

Διαδραστικό Σύστημα Ύφανσης Αργαλειού Για Υποστήριξη Εκθέματος Στο Βιομηχανικό Μουσείο Ερμούπολης.

Μαλεβίτης Μάξιμος
Συρρής Στυλιανός
Δημητρόπουλος Κωνσταντίνος
Κυριάκου Αγγελική
Δημητρόπουλος Αναστάσιος
Βάκα Στέλλα

- Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων, Στούντιο 7Α.
- Βιομηχανικό Μουσείο Ερμούπολης

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ενσωμάτωση διαδραστικών εφαρμογών στα μουσεία. Σκοπεύουν στην φυσική αλληλεπίδραση με τα εκθέματα, γεγονός που αυξάνει την εμπειρία του χρήστη-επισκέπτη. Στην Ελλάδα δεν έχουν αναπτυχθεί αντίστοιχα συστήματα, υπάρχουν μεμονωμένες περιπτώσεις. Συνήθως όχι μόνο υστερούν σε βιωματικές εμπειρίες, αλλά και σε απλή πληροφόρηση. Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε ένα τέτοιο διαδραστικό σύστημα για να υποστηρίξει το έκθεμα του Βιομηχανικού Αργαλειού στο Βιομηχανικό Μουσείο Ερμούπολης. Ακολουθήθηκαν μέθοδοι έρευνας, σχεδίασης, πρωτοτυποποίησης και αξιολόγησης. Στη φάση της έρευνας

έγινε έρευνα γραφείου σε υπάρχοντες εφαρμογές, συνεντεύξεις, επισκέψεις και παρατήρηση στο Βιομηχανικό Μουσείο Ερμούπολης, στο λαογραφικό μουσείο του Αιγίου και στο μουσείο Επιστημών του Λονδίνου. Στη φάση της σχεδίασης αναπτύχθηκε το διαδραστικό μας σύστημα το οποίο αποτελείται από 2 μέρη. Το ένα παρέχει πληροφορία στον επισκέπτη του μουσείου μέσω μιας πολυαπτικής διεπαφής ενώ το άλλο προσφέρει μια βιωματική εμπειρία ύφανσης σε φυσικό πρωτότυπο αργαλειό, το αποτέλεσμα του οποίου παραμένει ψηφιακό. Στη φάση της πρωτοτυποποίησης κατασκευάστηκαν τρεις μακέτες και στη φάση της αξιολόγησης έλαβαν μέρος 24 χρήστες, ηλικίες από 15 έως 60 ετών. Τα αποτελέσματα ήταν πολύ θετικά και τα προβλήματα που προέκυψαν αναμενόμενα.

Λέξεις Κλειδιά

διαδραστικό σύστημα; βιωματική μάθηση; μουσείο; αργαλειός; πολιτισμική κληρονομιά; Βιομηχανικό Μουσείο Ερμούπολης; Σύρος;

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous; See <http://acm.org/about/class/1998> for

the full list of ACM classifiers. This section is required.

Εισαγωγή

Η εργασία μελετά τον σχεδιασμό ενός διαδραστικού συστήματος, σχεδιασμένο για την κατανόηση και απόκτηση εμπειρικής γνώσης πάνω στο έκθεμα βιομηχανικού αργαλειού του Βιομηχανικού Μουσείου Ερμούπολης. Το σύστημα αποτελείται από πρωτότυπο αργαλειού που έχει τις πιο θεμελιώδεις λειτουργίες του εκθέματος. Το φυσικό μοντέλο επικοινωνεί μέσω μικροεπεξεργαστή με μια οθόνη η οποία παρέχει πληροφορίες για το έκθεμα αλλά και οδηγίες λειτουργίας του συστήματος για τους χρήστες. Στην ολοκλήρωση τη εμπειρίας οι χρήστες παίρνουν ένα ηλεκτρονικό αναμνηστικό μαζί τους, παράγωγο της χρήσης που έχουν κάνει μέσα στο σύστημα.

Έρευνα

Για την έρευνα χρησιμοποιήσαμε αρχικά ένα εργαλείο για την πλήρη κατανόηση του προβλήματος που θα λύσουμε, με καθαρά περιγραφικό χαρακτήρα το ΑΕΙΟΥ (Activities, Environment, Interactions, Objects, Users).



