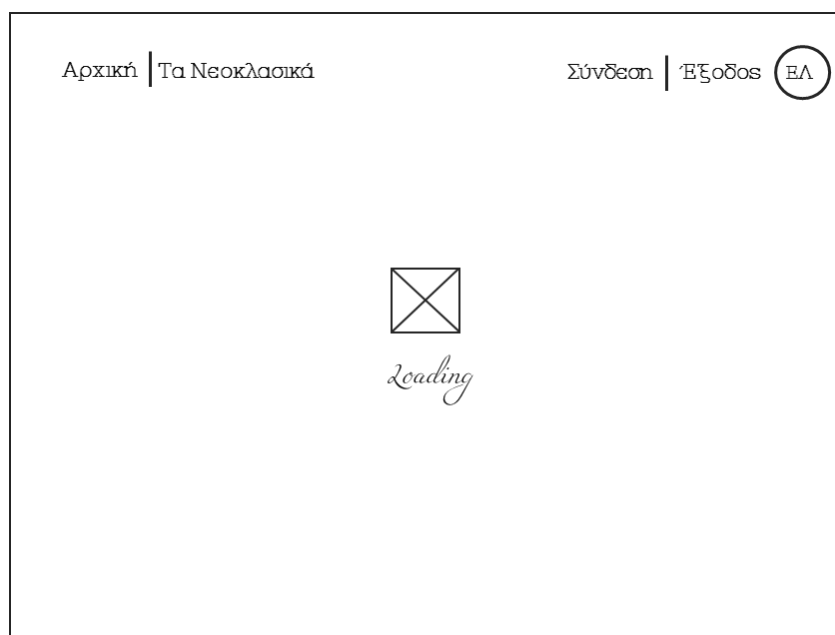
_να επιλέξει να μεταφερθεί στην ξενάγηση ενός κτηρίου, πατώντας πάνω σε ένα όνομα από τις λίστες που βρίσκονται αριστερά και δεξιά. Καθώς ο κέρσορας περνάει πάνω από τις ονομασίες των κτηρίων εμφανίζεται μια εικόνα για κάθε κτήριο στην θέση που είναι ο χάρτης.

_να επιλέξει πόλη του νησιού πάνω στο χάρτη για να του εμφανιστούν επιλεγμένα κτήρια

_να πληκτρολογήσει ένα κτήριο στην αναζήτηση (Search)

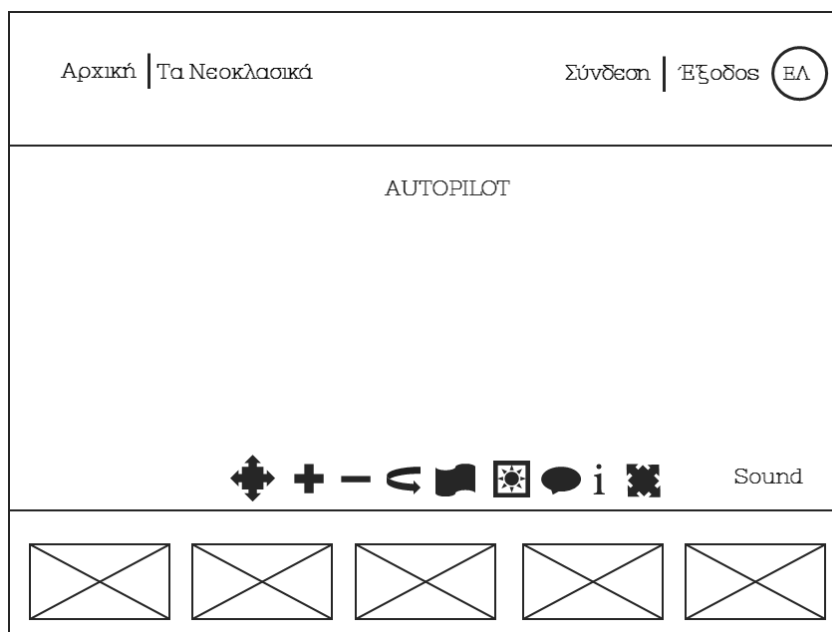
_να μεταφερθεί στην προηγούμενη οθόνη (Αρχική), να συνδεθεί στο λογαριασμό του (Σύνδεση), να κλείσει την διεπαφή (Εξοδος), να αλλάξει γλώσσα πατώντας το εικονίδιο στα δεξιά της οθόνης

Επιλέγοντας ένα κτήριο φορτώνει η εφαρμογή και έπειτα εμφανίζονται στην οθόνη όλες οι πληροφορίες για το συγκεκριμένο κτήριο.



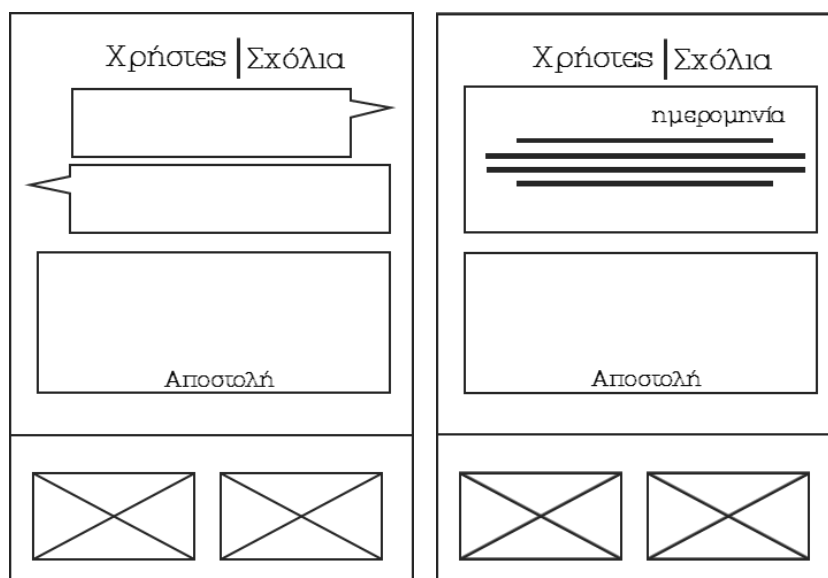
Εικόνα 36. Wireframe οθόνης φόρτισης περιήγησης σε συγκεκριμένο νεοκλασικό

Στο βασικό Menu έχει ενεργοποιηθεί η επιλογή Τα Νεοκλασικά που σε μεταφέρει στην οθόνη που έχει το χάρτη του νησιού και την λίστα των ονομάτων των κτηρίων. Κεντρικά της οθόνης υπάρχει η εικονική περιήγηση του κτηρίου μέσα από πολλά πανοράματα που συνδέονται μεταξύ τους. Η συγκεκριμένη οθόνη δίνει την δυνατότητα στο χρήστη είτε να πλοηγηθεί με την χρήση του πληκτρολογίου ή του ποντικιού είτε μέσω του Control bar είτε να επιλέξει την αυτόματη περιήγηση που υπάρχει σε κάθε δωμάτιο. Επίσης από το sound ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να ακούει στο background μουσική.



Εικόνα 37. Wireframe οθόνης περιήγησης στο νεοκλασικό

Δίπλα στο Control bar είναι το εικονίδιο που ανοίγει το χάρτη του κτηρίου, το εικονίδιο που εμφανίζει τις σκηνές που είναι ανοιχτές ακριβώς από κάτω, το εικονίδιο που ανοίγει το Chatroom με τους άλλους χρήστες και το εικονίδιο για τις πληροφορίες. Επιλέγοντας το χάρτη του κτηρίου βλέπει την θέση που έχει στο χώρο, μπορεί να κλικάρει σε άλλο δωμάτιο με το ποντίκι και να μεταφερθεί στο επόμενο πανόραμα. Το Chatroom του δίνει δύο δυνατότητες είτε να συνομιλήσει με τους χρήστες είτε να διαβάσει τα σχόλια που έχουν αναρτήσει βλέποντας ταυτόχρονα και την ημερομηνία που ανέβηκαν.



Εικόνα 38. Wireframe οθόνης Chatroom αριστερά και Forum δεξιά

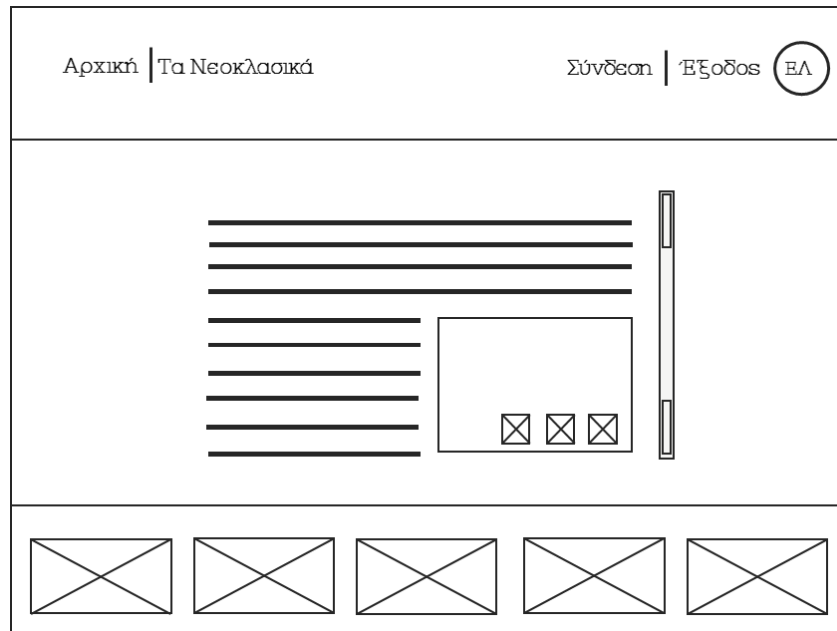
Πατώντας τις πληροφορίες ο χρήστης μπορεί :

_να διαβάσει ιστορικά δεδομένα, να δει φωτογραφίες και να παρακολουθήσει το βίντεο

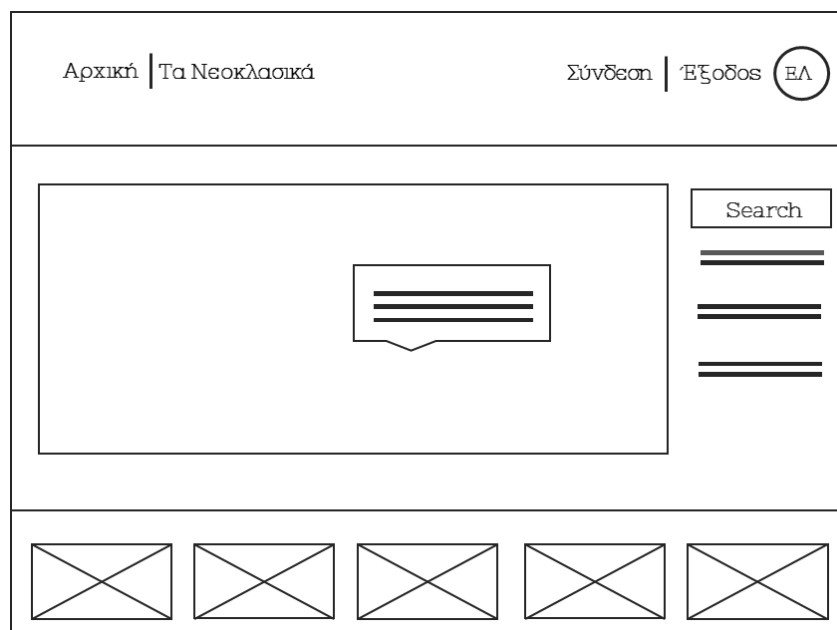
_να αναρτήσει τις φωτογραφίες στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης

_να δει στο χάρτη την τοποθεσία του κτηρίου και να διαβάσει πληροφορίες όπως οδό, ώρες λειτουργίας, τηλέφωνο επικοινωνίας και τον τρόπο πρόσβασης

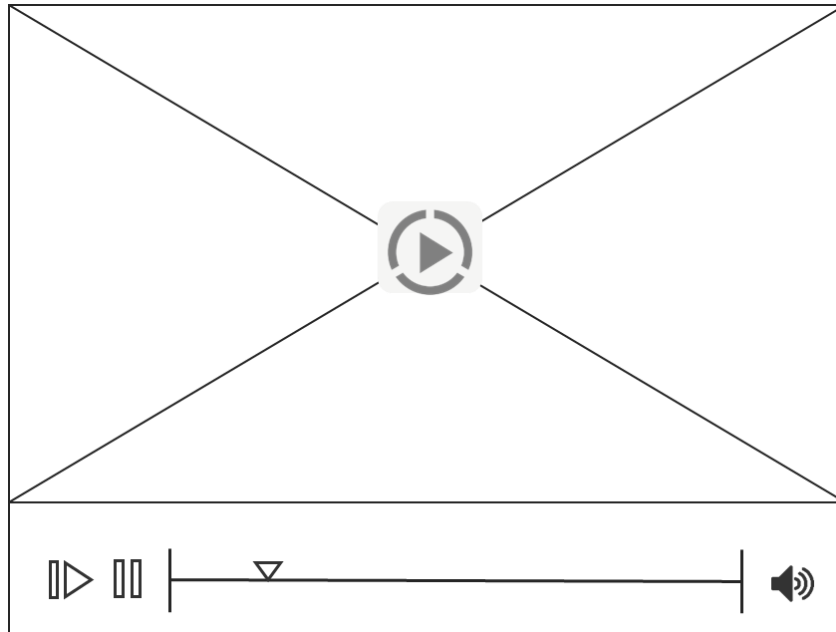
_να αναζητήσει νέα τοποθεσία



Εικόνα 39. Wireframe οθόνης με πληροφορίες και φωτογραφίες του κτηρίου



Εικόνα 40. Wireframe οθόνης εύρεσης τοποθεσίας κτηρίου στο χάρτη



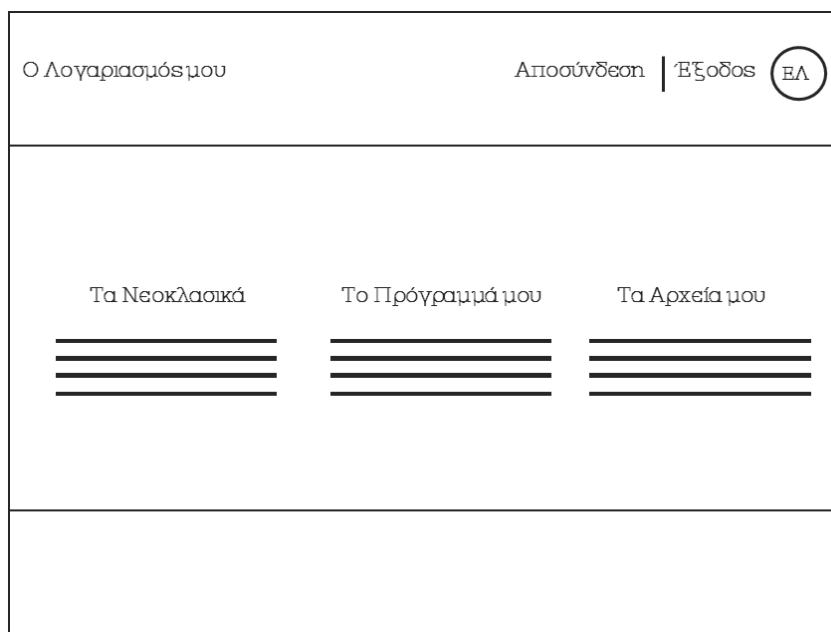
Εικόνα 41. Wireframe οθόνης βίντεο για το νεοκλασικό

Επιλέγοντας Σύνδεση ο χρήστης αρχικά καλείται να εισάγει τα προσωπικά του στοιχεία, το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης. Αν έχει ήδη λογαριασμό μπορεί να πατήσει Σύνδεση αλλιώς Εγγραφή για να δεχθεί το σύστημα τα νέα στοιχεία και την επόμενη φορά να τον αναγνωρίσει απευθείας.

Αρχική		Τα Νεοκλασικά	Σύνδεση		Έξοδος	ΕΛ
<input type="text" value="Όνομα"/>						
<input type="text" value="Κωδικός"/>						
Σύνδεση Εγγραφή						

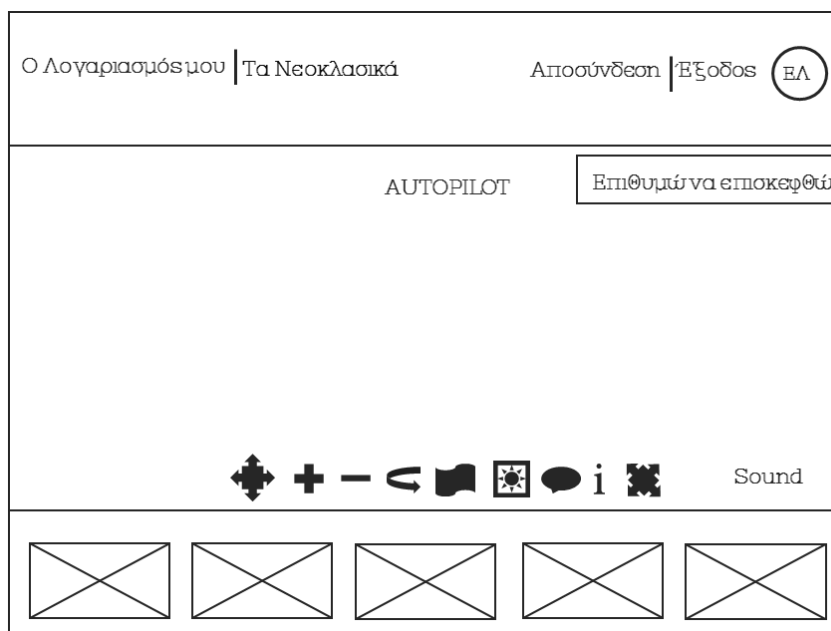
Εικόνα 42. Wireframe οθόνης "Σύνδεση"

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία ο χρήστης εισέρχεται στη οθόνη Ο Λογαριασμός μου όπου μπορεί να επιλέξει: να φτιάξει το πρόγραμμά των διακοπών του ενώ βλέπει την περιήγηση των νεοκλασικών, να δει το πρόγραμμα που έφτιαξε και να πληροφορηθεί για παλαιότερα ταξίδια του στη Σύρο.



Εικόνα 43. Wireframe οθόνης "Ο Λογαριασμός μου"

Επιλέγοντας "Τα Νεοκλασικά" μεταφέρεται στην οθόνη που περιέχει όλα τα κτήρια στοιχισμένα αριστερά και δεξιά. Αν ο χρήστης είχε λογαριασμό το σύστημα θα είχε σημειώσει τα κτήρια τα οποία έχει επισκεφθεί. Έτσι ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα από τα μη σημειωμένα κτήρια και να περιηγηθεί. Ο χρήστης πλέον έχει την δυνατότητα να πατήσει το "Επιθυμώ να επισκεφθώ". Αυτή η επιλογή τον παροτρύνει να επιλέξει να επισκεφθεί ένα κτήριο και στην πραγματικότητα που είναι ανοιχτό στο κοινό. Γι' αυτό το λόγο η επιλογή είναι ενεργοποιημένη μόνο σε ορισμένα κτήρια.



Εικόνα 44. Wireframe οθόνης περιήγησης στο νεοκλασικό ενώ ο χρήστης είναι συνδεδεμένος

Εφόσον ο χρήστης το πατήσει οδηγείται στην ατζέντα για να ορίσει την ημέρα που τον εξυπηρετεί. Απευθείας εμφανίζεται σημειωμένη η ημερομηνία και το όνομα του

κτηρίου, το οποίο λειτουργεί σαν υπερσύνδεσμος και οδηγεί ξανά στην περιήγηση του νεοκλασικού. Με αυτό τον τρόπο ενώ παρατηρεί τα κτήρια μπορεί ταυτόχρονα να διαμορφώνει και το πρόγραμμα των διακοπών.

Έπειτα μπορεί να επιλέξει από το Μενού να επιστρέψει στην οθόνη Ο Λογαριασμός μου να επισκεφθεί την σελίδα "Το Πρόγραμμά μου" όπου περιέχει όλες τις ημερομηνίες που σημείωσε, τα ονόματα των κτηρίων και ένα χάρτη που απεικονίζει τις μεταξύ τους αποστάσεις. Μπορεί να κάνει αλλαγές στις ημερομηνίες, να αναζητήσει νέες τοποθεσίες και έπειτα να αποθηκεύσει το αλλαγμένο πρόγραμμα.

Ο Λογαριασμός μου | Το Πρόγραμμά μου
Αποσύνδεση | Έξοδος ΕΛ

January 2015	February 2015	March 2015	April 2015
S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
May 2015	June 2015	July 2015	August 2015
S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
September 2015	October 2015	November 2015	December 2015
S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Δες το χάρτη

Εικόνα 45. Wireframe οθόνης "Το Πρόγραμμά μου"

Αντίστοιχα αν από την αρχική διαλέξει "Τα Αρχεία" μου παίρνει πληροφορίες από προηγούμενα ταξίδια του στο νησί για τα κτήρια που επισκέφθηκε και έπειτα αποθήκευσε στο προσωπικό του αρχείο.

Υπάρχουν φάκελοι για κάθε κτήριο. Επιλέγει ένα κοιτάζοντας το όνομα του νεοκλασικού και την ημερομηνία που ταξίδεψε. Ανοίγοντας ένα φάκελο μπορεί:

- _ να δει φωτογραφίες που ανέβασε μετά το ταξίδι του
- _ να διαβάσει τα σχόλια που κράτησε για ορισμένες φωτογραφίες
- _ να προσθέσει ή να διαγράψει φωτογραφίες ακόμα και να αδειάσει ολόκληρο το φάκελο
- _ να δει την εικονική περιήγηση που του έχει ενσωματώσει η εφαρμογή για κάθε κτήριο

Ο Λογαριασμός μου Τα Αρχεία μου		Αποσύνδεση Έξοδος (ΕΛ)		
ΟΝΟΜΑ ημερομηνία	ΟΝΟΜΑ ημερομηνία	ΟΝΟΜΑ ημερομηνία	Προσθήκη κτηρίου	ΟΝΟΜΑ ημερομηνία
Προσθήκη κτηρίου	Προσθήκη κτηρίου	Προσθήκη κτηρίου	ΟΝΟΜΑ ημερομηνία	ΟΝΟΜΑ ημερομηνία
ΟΝΟΜΑ ημερομηνία	ΟΝΟΜΑ ημερομηνία	ΟΝΟΜΑ ημερομηνία	Προσθήκη κτηρίου	ΟΝΟΜΑ ημερομηνία

Εικόνα 46. Wireframe οθόνης "Τα Αρχεία μου"

Ο Λογαριασμός μου Τα Αρχεία μου		Αποσύνδεση Έξοδος (ΕΛ)		
Εικονική περιήγηση		=====		
		=====		

Εικόνα 47. Wireframe οθόνης φακέλου νεοκλασικού που έχει δημιουργήσει ο χρήστης με προσωπικές φωτογραφίες και σκόλια

Τέλος όποτε θέλει μπορεί να βγει από τον προσωπικό του λογαριασμό του επιλέγοντας το Αποσύνδεση από την μπάρα του Μενού και να μεταφερθεί ξανά στην σελίδα Σύνδεση όπου βρισκόταν πριν εισάγει τα στοιχεία του. Από εκεί μπορεί να επιλέξει το Αρχική για να συνεχίσει την περιήγηση χωρίς να είναι πλέον στο λογαριασμό του ή να κλείσει την διεπαφή με το "Έξοδος εφόσον βρήκε αυτό που έψαχνε.

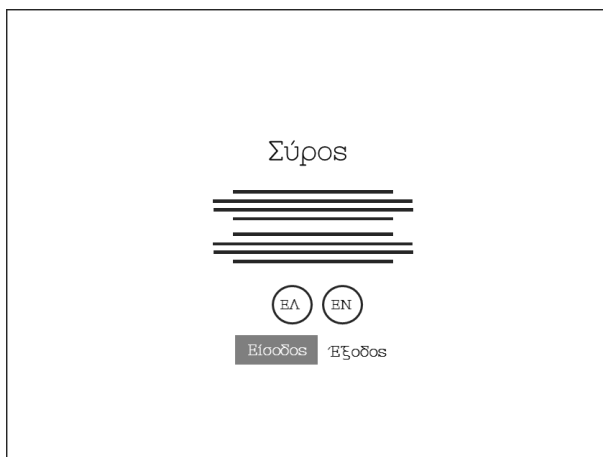
4.6 Έλεγχος ικανοποίησης προδιαγραφών

Για να συνεχίσουμε με την κατασκευή του πρωτοτύπου πρέπει πρώτα να ελέγξουμε αν η σχεδιαστική λύση που προτείνουμε ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών, εφόσον ακολουθούμε μια χρηστοκεντρική προσέγγιση και εάν καλύπτονται όλες οι σχεδιαστικές προδιαγραφές που προέκυψαν από την βιβλιογραφική ανάλυση. Με βάση τους στόχους της κάθε persona διαμορφώνουμε σενάρια χρήσης και με τη βοήθεια των wireframe σχεδιάζουμε την ροή εργασιών κάθε σεναρίου. Έπειτα για κάθε λειτουργική απαίτηση καταγράφουμε την λύση που προτείνει το σύστημα.

4.6.1 Σενάρια χρήσης βάση των personas

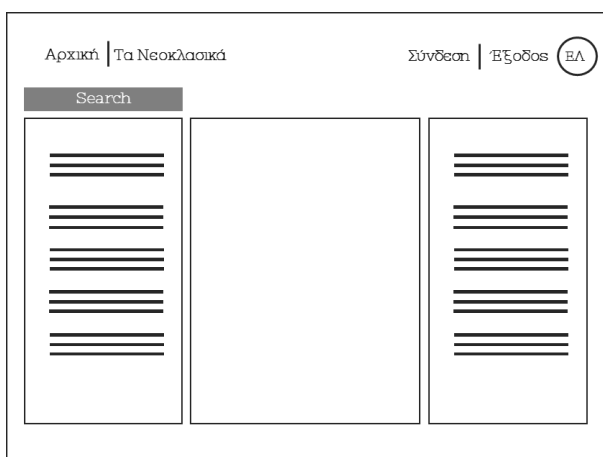
1.

