

Κατανόηση των προκλήσεων του Σημασιολογικού Ιστού στην Πολιτιστική Κληρονομιά (CH).

Η περίπτωση Μοντελοποίησης Πληροφοριών Κτιρίων Πολιτιστικής Κληρονομιάς (H-BIM) και εφαρμογών Επαυξημένης και Εικονικής Πραγματικότητας (AR/VR App).

Ιωαννίδης Μ.¹, Σίμος Γεωργίου¹, Καραδήμας Δ.², Σωμάκος Α.², Χασαπίδη-Μαυροειδή Ε. Ρ.², Μποβέρος Α. Π.², Μπακάλμπασης Δ.², Πράσσας Α.², Καραδήμας Γ.²

¹ Ερευνητικό Εργαστήριο Ψηφιακής Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, 31 Αρχιεπισκόπου Κυπριανού, 3036 Λεμεσός Email: marinos.ioannides@cut.ac.cy

² Vision Business Consultants, Αθήνα, Ελλάδα, Αντίνορος 10, 11634

Περίληψη

Λέξεις Κλειδιά: Σημασιολογικός /Ιστός, Μεταδεδομένα, Αποθετήρια κληρονομιάς, Μοντελοποίηση πληροφοριών κτιρίων

Οι προκλήσεις εφαρμογών του Σημασιολογικού Ιστού στην Πολιτιστική Κληρονομιά, περιλαμβάνουν την κοινή ερμηνεία και αφήγηση της Ευρωπαϊκής Κληρονομιάς και Ταυτότητας, την αναζήτηση και συσχέτιση των πηγών Πολιτιστικής Κληρονομιάς (ΠΚ) μεταξύ των κατανεμημένων αποθετηρίων και τη διασύνδεση των σχετικών ιστορικών γεγονότων, ιστοτόπων και σχετικού περιεχομένου συλλογών βιβλιοθηκών, αρχείων και μουσείων. Επιπλέον, οι κατανεμημένοι ψηφιακοί πόροι και τα αποθετήρια πρέπει να συνδεθούν μέσω μιας κοινής οντολογίας και κοινών κανονικοποιημένων μεταδεδομένων, προκειμένου να υπάρξει συσχέτιση και εμπλουτισμός των υφιστάμενων συνόλων δεδομένων, καθώς και ανάλυση της συμπεριφοράς των χρηστών και του προτύπου αναζήτησης, επιλογής και διασύνδεσης περιεχομένου ως πηγή εμπλουτισμού της γνώσης. Μια τέτοια προσέγγιση θα επιτρέψει στους ενδιαφερόμενους φορείς να προσθέσουν αξία στα αποθετήρια κληρονομιάς και να παράσχουν νέες ερμηνείες του παρελθόντος.

Το πεδίο εφαρμογής του επιδεικτικού έργου για το Ιστορικό Αρχείο-Μουσείο Ύδρας (IAMY) στην Ελλάδα, στο πλαίσιο του έργου H2020 INCEPTION (665220) που χρηματοδοτείται από την ΕΕ, είναι η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής επαυξημένης και εικονικής (AR/VR App) πραγματικότητας για έξυπνες συσκευές, προσφέροντας μια καινοτόμο διαδραστική και εμπλουτισμένη εναλλακτική λύση ως προς τις συμβατικές ξεναγήσεις σε χώρους και μουσεία πολιτιστικής κληρονομιάς.

Ακόμη ένα παράδειγμα αποτελεί το μοναδικό στο είδος του μνημείο μεγάλης πολιτιστικής αξίας της εκκλησίας της ΑΣΙΝΟΥ (Η εκκλησία της Παναγίας της Φορβιώτισσας: <https://www.byzantinecyprus.com/>). Το μνημείο έχει ψηφιοποιηθεί πλήρως και θα παρουσιαστεί η ολιστική καταγραφή και η μεγάλη πρόκληση για την διάχυση και προστασία των δεδομένων (3Δ/2Δ) σε διαφορετικές ομάδες χριστών όπως αναφέρεται πιο πάνω.

Πεδίο εφαρμογής του επιδεικτικού έργου για το Ιστορικό Αρχείο-Μουσείο Ύδρας (IAMY) στην Ελλάδα.

