

Signalidentifikation mittels Software Defined Radio

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

Cognitive Radio ist eine vielversprechende Technologie, welche die Nutzungseffizienz des verfügbaren elektromagnetischen Spektrums verbessert, indem nicht lizenzierten Benutzern der Zugang zu lizenzierten Bändern ermöglicht wird. Damit das Cognitive Radio effizient arbeitet, muss es in der Lage sein, ungenutzte Spektrumsanteile effektiv zu identifizieren. Daher ist Spectrum Sensing die kritische Komponente der Cognitive Radio Technologie.

Ausgangslage

Von Mobiltelefonen bis zu Garagentüröffnern ist praktisch jedes drahtlose Gerät vom Zugriff auf das Spektrum abhängig. Das Frequenzspektrum ist aber begrenzt, und diese Knappheit wird mit der Einführung mehrerer neuer Technologien zu einem der Hauptprobleme im Telekommunikationsbereich. Daher ist es für neue Technologien oft schwierig das erforderliche Frequenzspektrum zu erhalten, da diese bereits von anderen Betreibern besetzt sind. Cognitive Radio ist eine mögliche Lösung für dieses Problem, indem es unlizenzieren Benutzern den Zugriff auf lizenzierte Bänder ermöglicht, ohne den lizenzierten Benutzer zu stören. Damit das Cognitive Radio effizient arbeitet und die erforderliche Verbesserung der Spektrumseffizienz erzielt, muss es die ungenutzte Frequenzbänder effektiv identifizieren. Daher ist Spectrum Sensing die kritische Komponente der Cognitive Radio-Technologie.

Konzept

In der Literatur wurden mehrere Spectrum Sensing Methoden vorgeschlagen. In dieser Arbeit wurden diese Methoden überprüft und unter ihnen der Eigenwert-basierte Detektor gewählt, da keine Vorkenntnisse über das Rauschsignal und das primäre Benutzersignal erforderlich sind. Es wird gezeigt, dass das Verhältnis des maximalen Eigenwerts zum minimalen Eigenwert verwendet werden kann, um das Vorhandensein des Signals zu ermitteln. Um die

vorgeschlagene Methode zu testen, wird der Signaldetektor mit Hilfe von GNU Radio in ein Software Defined Radio integriert, um seine experimentellen Leistungen auszuwerten.

Resultat

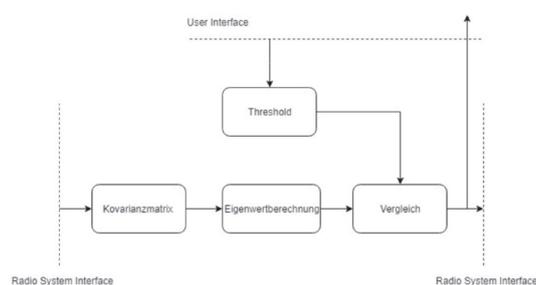
Um einen guten Kompromiss zwischen Komplexität und korrektem Erkennungsprozentsatz zu finden, wurden mit guten Ergebnissen MATLAB Simulationen für verschiedene Modulationstypen und unterschiedliche Parameter wie beispielsweise das Signal-to-Noise Ratio (SNR) durchgeführt. Um eine vollständige Auswertung zu erhalten, wurde ein geeigneter Demonstrator mit realen Signalen aufgebaut. Bis zu einer SNR von -15 dB betrug die Erkennungsrate über 60 Prozent.



Bilal Korhan Yildiz
bilalkorhanyildiz@gmail.com



LimeSDR Mini



Das Konzept des Gesamtsystems vom Eigenwert-basierte Detektor