

12. Februar 2021

Diplom- oder Studienarbeit

Umsetzung eines regelbasierten Schlafstadienklassifikators

Die Polysomnographie ist in der Schlafmedizin der Goldstandard zur Bewertung der Schlafqualität. Ein wichtiger Teilschritt bei der Auswertung ist die Klassifikation von Schlafstadien aus dem Polysomnogramm. Diese erfolgt üblicherweise manuell durch Fachpersonal anhand eines ausführlichen Regelwerks. Das geschieht vor allem anhand von visuelle Kriterien, die sich auf Frequenzen, Amplituden und charakteristische Verläufe im Polysomnogramm beziehen.

Anhand des Regelwerks der American Association of Sleep Medicine (AASM) soll eine automatisierte Merkmalsextraktion und Schlafstadienklassifikation realisiert werden.

Schwerpunkte der Arbeit

- Einarbeitung in die Schlafstadienklassifikation laut AASM
- Implementierung einer Merkmalsextraktion entsprechend den AASM-Regeln
- Implementierung einer Schlafstadienklassifikation mit den extrahierten Merkmalen
- Qualitative Bewertung der Merkmalsextraktion und quantitative Bewertung der Klassifikation

Ansprechpartner

Miriam Goldammer
Fetscherstr. 29, 1. OG, Raum 33
+49 351 463-43807
miriam.goldammer@tu-dresden.de



12. Februar 2021

Diplom- oder Studienarbeit

Schlafstadienklassifikation aus dem Photoplethysmogram

Die Polysomnographie ist in der Schlafmedizin der Goldstandard zur Bewertung der Schlafqualität. Ein wichtiger Teilschritt bei der Auswertung ist die Klassifikation von Schlafstadien aus dem Polysomnogramm. Diese erfolgt üblicherweise manuell durch Fachpersonal anhand eines ausführlichen Regelwerks. Jedoch ist eine Polysomnographie aufwändig, teuer und stört den normalen Schlaf. Deshalb werden aktuell verschiedene Möglichkeiten erforscht, anhand anderer Biosignale Schlafstadien zu klassifizieren.

In dieser Arbeit soll ein Ansatz zur Schlafstadienklassifikation aus dem Photoplethysmogram untersucht werden. Dafür soll anhand einer Literaturrecherche ein geeigneter Ansatz des maschinellen Lernens ausgewählt werden, der ohne zusätzliche Merkmalsextraktion funktioniert. Auf dieser Grundlage soll ein Klassifikator implementiert, optimiert und bewertet werden.

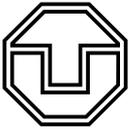
Weiterführende Literatur: Korkaleinen et al. - Deep learning enables sleep staging from photoplethysmogram for patients with suspected sleep apnea

Schwerpunkte der Arbeit

- Einarbeitung in Machine Learning Ansätze für die Klassifikation von Signalen
- Literaturrecherche zur Schlafstadienklassifikation aus dem Photoplethysmogram
- Vorverarbeitung der Trainingsdaten
- Training und Optimierung des Klassifikators
- Quantitative Bewertung der Klassifikationsgüte

Ansprechpartner

Miriam Goldammer
Fetscherstr. 29, 1. OG, Raum 33
+49 351 463-43807
miriam.goldammer@tu-dresden.de



12. Februar 2021

Diplom- oder Studienarbeit

Maschinelles Lernen für die Detektion von Graphoelementen im EEG

Die Polysomnographie ist in der Schlafmedizin der Goldstandard zur Bewertung der Schlafqualität. Ein wichtiger Teilschritt bei der Auswertung ist die Klassifikation von Schlafstadien aus dem Polysomnogramm. Diese erfolgt üblicherweise manuell durch Fachpersonal anhand eines ausführlichen Regelwerks. Das geschieht vor allem anhand von Graphoelementen: visuellen Kriterien, die sich auf Frequenzen, Amplituden und charakteristische Verläufe im Polysomnogramm beziehen. Moderne Techniken des maschinellen Lernens ermöglichen ebenfalls Mustererkennung in Bildern und Signalen und können für die automatisierte Detektion von Graphoelementen verwendet werden.

In dieser Arbeit soll ein vielversprechender Ansatz zur Muster- oder Eventdetektion aus der Literatur ausgewählt und für die Detektion von Spindeln und K-Komplexen angewendet werden. Als nächster Schritt soll die Übertragbarkeit der Architektur für andere Events getestet werden, z. B. Slow Wave Activity, Rapid Eye Movements oder Low-Amplitude Mixed Frequency.

Weiterführende Literatur: Tapia et al. - RED: Deep Recurrent Neural Networks for Sleep EEG Event Detection

Schwerpunkte der Arbeit

- Einarbeitung in Machine Learning Ansätze für die Mustererkennung und Eventdetektion für Signale
- Auswahl und Implementierung eines Detektors
- Vorverarbeitung der Trainingsdaten
- Training und Optimierung des Detektors für Spindeln und K-Komplexe
- ggf. Übertrag des Detektors für andere Graphoelemente
- Quantitative Bewertung der Detektionsgüte gegen manuelle Annotationen oder etablierte, nicht-lernende Detektionsalgorithmen

Ansprechpartner

Miriam Goldammer
Fetscherstr. 29, 1. OG, Raum 33
+49 351 463-43807
miriam.goldammer@tu-dresden.de



12. Februar 2021

Diplom- oder Studienarbeit

Individualisierte Klassifikation basierend auf Ähnlichkeitsmerkmalen aus der biometrischen Identifikation

Bei Klassifikationsproblemen wie z. B. der Schlafstadienklassifikation kann teilweise eine Verbesserung der Klassifikationsgüte durch gezielte Auswahl der Trainingsdaten erreicht werden. So wird ein Klassifikator beispielsweise zur Bewertung der Daten eines Patienten individualisiert, indem er mit den Daten einer Gruppe ähnlicher Patienten trainiert wird. Eine große Herausforderung dabei ist ein geeignetes Ähnlichkeitsmaß zu finden, um die Trainingsdaten auszuwählen.

In dieser Arbeit sollen Methoden der biometrischen Identifikation - anhand von EEG oder EKG - implementiert werden, aus denen im nächsten Schritt ein Ähnlichkeitsmaß abgeleitet wird. Der Eignung des Ähnlichkeitsmaßes wird geprüft, indem ein bestehender Klassifikator für einzelne Patienten durch ähnlichkeitsbasierte Trainingsgruppen individualisiert wird.

Weiterführende Literatur: Goldammer et al. - Individualized Sleep Stage Classification from Cardiorespiratory Features

Schwerpunkte der Arbeit

- Einarbeitung in Vorarbeiten am IBMT
- Recherche zu Methoden der biometrischen Identifikation
- Implementierung mindestens einer Methode der biometrischen Identifikation bzw. abgeleiteter Ähnlichkeitsmaße
- Training individualisierter Klassifikatoren
- Quantitative Bewertung der Eignung der Ähnlichkeitsmaße für die Individualisierung

Ansprechpartner

Miriam Goldammer
Fetscherstr. 29, 1. OG, Raum 33
+49 351 463-43807
miriam.goldammer@tu-dresden.de