

Drahtloser Sensor-Knoten mit Smartphone Einbindung

Sensortechnik & microLab / Betreuer: Prof. Dr. Marcel Jacomet
Experte: Felix Kunz, Digital Logic

Die Firma SIG/Mikron entwickelt und produziert CNC Werkzeugmaschinen. Bei der Bearbeitung von Werkstücken kann es zu unerwünschten Vibrationen des Fräskopfes oder sogar der ganzen CNC Maschine kommen. Vibrationen können die Präzision der Bearbeitung nachteilig beeinflussen und sind allgemein unerwünscht.

Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Hardware und Software entwickelt, die direkt am Fräskopf die Vibrationen aufzeichnen kann. Die Daten werden im Mikrokontroller mittels Fourier-Transformation analysiert und via Bluetooth einem Smartphone zur Darstellung übermittelt.



Micha Kernen

Ziel

Ziel dieser Arbeit ist es, auf eine unkomplizierte Art und Weise direkt bei der installierten CNC Maschine unerwünschte Vibrationen aufspüren und vor Ort via Smartphone analysieren zu können. Messungen an verschiedenen Orten an der Maschine erlauben es unerwünschte Vibrationen während der Installation der Maschine beheben zu können.

Hardware

Die Minaturisierung des Sensor-Knotens verhindert die Beeinflussung der Messung.

Voraussetzung für minimales Volumen und Masse ist insbesondere ein minimaler Energiekonsum des Sensor-Knotens. Ermöglicht wird dies durch den MSP430 Mikrokontroller von Texas Instruments, welcher sich durch eine sehr geringe Stromaufnahme auszeichnet. Für

eine hochfrequente Aufzeichnung der Vibrationen sorgt der Beschleunigungssensor ADXL345 von Analog Devices. Beschleunigungen bis $\pm 16g$ und eine Samplingrate von bis zu 3200Hz können mit diesem 3D-Beschleunigungsmesser gemessen werden. Mit dem low-power PAN1325 Bluetooth-Modul von Panasonic werden die analysierten Vibrations-Daten zu einem Smartphone gesendet.

Betrieben wird der Sensor-Knoten mit einem Lithium-Polymer Akkumulator, der über einen Mikro-USB Stecker geladen werden kann.

Mikrokontroller

Die Anwendungs-Firmware im Mikrokontroller nutzt die Features eines Real Time OS Betriebssystems, auf welchem ein Bluetooth-Stack installiert ist. Der Stack ist verantwortlich für die Kommunikation zwischen dem Mikrokont-

roller und dem Bluetooth-Modul. Neue Aufzeichnungen werden via Smartphone gestartet. Die Vibrationen werden dabei im Sensor-Knoten aufgezeichnet, eine FFT für die Daten-Analyse durchgeführt und danach die Resultate zum Smartphone für die Visualisierung gesendet.

Smartphone

Eine entsprechende Android Applikation stellt die Vibrations-Daten des Sensor-Knotens in einem Diagramm dar. Verschiedene Features stehen dem Techniker für eine vereinfachte Daten-Analyse zu Verfügung, wie automatische Feststellung der Maximalwerte und deren Vibrationsfrequenzen der letzten Messungen. Mehrere sequentielle Messungen können zum Vergleich in verschiedenen Farben in einem Diagramm übereinander dargestellt werden.