Εικόνα 1. Εργαλείο ΑΕΙΟΥ

Κατά την διάρκεια του project δανειστήκαμε εργαλεία από το Σχεδιασμό Πλαισίου, όπως Συνεντεύξεις, Διαγράμματα Δραστηριοτήτων, Δοκιμές Χρηστών με πρωτότυπα, Αξιολογήσεις. Ακολουθήσαμε σπειροειδές μοντέλο, διγράφοντας τρεις κύκλους, καθένας από τους οποίους είχε κατασκευή πρωτοτύπου, δοκιμές με χρήστες και

συγκέντρωση θετικών και αρνητικών παρατηρήσεων. Ακολουθούσε επανασχεδίαση πρωτοτύπου βάση των πορισμάτων των προηγούμενων κύκλων.

Συνεντεύξεις

Μιλήσαμε με ανθρώπους που θα μπορούσαν να μας βοηθήσουν να καθορίσουμε το πλαίσιο της εφαρμογής. Ο υπεύθυνος του βιομηχανικού μουσείου μας έδωσε τις πρώτες απαραίτητες πληροφορίες, γύρω από την πολιτισμική κληρονομιά πίσω από τον αργαλειό και την ιστορική του σημασία στο νησί της Σύρου. Οι συνεντεύξεις που ακολούθησαν συνέβαλλαν στην κατανόηση της λειτουργίας ενός αργαλειού (1. Ελένη Κ., 85 ετών, Υφάντρα με ιδιόκτητο αργαλειό, 2. Αδελφή Θεονύμφη, 70 ετών, Υφάντρα στο Μοναστήρι Αγ. Βαρβάρας στη Σύρο με 50 χρόνια εμπειρίας, συνεχίζει μέχρι και σήμερα την τέχνη αυτή) και στην εμπλούτιση του κοινωνικού πλαισίου του εκθέματος (3. Αντωνία Ξ., πρώην εργάτρια στο εργοστάσιο που βρισκόταν το έκθεμα).

Μετά την αρχική έρευνα πεδίου και την διεξαγωγή των πρώτων συμπερασμάτων έγινε μελέτη της ανθρώπινης φύσης και της δημιουργίας εμπειριών μάθησης σε χώρους μουσείου. Η συγκεκριμένη μελέτη αναλύει την ανθρώπινη εμπειρία που συσχετίζεται με την μάθηση σε τρεις βασικούς παράγοντες, οι οποίοι κάνουν τον κάθε χρήστη ξεχωριστό.

Personal level	Social level	Physical level
<ul style="list-style-type: none"> • People are curious by nature • wanting to learn is what makes us human • Learning is not only about fact it is also an emotional experience • A deeply felt interest enhances the learning process • Through our limbic system we emotionally tag and label our experiences - part of our brain which regulates memory • Most people are at a higher level of awareness when encountering a new environment • Memorable experiences have an emotional label • Knowledge always builds on existing knowledge • Pre-knowledge is a strong base for further learning 	<ul style="list-style-type: none"> • People are intristically social • Learning is a social process and is not isolated • Learning process is strongly mediated through: <ul style="list-style-type: none"> ○ spoken language ○ body language ○ observation ○ symbols ○ use of socio-cultural means ○ shared value system 	<ul style="list-style-type: none"> • The physical context starts at home with leaflets or websites of the museums. • content delivery: Is there a multitude of interpretation devices? • Architecture and large scale environment: Can the visitor also sit down and rest for some contemplation? • Reinforcing events & experiences outside the museum

Εικόνα 2. Μελέτη ανθρώπινης φύσης και δημιουργία εμπειριών μάθησης σε χώρους μουσείου