Ο Σουλπίκιος αρχικά εισέρχεται στην εφαρμογή, επιλέγει την ονομασία συγκεκριμένου κτηρίου, παρακολουθεί την ξενάγηση του (βλέποντας την εικονική περιήγηση και τις φωτογραφίες) και τέλος διαβάζει σχόλια στο forum που αφορούν το κτήριο.



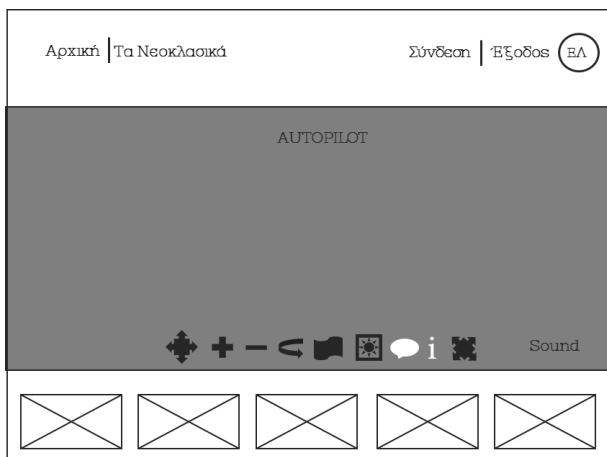
Επιλέγει Είσοδος για να εισέρθει στην εφαρμογή

Εικόνα 48. Επιλογή είσοδος



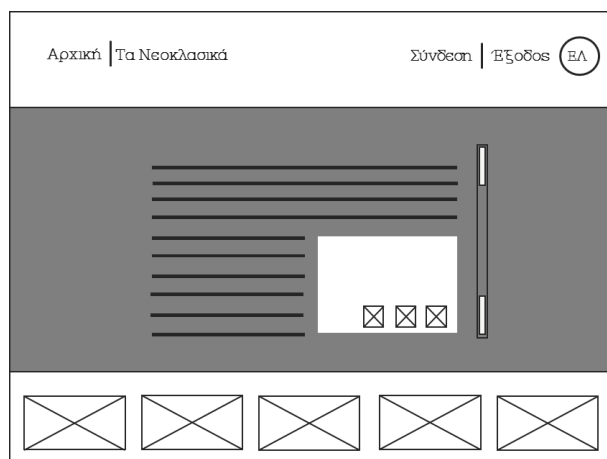
Στην αναζήτηση εισάγει το όνομα του κτηρίου για το οποίο θέλει να ενημερωθεί

Εικόνα 49. Αναζήτηση ονομασίας νεοκλασικού



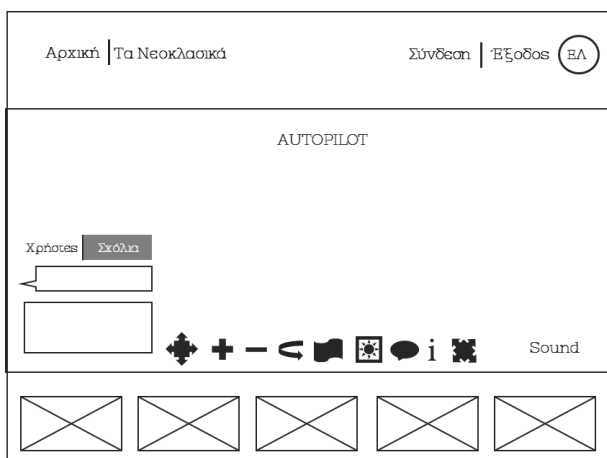
Εικόνα 50. Επιλογή κουμπιών για το άνοιγμα του Chatroom και των πληροφοριών

Επιλέγει να πλοηγηθεί στο εσωτερικό του κτηρίου μέσω της περιήγησης από τα πανοράματα και μετά από το Control bar ανοίγει τις πληροφορίες και έπειτα το Forum



Εικόνα 51. Άνοιγμα οθόνης με φωτογραφίες

Στις πληροφορίες επιλέγει να δει τις φωτογραφίες

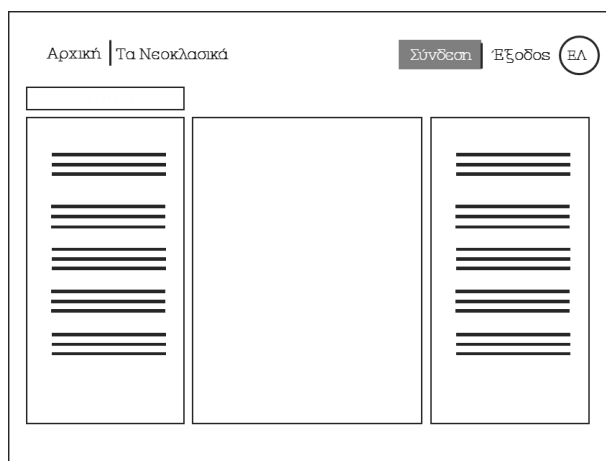


Εικόνα 52. Επιλογή του Forum

Ανοίγοντας το Chatroom διαβάζει σχόλια χρηστών

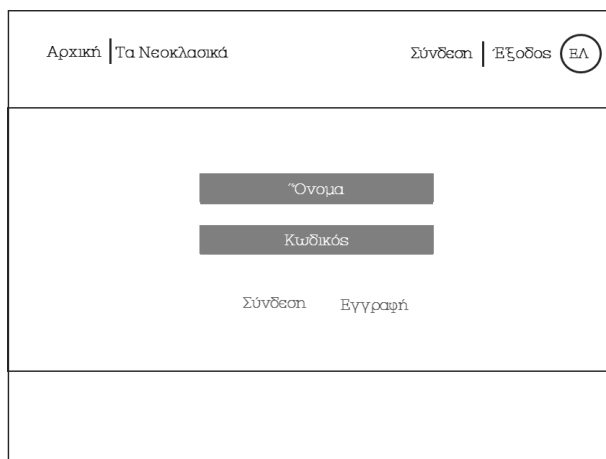
2.

Ο Stifen αρχικά εισέρχεται με το προσωπικό του λογαριασμό στην εφαρμογή, επιλέγει από την λίστα με τα αξιοθέατα ένα νεοκλασικό που του τράβηξε το ενδιαφέρον και παίρνει σχετικές πληροφορίες από το χάρτη για την τοποθεσία και τον τρόπο πρόσβασης. Έπειτα ελέγχει τις ώρες λειτουργίας και επιλέγει να το επισκεφθεί ορίζοντας συγκεκριμένη ημερομηνία των διακοπών του. Τέλος χαζεύει τις φωτογραφίες και ανεβάζει στο Facebook την αγαπημένη του φωτογραφία ενημερώνοντας τους φίλους του για το ταξίδι που θα ακολουθήσει.



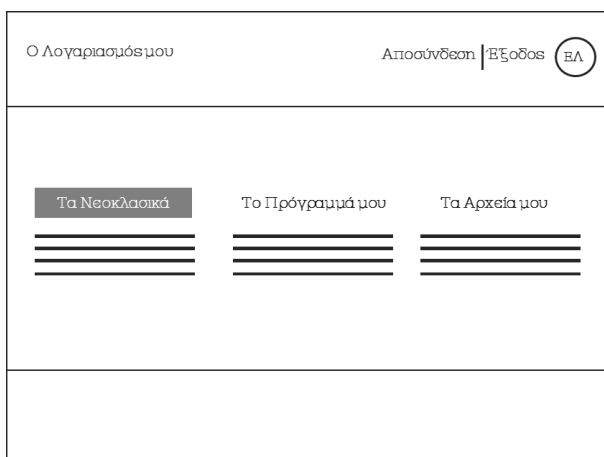
Επιλέγει να συνδεθεί με τα προσωπικά του στοιχεία

Εικόνα 53. Επιλογή "Σύνδεση"



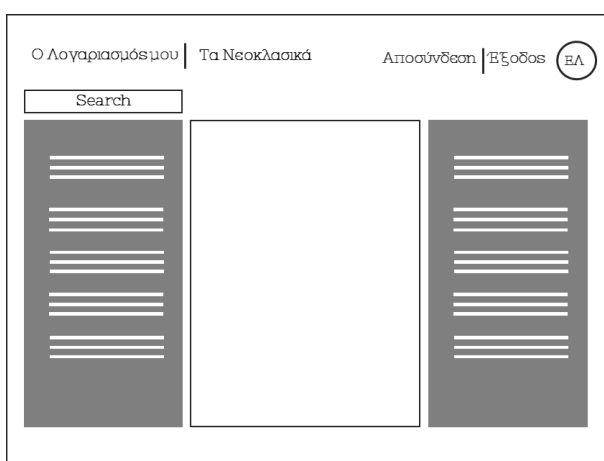
Αν έχει λογαριασμό πατάει Σύνδεση αλλιώς Εγγραφή

Εικόνα 54. Εισαγωγή προσωπικών στοιχείων



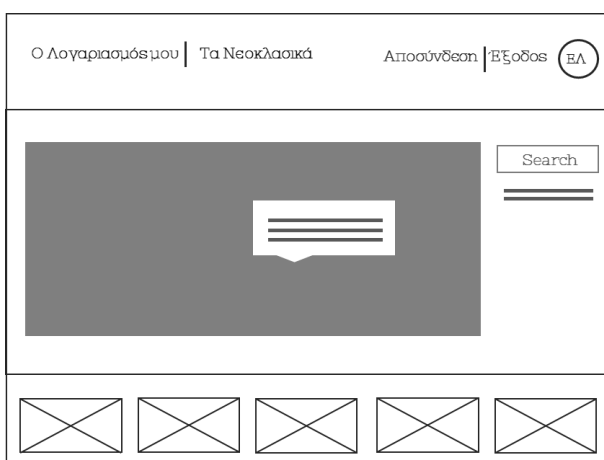
Εικόνα 55. Επιλογή "Τα Νεοκλασικά"

Επιλέγει Τα Νεοκλασικά όπου θα βρει τη λίστα με τα κτήρια



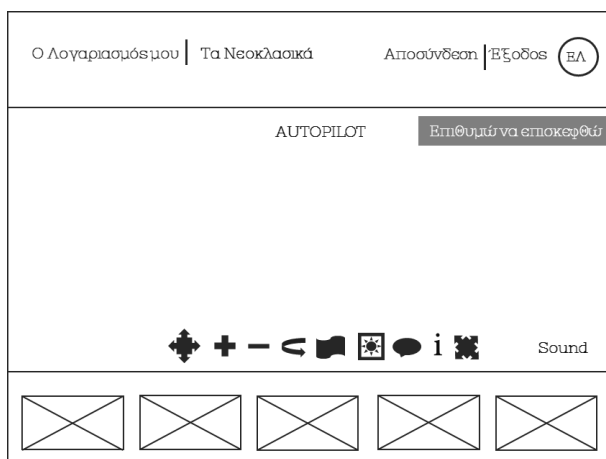
Εικόνα 56. Επιλογή κτηρίου

Επιλέγει ένα κτήριο



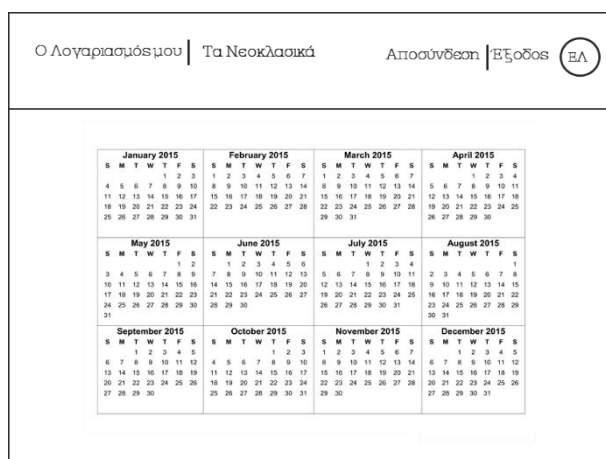
Εικόνα 57. Αναζήτηση γεωγραφικών πληροφοριών στο χάρτη

Ανοίγει το παράθυρο με τις πληροφορίες και πηγαίνει στο χάρτη. Διαβάζει τις πληροφορίες που είναι σημειωμένες στο χάρτη για τον τρόπο πρόσβασης και τις έξτρα πληροφορίες (ώρες λειτουργίας, οδό, τηλέφωνο επικοινωνίας)



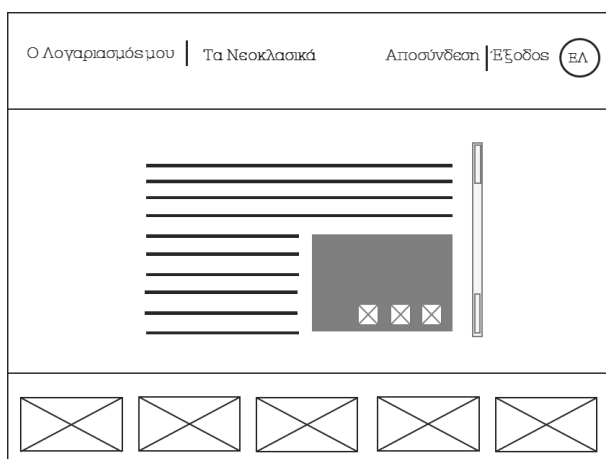
Εικόνα 58. Επιλογή "Επιθυμώ να επισκεφθώ"

Εφόσον τον βολεύουν ο τρόπος μετακίνησής και οι ώρες λειτουργίας επιλεγεί να το επισκεφθεί



Εικόνα 59. Επιλογή συγκεκριμένης ημερομηνίας

Πατώντας το Επιθυμώ να επισκεφθώ του ζητείται να εισάγει ημερομηνία που τον εξυπηρετεί. Αυτόματα δημιουργείται σύνδεσμός που τον παραπέμπει στην περιήγηση του κτηρίου

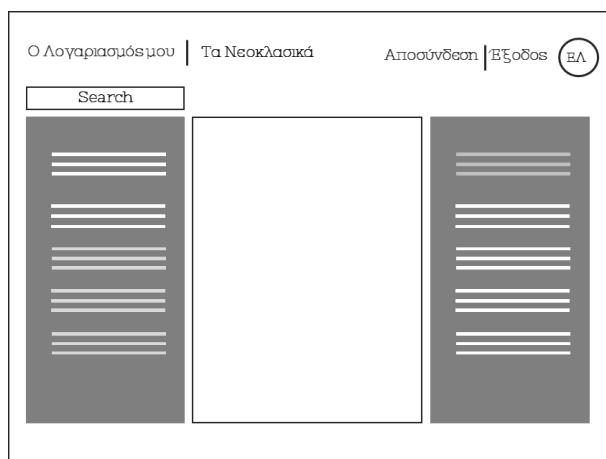


Εικόνα 60. Ανάρτηση φωτογραφιών που περιέχει η εφαρμογή στο Facebook

Από την περιήγηση ανοίγει τις πληροφορίες και βλέπει το φωτογραφικό υλικό και ανεβάζει ορισμένες στο Facebook με το οποίο είναι συνδεδεμένη η εφαρμογή

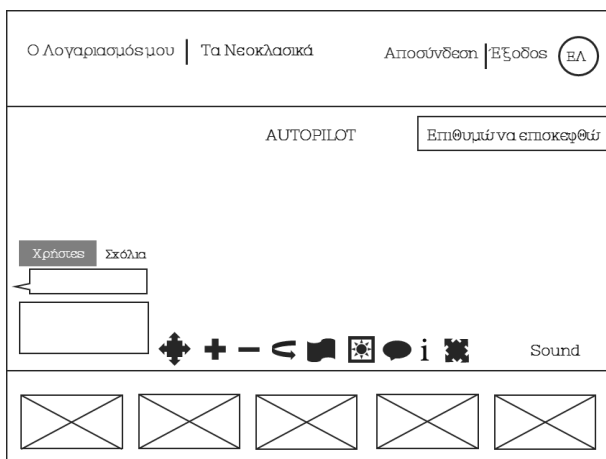
3.

Ο Olivier εισέρχεται στον προσωπικό του λογαριασμό και βλέπει στη λίστα μόνο τα κτήρια που δεν έχει επισκεφθεί. Ανοίγει για το καθένα την περιήγηση του και ταυτόχρονα το Chatroom για να συνομιλήσει με χρήστες και να διαβάσει σχόλια. Επιλέγει ορισμένα κτήρια να επισκεφθεί και διαμορφώνει το πρόγραμμά του. Έπειτα ανοίγει το πρόγραμμα και βλέπει τα κτήρια που επέλεξε και τις μεταξύ τους διαδρομές στο χάρτη. Αναζητά μια νέα τοποθεσία ενός νέου κτηρίου και έπειτα το προσθέτει και αυτό στη λίστα. Μετά το ταξίδι κρατάει αρχείο με φωτογραφίες από τα κτήρια που επισκέφθηκε.



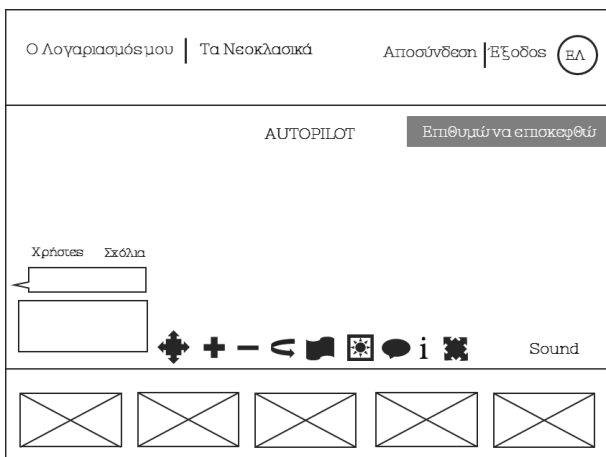
Ο χρήστης επιλέγει από τα μη σημειωμένα κτήρια να ανοίξει την περιήγησή τους

Εικόνα 61. Επιλογή νεοκλασικού από τα μη σημειωμένα



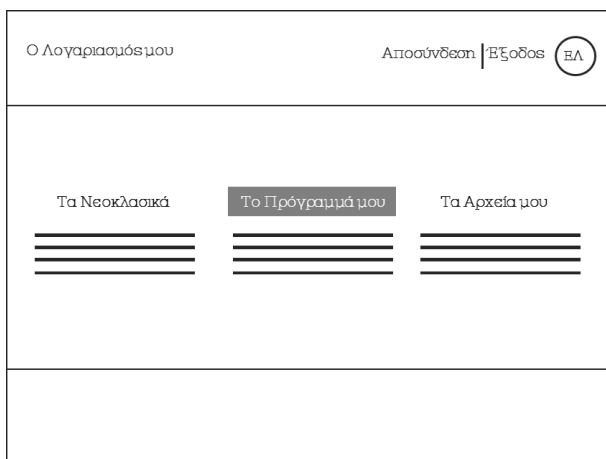
Ανοίγει το Chatroom για να συνομιλήσει με άλλους χρήστες και από τα σχόλια να ενημερωθεί

Εικόνα 62. Συνομιλία με τους χρήστες μέσω του Chatroom



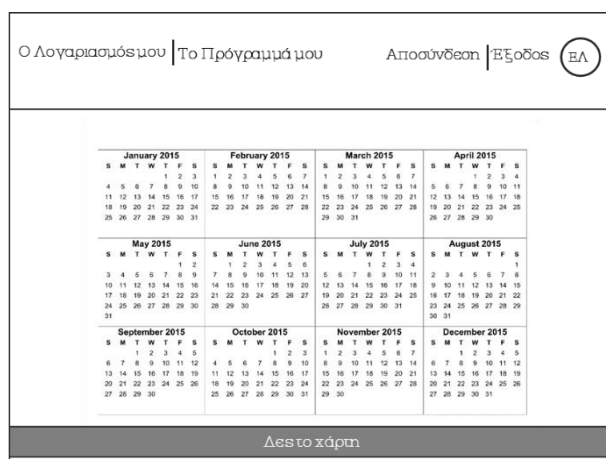
Αφού τελειώσει με την έρευνά του επιλέγει αν θα επισκεφθεί το κτήριο

Εικόνα 63. Επιλογή "Επιθυμώ να επισκεφθώ"



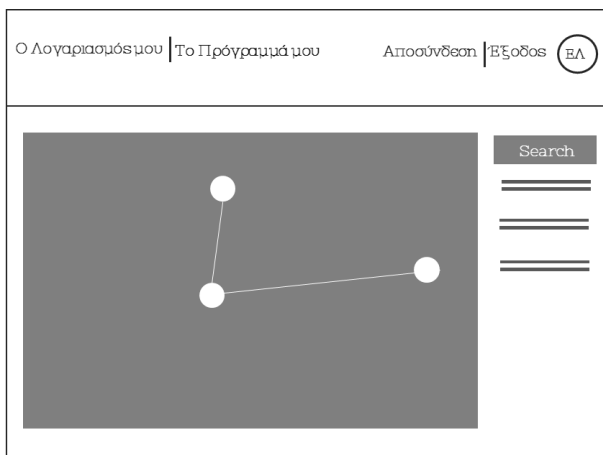
Επιλέγει να δει πως έχει διαμορφωθεί το ταξίδι του στην Σύρο

Εικόνα 64. Επιλογή "Το Πρόγραμμά μου"



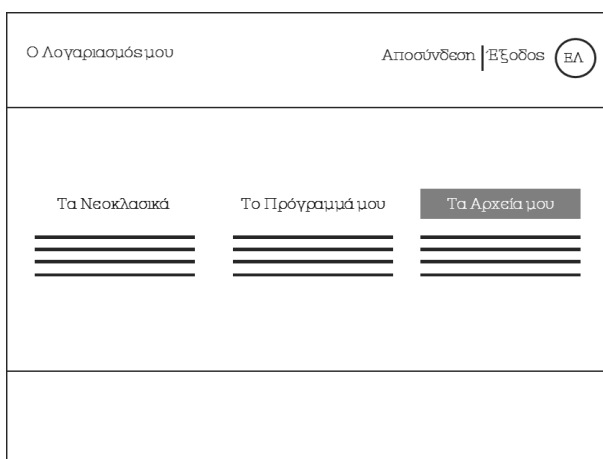
Κοιτάει τα κτήρια και τις ημερομηνίες. Ανοίγει το χάρτη για να ελέγξει τις μεταξύ τους αποστάσεις

Εικόνα 65. Επιλογή του χάρτη με όλα τα κτήρια που επέλεξε



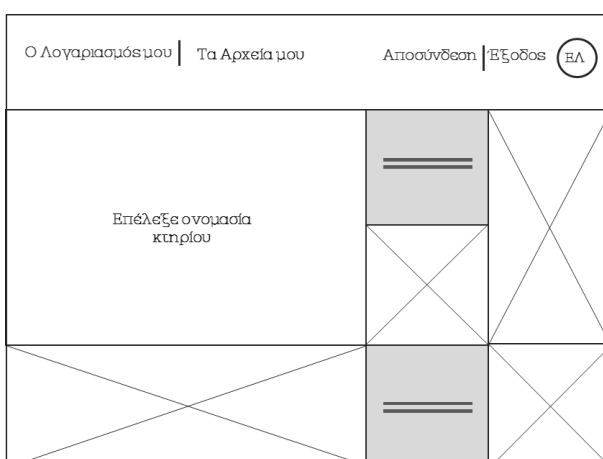
Εικόνα 66. Ο χάρτης με σημειωμένες τις αποστάσεις μεταξύ των κτηρίων

Βλέπει στο χάρτη όλα τα κτήρια σημειωμένα και τις αποστάσεις που χρειάζεται να διανύσει. Διαβάζει πληροφορίες σχετικές με την τοποθεσία του κάθε κτηρίου και ψάχνει για ακόμα ένα νεοκλασικό από την αναζήτηση



Εικόνα 67. Επιλογή "Τα Αρχεία μου"

Όσο είναι στο προσωπικό του λογαριασμό μπορεί να προσθέτει δικά του αρχεία

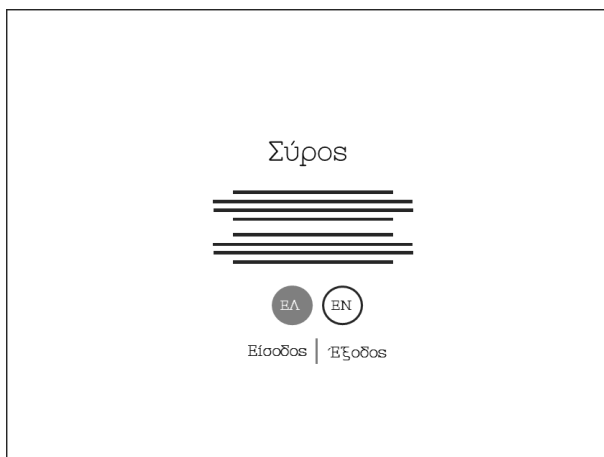


Εικόνα 68. Δημιουργία φακέλου με προσωπικές φωτογραφίες ενός νεοκλασικού

Ανεβάζει φωτογραφίες με σχόλια και επιλέγει το νεοκλασικό στο οποίο απευθύνεται. Η εφαρμογή αυτόματα ενσωματώνει την ξενάγηση του κτηρίου που προσφέρεται

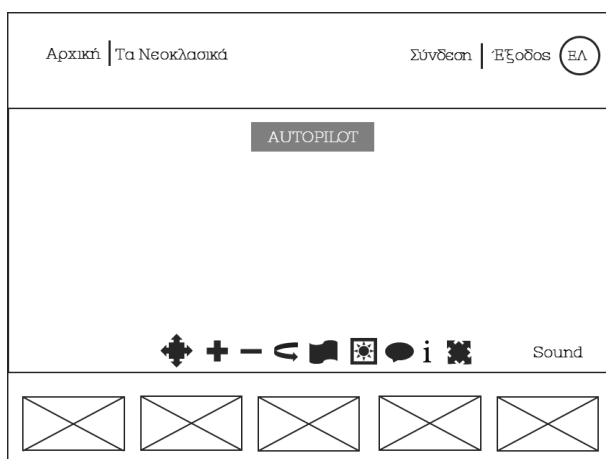
4.

