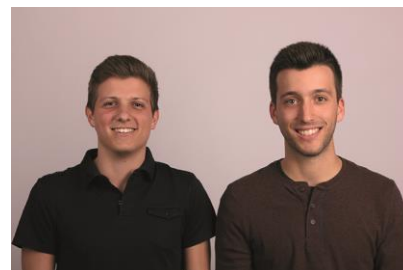


Mobile Movement Logging Device and Algorithms

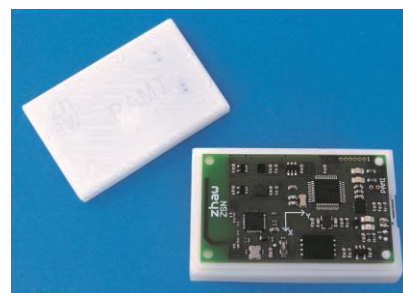
Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde die komplette Hard- und Software eines Sensormoduls zur Speicherung von Bewegungsdaten und zur Sturzdetektion mit Alarmierung entwickelt. Aufgrund der alternden Gesellschaft steigt die Nachfrage nach Geräten zur Überwachung der Bewegung und zur Alarmierung im Notfall. Da Stürze im Alter grosse Gefahren bergen, kann eine schnelle Alarmierung sogar Leben retten. Kann ein Sensormodul zusätzlich zur Sturzerkennung auch Bewegungsdaten speichern, ist es in einem grossen Anwendungsgebiet einsetzbar.

Eine Komplettlösung bestehend aus einem Sensormodul-Prototyp, der Firmware und einem umfangreichen Computerprogramm ist das Resultat dieser Bachelorarbeit. Das Sensormodul ist akkubetrieben und kann mit einem Gürtelclip an der Hüfte befestigt werden, sodass es den Träger in seiner Bewegungsfreiheit nicht einschränkt. Durch die Spannungsversorgung mittels Lithium-Polymer-Akku reicht eine Akkuladung für 88 Stunden Sturzdetektion. Sobald ein Sturz detektiert wird, wird eine Alarmmeldung über die Bluetooth Low Energy-Schnittstelle abgesetzt. Der 256 Mbit grosse Flashspeicher kann bis zu 58 Stunden Bewegungsdaten aufzeichnen, ehe das Sensormodul für eine weitere Messung ausgelesen werden muss. Der Beschleunigungssensor LIS2DH misst die dreiachsigen Beschleunigungswerte mit einer Rate von 50 Hz. Der Luftdruck wird mit einer Rate von 5 Hz vom integrierten Drucksensor LPS331AP gelesen. Das Speichermanagement der Beschleunigungs- und Druckwerte, die gesamte Kommunikation und die Sturzdetektion in Echtzeit wird von einem stromsparenden 32-bit Mikrocontroller gesteuert, welcher einen ARM Cortex-M3-Prozessor und zusätzliche Peripherie beinhaltet. Die benutzerfreundliche Computersoftware wurde im Matlab als GUI erstellt und bietet eine Vielzahl an Funktionen. So speichert sie sämtliche Messdaten der verschiedenen Messungen in einzelne Textdateien, damit diese auch zu einem späteren Zeitpunkt noch zur Verfügung stehen. Diese Textdateien können vom Programm importiert und dargestellt werden. Ein Algorithmus berechnet die Anzahl zurückgelegter Schritte. Weiter bietet das Programm mehrere Konfigurationsmöglichkeiten, beispielsweise das komfortable Programmieren einer neuen Messung. Eine weitere Matlab-Anwendung wertet Sturzmeldungen über die Bluetooth-Schnittstelle aus und zeigt diese an. Diverse Tests haben die Funktionstüchtigkeit des Gerätes bestätigt.

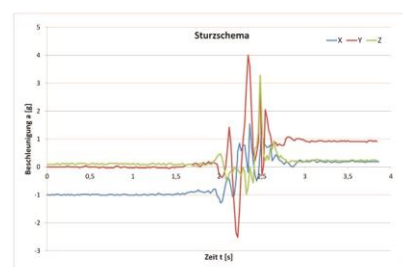


Diplomierende
Pascal Holenstein
Sandro Ragusa

Dozent
Roland Küng



Dieses Bild zeigt die fertige Hardware des Sensormoduls mit Gehäuse.



Typisches Sturzschema mit den drei Beschleunigungsachsen X, Y und Z.