

Direct Sequence Spread Spectrum Demonstrationsanlage

ICT / Betreuer: Prof. Alfred Kaufmann

Experte: Hans Zahnd

Direct Sequence Spread Spectrum ist ein Bandspreizverfahren, das seine Anwendung in der Telekommunikationsbranche findet. Mit diesem Verfahren ist es möglich, mehreren Benutzern gleichzeitig das Übertragen von Daten über ein breites Spektrum zu erlauben. Seine Code Division Multiple Access (CDMA) Eigenschaften machen sich UMTS- und GPS-Systeme zu Nutzen. In dieser Bachelor-Thesis wurde eine einfache Demonstrationsanlage für die Berner Fachhochschule für Technik und Informatik entwickelt und realisiert, die das Prinzip des Direct Sequence Spread Spectrum veranschaulicht.

Ausgangslage

Im Jahr 2007 wurde bereits eine Diplomarbeit von S. Riemer über das Thema «Spread Spectrum Empfänger für Demonstrationen» verfasst. Diese Arbeit, respektive die Demonstrationsanlage wurde während der Projektstudie in ihrer Funktion, als auch in der rein diskret aufgebauten Hardwarelösung hinterfragt. Daraus erfolgte ein modernisiertes Konzept, das aus einem Spartan 3E Evaluations Board (Xilinx) und einem HF-Board bestand, dass das Funktionsprinzip eines DSSS-Systems dem Benutzer veranschaulicht.

Zielsetzung

Das erarbeitete Konzept sollte so umgesetzt werden, dass dem Benutzer der Demonstrationsanlage ein übersichtliches Human Machine Interface und mehrere Verifikationspunkte zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund sollen mehrere Spreiz-Code Arten in das Design

implementiert werden, damit der Benutzer die Möglichkeit hat, deren Unterschiede und Eigenschaften im Spektrum zu verifizieren. Des Weiteren soll der Benutzer mit der Demonstrationsanlage eine Übertragungsdistanz von 5 Meter im freien Raum überwinden können.

Realisierung

Im Laufe der Bachelor Thesis erkannte man, dass die auf dem Spartan 3E verbauten AD- und DA-Converter nicht den Anforderungen für ein DSSS-System genügen. Daraus entstand ein erneuertes Konzept für die Demonstrationsanlage, bestehend aus dem Spartan 3E Board, einem IO-Converter, der die Signale Digital-Analog und Analog-Digital wandelt, und einem HF-Board, dass die vom IO-Converter quantisierten Signale in einem höheren Frequenzband abstrahlen und wieder empfangen kann.

Bei der Realisierung wurde der Sendepfad der Direct Sequence Spread Spectrum Demonstrationsanlage priorisiert behandelt.

Verifikation / Ausblick

Mit dem realisierten DSSS-System kann ein Direct Sequence Spread Spectrum Signal abgestrahlt und auf der 5 Meter abgesetzten Gegenstation wieder empfangen werden. Dem Benutzer der Demonstrationsanlage werden zahlreiche Verifikationspunkte und ein handliches Human Machine Interface für die Parameterwahl zur Verfügung gestellt.

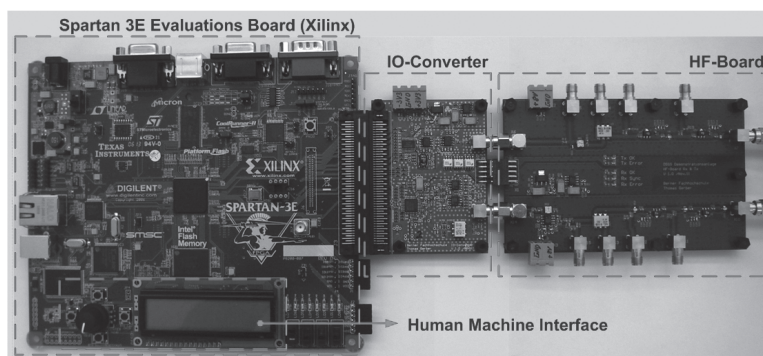
Das System kann in einem weiteren Schritt durch ein Userdaten-Interface (RS232, USB) sowie durch ein verbessertes digitales Basisbandfilter oder mit einer Messfunktion im FPGA erweitert werden. Durch diese zusätzlichen Features wird die Anschaulichkeit eines Direct Sequence Spread Spectrum Signals nochmals gesteigert.



Thomas Gerber

goos@postmail.ch

+41 79 322 91 65



Direct Sequence Spread Spectrum Demonstrationsanlage