Στόχος – Κεντρική Ιδέα

Στο πλαίσιο του έργου H2020 INCEPTION (665220), το οποίο χρηματοδοτείται από την ΕΕ, κάθε συμμετέχον φορέας έχει αναλάβει να δημιουργήσει μια εφαρμογή για τη δική του μελέτη περίπτωσης (Case Study), η οποία συνίσταται σε μια πρωτοποριακή εφαρμογή Επαυξημένης και Εικονικής Πραγματικότητας (AR/VR), για ξενάγηση σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς.



Εικόνα 1 - Είσοδος Μουσείο Ύδρας

Case Study¹ στην Ελλάδα αποτελεί το Ιστορικό Αρχείο-Μουσείο Ύδρας (IAMY). Το IAMY αποτελεί ένα τοπικό παράρτημα των Γενικών Αρχείων του Κράτους και βρίσκεται κοντά στο λιμάνι της νήσου Ύδρας. Ιδρύθηκε το 1918 και

στεγάστηκε σε κτίριο που οικοδομήθηκε με δαπάνη του Υδραίου εφοπλιστή και ευεργέτη Γκίκα Ν. Κουλούρα. Το 1972 για κατασκευαστικούς λόγους κατεδαφίστηκε το παλαιό κτίριο και στη θέση του οικοδομήθηκε το νέο ευμέγεθες οικοδόμημα, το οποίο εγκαινιάστηκε επίσημα τον Ιούλιο του 1996 και έκτοτε λειτουργεί



Εικόνα 2 - Εκθέματα μουσείου

καθημερινά. Αποτελεί ένα εντυπωσιακό κτήριο με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά παραδοσιακής αρχιτεκτονικής όπως η πέτρινη επένδυση εξωτερικής όψης, πράγμα που αποτελεί βασική τεχνική των κτηρίων της Ύδρας. Το περιεχόμενο του αποτελείται από σπουδαία έργα της νεοελληνικής τέχνης του 18^{ου} και 19^{ου} αιώνα,



Εικόνα 3 - Εκθέματα μουσείου

πολυάριθμα αντικείμενα- κειμήλια από τον πόλεμο του 1821, παραδοσιακές φορεσιές, χάρτες, όργανα πλοήγησης, κανόνια, σκαλισμένα ξύλινα μέρη πλοίων, μοντέλα κατασκευής πλοίων καθώς και δείγματα ιστορικών κειμένων της ίδιας περιόδου (πάνω από 18.000 αρχεία) καθώς και ένα εντυπωσιακό φωτογραφικό αρχείο της νησιωτικής παράδοσης και ιστορίας.

Κύριος στόχος της συγκεκριμένης Μελέτης Περίπτωσης είναι η ανάπτυξη μίας εφαρμογής (App) Επαυξημένης (Augmented Reality - AR) και Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality - VR) Τουριστικού Οδηγού του Μουσείου, ώστε να αποτελέσει μία καινοτόμα εναλλακτική του συμβατικού τουριστικού οδηγού παρόμοιων χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Η εφαρμογή απευθύνεται σε επιστήμονες της Ιστορίας, της Αρχιτεκτονικής, σε ερευνητές Πολιτιστικής Κληρονομιάς, σε τουρίστες/ επισκέπτες, καθώς επίσης σε Κρατικές Υπηρεσίες, όπως τα Γενικά Αρχεία του Κράτους και το Υπουργείο Τουρισμού. Οι εφαρμογές AR/VR προσφέρουν μια ιδιαίτερη εμπειρία αφού δίνουν τη δυνατότητα της οπτικοποίησης των εκθεμάτων καθώς και της αλληλεπίδρασης με αυτά.

¹ Η μελέτη και υλοποίηση του επιδεικτικού έργου πραγματοποιείται στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος INCEPTION (H2020 Framework Programme for research and innovation) με κωδικό 665220 ενώ την διεξαγωγή της έχει αναλάβει ο εταίρος VBC- Vision Business Consultants.

