

Indoor Augmented Reality Guide for Mediterranean College

Φώτης Παπαχρήστος

Επαυξημένη Πραγματικότητα



Πραγματικότητα:

Το σύνολο των υπαρκτών πραγμάτων ή δεδομένων.

Επαυξημένη πραγματικότητα:

Ένα μοντέλο που υπερβαίνει την υπάρχουσα αντίληψη της πραγματικότητας, προσθέτοντας ένα επίπεδο πληροφοριών από πάνω.

Υλοποίηση επαυξημένης πραγματικότητας:

Αλλάζοντας αισθητήρες ή φιλτράροντας τις πληροφορίες που δέχονται οι αισθητήρες.

Πραγματικότητα

Επαυξημένη
Πραγματικότητα

Φίλτρο



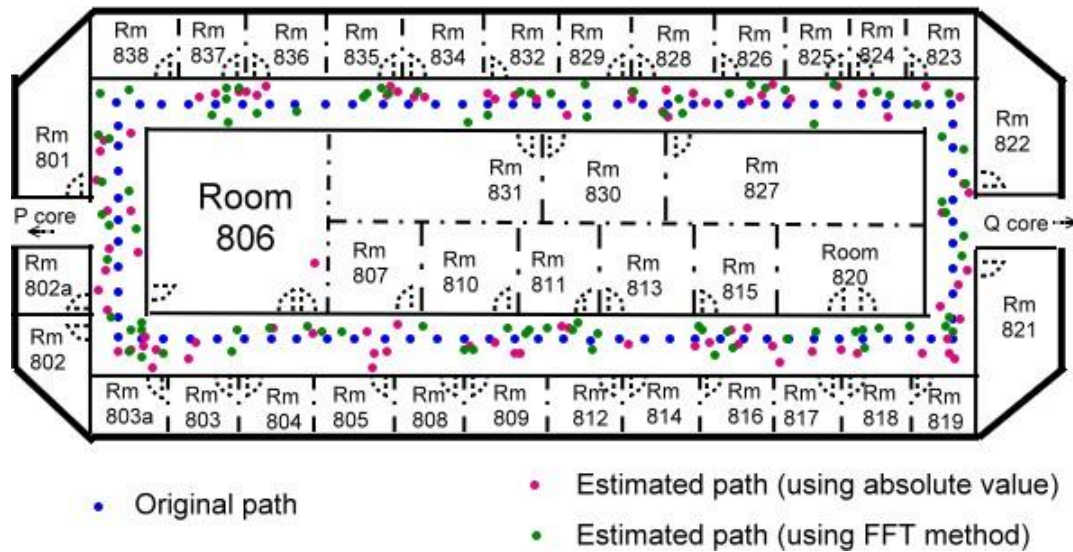
Για να υπάρξει επαυξημένη πραγματικότητα πρέπει:

- Να υπάρξει μείξη πραγματικού και εικονικού.
- Οι ψηφιακές πληροφορίες να καταχωρηθούν στον πραγματικό τρισδιάστατο κόσμο.
- Η ψηφιακή πληροφορία να συμπεριφέρεται σαν να ήταν κάτι το πραγματικό.



Εφαρμογές εσωτερικού και εξωτερικού χώρου

- Εξωτερικού χώρου: Κατά κόρον χρησιμοποίηση GPS. Χαλαρότητα όσον αφορά τα σφάλματα εντοπισμού.
- Εσωτερικού χώρου: Χρησιμοποίηση τεχνικών εντοπισμού θέσης όπως vision-based αλγόριθμοι, Wi-Fi fingerprinting ή διάφοροι αισθητήρες. Ήσσονος σημασίας η εκμηδένιση σφαλμάτων εντοπισμού.

