

Bachelor Thesis/Master Thesis

Ubiquitous Sensing System using unmodified consumer Smartphone/Fraunhofer IGD & TU Darmstadt

Fraunhofer IGD ist eine der weltführenden Institution im Bereich der angewandten Forschung im Visual Computing. Wir bieten viele Interessante Projekte, die als Thema von Bachelor-/Masterarbeit geeignet sind.

Meine Forschungsinteresse liegt im Bereich der ubiquitären Aktivitätserkennung von Personen in einer intelligenten Umgebung. Dabei suche ich nach geeigneten Messtechnologien, die mir ermöglicht, die Person ungestörte wie möglich in ihrer alltäglichen Umgebung wahrzunehmen und sie gegebenenfalls dabei zu unterstützen.

Das Ziel der Arbeit war es ein völlig neues System zur Aktivitätserkennung von Personen mit einem herkömmlichen Smartphone zu entwickeln. Dabei nutzen wir die bereits integrierte Hardware von einem Standard Smartphone aus, ohne zusätzliche externe Hardware zu benötigen. Vorteil dabei ist die weite Einsatzbereich. Es sollte ein App entwickelt werden, die einen unhörbaren Sound im Bereich niedrigen Ultraschallbereich e.g. 20 kHz mit Hilfe des Lautsprechers von Smartphone ausschickt und dabei die reflektierten Sound mit Mikrofone aufnimmt. Anhand der Doppleränderung, die durch die Bewegungen in unmittelbarer Nähe des Smartphones verursacht werden, wollen wir die auf modulierten Signale entschlüsseln.

Ein vorheriger Student hatte die Aufgabe dieses System zu konzipieren. Nach Ausprobieren einiger Signalverarbeitungsverfahren und ein vorhandenes Framework in Android Studio, möchten wir mit Hilfe von Wavelet Package Analyse die Erkennungsperformanz weiter steigern. Dabei suchen wir eine/einen Studentin/Student, die/der Interesse in Mustererkennung und Maschinelles Lernen hat. Zusätzlich sollte er/sie in der Lage sein, eigenständig in neue Themengebiete einzutauchen und Lösungsansätze zu komplexe Problemen entwickeln zu können. Gewisse Vorkenntnisse im Bereich Objekt Orientierte Programmierung, Mustererkennung und Maschinelles Lernen wäre von Vorteil, könne jedoch auch während der Tätigkeit neu erworben werden.

Die Masterarbeit wird in der Abteilung Smart Living & Biometric Technologies an Fraunhofer IGD Darmstadt in Kooperation mit der TU Darmstadt durchgeführt.

Bei Interesse bitte bei mir melden unter

[biying.fu@igd.fraunhofer.de](mailto:biying.fu@igd.fraunhofer.de)



Bachelor Thesis/Master Thesis

Ubiquitous Sensing System using unmodified consumer Smartphone/Fraunhofer IGD & TU Darmstadt

Fraunhofer IGD, the world’s leading institute for applied research in Visual Computing, offers several interesting topics for a bachelor’s thesis or a master’s thesis.

In this thesis project we offer topics in field of ubiquitous sensing of human activities in a smart environment. My research area of interest is to perform human activity using non-optical sensing technologies in smart environments. Non-optical is due to the privacy concern of most consumers in our society nowadays. I am currently looking at different sensing technologies to recognize the need of a person within his living environment non-intrusively and offers care or help possibilities if necessary.

The goal of this thesis is to develop a novel activity recognizing system using an unmodified smartphone. We profit from integrated microphones and loudspeakers without additional hardware components needed. The advantage of this system is therefore that it can be easily installed on a smartphone and put into action. An android application should be developed which is able to send a high frequency sound in the near ultrasound range, e.g. 20 kHz. Using the received echo from the microphone, the information caused by movement in midair around the device will be extracted.

Available topics:

* Apply Wavelet Analysis on Signals extracted from unmodified Mobile Phones to perform Human Activity Recognition

A framework in Android Studio has already been developed by a former master thesis student to send and receive signals from an android smartphone. Various processing approaches has been tried. Now, I’d like to apply the wavelet package analysis to find more information from the received signal and hence to improve the performance of recognition.

Work on the thesis will be performed in the department of Smart Living & Biometric Technologies from Fraunhofer IGD Darmstadt in cooperation with TU Darmstadt.

Applicants should ideally bring good grades, solid mathematical knowledge, programming skills like e.g. Matlab, Java, Android Studio, and interest in digital signal processing, pattern recognition and machine learning. However these prerequisites are not obligatory and could be acquired during the process of this thesis. Nevertheless, being motivated and capable of finding new, interesting topics on your own and digging into problems are of vital importance.

In case you should be interested in this topic or other suggestions, please feel free to contact me via email: [biying.fu@igd.fraunhofer.de](mailto:biying.fu@igd.fraunhofer.de)