

A large red square with a thin white border, centered on a white background. Inside the square, the words "Canary" and "Learning" are written in a white serif font, stacked vertically.

Canary Learning

Команда

- Никита Шаповалов
 - Б05-907
 - Преподаватель:
 - Бабичев Сергей Леонидович
- Даниил Лескевич
 - Б05-907
 - Преподаватель:
 - Бабичев Сергей Леонидович
- Аким Каленюк
 - Б05-902
 - Преподаватель:
 - Сергей Александрович Гутник

Проблема



Проблема заключается в том, что владельцам кенаров нужно научить пению какой-либо мелодии самца канарейки, и при этом есть необходимость понимать, насколько хорошо кенар воспроизводит песню.

Решение

- Учеба кенара на основе методов, описанных в **научной статье**.
 - Учеба - это **полное взаимодействие** устройства с кенаром
 - - В определенное время суток, по согласованию с хозяином, устройство проводит “**семинары**” по пению для кенара
 - **Хозяин сам выбирает мелодии**, которые он хотел бы слышать от кенара
- Дополнительная модификация для геймификации обучения:
 - **Соревнования знаниями кенаров** с остальными владельцами;

Цель курсового проекта.

- Целью курсового проекта является разработка программного продукта, позволяющего выполнять обучение кенара пению, анализируя впоследствии его навыки. Для разработки данной программы будут использованы методы, описанные в научных статьях по обучения кенара пению.
- Путь от обычной, «бытовой» постановки задачи до полноценного программного обеспечения, позволяющего решать эту задачу, позволит нам развить компетенции в области перевода любой проблемы, возникающей в нашей жизни, на математический язык, и впоследствии корректно решать поставленную задачу.
- Также целью проекта является получение навыков работы в команде.

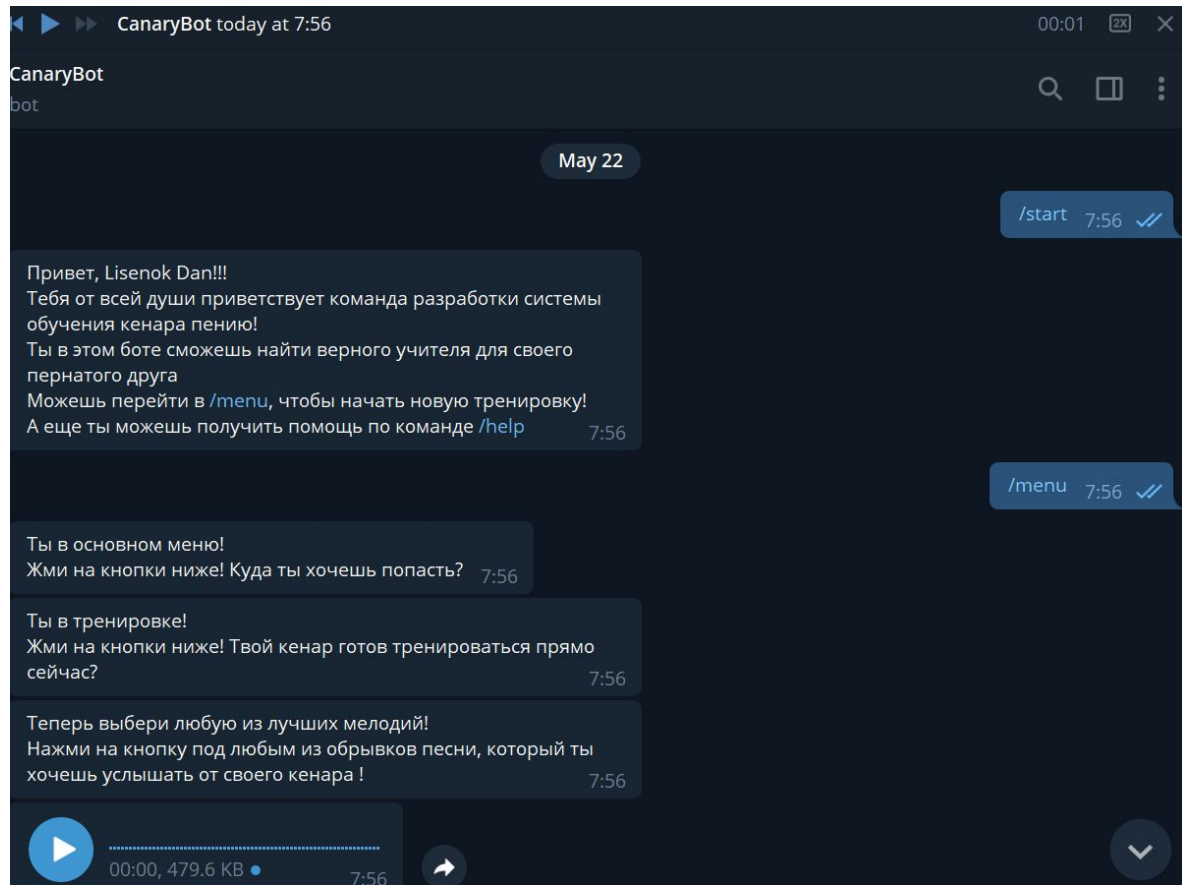
Основные подзадачи и их взаимосвязь.