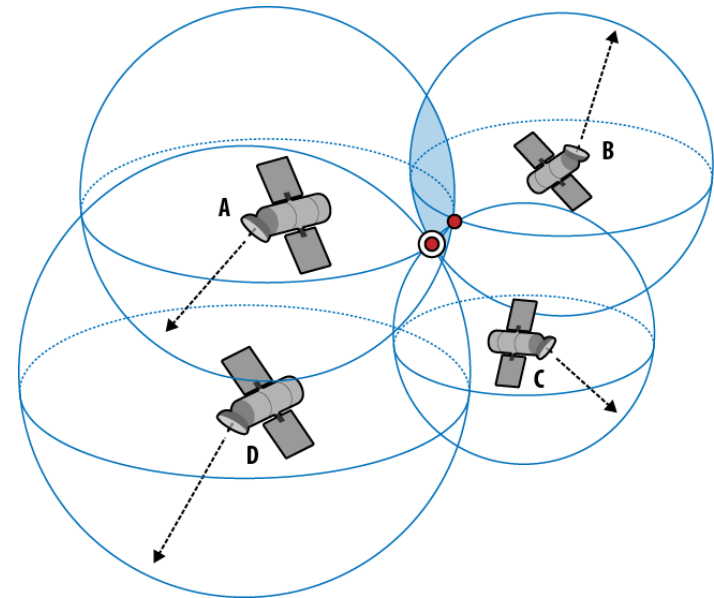


GPS Tracking System

Είναι ένα παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού γεωγραφικής θέσης, το οποίο βασίζεται σε ένα "πλέγμα" 24 δορυφόρων της γης, εφοδιασμένων με ειδικές συσκευές εντοπισμού, οι οποίες ονομάζονται "πομποδέκτες GPS". Οι πομποδέκτες αυτοί παρέχουν ακριβείς πληροφορίες για τη θέση ενός σημείου, το υψόμετρό του, την ταχύτητα και την κατεύθυνση της κίνησης του.

Wi-Fi Fingerprinting

Μία τεχνική εντοπισμού που στηρίζεται στον υπολογισμό της ισχύος των σημάτων των ασύρματων δικτύων που λαμβάνονται από ένα παραλήπτη και στη μέθοδο "fingerprinting".



Άλλες Εργασίες

- Ο Aparicio χρησιμοποίησε για τον εντοπισμό θέσης Bluetooth και Wi-Fi fingerprinting κατασκευάζοντας ένα χάρτη εντοπισμού (Aparicio et al., 2008).
- Ο Schmid χρησιμοποίησε εσωτερικούς αισθητήρες σε συνδυασμό με μετρήσεις από Wi-Fi access points για τον εντοπισμό θέσης (Schmid et al., 2012).
- Gomez χρησιμοποίησε ένα εξωτερικό σύστημα υπέρηχων σε συνδυασμό με εσωτερικούς αισθητήρες για τον εντοπισμό θέσης (Gomez et al., 2013).

Στόχος

Η ανάπτυξη μίας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για φθηνά κινητά τηλέφωνα για το κτήριο του Mediterranean College, όπου οι χρήστες θα μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα και να αποκτήσουν πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα μίας τάξης.

Μία τέτοια εφαρμογή για να υλοποιηθεί πρέπει να χωρισθεί σε δύο επιμέρους συστήματα:

- Το ένα μέρος είναι το σύστημα εντοπισμού της θέσης και του προσανατολισμού της συσκευής, μέσω vision-based αλγόριθμους σε συνδυασμό με το επιταχυνσιόμετρο και το μαγνητόμετρο του τηλεφώνου.
- Το άλλο μέρος είναι οτιδήποτε άλλο αποτελεί την εφαρμογή, δηλαδή τριασδιάστατα γραφικά, event handling, GUI κ.α.

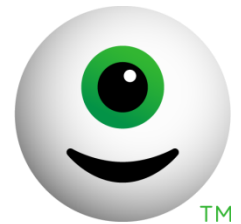
Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

- Ericson Xperia U:
Διπύρηνος ARM cortex-A9 1GHz,
512MB ram,
5MP camera,
Android 4.0 Gingerbread.



