

# Spread-Spectrum Sender/Empfänger mit einem DSP

Nachrichtentechnik / Prof. Markus Liniger

Elektro- und Kommunikationstechnik

**Die Spread-Spectrum-Technik ist eine Übertragungstechnik, die es erlaubt, Daten auch in einem stark gestörten Nachrichtenkanal fehlerfrei zu übertragen. Sie wird beispielsweise bei WLAN, UMTS, Bluetooth und GPS eingesetzt. In dieser Diplomarbeit wurde, aufbauend auf einer vorhergehenden Semesterarbeit, ein Sender-/Empfängerpaar entwickelt und optimiert. Es sollte ein maximaler Signal-/Störabstand und eine möglichst grosse Übertragungsrate erreicht werden.**

Bei der Spread-Spectrum-Technik werden die zu sendenden Daten mit einem Spreizcode multipliziert. Durch diese Multiplikation wird das Spektrum des Datensignals verbreitert. Beim Empfangen wird das gespreizte Signal wiederum mit dem gleichen Code multipliziert und erhält so seine ursprüngliche Form zurück. Als Spreizcode wird in unserem Projekt ein Goldcode verwendet.

Das Interessante an der Spread-Spectrum-Technik ist, dass sie sehr unempfindlich gegenüber Störungen ist. Es ist sogar möglich, Daten mit einem negativen Signal-/Rauschabstand zu übertragen. Zudem können, wenn unterschiedliche Spreizcodes verwendet werden, im gleichen Frequenzband verschiedene Sender ar-

beiten, ohne sich gegenseitig zu stören.

Das Projekt wurde auf zwei DSP-Entwicklungsboards realisiert. Um eine höhere Übertragungsrate zu erreichen, wurde ein zusätzliches Analog/Digital-Wandler-Modul entwickelt. Dieses erlaubt es, die Eingangsdaten bis zu einer Million Mal pro Sekunde abzutasten.

Die Software für den DSP wurde in der Programmiersprache C geschrieben, welche eine hardwarenahe Programmierung ermöglicht.

Eine Herausforderung dieser Arbeit war die Synchronisation des Senders und des Empfängers. Auf der Senderseite war dies das Synchronisieren des Spreizcodes mit den zu sen-

den Daten. Auf der Empfängerseite die Synchronisation der gespreizten Daten mit dem intern generierten Spreizcode. Zu diesem Zweck werden vom DSP in Echtzeit verschiedene Korrelationsfunktionen berechnet. Diese liefern die Information über die Phasenlage der beiden Signale. Weiter kann mit den Korrelationsfunktionen bestimmt werden, ob der Empfänger gültige Daten empfängt oder die Synchronisation neu gestartet werden muss.

In der Schlussphase ging es darum, die Algorithmen des Senders und des Empfängers auf maximale Robustheit und kurze Ausführungszeiten zu optimieren, um möglichst nahe an die theoretisch mögliche Grenze heranzukommen.



Mühlemann Martin  
1978

078 662 90 52

mamuehlemann@dplanet.ch



Salzmann Dominic  
1980

079 712 49 93

dominic.salzmann@tiscali.ch

