



UNIVERSITY OF  
**PATRAS**  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

Πολυτεχνική Σχολή  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών

# Έκθεση Εργασίας για τις Διαδραστικές Τεχνολογίες (ECE\_ΓΚ904 CEID\_ΣΜ05) Ακαδ. Έτος 2022-2023

Άγγελος Κυριακούλης - 1066614 - Ομάδα Χρηστών 1

[up1066614@upnet.gr](mailto:up1066614@upnet.gr)

Link για Figma:

<https://www.figma.com/file/VnHb2rX519rtow1jDR1iZ3/Museum-Navigation-App?node-id=0%3A1&t=fWHi2Xstc3YNLWYf-0>

# Περιεχόμενα

<b>Περιεχόμενα</b>	<b>1</b>
<b>Εισαγωγή</b>	<b>2</b>
<b>Φάση αξιολόγησης</b>	<b>2</b>
Επιλογή Προβλήματος	2
Πλαίσιο Χρήσης	3
Ανάλυση Χρηστών	3
Τεχνολογία	4
Αξιολόγηση Εφαρμογής: Explorer	4
Cognitive Walkthrough	5
Heuristic Evaluation	7
SUS Score	8
<b>Φάση σχεδίασης</b>	<b>8</b>
Λειτουργικές απαιτήσεις	9
Μη λειτουργικές απαιτήσεις	10
Ανάλυση Εργασιών	11
Ανάλυση Χρηστών	12
Δημιουργία Πρωτοτύπου Εφαρμογής	13
Οθόνες Αφετηρίας	13
Βασική Οθόνη Συστήματος	14
Οθόνη Πλοήγησης	14
Οθόνη Εκθεμάτων	15
<b>Βιβλιογραφικές Αναφορές</b>	<b>16</b>

# Εισαγωγή

Η παρούσα έκθεση είναι αποτέλεσμα της εργασίας στο μάθημα Διαδραστικές Τεχνολογίες του 9ου Εξαμήνου Κατεύθυνσης Υπολογιστών του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών στο τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πατρών. Σκοπός της εργασίας είναι να αποκτήσουμε εμπειρία με τεχνικές αξιολόγησης και ανθρωποκεντρικής σχεδίασης ενός σύνθετου συστήματος εφαρμόζοντας τες σε ένα πραγματικό πεδίο. Το πεδίο της εργασίας είναι οι εφαρμογές πλοήγησης.

Σήμερα όλο και περισσότεροι άνθρωποι καταφεύγουν, με το κινητό τους τηλέφωνο, στη χρήση τέτοιων εφαρμογών που τους βοηθάνε να πλοηγηθούν προς έναν προορισμό, να ανακαλύψουν διαδρομές ή μονοπάτια, ή να καταγράψουν και να δημοσιεύσουν μια διαδρομή.

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής έπρεπε να προσδιορίσουμε το πρόβλημα, να ορίσουμε δηλαδή και να εξετάσουμε μια δραστηριότητα που περιλαμβάνει οδηγίες για εύρεση πορείας στο χώρο (πλοήγηση), το τυπικό πλαίσιο της και τους τυπικούς χρήστες. Στη συνέχεια επιλέξαμε μια εφαρμογή που υποστηρίζει τη δραστηριότητα αυτή, και την αξιολογήσαμε σε βάθος, ανακαλύπτοντας προβλήματα σχεδιασμού της. Στη συνέχεια ζητήθηκε να διατυπώσουμε μια πρόταση επανασχεδιασμού της εφαρμογής, και να την προτείνουμε ως μια νέα ιδεατή εφαρμογή, η οποία αντιμετωπίζει τα προβλήματα που αναδείξαμε από τη φάση αξιολόγησης.

Σε αυτό το πλαίσιο, η έκθεση θα δομηθεί με τον εξής τρόπο:

1. Φάση Αξιολόγησης: Στην πρώτη φάση θα ορίσουμε το πρόβλημα, δηλαδή το πλαίσιο χρήσης της και τις ανάγκες των χρηστών που καλύπτει η εφαρμογή. Έπειτα θα κάνουμε χρήση 3 αναγνωρισμένων προτύπων για να αξιολογήσουμε την εφαρμογή. Θα εστιάσουμε σε τυπικά σενάρια που αντιστοιχούν σε τυπικές κατηγορίες χρηστών.
2. Φάση Σχεδίασης: Κάνοντας χρήση των αποτελεσμάτων της πρώτης φάσης, θα αναπτύξουμε το δικό μας σύστημα, με βάση τις αρχές του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού. Θα κάνουμε χρήση διαφόρων προτύπων σχεδίασης για την ανάλυση εργασιών/χρηστών, με στόχο τη δημιουργία ενός λειτουργικού πρωτοτύπου της εφαρμογής.

Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη δομή και την παρακίνηση των καθηγητών, κύριο μέλημα της φάσης σχεδίασης είναι η αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναδείχθηκαν στη φάση της αξιολόγησης.

## Φάση αξιολόγησης

### Επιλογή Προβλήματος

Στη συγκεκριμένη εργασία, επιλέχθηκε η αξιολόγηση και έπειτα σχεδίαση μιας εφαρμογής πλοήγησης σε εκθεσιακούς χώρους, δηλαδή μουσεία, γκαλερί τέχνης ή Θεματικά conventions (πχ FoodExpo, ComicCon κ.α). Η ακριβής πλοήγηση σε έναν εκθεσιακό χώρο βοηθά τους χρήστες να ξεναγηθούν με μεγαλύτερη ευκολία και άνεση. Μέχρι τώρα οι τρόποι με τους οποίους ο χρήστης βρίσκει τις βασικές υποδομές και τα εκθέματα βασίζονται σε παραδοσιακά οπτικοακουστικά μέσα (flyers, audioguides), κάνοντας την εμπειρία της ξενάγησης μουντή και απρόσωπη. Το πρόβλημα

αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί χρησιμοποιώντας διαδραστικές μεθόδους πλοήγησης, μέσω δηλαδή ενός ανθρωποκεντρικού Mobile App, που θα καθοδηγεί τον επισκέπτη στον εκθεσιακό χώρο από την είσοδο του κιόλας, ανάλογα με τις ανάγκες του.

## Πλαίσιο Χρήσης

Για την ανακάλυψη του πλαισίου χρήσης, έγινε PACT (People, Activities, Context, Technologies) Analysis (Benyon et. al, 2005), ώστε να αναγνωριστούν οι διάφορες δραστηριότητες που διεξάγουν οι επισκέπτες σε διαφορετικά πλαίσια χρησιμοποιώντας διαφορετικές τεχνολογίες, κατά την περιήγηση τους σε έναν εκθεσιακό χώρο.

Ένας διαδραστικός οδηγός ξενάγησης έχει χρήστες τους επισκέπτες του εκθεσιακού χώρου. Ο επισκέπτης πρέπει πριν την είσοδο του στο χώρο, να έχει κατεβάσει την κατάλληλη εφαρμογή και η σύνδεση του να επιτυγχάνεται εύκολα. Η διαδικασία είναι απίστευτα σημαντική, επίπεδο δηλαδή Minimum Viable Product, αφού όλοι, ανεξάρτητα από τις δραστηριότητες που επιθυμούν να κάνουν στο χώρο, θα πρέπει να μπορούν να περιηγηθούν με εύκολο τρόπο σε αυτόν.

Οι τυπικές δραστηριότητες ενός επισκέπτη είναι η εύρεση εκθεμάτων και πληροφοριών (κυρίως με χρήση πολυμέσων) για αυτά και η εύκολη πλοήγηση στο χώρο, είτε αυτό αφορά την ξενάγηση του χρήστη, είτε την εύρεση υπηρεσιών /ανέσεων του εκθεσιακού χώρου. Οι παραπάνω ανάγκες, μαζί με τη σωστή αναπαράσταση του χώρου, μιας και οι εκθέσεις βρίσκονται εντός καθορισμένων εκτάσεων, αποτελούν τις κυριότερες λειτουργικές απαιτήσεις του διαδραστικού συστήματος. Είναι δηλαδή τα γνωρίσματα της εφαρμογής, τα οποία πρέπει να λειτουργούν σωστά εξ αρχής.

