

**«Εκπαιδευόντας στον πολιτισμό με το σύστημα PACE  
(Personalized Augmented Cultural Experience-  
Προσωποποιημένη, Επαυξημένη, Πολιτιστική Εμπειρία).  
Μελέτη περίπτωσης: Εθνική Πινακοθήκη – Πίνακας  
ζωγραφικής «Παιδική Συναυλία» του Γεώργιου Ιακωβίδη»**

**Τριχόπουλος Γεώργιος**

Καθηγητής Πληροφορικής και Μουσικής, Μουσικό Σχολείο Μυτιλήνης  
gtricho@sch.gr

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Το PACE είναι ένα ερευνητικό, υπό εξέλιξη σύστημα το οποίο θα μπορεί να παρέχει σε επισκέπτες μουσείων, πινακοθηκών ή άλλων πολιτιστικών χώρων τη δυνατότητα μίας εξατομικευμένης εμπειρίας, παρουσιάζοντας τα εκάστοτε εκθέματα με εμπλουτισμένο τρόπο μέσω της χρήσης της τεχνολογίας AR (Augmented Reality). Η παρουσίαση αυτή θα διαφέρει από επισκέπτη σε επισκέπτη αλλά θα επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες όπως η κίνησή του στο χώρο, το πλήθος των επισκεπτών κ.ά. Απευθύνεται σε επισκέπτες όλων των ηλικιών, μαθητές ή όχι. Το PACE αποτελείται από μία κινητή εφαρμογή (app), ένα Server ο οποίος φιλοξενεί τη βάση δεδομένων, και ένα ιστότοπο. Για την αξιολόγηση του συστήματος και τη μέτρηση της εμπειρίας χρήστη, έχει μελετηθεί η εφαρμογή του στον πίνακα ζωγραφικής «Παιδική Συναυλία» του Γεώργιου Ιακωβίδη, ο οποίος βρίσκεται στην Εθνική Πινακοθήκη Αθηνών και σε ψηφιακή μορφή στο ψηφιακό μουσείο «Γεώργιος Ιακωβίδης» στα Χίδηρα Λέσβου (το πρώτο ψηφιακό μουσείο στην Ελλάδα στη γενέτειρα του ζωγράφου).

**Λέξεις κλειδιά:** Πολιτιστική εκπαίδευση, επαυξημένη πραγματικότητα, προσωποποίηση.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Πολλές έρευνες έχουν αποδείξει την αξία των τεχνολογιών Augmented Reality και Virtual Reality στους τομείς των γλωσσικών σπουδών, των κοινωνικών επιστημών, των μαθηματικών και φυσικών επιστημών καθώς επίσης και στην ιατρική, στις τέχνες, την ψυχαγωγία, στις διαφημίσεις και το μάρκετινγκ (Chang Kuo-En, 2014). Φαίνεται, σύμφωνα με τους Chang, Chang, Hou, Sung, Chao, Lee ότι η τεχνολογία AR δίνει ένα πολύ μεγάλο προβάδισμα - όσο αφορά την εκτίμηση τέχνης - στους επισκέπτες ενός μουσείου που την έχουν χρησιμοποιήσει κατά την ξενάγησή τους, σε σχέση με εκείνους που είτε χρησιμοποίησαν κάποιο συμβατικό οδηγό (μόνο με ήχο) είτε κινήθηκαν ανάμεσα στα εκθέματα ελεύθερα, χωρίς καθοδήγηση. Με άλλα λόγια, οι πρώτοι επισκέπτες - χρήστες στο τέλος της ξενάγησης γνώριζαν πολύ καλύτερα τα εκθέματα του μουσείου, είχαν ζήσει πιο έντονα την εμπειρία της

επίσκεψης και είχαν εμβαθύνει περισσότερο στα νοήματα των εκθεμάτων. Ένας οδηγός AR σε ένα μουσείο προωθεί τη συγκέντρωση και την οπτική εστίαση του επισκέπτη στα εκθέματα και επιτυγχάνει ένα επίπεδο ροής, που σημαίνει πρακτικά ότι ο τελευταίος τελικά διασκεδάζει, νιώθει όμορφα και αποκτά ένα εσωτερικό κίνητρο για τη συνέχιση και την επιμήκυνση της επίσκεψης.