Περιπτώσεις Χρήσης

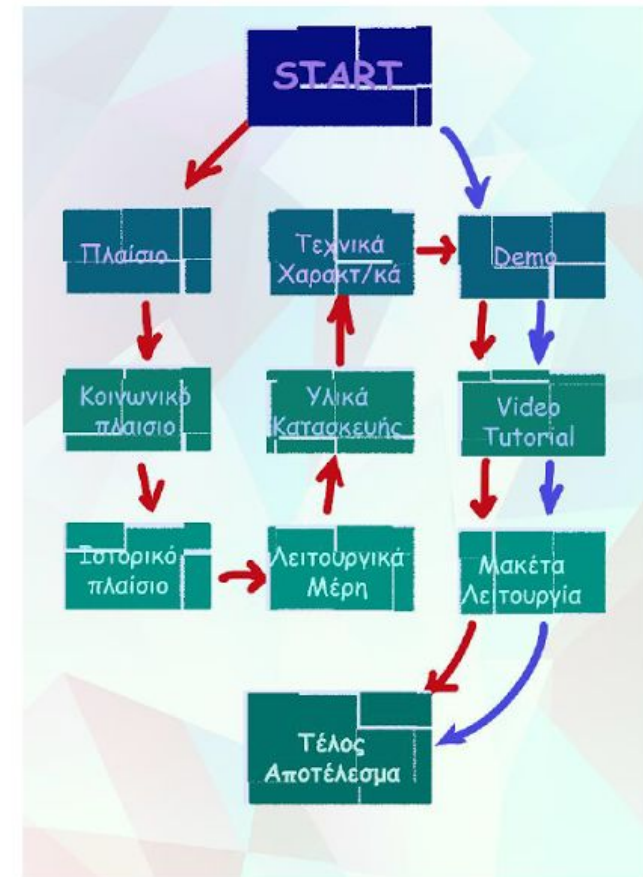
Έχουμε καθορίσει ότι η εφαρμογή μας θα εξυπηρετεί το πολύ τρία άτομα.

Η εφαρμογή θα στηθεί δίπλα στο πραγματικό έκθεμα.

Οι επισκέπτες του μουσείου μπαίνουν μέσα στο δωμάτιο του αργαλειού. Αφού παρατηρούν τα εκθέματα πλησιάζουν την εφαρμογή. Μπροστά τους βρίσκεται πάνω σε μία επιφάνεια μια απλοποιημένη μακέτα του αργαλειού με τα βασικά του μέρη. Στη βάση υπάρχουν τέσσερα κουμπιά πλοήγησης. Λίγο πιο πάνω από την μακέτα βρίσκεται μια οθόνη. Με τα κουμπιά πλοήγησης οι χρήστες αρχίζουν να αλληλεπιδρούν με την εφαρμογή. Αρχικά βρίσκονται στο μενού έναρξης όπου και τους δίνονται τρεις επιλογές. Η πρώτη είναι βιβλιογραφικές πληροφορίες γύρω από τον αργαλειό, η δεύτερη τεχνικά χαρακτηριστικά και ανάλυση των επιμέρους μερών και η Τρίτη ένα βίντεο λειτουργίας του αργαλειού και της μακέτας.

Χωρίσαμε τους χρήστες μας ανάλογα με τα κίνητρά τους σε δύο βασικές κατηγορίες: εκείνους που ζητάνε την ολοκληρωμένη και δομημένη γνώση και εκείνους που μαθαίνουν εμπειρικά. Οι δύο αυτές κατηγορίες ζητάνε

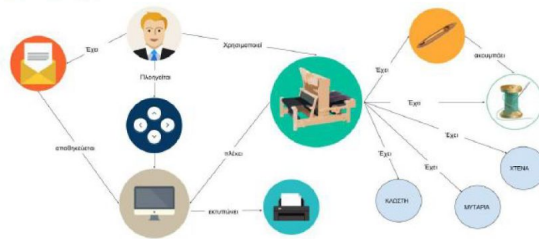
διαφορετικά πράγματα από μια εφαρμογή και μια εμπειρία και είναι αναγκαίο να του λάβουμε υπόψη μας όλους.



Εικόνα 3. Περιπτώσεις Χρήσης

Σχεδίαση

Στη φάση της σχεδίασης αναπτύχθηκε το διαδραστικό μας σύστημα το οποίο αποτελείται από 2 μέρη. Το ένα παρέχει πληροφορία στον επισκέπτη του μουσείου μέσω μιας πολυαπτικής διεπαφής ενώ το άλλο προσφέρει μια βιωματική εμπειρία ύφανσης σε φυσικό πρωτότυπο αργαλειό, το αποτέλεσμα του οποίου παραμένει ψηφιακό. Είσοδος δεδομένων στο σύστημα αποτελούν το πρωτότυπο και η πολυαπτική οθόνη, ενώ έξοδος μόνο η τελευταία. Για την πληροφόρηση, η αρχιτεκτονική της εφαρμογής σκοπεύει στη γρήγορη προσπέλαση της πληροφορίας και ευκολία στην εύρεση ενδιαφερόντων των χρηστών. Για την σχεδίαση μιας εμπειρίας που κρατάει την ουσία της χρήσης του αργαλειού αποφασίσαμε να κρατήσουμε μόνο τα πιο βασικά μέρη και να τονίσουμε στην λειτουργικότητα και στην αίσθηση της διαδικασίας. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του πρωτοτύπου, το οποίο είναι ένας μικρός απλουστευμένος αργαλειός. Διαθέτει ηλεκτρικά κυκλώματα σε κάθε κινούμενο μέρος του και επικοινωνεί δεδομένα μέσω μικροεπεξεργαστή Arduino στη μηχανή παιχνιδιών Unity.