## Ανάλυση Χρηστών

Εν συνεχεία, πρέπει να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά των χρηστών, δηλαδή των επισκεπτών του εκθεσιακού χώρου. Αυτό είναι αρκετά περίπλοκο, αφού οι επισκέπτες δεν αποτελούν μία κλειστή κατηγορία ανθρώπων. Είναι άτομα που διαφέρουν σχετικά με τους λόγους που επισκέπτονται και την ευχαρίστηση που αναζητούν μέσω της επίσκεψης τους. Οι επισκέπτες, σε γενικές γραμμές, μπορούν να ενταχθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Κίνητρα επίσκεψης: Αληθινό ενδιαφέρον ή bucket list, Εργασία.
2. Τι στοχεύουν να αποκομίσουν από την επίσκεψη: Νέες Γνώσεις ή απλά Χαλάρωση, κλπ.
3. Κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο: Γλώσσα ομιλίας, Ευρεία ή περιορισμένη γνώση των εκθεμάτων, κλπ.

Η πολυποικιλότητα των αναγκών πρέπει να ληφθεί υπόψη και να δημιουργηθεί ένα σύστημα το οποίο να ικανοποιεί το μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό επισκεπτών.

Φαίνεται λοιπόν πως η εξατομίκευση των αναγκών είναι ένα χαρακτηριστικό, το οποίο θα βελτίωνε την εμπειρία της επίσκεψης, κάτι το οποίο οι βασικοί stakeholders επιθυμούν. Υπάρχουν αρκετές ενδιαφέρουσες οπτικές από άποψη stakeholders, μία εκ των οποίων, αυτή των πιθανών επενδυτών, μιας και μιλάμε για ένα σύστημα που αφορά μια ευρεία αγορά, η οποία όμως παραμένει ανεκμετάλλευτη, ίσως μέχρι στιγμής από τους περιορισμούς που θέτει η τεχνολογία για την ανάπτυξη του συστήματος, οι οποίοι ωστόσο αρχίζουν να φθίνουν. Στην φάση της σχεδίασης,

θα δούμε ακριβώς πώς μπορεί να γίνει χρήση των personas, ώστε να μοντελοποιήσουμε μοτίβα και συμπεριφορές επισκεπτών σε μουσεία και να επιχειρήσουμε μια εξατομικευμένη υλοποίηση του συστήματος.

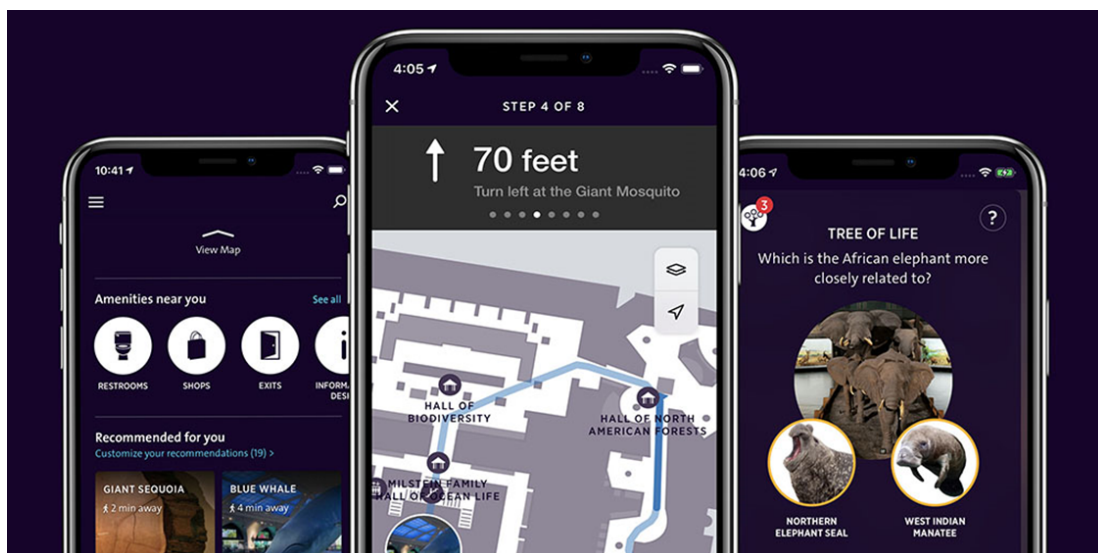
## Τεχνολογία

Τέλος, μία από τις αναπτυσσόμενες και πιο υποσχόμενες τεχνολογίες, με την οποία είναι εφικτή η εύρεση θέσης σε εσωτερικό χώρο είναι τα BLE (Bluetooth Low Energy) Beacons. Τα BLE Beacons είναι μικρές συσκευές που μπορούν να μεταδώσουν ένα σήμα που μπορεί να ληφθεί από ένα smartphone ή άλλη συσκευή. Σε εκθέσεις εσωτερικού χώρου, μπορούν να τοποθετηθούν BLE, για να παρέχουν πληροφορίες βάσει τοποθεσίας στους επισκέπτες, καθώς μετακινούνται μέσα στα εκθέματα. Η τεχνολογία χρησιμοποιεί τριγωνισμό (triangulation), υπολογίζοντας τη θέση της συσκευής μετρώντας την ισχύ του σήματος και τις γνωστές θέσεις πολλαπλών beacons. Οι κύριες προκλήσεις για να γίνουν mainstream τα beacons BLE είναι η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η ασφάλεια των beacons.

Προκειμένου οι επισκέπτες να επωφεληθούν από την πλοήγηση σε εσωτερικούς χώρους χρησιμοποιώντας BLE, θα χρειαστούν μια συσκευή που να υποστηρίζει την τεχνολογία BLE, δηλαδή σχεδόν όλα τα σύγχρονα smartphones ή tablets. Η εφαρμογή θα διαβάζει τα σήματα από τα beacons και θα παρέχει πληροφορίες βάσει τοποθεσίας. Πολλά μουσεία έχουν τις δικές τους αποκλειστικές εφαρμογές που επιτρέπουν στους επισκέπτες να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες εκθέματος και οδηγίες χάρτη. Εφόσον η συσκευή είναι συμβατή με BLE, αυτό θα είναι αρκετό για να χρησιμοποιήσουν τη δυνατότητα πλοήγησης.

## Αξιολόγηση Εφαρμογής: **Explorer**

Για την αξιολόγηση μιας τέτοιας εφαρμογής, βρήκαμε την εφαρμογή Explorer του Αμερικανικού Μουσείου Φυσικής Ιστορίας στη Νέα Υόρκη. Οι επισκέπτες μπορούν να περιηγηθούν σε 45 μοναδικά εκθέματα του μουσείου καθώς και στις βασικές υποδομές, όχι μόνο κοιτώντας έναν ψηφιακό χάρτη, αλλά λαμβάνοντας σαφείς οδηγίες για τη διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσουν για να βρεθούν σε κάθε έκθεμα. Η εφαρμογή επίσης δίνει μικρές περιγραφές για κάθε έκθεμα του μουσείου καθώς και μενού επιλογής προτιμήσεων για το χρήστη, όσον αφορά τα εκθέματα.



Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για την αξιολόγηση της χρηστικότητας και της εμπειρίας του χρήστη μιας διεπαφής. Τρεις μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την εργασία είναι το γνωσιακό περιδιάβαση, η ευρετική αξιολόγηση και η βαθμολογία SUS (System Usability Scale).<sup>1</sup>

## Cognitive Walkthrough

Το γνωσιακό περιδιάβαση (cognitive walkthrough, Lewis et al., 1990) είναι μια μέθοδος κατά την οποία μια ομάδα αξιολογητών διερευνά μια σειρά εργασιών και, από την οπτική γωνία ενός τελικού χρήστη, αξιολογεί την ικανότητα της διεπαφής να υποστηρίξει τον χρήστη στην ολοκλήρωση αυτών των εργασιών. Για την εργασία χρησιμοποιήθηκε ένα υποσύνολο μεν, αναγνωρισμένο πρότυπο δε, της τεχνικής αυτής, που είναι το streamlined approach cognitive walkthrough.

Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, ο αξιολογητής, δημιουργεί ένα σύνολο ρεαλιστικών σεναρίων ή σεναρίων με βάση την πραγματική χρήση της εφαρμογής και αφού περιηγείται στη διεπαφή, διερωτάται με ποιό τρόπο και αν, ακολουθώντας καθορισμένα βήματα, ολοκληρώνει τις εργασίες. Οι ερωτήσεις σε κάθε βήμα είναι οι εξής:

1. Γνωρίζει ο χρήστης τι θα κάνει στο συγκεκριμένο βήμα;
2. Αν ο χρήστης κάνει το σωστό βήμα, καταλαβαίνει πως κάνει πρόοδο προς την επίτευξη του στόχου του?

Παρακάτω φαίνονται τα σενάρια και το γνωσιακό περιδιάβαση που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της εφαρμογής Explorer, καθώς και μικρές παρατηρήσεις σε κάθε ερώτηση.

**Σενάριο #1:** Είμαι στην είσοδο του μουσείου και θέλω να βρεθώ στο δωμάτιο με τη μπλε φάλαινα. Με ενδιαφέρει να περιηγηθώ στο χώρο και δε με απασχολεί αν θα βρω τη γρηγορότερη διαδρομή για εκεί.

**Βήμα 1:** Σύνδεση στην εφαρμογή, μέσω Bluetooth & WiFi. Εμφάνιση μηνύματος για επιλογή ρυθμίσεων στο χρήστη.

<sup>1</sup> Οι πρώτες δύο μέθοδοι συγκαταλέγονται στην κατηγορία τεχνικών αξιολόγησης από ειδικούς, δηλαδή από εξειδικευμένες ομάδες που αξιολογούν σε εκτενή βαθμό την ευχρηστία και τη λειτουργικότητα μιας εφαρμογής. Στη συγκεκριμένη εργασία η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε από ένα άτομο, κάτι που σημαίνει πως τα αποτελέσματα των διαδικασιών είναι σίγουρα ελλιπή, όμως αποσκοπούν να δείξουν τη φιλοσοφία πίσω από τη σημαντικότητα των τεχνικών αυτών.

Απ.1.1. Ναι. Ο χρήστης βρίσκει τις οδηγίες στην εφαρμογή και η μετάβαση στις ρυθμίσεις γίνεται αβίαστα.

Απ.1.2 Ναι. Μόλις η σύνδεση ολοκληρωθεί, η τοποθεσία του χρήστη φαίνεται με στίγμα στην εφαρμογή και δεν υπάρχουν alert messages για σύνδεση

**Βήμα 2:** Επιλογή Εκθέματος (Μπλε Φάλαινα):

Απ.2.1 Εν μέρει. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να επιλέξει κανείς το συγκεκριμένο έκθεμα, κάτι που από τη μία είναι χρήσιμο, ωστόσο μπορεί να μπερδέψει τους χρήστες.

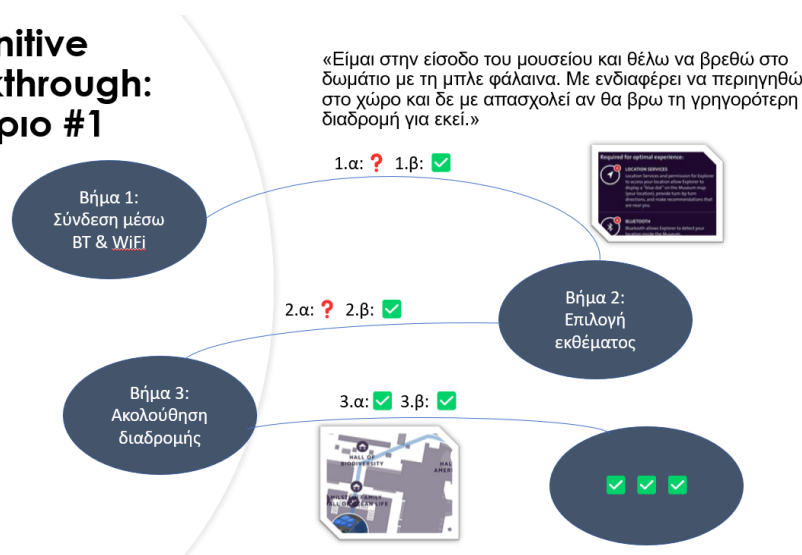
Απ.2.2 Ναι. Η διαδρομή στο χώρο γίνεται ξεκάθαρη στο χρήστη. Ωστόσο δε δίνεται η επιλογή για μια πιο ελεύθερη περιήγηση, δίνεται η γρηγορότερη διαδρομή.

**Βήμα 3:** Ακολούθηση διαδρομής.

Απ.3.1 Ναι. Ο χρήστης απλά περπατάει στη διαδρομή που του δείχνει η εφαρμογή

Απ.3.2 Ναι. Μόλις η διαδρομή ολοκληρωθεί, ο χρήστης θα βρίσκεται στο επιλεγόμενο έκθεμα.

### Cognitive Walkthrough: Σενάριο #1



**Σενάριο #2:** Θέλω να βρεθώ στην κοντινότερη έξοδο από το σημείο που βρίσκομαι τη συγκεκριμένη στιγμή, περνώντας από την κοντινή καφετέρια. (Θεωρούμε πως ο χρήστης είναι ήδη στο μουσείο άρα βρίσκεται σε σύνδεση).

**Βήμα 1:** Εύρεση της επιλογής “Amenities near me” στο Home Page. Η επιλογή αυτή είναι η πρώτη στο Home Page.

Απ.1.1 Ναι. Ο χρήστης θα βρει εύκολα (εφόσον είναι συνδεδεμένος) την επιλογή αυτή.

Απ.1.2 Ναι. Υπάρχει ένα μενού με όλες τις παροχές του μουσείου, βάζοντας σε προτεραιότητα τις πιο κοντινές.

**Βήμα 2:** Επιλογή της κοντινότερης εξόδου από το μενού.

Απ.2.1 Ναι. η επιλογή είναι αρκετά εμφανής στο μενού.

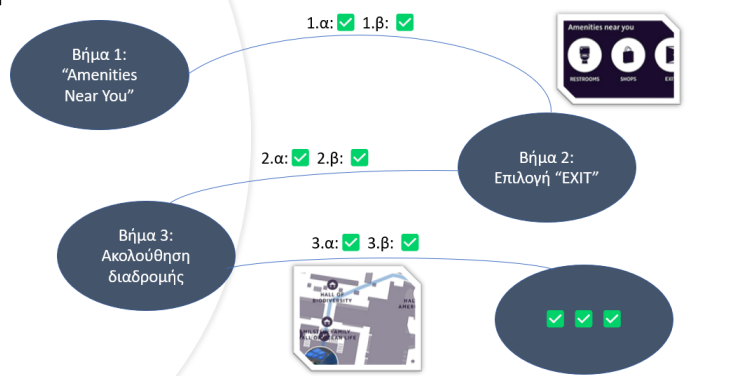
Απ.2.2 Ναι. Η διαδρομή στο χώρο γίνεται ξεκάθαρη στο χρήστη. Άλλες υποδομές (Καφετέριες, WC κλπ.) φαίνονται ακόμη στο χάρτη, για να μπορεί να τις βρίσκει ο χρήστης.