Πολλές έρευνες στρέφονται προς την εξατομίκευση, την προσωποποίηση της εμπειρίας επίσκεψης σε πολιτιστικούς χώρους. Ο λόγος της εξατομίκευσης είναι απλός: Κάθε επισκέπτης σε ένα τέτοιο χώρο είναι μοναδικός. Έχει τις δικές του γνώσεις και εμπειρίες, έχει τις δικές του απαιτήσεις. Βασική προϋπόθεση για την ύπαρξη της εξατομίκευσης, είναι η καταγραφή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του χρήστη, δηλαδή ο σχηματισμός ενός προφίλ, πριν ή κατά τη διάρκεια επίσκεψης σε ένα πολιτιστικό χώρο. Αυτή η κατηγοριοποίηση των χρηστών έχει δοκιμαστεί με διάφορες μεθόδους, όπως για παράδειγμα μέσω οντολογικής προσέγγισης (Eardley W.A. et al., 2016), μέσω μεθοδολογικής προσέγγισης (Katz Shahar et al. 2014), μέσω έμμεσης προσέγγισης – αξιοποιώντας και τα κοινωνικά δίκτυα (Αντωνίου Angeliki et al., 2016), ή μέσω στατιστικής προσέγγισης (Pujol Laia et al., 2012), με βάση τις ηλικίες των επισκεπτών στο χώρο και τον τρόπο συμπεριφοράς τους.

Στην παρούσα εργασία προτείνεται ένα πλαίσιο (framework) κατηγοριοποίησης των επισκεπτών, βασισμένο στη μεθοδολογία των User Personas (UP) (Konstantakis Markos et al., 2017), εμπλουτισμένο με παράγοντες όπως είναι η ηλικία και η επίγνωση πλαισίου.

#### Επίγνωση πλαισίου

Σύμφωνα με τους (Dey A., Abowd G., Salber D., 2001), το πλαίσιο (context) είναι οποιαδήποτε πληροφορία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει την κατάσταση οντοτήτων (ατόμων, τοποθεσιών ή αντικειμένων) που θεωρούνται σχετικά με τη διάδραση μεταξύ ενός χρήστη και μίας εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένων του ίδιου του χρήστη και της εφαρμογής. Στο PACE, λαμβάνονται υπόψη κάποιοι από τους παράγοντες του πλαισίου, που σχετίζονται με το επίπεδο θορύβου στο χώρο που λειτουργεί η εφαρμογή, με την επεξεργαστική δύναμη της φορητής συσκευής και με την ανάλυση της οθόνης της.

Συγκεκριμένα, σε ένα σχετικά θορυβώδες περιβάλλον (μέχρι το επίπεδο των 50dB) η ένταση του ήχου μπορεί να αυξάνεται μέχρι 50%, ενώ σε υπερβολικά θορυβώδες περιβάλλον (όταν η ένταση περάσει το όριο των 70dB) ο ήχος της εφαρμογής διακόπτεται ως μη χρηστικός. Οποιαδήποτε προσπάθεια να ξεπεραστεί η ένταση του θορύβου από τον ήχο της εφαρμογής, θα οδηγούσε στο φαινόμενο Lombard (Varadarajan Vaishnevi, Hansen John H.L., 2006) και σε ακουστικά αποτελέσματα χειρότερα από τον ίδιο τον θόρυβο. Τα επίπεδα θορύβου θα μετρηθούν από το δίκτυο αισθητήρων ήχου, σε σχέση και με τη θέση του χρήστη μέσα στο χώρο.

