

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ / ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Γερονικολάκης Ευστράτιος
Μεταπτυχιακός Φοιτητής**

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Επόπτης Μεταπτυχιακής Εργασίας: Αναπλ. Καθηγητής, Γ. Παπαγιαννάκης

Δευτέρα, 28 Σεπτεμβρίου 2020, ώρα 16:00 μ.μ.

**Τηλεδιάσκεψη (μέσω του συστήματος e:Presence), Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών,
Πανεπιστήμιο Κρήτης**

Διεύθυνση μετάδοσης (url): <http://video.ucnet.uoc.gr/live/show/308>

Κανάλι YouTube του Τμήματος

https://www.youtube.com/channel/UC7uE3QiMTQjkrpByB_Gnt6Q/live

**Ένα σχεδιαστικό πρότυπο εφαρμογών για διαλειτουργικότητα σε όλο το φάσμα Εκτεταμένης
Πραγματικότητας”**

Περίληψη

Οι εφαρμογές του φάσματος Εκτεταμένης Πραγματικότητας (ΕΠ), ένα υπερσύνολο Μεικτής, Επαυξημένης και Εικονικής Πραγματικότητας, αποκτούν εξέχουσα θέση και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τομείς, όπως εικονικά μουσεία. Αυτές οι οποίες ενσαρκώνουν ένα εικονικό μουσείο θεωρούνται εφαρμογές ψηφιακής κληρονομιάς και έχουν ύψιστη σημασία για τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Δυστυχώς, η πλειονότητα αυτών συνήθως λειτουργεί μόνο σε μία από τις παραπάνω πραγματικότητες. Για παράδειγμα, παρατηρούμε πολλές εφαρμογές που υπάρχουν για συσκευές Εικονικής Πραγματικότητας, οι οποίες δεν δύναται να λειτουργήσουν σε κινητές συσκευές Επαυξημένης Πραγματικότητας.

Η έλλειψη εφαρμογών εικονικών μουσείων σε όλο το φάσμα ΕΠ αποτελεί πραγματικό μειονέκτημα. Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη λύση αυτού του προβλήματος. Πρώτον, η κυκλοφορία μιας τέτοιας εφαρμογής σε όλο το φάσμα ΕΠ θα μπορούσε να συμβάλλει στην ανακάλυψη της πιο κατάλληλης πραγματικότητάς για αυτήν. Επιπλέον, ανάλογα με το πλαίσιο της, θα μπορούσε να είναι πιο συναρπαστική σε μια συγκεκριμένη πραγματικότητα, συγκριτικά με κάποια άλλη. Επιπροσθέτως, κυκλοφορώντας μια τέτοια εφαρμογή σε όλο το φάσμα ΕΠ, η διαθεσιμότητά της αυξάνεται σε ένα ευρύτερο φάσμα χρηστών. Για παράδειγμα, αν γίνει διαθέσιμη τόσο για Εικονική όσο και για Επαυξημένη Πραγματικότητα, είναι αυτόματα προσβάσιμη σε χρήστες που ενδέχεται να μην έχουν στην κατοχή τους μια κάσκα Εικονικής Πραγματικότητας, αλλά να έχουν μια κινητή συσκευή (ικανή να υποστηρίξει Επαυξημένη Πραγματικότητα). Ως αποτέλεσμα, στο πλαίσιο εφαρμογών ψηφιακής κληρονομιάς, επιτυγχάνουμε την διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Το ερώτημα που προκύπτει σε αυτό το σημείο, θα ήταν «Είναι δυνατόν μια ολόκληρη στοίβα εφαρμογής λογισμικού / υλικού να γίνει διαθέσιμη στο φάσμα ΕΠ χωρίς να θυσιάζεται η εμπειρία του χρήστη, με ημιαυτόματο τρόπο;». Μπορεί να είναι αρκετά δύσκολο, ανάλογα με την αρχιτεκτονική και την υλοποίηση των εφαρμογών. Μέσα από τη δουλειά μας, αντιμετωπίσαμε τέτοιες προκλήσεις, σε δύο διαφορετικές περιπτώσεις. Συγκεκριμένα, τη μετάβαση μιας εφαρμογής εικονικού πειραματισμού πολιτιστικής κληρονομιάς από Εικονική σε Μεικτή Πραγματικότητα και αντίστοιχα, μιας εφαρμογής εικονικού μουσείου από Επαυξημένη σε Εικονική Πραγματικότητα. Συνεπώς, πραγματοποιήσαμε μια χειροκίνητη μετάβαση στο φάσμα της ΕΠ σε αυτές τις περιπτώσεις, σημειώνοντας τα κρίσιμα βήματα που απαιτούνται κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας. Ως αποτέλεσμα, προσπαθούμε να ξεπεράσουμε αυτήν την πρόκληση χρησιμοποιώντας τη δομή μετάβασης ΕΠ που δημιουργήσαμε, με βάση τα ευρήματά μας, το οποίο και θα παρουσιάσουμε σε αυτήν την εργασία. Συγκεκριμένα, παρουσιάζουμε το δομή μας, το «Διαχειριστή Μετάβασης ΕΠ», στο πλαίσιο εφαρμογών ψηφιακής κληρονομιάς (εικονικά μουσεία). Πρόκειται για μια βιβλιοθήκη μετάβασης ΕΠ, ικανή να διαχειριστεί την υποκείμενη στοίβα λογισμικού για διαφορετικές πλατφόρμες ή πραγματικότητες σε όλο το φάσμα ΕΠ, ανάλογα με την επιλογή των προγραμματιστών. Μέσω ενός απλού περιβάλλοντος χρήστη, οι προγραμματιστές μπορούν να ορίσουν τις προτιμήσεις τους. Συγκεκριμένα, αυτό το πλαίσιο επιτρέπει αυτόματες μεταβάσεις στο φάσμα ΕΠ μεταξύ Εικονικής, Επαυξημένης και Μεικτής Πραγματικότητας. Μειώνει επίσης το χρόνο ανάπτυξης ενώ αυξάνει τη διαθεσιμότητα των εφαρμογών ψηφιακής κληρονομιάς, ενθαρρύνοντας τους προγραμματιστές να τις διαθέτουν σε όλο το φάσμα ΕΠ, συμβάλλοντας έτσι στη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

