

Ανάπτυξη Καινοτόμου Συστήματος Επαυξημένης Πραγματικότητας με Εφαρμογή στην Ανάδειξη Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Κωνσταντίνος Σιώζιος
Αναπληρωτής Καθηγητής
Τμήμα Φυσικής
ksiop@auth.gr



Σύντομη Περίληψη

Το έργο οδήγησε στην ανάπτυξη ενός πρωτότυπου προϊόντος με την ονομασία **Innovative Cultural Experience (ICE)**, το οποίο συνδυάζει τις ακόλουθες τεχνολογίες αιχμής:

1. Διαφανείς Διαδραστικές Επιφάνειες (Transparent multi-touch Window)-επιφάνεια αφής, διαδραστική τεχνολογία,
 2. Αισθητήρες εύρεσης της θέσης των επισκεπτών σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους,
 3. Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality), μνημεία-εκθέματα,
 4. Τρισδιάστατο Video εμβύθισης (3D immersive video), αφήγηση άυλης κληρονομιάς.
- Το προϊόν θα προσδίδει μια μοναδική εμπειρία ατομικής ή μαζικής ξενάγησης, αξιοποιώντας πληροφορίες βασισμένες στην υλική και άυλη πολιτιστική κληρονομιά, μέσα από εξειδικευμένα αφηγηματικά σενάρια (narrative scenarios). Περισσότερες πληροφορίες για το έργο μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα αυτού: <https://ice.web.auth.gr/>.

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ΕΣΠΑ 2014-2020, ΕΠ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ-ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ 2014-2020



Λέξεις Κλειδιά:

IoT, Cultural Experience, Auto Positioning

Διάρκεια Έργου:

29/10/2020- 28/10/2023

Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Κώστας Σιώζιος, Αναπληρωτής Καθηγητής
Στυλιανός Σίσκος, Καθηγητής
Θεόδωρος Λαόπουλος, Καθηγητής
Θωμάς Νούλης, Επίκουρος Καθηγητής
Βασίλης Παυλίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής
Θεόδωρος Σαμαράς, Καθηγητής
Μανώλης Νικολαΐδης, ΕΔΙΠ
Κώστας Μπαλάσκας, Υποψήφιος Διδάκτορας
Χρήστος Σάντ, Υποψήφιος Διδάκτορας
Άγγελος Φερίκογλου, Υποψήφιος Διδάκτορας
Γιάννης Σοφιανίδης, Υποψήφιος Διδάκτορας
Αργύρης Κοκκίνης, Υποψήφιος Διδάκτορας
Ζωή Αγοραστού, Υποψήφια Διδάκτορας
Βάσω Γωγόλου, Υποψήφια Διδάκτορας
Βασίλης Κωνσταντάκος, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής
Δημήτρης Καμπερόπουλος, Υποψήφιος Διδάκτορας
Γιώργος Μαργαρίτης, Κάτοχος ΠΜΣ
Βασίλης Σερασίδης, Κάτοχος ΠΜΣ
Χριστίνα Παναγωπούλου, Κάτοχος ΠΜΣ

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Το έργο ICE οδήγησε στην ανάπτυξη ενός πρωτότυπου προϊόντος με την ονομασία Innovative Cultural Experience, το οποίο θα αξιοποιεί τεχνολογίες αισθητήρων και Επαυξημένης Πραγματικότητας με την μορφή εικόνων, video και ήχου προκειμένου να επιτρέψει την αποτελεσματικότερη παρουσίαση των εκθεμάτων σε χώρους ενδιαφέροντος. Για την καλύτερη μετάδοση εμπειριών ξενάγησης, παρέχεται στο χρήστη η δυνατότητα παρακολούθησης 360° video εμπύθισης. Με τον τρόπο αυτόν ο επισκέπτης επωφελείται με την μεταφορά από την παθητική στην ενεργητική και βιωματική ξενάγηση/ανάδειξη πολιτιστικού ή εμπορικού προϊόντος, αξιοποιώντας τις σύγχρονες παιδαγωγικές νόρμες του bodystorming του brainstorming και της αφηγηματικής. Η προτεινόμενη προσέγγιση αποκτά ιδιαίτερο νόημα στην περίπτωση εκπαιδευτικών δράσεων, όπου η δυνατότητα συνθετικής ανάπτυξης της πληροφορίας (brainstorming), αλλά και της κοινής ανάπτυξης κινησιοαισθητικών εμπειριών (bodystorming), είναι πρωτεύουσας σημασίας για την αξιοποίηση των εκπαιδευτικών εμπειριών αλλά και την αποτύπωση προτιμήσεων/εντυπώσεων τελικών χρηστών-καταναλωτών.