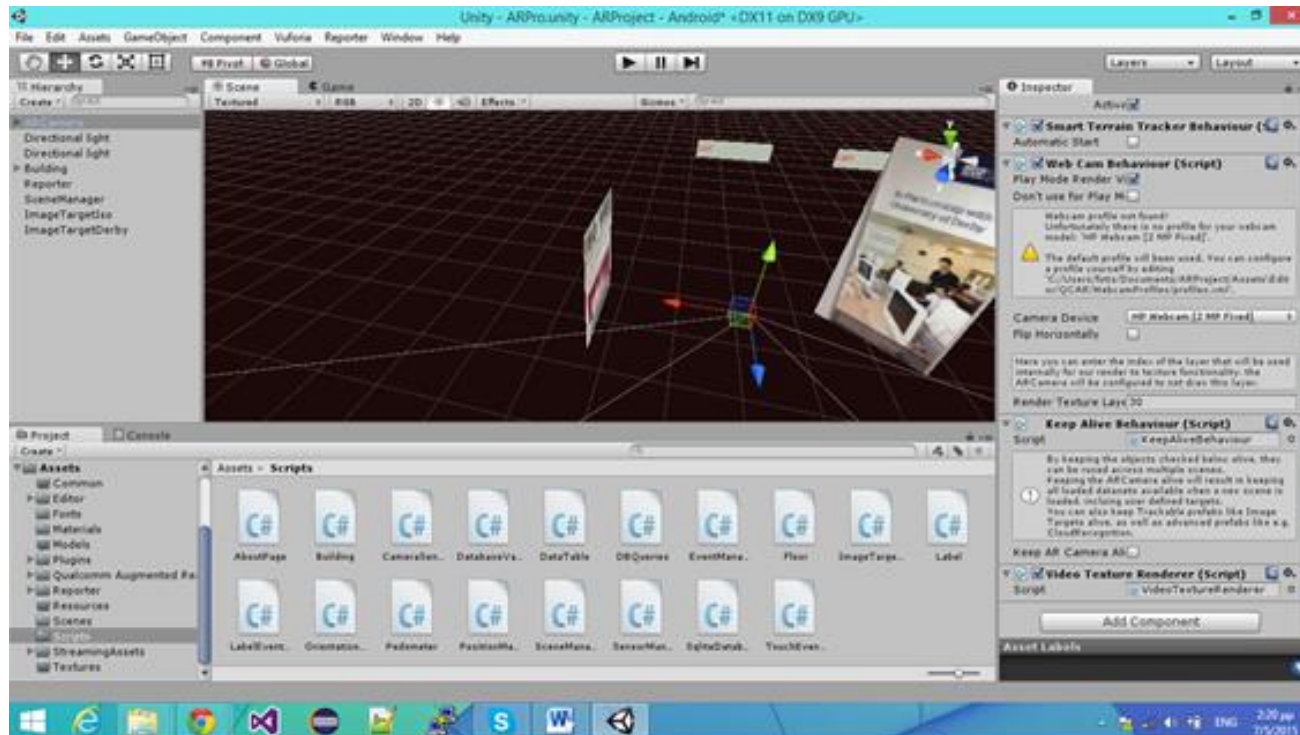
- Qualcomm Vuforia SDK

vuforia
by Qualcomm

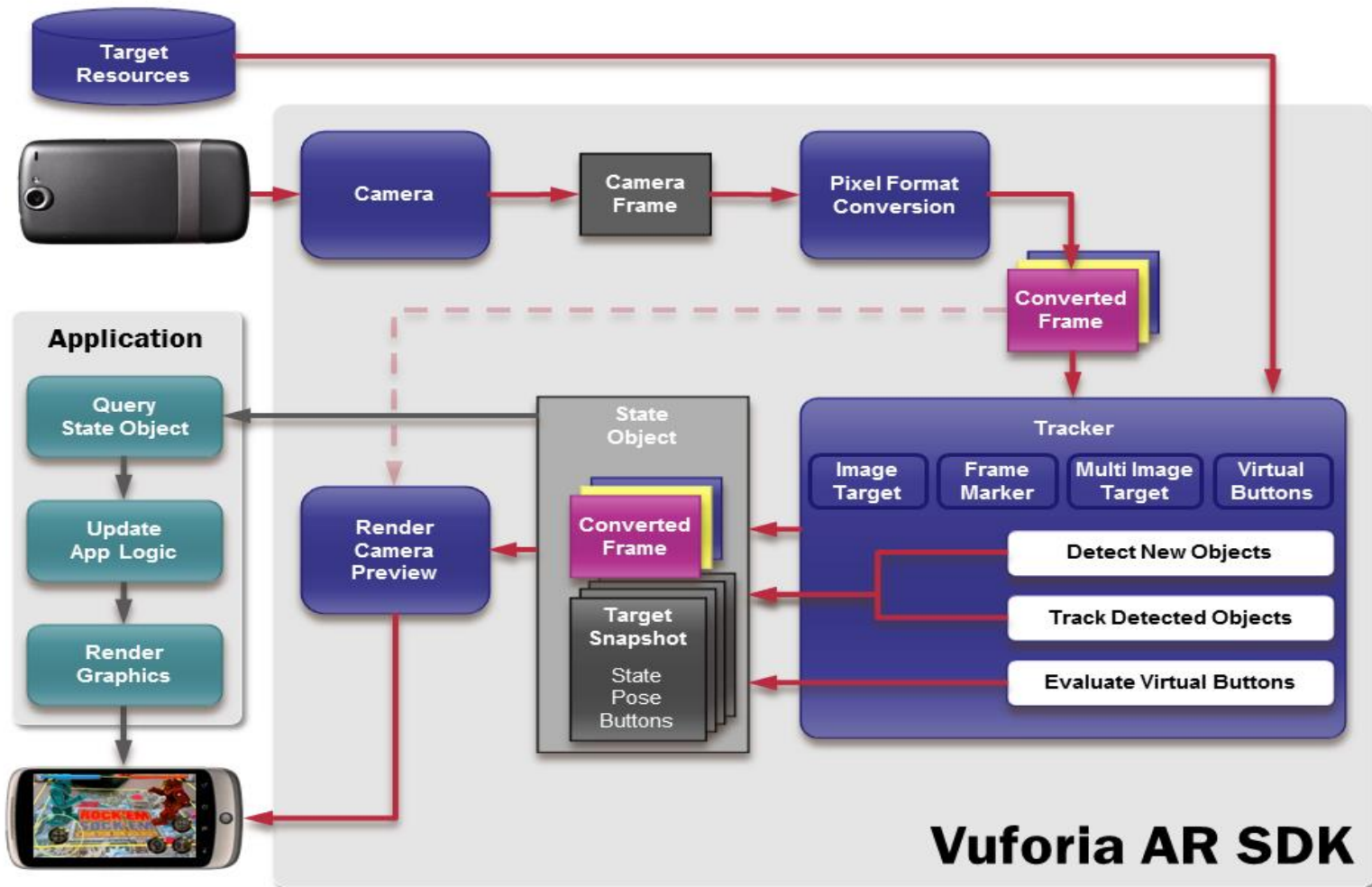


Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

- Unity 3D engine



Vuforia και vision based αλγόριθμοι

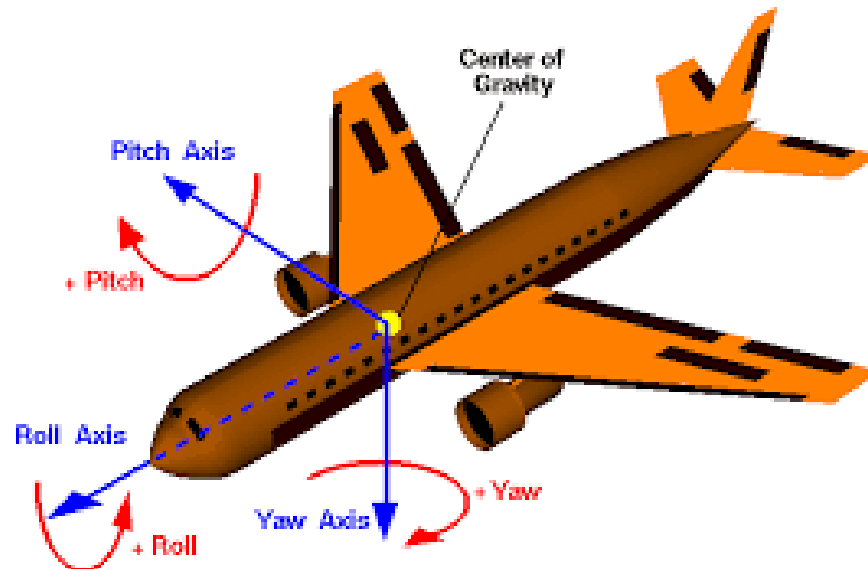


Επισκόπηση Συστήματος

- Ο χρήστης ενεργοποιεί την εφαρμογή.
- Ο χρήστης κινεί τη συσκευή έως ότου μία εικόνα αναγνωριστεί από το Vuforia.
- Μόλις η εικόνα αναγνωριστεί, το ψηφιακό υλικό εμφανίζεται.
- Ο χρήστης αρχίζει να κινείται.
- Το Vuforia χάνει την εικόνα.
- Ο εντοπισμός συνεχίζεται μέσω του επιταχυνσιόμετρου και του μαγνητόμετρου με βάση την τελευταία ληφθείσα θέση από το Vuforia.
- Μόλις μία άλλη εικόνα αναγνωριστεί ο εντοπισμός θέσης και προσανατολισμού μεταβαίνει στο Vuforia SDK.