**Βήμα 3:** Ακολούθηση διαδρομής.

Απ.3.1 Ναι. Ο χρήστης απλά περπατάει στη διαδρομή που του δείχνει η εφαρμογή

Απ.3.2 Ναι. Μόλις η διαδρομή ολοκληρωθεί, ο χρήστης θα βρίσκεται στην κοντινότερη έξοδο.

### Cognitive Walkthrough: Σενάριο #2



Αυτή η μέθοδος είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική για σχεδιασμό και επανασχεδιασμό διεπαφής σε πρώιμο στάδιο, καθώς επιτρέπει στους σχεδιαστές και τους ερευνητές να εντοπίσουν πιθανά ζητήματα χρηστικότητας πριν το προϊόν κυκλοφορήσει στο κοινό. Η βελτιωμένη προσέγγιση της γνωστικής περιήγησης βοηθά στην εστίαση της αξιολόγησης στην οπτική γωνία του χρήστη και στο συγκεκριμένο έργο που προσπαθούν να πετύχουν, παρέχοντας μια πιο αποτελεσματική διαδικασία αξιολόγησης.

## Heuristic Evaluation

Η ευρετική αξιολόγηση (heuristic evaluation, Nielsen & Landauer, 1993) είναι μια άλλη μέθοδος που περιλαμβάνει μια ομάδα ειδικών να αξιολογήσει τη διεπαφή με βάση ένα σύνολο καθιερωμένων αρχών, για να εντοπίσει τυχόν πιθανά προβλήματα χρηστικότητας.

Για την ευρετική αξιολόγηση έγινε χρήση των 10 ευρετικών που ορίστηκαν από τους Nielsen-Norman και του 5-scale Severity Rating που παρουσιάστηκε στο μάθημα. Μπορέσαμε να προσδιορίσουμε 5 προβλήματα στην εφαρμογή Explorer, που θα παρουσιαστούν παρακάτω, μαζί με το ποιά ευρετική παραβιάζουν και το severity rating του προβλήματος.

Πρόβλημα	Ευρετικές που παραβιάζονται	S.R
Ο χάρτης είναι πολύ μικρός για να αλληλεπιδρά αποτελεσματικά ο χρήστης	1 Visibility 7 Flexibility/Efficiency	4
Κάποια στοιχεία είναι κρυμμένα εκτός αν γίνει zoom	1 Visibility	3
Ο κατάλογος των εκθεμάτων δεν υποδεικνύει το θέμα/ενδιαφέρον με το οποίο σχετίζονται	6 Recognition not Recall	2



Δεν υπάρχει καμία ένδειξη για το πώς ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει με τον χάρτη	6 Recognition not Recall 10 Help	2
Δε δίνεται context για το λόγο που συστήνονται κάποια εκθέματα ενώ κάποια άλλα όχι	4 Consistency	1

Με βάση αυτή την αξιολόγηση, μπορούμε να λάβουμε αποφάσεις για το πώς θα βελτιώσουμε τη διεπαφή, αντιμετωπίζοντας τα ζητήματα που εντοπίστηκαν. Κύριος στόχος για τη φάση της σχεδίασης είναι να προσθέσουμε ή να αλλάξουμε ορισμένα στοιχεία, όπως ο χάρτης, να επανασχεδιάσουμε ορισμένες σελίδες ή οθόνες, να αλλάξουμε την επισήμανση κουμπιών ή συνδέσμων. Ο στόχος είναι να γίνει η διεπαφή πιο διαισθητική, συνεπής, αποτελεσματική και φιλική προς το χρήστη για τους χρήστες.

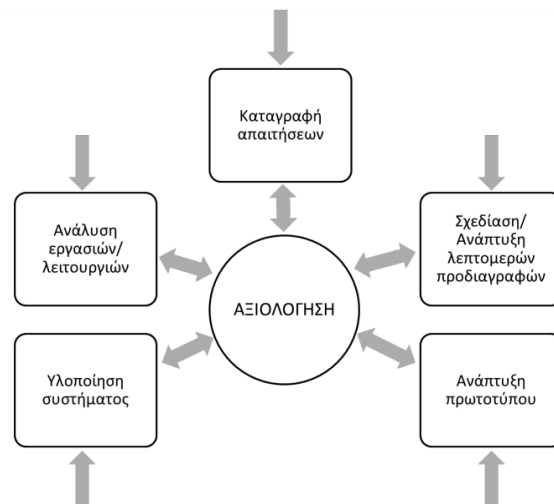
## SUS Score

Η τελική μέθοδος αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε και η μόνη που εμπλέκει τυπικούς χρήστες είναι το εργαλείο System Usability Scale (SUS, Tullis & Stenson, 2006). 5 χρήστες<sup>2</sup> ήρθαν σε επαφή με την εφαρμογή και εγκλιματίστηκαν, με τη βοήθεια του αξιολογητή, στις βασικές της λειτουργίες (Σύνδεση, Πλοήγηση, Επιλογή Ενδιαφερόντων). Έπειτα τους ζητήθηκε να συμπληρώσουν το γνωστό ερωτηματολόγιο. Η εφαρμογή πέτυχε τουλάχιστον **SUS Score = 78.5**, κάτι που την κατατάσσει στην κατηγορία των «καλών» εφαρμογών (**B+ Tier**). Όσον αφορά τις ερωτήσεις καθαυτές, η ερώτηση 1, που αφορά τη συχνότητα που θα χρησιμοποιούσαν οι χρήστες την εφαρμογή, ήταν το μεγαλύτερο “πλήγμα” για το SUS Score, κάτι που ήταν παρόλα αυτά αναμενόμενο, μιας και η επίσκεψη/πλοήγηση σε εκθεσιακούς χώρους δεν αποτελεί καθημερινότητα για κανέναν.

## Φάση σχεδίασης

Η διαδικασία της σχεδίασης, είναι μια διαδικασία που μπορεί να μοντελοποιηθεί με διάφορους τρόπους. Ο πιο βολικός για την εργασία αυτή ήταν να χρησιμοποιήσουμε το αστεροειδές μοντέλο των Hix & Hartson (1993), αφού έχουμε ξεκινήσει με τη διαδικασία της αξιολόγησης μιας εφαρμογής που λύνει το ίδιο πρόβλημα, δίνοντας μας ιδέες για τα υπόλοιπα βήματα της σχεδίασης. Το μοντέλο αυτό φαίνεται παρακάτω.

<sup>2</sup> Η πραγματική ισχύς της μεθόδου SUS επιδεικνύεται, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερο δείγμα (πάνω από 20 άτομα), με διαφορετικά χαρακτηριστικά, δίνοντας στους αξιολογητές τη δυνατότητα για χρήση στατιστικών εργαλείων. Αυτό δυστυχώς δεν ήταν εφικτό σε αυτή τη μελέτη.



Το βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθοδολογίας, είναι ότι δεν είναι απαραίτητη η αυστηρή ακολουθία φάσεων και δεν ορίζει μονοσήμαντα το σημείο έναρξης της διαδικασίας (Αβούρης κ.α, 2016).

Με βάση, λοιπόν, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης θα ακολουθήσουμε τα παρακάτω βήματα για τη σχεδίαση με βάση ένα ανθρωποκεντρικό πρότυπο:

1. Ανακάλυψη απαιτήσεων της εφαρμογής, ανάλυση εργασιών, ανάλυση χρηστών
2. Δημιουργία πρωτοτύπου της εφαρμογής.

Με το πέρας αυτής της διαδικασίας θα έχουμε ολοκληρώσει ίσως μια πρώτη μόνο επανάληψη της διαδικασίας των δύο βημάτων και θα πρέπει το αποτέλεσμα να αξιολογηθεί εκ νέου. Αυτό σημαίνει ότι η διαδικασία μπορεί να συνεχίσει με τον ίδιο τρόπο για παραπάνω επαναλήψεις, χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα κάθε φάσης για την ανάπτυξη της επόμενης.