Η Ιουλία αρχικά επιλέγει γλώσσα και έπειτα κάνει μια έρευνα για τα νεοκλασικά κτήρια που βρίσκονται κοντά στην περιοχή που θα μένει. Για την ξενάγηση κάθε νεοκλασικού επιλέγει να παρακολουθήσει την αυτόματη πλοήγηση και τα βίντεο που προσφέρει η εφαρμογή.



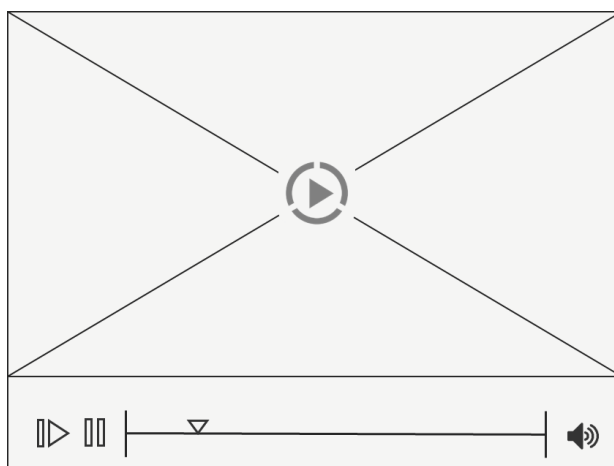
Από την Αρχική επιλέγει ως γλώσσα τα Ελληνικά

Εικόνα 69. Επιλογή γλώσσας



Στην περιήγηση του κάθε κτηρίου υπάρχει η επιλογή Αυτοπιλοτ που παρουσιάζει τα πανοράματα μέσα από βιντεοσκοπημένα αρχεία

Εικόνα 70. Επιλογή της αυτόματης πλοήγησης στο πανόραμα



Ο χρήστης επίσης μπορεί να παρακολουθεί το βίντεο που περιέχει και ηχητική αφήγηση περιγράφοντας ιστορικά δεδομένα

Εικόνα 71. Παρακολούθηση βίντεο νεοκλασικού

4.6.2 Πίνακας Ικανοποίησης Λειτουργικών Απαιτήσεων

Λ.Α	Λύση
Να προσφέρει το σύστημα πληροφορίες για όλα τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου	Λίστα νεοκλασικών κτηρίων με ξεχωριστή παρουσίαση για το καθένα
Το σύστημα να λειτουργεί ανεξάρτητα της επίσκεψής του χρήστη στο φυσικό χώρο	Η εφαρμογή θα λειτουργεί διαδικτυακά
Η εικόνα των κτηρίων να παρουσιάζεται με ποικίλους τρόπους	Για κάθε κτήριο θα υπάρχει <ul style="list-style-type: none"> • Εικονική περιήγηση • Κείμενο • Φωτογραφίες • Βίντεο
Το σύστημα να περιέχει πληροφορίες για τον τρόπο πρόσβασης στο κάθε κτήριο	Το σύστημα περιέχει πληροφορίες όπως οδός, ώρες λειτουργίας τηλεφωνα επικοινωνίας και επεξηγήσεις στο χάρτη
Το σύστημα να επιτρέπει στο χρήστη να αναζητήσει συγκεκριμένα κτήρια και σε συγκεκριμένες περιοχές	Τα νεοκλασικά είναι χωρισμένα ανά περιοχές. Επιλέγοντας περιοχή στο χάρτη εμφανίζονται μόνο ορισμένα κτήρια
Η εικονική περιήγηση να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από άπειρους χρήστες	Επιλογή αυτόματης πλοήγησης
Να υπάρχουν διαβαθμίσεις στο μέγεθος που προβάλλονται τα αρχεία	Δυνατότητα πλήρους οθόνης και μεγέθυνσης του χάρτη και των φωτογραφιών
Ο χρήστης να έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει στοιχεία της διεπαφής	Δυνατότητα ανάρτησης φωτογραφιών στο Facebook, Instagram, Twitter
Το σύστημα να προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα να του διαμορφώσει το ταξίδι	Επιλογή "Επιθυμώ να επισκεφθώ"
Το σύστημα να παρέχει την δυνατότητα ο χρήστης να δημιουργήσει δικό του αρχείο	Επιλογή "Το Αρχείο μου" όπου ανεβάζει φωτογραφίες με σχόλια
Να υπάρχει σταθερό μενού που θα περιέχει όλες τις επιλογές που μπορεί να κάνει ο χρήστης	Σταθερή μπάρα Menu
Ο χρόνος φόρτισης των σελίδων να μην ξεπερνά τον συνηθισμένο	Εικονική περιήγηση μέσα από πανοραμικές φωτογραφίες και όχι 3D μοντέλα
Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα αλλαγής γλώσσας	Αλλαγή γλώσσας από Αγγλικά σε Ελληνικά
Να ρυθμίζει ο χρήστης την ένταση του ήχου	Επιλογή Ρυθμίσεων ON/FF
Να επικοινωνεί ο χρήστης με εικονικούς επισκέπτες σε κάθε κτήριο	Επιλογή Chatroom

Πίνακας 11. Λύσεις λειτουργικών απαιτήσεων

Περίληψη κεφαλαίου

Μετά την βιβλιογραφική έρευνα και την ανάλυση των αποτελεσμάτων στο δεύτερο κεφάλαιο ασχοληθήκαμε με το κομμάτι του σχεδιασμού της διαδραστικής εφαρμογής για την ανάδειξη των νεοκλασικών κτηρίων της Σύρου. Στη φάση αυτή θέσαμε σχεδιαστικούς στόχους και ορίσαμε συγκεκριμένες προδιαγραφές σύμφωνα με αποτελέσματα της βιβλιογραφίας και την μελέτη της συμπεριφοράς των χρηστών. Έπειτα κατασκευάσαμε την δομή της διεπαφής, με διαγράμματα UML, μοντελοποιώντας όλες τις λειτουργίες του συστήματος. Αφού ήταν πλέον κατανοητή η ροή των εργασιών, μέσα από το εννοιολογικό μοντέλο και τα διαγράμματα δραστηριοτήτων, προχωρήσαμε στο επόμενο βήμα που ήταν η σχεδίαση της πληροφορίας με τη μέθοδο wireframing. Τέλος για να ελέγξουμε αν η σχεδιαστική πρόταση ικανοποιεί τις απαιτήσεις ορίσαμε σενάρια χρήσης για κάθε persona ξεχωριστά και μεταφράσαμε τον τρόπο που το σύστημα ικανοποιεί κάθε λειτουργική απαίτηση.

5.Υλοποίηση

5.1 Κατασκευή πρωτοτύπου

5.1.1 Τρόπος υλοποίησης τελικού συστήματος

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω η εφαρμογή είναι μια πρόταση για την επίσημη ιστοσελίδα των αξιοθέατων της Σύρου. Στο χώρο της σχεδίασης δυναμικών ιστοσελίδων μια συνήθης επιλογή σχεδιαστικού μέσου είναι η γλώσσα HTML5. Η HTML5 είναι μια γλώσσα μορφοποίησης. Λόγω των αυξημένων της δυνατοτήτων κυριαρχεί στο χώρο της σχεδίασης ιστοσελίδων. Αρχικά αρκετά σχεδιαστικά κομμάτια πραγματοποιούνται αυτόματα χωρίς την χρήση ετικετών με αποτέλεσμα να επιτρέπουν την δημιουργία ενός απλοποιημένου και γρήγορου στη φόρτωση κώδικά (Hiremycode, 2015). Η HTML5 υποστηρίζει νέες τεχνολογίες για φορητές συσκευές και καινούργια format γραφικών όπως είναι το SVG που παράγει συμπιεσμένα και με μεγάλη ανάλυση γραφικά (Vaughan-Nichols, S. J., 2010).

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της συγκεκριμένης γλώσσας είναι η εξέλιξη της responsive σχεδίασης με την δυνατότητα να προσαρμόζεται η ιστοσελίδα στον περιορισμένο χώρο της οθόνης των φορητών συσκευών με μεγάλη ταχύτητα φόρτωσης (Hiremycode, 2015). Το responsive web design έχει στόχο να προσαρμόζει το περιεχόμενο των ιστοσελίδων στο μέσο που προβάλλονται. Είναι μια προσέγγιση για την παροχή μιας βέλτιστης αλληλεπιδραστικής εμπειρίας, με εύκολη ανάγνωση περιεχομένου και πλοήγηση με ελάχιστες αλλαγές μεγέθους από τον επιτραπέζιο υπολογιστή στις οθόνες των κινητών τηλεφώνων και γενικότερα των φορητών συσκευών (Wikipedia, 2015). Στο συγκεκριμένο σύστημα είναι σημαντικό η ιστοσελίδα να προσαρμόζεται σε tablet και smartphones έτσι ώστε να μην χρειάζεται εφαρμογή android αλλά το site να ανοίγει σε όλα τα μέσα χρησιμοποιώντας έτοιμα javascript για slideshows στην περίπτωση των πανοραμάτων.

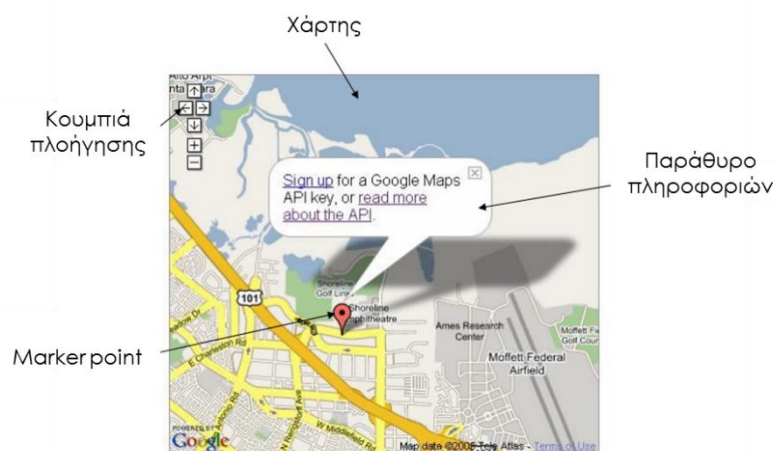
Στον προγραμματισμό ιστοσελίδων παρατηρείται ότι πολλά κομμάτια κώδικα χρησιμοποιούνται αυτούσια σε διάφορες εφαρμογές με μικρές σχετικές αλλαγές. Ένα σύνολο από μεθόδους, κλάσεις μιας γλώσσας αποτελεί μια βιβλιοθήκη όπου υπάρχουν έτοιμα κομμάτια κώδικα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επιμέρους τμήματα μιας εφαρμογής. Παρακάτω προτείνουμε ένα framework για την μορφοποίηση του layout σε HTML5.

Το Bootstrap είναι ένα δημοφιλές framework για ιστοσελίδες HTML5. Περιλαμβάνει έτοιμα πρότυπα σχεδίασης τα οποία επιταχύνουν την διαδικασία με αποτέλεσμα να επιτρέπεται η ταχεία προτυποποίηση (Hyperarts, 2013). Το πλέγμα σχεδίασης αποτελείται από 12 επιμέρους τμήματα που επιτρέπουν στο σχεδιαστή να χωρίσει την οθόνη και να την διαμορφώσει όπως επιθυμεί. Έτσι στο κομμάτι που ο χρήστης ανεβάζει αρχεία το συγκεκριμένο framework θα διατηρεί την ίδια μορφοποίηση για κάθε ξεχωριστό κτήριο.

Ολοκληρώνοντας την ανάλυση του τρόπου σχεδίασης του layout της εφαρμογής καλούμαστε τώρα να εξηγήσουμε το λειτουργικό της κομμάτι. Οι εντολές για τα διάφορα λειτουργίες θα είναι γραμμένες σε JavaScript. Συγκεκριμένα κομμάτια

της εφαρμογής όπως η είσοδος του χρήστη στην εφαρμογή, η εναλλαγή γλώσσας, η αναζήτηση ονομασίας νεοκλασικού από μια βάση δεδομένων, η εύρεση της τοποθεσίας του κτηρίου, η δυνατότητα του χρήστη να κάνει chat όπως και η δημιουργία δικού του προφίλ.

Για την εύρεση της θέσης του κτηρίου στο χάρτη η εφαρμογή θα κάνει χρήση του Google maps που περιέχει λεπτομερή πληροφόρηση δρόμων μέσα από χάρτες και αεροφωτογραφίες. Το Google Maps API είναι μια εφαρμογή που επιτρέπει την ενσωμάτωση χαρτών Google Maps σε προσωπικές ιστοσελίδες (Λαΐνα Ε., 2009). Το Google Maps API είναι μια δωρεάν υπηρεσία που προσθέτει στους χάρτες χρήσιμα αντικείμενα όπως τα κουμπιά πλοήγησης, marker points και παράθυρα πληροφοριών.



Εικόνα 72. Υπηρεσίες που παρέχει το Google Maps API (Λαΐνα Ε., 2009)

Η δημιουργία ιστοσελίδων βασισμένων σε Google Maps προϋποθέτει την προσθήκη JavaScript κώδικα της Google και χρήση λειτουργιών JavaScript για την προσθήκη των παραπάνω δωρεάν υπηρεσιών. Μέσω ενός συγκεκριμένου του URL φορτώνει το αρχείο JavaScript που περιλαμβάνει ό,τι χρησιμοποιήθηκε από το Google Maps API (Λαΐνα Ε., 2009). Για να απεικονιστεί ένας χάρτης σε μια ιστοσελίδα πρέπει να δεσμευτεί κάποιος χώρος γι' αυτόν. Ορίσουμε λοιπόν στο κώδικα συγκεκριμένες διαστάσεις για να προσαρμοστεί ο χάρτης. Το Google Maps API παρέχει έτοιμες ενέργειες που μετακινούν το χρήστη στο χάρτη και του επιτρέπουν να τον μμεγεθύνει ή να τον σμικρύνει. Τα παράθυρα πληροφοριών θα χρησιμοποιηθούν για την αναγραφή πληροφοριών που θα βοηθούν το χρήστη να βρει την τοποθεσία που ψάχνει. Θα περιέχουν κείμενο αλλά και πληροφορίες από την γύρω τοποθεσία. Επίσης θα γίνει χρήση διαφόρων events στην περίπτωση αναζήτησης νέας τοποθεσία ώστε το σύστημα να προσθέσει ένα δεύτερο marker point στο χάρτη που θα παρουσιάζει το νέο κτήριο.

Η AJAX είναι μια τεχνολογία σχεδιασμένη κυρίως σε JavaScript. Θα κάνουμε χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας σε ορισμένα σημεία της εφαρμογής που θα αναλυθούν παρακάτω καθώς η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδυαστικά με κώδικα JavaScript που είπαμε παραπάνω ότι θα χρησιμοποιηθεί

στην περίπτωση της ενσωμάτωσης Google maps χαρτών στο site. Το συγκεκριμένο επιθυμούμε να είναι δίγλωσσο γι' αυτό το λόγο κάνουμε χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας για την εναλλαγή γλώσσας από τα αγγλικά στα ελληνικά και το αντίθετο χωρίς να είναι γραμμένες δυο φορές οι εντολές που χρησιμοποιούνται για την μετάφραση των κομματιών. Επίσης στην περίπτωση της φόρτωσης των πληροφοριών η σχεδίαση θα γίνει σε μια μόνο σελίδα. Πιο συγκεκριμένα η μετάβαση από της φωτογραφίες στο χάρτη εύρεσης τοποθεσίας και στο βίντεο θα γίνεται με μέθοδο scrolling. Η οθόνη με τις πληροφορίες έτσι θα φορτώνει μια φορά και δε θα υπάρχουν καθυστερήσεις όταν εμφανίζονται νέα στοιχεία.

Τέλος θα χρησιμοποιηθεί η jQuery που είναι ένα framework σχεδιασμένο σε JavaScript για την δημιουργία και φόρτωση των πανοραμάτων. Όπως είπαμε και το κομμάτι των πανοραμάτων πρέπει να ακολουθεί τις αρχές του responsive design και να προσαρμόζεται η εικόνα στο μέγεθος της οθόνης χωρίς να υπάρχουν καθυστερήσεις και μεγάλος χρόνος φόρτωσης. Υπάρχουν πολλές βιβλιοθήκες jQuery που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία πανοραμάτων και περιέχουν εντολές που προγραμματίζουν τα πανοράματα αυτόματα. Το jQuery True Panorama είναι μια βιβλιοθήκη που είναι 100% responsive και φιλική σε φορητές συσκευές επίσης υποστηρίζεται από οθόνες αφής αλλά και από το mouse των υπολογιστών και είναι συμβατή σε πολλούς browser (jQuery Rain, 2013).

5.12 Λειτουργικές παραδοχές

Το πρωτότυπο έγινε υποδειγματικά σε ένα από τα νεοκλασικά κτήρια του νησιού, συγκεκριμένα στο Αρχοντικό Πρασσακάκη όπου σήμερα είναι τα γραφεία του Επιμελητηρίου Κυκλάδων. Στόχος ήταν η δημιουργία μιας πολυκομβικής εφαρμογής που θα επιτρέψει στο χρήστη να πλοηγηθεί μέσα στο νεοκλασικό, να λάβει χρήσιμες πληροφορίες, να δημιουργήσει το πρόγραμμα του ταξιδιού του επιλέγοντας ανάμεσα στα κτήρια και ένα προσωπικό του φάκελο ανεβάζοντας αρχεία για τους συγκεκριμένους χώρους. Το πρωτότυπο υλοποιήθηκε με βάση τα σχεδιαστικά δεδομένα που προέκυψαν και ακολουθώντας τα προσχέδια των οθονών που δημιουργήθηκαν στο στάδιο της προκαταρκτικής σχεδίασης. Η διεπαφή κατασκευάστηκε στο Adobe Flash, τα πανοράματα στο PTGui και η μετατροπή τους σε τρισδιάστατη εικόνα έγινε στο Pano2VR.

Adobe Flash

Παρότι τα πλεονεκτήματα των εργαλείων που αναλύθηκαν παραπάνω είναι πολλά η σχεδίαση του πρωτοτύπου έγινε στο Adobe Flash λόγω της ελευθερίας στην σχεδίαση που προσφέρει και της εύκολης διαδικασίας μάθησης καθώς δεν απαιτείται ιδιαίτερη χρήση κώδικα. Η υπό σχεδίαση εφαρμογή περιέχει αρκετά απαιτητικά κομμάτια που είναι δύσκολο και χρονοβόρο να αποδοθούν στην συγκεκριμένη φάση της σχεδίασης. Επομένως για την κατασκευαστεί το demo

χρησιμοποιήθηκε το συγκεκριμένο πρόγραμμα που δεν προτείνεται όμως για την φάση της τελικής σχεδίασης.

Στο Flash η διαδικασία του προγραμματισμού γίνεται αρκετά αυτοματοποιημένα, δεν υπάρχουν περιορισμοί στην χρήση εικόνων, κειμένου, γραφικών στοιχείων ακόμα υποστηρίζει βίντεο, ήχο και animation. Είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται στο σχεδιασμό πολυμεσικών εφαρμογών και δίνει μεγάλες δυνατότητες στην γραφιστική σχεδίαση των σελίδων και στον διαδραστικό τρόπο πλοήγησης. Στο στάδιο της υλοποίησης επιλέχθηκε το συγκεκριμένο πρόγραμμα γιατί ήταν απαραίτητο να κατασκευαστεί γρήγορα το πρωτότυπο προκειμένου να υπάρχει χρόνος για αξιολόγηση και επανασχεδίαση. Τα αρνητικά όμως είναι αρκετά με αποτέλεσμα να μην προτείνεται για το στάδιο του τελικού σχεδιασμού. Τα αρχεία είναι συνήθως μεγάλα και φορτώνουν αργά καθυστερώντας την πλοήγηση του χρήστη στην ιστοσελίδα. Επίσης οι μηχανές αναζήτησης δεν είναι σε θέση να ψάξουν Flash ιστοσελίδες.

PTGui

Το PTGui είναι λογισμικό που χρησιμοποιείται για την συρραφή των εικόνων. Το πλεονέκτημα του PTGui είναι ότι δουλεύει με εικόνες HDR (High Dynamic Range). Οι HDR φωτογραφίες παρουσιάζουν μεγαλύτερο δυναμικό εύρος καθώς αποτυπώνουν λεπτομερείς σε σκιές και φωτεινά σημεία. Συγκεκριμένα ενώνει τις HDR φωτογραφίες σε ένα HDR πανόραμα και διευκολύνει την διαδικασία μετατροπής σε LDR (Low Dynamic Range) φωτογραφία που περιέχει ξεχωριστά κάθε HDR αρχείο (Navrotska U.,2011).

Για τη δημιουργία του πρωτοτύπου συγκεκριμένα αφού επιλέχθηκαν ορισμένοι χώροι του νεοκλασικού να φωτογραφηθούν ξεκίνησε η διαδικασία δημιουργίας των πανοραμάτων. Για την κάλυψη κάθε δωματίου χρειάστηκαν 37 λήψεις με την κάμερα να είναι τοποθετημένη σε σταθερό σημείο πάνω σε ένα ειδικό τρίποδο που καλύπτει περιστροφικά 360 μοίρες. Όλες οι εικόνες ενώθηκαν για την δημιουργία των τελικών πέντε πανοραμάτων στο πρόγραμμα PTGui. Ορισμένες ατέλειες στα πανοράματα διορθώθηκαν έπειτα στο Adobe Photoshop.

Pano2VR

Οι συρραμμένες εικόνες μετατράπηκαν σε πανοράματα QuickTime VR, δηλαδή την τρισδιάστατη εικονική περιήγηση κάθε δωματίου του κτηρίου μέσω του Pano2VR. Με την χρήση του ίδιου προγράμματος κατασκευάστηκε η τελική σκηνή QTVR που αποτελείται από όλα τα διαφορετικά πανοράματα με ενεργές ζώνες που μεταφέρουν το χρήστη από τον ένα χώρο στον άλλο. Οι ενεργές ζώνες είναι τμήματα της εικόνας που καθώς ενεργοποιούνται εμφανίζουν το επόμενο πανόραμα.

Με την μετακίνηση του κέρσορα το δωμάτιο περιστρέφεται και ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει κάθε σημείο του πανοράματος. Επίσης για την διευκόλυνσή του μπορεί να κινηθεί στο χώρο από την μπάρα πλοήγηση ή ακόμα και να επιλέξει την

αυτόματη περιστροφή που του προσφέρει το πρόγραμμα. Οι φωτογραφίες είναι μεγάλης ανάλυσης γι' αυτό μπορεί και να εστιάσει σε οποιοδήποτε σημείο επιλέξει. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα κάνει import αρχεία SWF, Jpeg και Mp4. Έτσι προσαρμόζουμε στα πανοράματα το κομμάτι της διεπαφής που σχεδιάστηκε στο Flash καθώς και επιπλέον εικόνες και βίντεο όπως ο χάρτης του κτηρίου και τα βίντεοσκοπημένα αρχεία της αυτόματης πλοήγησης. Το πρόγραμμα Pano2VR κάνει export το τελικό αρχείο σε SWF και HTML.

5.1.3 Γραφικά στοιχεία

Το γραφικό περιβάλλον σχεδιάστηκε για να πληρούνται οι αισθητικές απαιτήσεις. Οι οθόνες δημιουργήθηκαν ώστε να παρέχεται ένα καθαρό προφίλ της εφαρμογής με εύκολη πλοήγηση. Έγινε μια επιλογή γραφικών στοιχείων και ακολουθήθηκε μια κοινή διάταξη στις σελίδες ώστε να υπάρχει ομοιομορφία. Οι γραμματοσειρές που επιλέχθηκαν είναι δυο και χρησιμοποιήθηκαν σε ολόκληρη την εφαρμογή. Πιο συγκεκριμένα η *Miama* και η *Aka-AcidGR-Nixie* με διαφορές στο μέγεθος τις συναντάμε στους τίτλους, στα κείμενα καθώς και στο Μενού. Το πάχος των γραμμάτων είναι διακριτικό και το στυλ τους συνδυάζει το μοντέρνο με το εποχιακό. Μια πιο καλλιγραφική γραφή προσφέρει η πρώτη γραμματοσειρά ενώ μια περισσότερο αυστηρή με στρογγυλεμένα γράμματα και πατούρες η δεύτερη.

Miama

Aka-AcidGR-Nixie

Εικόνα 73. Οι γραμματοσειρές που χρησιμοποιήθηκαν

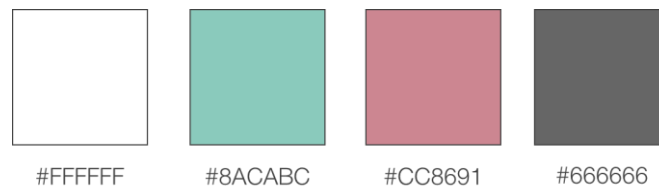
Οι χρωματικοί τόνοι που επιλέχθηκαν για τα γράμματα προέκυψε με βάση τα πιο συνήθη χρώματα που συναντάμε στις ιστοσελίδες ώστε να είναι ευανάγνωστα και να μην κουράζουν κατά την ανάγνωση. Κυριαρχούν αποχρώσεις του γκρι αλλά σε ορισμένα κομμάτια χρησιμοποιείται και το λευκό.



