

Outdoor-Körperschallmelder zur Detektion von Einbruchsversuchen

Im Rahmen der Bachelorarbeit wurde ein Detektionsgerät für Körperschallmelder der Firma Siemens entwickelt. Diese Körperschallmelder werden für Einbruchsversuche in Safes und Tresore eingesetzt und können über die Vibrationen Angriffe erkennen. Bis heute können jedoch Körperschallmelder im Outdoor-Bereich nicht gut eingesetzt werden, da durch Regen Fehlalarme auftreten können. Die zu detektierenden Signale liegen im Bereich von 1 kHz bis ca. 20 kHz.

Deshalb muss ein Algorithmus entwickelt werden, der Regen sicher detektieren kann. Ein Algorithmus zur Detektion von Angriffs- und Störsignalen wurde mit Hilfe der Semesterarbeit „Analyse von Regengeräuschen mit Körperschallsensor“ mit dem Programmtool MatLab entwickelt. Es konnte ein Algorithmus entwickelt werden, der aus vier Teilalgorithmen besteht. Der erste ist die Impulsdetektion, der zweite die Energiedetektion, der dritte die Hüllkurvendetektion und der vierte ist der Schwellwertdetektor. Diese Teilalgorithmen wurden soweit modifiziert, dass sie auf ein Embedded-System implementiert werden konnten. Die Evaluation der Signalklassifizierungen der Signale konnte durch die Algorithmen realisiert werden. Angriffssignale wie Sauerstoffflanze, Bohrer, Hammer und Dremel sowie das Störsignal Regn, können klassifiziert werden.

Die Signale werden mit einer Abtastfrequenz von 64 kSp/s abgetastet und ständig in einen Ping-Pong Buffer geschrieben. Es wurde ein Detektionsablauf der Signale implementiert. Werden innerhalb von 30 Sekunden zwei Angriffe detektiert, generiert das Detektionsgerät einen Alarm.

Um den Algorithmus unter realen Bedingungen zu messen, wurde ein KSM-Detektionsgerät produziert. Ebenso wurde die zugehörige Hardware und Firmware für dieses Gerät entwickelt. Für das Monitoring der Signalklassifizierung und der bearbeitenden Signale wurde ein „Graphic User Interface“ für MATLAB ausgearbeitet. Die Kommunikation vom Detektor zum PC wurde mit einem USB-Serial Interface und das Abspeichern der Daten für den Langzeittest mit einer SD-Karte realisiert.

Die geforderten Ziele der Bachelorarbeit konnten mit den Outdoormessungen erreicht und bestätigt werden. Angriffe mit einem Bohrer, Hammer, Dremel und das Störgeräusch Regen können mit dem Detektionsgerät detektiert und klassifiziert werden.



Diplomierende
Andres Hitz
Benjamin Jann

Dozent
Marcel Rupf



Körperschallmelder Detektionsgerät



Grafische Benutzeroberfläche für das Monitoring der Signalklassifizierung