Συγχώνευση επιταχυνσιόμετρου - μαγνητόμετρου

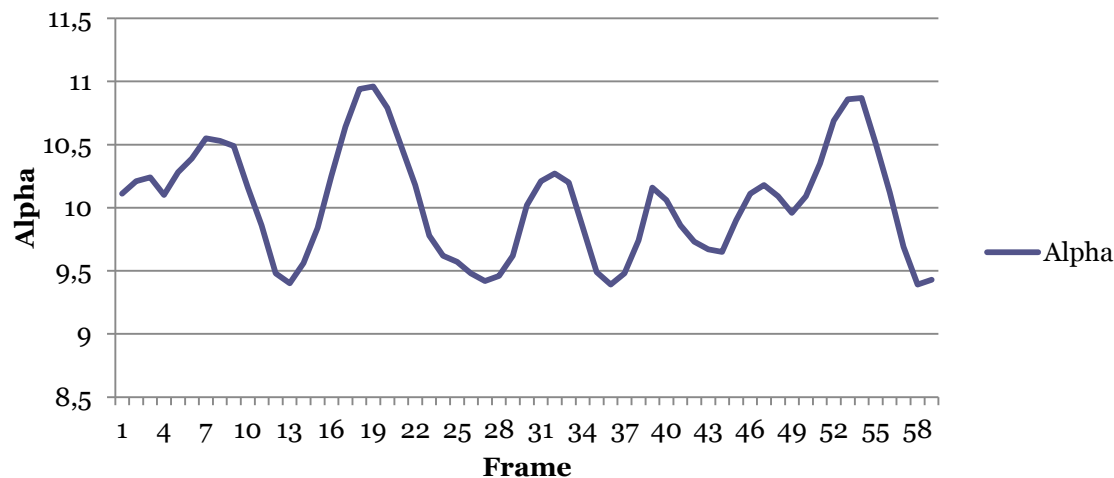
- Συγχώνευση τιμών επιταχυνσιόμετρου και μαγνητόμετρου με κατάλληλους αλγόριθμους για τον υπολογισμό του προσανατολισμού.



Συγχώνευση επιταχυνσιόμετρου - μαγνητόμετρου

- Ανάπτυξη ενός βηματομέτρου χρησιμοποιώντας φιλτραρισμένες τιμές του επιταχυνσιόμετρου.

LPF/ alpha = 0.3



Αποτελέσματα



Δυσκολίες

- Μη δυνατότητα χρησιμοποίησης περαιτέρω φίλτρων λόγω μικρής επεξεργαστικής ισχύς με αποτέλεσμα οι τιμές να «παίζουν».
- Μη δυνατότητα χρήσης φίλτρου kalman λόγω μικρής επεξεργαστικής ισχύς.
- Προβλήματα με λιγοστά frames ανά δευτερόλεπτο.