В поставленной задаче можно выделить несколько взаимосвязанных подзадач, а именно:

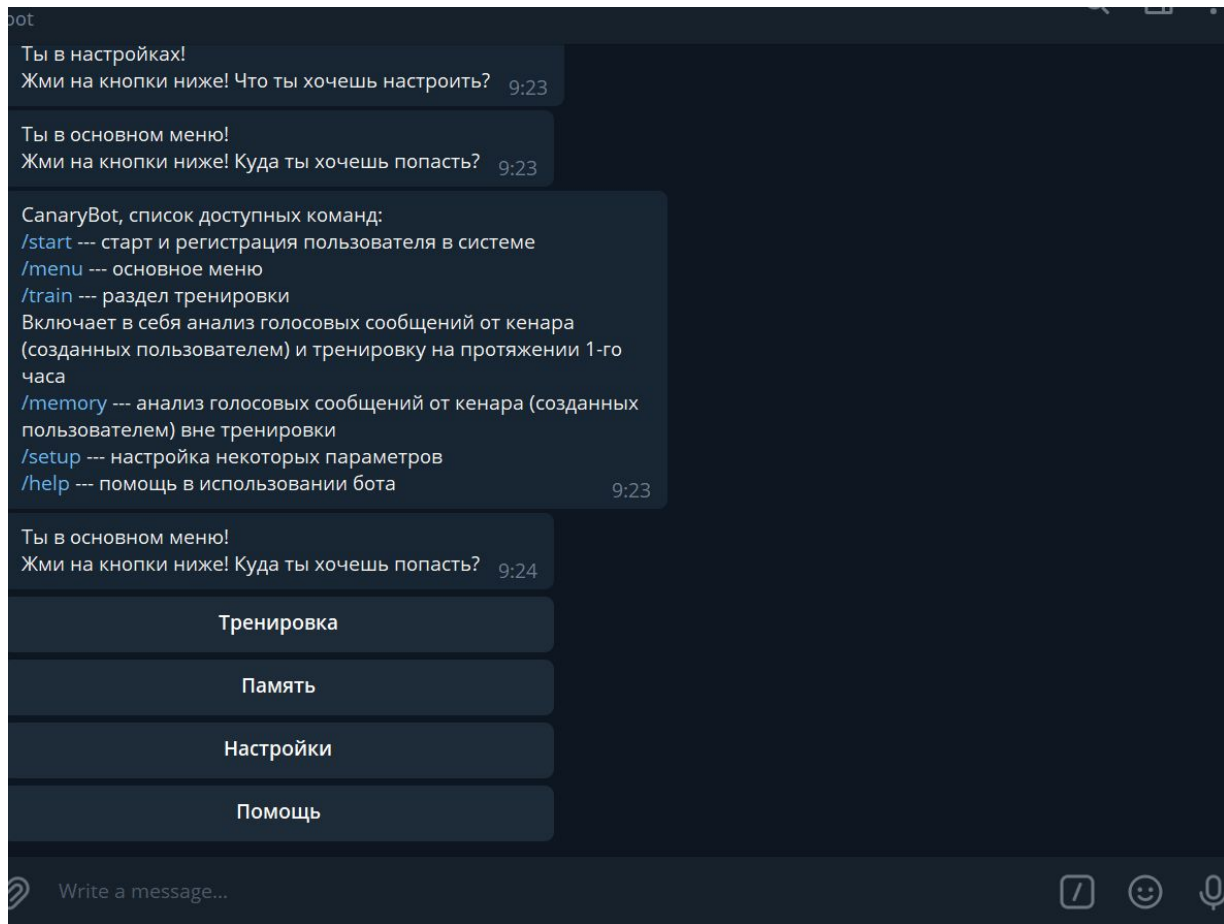
- Построение логики работы программы;
- Создание статистической модели для анализа пения кенара;
- Разработка Телеграм-бота для взаимодействия с хозяином кенара;
- Связывание основных элементов проекта.