## Λειτουργικές απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις (functional requirements) είναι τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες που πρέπει να έχει μια εφαρμογή πλοήγησης σε εκθεσιακούς χώρους, για να είναι χρηστική και αποτελεσματική. Μερικά παραδείγματα λειτουργικών απαιτήσεων για μια τέτοια εφαρμογή μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Εμφάνιση χάρτη: Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να εμφανίζει έναν διαδραστικό χάρτη του μουσείου, συμπεριλαμβανομένης της τοποθεσίας των εκθεμάτων και άλλων σημείων ενδιαφέροντος.
- Πλοήγηση σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους: Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να παρέχει οδηγίες και καθοδήγηση για πλοήγηση τόσο εντός του μουσείου όσο και σε εξωτερικούς χώρους, όπως κήπους ή ανοιχτούς αρχαιολογικούς χώρους.
- Εντοπισμός σε εσωτερικούς χώρους: Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιεί τεχνολογία εντοπισμού θέσης σε εσωτερικούς χώρους, όπως BLE Beacons, για να προσδιορίσει τη θέση του χρήστη μέσα στο μουσείο και να παρέχει ακριβείς οδηγίες.

- **Λειτουργία αναζήτησης:** Η εφαρμογή θα πρέπει να έχει μια λειτουργία αναζήτησης που επιτρέπει στους χρήστες να βρίσκουν συγκεκριμένα εκθέματα ή άλλα σημεία ενδιαφέροντος εντός του μουσείου.
- **Πληροφορίες εκθέματος:** Η εφαρμογή θα πρέπει να παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε έκθεμα, συμπεριλαμβανομένων περιγραφών, εικόνων και περιεχομένου ήχου ή βίντεο.
- **Εξατομίκευση:** Η εφαρμογή θα πρέπει να επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν ένα προσωπικό προφίλ και να αποθηκεύουν τα αγαπημένα τους εκθέματα ή περιοχές του μουσείου. Στην ανάλυση χρηστών, θα εξετάσουμε ένα μοντέλο που αναβαθμίζει την εμπειρία επίσκεψης σε εκθεσιακούς χώρους, κάνοντας χρήση αρχετύπων χρηστών.
- **Υποστήριξη προσβασιμότητας:** Η εφαρμογή θα πρέπει να σχεδιαστεί ώστε να είναι προσβάσιμη σε χρήστες με αναπηρίες, συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης για προγράμματα ανάγνωσης οθόνης και εναλλακτικού κειμένου για εικόνες.

## Μη λειτουργικές απαιτήσεις

Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις είναι οι απαιτήσεις που περιγράφουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής, όπως η απόδοση, η ασφάλεια και η συμβατότητα. Μερικά παραδείγματα μη λειτουργικών απαιτήσεων για μια εφαρμογή πλοήγησης μουσείου εσωτερικού/εξωτερικού χώρου μπορεί να περιλαμβάνουν:

- **Απόδοση:** Η εφαρμογή θα πρέπει να παρέχει γρήγορη πλοήγηση και αναζήτηση, ακόμη και σε περιοχές με κακή ή καθόλου σύνδεση στο διαδίκτυο.
- **Ασφάλεια:** Η εφαρμογή θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί για να προστατεύει τα δεδομένα χρήστη και να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς απορρήτου δεδομένων.
- **Επεκτασιμότητα:** Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να χειρίζεται μεγάλο αριθμό χρηστών χωρίς σφάλματα ή επιβράδυνση.
- **Συμβατότητα:** Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι συμβατή με μεγάλη γκάμα smartphone και tablet, συμπεριλαμβανομένων συσκευών iOS και Android.
- **Τοπική προσαρμογή:** Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να εμφανίζει πληροφορίες σε πολλές γλώσσες για να υποστηρίξει διεθνείς επισκέπτες.
- **Λειτουργία εκτός σύνδεσης:** Η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να παρέχει λειτουργίες ακόμα κι αν η συσκευή δεν είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο.
- **Κατανάλωση μπαταρίας:** Η εφαρμογή θα πρέπει να καταναλώνει μια λογική ποσότητα ισχύος μπαταρίας και δεν θα πρέπει να αδειάζει γρήγορα την μπαταρία.

Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτές οι απαιτήσεις είναι παραδείγματα. Οι συγκεκριμένες απαιτήσεις για μια εφαρμογή πλοήγησης μουσείου θα εξαρτηθούν από τους στόχους και τις ανάγκες του μουσείου, καθώς και από τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται.

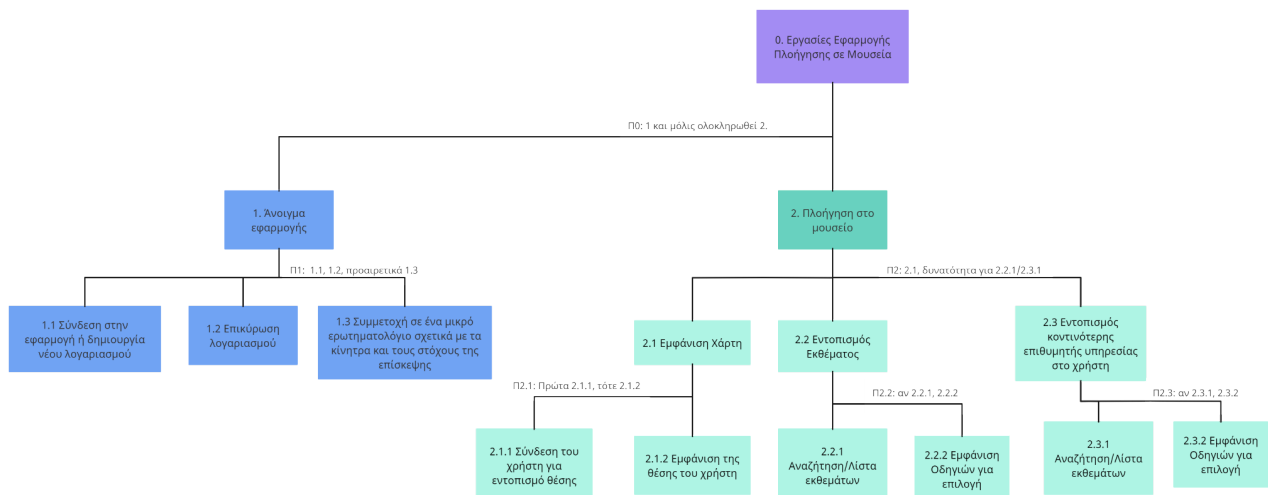
Η διαδικασία θα περιείχε δηλαδή feedback από διάφορους stakeholders μιας τέτοιας εφαρμογής, μερικοί από τους οποίους είναι η διαχείριση του εκθεσιακού χώρου, οι επισκέπτες, οι επιμελητές

των εκθεμάτων και οι εκπαιδευτικοί, το προσωπικό πληροφορικής και τεχνικής υποστήριξης, οι χορηγοί/διαφημιστές και οι ερευνητές/αναλυτές δεδομένων. Καθένας από αυτούς τους ενδιαφερόμενους έχει τους στόχους του και είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες και οι στόχοι όλων, κατά την ανάπτυξη μιας εφαρμογής, ώστε να διασφαλίζεται ότι η εφαρμογή είναι αποτελεσματική, αποδοτική και ανταποκρίνεται στις διάφορες ανάγκες του κοινού.

