

Περίληψη

Καθώς πλέον έχουμε εισέλθει στην μοντέρνα βιομηχανική εποχή, η οποία ονομάζεται και “Industry 4.0” εποχή, η ραγδαία ανάπτυξη του αυτοματισμού και των συστημάτων παραγωγής αποτελεί το καθημερινό μας βίωμα. Αυτή η σπουδαστική, εξετάζει τις εξελίξεις και τις τελευταίες τάσεις του τομέα των συστημάτων παραγωγής και των αλγορίθμων που επηρεάζουν άμεσα την εξέλιξη τους. Το κέντρο της έρευνας αυτής της σπουδαστικής, είναι τα πεδία του Machine Learning (ML) και της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN). Επιπλέον, η τεχνολογική κατεύθυνση των συστημάτων παραγωγής προς τον αυτοματισμό είχε ως αποτέλεσμα την κατασκευή ενός μεγάλου όγκου οπτικών δεδομένων. Η εργασία αυτή αρχικά ερευνά και έπειτα προτείνει μεθόδους για την καλύτερη χρήση και οργάνωση των προαναφερθέντων δεδομένων, με τελικό σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας και της ομαλής λειτουργίας των κατασκευαστικών εταιριών που διαθέτουν έξυπνα συστήματα παραγωγής. Συγχρόνως, η εργασία παραθέτει τους ορισμούς του ML και της TN και ερευνά την εφαρμογή τους στις σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές και επιχειρήσεις. Επιπλέον, ερευνά την Μηχανική Όραση (MO) και την εφαρμογή της στην σύγχρονη βιομηχανία. Παράλληλα, στην έρευνα αυτή, παρουσιάζεται ο ορισμός της MO, καθώς και τα πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της και ακολουθεί η λεπτομερής ανάλυση των στοιχείων της και η παράθεση παραδειγμάτων MO στην σύγχρονη βιομηχανία. Τέλος, κρίσιμο ρόλο στην χρήση της MO στην σύγχρονη βιομηχανία έχει η χρήση των point cloud δεδομένων. Η εργασία παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα των προαναφερθέντων δεδομένων και προτείνει τρόπους για την αξιοποίησή τους, με σκοπό την αποτελεσματική και λειτουργική συνεισφορά τους στον αυτοματισμό. Εν κατακλείδι, η εργασία αυτή μελετά τον σχεδιασμό διεργασιών της MO και προτείνει ένα πλαίσιο όπου προωθεί τις απαραίτητες στρατηγικές διαδικασίες και τεχνολογίες με σκοπό την δημιουργία μιας εφαρμογής MO με σκοπό την μετατροπή τους σε ακόμη πιο χρήσιμα οπτικά δεδομένα, όπως τα αρχεία mesh και τα αρχεία CAD. Συνολικά η εργασία, μελετά και σχολιάζει την σημαντικότητα και τις επιπτώσεις της χρήσης Τεχνητής Νοημοσύνης και Machine Learning στα συστήματα παραγωγής και παρουσιάζει τις προκλήσεις αλλά και τις τάσεις της χρήσης τους στην εποχή του λεγόμενου “Industry 4.0”.

Λέξεις Κλειδιά: Συστήματα Παραγωγής, Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση, Δεδομένα, Μηχανική Όραση.

Abstract

Manufacturing Systems and Automation has confronted an expeditious transformation during the fourth Industrial Revolution (Industry 4.0). Concretely, as a result of the increased automation modern manufacturing and productions systems are producing a big volume of data, also known as Big Data sets, which facilitates engineers in transforming data to useful insights (knowledge). Moreover, the recent trends and developments in the field of Machine Learning (ML) and Artificial Intelligence (AI) methods and techniques in modern manufacturing are exploited and further analyzed within this project. Techniques for the utilization and the taxonomy, of the above-mentioned vast amount of data for the benefit of modern industries, and of smart manufacturing systems, will be provided. Furthermore, with ML and AI being in the core of this research, this project takes a look into their applications in Manufacturing. Frameworks, architectures and systems based on ML in industrial case studies are presented. Moreover, this research investigates Machine Vision (MV) and its employment in modern manufacturing. Following the definition of MV, the advantages of MV and also examples of MV applications in modern industry are presented. Lastly, as in the modern industry application of MV, the utilization of point cloud files is of critical importance, this project tackles the current advantages of point cloud files and proposes ways to utilize their data, in order to produce more manageable visual data, such as mesh files and Computer-Aided-Design (CAD) files, that can be later utilized for manufacturing processes. In conclusion, this project essentially probes into the Process planning of MV and proposes a framework that promotes strategies and technologies to achieve the desired data handling techniques for optical data. Ultimately, this diploma project discusses and comments the importance of AI and ML in manufacturing systems and presents the Challenges and Trends in the era of "Industry 4.0"

Keywords: Manufacturing Systems, Artificial Intelligence, Machine Learning, Data, Machine Vision