

Хакатон МФТИ 15.11 - 18.11

М. Аношин¹ Е. Масов¹ В. Карецкий¹ Н. Космынин¹

МФТИ, Ноябрь 2022

Открытые банки сигналов ЭКГ, репрезентативность выбранных данных

В нашей работе мы использовали следующие источники

- 1 PTB Diagnostic ECG Database
- 2 MIT-BIH Arrhythmia Database (использовался для очистки данных от "лишних" случаев)
- 3 Non-EEG Dataset for Assessment of Neurological Status (анализ ECG для определения изменения характеристик в зависимости от состояния человека)

Принципы выбора данных:

- 1 Большая выборка участников исследования (порядка 300 человек)
- 2 Однородность базы по состоянию здоровья участников (либо все здоровы, либо больные распределены "равномерно")
- 3 Частота дискретизации прибора ЭКГ (для объективного сопоставления полученных результатов)

Обработка измерений

Чтение данных

- 1 *.dat * .art * .hea

Чтение волновых осциллограмм

- 2 *.edf

Нормализация данных

- 1 min_max_scaler

Нормализация данных по среднему и нормировка по максимуму

- 2 standart_scaler

Классическая нормализация данных

Алогритмы/Классификации

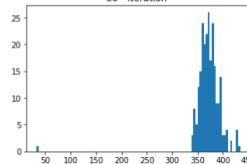
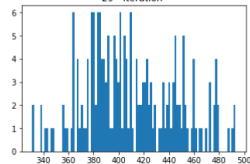
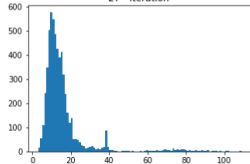
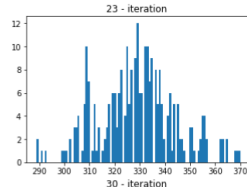
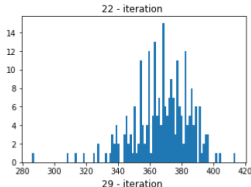
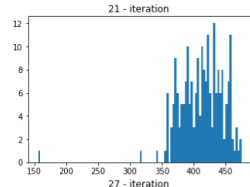
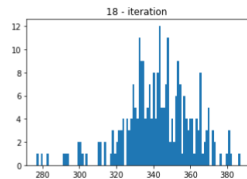
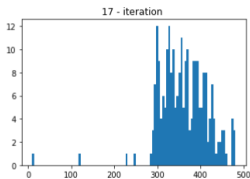
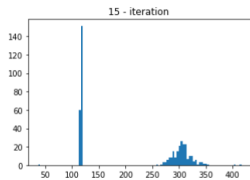
- 1 MovingAverage

И другие фильтры оцифровки сигналов, для обработки RR/NN пиков

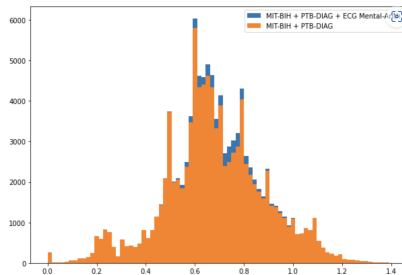
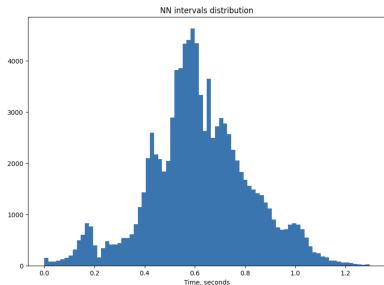
- 2 FastFourierTransform

Классический алгоритм для разбиения сигнала на гармоники

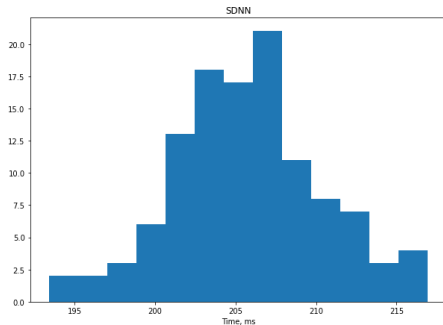
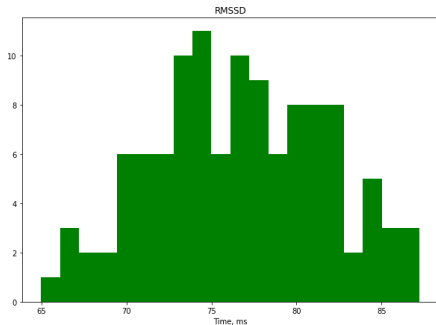
Анализ данных