Εικόνα 74. Χρωματικοί τόνοι που χρησιμοποιήθηκαν στη γραμματοσειρά

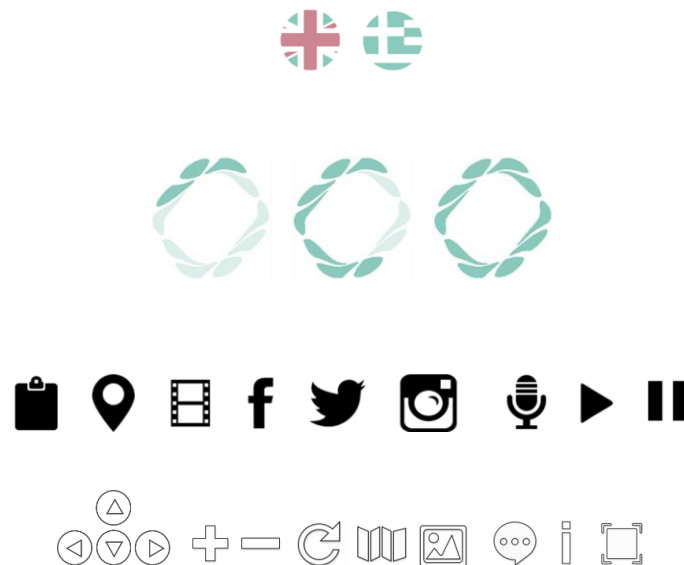
Για την δημιουργία των γραφικών στοιχείων και του φόντου των οθονών προσπαθήσαμε να αποδώσουμε την παλέτα χρωμάτων που συναντάμε στα νεοκλασικά επιλέγοντας αντίστοιχα χρώματα που χρησιμοποιούνται σε σημερινές ιστοσελίδες. Παστελ χρωματικοί τόνοι με ένταση που προσδίδει μεν ένα διακριτικό

χαρακτήρα ενώ ταυτόχρονα να δημιουργεί ένα καθαρό ευδιάκριτο περιβάλλον. Επίσης υπάρχουν τόνοι του λευκού και διαβαθμίσεις του γκρι που συναντάμε και στις γραμματοσειρές.



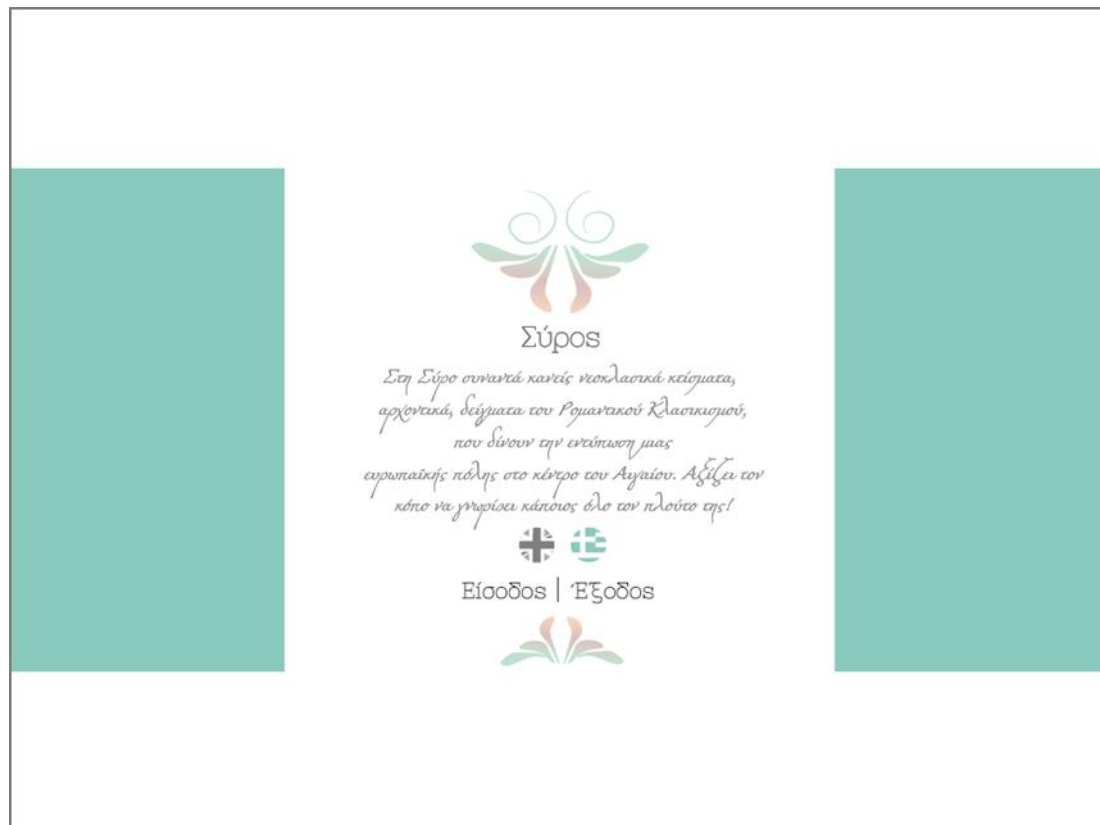
Εικόνα 75. Χρωματικοί τόνοι που χρησιμοποιήθηκαν στα διάφορα γραφικά στοιχεία

Τα γραφικά στοιχεία της εφαρμογής, όπως τα κουμπιά και το εικονίδιο φόρτωσης σελίδας σχεδιάστηκαν με βάση την χρωματική παλέτα που κυριαρχεί σε ολόκληρη την εφαρμογή. Το σχέδιο του εικονιδίου φόρτωσης σελίδας είναι εμπνευσμένο από τα διακοσμητικά που συναντάμε στις τοιχογραφίες των νεοκλασικών κτηρίων πιο αφαιρετικό και μοντέρνο. Επίσης έγινε μια επιλογή των εικονιδίων που χρησιμοποιήθηκαν στην περιήγηση με στόχο να αντιπροσωπεύουν κάθε λειτουργία, να είναι εμφανή μέσα στο πανόραμα και να ταιριάζουν αισθητικά με τα υπόλοιπα γραφικά.



Εικόνα 76. Τα γραφικά στοιχεία της εφαρμογής

5.2 Βασικές οθόνες



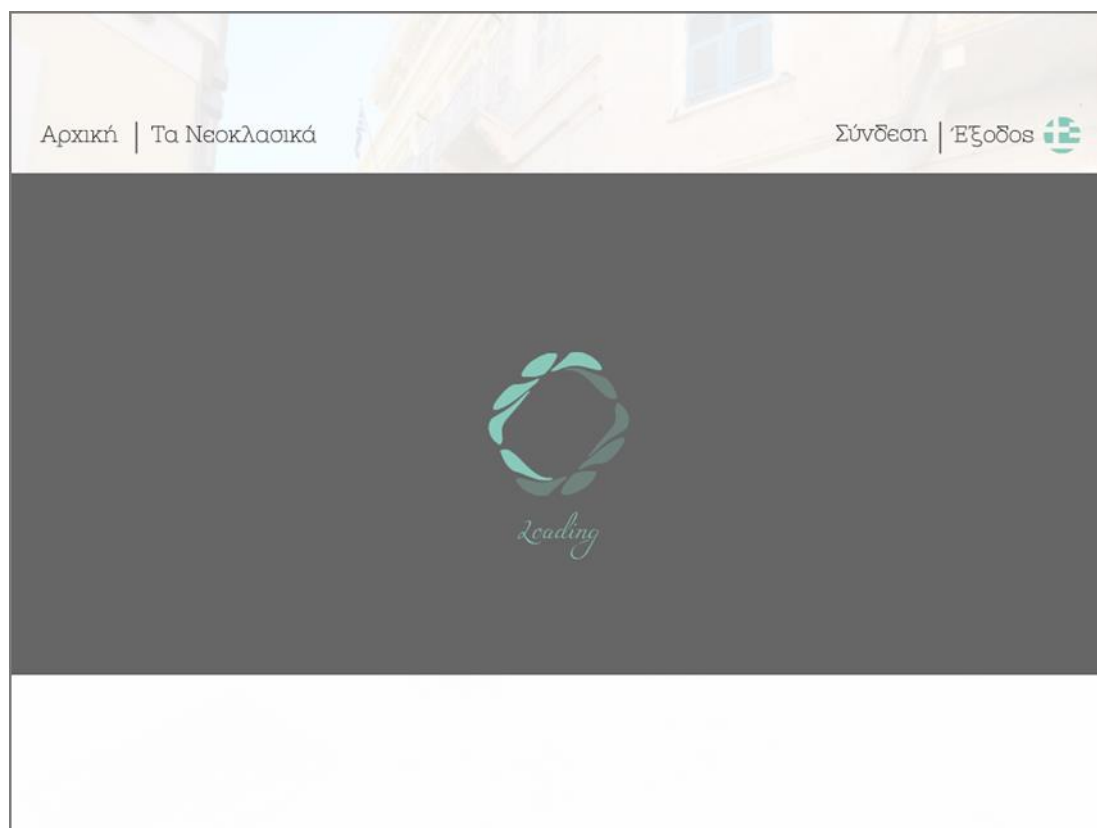
Εικόνα 77. Αρχική οθόνη



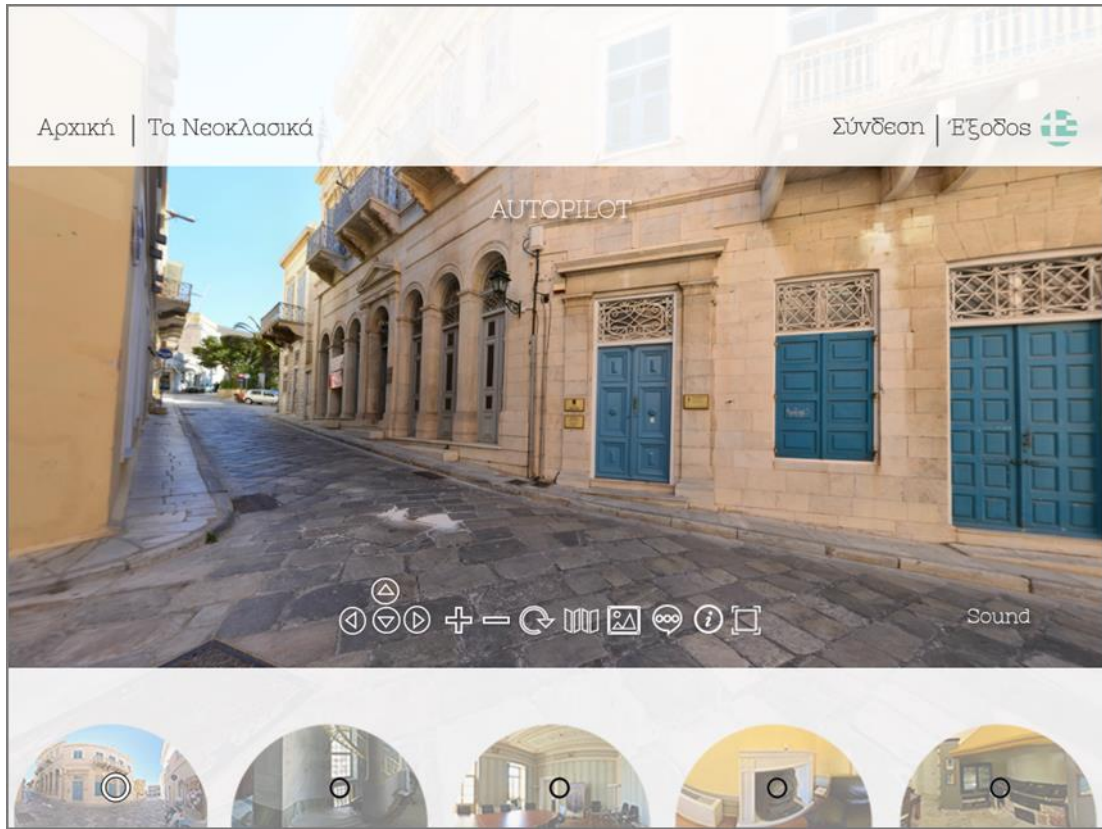
Εικόνα 78. Αναζήτηση νεοκλασικών κτηρίων της Ερμούπολης



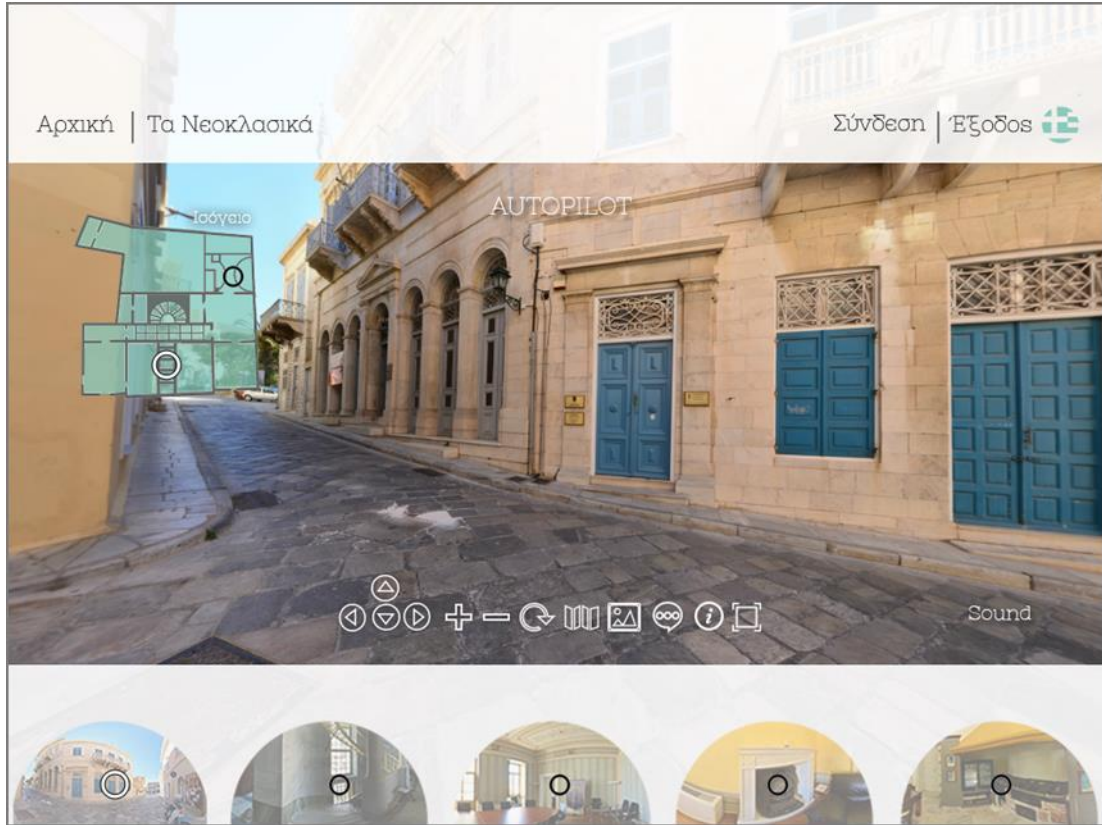
Εικόνα 79. Επιλογή από τη λίστα το κτήριο Αρχονικό Πρασσακάκη



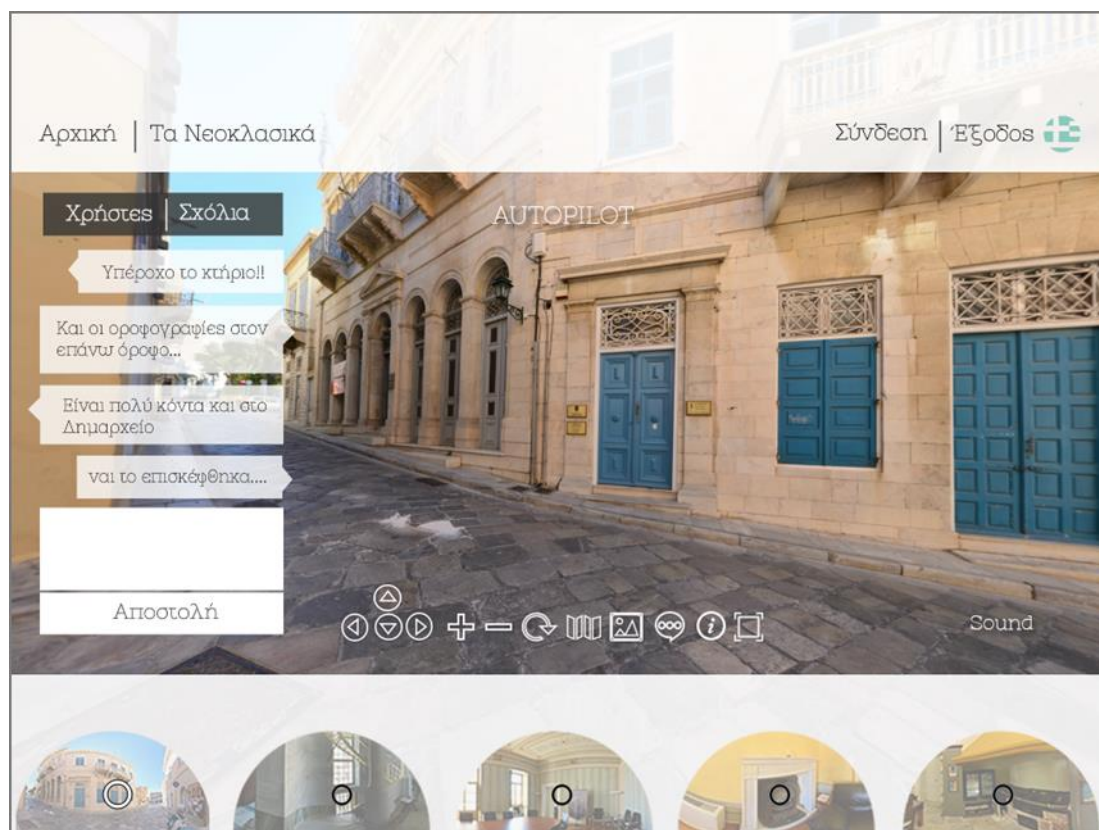
Εικόνα 80. Φόρτιση περιήγησης του νεοκλασικού Αρχοντικό Πρασσακάκη



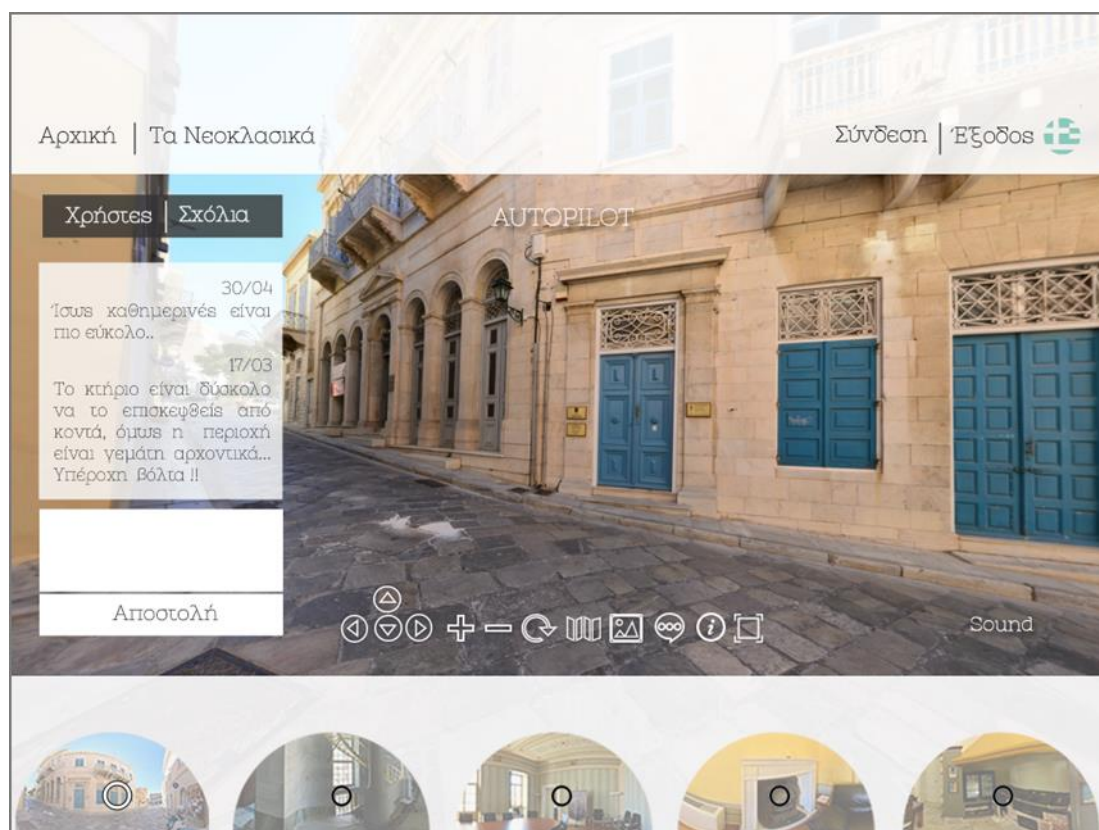
Εικόνα 81. Οθόνη περιήγησης στο νεοκλασικό



Εικόνα 82. Άνοιγμα χάρτη της κάτοψης του κτηρίου



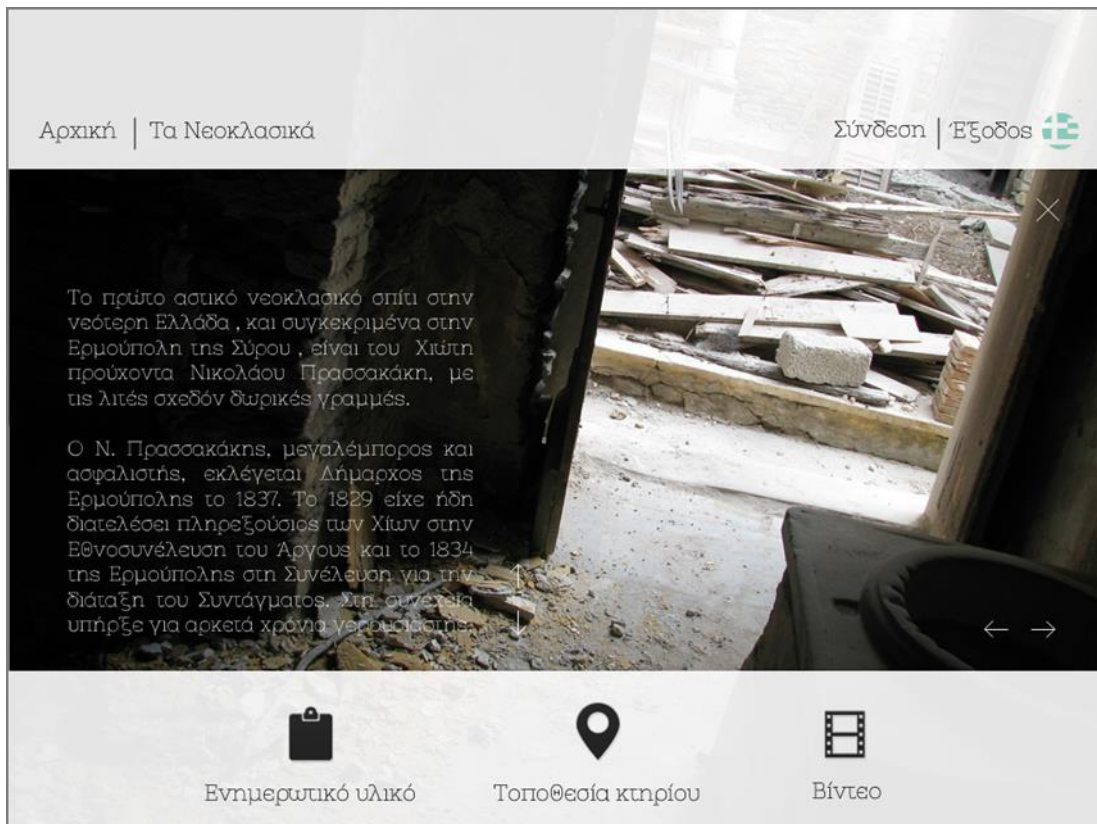
Εικόνα 83. Άνοιγμα Chatroom και συνομιλία με χρήστες



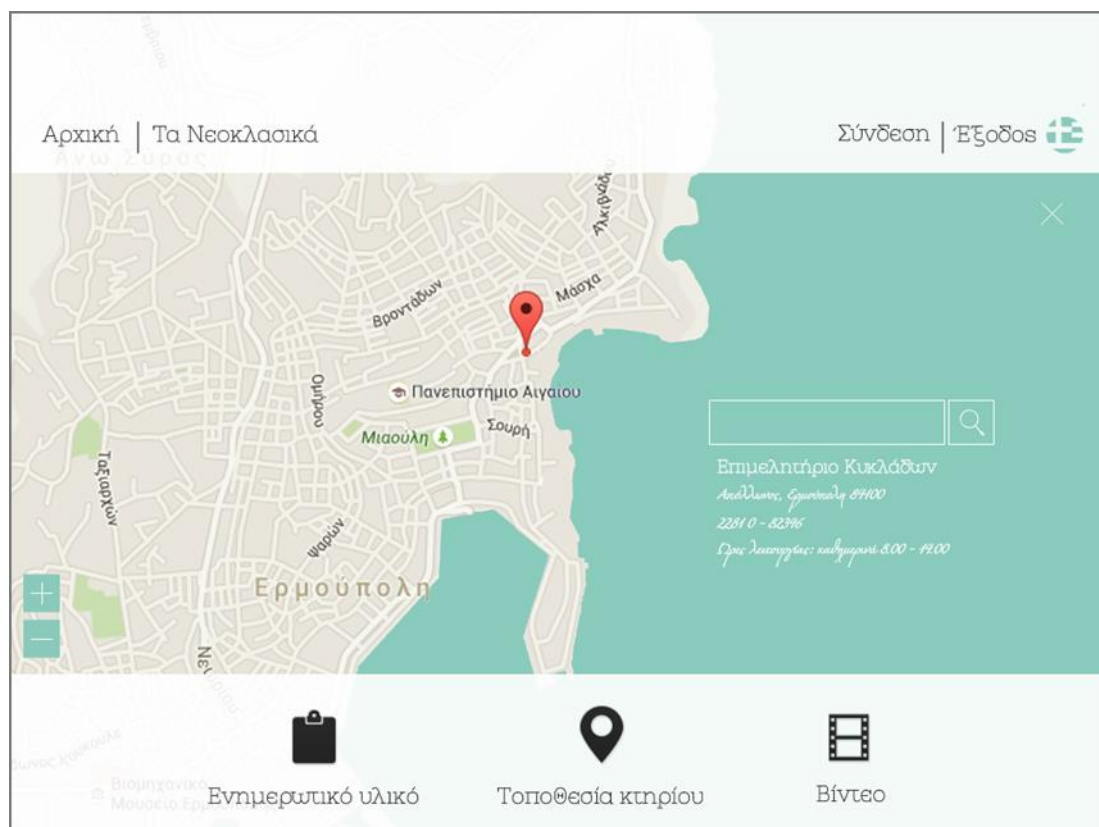
Εικόνα 84. Άνοιγμα Chatroom και ανάγνωση σχόλιων από το Forum