## Ανάλυση Εργασιών

Η ιεραρχική ανάλυση εργασιών (hierarchical task analysis, HTA) είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνική στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή, για την ανάλυση εργασιών και την κατανόηση των αναγκών του χρήστη. Περιλαμβάνει τον διαχωρισμό του συνολικού έργου της χρήσης ενός συστήματος σε μικρότερες, πιο διαχειρίσιμες υποεργασίες και στη συνέχεια την οργάνωσή τους σε μια ιεραρχική δομή με βάση τις σχέσεις και τις εξαρτήσεις τους. Σε αυτήν την ανάλυση, θα χρησιμοποιήσουμε την ιεραρχική ανάλυση εργασιών για να κατανοήσουμε/αναλύσουμε τις εργασίες που θα εκτελέσουν οι χρήστες με μια εφαρμογή πλοήγησης μουσείων. Ο στόχος είναι να εντοπιστούν τα βασικά χαρακτηριστικά, τα ζητήματα χρηστικότητας και να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού στην υποστήριξη των χρηστών να επιτύχουν τους στόχους τους. Το αποτέλεσμα αυτής της ανάλυσης θα είναι η σαφής κατανόηση των αναγκών του χρήστη, η οποία θα αποτελέσει τη βάση για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη της εφαρμογής, διασφαλίζοντας ότι ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις προσδοκίες των χρηστών.

Στη συγκεκριμένη εργασία θα παρουσιαστεί η ανάλυση εργασιών για το άνοιγμα της εφαρμογής και την πλοήγηση του χρήστη με τη βοήθειά της, που είναι και το βασικό θέμα της εργασίας.



Αυτό είναι ένα παράδειγμα μιας πιθανής ιεραρχικής ανάλυσης εργασιών για την εφαρμογή πλοήγησης μουσείου. Θα ποικίλλει ανάλογα με τους συγκεκριμένους στόχους, τις δυνατότητες και την τεχνολογία που χρησιμοποιεί η εφαρμογή. Αναλύοντας τις εργασίες του χρήστη σε μια ιεραρχική δομή, διευκολύνεται η κατανόηση της σχέσης μεταξύ των εργασιών, ο εντοπισμός πιθανών προβλημάτων ευχρηστίας και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής στην υποστήριξη των χρηστών.

Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτό είναι μόνο ένα μέρος της διαδικασίας και το HTA θα πρέπει να συμπληρωθεί με δοκιμές χρηστών, έρευνα χρηστών και άλλες μεθοδολογίες αξιολόγησης για να κατανοηθεί πλήρως η αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή.

## Ανάλυση Χρηστών

Στη φάση της αξιολόγησης, αναλύσαμε τους λόγους για τους οποίους οι επισκέπτες εκθεσιακών χώρων διαφέρουν και αποδείξαμε τη χρησιμότητα της εξατομίκευσης του συστήματος σε κάποιο βαθμό. Οι επισκέπτες ποικίλουν ως προς τα κίνητρα, τους στόχους και τις ανάγκες τους, τη γνώση του χώρου και το ενδιαφέρον τους να μάθουν και να βιώσουν περισσότερα. Η ανταπόκριση σε αυτές τις μεμονωμένες διαφορές απαιτεί οδηγούς για την εξατομίκευση της διεπαφής χρήστη (UI) και του περιεχομένου, αντί να προσφέρει απλώς τις ίδιες επιλογές σε όλους τους χρήστες.

Τα αρχέτυπα χρηστών (personas) εστιάζουν σε ορισμένες πτυχές του πώς μια ομάδα ανθρώπων σκέφτεται, συμπεριφέρεται, επικοινωνεί. Δημιουργώντας μια συγκεκριμένη εικόνα του χρήστη, οι σχεδιαστές αποκτούν μια εικόνα για τα στοιχεία που πρέπει να έχει μια διεπαφή χρήστη και πώς ένα target group είναι πιθανό να ανταποκριθεί σε αυτά τα στοιχεία. Εστιάζουμε στους πιο σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν μια προσωπικότητα: τα κίνητρα, τη συμπεριφορά και τους στόχους.

Υπάρχουν μελέτες (Almeshari et. al, 2019) που δείχνουν πώς ένας ψηφιακός οδηγός είναι σε θέση να δημιουργήσει ένα μοντέλο χρήστη από μια «ψυχρή εκκίνηση» (δηλαδή, χωρίς άλλες πληροφορίες) απλώς θέτοντας τις δύο ερωτήσεις σχετικά με τα κίνητρα του χρήστη να επισκεφθεί το μουσείο και πώς θα έκριναν την επιτυχία του την επίσκεψή τους. Αυτή είναι μια τρομερή πρόκληση σε περιβάλλοντα όπως τα μουσεία, όπου οι επισκέπτες είναι, ως επί το πλείστον, επισκέπτες για πρώτη φορά και η χρήση τους γίνεται για μια σχετικά σύντομη περίοδο λειτουργίας. Μια πολλά υποσχόμενη απάντηση σε αυτό περιλαμβάνει τη χρήση αρχικών δεδομένων για τη συσχέτιση ενός χρήστη με μια συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών και ως εκ τούτου μοντελοποιούν τον χρήστη ή συνάγουν άλλα στοιχεία σχετικά με τις προτιμήσεις και τις ανάγκες του.

Οι 5 διαφορετικές κατηγορίες (Falk, 2016) που κατατάσσονται οι επισκέπτες ενός εκθεσιακού χώρου είναι οι παρακάτω:

- Εξερευνητές (Explorers): Επισκέπτες που είναι περίεργοι και οδηγούνται να εξερευνήσουν με γενικό ενδιαφέρον για το περιεχόμενο του μουσείου. Ελπίζουν να βρουν κάτι που θα τραβήξει την προσοχή τους και θα ενισχύσει την μαθησιακή τους εμπειρία.
- Συνοδοί (Facilitators): Επισκέπτες που έχουν κοινωνικό κίνητρο για την επίσκεψή τους και επικεντρώνονται κυρίως στο να επιτρέψουν την εμπειρία και τη μάθηση των άλλων στην ομάδα που τους συνοδεύει.
- Επαγγελματίες (Professionals): Επισκέπτες που έχουν ισχυρή σύνδεση μεταξύ της επίσκεψής τους στο μουσείο και των προσωπικών ή επαγγελματικών τους παθών. Επισκέπτονται ώστε να ικανοποιήσουν έναν στόχο που σχετίζεται με το περιεχόμενο.
- Κυνηγοί Εμπειρίας (Experience Seekers): Επισκέπτες που παρακινούνται κυρίως από τη φήμη και το κύρος του μουσείου ως προορισμό. Ικανοποιούνται κυρίως από το γεγονός και μόνο ότι έχουν επισκεφθεί το μουσείο.
- Επισκέπτες Επαναφόρτισης (Rechargers): Επισκέπτες που επιδιώκουν να έχουν μια στοχαστική, πνευματική ή αποκαταστατική εμπειρία και βλέπουν το μουσείο ως ένα καταφύγιο από την καθημερινή ρουτίνα ή ως έναν τρόπο για να ενισχύσουν τις πνευματικές τους πεποιθήσεις.

Στην έρευνα των Almeshari, Dowell, Nyhan, διάφοροι συμμετέχοντες, που επισκέφθηκαν ένα ερευνητικό κέντρο κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο στο τέλος της επίσκεψής τους. Περιλάμβανε ένα σύνολο ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής με βάση τους πέντε παράγοντες που χαρακτηρίζουν τις προσωπικότητες των επισκεπτών στην περιγραφή του Falk. Οι πέντε παράγοντες είναι το κίνητρο επίσκεψης, τα κριτήρια επιτυχίας της επίσκεψης, οι κοινωνικές πιυχές, η γνώση του περιεχομένου του μουσείου και ο αριθμός των επισκέψεων (λιγότερο σημαντικό). Έπειτα τους δόθηκαν οι 5 κατηγορίες των personas που αναλύθηκαν παραπάνω και τους ζητήθηκε να αυτοπροσδιοριστούν με μία από τις κατηγορίες αυτές.

