Πανεπιστήμιο Πατρών

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών

3Δ Υπολογιστική Γεωμετρία και Όραση

UAV Collision Detection and Path Planning

Τσάμπρας Κωνσταντίνος

up1083865

Περίληψη

Η εργασία αυτή έχει ως σκοπό την απεικόνηση ενός αριθμού UAVs στον τρισδιάστατο χώρο, την δημιουργία περιβαλλόντων όγκων για τα αυτά, τον εντοπισμό συγκρούσεων σε κάθε στιγμή, αλλά και την μοντελοποίηση της κίνησης των UAVs, τον εντοπισμό συγκρούσεων σε χρονικά διαστήματα, και τέλος, την δημιουργία πρωτοκόλλων κίνησης των UAVs με στόχο την αποφυγή συγκρούσεων και την επίτευξη ενός στόχου (προσγείωση/απογείωση).

Προσέγγιση

Για την επίτευξη των παραπάνω γίνεται χρήση της γλώσσας Python, της βιβλιοθήκης Open3D, καθώς και πληθώρας άλλων βοηθητικών βιβλιοθηκών.

Η μοντελοποίηση του περιβάλλοντος, των UAVs και των περιβαλλόντων όγκων γίνεται με την χρήση αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, με κλάσεις όπως:

* Airspace (Ο εναέριος χώρος, υπεύθυνος για την δημιουργία του περιβάλλοντος, των UAVs, τον ορισμό των πρωτοκόλλων και την αποφυγή συγκρούσεων)
* LandingPad (Ο χώρος προσγείωσης, δεν έχει ιδιαίτερες λειτουργίες)
* UAV (Η κλάση που υλοποιεί τα UAVs, υπεύθυνη για την δημιουργία του κάθε UAV, την εμφάνιση και μετακίνησή του, την δημιουργία περιβάλλοντων όγκων, τον εντοπισμό στατικών/χρονικών συγκρούσεων με άλλα UAVs)

Καθώς και με έναν αριθμό βοηθητικών κλάσεων για την περιγραφή περιβαλλόντων όγκων και, γενικότερα, σχημάτων στον τρισδιάστατο χώρο:

* Point3D, Line3D, Cuboid3D, Sphere3D, Mesh3D (Χρησιμοποιούνται για την εμφάνιση απλών έως και σύνθετων αντικειμένων στον τρισδιάστατο χώρο)
* Triangle3D (Μια κλάση που κληρονομεί από την Mesh3D και διευκολύνει τον χειρισμό απλών τριγώνων στον χώρο)
* ConvexPolygon3D (Επίσης μια κλάση που κληρονομεί από την Mesh3D με σκοπό την αναπαράσταση κυρτών πολυγώνων στον τρισδιάστατο χώρο)
* Polyhedron3D (Μια χρήσιμη κλάση για αναπαράσταση περιβαλλόντων όγκων -όπως το kdop- που αποτελείται από έναν αριθμό κυρτών πολυγώνων)
* AabbNode (Μια κλάση η οποία δημιουργεί ένα δέντρο με σκοπό την εύρεση συγκρούσεων, ακολουθώντας την λογική του «διαίρει και βασίλευε»)
* Kdop (Η κλάση η οποία αναπαριστά το Kdop ενός UAV, κληρονομεί από την κλάση Polyhedron3D)