

Entwicklung einer modularen FW zur automatisierten Laserbearbeitung von Kunststoffern

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Prof. Andreas Habegger

Experte: Rico Zoss (ANNAX Unternehmensgruppe)

Industriepartner: BW-TEC AG, Hori

Auf Grund der ausgezeichneten Eigenschaften, wie Präzision und Reproduzierbarkeit, sind Laser als Produktionswerkzeug in der modernen Medizintechnik nicht mehr wegzudenken. Zu dieser Klasse von präzisen Fertigungsmaschinen, gehört auch die Laser Schweissmaschine der Firma BW-TEC. Momentan vorwiegend zur Herstellung von Ballonkathetern eingesetzt, eröffnet ein Redesign der Firmware zahlreiche weitere Einsatzgebiete; wie beispielsweise im Bereich der Herzklappenproduktion.

Ausgangslage

Schon seit länger Zeit hat die Firma BW-TEC, dem Institut für Human Centered Engineering an der Berner Fachhochschule Technik und Informatik, eine Laser Schweissmaschine als Dauerleihgabe zur Verfügung gestellt. Die Maschine verfügt über einen CO₂-Laser mit 10 Watt optischer Leistung und drei Bewegungsachsen, welche mit präzisen Schrittmotoren angetrieben werden. Alle Komponenten der Maschine, sind an einer speicherprogrammierbaren Steuerung angeschlossen.

Am Institut wurde die Maschine bereits für mehrere Projekte eingesetzt und soll nun für zukünftige, noch anspruchsvollere Fertigungsprozesse vorbereitet werden. Der erste sowie richtungweisende Schritt auf dem Weg, dieses Ziel zu erreichen, stellt das Redesign der Firmware dar.



Laser Schweissmaschine mit Ballonkatheter (Mit freundlicher Genehmigung der BW-TEC AG und der Rontis AG)

Umsetzung

Auf Grundlage der originalen Firmware, konnten die zu implementierenden Basisfunktionen abgeleitet werden. Ergänzt durch die zusätzlichen Anforderungen, eines noch anspruchsvolleren Fertigungsprozesses, wurden die notwendigen Anwendungsfälle formuliert.

Um die zukünftige Wart- und Erweiterbarkeit der Firmware zu gewährleisten, ist ein hohes Mass an Modularität und Flexibilität erforderlich. Durch den Einsatz von Methoden aus der objektorientierten Programmierung, konnte diese Anforderung erfüllt werden.

Als zentrale Herausforderung stellt sich die Implementierung eines geeigneten Kommunikationsprotokolls zwischen der Maschinensteuerung und einem per LAN verbundenen Computer. Nach der Evaluation von mehreren Möglichkeiten, hat sich die Umsetzung des Industriestandards, wie er bei CNC-Steuerungen zum Einsatz kommt, als geeignet herauskristallisiert. Der sogenannte G-Code erlaubt die Steuerung aller Maschinenfunktionen in einem standardisierten und menschenlesbaren Format.

Zur Demonstration des neu gewonnenen Funktionsumfangs, dient die Lasergravur von Text auf Bleistifte als Musteranwendung. Dazu wurde eine auf dem Qt-Framework basierende Anwendungssoftware entwickelt, welche die Eingabe des zu gravierenden Texts ermöglicht. Daraus wird der entsprechende G-Code erzeugt und an die Maschine gesendet, wo er schliesslich interpretiert und ausgeführt wird.

Perspektiven

Anhand der Musteranwendung konnte der Mehrwert des Firmware Redesigns erfolgreich demonstriert werden. Es steht nun nichts im Wege, den Kreis in einem Folgeprojekt zu schliessen und ebenfalls ein Redesign der Benutzerschnittstelle vorzunehmen. Die entwickelte Anwendungssoftware bietet hierfür bereits einen Ausgangspunkt.



Jan Lochmatter

jan@janlochmatter.ch