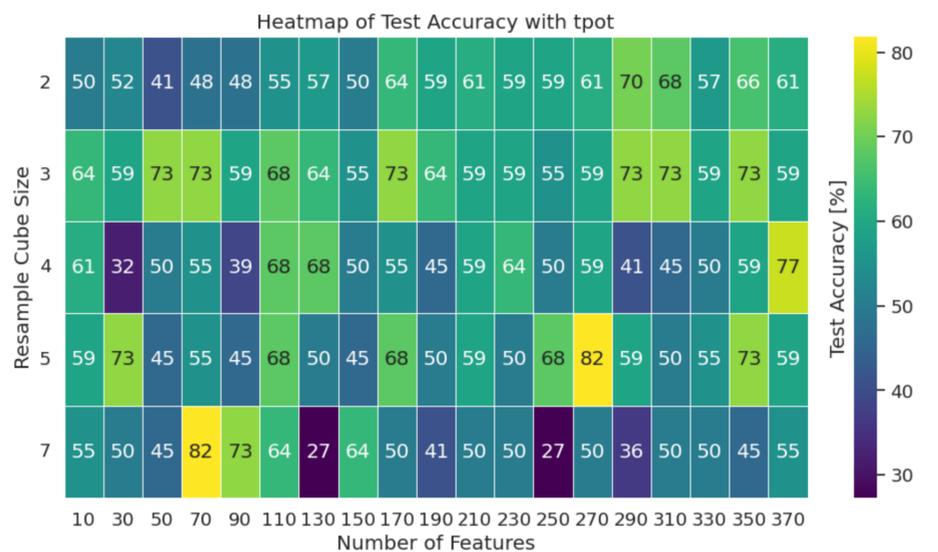
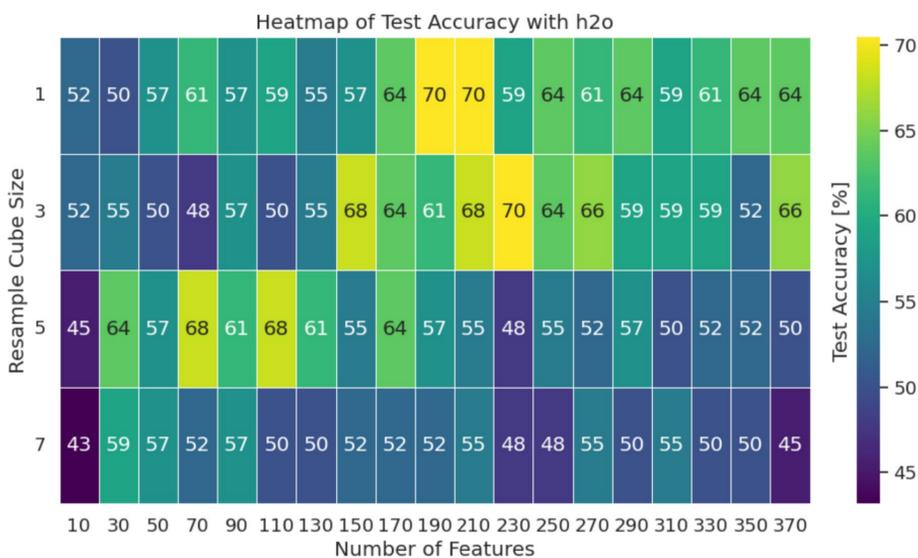
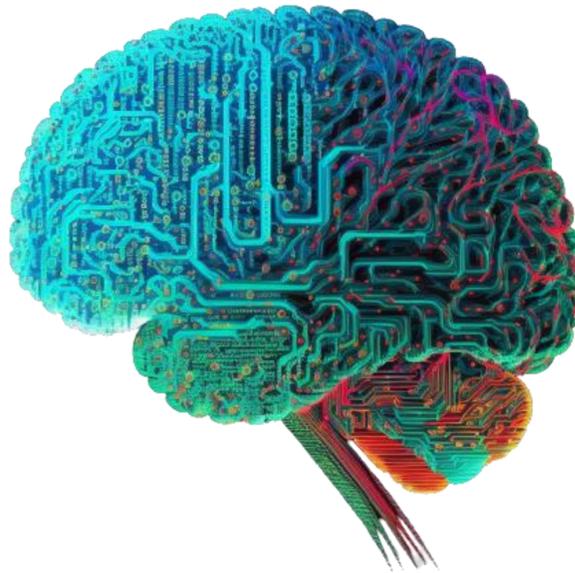


Analyse von fMRI-Messungen aus Hypnosestudie



Problemstellung

Diese Bachelorthesis fokussiert sich auf die Analyse und Klassifizierung von Hypnosendaten, die im Rahmen des HypnoScience Forschungsprojekts im Magnetresonanzzentrum (MRZ) Zürich durch funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRI) gesammelt wurden. Trotz robusten Befunden, die mithilfe der Multivariaten Musteranalyse (MVPA) hypnosebedingte Veränderungen identifizieren konnten, besteht der Bedarf nach einer detaillierteren Analyse. Hierbei sollen Machine-Learning-Tools zum Einsatz kommen, um ein tieferes Verständnis der funktionalen Neurokonnektom-Signaturen in unterschiedlichen Hypnosezuständen und deren Unterschiede zu Kontrollzuständen zu erlangen. Die zentrale Herausforderung dieser Arbeit liegt in der Identifizierung, Implementierung und Validierung passender Machine-Learning-Algorithmen, um neue Einblicke in die vorhandenen Daten zu gewinnen und die komplexe Dynamik dieser Prozesse zu entziffern.

Lösungskonzept

Die Hauptproblematik besteht darin, große Datensätze aus den MVPA-Daten mit einer Vielzahl von Prädiktoren effizient zu verarbeiten. Eine Lösung besteht darin, die Daten durch variable Würfelgrößen zu reduzieren. Jeder Würfel repräsentiert eine neu definierte Voxelgröße und führt zu einer signifikanten Reduktion der Prädiktoren. Die Größe der Würfel kann angepasst werden, um ein optimales Gleichgewicht zwischen Datenreduktion und Spezifität der analysierten Region zu erreichen. Zur Aufbereitung der Daten wurden Auto-ML-Tools wie PyCaret, TPOT und H2o verwendet.

Ergebnisse

Die statistische Auswertung der Daten liefert wertvolle Erkenntnisse über die besten Prädiktoren. Diese Ergebnisse basieren auf der Kombination der vorgegebenen Voxelgröße (Cube-Size) und der Anzahl der verwendeten ML-Features. Die Visualisierung dieser Informationen erfolgt in Form einer Heatmap.

Die Heatmap stellt die Relevanz und Stärke der einzelnen Prädiktoren grafisch dar. Durch die Analyse der Heatmap können diejenigen Prädiktoren identifiziert werden, die den größten Einfluss auf die Klassifizierung zwischen "Hypnose" und "Kontrollgruppe" haben. Dies ermöglicht eine gezielte Auswahl der wichtigsten Merkmale für die Vorhersage.

Alexander Hottinger

Prof. Dr. Philipp Schütz
PD. Dr. Philipp Stämpfli