Εικόνα 4. Σχεδιασμός Περιβάλλοντος

Πρωτοτυποποίηση

Κάναμε τρία πρωτότυπα εκ των οποίων τα δύο ήταν λειτουργικά.

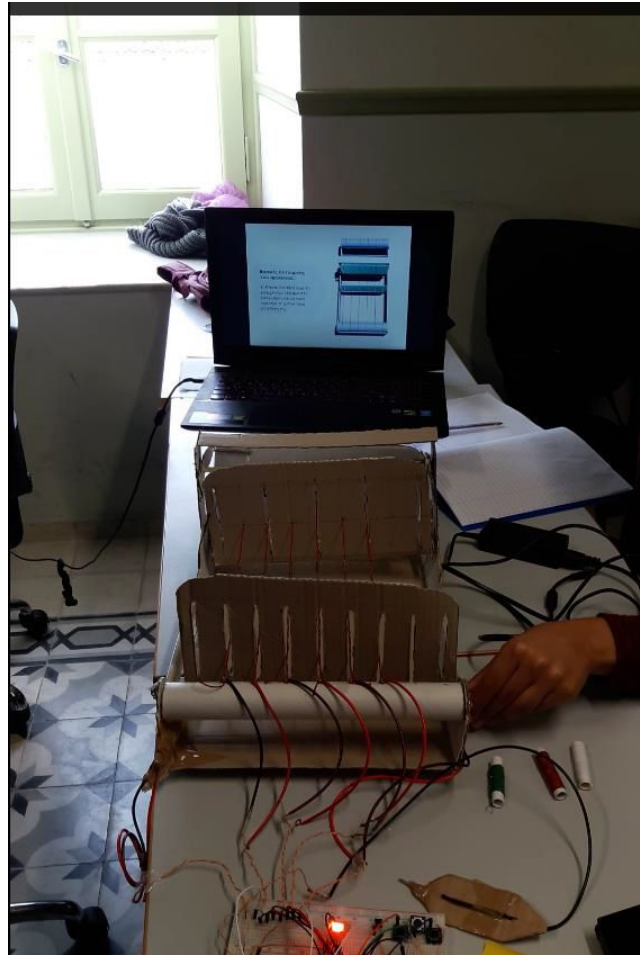
Αρχικά η πρώτη μακέτα είχε λειτουργικά μέρη. Είναι μια

απλή απεικόνιση του φυσικού μόνο πρωτοτύπου. Έγινε πολύ νωρίς στη διαδικασία σχεδίασης και βοήθησε την ομάδα να αντιληφθεί πρακτικά την λειτουργία κάθε μέρους ενός αργαλειού και την αλληλεπίδραση του υφαντή με αυτόν. Έγιναν δοκιμές χρηστών και συλλογή διορθώσεων, σηματοδοτώντας το κλείσιμο του πρώτου κύκλου.



Εικόνα 5. Μακέτα 1η

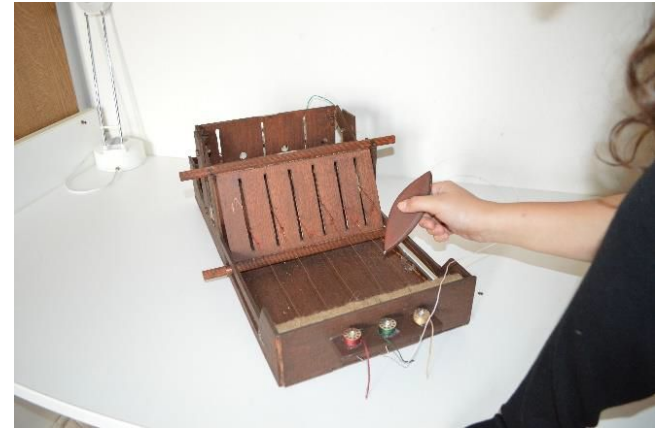
Έπειτα κάναμε μια δεύτερη μακέτα την οποία συνδέσαμε με Arduino και με αυτή κάναμε το δεύτερο κύκλο δοκιμών χρηστών.