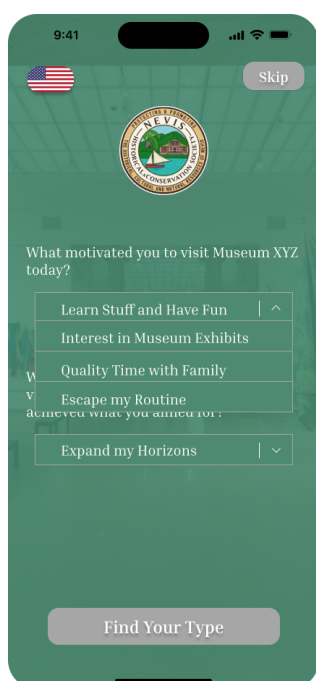
Οι συμμετέχοντες μπόρεσαν να ταιριάξουν τους τύπους που αυτοαξιολόγησαν με αυτούς που πήραν από το ερωτηματολόγιο σε αρκετά καλό βαθμό. Αυτό σημαίνει ότι στους χρήστες ενός ψηφιακού οδηγού μπορούν να τεθούν οι δύο ερωτήσεις σχετικά με τα κίνητρα και τα κριτήρια επιτυχίας της επίσκεψης τους και ο οδηγός θα είναι σε θέση να προσδιορίσει αξιόπιστα την προσωπικότητα του επισκέπτη τους, εντός της ταξινόμησης Falk. Κατά συνέπεια μπορεί να δημιουργήσει το μοντέλο χρήστη και να εξατομικεύσει κύρια χαρακτηριστικά της εφαρμογής ανάλογα με το μοντέλο χρήστη.

## Δημιουργία Πρωτοτύπου Εφαρμογής

Ενδεικτικά μπορούμε να αναφερθούμε σε μερικές από τις κύριες πρωτότυπες οθόνες της εφαρμογής που σχεδιάσαμε. Να σημειωθεί πως για την ανάπτυξη των οθονών, έγινε χρήση του εργαλείου Figma και χρησιμοποιήθηκαν πλαίσια για σχεδίαση σε κινητή συσκευή. Το αρχείο με τις οθόνες συμπεριλαμβάνεται στο παραδοτέο της εργασίας με τίτλο “Museum Navigation App”.

### Οθόνες Αφετηρίας

Από τη στιγμή που ο χρήστης ανοίγει την εφαρμογή, πρέπει να καταναλώνει την ελάχιστη δυνατή ενέργεια για την εξοικείωση του με την εφαρμογή, δίνοντας πλεονέκτημα στη χρήση της από πρωτόπειρους χρήστες ή χρήστες που δεν έχουν μεγάλη εμπειρία στη χρήση υπολογιστών. Ο χρήστης καλωσορίζεται από μερικά μηνύματα που εξηγούν τη χρησιμότητα της εφαρμογής και οδηγείται στην καρτέλα του ερωτηματολογίου για την εξατομικεύση της εμπειρίας του, αν ο ίδιος δεν επιθυμεί να την παραλείψει.



Για την επιλογή των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο, έγινε χρήση μενού πολλαπλών επιλογών, έπειτα από κάθε ερώτηση. Αυτό συμβαίνει μιας και η έρευνα που αναφέραμε παραπάνω έχει ένα κλειστό σύνολο από απαντήσεις, ώστε να κατατάξει με σωστό τρόπο τον καινούριο χρήστη σε μια από τις 5 κατηγορίες.

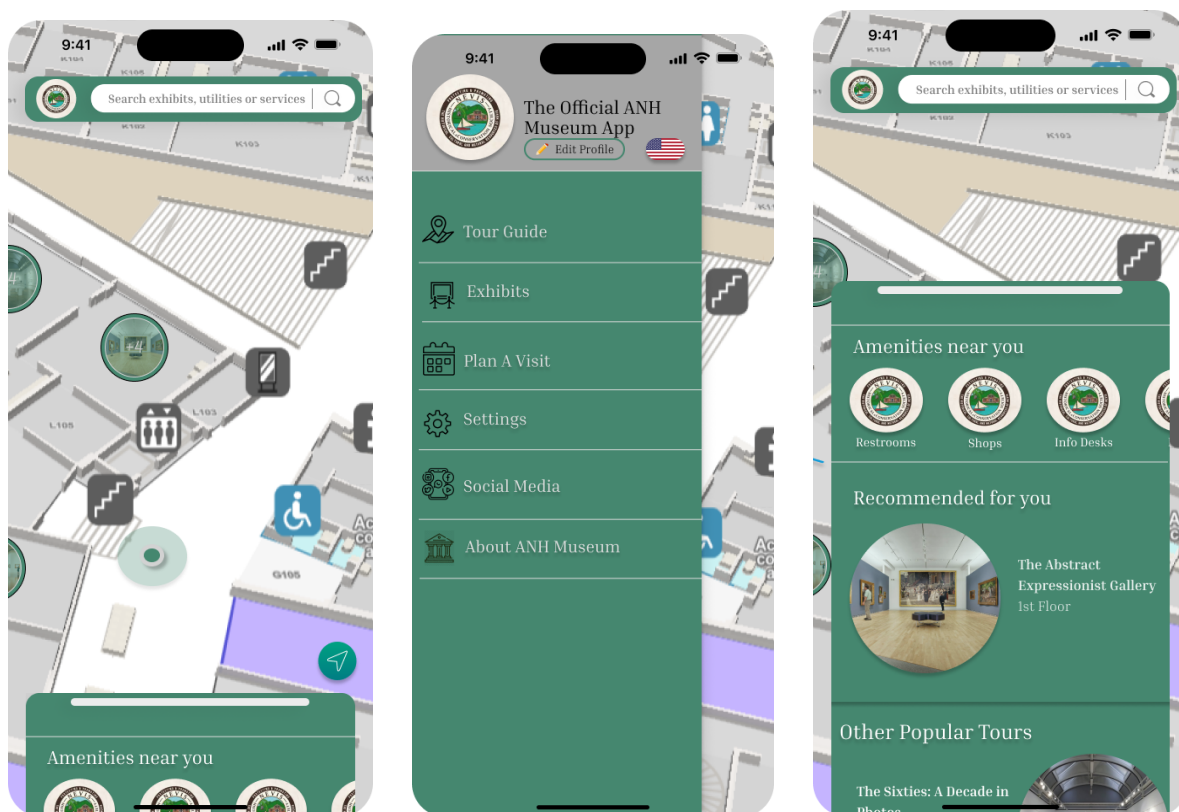
Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει επίσης την αλλαγή γλώσσας από το μενού πάνω αριστερά. Θα μπορούσε επίσης να δοθεί δυνατότητα φωνητικής αναγνώρισης για το στυλ αλληλεπίδρασης με το χρήστη, κάτι που ίσως να μην ήταν και τόσο βιώσιμο, μιας και τα μουσεία είναι χώροι που υπόκεινται σε επίπεδα υψηλού θορύβου.

Μόλις ο χρήστης ολοκληρώσει το ερωτηματολόγιο θα ανακατευθυνθεί στη βασική οθόνη της εφαρμογής που θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