Η επεξεργαστική δύναμη (της CPU και της GPU συνδυαστικά) της φορητής συσκευής στην οποία θα τρέχει η εφαρμογή, είναι καθοριστικός παράγοντας για τη σωστή λειτουργία της και κατ' επέκταση επηρεάζει την εμπειρία χρήστη. Μία αργή συσκευή δεν θα μπορέσει να απεικονίσει σωστά και με ομαλή ροή υψηλής

ανάλυσης τρισδιάστατα μοντέλα και animations. Έτσι, η εμπειρία χρήσης θα είναι αρνητική και μπορεί να οδηγήσει πολύ εύκολα στη διακοπή εκτέλεσης της εφαρμογής από το χρήστη. Επίσης η ανάλυση της οθόνης της συσκευής μπορεί να είναι περιοριστικός παράγοντας. Δεν έχει νόημα, ή ίσως προκαλέσει και σφάλματα εκτέλεσης, η προσπάθεια απεικόνισης υψηλής ανάλυσης γραφικών σε χαμηλής ανάλυσης οθόνη. Στο σύστημα PACE, για την αποφυγή των παραπάνω προβλημάτων, προτείνεται η εκτέλεση στο υπόβαθρο ελέγχων μετρήσεων (τύπου benchmarking) κατά την εγκατάσταση της εφαρμογής. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών θα χρησιμοποιηθούν ως παράμετροι εισόδου στην εκτέλεση της εφαρμογής.

Προσωποποιημένη εμπειρία χρήστη

Σύμφωνα με τους (Roto V et al., 2010), η εμπειρία χρήστη (UX) είναι συνολικά η εμπειρία που βιώνουμε κατά τη χρήση ενός προϊόντος, συστήματος ή υπηρεσίας, μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο. Αν αυτή η εμπειρία αφορά ένα πολιτιστικό προϊόν, μνημείο, χώρο, τότε μιλάμε για πολιτιστική εμπειρία χρήστη (CUX). Όπως λοιπόν αναφέρθηκε, στο σύστημα PACE, θέλουμε αυτή η εμπειρία να είναι προσωποποιημένη σύμφωνα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του κάθε χρήστη – επισκέπτη. Προκειμένου, να οδηγηθούμε σε αυτόν τον στόχο, είναι απαραίτητη η κατηγοριοποίηση των χρηστών, η αντιστοίχιση του κάθε επισκέπτη – χρήστη με κάποια προκαθορισμένη κατηγορία η οποία φυσικά έχει τα δικά της χαρακτηριστικά. Ο παραπάνω διαχωρισμός μπορεί να γίνει με την καταγραφή του προφίλ ενός επισκέπτη (profiling). Αυτό βέβαια δεν είναι καθόλου εύκολη υπόθεση καθώς ο τελευταίος θα βρεθεί στατιστικά στο χώρο μόνο για ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα και ίσως να μην επιστρέψει και ποτέ (Ανοτηίου Angeliki et al., 2016). Οτιδήποτε γίνει πρέπει να είναι γρήγορο και αποτελεσματικό καθώς θα κρίνει την επιτυχία ή μη μίας επίσκεψης.

Έχουν γίνει πολλές σχετικές έρευνες και έχουν ήδη δοκιμαστεί μέθοδοι. Κάποιες από αυτές προτείνουν μία προετοιμασία πριν την επίσκεψη (με τη μορφή π.χ. ερωτηματολογίων τα οποία απαντά ο χρήστης στο σπίτι του ή κατά την είσοδο στον πολιτιστικό χώρο ενδιαφέροντος) (Ανοτηίου Angeliki et al., 2016). Η προετοιμασία αυτή έχει ως στόχο την συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με τις προτιμήσεις και τα ενδιαφέροντα του υποψήφιου επισκέπτη. Αν αυτή η προετοιμασία δεν γίνει με ερωτηματολόγιο μπορεί να έχει τη μορφή ενός παιχνιδιού ή μίας ενημερωτικής εφαρμογής σχετικής με τα εκθέματα και το χώρο (Katz Shahar, 2014). Οι υπόλοιπες μέθοδοι δεν περιλαμβάνουν κάποια προετοιμασία αλλά προσπαθούν να συλλέξουν αυτήν την πληροφορία επιτόπου.

