

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη σφαίρα της τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης, οι ψηφιακές τεχνολογίες ενσωματώνονται συνεχώς στις διαδικασίες παραγωγής προκειμένου να βελτιωθεί η αξιοπιστία του συστήματος, να παρακολουθούνται με ακρίβεια οι διαδικασίες αυτές και τελικά να βελτιστοποιούνται. Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα ζητήματα, πρέπει να αναπτυχθούν προηγμένες τεχνικές προσομοίωσης όπως τα Ψηφιακά Δίδυμα (DT). Επιπλέον, τα σύγχρονα συστήματα παραγωγής βασίζονται στην ενσωμάτωση μη συμβατικών κατεργασιών, όπως η Προσθετική Τεχνολογία (AM). Ως εκ τούτου, το αντικείμενο αυτής της διατριβής είναι να σχεδιάσει και να αναπτύξει ένα ψηφιακό δίδυμο για τη Μοντελοποίηση Συντηγμένης Εναπόθεσης (FDM). Ο σκοπός του Ψηφιακού Διδύμου, είναι να ενσωματώσει ενόητες αξιολόγησης ποιότητας και να δημιουργήσει μια βάση δεδομένων για την παρακολούθηση όλων των αποτελεσμάτων του πειράματος. Θα δημιουργηθούν επίσης και θα ενσωματωθούν πρόσθετες μονάδες, όπως αντιστάθμιση των επιπτώσεων της εκτύπωσης, καθώς και καθηλωτικές διεπαφές που θα επιτρέπουν στους χρήστες να ελέγχουν και να παρακολουθούν την κατάσταση του μηχανήματος από απόσταση. Κατά συνέπεια, μία από τις βασικές έννοιες αυτής της διατριβής είναι ο σχεδιασμός της ροής πληροφοριών μεταξύ των προαναφερθέντων ενοτήτων για τη βελτιστοποίηση των παραμέτρων της διαδικασίας FDM και έτσι την ελαχιστοποίηση του χρόνου και των πόρων που προκαλούνται από ανθρώπινο λάθος. Η εφαρμογή του προτεινόμενου πλαισίου βασίζεται στην ενσωμάτωση κατάλληλων διαύλων επικοινωνίας.

Λέξεις κλειδιά:

Μέθοδος FDM, Προσθετική τεχνολογία, Ψηφιακό Δίδυμο, Μεικτή Πραγματικότητα

ABSTRACT

In the realm of the fourth Industrial Revolution, digital technologies are constantly integrated in Manufacturing processes in order to improve system reliability, monitor processes accurately and ultimately optimize processes. In order to tackle these issues, advanced simulation techniques such as Digital Twins (DT) have to be developed. Further to that, modern manufacturing systems are based on the integration of non-conventional processes, such as Additive Manufacturing (AM). Therefore, the scope of this thesis is to design and develop a Digital Twin based framework for Fused Deposition Modeling (FDM). The purpose of the Digital Twin is to integrate quality assessment modules, and setup a database for monitoring all the experiment results. Additional modules will also be created and integrated, such as compensating the effects of printing, as well as immersive interfaces enabling the users to control and monitor the machine state remotely. Consequently, one of the key concepts of this thesis is the design of the information flow between the above-mentioned modules for optimizing the FDM process parameters, and thus minimize time and resources caused by human error. The implementation of the proposed framework is based on the integration of suitable communication channels.

Keywords:

Fused Deposition Modeling; Additive Manufacturing; Digital Twin; Mixed Reality