Εικόνα 6. Μακέτα 2η, σύνδεση με arduino

Τελικό πρωτότυπο

Με αυτό το πρωτότυπο κάναμε και τις αξιολογήσεις. Είναι ξύλινο και έχει ενσωματωμένες όλες τις λειτουργίες. Έτσι κλείνει ο τρίτος και τελευταίος κύκλος σχεδίασης και αξιολόγησης του συστήματος.

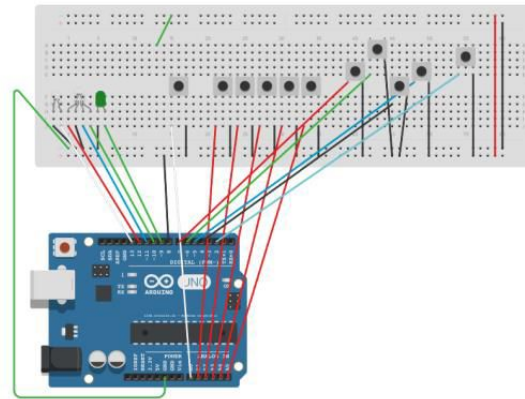


Εικόνα 7. Τελικό πρωτότυπο

Εφαρμογή

Η διεπαφή της εφαρμογής πέρασε από πολλά στάδια, αξιοποιώντας τις πληροφορίες που μαζεύτηκαν από τις δοκιμές και τις αξιολογήσεις (σε αυτό το άρθρο δεν εμφανίζονται οι φωτογραφίες από την εφαρμογή λόγω της εκτύπωσης).