Σε μελέτη των Morris, Hargreaves και McIntyre (2004), γίνεται καθορισμός των personas με διαφορετικά κριτήρια. Εδώ δεν παίζει ρόλο η ηλικία των χρηστών – επισκεπτών, το επάγγελμά τους ή άλλα τέτοια προσωπικά δεδομένα. Έχουμε 4 κατηγορίες personas με τα ονόματα “Follower”, “Browser”, “Searcher” και “Researcher”. Οι Followers ακολουθούν ό,τι τους προσφέρει το μουσείο, ο πολιτιστικός χώρος, ως επεξήγηση – ξενάγηση – οδηγό και προσπαθούν να μάθουν κάτι από αυτό. Οι Browsers δεν ακολουθούν κάποιο οδηγό αλλά πηγαίνουν τυχαία σε οτιδήποτε τους κινήσει το ενδιαφέρον και στη συνέχεια ψάχνουν

πληροφορίες για αυτό. Οι Searchers αναζητούν και συλλέγουν αναλυτικές πληροφορίες για συγκεκριμένα εκθέματα ή συλλογές ενώ οι Researchers προχωρούν σε πιο συστηματική - επιστημονική έρευνα για συγκεκριμένα αντικείμενα (Laura Naismith, Paul Smith, 2016).

Στο PACE, αξιοποιούνται οι μορφές των Followers, Browsers και Researchers με τα ιδιαίτερα τους χαρακτηριστικά και εμπλουτίζονται, χωρίζοντας καταρχήν – με ποσοτικά κριτήρια – τους Followers και τους Browsers σε 3 επίπεδα και τους Researchers σε 2 επίπεδα. Έτσι, λόγου χάρη, ο Researcher Επιπέδου 2 κάνει έρευνα σε μεγαλύτερο βαθμό και εμφανίζει πιο έντονα τα χαρακτηριστικά του Researcher από ότι ο αντίστοιχος Επιπέδου 1. Ως αποτέλεσμα, φτάνουμε συνολικά στον αριθμό των 8 διαφορετικών personas, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.

A/A	Τύπος χρήστη – Persona
1	Follower Επιπέδου 1
2	Follower Επιπέδου 2
3	Follower Επιπέδου 3
4	Browser Επιπέδου 1
5	Browser Επιπέδου 2
6	Browser Επιπέδου 3
7	Researcher Επιπέδου 1
8	Researcher Επιπέδου 2

**Πίνακας 1:** Οι personas του συστήματος PACE.

Προκειμένου να γίνει η αντιστοίχιση των επισκεπτών ενός μουσείου ή άλλου πολιτιστικού χώρου, με μία από τις προσωπικότητες του Πίνακα 1, θα πρέπει να αναζητηθούν πληροφορίες για τους επισκέπτες. Στο σύστημα PACE, η άντληση πληροφοριών γίνεται χωρίς τη συμμετοχή του επισκέπτη και χωρίς προετοιμασία και είναι μία διαδικασία που περιλαμβάνει τρία στάδια:

1. Αναγνώριση προσώπου.
2. Άντληση δεδομένων (data mining) από κοινωνικά δίκτυα.
3. Μελέτη συμπεριφοράς.

Σενάρια χρήσης

Μετά την άντληση δεδομένων για έναν επισκέπτη και την αντιστοίχισή του σε μία προσωπικότητα του Πίνακα 1, μπορεί να προκύψει ένα σενάριο διάδρασης. Τα σενάρια αυτά όπως έχουν μελετηθεί είναι στο σύνολο 19. Η αντιστοίχιση επισκεπτών με ένα σενάριο διάδρασης είναι μία δυναμική διαδικασία. Ο επισκέπτης για παράδειγμα μπορεί να ξεκινήσει τη διαδρομή του ως Follower Επιπέδου 3, να γίνει στη συνέχεια Browser Επιπέδου 1 και στη συνέχεια Browser Επιπέδου 2. Επομένως, οι διαδικασίες μελέτης συμπεριφοράς λειτουργούν συνεχώς και ανατροφοδοτούν το PACE με δεδομένα τα οποία μπορεί (ή και όχι) να αλλάξουν τη ροή μίας προσωποποιημένης εμπειρίας. Κάθε ένα από τα σενάρια διαφοροποιείται ως προς τη λειτουργικότητα, την ελευθερία διάδρασης, την ποιότητα απεικόνισης, το συνολικό φορτίο απεικόνισης, το ηχητικό αποτέλεσμα (Πίνακας 2).

