

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΩΝ ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (UAVS) ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ 4.0

[ΚΑΡΒΕΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ]

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα Μη Επανδρωμένα Εναέρια Οχήματα (UAVs) είναι ευέλικτα αεροπορικά ρομποτικά συστήματα και έχουν εφαρμογή σε διάφορους τομείς. Στον κατασκευαστικό τομέα, τα UAVs μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για εσωτερικές όσο και για εξωτερικές εργασίες, όπως είναι οι έλεγχοι έργων, διαχείριση υλικών, ασφάλεια του χώρου και ο έλεγχος διάβρωσης. Επιπλέον, έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν άμεση επικοινωνία μεταξύ του υπεύθυνου ασφάλειας και των εργαζομένων. Μια άλλη ικανότητα των UAV, η οποία συνεισφέρει στη βιομηχανία, είναι η αυτόνομη πλοήγηση. Μέσω αυτής βελτιώνεται η συλλογή και η επεξεργασία μεγάλων χωρικών δεδομένων. Τα drones μπορούν να διαδραματίσουν έναν σημαντικό ρόλο στη Βιομηχανία 4.0. Μερικές από τις εφαρμογές που μπορούν να έχουν είναι η συναρμολόγηση και κατασκευή, επισκευή και συντήρηση, αλλά και άλλες. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και ως κινητές συσκευές που είναι ικανές για συλλογή δεδομένων. Η δυνατότητα για αυτονομία των drones ενισχύει τις ικανότητές τους όσον αφορά τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων.

Η αυτόνομη πτήση βασίζεται σε αισθητήρες που ελέγχουν και παρακολουθούν την πτήση ενώ η πλοήγηση γίνεται από συστήματα υπολογιστών και με χρήση προγραμμάτων ανίχνευσης αντικειμένων και αποφυγής συγκρούσεων. Η προσαρμοστικότητα της αυτόνομης πτήσης μπορεί να βελτιωθεί με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης ή των αλγορίθμων. Η πλοήγηση αφορά τον έλεγχο και την παρακολούθηση των UAVs από ένα σημείο σε ένα άλλο και αποτελείται από τρεις υποκατηγορίες: τη δημιουργία χάρτη για τη απεικόνιση του περιβάλλοντος, το σχεδιασμό διαδρομής και την αποφυγή συγκρούσεων. Ο σχεδιασμός της διαδρομής εξαρτάται από το περιβάλλον μέσα στο οποίο βρίσκεται το UAV, δηλαδή από το εάν τα εμπόδια που υπάρχουν είναι σταθερά ή κινούνται. Επίσης παίζει ρόλο και το εάν έχει σχεδιαστεί η διαδρομή πριν την πλοήγηση ή εάν σχεδιάζεται κατά τη διάρκεια αυτής με τη χρήση αισθητήρων που θα έχει το drone, καθώς ο αλγόριθμος που θα χρησιμοποιηθεί θα διαφέρει. Για την αποφυγή συγκρούσεων χρησιμοποιείται ανίχνευση, αναγνώριση και εν τέλει αποφυγή σύγκρουσης. Αυτές οι τρεις λειτουργίες συνθέτουν ένα σύστημα αποφυγής συγκρούσεων. Το σύστημα αποφυγής συγκρούσεων που θα χρησιμοποιηθεί μπορεί να επιλεγεί με βάση την αντίληψη και τη δράση του. Η αντίληψη αφορά τον εντοπισμό των εμποδίων, ο οποίος γίνεται με χρήση αισθητήρων. Η δράση ενός συστήματος ανήκει σε μία από τις τέσσερις κατηγορίες: τη γεωμετρική, τη δύναμη πεδίου (force-field), τη βελτιστοποιημένη προσέγγιση (optimized approach) τη μέθοδο αντίληψης-και-αποφυγής (vision-based collision avoidance technique).

Λέξεις κλειδιά:

Μη Επανδρωμένα Ιπτάμενα Οχήματα, Βιομηχανία 4.0, Σχεδιασμός διαδρομής, Αυτόνομη πλοήγηση, Αποφυγή συγκρούσεων

APPLICATIONS OF UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAVS) IN MANUFACTURING

[KARVELIS DIMITRIOS]

ABSTRACT

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) are flexible aerial robotic systems with applications in various fields. In the construction industry, UAVs can be utilized for both indoor and outdoor tasks, such as project inspections, material management, site security, and erosion control. Additionally, they can facilitate direct communication between security personnel and workers. Another capability of UAVs contributing to the industry is autonomous navigation, which enhances the collection and processing of large spatial data. Drones can play a significant role in Industry 4.0. Some of the applications they can have include assembly and construction, repair and maintenance, among others. They can also serve as mobile devices capable of data collection. The autonomy of drones strengthens their capabilities in data collection and analysis.

Autonomous flight relies on sensors that control and monitor the flight, while navigation is conducted by computer systems using object detection and collision avoidance programs. The adaptability of autonomous flight can be enhanced with the assistance of artificial intelligence or algorithms. Navigation involves controlling and monitoring UAVs from one point to another and consists of three subcategories: mapping to depict the environment, route planning, and collision avoidance. Route planning depends on the environment in which the UAV operates, whether obstacles are stationary or moving. Also, whether the route is pre-planned or planned during navigation using sensors on the drone, as the algorithm used will vary. Collision avoidance utilizes detection, recognition, and ultimately collision avoidance. These three functions comprise a collision avoidance system. The collision avoidance system to be used can be selected based on perception and action. Perception involves detecting obstacles using sensors. The action of a system belongs to one of four categories: geometric, force-field, optimized approach, or vision-based collision avoidance technique.

Keywords:

Unmanned Aerial Vehicles, Industry 4.0, Path Planning, Autonomous Navigation, Collision Avoidance