

Detektion von 4G-Smartphone Verbindungen

Fachgebiet: Communication Technologies

Betreuer: Dr. Rolf Vetter

Experte: Dr. Andrea Ridolfi

Industriepartner: COMLAB AG, Ittigen

Störsender für Mobilfunkkommunikation kommen heutzutage z. B. in Gefängnissen zum Einsatz. Der Industriepartner besitzt dafür ein System, das Verbindungsversuche von Mobiltelefonen mit einem Detektor erkennt und sofort stört. Für die neuartige Technologie LTE (4G) ist jedoch noch kein Detektor vorhanden, der den 4G-Störsender aktiviert. Deshalb soll auf der zur Verfügung gestellten Hardware-Plattform ein Detektionsalgorithmus für 4G-Smartphone Verbindungen entwickelt werden.

Ausgangslage

Das Unterbinden von Mobiltelefonkommunikation ist in speziellen Situationen heutzutage wichtiger denn je. Dazu gehören zum Beispiel Verwahranstalten, sowie der Schutz vor ferngezündeten Bomben, die mit Mobiltelefonen ausgelöst werden können. Die COMLAB AG, ein Schweizer Unternehmen im Bereich Hochfrequenztechnik, stellt seit einigen Jahren Systeme zur lokalen Störung von unerwünschten Funkübertragungen her. Die entsprechenden Funkfrequenzen dürfen jedoch aufgrund von Richtlinien der Behörden nicht ständig gestört werden. Aktive Übertragungen von Mobiltelefonen müssen zuverlässig detektiert und möglichst schnell gestört werden, um zu garantieren, dass keine Anrufe, SMS oder webbasierte Nachrichten übermittelt werden.

Dazu wird beim Funkband die Kommunikationsrichtung vom Smartphone zur Basisstation überwacht und bei positiver Detektion ein Störsender aktiviert. Die COMLAB AG deckt dafür mit ihren Produkten bereits viele der heutigen Funktechnologien mit Störsendern und dazugehörigen Detektoren ab. Jedoch besteht für den neu eingeführten Standard LTE (auch 4G genannt) noch keine spezifische Detektion.

Vorgehen

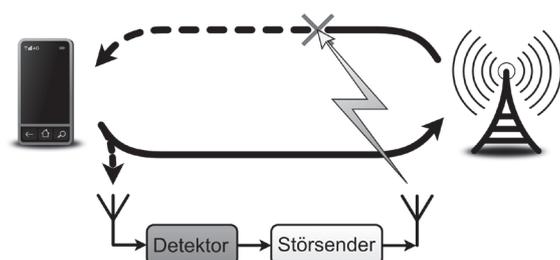
Aus diesem Grund soll ein Detektionsalgorithmus für 4G-Smartphone Verbindungen entwickelt werden. Er muss einerseits eine sehr schnelle Reaktionszeit aufweisen und andererseits möglichst alle auftretenden LTE-Verbindungen erkennen. Die Implementation basiert auf einer Hardware-Plattform der COMLAB AG. Darauf werden die Eingangssignale einer angeschlossenen Antenne digitalisiert, analysiert und dann ein Detektionssignal ausgegeben. Der Algorithmus nutzt die charakteristische Form von LTE-Signalen aus, um sie von schmalbandigen Störsignalen zu unterscheiden. Er wurde zuerst in MATLAB entwickelt und anschliessend in der Hardwarebeschreibungssprache VHDL umgesetzt.

Resultate

Bisher konnte die COMLAB AG für den Funkstandard LTE nur eine einfache auf die Signalleistung basierte Detektion einsetzen, die bei Störsignalen auch falsche Detektionsalarme erzeugte. Der hier entwickelte Detektionsalgorithmus ist dagegen grösstenteils störungsempfindlich und detektiert LTE-Signale zuverlässig bei hoher Empfindlichkeit, kurzer Detektionszeit und sehr tiefer Falschalarmrate. Beispielsweise kann ein Signal bei einer Leistung von -117dBm mit einer Detektionswahrscheinlichkeit von 99% und einer Falschalarmrate von 0.3% innerhalb von 500µs detektiert werden.



Cyril Stoller
stocyrl@livenet.ch



Störsystem mit Detektor



Hardware-Plattform des Industriepartners