

## **Klassifikation von respirativen Ereignissen mit Earables und maschinellem Lernen / Classification of Respiratory Events with Earables and Machine Learning**

Eines der am häufigsten auftretenden Schlafstörungen, das Schlafapnoe, hat schwerwiegende Folgen, wenn dies nicht diagnostiziert wird. Unter anderem kann erhöhter Blutdruck und Herzinsuffizienz eine Folge sein, wessen sich viele nicht bewusst sind. Der heutige Standard zur Diagnose von Schlafapnoe ist Polysomnographie in speziell dafür ausgelegten Schlaflabors. Da hier ein Patient betreut und anschließend analysiert werden muss, ist ein Test sehr kostspielig.

Dieses Problem soll in der Bachelorarbeit untersucht werden, indem die Atmung mittels einer IMU (inertial measurement unit) in einem Earable aufgezeichnet wird. Anschließend sollen Lernverfahren das Signal klassifizieren. Da ein Earable im Ohr bequem zuhause getragen werden kann, ist hierbei kein Schlaflabor mehr nötig.

Der Fokus der Bachelorarbeit liegt an der Nutzerstudie, welche relevante Nutzerdaten liefern soll und deren Evaluation durch maschinelle Lernverfahren. Die wissenschaftlichen Fragestellungen sind hierbei:

### **Basics und Related Work**

Was sind respirative Ereignisse?

- Welche Arten existieren und wie unterscheiden sich diese?

Wie werden respirative Ereignisse klassifiziert?

- Welche Verfahren gibt es aktuell?
- Welche Messgeräte existieren, um respirative Ereignisse aufzuzeichnen?
- Welche Informationen/ Sensoren werden dort benötigt?

Welche Forschung am TECO gibt es diesbezüglich?

- AURA/ VOCNEA

Welche Forschung gibt es über Klassifizierung mittels IMU in Bezug auf respirative Ereignisse?

### **Schlafanalyse & Design**

Earables (eSense)

- Sensor, Parameter und Datenraten
- Vorteile/ Nachteile, diese zu nutzen

PSG System

- Einführung Polysomnographie
- Wie setzt sich der das System zusammen?
- Wie werden die Daten aufgezeichnet?

Nutzerstudien

- Welche Faktoren sind bei einer Nutzerstudie wichtig, um konkrete Aussagen treffen zu können?
  - z.B Alter, Gewicht, Fitness, Schlafrythmus, etc.
- In welcher Art und Weise werden die Earables getragen (Stabilität)?

Evaluation von maschinellen Lernverfahren zur Klassifikation

- Welche Lernverfahren bieten Verbesserungen/ Verschlechterungen?

### **Implementierung**

SleepEar - Eine App zur Messung der Daten von eSense Earables (iOS)

- Start/ Stop der Messungen des Earables und des Ground Truth Messgeräts
- Export der Messungen

Maschinelle Lernverfahren zur Klassifikation von respirativen Ereignissen

### **Evaluation**

Review der App und des Systems durch Vergleich mit anderen Systemen, genauer gesagt deren Wahrscheinlichkeit zur Erkennung von Schlafapnoe.

Welche Lernverfahren eignen sich mehr, welche weniger, wenn respirative Ereignisse klassifiziert werden sollen?

Gibt es Unterschiede bei der Klassifizierung von verschieden langen respirativen Ereignissen?

- Hat die Länge des respirativen Ereignisses einen Unterschied bei der Klassifizierung mit einem maschinellen Lernverfahren?