

# Синолитические сети в классификации мозговой активности

Власенко Даниил

Научные руководители: Гудкин Борис, Заикин Алесей

13 февраля 2023 г.

# Содержание

- 1 Введение
- 2 Классификация
- 3 Сенолитические сети

# фМРТ

## Определение

*Функциональная магнитно-резонансная томография или фМРТ — разновидность магнитно-резонансной томографии (получения изображения), которая проводится с целью измерения нейронной активности головного или спинного мозга.*

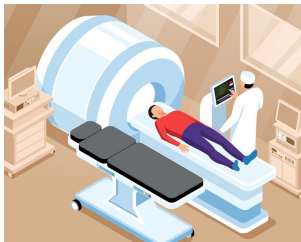


Рис.: фМРТ сканер.

# фМРТ

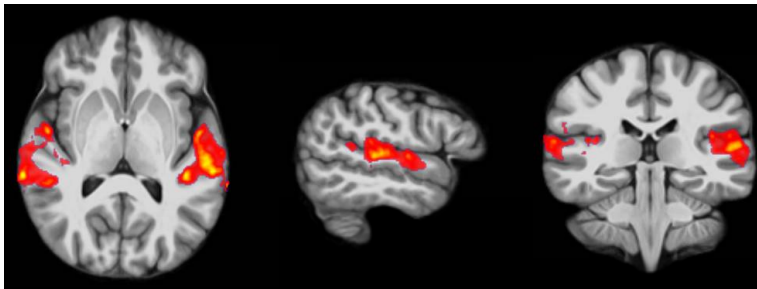


Рис.: фМРТ скан.

# Цель работы

Пусть мозг может находиться в двух режимах когнитивной деятельности.

## Цель работы

*Реализация и тестирование нового метода классификации режимов когнитивной деятельности на основе фМРТ данных.*

# Задачи классификации

## Вероятностная постановка задачи классификации

Пусть есть с.в.  $\xi : \Omega \rightarrow X$  и с.в.  $\eta : \Omega \rightarrow Y$ . Рассмотрим с.в.  $(\xi, \eta) : \Omega \rightarrow (X, Y)$  с распределением  $p(x, y)$ .

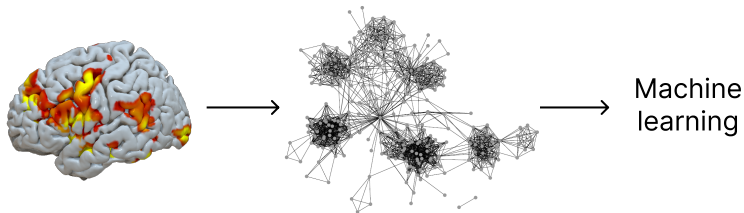
Задача классификации сводится оценке  $p(y|x)$  по выборке  $D = \{(x_k, y_k), k = 1, \dots, N\}$

## Алгоритмическая постановка задачи классификации

Пусть  $X$  — множество описаний объектов,  $Y$  — множество номеров классов. Существует функция  $f : X \rightarrow Y$ , значения которой известны только на объектах конечной выборки  $(X^n, Y^n) = \{(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)\}$ .

Требуется построить алгоритм-оценку  $\hat{f} : X \rightarrow Y$ .

# Основная идея



**Рис.:** Классификация на основе построения графов отражающих входные данные.

# Обозначения

Пусть  $X = \{x_k\}_k$  — множество фМРТ, а  $Y = \{I, II\}$  — множество режимов когнитивной активности.

На основе  $x_k \in X$  строится граф  $G_k = (V_k, E_k, R_k, W_k)$ , где

- $V_k = \{v_i^k\}_i$  — множество вершин,
- $E_k = \{e_{ij}^k\}_{ij}$  — множество неориентированных ребер,
- $R_k = \{r_i^k\}_i$  — множество значений вершин,
- $W_k = \{w_{ij}^k\}_{ij}$  — множество весов ребер,
- $v_i^k$  — вершина отражающая область мозга  $i$ ,
- $e_{ij}^k$  — ребро отражающее связь между областями  $i$  и  $j$ ,
- $r_i^k$  — значение вершины  $v_i^k$ ,
- $w_{ij}^k$  — вес ребра  $e_{ij}^k$ .



# Сенситивные сети

$$w_{ij}^k = P(y_k = II | r_i^k, r_j^k, (X^n, Y^n)) - P(y_k = I | r_i^k, r_j^k, (X^n, Y^n))$$

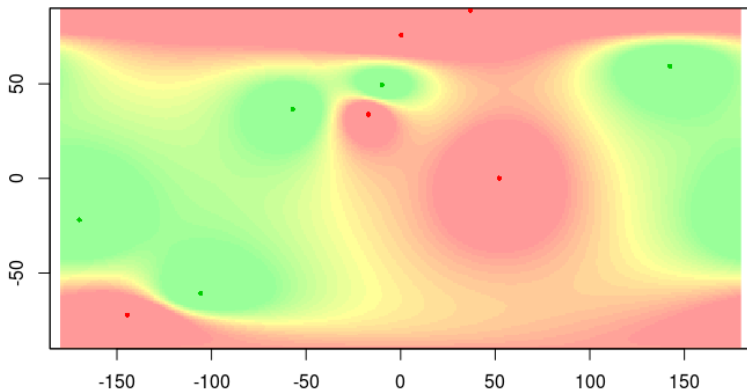


Рис.: Вес ребер как вероятность режима.