Телеграм-Бот

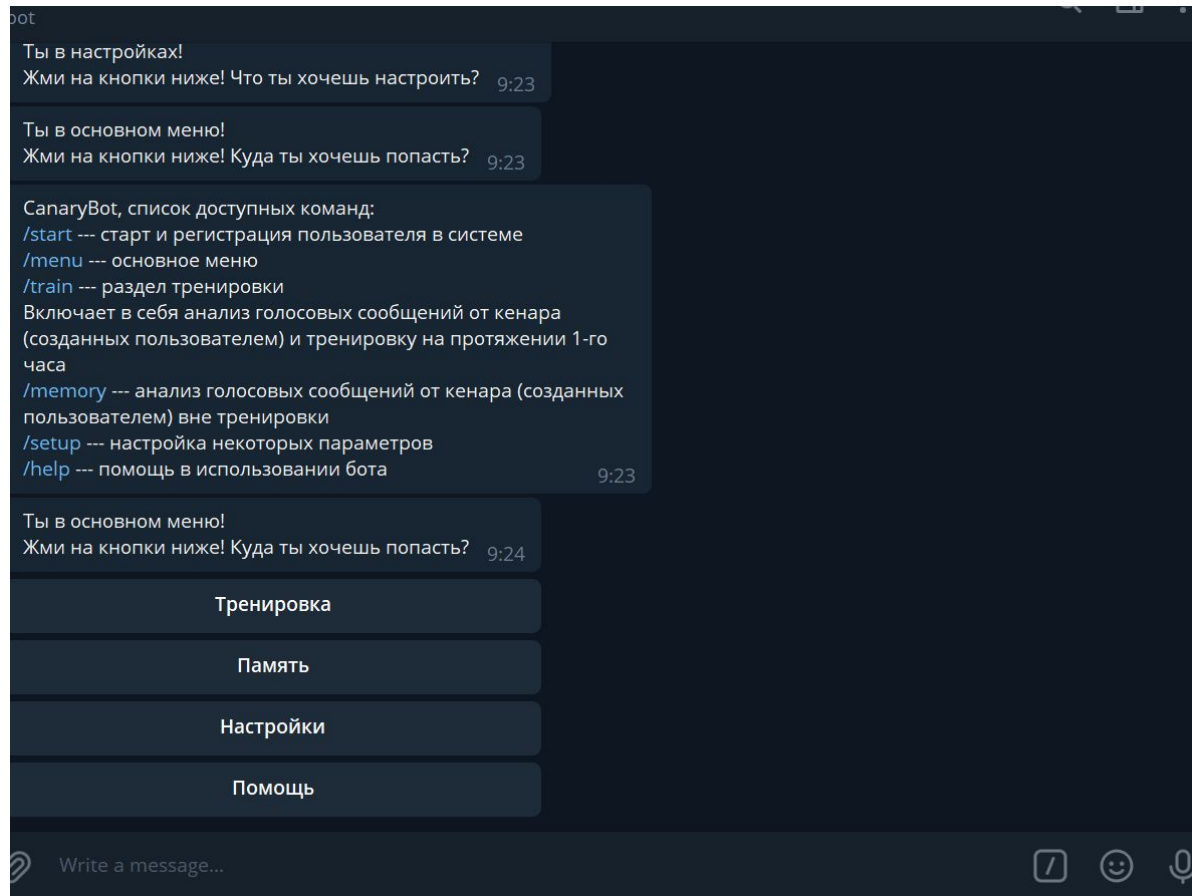
Телеграмм-бот



