

Innovativer Signalklassifikator

Fachgebiet: Communication Technologies

Betreuer: Prof. Dr. Rolf Vogt

Experte: Stefan Hänggi (Armasuisse)

Industriepartner: PLATH AG, Bern

Die drahtlose Kommunikation ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzu-denken. Der zunehmende Datenverkehr birgt jedoch auch Probleme: Freie Funkfrequenzen werden zur Mangelware und bestehende Frequenzbänder sind immer stärker ausgelastet. Wird ein unerwünschtes (illegales) Funk-signal in einem reservierten Frequenzbereich detektiert, ist es wichtig die-ses zu identifizieren. Dies ist die Aufgabe eines Signalklassifikators.

Einleitung

Jede Modulationsart verfügt über spezifische Eigen-schaften, anhand derer eine Klassifikation durchge-führt werden kann. In einem ersten Schritt gilt es, sol-che Eigenschaften zu finden und zu bewerten.

Anschliessend müssen diese Eigenschaften mit Hilfe von stochastischen Mitteln untersucht werden, damit der Klassifikationsalgorithmus anhand dieser Daten eine Einteilung vornehmen kann.

Realisierung

Die Aufgabe bestand darin, einen Signalklassifikator zu entwickeln, welcher die Modulationsart eines Sig-nals automatisch erkennt. Ausgehend von einem Bas-isbandsignal, bei welchem die Trägerfrequenz und die Bandbreite ungefähr bekannt sind, wurde in Mat-lab ein Algorithmus entwickelt. Dieser extrahiert so-genannte Features aus dem Signal und vergleicht sie mit definierten Grenzwerten, anhand derer er die ver-wendete Modulationsart erkennt.

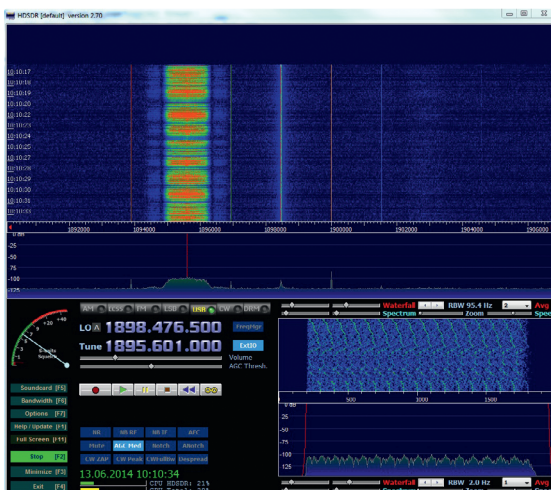
Um geeignete Testsignale zur Verfügung zu stellen, wurden in der Simulationsumgebung Simulink ver-schiedene modulierte Signale erzeugt und mit Hilfe einer Kanalsimulation (Bandbegrenzung und Rausch-addition) den realen Übertragungsbedingungen eines Funksignals angepasst. Eine in Matlab programmierte grafische Benutzeroberfläche (GUI) ermöglicht dem Benutzer eine automatisierte Signalsimulation sowie das Testen des Algorithmus.

Fazit

Das Ergebnis der Thesis ist ein funktionierender Algo-rithmus, welcher die digitalen Modulationsarten ASK, PSK und FSK in ihrer zwei- und vierwertigen Ausfüh-rung automatisch erkennt. Um die Praxistauglichkeit des Algorithmus zu testen wurden verschiedene HF-Signale mit einem Empfänger aufgezeichnet und dem Klassifikationsalgorithmus zugeführt. So konnte bei-spielsweise die Modulationsart eines Funk-Auto-schlüssels (ASK2) oder eines DECT-Telefones (GFSK) erfolgreich erkannt werden.



Jan Egger



Aufnahme eines Testsignals (DECT-Telefon) über einen SDR-Empfänger mit der Software HSDR