Η μελέτη περίπτωσης θα εστιάσει στην 3D αναπαράσταση και οπτικοποίηση χαρακτηριστικών τμημάτων του κτηρίου και των εκθεμάτων με στόχο την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Πιο συγκεκριμένα, οι κατηγορίες των εκθεμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στην υπο-ανάπτυξη εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας του έργου, θα είναι οι εξής: α) Ομοιώματα/Μακέτες Πλοίων, β) Όπλα/Αντικείμενα μάχης, γ) Αρχαία, δ) Παραδοσιακές Φορεσιές, ε) Πίνακες, στ) Γλυπτά και ζ) Ναυτικός Εξοπλισμός.

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία Συλλογής Δεδομένων ακολουθεί αυστηρά το Πρωτόκολλο του έργου INCEPTION (INCEPTION's Data Acquisition Protocol – INCEPTION DAP²). Οι βάσεις δεδομένων που θα δημιουργηθούν με αυτήν την προσέγγιση, θα επεξεργαστούν περαιτέρω με τη χρήση IT εργαλείων όπως το Autodesk Revit, Autodesk Recap, Unity 3D κλπ.

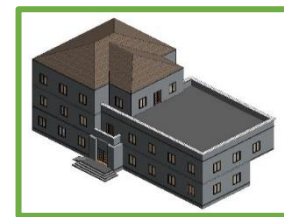
Θα χρησιμοποιηθούν οι εξής τεχνολογίες:

- Photogrammetry
- Laser Scanning
- Drone και DSLR HD Video και Photos
- BIM (Building Information Model)

Αναλυτικότερα, πρόκειται να πραγματοποιηθεί εργασία πεδίου στο Μουσείο της Ύδρας με τις εξής δραστηριότητες:

- Laser Scanning εξωτερικού/εσωτερικού για τη δημιουργία δεδομένων
- Δημιουργία δεδομένων από επιλεγμένα εκθέματα
- 360° σφαιρική λήψη HDR φωτογραφιών εξωτερικού χώρου και επιλεγμένων χώρων του εσωτερικού χώρου του μουσείου
- Βίντεο εξωτερικού χώρου και υψηλής ανάλυσης φωτογραφίες, καθώς και φωτογραφίες εσωτερικού χώρου του μουσείου, με τη χρήση μη επανδρωμένου ιπτάμενου αντικειμένου (drone).

Τα δεδομένα που θα συλλεχθούν από την ανωτέρω εργασία πεδίου θα χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ενός 3D-BIM μοντέλου του εσωτερικού και του εξωτερικού χώρου του μουσείου, μέσω του λογισμικού Revit. Το μοντέλο θα εμπλουτιστεί με σημασιολογικά δεδομένα ιστορικής και πολιτιστικής σημασίας και θα δημιουργηθεί τελικά ένα μοντέλο H-BIM (Historical-BIM) του μουσείου. Στη συνέχεια, το μοντέλο θα εξαχθεί μέσω του Revit σε κατάλληλη μορφή αρχείου, έτσι



Εικόνα 4 – 3D Μοντέλο του μουσείου



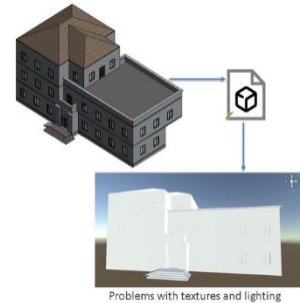
είναι εφικτή η αξιοποίησή του σε περιβάλλον UNITY.

Σχήμα 1 - Σχηματική Αναπαράσταση της εργασίας

² EU Project INCEPTION's Deliverable 2.1: Optimized data acquisition protocol

Κατά την εξαγωγή του 3D μοντέλου από Revit σε Unity, ενδέχεται να προκύψουν διάφορα τεχνικά προβλήματα όπως π.χ. δυσκολία στην αποτύπωση των επιφανειών των σκαναρισμένων αντικειμένων και στον τρόπο που απεικονίζονται στα δύο λογισμικά. Τα προβλήματα αυτά μπορούν να επιλυθούν με επιπλέον μετρήσεις στο πεδίο και επεμβάσεις στον τρόπο μετατροπής των δεδομένων από το ένα σύστημα στο άλλο.

Τελικά, τα αποτελέσματα από το UNITY θα εξαχθούν σε συστήματα και συσκευές Android, iOS and Windows. Έχουν επίσης υπάρξει σκέψεις για αποθήκευση ολόκληρης της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας και των στοιχείων της, έτσι ώστε να «κατεβαίνουν» και να εγκαθίστανται στον εσωτερικό χώρο αποθήκευσης της συσκευής, στοιχείο το οποίο η Σύμπραξη αξιολογεί κατά την παρούσα φάση εξέλιξης του έργου.



