

FASST Power Based Signal Detector

ICT / Prof. Dr. Rolf Vogt, Andreas Zutter

Experten: Martin Zehnder, Hugo Ziegler

Projektpartner: PLATH AG, Bern

Internationale Grossanlässe wie beispielsweise das World Economic Forum (WEF) stellen höchste Anforderungen an die Sicherheit für Beteiligte und Unbeteiligte. Während der Luftraum sehr gut gegen Sabotageangriffe von bemannten Flugzeugen geschützt ist, ist der Schutz vor ferngesteuerten Flugobjekten noch ungenügend. Um die Sicherheit vor solchen Objekten zu erhöhen, besteht die Idee, diese Fernsteuersignale zu erkennen, allenfalls zu stören oder im besten Fall deren Steuerung zu übernehmen, um die Flugobjekte kontrolliert weitab der Gefährdungszone landen zu lassen.

Ausgangslage

Da die Übertragungsprotokolle der Fernbedienungen herstellerabhängig sind, wurde entschieden, sich auf die neueste Technologie des Herstellers Futaba™, einer der grössten Fernsteuerungshersteller auf dem Markt, zu konzentrieren. FASST (Futaba Advanced Spread Spectrum Technology) ist die neueste Übertragungstechnologie von Futaba™, welche im 2.4 GHz ISM-Band operiert und die Daten gespreizt mit einer Frequenzsprungtechnologie überträgt. Das Ziel dieser Arbeit war es, das Funksignal einer Fernsteuerung des Herstellers Futaba™ zu erkennen und aufzuzeichnen. Die Technologie FASST ist ein frequenzhüpfendes System und verwendet 36 verschiedene Sprungsequenzen mit jeweils 36 Frequenzkanälen. Die Sprungsequenzen, sowie die Spreizcodes der zusätzlichen Spreizung sind unbekannt und werden vom Hersteller nicht bekannt gegeben.

Realisierung

Das System wird auf einer USRP (Universal Software Radio Peripheral) (Abb. 2) des Herstellers Ettus realisiert und vom Computer aus gesteuert. Durch eine Leistungsdetektion im internen FPGA wird erkannt, wann auf einem Frequenzkanal Leistung und somit ein gültiges Signal vorhanden ist. Für die Bedienung des Systems über eine Eingabekonzole, wurde ein Microblaze Prozessorkern im FPGA eingebettet. Weitere Aufgaben des Microblaze sind die Ansteuerung des LO (Lokaloszillator) und die Implementierung der Algorithmen zum Aufzeichnen und Erkennen der Sprungsequenzen. Dieser Softcore verfügt über genügend Rechenleistung für zukünftige Erweiterungen von Algorithmen zur Erkennung von Funksignalen anderer Fernsteuerungshersteller.

Der Betrieb des Systems wird in drei verschiedene Modi unterteilt. Der erste Modus dient zum Aufzeichnen der 36 verschiedenen Sprung-

sequenzen. Dies wird vorgängig durch die Verwendung des Systems mit einer Referenzfernbedienung durchgeführt. Die aufgezeichneten Sprungsequenzen werden in einer Tabelle abgespeichert. Der zweite Modus dient dazu, ein FASST-Signal anhand der nun bekannten Sprungsequenzen zu erkennen. Im dritten Modus wird der erkannten Sprungsequenz gefolgt und die Daten des Signals aufgezeichnet. Diese Daten werden anschliessend über Gigabit Ethernet an den PC gesendet um dort weiterverarbeitet zu werden. Eine Übersicht des Systems ist in Abbildung 1 zu sehen.

Ausblick

Es konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, ein Funksignal einer Fernbedienung des Herstellers Futaba™ anhand seiner Leistung zu erkennen. Ein Konzept zur Aufzeichnung, Erkennung und Verfolgung einer Frequenzsprungsequenz wurde entwickelt und teilweise implementiert. Es wurde ein System entwickelt, in welchem die erarbeiteten Algorithmen implementiert werden können. Zudem ist das System erweiterbar.



Michael Huld

huldmi@hotmail.com



Marco Tanner

tanner.marco@bluewin.ch

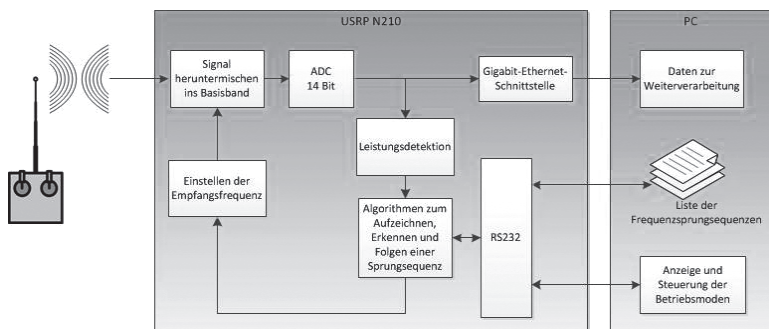


Abb.1: Blockschaftbild des Systems



Abb.2: USRP N210