



Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Σχολή Μηχανικών
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών (ΗΜΜΥ)

Πτυχιακή εργασία

«Σχεδιασμός και υλοποίηση τρισδιάστατου εκτυπωτή »

Σπουδαστής : Σπύρος Δήμου (7125)

Εισηγητές: Χαδέλλης Λουκάς, Τοπάλης Ευάγγελος

Εξεταστές: Καψάλης Βασίλειος, Τοπάλης Ευάγγελος

Πρόλογος/Περίληψη

Το κίνητρο για την ανάπτυξη της παρούσας εργασίας είναι η ανάγκη εύρεσης ενός αποτελεσματικού και γρήγορου τρόπου μεταφοράς ενός τρισδιάστατου ψηφιακού σχεδίου σε φυσικό αντικείμενο. Η ανάγκη αυτή παρατηρείται στην βιομηχανία, στην υγεία και πολλούς άλλους τομείς. Αναπτύσσοντας ένα τέτοιο σύστημα οι χρήστες αποκτούν την δυνατότητα να δημιουργούν αντικείμενα με μικρό κόστος και χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιήσουν κανένα εργαλείο εκτός του εκτυπωτή.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται τα διάφορα είδη τρισδιάστατων εκτυπωτών, η ιστορική τους διαδρομή και η περιγραφή λειτουργίας τέτοιων συστημάτων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο σχεδιασμό και την υλοποίηση του μηχανικού μέρους της κατασκευής ενός τρισδιάστατου εκτυπωτή. Το μηχανικό μέρος του εκτυπωτή περιλαμβάνει τα παρακάτω μέρη :

- Κύριος σκελετός
- Σύστημα κίνησης
- Σύστημα μετάδοσης κίνησης
- Επιφάνεια εκτύπωσης

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο ηλεκτρονικό μέρος της κατασκευής όπου περιλαμβάνει την συνδεσμολογία του μικροελεγκτή (Arduino) με την πλακέτα (Shield) Ramps, του οδηγούς βηματικών κινητήρων, τους βηματικούς κινητήρες, τους αισθητήρες θερμοκρασίας, τις αντιστάσεις θέρμανσης και τον αισθητήρα αυτόματης ευθυγράμμισης της επιφάνειας εκτύπωσης. Επιπλέον στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στην συνδεσμολογία ενός Raspberry PI 3B+, της 7 ιντσών οθόνης αφής καθώς και της Fisheye κάμερας.

Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στο κώδικα που εγκαθίσταται στον μικροελεγκτή και στο λογισμικό Octoprint που εγκαθίσταται στο Raspberry PI για τον απομακρυσμένο έλεγχο του εκτυπωτή.

Το πέμπτο κεφάλαιο περιέχει οδηγούς για την λειτουργία και ρύθμιση του εκτυπωτή μέσω του λογισμικού Octoprint καθώς και την μετατροπή ενός τρισδιάστατου σχεδίου σε Gcode.

Τέλος αναφέρονται προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την κατασκευή και λειτουργία του εκτυπωτή καθώς και οι λύσεις τους.

Λέξεις κλειδιά: Τρισδιάστατος εκτυπωτής, Core XY, Gcode, λογισμικό, ακροφύσιο, επιφάνεια εκτύπωσης

Abstract

The impetus for the development of this work is the need to find an efficient and fast way to transfer a 3D digital design to a physical object. This need is observed in industry, health and many other sectors. By developing such a system, users get the ability to create objects at low cost and without the need to use any tools other than the printer.

The first chapter lists the several types of 3D printers, their historical path, and a description of the operation of such systems.

The second chapter refers to the design and implementation of the mechanical part of the construction of a 3D printer. The mechanical part of the printer includes the following parts:

- Main frame
- Sliding system
- Transmission system
- Print surface

The third chapter refers to the electronic part of the construction which includes the wiring of the microcontroller (Arduino) with the board (Shield) Ramps, the stepper motors, the stepper motors, the temperature sensors, the heating resistors and the automatic surface alignment sensor printing. In addition, this chapter refers to the wiring of a Raspberry PI 3B +, the 7-inch touch screen and the Fisheye camera.

The fourth chapter refers to the code installed on the microcontroller and the Octoprint software installed on the Raspberry PI for remote control of the printer.

The fifth chapter contains guides for operating and setting up the printer through the Octoprint software as well as converting a 3D drawing to Gcode.

In conclusion, I refer to the problems I encountered during the construction and operation of the printer as well as their solutions.

Key words: 3D printer, Core XY, Gcode, software, nozzle, heating bed

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1ο Εισαγωγή.....	1
Κεφάλαιο 2ο Τι είναι ένας τρισδιάστατος εκτυπωτής;	2
2.1 Ορισμοί.....	2
2.3 Ιστορική διαδρομή των 3D εκτυπωτών.....	3
2.4 Είδη 3D εκτυπωτών	4
2.5 Σκελετός και μετάδοση κίνησης FDM εκτυπωτών	1
2.6 Εφαρμογές εκτυπωτών	5
Κεφάλαιο 3ο Σχεδιασμός και υλοποίηση μηχανικού μέρους.....	7
3.1 Εισαγωγή.....	7
3.2 Κατασκευή σκελετού	7
3.3 Κατασκευή Z άξονα	11
3.4 Κατασκευή επιφάνειας εκτύπωσης	13
3.5 Κατασκευή άξονα X και Y	16
3.6 Κατασκευή συστήματος κίνησης X και Y άξονα.....	18
Κεφάλαιο 4ο Κατασκευή ηλεκτρονικού μέρους.....	23
4.1 Εισαγωγή.....	23
4.2 Ηλεκτρονικά	23
4.2.1 Arduino.....	23
4.2.2 Ramps Shield.....	24
4.2.3 Βηματικοί οδηγοί και κινητήρες	25
4.2.4 Αισθητήρες	28
4.2.5 Συνδεσμολογία	30
4.3 Σύνδεση Raspberry PI	36
4.3.1 Raspberry PI	36
4.3.2 Σύνδεση οθόνης στο Raspberry PI	38
4.3.3 Σύνδεση Fisheye κάμερας	40
4.4 Εικόνες κατασκευής	41
Κεφάλαιο 5ο Λογισμικά.....	48
5.1 Εισαγωγή.....	48
5.2 Εγκατάσταση Marlin	48
5.3 Ρυθμίσεις εκτυπωτή.....	52
5.4 Εγκατάσταση Octoprint	63
Κεφάλαιο 6ο Οδηγός χρήσης του εκτυπωτή.....	70
6.1 Αρχικοποίηση OctoPrint.....	70
6.2 Γραφικό περιβάλλον OctoPrint.....	73
6.3 Calibration.....	81