

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ:** Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών (Η.Υ.)

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ:** Διαδραστικών Τεχνολογιών

**«Τίτλος στα Ελληνικά»**

**«Title in English»**

**Διπλωματική Εργασία**

του

Παπαδούλη Γεωργίου

Αριθμός Μητρώου: 1020865

Αριθμός Διπλωματικής Εργασίας: (1020865 / 2022)

Επιβλέπων : Νικόλαος Αβούρης

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2022

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ**

Πιστοποιείται ότι η Διπλωματική Εργασία με θέμα

**«Τίτλος στα Ελληνικά»**

**«Title in English»**

Του φοιτητή του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών

Παπαδούλη Γεωργίου

Αριθμός Μητρώου: 1020865

Παρουσιάστηκε δημόσια και εξετάστηκε στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών στις

…….. / …….. / ……..

Ο Επιβλέπων Ο φοιτητής Ο Διευθυντής του Τομέα

Αβούρης Νικόλαος Παπαδούλης Γεώργιος Παλιουράς Βασίλειος

Καθηγητής Καθηγητής

# Ευχαριστίες

# Περίληψη

# Abstract

# Περιεχόμενα

[Ευχαριστίες I](#_Toc112005629)

[Περίληψη II](#_Toc112005630)

[Abstract III](#_Toc112005631)

[Περιεχόμενα IV](#_Toc112005632)

[Πρόλογος V](#_Toc112005633)

[Κεφάλαιο 1 – Θεωρητικό & Τεχνολογικό Υπόβαθρο VI](#_Toc112005634)

[1.1 Εκτεταμένη Πραγματικότητα VI](#_Toc112005635)

# Πρόλογος

Η εικονική, επαυξημένη και εκτεταμένη πραγματικότητα είναι πεδία τα οποία τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται με γοργούς ρυθμούς. Έχουν σχεδιασθεί και αναπτυχθεί διάφορες τεχνολογίες που υλοποιούν τα παραπάνω πεδία, από *HMDs* που τοποθετούνται στο κεφάλι στα πιο απλά καθημερινά έξυπνα κινητά και τάμπλετ. Μάλιστα, η βελτίωση είναι εμφανής και από τη μεριά της προσβασιμότητας και της ταχύτητας, καθώς συνεχώς γίνεται φθηνότερη η παραγωγή καλύτερου υλικού και αναπτύσσονται περισσότερο αποδοτικοί αλγόριθμοι και λογισμικό.

Παρατηρούμε λοιπόν τη χρήση αυτών των τεχνολογιών σε διάφορους τομείς. Εφαρμογές εκπαίδευσης, προσομοίωσης, περιήγησης σε περιβάλλοντα ενδιαφέροντος – λόγου χάριν, πολιτισμικά – καθώς και βιντεοπαιχνίδια είναι κάποια παραδείγματα όπου η εικονική, επαυξημένη και εκτεταμένη πραγματικότητα προσφέρουν μια πιο ολοκληρωμένη, πιο κοντά στον άνθρωπο εμπειρία.

Συγκεκριμένα, η παρούσα διπλωματική ασχολείται περισσότερο με το πεδίο της εκτεταμένης πραγματικότητας, όπου ο χρήστης καλείται να περιηγηθεί και αλληλεπιδράσει με ένα εικονικό περιβάλλον το οποίο όμως συνυπάρχει με τον πραγματικό κόσμο.

Ένα εύλογο ερώτημα που προκύπτει είναι το εξής: «Τι τρόπους / μηχανισμούς αλληλεπίδρασης θα προσφέρω στο χρήστη μίας συσκευής εκτεταμένης πραγματικότητας;» Συνηθέστερα, η αλληλεπίδραση γίνεται είτε με κάποιον ενσωματωμένο ελεγκτή – φωνητική εντολή, αναγνώριση χειρονομιών, εντοπισμός χεριού, εντοπισμός βλέμματος, εντοπισμός κεφαλής – είτε με κάποιο εξωτερικό ελεγκτή / χειριστήριο. Η πρώτη περίπτωση έχει το πλεονέκτημα του λιγότερου υλικού, άρα και φθηνότερης υλοποίησης, με περιορισμούς το πεδίο όρασης της συσκευής και την υπολογιστική της ισχύ. Η δεύτερη περίπτωση αυξάνει το κόστος, αλλά προσφέρει έναν επιπλέον μηχανισμό ο οποίος επεκτείνει τις δυνατότητες αλληλεπίδρασης του χρήστη, καθώς και τη συνολική ευρωστία του συστήματος.

Ως μια λύση του υψηλότερου κόστους της χρήσης εξωτερικού ελεγκτή, καθώς και μία συσκευή πειραματισμού για διάφορους τρόπους ελέγχου της εκτεταμένης πραγματικότητας, προτείνεται το κινητό τηλέφωνο που χρησιμοποιούμε καθημερινά. Πλέον, τα κινητά ή έξυπνα τηλέφωνα αποτελούν ισχυρούς υπολογιστές και προσφέρουν πολλές δυνατότητες επέκτασης της αλληλεπίδρασης με ένα εξωτερικό του κινητού σύστημα.

Αυτός είναι και ο σκοπός αυτής της διπλωματικής. Το *HMD* που χρησιμοποιείται στη διπλωματική είναι το *Microsoft Hololens 2* · αν και ο κώδικας επί το πλείστον λειτουργεί και στο *Hololens 1*. Παρουσιάζεται λοιπόν μία προσπάθεια επέκτασης του χειρισμού και της αλληλεπίδρασης που προσφέρει το *Hololens* χρησιμοποιώντας ως εξωτερικό χειριστήριο ένα καθημερινό έξυπνο τηλέφωνο.

Αναλυτικότερα, θα εξετάσουμε κατά πόσο είναι δυνατή η μετατροπή του κινητού σε ένα *6DOF Controller*, καθώς και τι άλλες δυνατότητες μπορεί να προσφέρει το κινητό μέσω της οθόνης αφής.

# Κεφάλαιο 1 – Θεωρητικό & Τεχνολογικό Υπόβαθρο

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα διάφορα θεωρητικά και τεχνολογικά εργαλεία που απαιτούνται για την κατανόηση και ολοκλήρωση του σκοπού της διπλωματικής εργασίας. Καταρχάς, γίνεται μια αναφορά στο πεδίο της εκτεταμένης πραγματικότητας και των υποσυνόλων της. Ακολουθεί συνοπτική ανάπτυξη χρήσιμων θεωριών από το πεδίο της Γραμμικής Άλγεβρας, καθώς και επεξηγούνται οι όροι *Visual Inertial Odometry* – *Simultaneous Localization and Mapping*, βασικοί όροι για την κατανόηση της εσωτερικής λειτουργίας μιας συσκευής εκτεταμένης πραγματικότητας. Στη συνέχεια, καταγράφονται τα διάφορα είδη ελεγκτών / χειριστηρίων για τις συσκευές αυτές και ο τρόπος αλληλεπίδρασης που προσφέρουν. Έπειτα, αναφερόμαστε συγκεκριμένα στο *Hololens 2* και τους μηχανισμούς αλληλεπίδρασής του. Τέλος, καταγράφονται τα διάφορα περιβάλλοντα ανάπτυξης της λύσης που προτείνεται στη διπλωματική ·To Unity και το Visual Studio.

## Εκτεταμένη Πραγματικότητα