University of Crete

Computer Science Department

M.Sc. Thesis presentation / examination

Geronikolakis Efstratios

Master's Thesis Supervisor: Associate Professor G. Papagiannakis

Monday, 28 September 2020, 16:00 p.m

**Teleconference (will use the e: Presence system), Computer Science Department,
University of Crete**

(url) : <http://video.ucnet.uoc.gr/live/show/308>

YouTube channel :

https://www.youtube.com/channel/UC7uE3QiMTQjkrpByB_Gnt6Q/live

“An XR rapid prototyping framework for interoperability across the reality spectrum”

Abstract

Applications of the Extended Reality (XR) spectrum, a superset of Mixed, Augmented and Virtual Reality, are gaining prominence and can be employed in various areas, such as virtual museums. Those incarnating a virtual museum are considered digital heritage applications and are of utmost importance to the preservation of cultural heritage. Unfortunately, the majority of them are used to operate only in one of the above realities. For instance, we notice many applications that exist for Virtual Reality, which cannot be found for Augmented Reality mobile devices.

The lack of virtual museum applications across the XR spectrum is a real shortcoming. There are many advantages resulting from this problem’s solution. Firstly, releasing such an application across the XR spectrum could contribute to discovering its most suitable reality. Moreover, it could be more immersive within a particular reality, depending on its context. Furthermore, by releasing such an application across the XR spectrum, its availability increases to a broader range of users. For instance, if it is released both in Virtual and Augmented Reality, it is automatically accessible to users that may lack the

possession of a Virtual Reality headset, but not of a mobile device (capable of supporting AR). As a result, the preservation of cultural heritage increases rapidly.

The question that arises at this point would be, “Is it possible for a full s/w application stack to be converted across XR without sacrificing UI/UX in a semi-automatic way?”. It may be quite challenging, depending on the architecture and application implementation.

Through our work, we encountered such challenges as well, in two different situations. Specifically, the transition of a virtual cultural heritage playground application from Virtual to Mixed Reality and respectively, of a virtual museum application from Augmented to Virtual Reality. We performed a manual XR transition in these cases, noting the critical steps needed alongside this procedure. As a result, we attempt to overcome this challenge utilizing our XR Transition Framework that we created based on our findings and will present in this thesis.

We present our framework, the “XR Transition Manager”, in the context of digital heritage applications (virtual museums). It is an XR transition library, able to manage the underlying software stack for different platforms or realities across the XR spectrum, depending on the developers’ choice. Through a simple user interface, developers are able to set their preferences. Specifically, this framework automatically allows transitions across the XR spectrum between Virtual, Augmented and Mixed Reality. It also reduces the development time while increasing the XR availability of digital heritage applications, encouraging developers to release them across the XR spectrum, thus contributing to the preservation of cultural heritage.