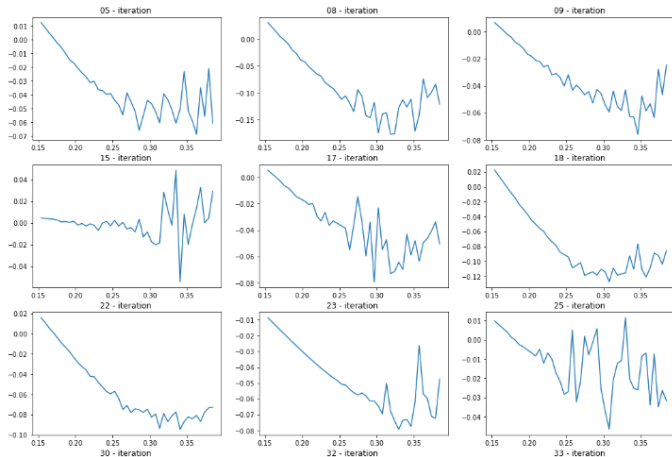
Гистограммы, построенные на основе анализа данных



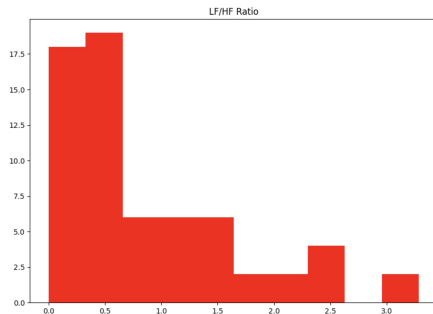
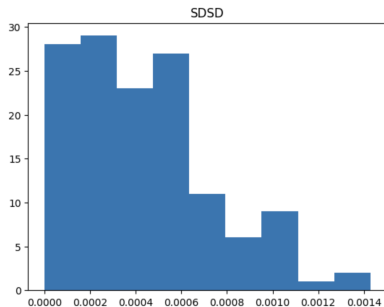
Расчет параметров статистического анализа хронокардиограмм



Результаты разложения Фурье



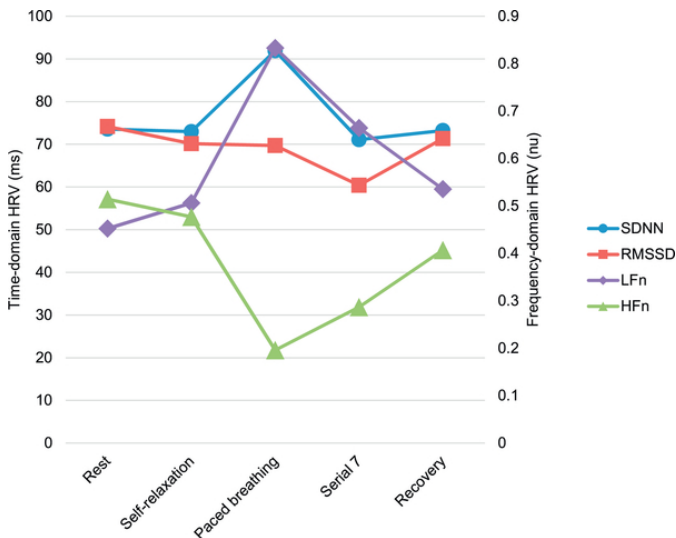
Расчет параметров статистического анализа хронокардиограмм



$$pNN50 = 0.29$$

$$pNN20 = 0.21$$

Интерпретация результатов



[2018 Nov 8. doi: 10.1016/j.physbeh.2018.11.009]

- 1 [2021 Jul 23. doi: 10.3390/s21155015] Статья обращает внимание на существующие датасеты с EEG и ECG полученные, например, путем анализа сигналов людей, смотрящих видео разной эмоциональной окраски
- 2 [Jacob T. VanderPlas 2018 ApJS 236 16, doi: 10.3847/1538-4365/aab766] Применение методики Ломба-Скаргла, для поиска не явных повторяющихся гармоник в ECG (вместо FFT)

- 1 Использование полупроводниковых элементов, таких, как мемристор, для аппаратного поиска пиков и разложение в ряд Фурье