## Βασική Οθόνη Συστήματος

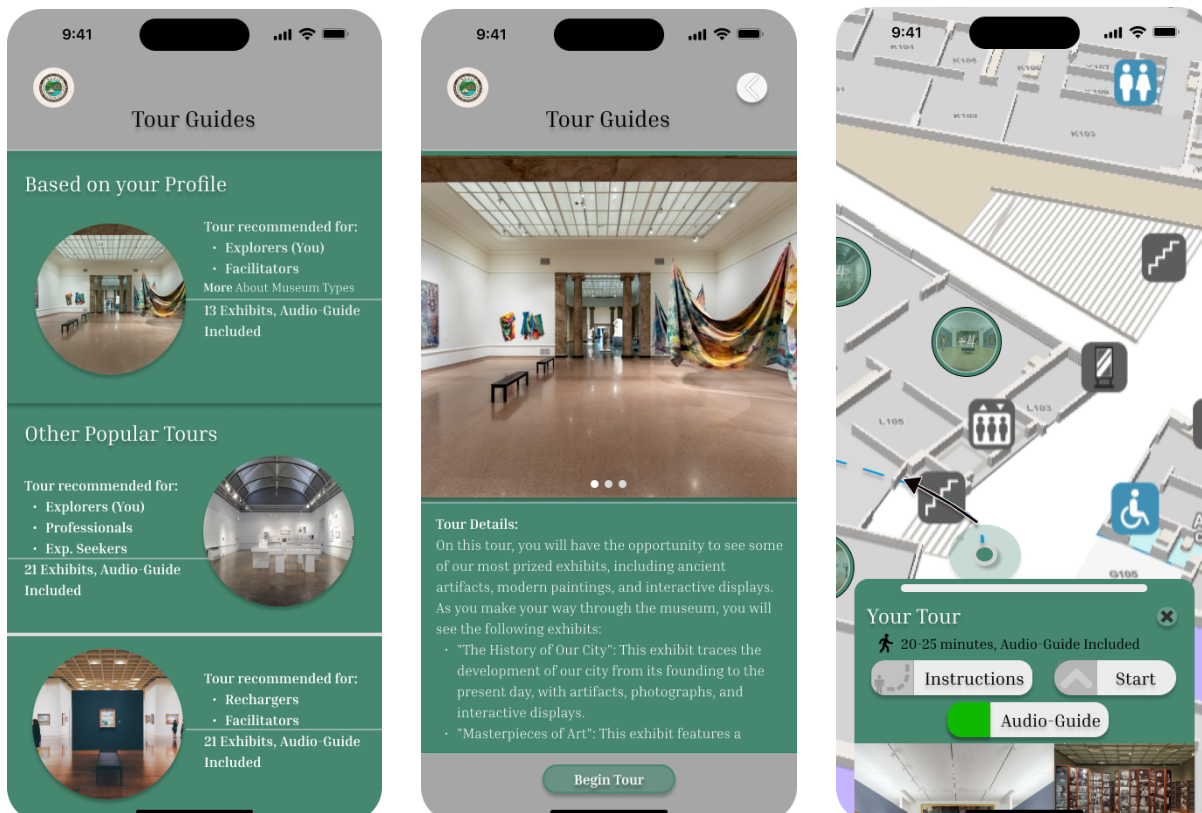
Η βασική οθόνη της εφαρμογής είναι ανάγκη να περιέχει 3 βασικά στοιχεία:

1. Το χάρτη που αναπαριστά τον εκθεσιακό χώρο, μαζί με στοιχεία που ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει για την επίτευξη της διαδραστικότητας. Περιέχει λοιπόν εικονίδια διαφορετικού σχήματος για να δηλώσει τα εκθέματα και τις υπηρεσίες, ώστε ο διαχωρισμός να γίνεται με εύκολο τρόπο από το χρήστη. Επίσης τα χρώματα των δωματίων διαφέρουν, ώστε να ξεχωρίζουν οι χώροι έκθεσης από τις υπηρεσίες (τουαλέτες, εστιατόρια) και τους διαδρόμους του μουσείου. Αυτός είναι ένας τρόπος για να ξεχωρίσει και ο χώρος του μουσείου με τον εξωτερικό χώρο.
2. Ένα μενού αναζήτησης, με το οποίο ο χρήστης θα αναζητά εκθέματα και υπηρεσίες στο χώρο. Στο μενού μπορούμε να ενσωματώσουμε και ένα κουμπί πλοήγησης στα υπόλοιπα μενού, μέσω ενός side navigation bar. Εκεί έχουμε ενσωματώσει και κάποιες λειτουργίες (Plan a Visit, Social Media Integration), που εδώ δε θα υλοποιηθούν μιας και επικεντρωθήκαμε στην υλοποίηση της πλοήγησης, όμως αποτελούν ένα καλό παράδειγμα για το τι θα περιείχαν τα μετέπειτα βήματα για το σχεδιαστή.
3. Ένα βοηθητικό μενού, που θα προσφέρει πληροφορίες (“Recommended for you”) για τα προτεινόμενα εκθέματα του χώρου (που εννοείται πως θα είναι συνυφασμένα με τον τύπο του επισκέπτη) καθώς και ένα μενού με το οποίο ο χρήστης θα μπορεί να εντοπίσει τις κοντινότερες υπηρεσίες (“Amenities Near You”) του χώρου, από το σημείο που βρίσκεται.



## Οθόνη Πλοήγησης

Όπως είδαμε και στην ανάλυση εργασιών, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να βρεί οδηγίες για πλοήγηση στα εκθέματα και στις υπηρεσίες του χώρου. Αυτό μπορεί να γίνει είτε από το μενού αναζήτησης, είτε από τη σελίδα του κάθε εκθέματος, είτε και από το χάρτη, πατώντας το κατάλληλο εικονίδιο. Μέσω της εξατομίκευσης του χρήστη, η εφαρμογή μπορεί να προτείνει συμβατές με το χρήστη ξεναγήσεις για να προσφέρει μια ευχάριστη εμπειρία περιήγησης στο χώρο. Αφού δει παραπάνω λεπτομέρειες για την ξενάγηση, μπορεί να δει τη διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει, καθώς επίσης να επιλέξει και τη χρήση οπτικοακουστικών μέσων ξενάγησης για την περαιτέρω εξοικείωση του με τα εκθέματα.







## Οθόνη Εκθεμάτων

Τέλος, υλοποιήσαμε μια οθόνη που λειτουργεί ως κατάλογος για τα εκθέματα του μουσείου. και παρέχει στο χρήστη οπτικοακουστικά μέσα για την ενημέρωση του για αυτά. Εκτός από φωτογραφίες/βίντεο των χώρων έκθεσης, παρέχει και μικρές περιγραφές για τα εκθέματα σε κάθε χώρο, όπως ακριβώς οι λεζάντες στους τοίχους των εκθεσιακών χώρων. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να πλοηγηθεί στο συγκεκριμένο έκθεμα μέσω της επιλογής στο κάτω μέρος της οθόνης.

Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει τα διάφορα δωμάτια με τη χρήση ενός drop menu, αλλά και να επιλέξει αγαπημένα δωμάτια. Αυτό έχει δύο βασικά πλεονεκτήματα. Πρώτον, δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για την εύκολη εύρεση των αγαπημένων δωματίων κατά την άφιξη του στο χώρο, αν θεωρηθεί πως έχει κατεβάσει την εφαρμογή εκ των προτέρων και θέλει να μεταβεί άμεσα σε κάποιο συγκεκριμένο έκθεμα. Δεύτερον, δίνει τη δυνατότητα για συσχέτιση των δεδομένων των χρηστών που έχουν απαντήσει το ερωτηματολόγιο και έχουν καταταχθεί σε ένα αρχέτυπο επισκεπτών και των προτιμήσεων τους στο συγκεκριμένο χώρο, για μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος εξατομίκευσης.



## Βιβλιογραφικές Αναφορές

Almeshari, Moneerah & Dowell, John & Nyhan, Julianne. (2019). Using Personas to Model Museum Visitors. 10.1145/3314183.3323867.

Falk, John. (2016). Identity and the Museum Visitor Experience. 10.4324/9781315427058.

Nielsen, Jakob, & Landauer, Thomas K.: A mathematical model of the finding of usability problems," Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213.

Tullis, Thomas & Stetson, Jacqueline. (2006). A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability.

Wenger, M. J. (1993). Advances in Human-Computer Interaction, Vol. 3. Edited by H. Rex Hartson and Deborah Hix 1992, 288 pages, Norwood, NJ: Ablex Publishing ISBN 0-89391-751-6. Ergonomics in Design, 1(4), 38-38. <https://doi.org/10.1177/106480469300100410>

Αβούρης, Ν. & Κατσάνος, Χ. & Τσέλιος, Ν. & Μουστάκας, Κ., Εισαγωγή στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή. (2016). Εκδόσεις Παν. Πατρών. Κεφ. 7.5.7: Παραδείγματα σχεδιασμού πρωτότυπων οθονών (σελ. 252)