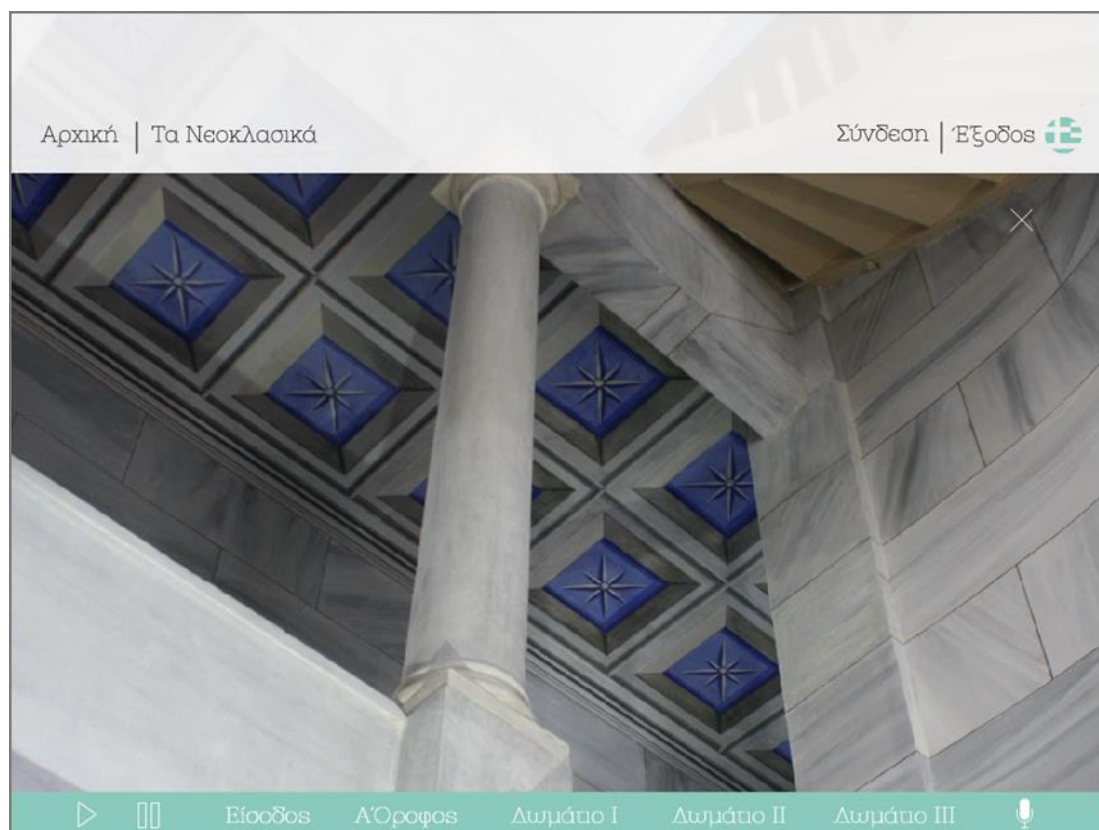
Εικόνα 85. Δυνατότητα πλήρους οθόνης



Εικόνα 86. Οθόνη με πληροφορίες του κτηρίου (φωτογραφίες και κείμενο)



Εικόνα 87. Εύρεση τοποθεσίας κτηρίου στο χάρτη



Εικόνα 88. Παρακολούθηση βίντεο του νεοκλασικού

Αρχική

Σύνδεση | Έξοδος

Όνομα *Irma*


Κωδικός *******

Σύνδεση Εγγραφή

Εικόνα 89. Σύνδεση χρήστη με τα προσωπικά του στοιχεία

Ο Λογαριασμός μου

Αποσύνδεση | Έξοδος



Τα Νεοκλασικά

Γνωρίζουν για τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου, επέλεξε τα μέρη που σου άρεσαν περισσότερο και δημιούργησε το πρόγραμμα των διακοπών σου!

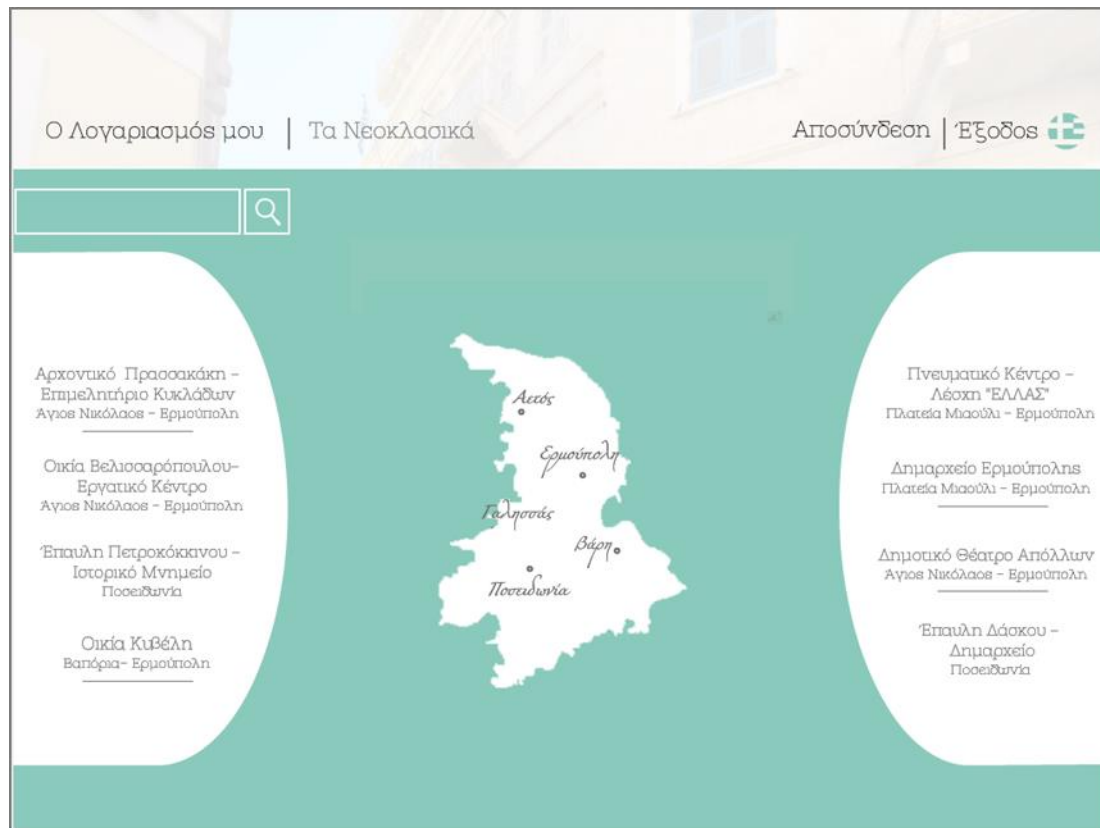
Το Πρόγραμμά μου

Ακολούθησε το πρόγραμμα των διακοπών σου ώστε να μην ξεχάσεις να επισκεφθείς όλα τα μέρη που επέλεξες.

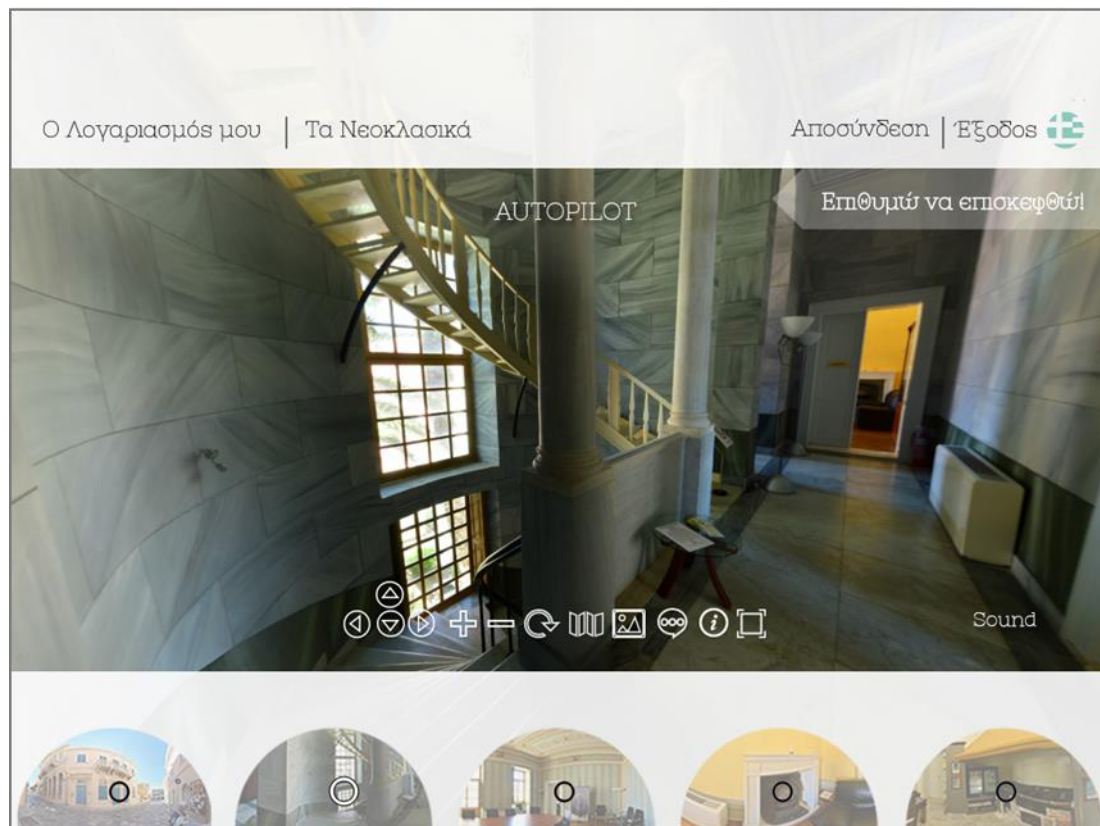
Τα Αρχεία μου

Δες φωτογραφίες από προηγούμενα ταξίδια σου στη Σύρο, ανέβασε καινούργιες και κατέγραψε τις σκέψεις σου από τα ταξίδια για να το θυμάσαι πάντα!

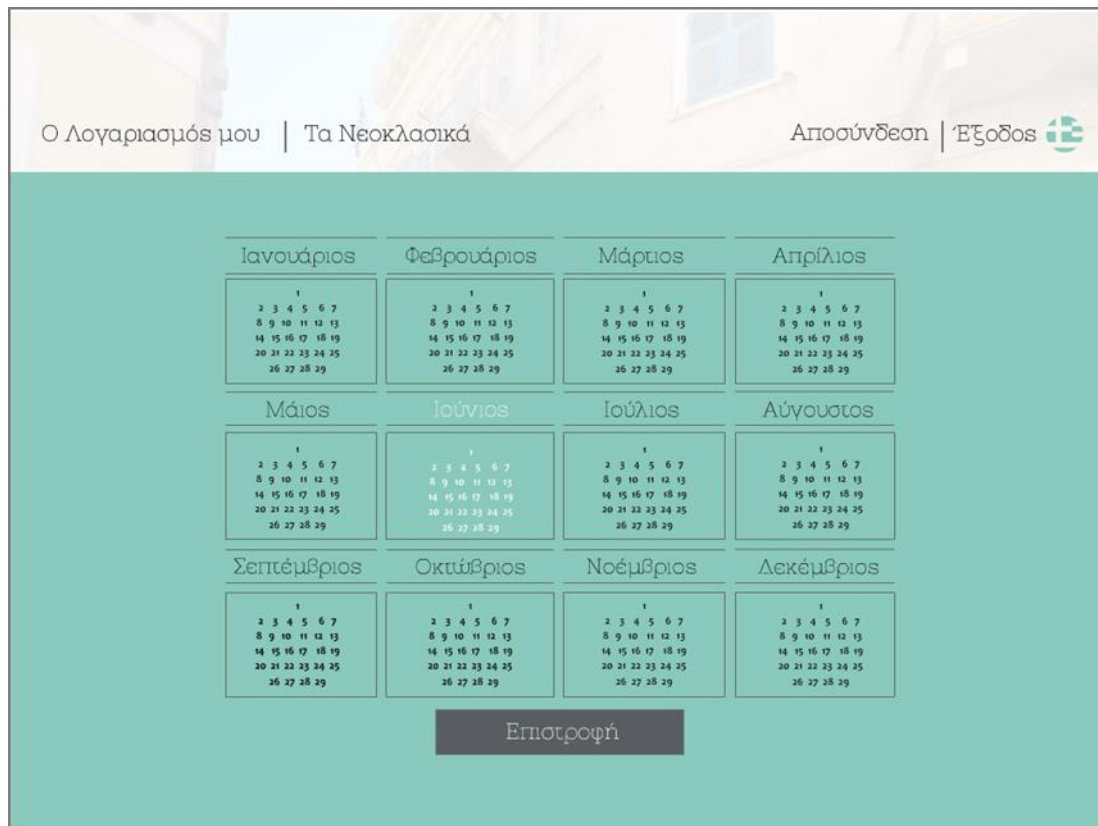
Εικόνα 90. Επιλογή "Τα Νεοκλασικά" από την οθόνη "Ο Λογαριασμός μου"



Εικόνα 91. Στην οθόνη των νεοκλασικών εμφανίζονται σημειωμένα όσα κτήρια έχει ο χρήστης επισκεφθεί



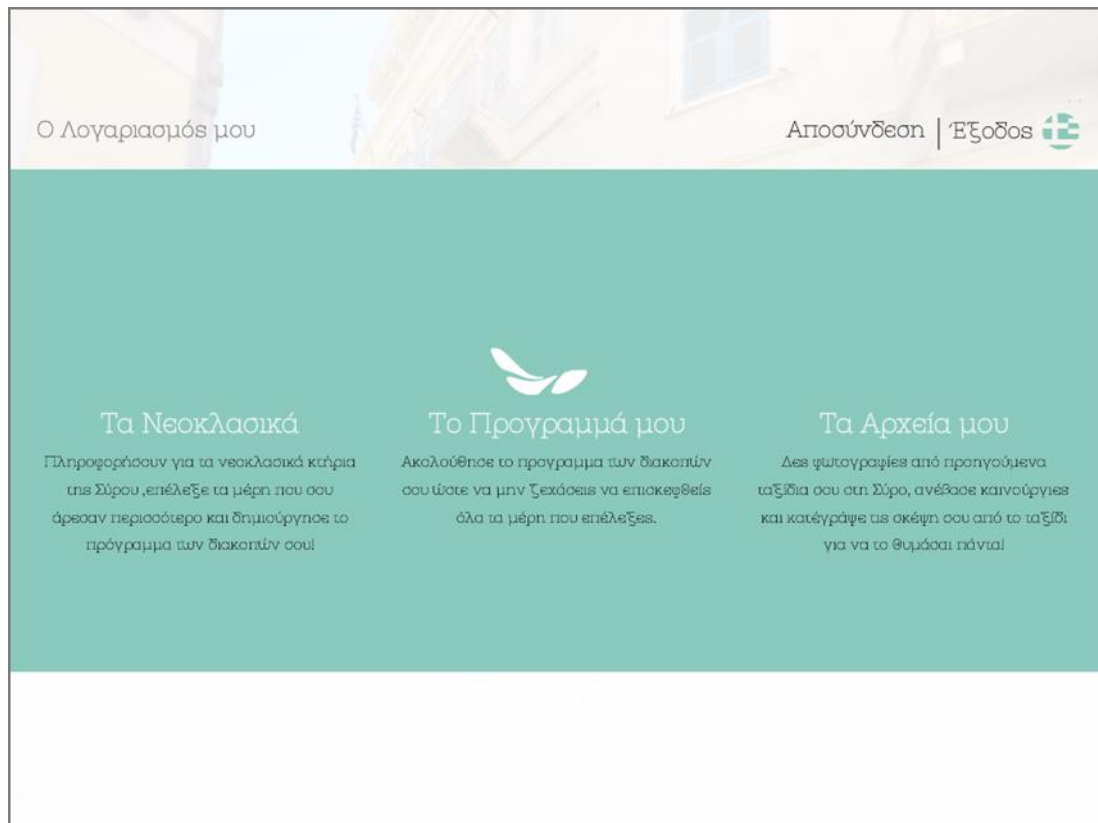
Εικόνα 92. Δυνατότητα επιλογής "Επιθυμώ να επισκεφθώ!"



Εικόνα 93. Επιλογή του μήνα που επιθυμώ να επισκεφθώ το κτήριο



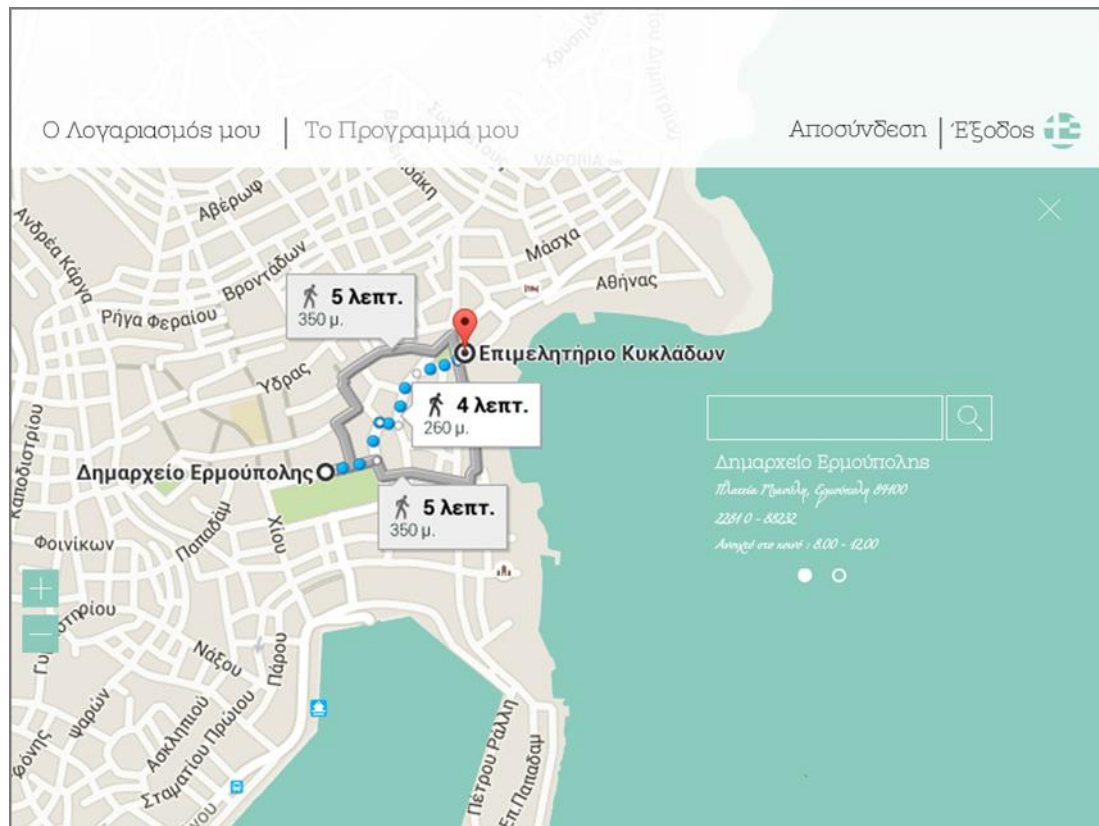
Εικόνα 94. Αποθήκευση συγκεκριμένης ημερομηνίας για επίσκεψη στο αρχοντικό



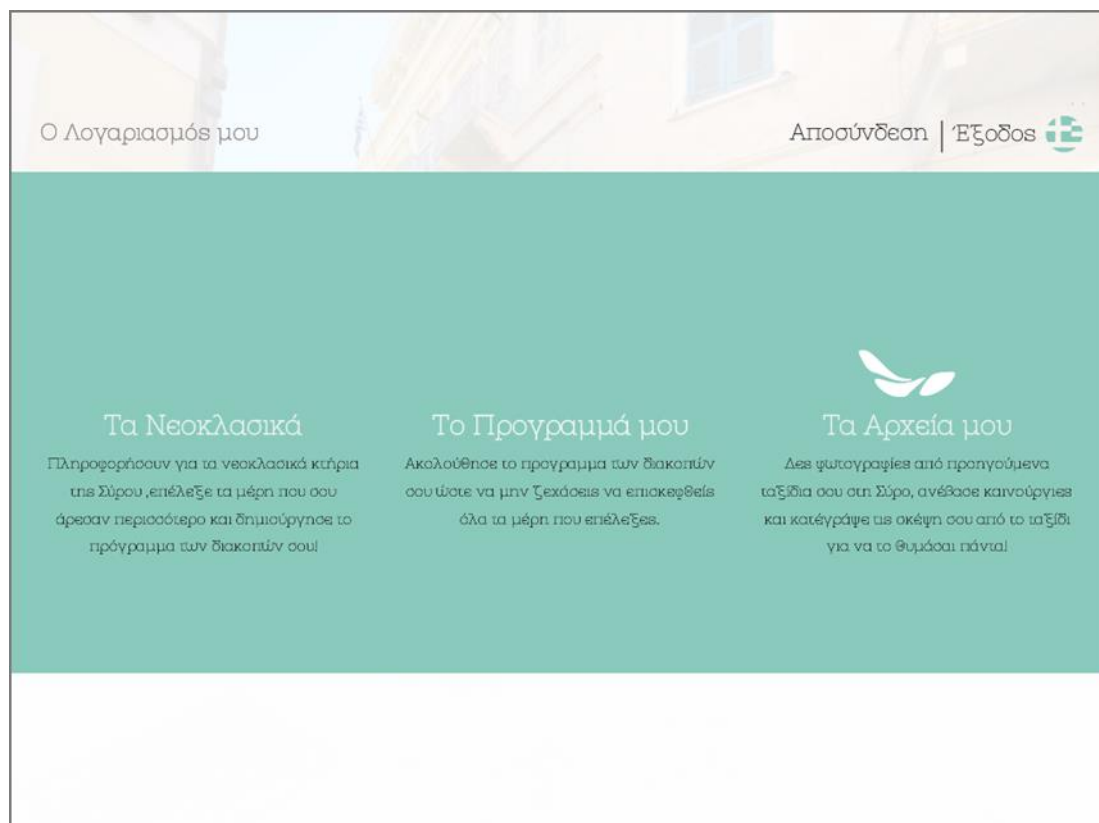
Εικόνα 95. Επιλογή "Το Πρόγραμμά μου" από την οθόνη "Ο Λογαριασμός μου"



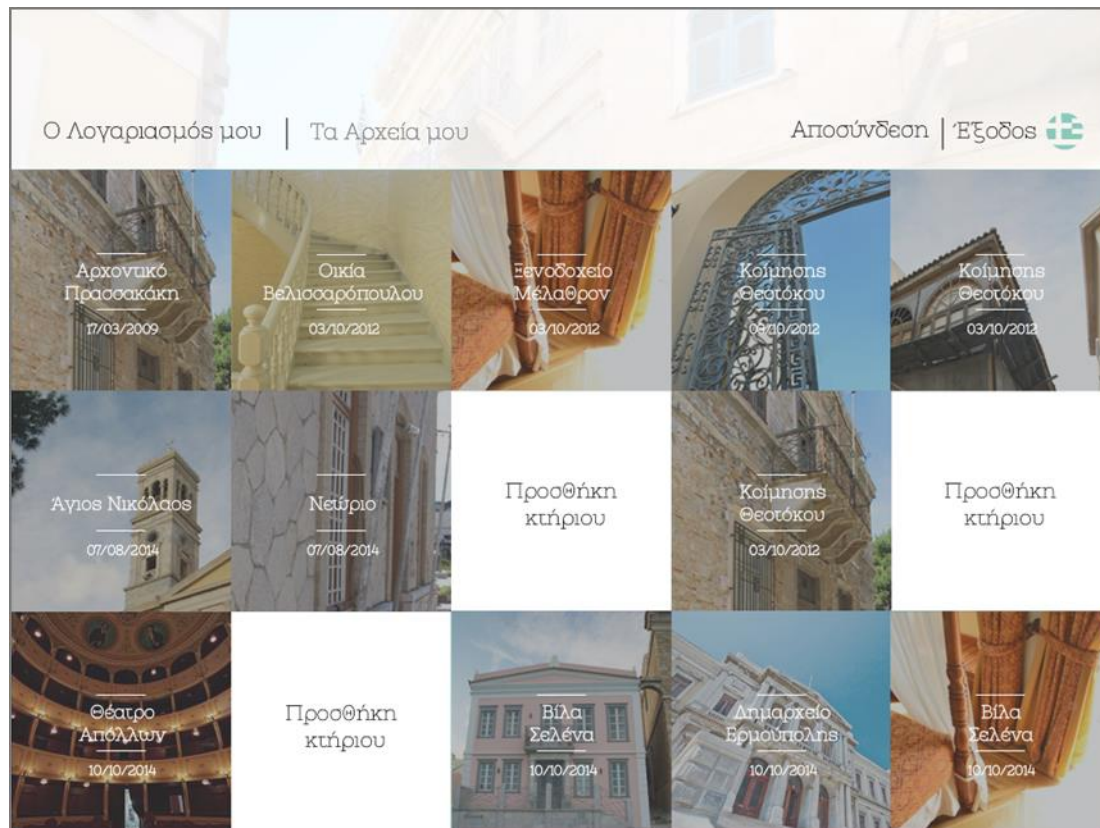
Εικόνα 96. Οθόνη "Το Πρόγραμμά μου" παραπομπή στο χάρτη με τα επιλεγμένα κτήρια



