

Funksysteme auf Software Defined Radios

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Communication Technologies
Betreuer: Prof. Dr. Rolf Vogt
Experte: Stefan Hänggi (armasuisse)

Software Defined Radios (SDRs) erobern gegenwärtig die drahtlose Kommunikationstechnik. Die Möglichkeit, ehemals durch Hardware zu realisierende Signalverarbeitungsaufgaben softwaremässig zu erledigen, eröffnet ungeheure neue Möglichkeiten. In diesem Projekt geht es darum, ein drahtloses Kommunikationssystem, bestehend aus einem Sender und einem Empfänger, auf je einem kompakten SDR zu realisieren.

Ausgangslage

Ein SDR ist ein komplexes System. Es führt mehrere anspruchsvolle Aufgaben gleichzeitig aus, um das simultane Senden und Empfangen von Daten zu ermöglichen.

Im Allgemeinen besteht ein digitales Kommunikationssystem aus einer Kette von sequenziellen Signalverarbeitungsschritten. Diese sind dafür verantwortlich, einen bestimmten Informationstyp – sei es menschliche Sprache, Musik oder Videobilder – aufzunehmen und über Funk an einen Empfänger zur Verarbeitung und Dekodierung zu übertragen. So wird eine rekonstruierte Version des ursprünglichen Informationssignals möglich.

Vorgehen

- Verarbeiten der ursprünglichen Datenbits und Erzeugen benutzerdefinierter digitaler Basisband-Wellenformen im Sender
- Kanalkodierung und Senden der Wellenform mit einem SDR
- Erfassen der gesendeten Daten mit dem zweiten SDR

- Verarbeitung der erfassten Daten im Empfänger
- Originaldaten dekodieren / wiederherstellen

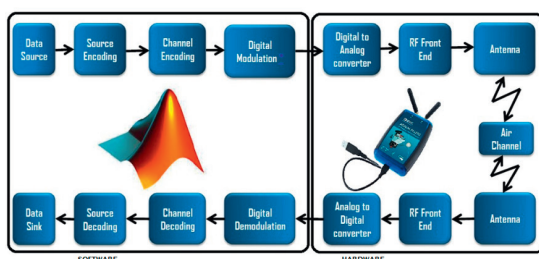
Die Funktionsblöcke wie Quellkodierung, Kanalkodierung, Modulation, RF-Signalerzeugung beim Sender bzw. Empfang, Demodulation, Kanaldecodierung, Offsetkorrektur von Frequenz und Zeit sowie Datadecodierung beim Empfänger sind realisiert worden. All diese Vorgänge wurden im MATLAB programmiert und die entsprechenden Algorithmen dafür entwickelt.

Fazit

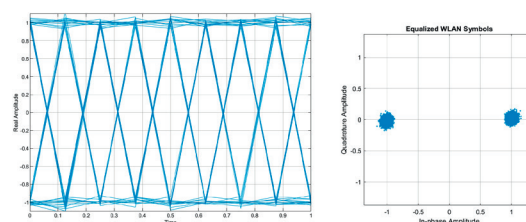
In diesem Projekt wurden von drei verschiedenen Signalquellentypen (Bild, Stimme, Video) deren zwei, nämlich **Bild** und **Stimme** erfolgreich auf dem WLAN Standard 802.11 kodiert, gesendet, dekodiert und wiederhergestellt worden. Die erfolgreiche Datenübertragung hängt von korrekten und präzisen Algorithmen ab. Um das Signalverhalten während der Kommunikation zu untersuchen, gibt es sogenannte Metriken zur Visualisierung. Das Augen- & Konstellationsdiagramm zeigt auf einen Blick, ob das Signal gut oder schlecht empfangen wurde.



Mehdi Akbari
077 960 61 78
mehdi.akbari@protonmail.com



SDR-System Aufbau



Augen- & Konstellationsdiagramm bei erfolgreicher Übertragung