Συγκεκριμένα, για την υλοποίηση αυτών των στόχων, η ερευνητική ομάδα στα πλαίσια του έργου επικεντρώθηκε στους ακόλουθους ερευνητικούς άξονες:

1. Προτυποποίηση ψηφιακού υλικού.
2. Συνδυασμός αισθητήρων καταγραφής θέσης και προβολής υλικού Επαυξημένης Πραγματικότητας.
3. Υλοποίηση ενός θεματικά ουδέτερου προϊόντος για την ανάδειξη εκθεμάτων.
4. Ανάπτυξη πλατφόρμας συλλογής και διαχείρισης υλικού.
5. Διασφάλιση δια-λειτουργικότητας του ICE με την πλατφόρμα XENAGOS.
6. Πιλοτική εφαρμογή του ICE σε τρεις θεματικές περιοχές:
 - Πολιτισμός: Συλλογή, ανάδειξη και διάχυση της παλαιάς με σύγχρονο τρόπο πολιτιστικής κληρονομιάς.
 - Εκπαίδευση: Άμεσα αξιοποιήσιμες καταγραφές για πλήθος φορέων, με συνθετική ανάπτυξης της πληροφορίας (brainstorming) και κοινής ανάπτυξης κινησιο-αισθητικών εμπειριών. Προσαρμογή εκθέσεων μέλλοντος στους χρήστες.
 - Εμπορική Αξιοποίηση: Νέοι τρόποι διάδοσης και διάδρασης πολιτισμού, ενίσχυση του "έξυπνου" μουσείου. Η εφαρμοζόμενη τεχνολογία παράγει ταυτόχρονα μετρήσεις που είναι πιθανόν να χρησιμοποιηθούν για μέτρηση της «απόδοσης της τέχνης».

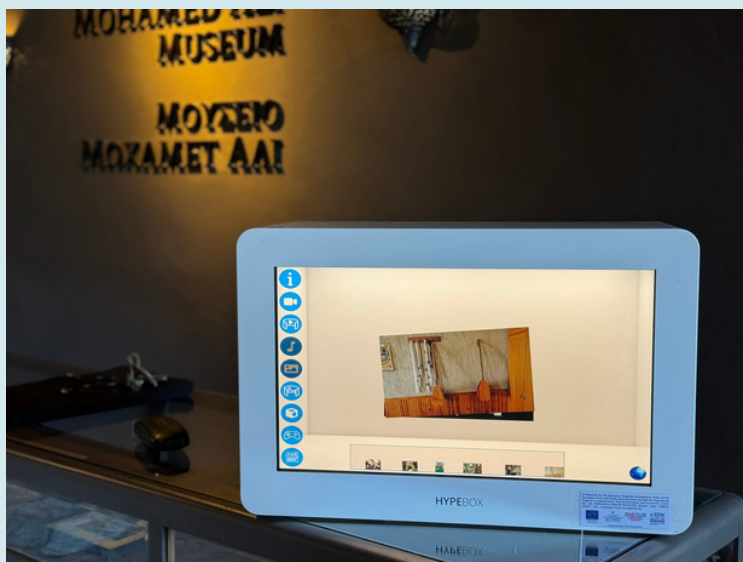


Ερευνητικά Αποτελέσματα

Επιπλέον, στα πλαίσια του έργου έχουν αναπτυχθεί:

1. Αποθετήριο για τη συγκέντρωση εναλλακτικών πολυμεσικών πηγών πληροφόρησης (υλική - άυλη), το οποίο υιοθετεί εναλλακτικές μορφές παρουσίασης της συγκεντρωμένης πληροφορίας. Η τεχνολογική του υλοποίηση αξιοποιεί εστιασμένα την πολιτιστική κληρονομιά της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης με την ανάδειξη συγκεκριμένων πολιτιστικών μνημείων των τριών θρησκευτικών παραδόσεων της περιοχής (χριστιανικά, μουσουλμανικά και εβραϊκά), και των άυλων αφηγηματικών καταγραφών τους.
2. Διαδραστικές τεχνολογίες, καθώς και τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality) προκειμένου το τελικό προϊόν να προσδίδει μια μοναδική εμπειρία ατομικής ή μαζικής ξενάγησης, αξιοποιώντας πληροφορίες βασισμένες στην υλική και άυλη πολιτιστική κληρονομιά, μέσα από εξειδικευμένα αφηγηματικά σενάρια (narrative scenarios).
3. Ένα ολοκληρωμένο σύστημα χαμηλού κόστους για τον εντοπισμό της θέσης των επισκεπτών σε ανοιχτό και κλειστό χώρο. Το συγκεκριμένο σύστημα αξιοποιείται προκειμένου να επιτρέπει τόσο την αυτοματοποιημένη ενεργοποίηση του πολυμεσικού υλικού στην οθόνη του ICE, όσο και για την παροχή πληροφοριών κίνησης των επισκεπτών εντός του εκθεσιακού χώρου.
4. Μηχανισμοί διασύνδεσης του συστήματος ICE με άλλες εμπορικά διαθέσιμες πλατφόρμες, μέσω της διεπαφής OpenAPI. Συγκεκριμένα, για το σκοπό αυτό, στα πλαίσια του έργου χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα XENAGOS.

Τα επιμέρους υποσυστήματα του έργου έχουν ολοκληρωθεί σε ένα πρωτότυπο σύστημα, το οποίο αξιοποιώντας γνωστικά ουδέτερες τεχνολογίες αιχμής είναι αξιοποιήσιμο σε πληθώρα θεματικών αντικειμένων (από μουσειακά εκθέματα μέχρι λαογραφικά έθιμα, τοπικές συνταγές κλπ). Για λόγους επίδειξης, το σύστημα ICE έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη 3 demo cases σε θέματα ενίσχυσης Πολιτισμού, Εκπαίδευσης και Εμπορικής/Τουριστικής ανάδειξης με στόχο την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του έργου σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.



Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το έργο ICE οδήγησε στην ανάπτυξη ενός πρωτότυπου προϊόντος με την ονομασία *Innovative Cultural Experience*, το οποίο θα αξιοποιεί τεχνολογίες αισθητήρων και Επαυξημένης Πραγματικότητας με την μορφή εικόνων, video και ήχου προκειμένου να επιτρέψει την αποτελεσματικότερη παρουσίαση των εκθεμάτων σε χώρους ενδιαφέροντος. Για την καλύτερη μετάδοση εμπειριών ξενάγησης, παρέχεται στο χρήστη η δυνατότητα παρακολούθησης 360° video εμπύθισης. ”

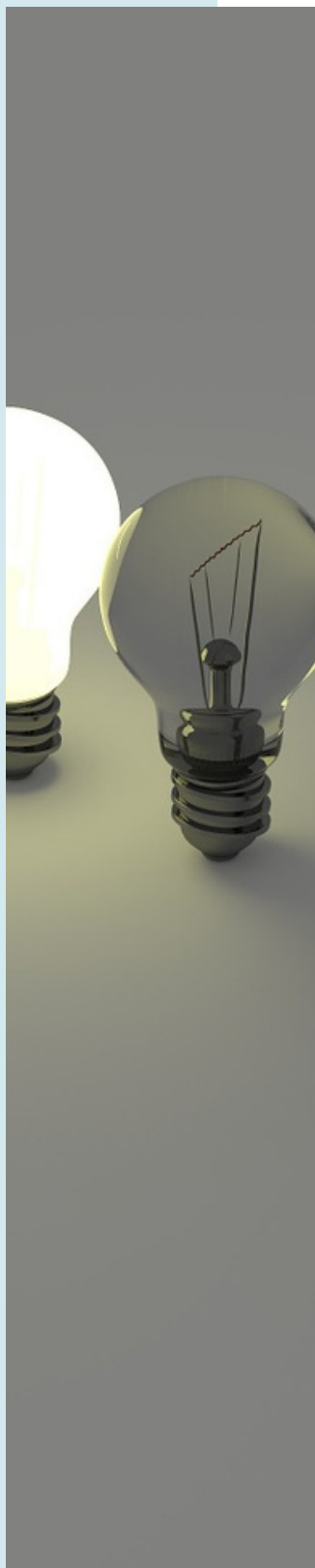
Το προϊόν "Innovative Cultural Experience" (ICE) αποτελεί μια συνένωση διάφορων τεχνολογιών αιχμής με στόχευση την προσφορά μιας καινοτόμου προσέγγισης στον τομέα παρουσίασης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Στη συνέχεια περιγράφονται τα τρία κύρια συστατικά του προϊόντος:

Διαφανείς Διαδραστικές Επιφάνειες: Η τεχνολογία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μουσεία, γκαλερί ή ιστορικούς χώρους, προκειμένου να επιτραπεί η αλληλεπίδραση των επισκεπτών με τα εκθέματα ή τα μνημεία, προσφέροντας κατά αυτό το τρόπο μια περισσότερο διαδραστική και εκπαιδευτική εμπειρία.