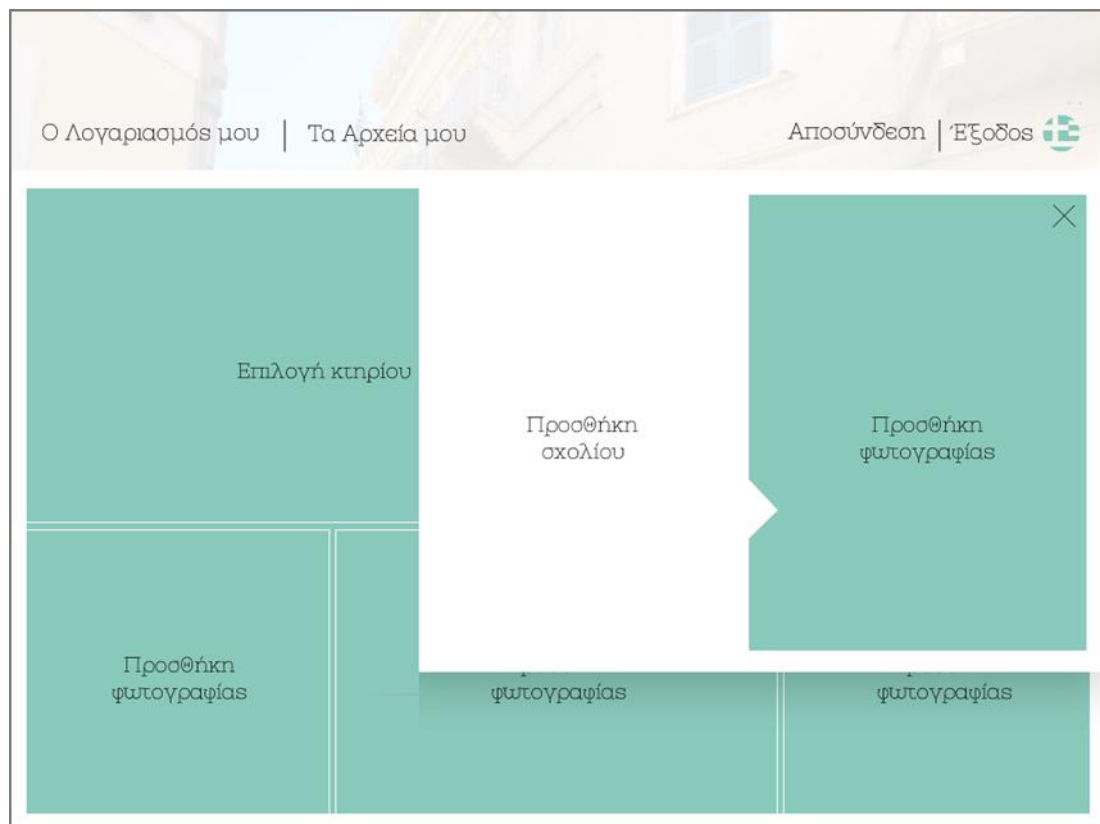
Εικόνα 97. Χάρτης που δείχνει τις αποστάσεις μεταξύ των κτηρίων που έχει επιλέξει ότι επιθυμεί να επισκεφθεί



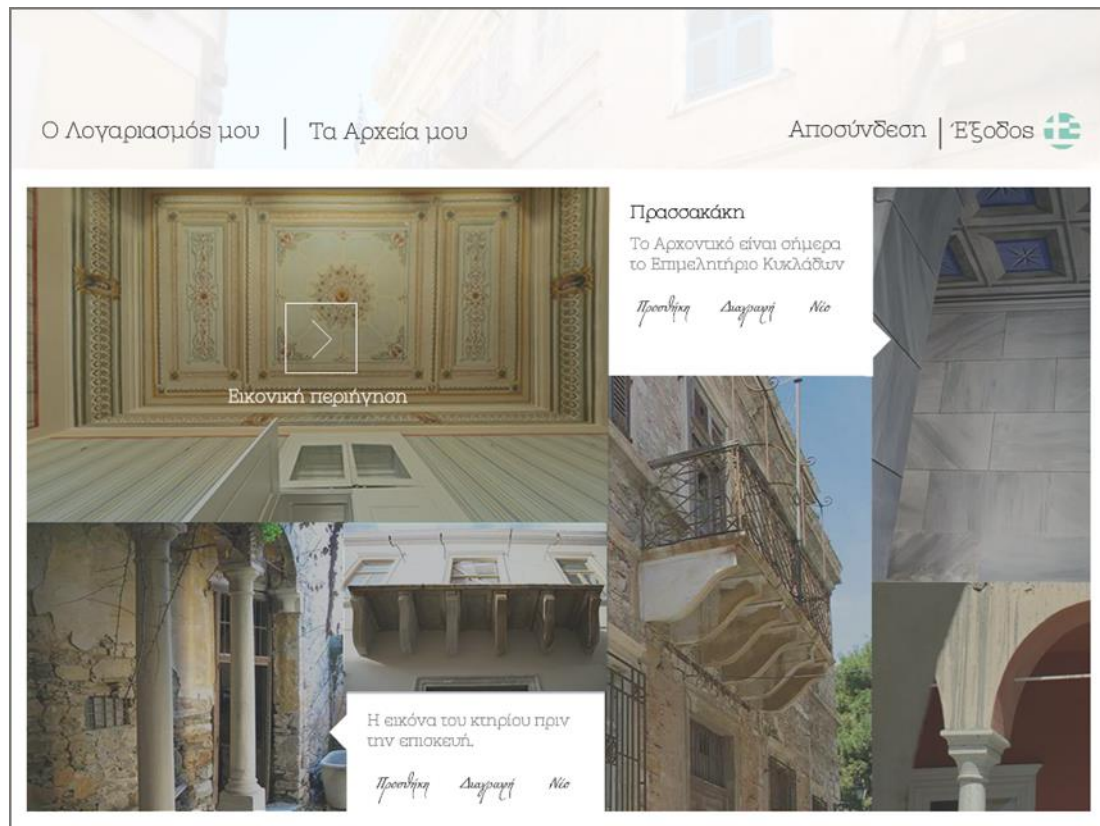
Εικόνα 98. Επιλογή "Τα Αρχεία μου" από την οθόνη "Ο Λογαριασμός μου"



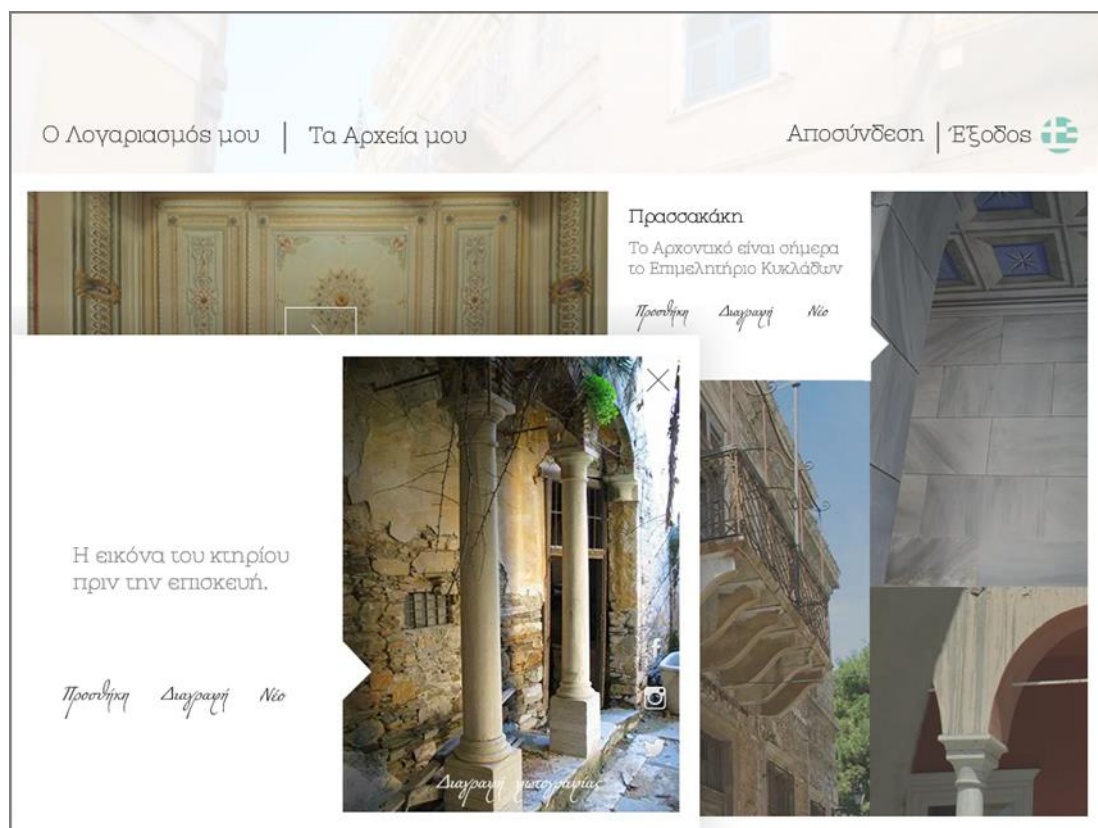
Εικόνα 99. Στην οθόνη υπάρχουν όλοι οι φακέλοι με τα αρχεία που έχει ανεβάσει ο χρήστης



Εικόνα 100. Δημιουργία φακέλου για την προσθήκη κτηρίου



Εικόνα 101. Ο φάκελος για το Αρχοντικό Πρασαçάκη με φωτογραφίες και σχόλια που έχει ανεβάσει ο χρήστης και την εικονική περιήγηση που έχει προσθέσει η εφαρμογή



Εικόνα 102. Δυνατότητα μεγέθυνσης φωτογραφιών

Περίληψη κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό κατασκευάστηκε το πρωτότυπο. Έγινε αρχικά μια ανάλυση των προγραμμάτων στα οποία επιλέχθηκε να γίνει η προτυποποίηση και έπειτα καταγράψαμε βήμα βήμα την διαδικασία της υλοποίησης. Πιο συγκεκριμένα αναφερθήκαμε στις πλατφόρμες Adobe Flash, PTGui και Pano2VR. Στο Adobe Flash έγινε ο σχεδιασμός του κύριου κομματιού της διεπαφής δηλαδή η σχεδίαση και ο προγραμματισμός όλων των οθονών και οι μεταξύ τους μεταβιβάσεις. Το PTGui και το Pano2VR είναι τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των πανοραμμάτων. Το πρωτότυπο δημιουργήθηκε με βάση τα διαγράμματα και τα wireframe που σχεδιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η εικόνα του τελικού συστήματος παρουσιάζεται παραπάνω μέσα από την προβολή των βασικών οθονών του.

6. Αξιολόγηση

6.1 Αξιολόγηση εφαρμογής

Βασική αρχή του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού είναι η συνεχής αξιολόγηση της ευχρηστίας από το στάδιο της προκαταρκτικής σχεδίασης και μετά την δημιουργία του πρωτοτύπου. Ένας συγκεκριμένος αριθμός χρηστών καλείται να χειριστεί την διεπαφή προκειμένου να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα, η λειτουργικότητα, και η επιτυχία του συστήματος.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση ασχολούμαστε με την αναζήτηση κριτηρίων αξιολόγησης ιστοσελίδων καθώς και την επιλογή της πιο αποτελεσματικής μεθόδου. Η αξιολόγηση είναι απαραίτητη για να καθοριστεί αν μια ιστοσελίδα καλύπτει τις ανάγκες των χρηστών. Με την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου στοχεύουμε να οδηγηθούμε στην βελτίωση της ιστοσελίδα ώστε να μειωθεί έτσι ο αριθμός των σφαλμάτων (Cunliffe, D. et. al, 2001).

Η αξιολόγηση των ιστοσελίδων γίνεται με ποσοτικές ή ποιοτικές μελέτες. Οι ποσοτικές μελέτες δίνουν αριθμητικά δεδομένα που μπορεί να περιλαμβάνουν λεπτομέρειες για τον χρόνο που απαιτείται και σφάλματα που διαπιστώθηκαν (Cunliffe, D. et. al, 2001). Αντίθετα οι ποιοτικές περιγράφουν την συμπεριφορά των χρηστών μια διαδικασία πιο δύσκολη αλλά που βοηθάει στην βαθύτερη κατανόηση του πλαισίου.

Ανάλογα με την φάση ανάπτυξης του προϊόντος κατά την οποία γίνεται η αξιολόγηση διακρίνεται σε (Αβούρης Ν., 2000):

- διαμορφωτική αξιολόγηση

η οποία έχει ως στόχο να βελτιώσει την ευχρηστία του συστήματος αναλύοντας συνήθως ποιοτικά κριτήρια και γίνεται κατά την φάση ανάπτυξης του προϊόντος.

- συμπερασματική αξιολόγηση

που αφορά το τελικό προϊόν και γίνεται πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα μετρώντας ποσοτικά δεδομένα που προκύπτουν από την σύγκριση με άλλα ανταγωνιστικά συστήματα ή με τις προδιαγραφές ευχρηστίας.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω με τις δοκιμές του συστήματος στοχεύουμε στην ικανοποίηση των αναγκών του χρήστη και στον εντοπισμό ατελειών που προκαλούν ανεπιθύμητες αντιδράσεις. Θέτουμε κριτήρια στα οποία θα βασιστούμε για να γίνουν έπειτα οι δοκιμές του συστήματος.

6.1.1 Μέθοδος αξιολόγησης

Στην αξιολόγηση του συγκεκριμένου συστήματος μας ενδιαφέρει να αναλύσουμε τις συμπεριφορές του κάθε χρήστη γι' αυτό θέτουμε κυρίως ποιοτικά κριτήρια. Ο τύπος αξιολόγησης που επιλέχθηκε είναι ο διαμορφωτικός που είναι ένα είδος

εμπειρικής παρατήρησης των χρηστών που ξεκινάει από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού και συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του συστήματος (Hix, D., et. al, 1999). Με την επαναλαμβανόμενη διαδικασία δοκιμών χρήσης βελτιώνεται σχεδιαστικά το σύστημα και η αλληλεπίδραση του χρήστη με την διεπαφή γίνεται πιο κατανοητή. Η διαδικασία της αξιολόγησης, με θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα, βοηθάει τους σχεδιαστές να κινηθούν ανάλογα. Στην συγκεκριμένη αξιολόγηση ένας αριθμός χρηστών καλείται να εκτελέσει σενάρια χρήσης που έχουν αναπτύξει οι σχεδιαστές – αξιολογητές (Hix, D., et. al, 1999). Έπειτα συλλέγονται τα δεδομένα της αξιολόγησης και για μελλοντική χρήση γίνονται προτάσεις επανασχεδιασμού.

Η αποτελεσματικότητα του συστήματος και η ικανοποίηση των χρηστών είναι βασικές προϋποθέσεις για να θεωρηθεί εύχρηστή η διεπαφή. Μελετάμε την ακρίβεια και την ολοκλήρωση των στόχων στο πλαίσιο χρήσης καθώς και την αποδοχή του συστήματος από τους χρήστες (Ζήσης Δ. & Λέκκας Δ., 2015). Ένα κρίσιμο περιστατικό είναι ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζει ένας χρήστης και χρειάζεται να καταγραφεί και να αναλυθεί περαιτέρω. Για παράδειγμα η δυσκολία εκτέλεσης του σεναρίου χρήσης ή η σύγχυση που του προκαλεί η χρήση της διεπαφής καταγράφονται ως κρίσιμα περιστατικά, τα οποία συλλέγονται κατά τη διάρκεια της διαμορφωτικής αξιολόγησης.

Η διαμορφωτική αξιολόγηση μπορεί να παράγει όμως τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά αποτελέσματα. Τα ποσοτικά δεδομένα μπορεί να σχετίζονται με τη διάρκεια που κρατάει η κάθε διαδικασία και τον αριθμό των σφαλμάτων που διαπράχθηκαν ενώ ο χρήστης εκτελεί το σενάριο. Αυτά τα δεδομένα στη συνέχεια σε σύγκριση με κατάλληλες μετρήσεις δείχνουν ποσοτικά την επιτυχία του συστήματος.

6.12 Κριτήρια αξιολόγησης

Για να σχεδιαστεί η εφαρμογή προηγήθηκε μελέτη του απευθυνόμενου κοινού και των απαιτήσεών τους από ένα τέτοιο σύστημα. Στόχος ήταν να επιτευχθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο οι προδιαγραφές του συστήματος και να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των χρηστών. Στην αξιολόγηση του συστήματος θέτουμε συγκεκριμένα κριτήρια όπως η ευχρηστία, η αποδοτικότητα, η πλοήγηση, η ικανοποίηση, η αισθητική, η πληρότητα του περιεχομένου και η ρεαλιστικότητα της εικόνας.

- Ευχρηστία

Η ευχρηστία του συστήματος αξιολογείται με βάση το χρόνο μάθησης, την ταχύτητα απόδοσης, το ποσοστό λαθών καθώς και την ικανοποίηση του χρήστη.

- Αποδοτικότητα

Η έννοια της αποδοτικότητας αναφέρεται στην ακρίβεια και στην ολοκλήρωση των στόχων στο συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης. Εφόσον λοιπόν οι προσδοκίες του χρήστη επιτεύχθηκαν τότε το σύστημα θεωρείται ότι απέδωσε και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα για επαναχρησιμοποίηση.

- πλοήγηση

Για την σχεδίαση διαδικτυακών τόπων ιδιαίτερα σημαντική είναι η αρχιτεκτονική του συστήματος. Ο τρόπος που παρουσιάζεται η πληροφορία και οι ενέργειες που χρειάζεται να ακολουθήσει ο χρήστης για την ολοκλήρωση των εργασιών επηρεάζουν την διαδικασία πλοήγησης. Εξετάζουμε την ευκολία και την ταχύτητα με την οποία οι χρήστες εκτελούν τις εργασίες και την αντίληψη που έχουν για κάθε στοιχείο που εμφανίζεται στην εφαρμογή.

- Ικανοποίηση

Η αποδοχή του συστήματος από τους χρήστες είναι αντίκτυπο της ικανοποίησής τους από αυτό. Το συγκεκριμένο κριτήριο μελετάει κατά πόσο οι χρήστες νιώθουν άνετα και ευχάριστα να χειρίζονται την διεπαφή.

- Αισθητική

Η αισθητική είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει συνειδητά ή ασυνείδητα τους χρήστες να ασχοληθούν με την κάθε εφαρμογή. Η εικόνα κάθε συστήματος προκαλεί συναισθήματα στους χρήστες είτε θετικά είτε αρνητικά. Ο συγκεκριμένος παράγοντας μπορεί να είναι ο λόγος που ένας χρήστης θα επιλέξει να ξαναεπισκεφθεί την ίδια σελίδα επανειλημμένες φορές.

- πληρότητα περιεχομένου

Βασικό κριτήριο μιας εφαρμογής που στόχο έχει να αναδείξει τον πολιτιστικό πλούτο ενός τόπου είναι οι πληροφορίες που τους προσφέρει που ο βαθμός πληροφόρησης πρέπει να είναι σε τέτοιο βαθμό που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις των ενδιαφερόντων.

- ρεαλιστικότητα εικόνας

Το πόσο αντιπροσωπευτική είναι η εικόνα του χώρου που του προβάλλει η εφαρμογή επηρεάζει και το κριτήριο πληρότητας του περιεχομένου αλλά και το ποσοστό αλληλεπίδρασης και εμπύθισης που νιώθει ο χρήστης καθώς πλοηγείτε στον ψηφιακό κόσμο.

6.13 Μετρικές αξιολόγησης

Η αξιολόγηση της εμπειρίας του χρήστη (User Experience - UX) περιλαμβάνει την πλευρά της αλληλεπίδρασης του χρήστη με την διεπαφή. Το UX σχετίζεται με την ευχρηστία αλλά συμπεριλαμβάνει και άλλα στοιχεία. Η ευχρηστία είναι η ικανότητα του χρήστη να πραγματοποιήσει με επιτυχία την εκτέλεση ενεργειών, ενώ το UX αξιολογεί προσωπικά κάθε χρήστη και μελετάει τα συναισθήματα, την αντίληψη και τις σκέψεις που έχει κατά την αλληλεπίδραση του με το σύστημα (Albert, W., & Tullis, T., 2013). Για να μετρήσουμε το UX πρέπει να παρατηρήσουμε και να ερμηνεύσουμε κινήσεις του κάθε χρήστη. Μας ενδιαφέρει να δούμε το χρόνο απόκρισης του συστήματος, τις καθυστερήσεις και τον αριθμό των προσπαθειών που χρειάζεται ο χρήστης για να εκτελέσει την κάθε ενέργεια.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την διαδικασία δοκιμής χρήσης αξιολογούνται με βάση τις μετρικές αξιολόγησης. Είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο για την συλλογή και ανάλυση των αποτελεσμάτων. Οι μετρικές αξιολόγησης βοηθάνε στον καθορισμό της θέσης του προϊόντος σε σχέση με τους ανταγωνιστές και στον σχεδιασμό μεταρρυθμιστικών κινήσεων στα σημεία που οι χρήστες βρήκαν περίπλοκα ή ανεπαρκή (Albert, W., & Tullis, T., 2013). Κάθε σύστημα έχει τις δικές του μετρικές αξιολόγησης ανάλογα με την φύση του και τους στόχους για τους οποίους σχεδιάστηκε. Υπάρχουν όμως συγκεκριμένες μετρικές που είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθούν κατά την διαδικασία αξιολόγησης σε κάθε σύστημα και είναι (Albert, W., & Tullis, T., 2013) :

- η επιτυχία εργασίας (task success)

Κατά την διαδικασία αξιολόγησης δίνεται μια λίστα εργασιών στο χρήστη τις οποίες πρέπει και να πραγματοποιήσει καθώς αλληλοεπιδρά με την διεπαφή. Η επιτυχία της εργασίας κρίνεται από τον βαθμό επίτευξης των διάφορων εργασιών που ανατέθηκαν στο χρήστη, τις αδυναμίες που αντιμετώπισε ή ακόμα και την περίπτωση να αφήσει κάποιες ανολοκλήρωτες.

- ο χρόνος εκτέλεσης εργασίας (task time)

Η μετρική του χρόνου δηλώνει το ποσοστό δυσκολίας που μπορεί να έχει κάθε εργασία, το πόσο καλά είναι οργανωμένο το περιεχόμενο και πόσο εμφανείς είναι οι δυνατότητες που προσφέρει η εφαρμογή. Η αποδοτικότητα του συστήματος εξαρτάται από το χρόνο εκτέλεσης κάθε εργασίας και τις καθυστερήσεις.

- ο αριθμός σφαλμάτων (errors)

Κατά την διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών καταγράφεται επίσης η συχνότητα λαθών που παρατηρείται για κάθε εργασία. Σε μια διεπαφή που προσφέρει πολλούς διαφορετικούς τρόπους πλοήγησης δεν υπάρχει περίπτωση σωστού ή λάθους καθώς είναι στην κρίση του κάθε χρήστη να επιλέξει τι τον εξυπηρετεί καλύτερα. Υπάρχουν όμως εργασίες που έχουν συγκεκριμένο στόχο επίτευξης ο οποίος έχει οριστεί από τον σχεδιαστή.

6.2 Διαδικασία αξιολόγησης

6.2.1 Συμμετέχοντες

Για να αξιολογηθεί το συγκεκριμένο σύστημα επιλέχθηκαν 10 συμμετέχοντες με ηλικίες μεταξύ 22 έως 42 ετών. Το σύστημα αναφέρεται σε χρήστες όλων των ηλικιών με διαφορές στο επίπεδο τεχνολογικής εμπειρίας. Συγκεκριμένα διαμορφώθηκαν δυο ομάδες χρηστών αυτοί που είχαν σχετική εμπειρία πάνω σε υπάρχοντα συστήματα που αφορούν την εικονική περιήγηση και αυτοί που χειρίζονταν πρώτη φορά μια αντίστοιχη εφαρμογή. Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά στον πίνακα τα χαρακτηριστικά του κάθε χρήστη.

