

G-Sensor Modul mit Bluetooth Funkübertragung

Technische Informatik / Prof. Dr. Marcel Jacomet
 Experte: Felix Kunz, Digital Logic AG

Beschleunigungssensoren haben immer mehr Anwendungsgebiete erschlossen. Auch im Radsport ist es von Interesse, die kleinsten Vibrationen sowie Bewegungen des Fahrrades messen und analysieren zu können. Die Firma BMC hat deshalb der Berner Fachhochschule den Auftrag erteilt, ein Rennfahrrad mit mehreren Beschleunigungssensoren auszustatten.

Im Rahmen dieses Projektes wurde diese Funktionalität um einen Sensor erweitert, der an einer Speiche des Fahrrades befestigt wird und seine gemessenen Beschleunigungswerte über Bluetooth an ein Android Smartphone senden kann.



Damian Weber

Technische Daten des neuen Moduls

Das Herz des neuen Beschleunigungssensor Moduls bildet ein Texas Instruments MSP430 Mikrocontroller, der die Messdaten von einem Analog Devices ADXL345 Beschleunigungssensor erhält. Für die anschliessende drahtlose Funkübertragung ist das BlueMod+B20 Bluetooth Modul von Stollmann zuständig, welches eine einstellbare Sendeleistung anbietet.

Folgend einige Daten der Komponenten:

- Samplingrate von bis zu 3200Hz mit einer Auflösung von maximal 13bit pro Achse
- Low Power Mikrocontroller mit UART und SPI Interfaces
- Bluetooth Datenübertragung mit variabler Sendeleistung und einer Reichweite bis 50m

Die gewonnenen Messdaten werden nach der Übertragung auf dem Android Smartphone gespeichert. Auf diesem findet auch die weitergehende Analyse der Daten statt.

Machbarkeitsstudie

Die Verwendung eines drahtlosen 3D-Beschleunigungssensors für die Extraktion verschiedenster Sekundärgrössen wie Drehzahl, Trittfrequenz, Bodenbeschaffenheit, Fahrstil und Rad-Luftdruckschätzung ist neuartig. Im vorliegenden Projekt steht die Entwicklung des

Wireless-Sensorknotens und dessen Einbindung in eine Standard Android Plattform im Vordergrund. Weitere Ziele sind die Miniaturisierung des Sensorknotens und dessen Low-Power Betrieb, so dass das System ohne Batterie-Aufladung mehrere Stunden betrieben werden kann.

Resultate

In der verfügbaren Zeit von acht Wochen wurden Schema und Leiterplatte des Sensorknotens entworfen und das Gesamtsystem inklusive Android Smartphone erfolgreich in Betrieb genommen. Das System verfügt über einen wiederaufladbaren Lithium-Ionen Akkumulator, der über einen USB Anschluss aufgeladen werden kann. Mit der Entwicklung einer ersten Applikation für das Smartphone und der Firmware auf dem Mikroprozessor des Sensorknotens können nun die gemessenen Beschleunigungswerte über die

Bluetooth-Schnittstelle übermittelt werden.

Ausblick

Nächste Schritte in diesem Projekt sind die weitere Optimierung der Firmware auf dem Mikrocontroller, um eine noch niedrigere Stromaufnahme zu erzielen, das Erstellen einer zweiten Version der Leiterplatte sowie eines Montagegehäuses, welche noch platzsparender sein können, sowie die Entwicklung einer Android Software, um die Messdaten grafisch darzustellen. Interessant wird auch die eingangs beschriebene Datenanalyse und Extraktion von Drehzahl, Trittfrequenz, Fahrstil, Rad-Luftdruckschätzung und eventuell Bodenbeschaffenheit direkt auf dem Sensorknoten.



Sensor in Aktion