Επαυξημένη Πραγματικότητα: Μέσω αυτής, οι επισκέπτες βιώνουν ιστορικά μνημεία ή εκθέματα με μια νέα διάσταση, προβάλλοντας εικονικές πληροφορίες (πχ. ιστορικά γεγονότα, αφηγήσεις ή επιπλέον πληροφορίες) πάνω στο πραγματικό περιβάλλον.

Αισθητήρες χώρου: Οι αισθητήρες εύρεσης θέσης σε κλειστούς χώρους αποτελούν συσκευές που χρησιμοποιούνται για τον ακριβή εντοπισμό (ακρίβεια της τάξης των 10 εκατοστών) και πλοήγηση μέσα σε εσωτερικούς χώρους, όπου οι παραδοσιακές μέθοδοι όπως το GPS δεν λειτουργούν αποτελεσματικά. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε μεγάλους και περίπλοκους εσωτερικούς χώρους όπως είναι τα εμπορικά κέντρα, αεροδρόμια, νοσοκομεία, και μουσεία. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση και διαχείριση πόρων σε βιομηχανικούς χώρους ή για παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών και πληροφοριών σε επισκέπτες ή προσωπικό σε ένα κτιριακό συγκρότημα.

Συνδυάζοντας αυτές τις τεχνολογίες, το προϊόν ICE προσφέρει μια μοναδική και πολυδιάστατη εμπειρία, είτε για ατομικές είτε για μαζικές ξεναγήσεις, ενισχύοντας την αλληλεπίδραση με την πολιτιστική κληρονομιά μέσω εξειδικευμένων αφηγηματικών σεναρίων. Αυτό μπορεί να ενισχύσει την εκπαιδευτική αξία, την κατανόηση και την εμπειρική σύνδεση των επισκεπτών με το πολιτιστικό περιεχόμενο.



Σχετικές Δημοσιεύσεις

I. Sofianidis, V. Serasidis, V. Konstantakos and K. Siozios, "Application of energy efficient filtering for UWB indoor positioning", International Conference on Modern Circuits and Systems Technologies, Bremen, Germany, 2022.

A. Michailidis, T. Noulis and K. Siozios, "Linear and Periodic State Integrated Circuits Noise Simulation Benchmarking", IFIP/IEEE 30th International Conference on Very Large Scale Integration (VLSI-SoC), Patras, Greece, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/VLSI-SoC54400.2022.9939575.

V. Serasidis, I. Sofianidis, G. Margaritis, C. Sad, V. Konstantakos and K. Siozios, "A Low-Cost IoT System for Indoor Positioning Targeting Assistive Environments", Panhellenic Conference on Electronics & Telecommunications (PACET), Tripolis, Greece, 2022, pp. 1-5, doi: 10.1109/PACET56979.2022.9976353 (best paper award).

A. Michailidis, T. Noulis, K. Siozios, "CMOS Noise Analysis and Simulation From Low Frequency and Baseband to RF and Millimeter Wave", in IEEE Access, vol. 11, pp. 39807-39823, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3268821.

Karakitsos, S. (2023). The Lustre Pottery Techniques Continuum Through the Silk Roads. In: Kostopoulou, S., Herrera-Franco, G., Wood, J., Al-Kodmany, K. (eds) Cities' Vocabularies and the Sustainable Development of the Silkroads. SRSTDCH 2021. Advances in Science, Technology & Innovation. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31027-0_15.

V. Serasidis, I. Sofianidis, G. Margaritis, C. Sad, V. Konstantakos, K. Siozios, "ICE: A Low-Cost IoT Platform Targeting Real-Time Anonymous Visitors Flow Tracking at Museums", 32nd International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), pp. 1-6, 2023, Helsinki, Finland.

C. Sad, A. Ziaka and K. Siozios, "An IoT System for Innovative Cultural Experience", Emerging Tech Conference, 2023, 19-20/10/2023, Thessaloniki, Greece.