Τεχνολογία

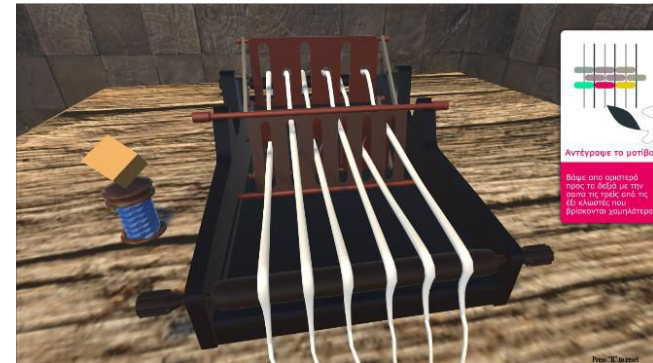


Εικόνα 8. Τελική συνδεσμολογία Arduino

Unity



Εικόνα 9. Προηγούμενη έκδοση διεπαφής του παιχνιδιού

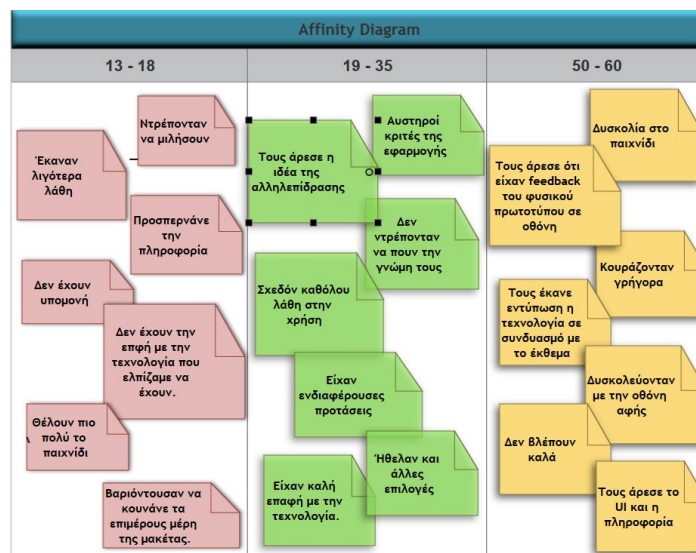


Εικόνα 10. Τελική έκδοση διεπαφής του παιχνιδιού

Αξιολογήσεις

Έγιναν αξιολογήσεις σε 12 ζευγάρια, ηλικίες από 15 έως 60 ετών. Η πρώτη αξιολόγηση (Ζευγάρι 0) αντιμετώπισε πολλές δυσκολίες, από τις οποίες πολλές διορθώθηκαν. Οι επόμενες 11 αξιολογήσεις έγιναν με την ανανεωμένη έκδοση του συστήματος. Έγιναν ακόμη 2 αξιολογήσεις ατομικές αυτή τη φορά και λιγότερο αυστηρές στη διαδικασία, με τον κ. Αχιλλέα Δημητρόπουλο του Βιομηχανικού Μουσείου Ερμούπολης και με την Αδελφή Θεονύμφη του μοναστηριού "Αγία Βαρβάρα" στο Κίνι. Το μοναστήρι αυτό είναι γνωστό στη Σύρο για τα πλεκτά που υφαίνουν οι μοναχές εδώ και ένα αιώνα σε αργαλιούς και είναι ακόμη σε λειτουργία.

Κάναμε και ένα δεύτερο Affinity Diagram για την οπτικοποίηση της πληροφορίας που πήραμε από τις αξιολογήσεις ώστε να χαρακτηρίσουμε τους χρήστες μας. Τους χωρίσαμε ηλικιακά με βάση τις μεγαλύτερες διαφορές ανά ομάδες.



Εικόνα 11. Ηλικιακές ομάδες χρηστών - χαρακτηριστικά

Διορθώσεις με βάση την αξιολόγηση.

Με βάση τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων έγιναν μερικές διορθώσεις στην αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα.

- Το UI περιλαμβάνει πλέον πληροφορίες με γραπτό λόγο
- Τα στοιχεία του UI έγιναν πιο ευανάγνωστα
- Ο αριθμός των στοιχείων UI ανά πάσα στιγμή στην εικόνα μειώθηκε
- Άλλαξε η οπτική του αργαλειού
- Έγιναν μικρές αλλαγές στις κάμερες του παιχνιδιού
- βελτιώθηκε η μακέτα
- μικροαλλαγές στον κώδικα του arduino

References

Desktop Research – Collecting Data

- o <https://www.britannica.com/technology/history-of-technology/The-20th-century>
- o http://www.academia.edu/11784826/%CE%97_%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%AF%CE%B1_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%95%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%8D%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%82_%CF%84%CE%AD%CE%BB%CE%B7_19%CE%BF%CF%85_%CE%B1%CE%B9%CF%8E%CE%BD%CE%B1_-1940_The_Industry_of_Hermoupolis_Master_Thesis_University_of_Crete_2003
- o <https://www.mytoursapp.com/>
- o <https://www.oncell.com/>
- o <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/making-museums-mobile-personalised-and-interactive-experience>
- o <https://www.moma.org/visit/index#personal>
- o <http://www.win.tue.nl/~mpechen/publications/pubs/PechenizkiyPATCH07.pdf>
- o http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-02247-0_20#page-1
- o <http://mw2015.museumsandtheweb.com/paper/personal-and-social-designing-personalised-experiences-for-groups-in-museums/>
- o <https://www.artsmart.com/about/why-luxury-private->

art-tours/

<http://soundcommunication.holdcom.com/bid/70940/Museum-Audio-Marketing-Trend-Personalized-Audio-Tours>

- o http://www.benchmarkinstitute.org/t_by_t/exhibits/introducing.htm
- o https://cs.wellesley.edu/~hcilab/publication/synflo_teil16.pdf
- o <http://www.sciencemuseum.org.uk/>
- o <http://mw2016.museumsandtheweb.com/paper/evaluating-tangible-and-multisensory-museum-visiting-experiences-lessons-learned-from-the-mesch-project/>
- o <https://www.artsmart.com/about/why-luxury-private-art-tours/>
- o <http://www.slideshare.net/RubenSmit/museum-experience-as-defined-by-john-falk-lynn-dierking-2013>
- o <https://museumgeek.xyz/2014/08/09/when-is-a-museum-experience/>
- o http://www.matia.gr/7/71/7106/7106_1_5.html
- o <https://www.vice.com/gr/article/imera-tis-gynaikas-sygxrones-ergatries-klwstoufantourgias>
- o http://www.stiafilco.com/gr/comp_industry.asp
- o <http://www.imerisia.gr/article.asp?catid=26510&subid=2&pubid=110945246>