Χρήστες	Φύλο	Ηλικία	Εμπειρία σε εφαρμογές εικονικής περιήγησης
Χρήστης 1	Άντρας	33	ναι
Χρήστης 2	Άντρας	25	ναι
Χρήστης 3	Άντρας	27	όχι
Χρήστης 4	Γυναίκα	27	ναι
Χρήστης 5	Γυναίκα	27	ναι
Χρήστης 6	Γυναίκα	25	ναι
Χρήστης 7	Γυναίκα	27	ναι
Χρήστης 8	Γυναίκα	22	οχι
Χρήστης 9	Άντρας	42	ναι
Χρήστης 10	Άντρας	29	ναι

Πίνακας 12. Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων αξιολόγησης

6.2.2 Εργασίες

Κατά την διαδικασία της αξιολόγησης ο χρήστης ενώ βρίσκεται στο προσωπικό του χώρο καλείται να πλοηγηθεί στην εφαρμογή. Για να προκύψουν αποτελέσματα που θα αφορούν τα συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης που αναφέρθηκαν παραπάνω του δίνεται ένα σενάριο χρήσης με συγκεκριμένες εργασίες που πρέπει να διεκπεραιώσει. Οι εργασίες είναι απλές και καλύπτουν όλο το φάσμα των δυνατοτήτων της συγκεκριμένης εφαρμογής. Για κάθε εργασία σημειώνονται αποτελέσματα που αφορούν τις μετρικές αξιολόγησης, δηλαδή την επιτυχία της εργασίας, τον χρόνο εκτέλεσης και τον αριθμό των σφαλμάτων.

Το σενάριο χρήσης είναι δομημένο κατάλληλα προκειμένου ο χρήστης με το τέλος των εργασιών να έχει μια πλήρη εικόνα της εφαρμογής και να είναι σε θέση να απαντήσει στο ερωτηματολόγιο που αναφέρεται στα κριτήρια αξιολόγησης (ευχρηστία, αποδοτικότητα, πλοήγηση, ικανοποίηση, αισθητική, πληρότητα του περιεχομένου, ρεαλιστικότητα της εικόνας). Έτσι προκύπτουν εξίσου ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα που δηλώνουν αριθμητικά την επιτυχία του συστήματος αλλά και την ικανοποίηση των χρηστών. Πιο αναλυτικά αναφέρονται παρακάτω οι εργασίες του σεναρίου χρήσης αλλά και το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε για να απαντηθεί έπειτα από τους χρήστες.

Εργασία 1	Επέλεξε από τα κτήρια της Ερμούπολης να δεις το Αρχοντικό Πρασσακάκη
Εργασία 2	Μεταφέρσου στο Δωμάτιο III και επέλεξε την αυτόματη πλοήγηση
Εργασία 3	Διάβασε πληροφορίες για το κτήριο
Εργασία 4	Διάβασε σχόλια των χρηστών και συνομίλησε με τους χρήστες που είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα.
Εργασία 5	Επίλεξε να δεις το βίντεο που αναφέρεται στο Δωμάτιο II του κτηρίου.
Εργασία 6	Βρες την τοποθεσία του Αρχοντικού Πρασσακάκη στο χάρτη και κάνε αναζήτηση ενός επιπλέον κτηρίου.
Εργασία 7	Συνδέσου στο λογαριασμό σου, επέλεξε να δεις την περιήγηση του Αρχοντικού Πρασσακάκη και όρισε 2 Ιουνίου ημερομηνία που θες να το επισκεφθείς.
Εργασία 8	Όσο βρίσκεσαι στο λογαριασμό σου άνοιξε τα αρχεία σου και δες φωτογραφίες αποθηκευμένες από το αρχοντικό Πρασσακάκη.
Εργασία 9	Δες το πρόγραμμα του έχεις φτιάξει επέλεξε να αφαιρέσεις την ημερομηνία 4 Ιουνίου που είναι σημειωμένη, αποθήκευσε τις αλλαγές και αποσυνδέσου.

Πίνακας 13. Εργασίες σεναρίου χρήσης

Ο χρήστης με το τέλος των εργασιών καλείται να συμπληρώσει το παρακάτω ερωτηματολόγιο απαντώντας στις ερωτήσεις με κλίμακα βαθμολογίας από το 1-καθόλου μέχρι το 5 - πάρα πολύ. Καθώς η διαδικασία αξιολόγησης έγινε από κοντά σημειώθηκαν συγκεκριμένα σχόλια και παρατηρήσεις του κάθε χρήστη στο τέλος της διαδικασίας.

Αξιολόγηση εφαρμογής

Βασιολόγησε τις παρακάτω προτάσεις με κλίμακα από το 1-5 ανάλογα με το τι σε αντιπροσωπεύει για την εφαρμογή.

Η οπτική σχεδίαση της εφαρμογής είναι ελκυστική.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Τα γραφικά στοιχεία είναι αντιπροσωπευτικά για κάθε ενέργεια.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι καλά οργανωμένο.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Η εφαρμογή έχει διαδραστικό χαρακτήρα.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Η εικόνα του κτηρίου είναι ρεαλιστική.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Οι πληροφορίες που μου προσφέρει η εφαρμογή δίνουν μια πλήρη εικόνα του κτηρίου

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Το σύστημα μου επιτρέπει να επιλέξω τον τρόπο που θα πλοηγηθώ.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Βρήκα την εφαρμογή ιδιαίτερα περίπλοκη.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Οι σελίδες της εφαρμογής είναι φορτωμένες.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Πρέπει να έχω σχετική εμπειρία για να μπορέσω να χειριστώ την εφαρμογή.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Η εφαρμογή με βοήθησε στην αναζήτηση αξιοθέατων πριν την επίσκεψή μου στη Σύρο.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Θεωρώ ότι η εικονική περιήγηση είναι λιγότερο άψυχη όταν συνομιλώ και με άλλους χρήστες που ταυτοχρόνως πλοηγούνται στο ίδιο κτήριο.

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Βρήκα ενδιαφέρουσα την δυνατότητα που μου προσφέρει η εφαρμογή να αποθηκεύω προσωπικά μου αρχεία (φωτογραφίες, σημειώσεις) από το ταξίδι μου στην Σύρο

1 2 3 4 5

καθόλου πάρα πολύ

Υποβολή

6.2.3 Υλικά και Πλαίσιο Διεξαγωγής

Η διεξαγωγή της αξιολόγησης έγινε στην προσωπικό υπολογιστή κάθε χρήστη (σταθερό ή laptop). Το πρόγραμμα Adobe Flash ήταν εγκατεστημένο και η εφαρμογή μπορούσε να παίξει σε κάθε μια από αυτές τις συσκευές.

Οι εργασίες που είχε να κάνει ο χρήστης ήταν τυπωμένες σε χαρτί έτσι ώστε να μην διακόπεται η διαδικασία και υπάρχουν επιπλέον καθυστερήσεις. Κατά την διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών παρατηρούσα κάθε χρήστη και σημείωνα την επιτυχία ή αποτυχία της εργασίας, τα σημεία που καθυστερούσαν περισσότερο οι χρήστες και τα λάθη που έκαναν. Έπειτα η φόρμα του ερωτηματολογίου που δόθηκε στους χρήστες περιλάμβανε 13 ερωτήσεις τις οποίες καλούνταν να βαθμολογήσουν με μια κλίμακα από το 1-καθόλου μέχρι το 5-πάρα πολύ. Για κάθε βαθμολογία που έβαζε ο χρήστης δικαιολογούσε την απόφασή του.

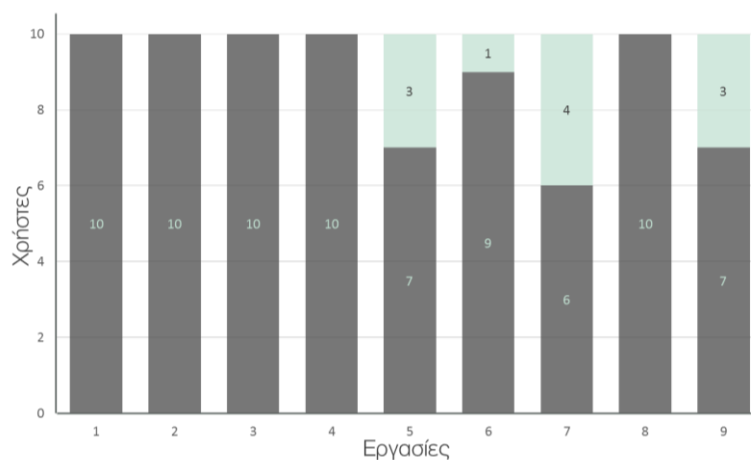
Ο χώρος διεξαγωγής της αξιολόγησης ήταν διαφορετικός για κάθε χρήστη. οι περισσότεροι πραγματοποίησαν την διαδικασία στο χώρο του σπιτιού τους άλλοι σε χώρους που επισκέπτονται όταν διαβάζουν.

6.3 Ανάλυση δεδομένων

6.3.1 Ποσοτικά αποτελέσματα

Αποτελέσματα από το σενάριο χρήσης

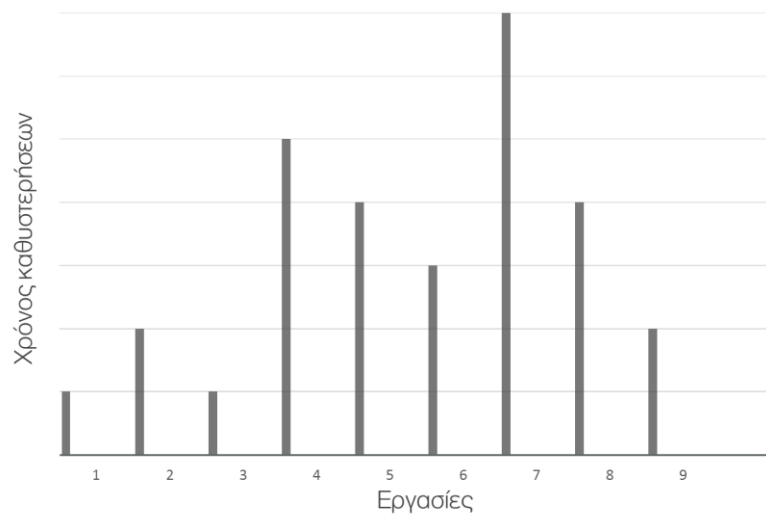
Τα ποσοτικά δεδομένα προέκυψαν από την παρατήρηση των χρηστών την ώρα εκτέλεσής του σεναρίου χρήσης. Παρακάτω φαίνεται σε διαγράμματα το ποσοστό επιτυχίας ή αποτυχίας κάθε εργασίας, ο χρόνος καθυστερήσεων και το ποσοστό των λαθών σε κάθε εργασία που παρατηρήθηκε. Αναλύονται για κάθε μια τα κομμάτια που δυσκόλεψαν περισσότερο του χρήστες και αυτά που έμειναν ανολοκλήρωτα.



Εικόνα 104. Διάγραμμα επιτυχίας εργασιών για όλους τους χρήστες

- Οι εργασίες 1,2,3,4 και 8 πραγματοποιήθηκαν με επιτυχία από όλους τους χρήστες
- Οι εργασίες 5, 9 πραγματοποιήθηκαν με επιτυχία από επτά χρήστες
- Η εργασία 6 πραγματοποιήθηκε με επιτυχία από εννέα χρήστες
- Η εργασία 7 πραγματοποιήθηκε με επιτυχία από έξι χρήστες

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει συγκριτικά ποια εργασία διήρκησε περισσότερο σε σχέση με της υπόλοιπες. Είναι ένας μέσος όρος από τα αποτελέσματα όλων των χρηστών.



Εικόνα 105. Διάγραμμα μέτρησης χρόνου κάθε εργασίας

- Οι εργασίες 4, 5, 7 και 8 παρατηρήθηκε ότι δυσκόλεψαν περισσότερο τους χρήστες με αποτέλεσμα να καθυστερούν την διαδικασία.

Για το ποσοστό των λαθών αναλύουμε κάθε χρήστη όταν εκτελεί κάθε εργασία και αναφερόμαστε συγκεκριμένα στα λάθη που παρατηρήθηκαν.

Χρήστης #1, #3, #4 και #5

- Στην εργασία 7 ο χρήστης συνδέθηκε στο λογαριασμό του αλλά διάλεξε την επιλογή Το Πρόγραμμά μου με αποτέλεσμα να μην μεταφερθεί στην σελίδα με την λίστα των νεοκλασικών και να επιλέξει ποιο επιθυμεί να επισκεφθεί στις 2 Ιουνίου.

Χρήστης #2

- Στην εργασία 5 ο χρήστης μεταφέρεται πρώτα στο δωμάτιο III και μετά επιλέγει να ανοίξει τις πληροφορίες και να δει το βίντεο.

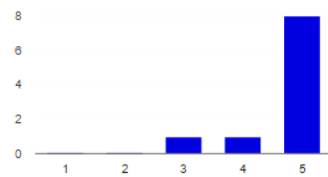
Χρήστης #7

- Στην εργασία 6 ο χρήστης για να βρει το χάρτη του κτηρίου μεταφέρεται στην Αρχική.

Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου

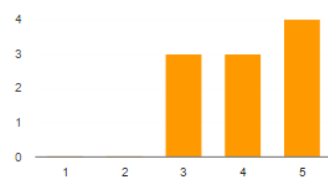
Στο ερωτηματολόγιο τέθηκαν συγκεκριμένα ερωτήματα που αφορούσαν τα κριτήρια αξιολόγησής. Η χρήστες βαθμολόγησαν κάθε ερώτηση από 1 έως 5 ανάλογα με το πόσο τους αντιπροσώπευε. Από την διαδικασία αυτή προέκυψαν εξίσου ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα. Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται το ποσοστό βαθμολογίας κάθε ερώτησης ξεχωριστά.

Η οπτική σχεδίαση της εφαρμογής είναι ελκυστική.



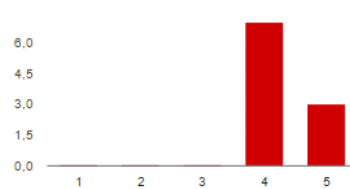
καθόλου: 1	0	0%
2	0	0%
3	1	10%
4	1	10%
πάρα πολύ: 5	8	80%

Τα γραφικά στοιχεία είναι αντιπροσωπευτικά για κάθε ενέργεια.



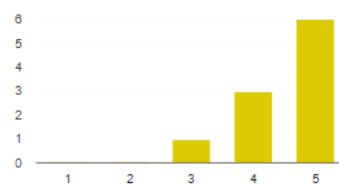
καθόλου: 1	0	0%
2	0	0%
3	3	30%
4	3	30%
πάρα πολύ: 5	4	40%

Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι καλά οργανωμένο.



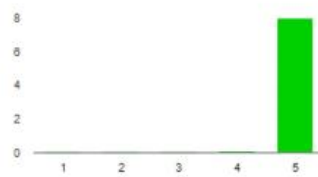
καθόλου: 1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	7	70%
πάρα πολύ: 5	3	30%

Η εφαρμογή έχει διαδραστικό χαρακτήρα.



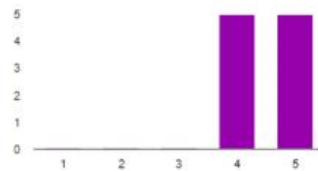
καθόλου: 1	0	0%
2	0	0%
3	1	10%
4	3	30%
πάρα πολύ: 5	6	60%

Η εικόνα του κτηρίου είναι ρεαλιστική.



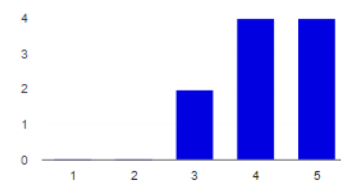
καθόλου:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	0	0%
πάρα πολύ:	5	8	100%

Οι πληροφορίες που μου προσφέρει η εφαρμογή δίνουν μια πλήρη εικόνα του κτηρίου



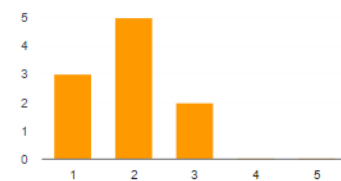
καθόλου:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	5	50%
πάρα πολύ:	5	5	50%

Το σύστημα μου επιτρέπει να επιλέξω τον τρόπο που θα πλοηγηθώ.



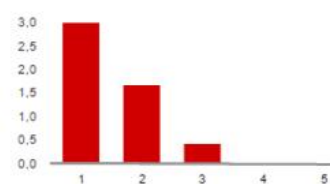
καθόλου:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	2	20%
	4	4	40%
πάρα πολύ:	5	4	40%

Βρήκα την εφαρμογή ιδιαίτερα περίπλοκη.



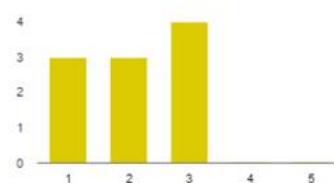
καθόλου:	1	3	30%
	2	5	50%
	3	2	20%
	4	0	0%
πάρα πολύ:	5	0	0%

Οι σελίδες της εφαρμογής είναι φορτωμένες.



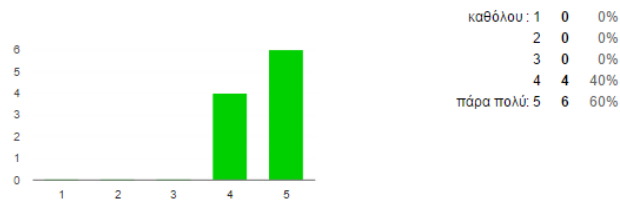
καθόλου:	1	6	60%
	2	3	30%
	3	1	10%
	4	0	0%
πάρα πολύ:	5	0	0%

Πρέπει να έχω σχετική εμπειρία για να μπορέσω να χειριστώ την εφαρμογή.

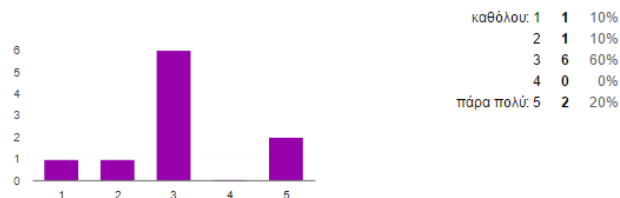


καθόλου:	1	3	30%
	2	3	30%
	3	4	40%
	4	0	0%
πάρα πολύ:	5	0	0%

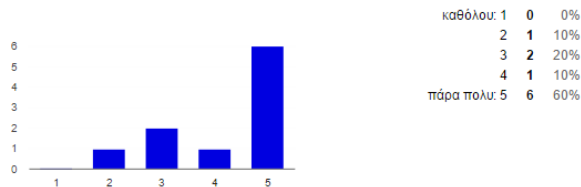
Η εφαρμογή με βοήθησε στην αναζήτηση αξιοθέατων πριν την επίσκεψή μου στη Σύρο.



Θεωρώ ότι η εικονική περιήγηση είναι λιγότερο άψυχη όταν συνομιλώ και με άλλους χρήστες που ταυτοχρόνως πλοηγούνται στο ίδιο κτήριο.



Βρήκα ενδιαφέρουσα την δυνατότητα που μου προσφέρει η εφαρμογή να αποθηκεύω προσωπικά μου αρχεία (φωτογραφίες, σημειώσεις) από το ταξίδι μου στην Σύρο



Εικόνα 106. Ποσοτικά αποτελέσματα ερωτηματολογίου

6.3.2 Ποιοτικά αποτελέσματα

Από την ανάλυση του ερωτηματολογίου προέκυψαν και ποιοτικά δεδομένα που τα χωρίζουμε παρακάτω σε θετικά και αρνητικά συμπεράσματα. Από σχόλια των χρηστών προκύπτουν τα περισσότερα συμπεράσματα αλλά και από τις μετρικές που αναφέρονται στην επιτυχία ή αποτυχία κάθε εργασίας. Παρατηρήθηκαν και καταγράφηκαν κομμάτια που προσέφεραν ικανοποίηση στους χρήστες αλλά και εκείνα που τους δυσκόλεψαν στην εκτέλεση του σεναρίου. Πιο κάτω περιγράφονται αναλυτικά τα συμπεράσματα από την αξιολόγηση.

Θετικά αποτελέσματα

1. Για την αισθητική της ιστοσελίδας η πλειοψηφία των χρηστών έδειξε ιδιαίτερα ικανοποιημένη. Το γραφιστικό κομμάτι άρεσε στους περισσότερους χρήστες και βρήκαν εντυπωσιακό το κομμάτι της περιήγησης μέσω των πανοραμάτων.
2. Όλοι οι χρήστες βρήκαν τον τρόπο παρουσίασης των νεοκλασικών ρεαλιστικό. Είχαν την δυνατότητα να δουν σε μεγάλη ανάλυση ολόκληρο το κτήριο και όχι μεμονωμένα κομμάτια του όπως θα πρόσφερε μια απλή παράθεση φωτογραφιών.

3. Η εφαρμογή παρέχει μια πλούσια παρουσίαση του κτηρίου. Οι πληροφορίες που υπάρχουν για κάθε κτήριο μαζί με την περιήγηση δίνουν μια πλήρη εικόνα του χώρου στο χρήστη. Μπορεί να διαβάσει ιστορικά δεδομένα, να δει παλιές φωτογραφίες, την τοποθεσία του κτηρίου και βέβαια μια λεπτομερή απεικόνιση του κτηρίου όπως είναι σήμερα μέσα από τα πανοράματα.
4. Το σύστημα προσφέρει αρκετούς τρόπους πλοήγησης. Η δυνατότητα αυτόματης πλοήγησης διευκόλυνε πολλούς χρήστες να δουν την εικόνα του πανοράματος όπου δυσκολεύονταν να μετακινηθούν με τον κέρσορα.
5. Οι χρήστες βρήκαν ενδιαφέρουσα την δυνατότητα να αποθηκεύουν και δικά τους αρχεία από το ταξίδι τους στην Σύρο. Οι περισσότεροι δήλωσαν πως θα αξιοποιούσαν το συγκεκριμένο κομμάτι της εφαρμογής.
6. Οι χρήστες δε βρήκαν φορτωμένες τις οθόνες της διεπαφής.

Αρνητικά αποτελέσματα

1. Όλα τα γραφικά στοιχεία δεν είναι ξεκάθαρο τι αντιπροσωπεύουν. Το κουμπί για τις σκηνές δεν αναδεικνύει τη λειτουργία του. Επίσης το κουμπί για τις πληροφορίες απευθύνεται για όλο το κτήριο και όχι για ένα πανόραμα. Δεν έχει σχέση με την εικονική περιήγηση αλλά προσφέρει ένα διαφορετικό τρόπο αναζήτησης πληροφοριών. Χρήστες που δυσκολεύτηκαν στην εικονική περιήγηση αδυνατούσαν να βρουν και τις πληροφορίες.
2. Δεν αναγράφεται πουθενά το όνομα του νεοκλασικού από την στιγμή που ο χρήστης μπει στην περιήγησή του.
3. Σε ορισμένα σημεία το πάχος της γραμματοσειράς δυσκολεύει στην ανάγνωση.
4. Η διαδικασία του να επιλέξει ο χρήστης ένα κτήριο και να ορίσει ημερομηνία περιπλέκει την πλοήγηση και πολλές φορές η σειρά με την οποία θα εκτελέσει τις ενέργειες μπορεί να τον οδηγούν να μην αντιληφθεί την δυνατότητα αυτή που του προσφέρεται.
5. Η λειτουργία του κομματιού "Το Πρόγραμμά μου" δεν είναι ξεκάθαρη στους χρήστες.
6. Οι χρήστες επιθυμούν να βλέπουν φωτογραφίες και αρχεία που έχουν αναρτήσει και άλλοι χρήστες. Προς το παρόν έχουν την δυνατότητα να κρατάνε απλά το δικό τους προσωπικό φάκελο από το ταξίδι τους.

6.4 Προτάσεις επανασχεδιασμού

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης έδειξαν ότι η εφαρμογή ικανοποιεί τους χρήστες, είναι εύχρηστη και το περιεχόμενο παρουσιάζει μια ολοκληρωμένη εικόνα για το κάθε κτήριο. Παρόλα αυτά υπήρξε και αρνητική κριτική για ορισμένα κομμάτια της διεπαφής είτε λόγω του ότι δυσκολεύτηκαν οι χρήστες είτε επειδή επιθυμούσαν να τους προσφέρει το σύστημα περισσότερες δυνατότητες.

Παρακάτω προτείνουμε ορισμένες αλλαγές του συστήματος που θα βελτιώσουν την υπάρχουσα κατάσταση.

- Αντικατάσταση ορισμένων κουμπιών ώστε να γίνεται αντιληπτή η λειτουργία τους.
- Αλλαγή της θέσης του κουμπιού για τις πληροφορίες ώστε να φαίνεται ότι αναφέρεται για όλο το κτήριο και όχι για κάθε δωμάτιο ξεχωριστά και να είναι πιο εύκολα να το χρησιμοποιήσουν χρήστες που δεν θα επιλέξουν να περιηγηθούν μέσα από τα πανοράματα.
- Αναγραφή του τίτλου του νεοκλασικού στις οθόνες της περιήγησής σε αυτό.
- Επανασχεδίαση του κομματιού “Επιθυμώ να επισκεφθώ” και “Το Πρόγραμμά μου” απλουστεύοντας την διαδικασία και ορίζοντας πιο σαφή βήματα.
- Βελτίωση ορολογίας και επεξηγήσεων ώστε να είναι ξεκάθαρο στο χρήστη τι προσφέρει το σύστημα (κουμπί με πληροφορίες να αναφέρεται ότι περιέχει κείμενα, φωτογραφίες και βίντεο).
- Ενσωμάτωση διαδεδομένων τεχνολογιών όπως Qr codes προκειμένου να γίνονται αυτόματα ορισμένες λειτουργίες όπως να δημιουργείται ένας φάκελος με τα προσωπικά αρχεία του χρήστη την στιγμή που αποθανατίζει το μέρος.
- Δυνατότητα ανάρτησης φωτογραφιών που θα έχουν πρόσβαση όλοι οι χρήστες της διεπαφής με αποτέλεσμα να εμπλουτίζεται το περιεχόμενο και να ανανεώνεται συνεχώς.