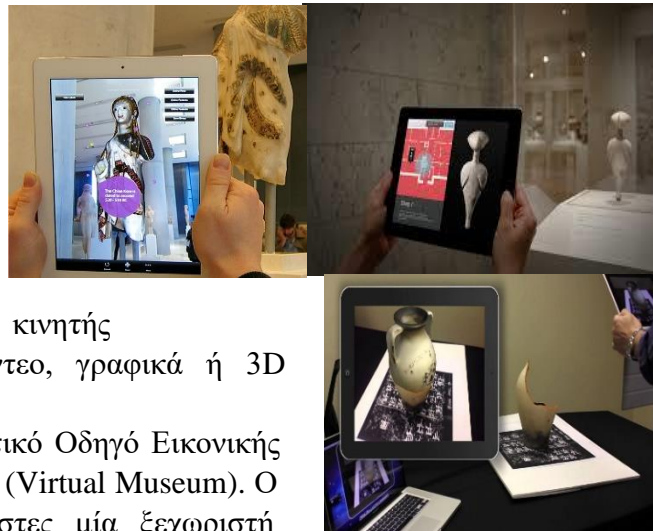
Εικόνα 5 – Ενδεικτικά προβλήματα εξαγωγής από Revit σε Unity

Αναμενόμενα Αποτελέσματα

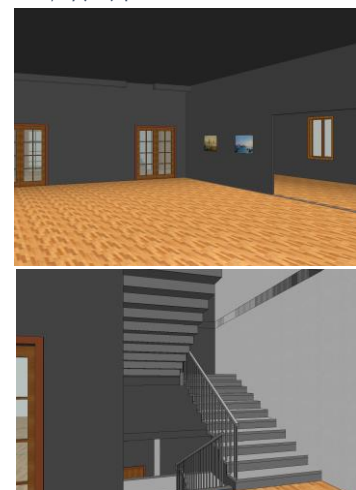
Τα αναμενόμενα αποτελέσματα από τη μελέτη περίπτωσης του Μουσείου της Ύδρας είναι μια εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) και μια εφαρμογή Εικονικής Πραγματικότητας (VR).

Η AR εφαρμογή θα συνδυάζει ψηφιακές πληροφορίες με το περιβάλλον των χρηστών σε πραγματικό χρόνο. Θα χρησιμοποιεί δηλαδή το υπάρχον περιβάλλον και θα το επικαλύπτει με νέες πληροφορίες πολυμέσων. Κατά την αναγνώριση ενός αντικειμένου από μια εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας, μπορούν να εμφανιστούν στην οθόνη της κινητής συσκευής εικονικό κείμενο, εικόνες, βίντεο, γραφικά ή 3D μοντέλα & animation.

Η VR εφαρμογή θα αποτελεί έναν Τουριστικό Οδηγό Εικονικής Πραγματικότητας του Μουσείου της Ύδρας (Virtual Museum). Ο οδηγός θα μπορεί να δώσει στους χρήστες μία ξεχωριστή εμπειρία χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε υπολογιστή ή κινητή συσκευή καθώς δίνει τη δυνατότητα να περιηγηθεί ο χρήστης σε ένα εικονικό περιβάλλον, χρησιμοποιώντας ένα headset Εικονικής Πραγματικότητας. Μέσω της εφαρμογής θα εξάγονται επίσης Υψηλής Ανάλυσης 360° – φωτογραφίες, οι οποίες θα μπορούν να συνδυαστούν με διάφορα επίπεδα επιπρόσθετου περιεχομένου, συμπεριλαμβανομένην ειδικών ηχητικών αρχείων από αφηγητές και ιστορικούς, καθώς και διαδραστικών 3D μοντέλων επιλεγμένων αντικειμένων.



Εικόνες 6, 7, 8 – Ενδεικτικά αναμενόμενα αποτελέσματα από την AR εφαρμογή.



Εικόνες 9, 10 - Αρχικό στάδιο VR εφαρμογής



Εικόνα 11, 12 – Σύγχρονες Συσκευές Εικονικής Πραγματικότητας (AR)