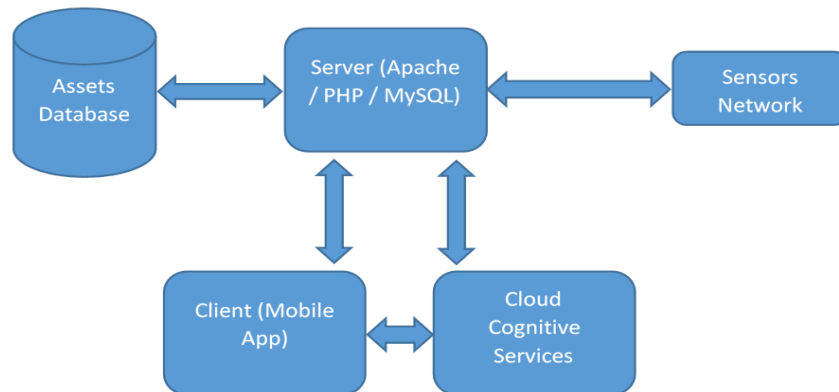
Γενικά			Διάδραση				Απόδοση / Performance			
Τύπος Χρήστη	Ηλικία	Smartphone	Μενού	Χαρακτήρες	Ήχοι	Παιχνίδι	Κίνηση*	Ήχος*	Ποιότητα*	Πιστότητα
Follower Επίπεδο 1	Παιδί	Όχι	Βασικό 2	Καμία	Καμία	Ναι	Διασκεδαστική	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ηλικιωμένος	Όχι	Βασικό 1	Καμία	Καμία	Όχι	Ήρεμη	Ήρεμη	Χαμηλή	Χαμηλή
Follower Επίπεδο 2	Παιδί	Ναι	Βασικό 2	Βασική	Βασική	Ναι	Διασκεδαστική	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ενήλικας	Ναι	Βασικό 1	Βασική	Βασική	Όχι	Ήρεμη	Ήρεμη	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ηλικιωμένος	Ναι	Βασικό 1	Βασική	Βασική	Όχι	Ήρεμη	Ήρεμη	Χαμηλή	Χαμηλή
Follower Επίπεδο 3	Έφηβος	Ναι	Βασικό 1	Βασική	Βασική	Όχι	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ενήλικας	Ναι	Βασικό 1	Βασική	Βασική	Όχι	Μέτρια	Ήρεμη	Χαμηλή	Χαμηλή
Browser Επίπεδο 1	Παιδί	Ναι	Βασικό 2	Επεκτεταμένη	Επεκτεταμένη	Ναι	Διασκεδαστική	Πλήρης	Χαμηλή	Χαμηλή
	Έφηβος	Ναι	Πλήρης 1	Πλήρης	Πλήρης	Όχι	Πλήρης	Πλήρης	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ενήλικας	Ναι	Βασικό 1	Επεκτεταμένη	Επεκτεταμένη	Όχι	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή

	Ηλικιωμέν ος	Ναι	Βασικό 1	Βασική	Βασική	Όχι	Ήρεμη	Ήρεμη	Χαμηλή	Χαμηλή
Browser Επίπεδο 2	Έφηβος	Ναι	Πλήρες 1	Επεκτεταμέν η	Επεκτεταμέν η	Όχι	Πλήρης	Πλήρη ς	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ενήλικας	Ναι	Πλήρες 1	Επεκτεταμέν η	Επεκτεταμέν η	Όχι	Πλήρης	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ηλικιωμέν ος	Ναι	Βασικό 1	Βασική	Βασική	Όχι	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή
Browser Επίπεδο 3	Έφηβος	Ναι	Πλήρες 2	Πλήρης	Πλήρης	Ναι	Πλήρης	Πλήρη ς	Χαμηλή	Χαμηλή
	Ενήλικας	Ναι	Πλήρες 1	Πλήρης	Πλήρης	Όχι	Πλήρης	Πλήρη ς	Χαμηλή	Χαμηλή
Research Επίπεδο 1	Έφηβος	Ναι	Πλήρες 2	Επεκτεταμέν η	Επεκτεταμέν η	Ναι	Μέτρια	Μέτρια	Υψηλή	Χαμηλή
	Ενήλικας	Ναι	Βασικό 1	Βασική	Βασική	Όχι	Μέτρια	Μέτρια	Υψηλή	Υψηλή
Research Επίπεδο 2	Ενήλικας	Ναι	Βασικό 1	Βασική	Βασική	Όχι	Ήρεμη	Ήρεμη	Υψηλή	Υψηλή