Περίληψη κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αξιολογούμε το πρωτότυπο που δημιουργήσαμε. Επιλέξαμε συγκεκριμένη μέθοδο αξιολόγησης και θέσαμε κριτήρια που προέκυψαν από την έρευνα που είχε προηγηθεί για τις απαιτήσεις των χρηστών από ανάλογα συστήματα. Συγκεκριμένα η ευχρηστία, η αποδοτικότητα, η πλοήγηση, η ικανοποίηση, η αισθητική, η πληρότητα του περιεχομένου και η ρεαλιστικότητα της εικόνας είναι ορισμένα χαρακτηριστικά που επιθυμούμε να έχει το σύστημα για να ικανοποιεί τους χρήστες. Σε ένα ικανοποιητικό αριθμό χρηστών δόθηκε ένα σενάριο χρήσης για να εκτελέσουν ορισμένες ενέργειες. Έπειτα ερμηνεύοντας τις συμπεριφορές τους προέκυψαν τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά συμπεράσματα και καταγράψαμε μια λίστα με θετικές και αρνητικές κριτικές. Τέλος για την βελτίωση του συστήματος προτάθηκαν ορισμένες προτάσεις επανασχεδιασμού που χρειάζεται να συμπεριληφθούν στο επόμενο πρωτότυπο.

7. Επίλογος

7.1 Η συμβολή της εργασίας

Ο κύριος στόχος της διπλωματικής εργασίας ήταν η βελτίωση του τρόπου παρουσίασης των πληροφοριών που αφορούν χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς. Ο στόχος αυτός επιτεύχθηκε μέσα από την σχεδίαση και υλοποίηση ενός πληροφοριακού συστήματος για την ανάδειξη των νεοκλασικών κτηρίων της Σύρου. Το συγκεκριμένο πρωτότυπο σχεδιάστηκε προκειμένου να ικανοποιούνται απαιτήσεις των χρηστών που μέχρι τώρα τα υπάρχοντα συστήματα δεν είχαν ασχοληθεί ή πρότειναν λύσεις που είχαν το περιθώριο να εξελιχθούν ακόμα περισσότερο. Έτσι δημιουργήθηκε μια εφαρμογή που παρουσιάζει την εικόνα των νεοκλασικών κτιρίων χρησιμοποιώντας πανοραμικά, χαρτών εύρεσης τοποθεσίας, άλλων πολυμέσων και δυνατότητας συνομιλίας με χρήστες μέσω Chatroom. Τα πλεονεκτήματα του νέου συστήματος έναντι άλλων εφαρμογών παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Ένα μεγάλο κομμάτι της εφαρμογής είναι η εικονική περιήγηση των νεοκλασικών. Η εικονική περιήγηση μέσα από πανοραμικές φωτογραφίες είναι μια διαδικασία λιγότερο συνθέτη, χρονοβόρα και δαπανηρή από την τρισδιάστατη μοντελοποίηση που απαιτεί κατάλληλες υποδομές. Παρόλη την απλότητα της συγκεκριμένης μεθόδου τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακά και με μεγάλο βαθμό ρεαλιστικότητας. Αρκετά μουσεία έχουν αξιοποιήσει τις δυνατότητες της συγκεκριμένης μεθόδου και έχουν εισάγει στις ιστοσελίδες τους εικονικές περιηγήσεις των χώρων τους για να έχουν οι χρήστες καλύτερη οπτική αντίληψη. Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει αξιοποιήσει ορισμένες δυνατότητες της εικονικής περιήγησης αλλά έχει διαφοροποιηθεί σε αρκετά σημεία προκειμένου να επιτύχει μια πιο ζωντανή και διαδραστική πλοήγηση που μέχρι στιγμής απουσιάζει από αντίστοιχες υπάρχουσες εφαρμογές.

Στόχος της εφαρμογής ήταν να παρουσιάσει στους ενδιαφερόμενους τα νεοκλασικά κτήρια της Σύρου και να τους ξεναγήσει στο εσωτερικό τους με τρόπο που να πλησιάζει την περιήγηση στο φυσικό χώρο. Με την χρήση πανοραμικών φωτογραφιών έγινε μια προσπάθεια να αποδοθούν πιστά αντίγραφα των κτηρίων. Για να είναι όμως ζωντανή η περιήγηση δεν αρκεί μόνο η ρεαλιστικότητα της εικόνας απαραίτητη είναι και η ενσωμάτωση του κοινωνικού στοιχείου που υπάρχει σε ένα δημόσιο χώρο. Έτσι προέκυψε η ιδέα του Chatroom που ενεργοποιείται ενώ ο χρήστης περιηγείται εικονικά σε ένα κτήριο. Όπως λοιπόν θα είχε την δυνατότητα να συνομιλήσει με άλλους επισκέπτες την ώρα που θα βρισκόταν στο πραγματικό χώρο έτσι μπορεί να ανταλλάξει απόψεις με χρήστες της εφαρμογής που ταυτόχρονα με αυτόν βρίσκονται εικονικά στην ψηφιακή αναπαράσταση ενός κτηρίου.

Ένα κομμάτι που δεν συναντάμε στις εφαρμογές εικονικής περιήγησης με πανοράματα είναι η δυνατότητα αυτόματης ξενάγησης. Συνήθως υπάρχει τρόπος να περιστρέφεται αυτόματα το κάθε πανόραμα αλλά να μην μεταφέρεται στο επόμενο εάν ο χρήστης δεν επέμβει. Αυτό είναι ένα κομμάτι που δυσκολεύει χρήστες με χαμηλή τεχνολογική εμπειρία. Σε τρισδιάστατες αναπαραστάσεις

υπάρχει αυτή η δυνατότητα. Μέσα από βίντεο ο χρήστης νιώθει την αίσθηση ότι περπατάει σε όλους τους χώρους και μεταφέρεται αυτόματα από το ένα δωμάτιο στο άλλο. Για το λόγο αυτό στην συγκεκριμένη εφαρμογή προστέθηκαν ψηφιοποιημένα αρχεία αυτόματης πλοήγησης που μεταφέρουν τον χρήστη από το ένα πανόραμα στο άλλο μέσω της παρατήρησης βίντεο που παρουσιάζει τα πανοράματα.

Ένα επίσης διαφορετικό κομμάτι της συγκεκριμένης εφαρμογής σε σχέση με υπάρχουσες ιστοσελίδες μουσείων και χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς είναι η δυνατότητα να δημιουργήσει ο χρήστης το προσωπικό του αρχείο από το ταξίδι του. Η εφαρμογή χωρίζεται σε τρία στάδια. Αρχικά ο χρήστης κάνει μια αναζήτηση για τα αξιοθέατα του νησιού. Ο τρόπος προβολής τους είναι ελκυστικός έτσι ώστε να προκαλέσουν τον χρήστη να ταξιδέψει στο νησί για να τα επισκεφθεί από κοντά. Η εφαρμογή του παρέχει την δυνατότητα να ορίσει το πρόγραμμά των διακοπών του ενώ κάνει την έρευνα γύρω από τα νεοκλασικά. Αυτό αποτελεί το δεύτερο στάδιο που είναι με άλλα λόγια η προετοιμασία του ταξιδιού. Τέλος αφού επιστρέψει από το ταξίδι του έχει την δυνατότητα να αποθηκεύσει φωτογραφίες και σχόλια για να του θυμίζουν προσωπικές στιγμές από τους χώρους.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή βασίζεται στην δύναμη της εικόνας κάτι που παίζει πολύ σημαντικό ρόλο όταν αναφερόμαστε στα αξιοθέατα ενός τουριστικού προορισμού. Μέσω της πλοήγησης στην εικονική περιήγηση, της παρατήρησης και ανάρτησης φωτογραφιών επιτυγχάνεται ο στόχος που είναι η ανάδειξη του πολιτισμού και της κουλτούρας της Σύρου. Η εφαρμογή ουσιαστικά προέκυψε από τον συνδυασμό της εικονικής περιήγησης, των διαδικτυακών εφαρμογών επικοινωνίας και των εφαρμογών κοινοποίησης φωτογραφιών.

7.2 Περιορισμοί στη σχεδίαση της εφαρμογής

Σε μια μετέπειτα προσπάθεια εξέλιξης του συστήματος υπάρχουν αρκετά ζητήματα με τα οποία μπορεί κανείς να ασχοληθεί. Αυτά προέκυψαν είτε κατά την διαδικασία της υλοποίησης είτε από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Για να αποφευχθούν οι περιορισμοί στη σχεδίαση είναι απαραίτητο να ενταχθούν προγραμματιστές στην σχεδιαστική ομάδα για την υλοποίηση του πληροφοριακού συστήματος. Έπειτα ορισμένα αρνητικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την αξιολόγηση χρειάζεται να επανασχεδιαστούν και ορισμένες ενέργειες του χρήστη να απλοποιηθούν για να μην εμποδίζουν την πλοήγηση του.

Πιο συγκεκριμένα η δυνατότητα που έχει ο χρήστης να ορίσει το πρόγραμμα των διακοπών αποδείχθηκε ότι τον δυσκολεύει ιδιαίτερα με αποτέλεσμα να την αξιοποιεί. Το συγκεκριμένο σύστημα απαιτεί πολλά βήματα προκειμένου να επιτύχει ο χρήστης να αποθηκεύσει τα κτήρια που τον ενδιέφεραν και έπειτα να δει στο χάρτη τις μεταξύ τους αποστάσεις. Ορισμένες ενέργειες χρειάζονται να αυτοματοποιηθούν ή ακόμα και να παραληφθούν για να επιλυθεί αυτό το ζήτημα. Επίσης πέρα από το χάρτη που παρουσιάζει τις αποστάσεις μεταξύ των σημειωμένων κτηρίων η εφαρμογή χρειάζεται να προσφέρει επιπλέον δυνατότητες όπως για παράδειγμα να κατεβάζει αυτόματα αρχεία με εκπαιδευτικό υλικό για τα

συγκεκριμένα κτήρια ,τα οποία θα μπορεί να χρησιμοποιηθούν όταν οι χρήστες θα επισκεφθούν τους χώρους προκειμένου να ενισχύσουν την ξενάγησή τους. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης δε θα χρειάζεται να ψάχνει στην λίστα των νεοκλασικών όταν βρίσκεται στους χώρους αλλά θα έχει πληροφορίες μόνο για επιλεγμένα κτήρια.

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί ανεξάρτητα με το αν ο χρήστης βρίσκεται στο χώρο ενδιαφέροντος ή όχι. Έτσι εμφανίζει ορισμένα ανοιχτά ζητήματα όταν ο χρήστης βρίσκεται στη Σύρο και επισκέπτεται τα κτήρια. Δεν τον εξυπηρετεί ιδιαίτερα να χρησιμοποιεί την εφαρμογή για την ξενάγησή του στους χώρους καθώς είναι χρονοβόρα η διαδικασία αναζήτησης του νεοκλασικού κτηρίου και οι πληροφορίες παρουσιάζονται σε μορφή ακατάλληλη για ταυτόχρονη παρατήρηση του χώρου και των ψηφιακών δεδομένων. Είναι απαραίτητο λοιπόν να σχεδιαστεί μια εξελιγμένη μορφή του συστήματος που θα προσφέρεται μέσω του υπάρχοντος ώστε να εξυπηρετεί τους χρήστες. Αυτό το σύστημα θα μπορούσε για παράδειγμα να εντοπίζει κάθε κτήριο που ο χρήστης επιθυμεί να επισκεφθεί με Qr codes ενεργοποιώντας την κάμερα του κινητού του και με μια φωτογραφική λήψη του κάθε κτηρίου να αναγνωρίζει αμέσως ποιο είναι το κτήριο και να τον παραπέμπει στις αντίστοιχες πληροφορίες. Επίσης το κομμάτι που της εφαρμογής που του επιτρέπει να ανεβάσει ψηφιακό υλικό από το ταξίδι του θα μπορούσε να δημιουργείται αυτόματα. Καθώς το Qr code αναγνωρίζει το κτήριο να δημιουργείται ένας φάκελος μέσα στον οποίο να αποθηκεύονται οι φωτογραφίες την ώρα που αποθανατίζει το μέρος.

Τέλος το κομμάτι στο οποίο ο χρήστης προσθέτει φωτογραφίες μπορεί να αξιοποιηθεί ώστε να ενημερώνετε συνεχώς το ψηφιακό υλικό που προσφέρεται για τα νεοκλασικά συνεργατικά με κάθε χρήστη της εφαρμογής. Συγκεκριμένα κάθε χρήστης θα μπορεί να ανεβάζει φωτογραφίες και να βλέπει τόσο τις δικές σου όσο και αυτές που θα έχουν προστεθεί στο σύστημα από αναρτήσει άλλων χρηστών για τα συγκεκριμένα κτήρια. Έτσι με την αναζήτηση της ονομασίας κάθε κτηρίου θα εμφανίζεται και ένα τεράστιο φωτογραφικό άλμπουμ το οποίο οι χρήστες θα έχουν την δυνατότητα συνεχώς να το αναβαθμίζουν.

Κάθε βελτιωμένη έκδοση του συστήματος προσφέρει περισσότερες δυνατότητες και οργανώνει καλύτερα το περιεχόμενο της. Παρ όλ' αυτά το νέο πρωτότυπο πρέπει ξανά να αξιολογηθεί με χρήστες και πιθανόν να προκύψουν νέα αρνητικά αποτελέσματα και προτάσεις επανασχεδιασμού. Αύτη η διαδικασία θα συνεχιστεί μέχρις ότου το σύστημα να είναι πλήρης και να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις με τον βέλτιστο τρόπο.

8. Αναφορές

1. Alagic, M., & Rimmington, G. (2013). Google Earth: Mathematical Art Forms. In Proceedings of Bridges 2013: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture (pp. 523-526). Tessellations Publishing.
2. Albert, W., & Tullis, T. (2013). Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. Newnes.
3. Androipit. (2014). GeoTourist - Android Apps and Tests – AndroidPIT. Available at: <http://www.androidpit.com/app/com.mlsdev.geotourist>
4. Affleck, J., & Kvan, T. (2005). Reinterpreting virtual heritage. In vol. 1 of Proceedings of the Tenth Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, A. Bhatt, ed. New Delhi: TVB School of Habitat Studies (pp. 69-178)
5. Bellotti, F., Berta, C., De Gloria, A., & Margarone, M. (2002). User testing a hypermedia tour guide. IEEE Pervasive Computing, 1(2), 33-41.
6. Bian, M. J., Gao, H. H., Gao, J., & Xu, J. P. (2015, July). Research and Application of Web3d Exhibition Based on WebGL and Html5. In 2015 International Conference on Electrical, Automation and Mechanical Engineering. Atlantis Press.
7. Buhalis, D., & O'Connor, P. (2005). Information communication technology revolutionizing tourism. Tourism recreation research, 30(3), 7-16.
8. Burdea, G., and Coiffet, P. (2003). Virtual Reality Technology, 2nd edition, John Wiley.
9. Cabrera, J. S., Frutos, H. M., Stoica, A. G., Avouris, N., Dimitriadis, Y., Fiotakis, G., & Liveri, K. D. (2005, September). Mystery in the museum: collaborative learning activities using handheld devices. In Proceedings of the 7th international conference on Human computer interaction with mobile devices & services (pp. 315-318).
10. Chen, S. E. (1995). Quicktime VR: An image-based approach to virtual environment navigation. In Proceedings of the 22nd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (pp. 29-38).
11. Cheverst, K., Davies, N., Mitchell, K., Friday, A., & Efstratiou, C. (2000, April). Developing a context-aware electronic tourist guide: some issues and experiences. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 17-24). ACM.
12. Chittaro, L., & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. Computers & Education, 49(1), 3-18.
13. Ciobanu G., Ciobanu O., & Tornincasa S. (2009). Web based learning and training in the field of the enterprise product lifecycle using 3d technologies. In Conference proceedings of "eLearning and Software for Education"(eLSE) (No. 01, pp. 357-362).
14. Corcoran, F., Demaine, J., Picard, M., Dicaire, L. G., & Taylor, J. (2002). Inuit3d: An interactive virtual 3D web exhibition.

15. Cosley, D., Baxter, J., Lee, S., Alson, B., Nomura, S., Adams, P., ... & Gay, G. (2009, April). A tag in the hand: supporting semantic, social, and spatial navigation in museums. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1953-1962). ACM.
16. Cunliffe, D., Kritou, E., & Tudhope, D. (2001). Usability evaluation for museum web sites. *Museum Management and Curatorship*, 19(3), 229-252.
17. Damala, A., Cubaud, P., Bationo, A., Houlier, P., & Marchal, I. (2008, September). Bridging the gap between the digital and the physical: design and evaluation of a mobile augmented reality guide for the museum visit. In Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts (pp. 120-127). ACM.
18. Deuze, M. (2006). Participation, remediation, bricolage: Considering principal components of a digital culture. *The information society*, 22(2), 63-75.
19. Devaux, A., & Paparoditis, N. (2010, October). Increasing interactivity in street view web navigation systems. In Proceedings of the international conference on Multimedia (pp. 903-906). ACM.
20. El-Hakim, S. F., Beraldin, J. A., Picard, M., & Vettore, A. (2003). Effective 3d modeling of heritage sites. In 3-D Digital Imaging and Modeling, 2003. 3DIM 2003. Proceedings. Fourth International Conference on (pp. 302-309).
21. Encyclopedia Britannica online. Available at :
<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/630177/virtual-museum>
22. European Commission. (2009). EUROPEANA – Europe's Digital Library: Frequently Asked Questions.
Available at: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-09-366_en.htm?locale=en
23. Evans, S., & Hudson-Smith, A. (2001). Information rich 3D computer modeling of urban environments
24. Falk, J.H., & Dierking, L. (2000). Learning from museums. Visitor experiences and the making of meaning. Walnut Creek: Altamira Press.
25. Flatley, J. L. (2009). Augmented reality on hand at museum in the Netherlands, threatens to make learning cool.
Available at: <http://www.engadget.com/2009/04/13/augmented-reality-on-hand-at-museum-in-the-netherlands-threaten/>
26. Ghiani, G., Paterno, F., Santoro, C., & Spano, L. D. (2009). UbiCicero: A location-aware, multi-device museum guide. *Interacting with Computers*, 21(4), 288-303.
27. Harrison, R. (2010). What is heritage. *Understanding the politics of heritage*, 9.
28. Hiremycode. (2015). HTML5 – Το δεύτερο μέρος της σειράς άρθρων για την responsive σχεδίαση.
29. Höllerer, T., and Feiner, S. (2004). Mobile augmented reality. *Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services*. Taylor and Francis Books Ltd., London, UK, 21.
30. IAMAS. (n.d). Beyond Pages.
Available at: http://www.iamas.ac.jp/interaction/197/artist_Fujihata.html
31. ICOM. (2007). 21st General Conference in Vienna, Austria.
32. Indraprastha, A., & Shinozaki, M. (2008). Constructing virtual urban environment using game technology. In *Architecture in Computro [26th eCAADe Conference Proceedings] Antwerpen (Belgium)* (pp. 359-366).

33. Jones, G., & Christal, M. (2002). The future of virtual museums: on-line, immersive, 3D environments.
34. Jung HJ (n.d), Virtual Reality Modeling Language, Washington State University.
35. Kostadinov, S., & Vassilev, T. (2013). An Approach to Creating a Virtual 3D Model of a Medieval Town. *Computer Science and Technologies*, 1(1), 128-133.
36. Lamkin, P. (2010). APP OF THE DAY - Street Museum.
Available at: <http://www.pocket-lint.com/news/104305-app-of-day-street-museum>
37. Loncaric, D., Basan, L., & Sinkovic, L. (2014, November). Museum Websites Content as a Mean for Cultural Heritage Promotion and Attracting Visitors: The Case of Istria. In 6th International Conference on Applied Economics, Business and Development (AEBD'14).
38. Manzari, L., & Trinidad-Christensen, J. (2013). User-centered design of a web site for library and information science students: Heuristic evaluation and usability testing. *Information technology and libraries*, 25(3), 163-169.
39. Martinez, E., Jiménez, E., Sanz, F., Pérez, M., Blanco, J., & Santamaria, J. (2010). Virtual representation of terrain through the web with VRML-Web3D and graphic libraries. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 4(2), 125-136.
40. Museums and the Web. (2014). ArtLens.
Available at: <http://mw2014.museumsandtheweb.com/bow/artlens/>
41. Museums and the Web. (2014). Horniman Museums and Gardens.
Available at: <http://mw2014.museumsandtheweb.com/bow/horniman-museums-and-gardens/>
42. Navarrete, T. (2014). A History of Digitization: Dutch Museums.
43. Naavrotska, U. (2013). Virtual museum: recreate the reality.
44. Nooriafshar, M., Williams, R., & Maraseni, T. N. (2004, August). The use of virtual reality in education. In The American Society of Business and Behavioral Sciences (ASBBS) 2004 Seventh Annual International Conference.
45. Ortiz Jr, S. (2010). Is 3d finally ready for the web?. *Computer*, (1), 14-16.
46. Pixel Progect. (n.d). Liliesleaf Interaction Table.
Available at: <http://www.pixelproject.com/portfolio/liliesleaf-interactive-table/>
47. Ritchie, H., & Blanck, P. (2003). The promise of the Internet for disability: a study of on-line services and web site accessibility at Centers for Independent Living. *Behavioral sciences & the law*, 21(1), 5-26
48. Roussou, M., & Drettakis, G. (2003). Photorealism and non-photorealism in virtual heritage representation. In First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage (2003) (p. 10). Eurographics.
49. Sanghyuk Yoon, Hai-jung Chen Real-Time Interactive Virtual Tour on the World Wide Web (WWW)
50. Schaller, D. T., Allison-Bunnell, S., Borun, M., & Chambers, M. B. (2002). How Do You Like To Learn? Comparing User Preferences and Visit Length of Educational Web Sites.

51. Schultz, R. B., Kerski, J. J., & Patterson, T. C. (2008). The use of virtual globes as a spatial teaching tool with suggestions for metadata standards. *Journal of Geography*, 107(1), 27-34.
52. Shum, H., & Kang, S. B. (2000, May). Review of image-based rendering techniques. In *Visual Communications and Image Processing 2000* (pp. 2-13). International Society for Optics and Photonics.
53. Sylaiou S., Liarokapis F., Kotsakis K., Patias P. (2009), Virtual museums, a survey and some issues for consideration. *Journal of cultural Heritage*, 10(4), 520-528.
54. Taylor, H. (2000). How the Internet is improving the live of Americans with Disabilities.
55. UMMA. (n.d). Dialogtable.
Available at: <http://www.umma.museum/view/DialogTable/about.php>
56. Vaughan-Nichols, S. J. (2010). Will HTML 5 restandardize the web?. *Computer*, (4), 13-15.
57. Vlahakis, V., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Almeida, L., Stricker, D., & Ioannidis, N. (2001, January). Archeoguide: first results of an augmented reality, mobile computing system in cultural heritage sites. In *Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage*, Glyfada, Greece, November 28-30, 2001 (pp. 131-140).
58. Virtual Smithsonian. (2002). Retrieved July, 2002, from <http://2k.si.edu/>.
59. Virrantaus, K., Markkula, J., Garmash, A., Terziyan, V., Veijalainen, J., Katanosov, A., & Tirri, H. (2001, December). Developing GIS-supported location-based services. In *Web Information Systems Engineering, 2001. Proceedings of the Second International Conference on* (Vol. 2, pp. 66-75).
60. Virtual Tour: Panoramic Images: Smithsonian National Museum of Natural History. (2015), from <http://www.mnh.si.edu/panoramas/> .
61. (Zhu, Y. (2013). QuickTime Virtual Reality Technology Applies to Practical Teaching Recording System. *TELKOMNIKA Indonesian Journal of Electrical Engineering*, 11(11), 6315-6320.
62. Zhou, Q., & DeSantis, R. (2005, July). Usability issues in city tourism Web site design: a content analysis. In *Professional Communication Conference, 2005. IPCC 2005. Proceedings. International* (pp. 789-796). IEEE.
63. Zimmermann, A., & Lorenz, A. (2008). LISTEN: a user-adaptive audio-augmented museum guide. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 18(5), 389-416.
64. Αβούρης Ν. (2000). Εισαγωγή στην επικοινωνία ανθρώπου υπολογιστή. Αθήνα: Εκδόσεις Δίαυλος.
65. Ανδρέου, Ι. (2008). Υπηρεσίες στις βιβλιοθήκες, στα αρχεία και στα μουσεία: σύγχρονες τάσεις.
66. Αυγερινού, Μ. (2015). Διαδραστικότητα και design.
Available at: <http://www.nomika-epilekta.gr/strepsodikopanoyrgia/protaseis/diadrastikotita-kai-design>
67. Βλαχώνη, Γ. (2007). Υλοποίηση εικονικών χαρακτήρων σε εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον (Doctoral dissertation).
68. Δεληκαράογλου, Δ. Ο Ρόλος των Τεχνολογιών Γεωπληροφορικής στην Τουριστική Ανάπτυξη

69. Ζήσης Δ. & Λέκκας Δ. (2015). Διάλεξη του μαθήματος: Ανάλυση και Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων User Interface Design .Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων & Συστημάτων.
70. Καθημερινή. (2009). Στο Google Earth η «Αρχαία Αγορά της Αθήνας» του ΙΜΕ.
Available at: <http://www.kathimerini.gr/73222/article/tehnologia/diakiktyo/sto-google-earth-h-arxaia-agma-ths-a8hnas-toy-ime>
71. Λαϊνά Ε. (2009). Μελέτη, Ανάπτυξη Και Παροχή Γεωχωρικά Προσαρμοσμένων Ενεργειακών Υπηρεσιών Βασισμένων Σε Ένα Διαδικτυακό Πληροφοριακό Σύστημα Με Χρήση Google Maps.
72. Χριστόπουλος, Δ. (2011). Ανάπτυξη εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας με χρήση τρισδιάστατου βίντεο.