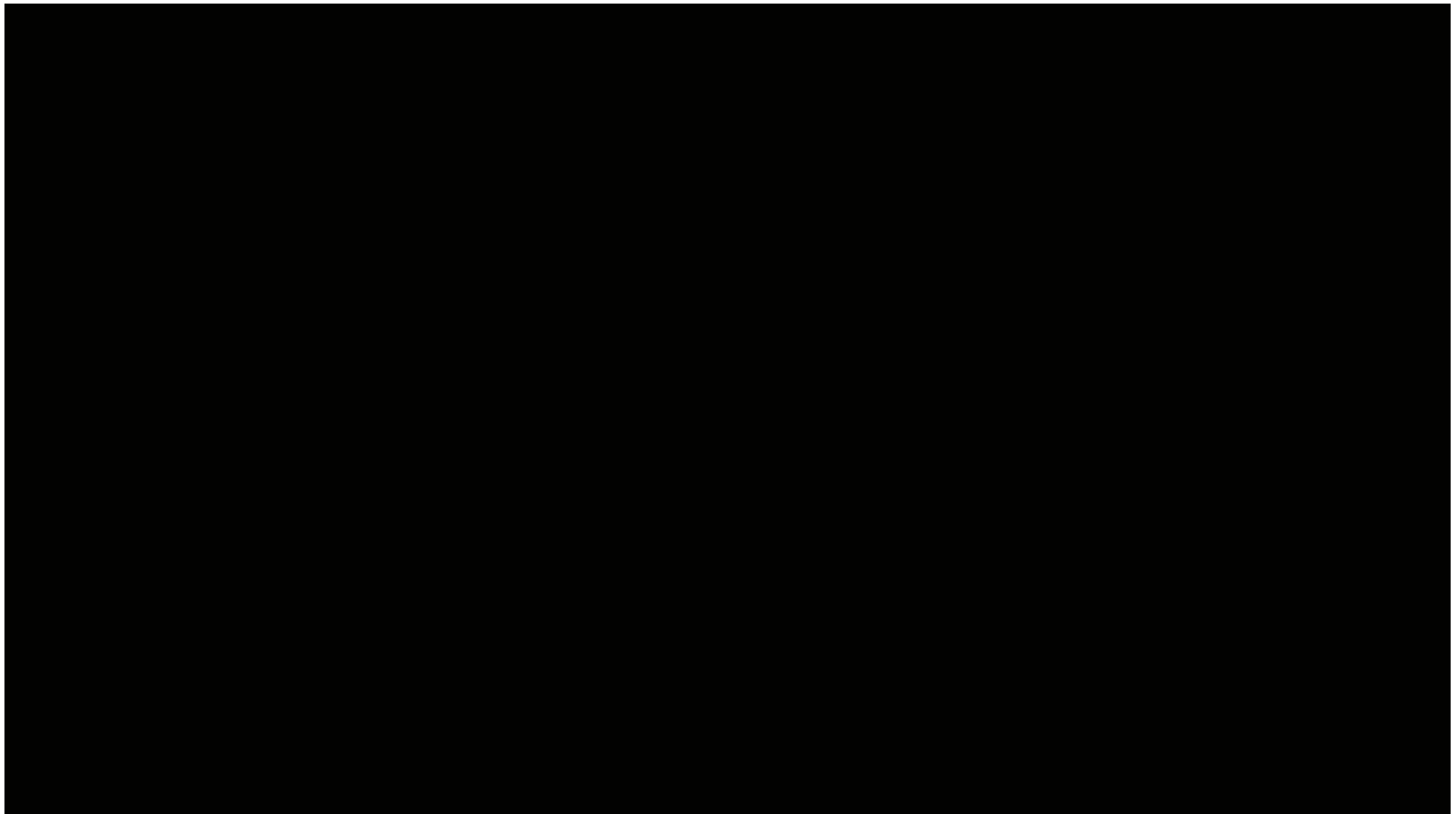
Τι επιτεύχθηκε

- Η εφαρμογή στο προγραμματιστικό κομμάτι δούλεψε σωστά.
- Το βηματόμετρο δούλεψε με επιτυχία.
- Μπήκαν οι βάσεις για άλλους που θέλουν να φτιάξουν παρόμοιες εφαρμογές για φθηνά κινητά τηλέφωνα.

Μελλοντική Εργασία

- Προσπάθεια ανάπτυξης της εφαρμογής σε C++.
- Προσπάθεια εφαρμογής των φίλτρων με τέτοιο τρόπο ώστε να καταναλώνεται όσο το δυνατόν λιγότερη επεξεργαστική ισχύ.
- Χρησιμοποίηση open source vision-based SDK για την δυνατότητα αλλαγής και προσαρμογής των αλγορίθμων για χρήση σε λιγότερο ισχυρούς επεξεργαστές.

Επαυξημένη πραγματικότητα Το Μέλλον



Ερωτήσεις

Αναφορές

- Schmid, J., Gadeke, T., Curtis, D., Ledlie, J., 2012. Improving sparse organic wifi localization with inertial sensors, in: Positioning Navigation and Communication (WPNC), 2012 9th Workshop on. IEEE, pp. 30–35.
- Gomez, D., Tarrio, P., Li, J., Bernardos, A.M., Casar, J.R., 2013. Indoor Augmented Reality Based on Ultrasound Localization Systems, in: Highlights on Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems. Springer Berlin Heidelberg, pp. 202–212.
- Aparicio, S., Pérez, J., Bernardos, A.M., Casar, J.R., 2008. A fusion method based on Bluetooth and WLAN technologies for indoor location, in: Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems, 2008. MFI 2008. IEEE International Conference on. IEEE, pp. 487–491.