**Πίνακας 2:** Τα σενάρια χρήσης του PACE.



## Αρχιτεκτονική συστήματος



**Σχήμα 1:** Αρχιτεκτονική συστήματος PACE.

Το σύστημα PACE στηρίζεται στην αρχιτεκτονική Client – Server και υποστηρίζεται από ένα δίκτυο IoT, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1. Στην καρδιά λοιπόν του συστήματος υπάρχει ένας εξυπηρετητής εγκατεστημένος στο χώρο του μουσείου ή σε απομακρυσμένη θέση ο οποίος παρέχει την επικοινωνία μεταξύ της βάσης δεδομένων, της φορητής εφαρμογής και του δικτύου αισθητήρων που υπάρχουν στο χώρο του μουσείου. Άλλη πολύ σημαντική εργασία του server είναι η κατηγοριοποίηση των χρηστών (profiling). Η αντιστοίχιση κάθε χρήστη με ένα προκαθορισμένο προφίλ είναι απαραίτητο βήμα για την παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών.

Η βάση δεδομένων περιέχει όλα τα πολυμεσικά στοιχεία (assets) που απαιτούνται για την προβολή AR ή VR περιεχομένου όπως για παράδειγμα τρισδιάστατα μοντέλα, animations και ήχους.

Το δίκτυο IoT υπάρχει για να δίνει στην εφαρμογή τη δυνατότητα να προσαρμόζει τη λειτουργία της με επίγνωση πλαισίου (context awareness). Το δίκτυο αυτό αποτελείται από ένα σύνολο αισθητήρων ή άλλων συσκευών Smart Objects (SO) και μία συσκευή Middleware η οποία διαχειρίζεται και μεταφέρει τον όγκο των δεδομένων που έρχονται από τα SO προς το server.

Η φορητή εφαρμογή (mobile app) αναλαμβάνει το ρόλο του ενδιάμεσου μεταξύ χρήστη – επισκέπτη και συστήματος PACE. Είναι ο προσωπικός ξεναγός που θα διηγηθεί στον επισκέπτη μία ιστορία (διαφορετική για τον καθένα) για το κάθε έκθεμα. Δέχεται τη διάδραση του χρήστη και με βάση αυτή ζητά πολυμεσικά στοιχεία από τη βάση δεδομένων (μέσω του server). Ανάλογα με το προφίλ του χρήστη, την αίτησή του προς το σύστημα και το πλαίσιο λειτουργίας (context), ο server θα επιλέξει τα κατάλληλα στοιχεία προς αποστολή και θα ζητήσει από τον client να προσαρμόσει τη λειτουργία του.

### Μελέτη περίπτωσης (Case study)

Μία πρώτη δοκιμή του συστήματος PACE είναι σε εξέλιξη με την αξιοποίησή του στο ζωγραφικό έργο «Παιδική Συναυλία» του Γεώργιου Ιακωβίδη. Ο αυθεντικός πίνακας βρίσκεται



στην Εθνική Πινακοθήκη της Αθήνας ενώ σε ψηφιακή μορφή εκτίθεται στο ψηφιακό μουσείο «Γεώργιος Ιακωβίδης» το οποίο βρίσκεται στα Χίδηρα της Λέσβου, τη γενέτειρα του ζωγράφου.

Για τον πίνακα αυτό, δημιουργήθηκαν 7 (επτά) τρισδιάστατα ανθρώπινα μοντέλα, σε αντιστοιχία με τους 7 πρωταγωνιστές του πίνακα και τους αποδόθηκαν κινήσεις (animations) και ήχοι. Δημιουργήθηκε ο περιβάλλον χώρος (το δωμάτιο στο οποίο διαδραματίζεται η ιστορία του πίνακα με τα έπιπλα του), τόσο για χρήση με τεχνολογία AR όσο και για χρήση με τεχνολογία VR και κατασκευάστηκε μία εφαρμογή για φορητή συσκευή (smartphone, tablet) η οποία περιλαμβάνει τα παραπάνω και επιτρέπει σε ένα χρήστη τη διάδραση μαζί τους.

Υλοποιημένα προϊόντα

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το σύστημα PACE αποτελείται από ένα σύνολο τεχνολογιών και προϊόντων. Μέσα στο διάστημα που μεσολάβησε από την αρχή του έργου έχουν υλοποιηθεί τα εξής:

Ένας εξυπηρετητής ο οποίος φιλοξενεί τη βάση δεδομένων με τα πολυμεσικά στοιχεία των εκθεμάτων. Ο server βασίζεται στην πλατφόρμα Apache – MySQL και φιλοξενεί τη βάση δεδομένων με τα δεδομένα της εφαρμογής. Αυτή περιέχει πολυμεσικά στοιχεία για έναν πίνακα ζωγραφικής (“Παιδική Συναυλία” - Γεώργιος Ιακωβίδης).

Σύνδεση με τις cloud υπηρεσίες Azure Cognitive Services της Microsoft. Η συνδρομή στις υπηρεσίες της Microsoft επιτρέπει την ταυτοποίηση - έλεγχο 20 προσώπων το λεπτό.

Μία εφαρμογή για φορητές συσκευές (κινητά τηλέφωνα και tablet) με λειτουργικό σύστημα Android ή iOS. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί δεδομένα για ένα ζωγραφικό έργο.

Γραφιστικός σχεδιασμός λογοτύπου, στοιχείων εφαρμογής (UI) και ιστότοπου.

Ένας ιστότοπος για παροχή πληροφοριών σχετικών με το έργο (users.sch.gr/gtricho).

Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της εμπειρίας χρήστη.

Σχετικά κείμενα.

Βίντεο – παρουσιάσεις.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Πολύτιμη για το έργο ήταν η συνεισφορά των μελών της ερευνητικής ομάδας Intelligent Interactive (ii.aegean.gr), Γεώργιου Καρυδάκη, Κωνσταντίνου Μιχαλάκη, Μάρκου Κωνσταντάκη, Ιωάννη Αλιπράντη, καθώς επίσης και της καθηγήτριας πληροφορικής Μυριάκη Αικατερίνης για τις υποδείξεις της.

## **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

Antoniou Angeliki et al. (2016), Capturing the Visitor Profile for a Personalized Mobile Museum Experience: an Indirect Approach, *University of Peloponnese, University of Athens, Pompeu Fabra University, CEUR Workshop Proceedings, Vol-1618*.

Chang Kuo-En et al. (2014), Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum, *Elsevier Computers & Education 71*, p. 185-197.

Dey A., Abowd G., Salber D. (2001), A conceptual framework and toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications in special issue on context-aware computing, *Human Computer Interaction, J. 16 (2-4)*, pp. 97-166.

Eardley W.A. et al. (2016), An Ontology Engineering Approach to User Profiling for Virtual Tours of Museums and Galleries, *International Journal of Knowledge Engineering, Vol. 2*.

Katz Shahar et al. (2014), Preparing Personalized Multimedia Presentations for a Mobile Museum Visitors' Guide – a Methodological Approach, *The University of Haifa - Israel, ITC-irst – Italy*.

Konstantakis Markos et al. (2017), Formalising and evaluating Cultural User Experience, *University of the Aegean, IEEE*.

Morris G. et al. (2004), Learning Journeys: Using technology to connect the four stages of meaning making, *Birmingham: Morris, Hargreaves, McIntyre Website*.

Naismith Laura, Smith M. Paul (2006), Using mobile technologies for multimedia tours in a traditional museum setting, *mLearn 2006: Across generations and cultures, p.23, Canada*.

Pujol Laia et al. (2012), Personalizing interactive digital storytelling in archaeological museums: the CHES project, *The CHES Consortium*.

Roto V. et al. (2010), User Experience white paper. Bringing clarity to the concept of user experience, *Dagstuhl Seminar on Demarcating User Experience*.

Varadarajan Vaishnevi S., Hansen John H.L. (2006), Analysis of Lombard effect under different types and levels of noise with application to In-set Speaker ID systems, *University of Texas at Dallas, USA*.