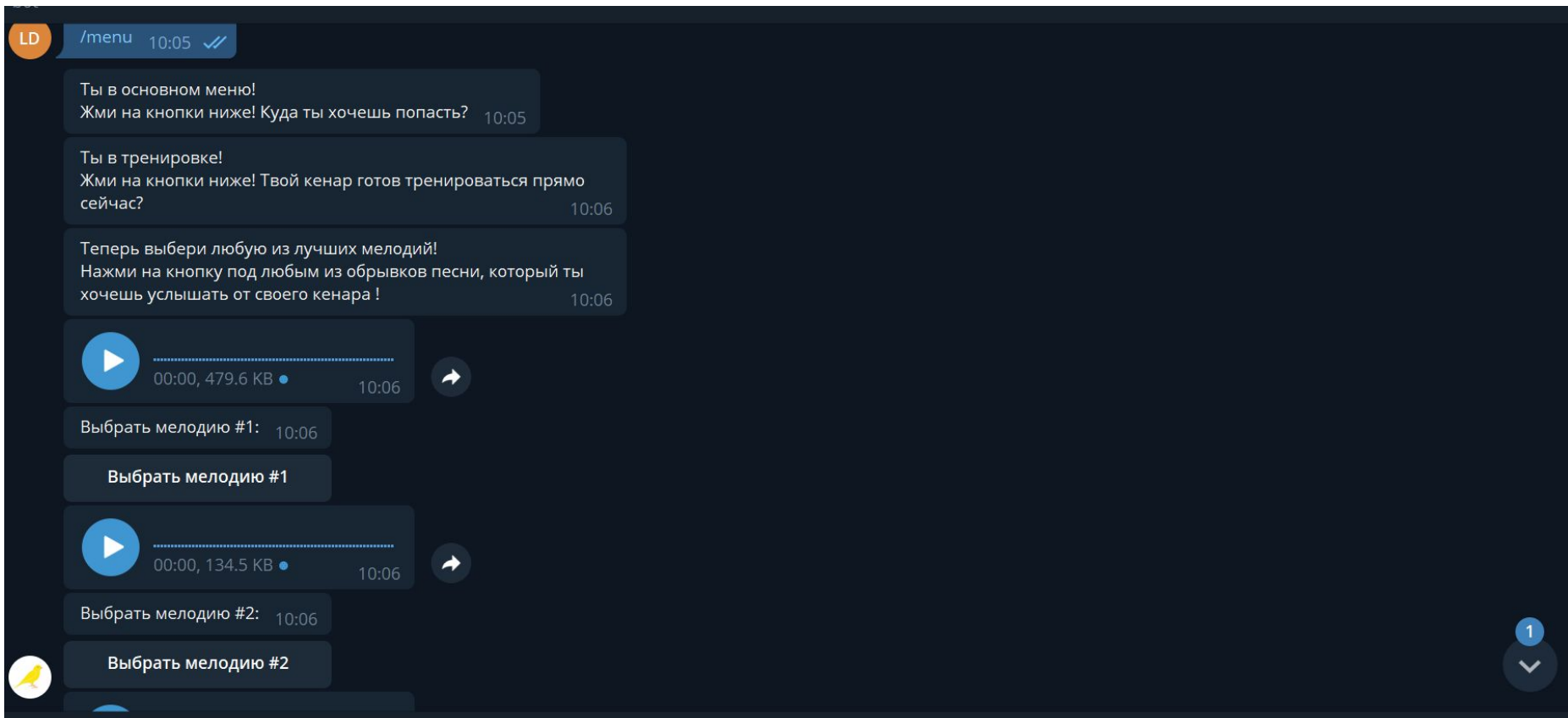
Телеграмм-бот



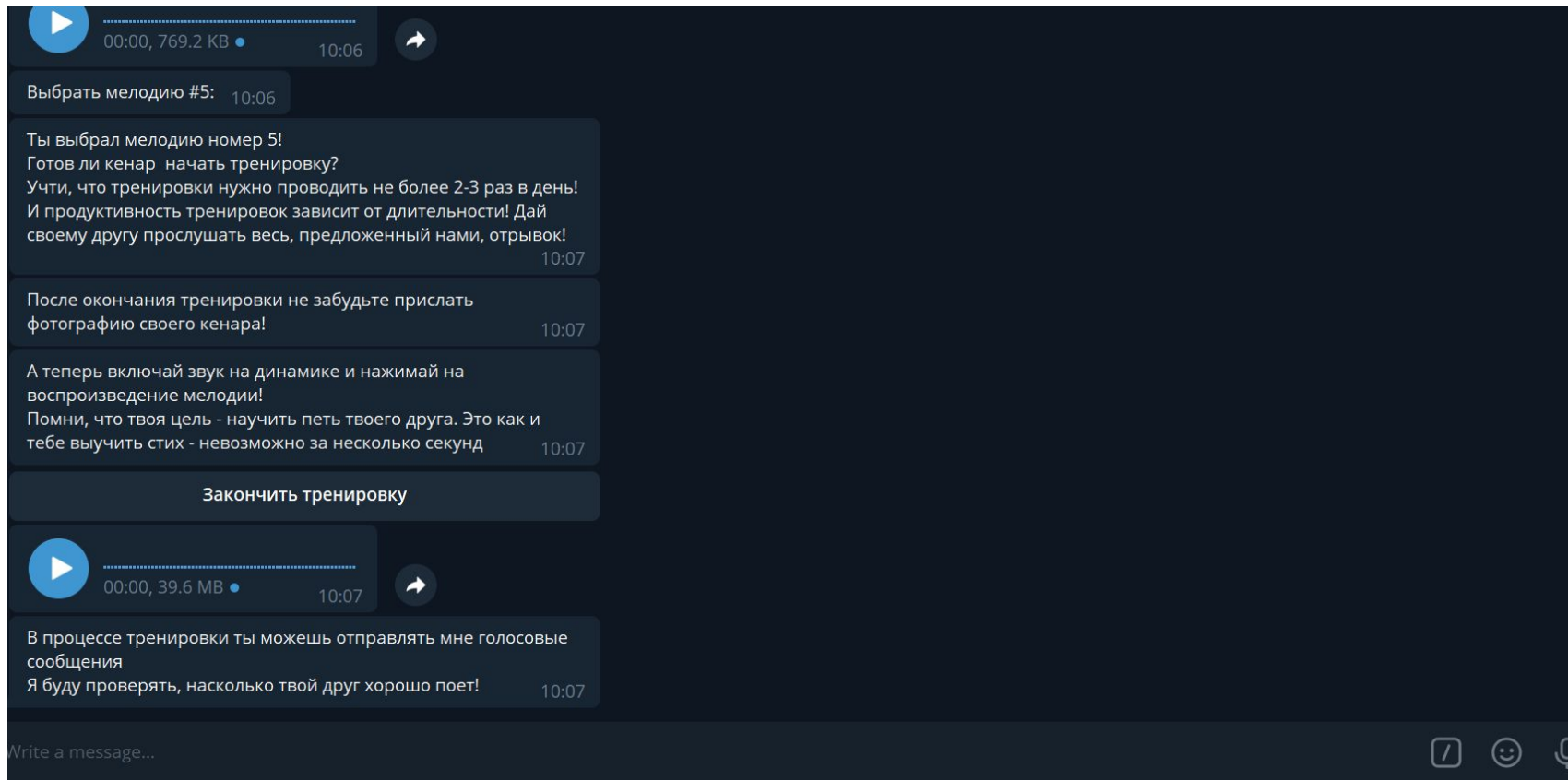
Телеграмм-бот



Телеграмм-бот



Телеграмм-бот



Success!

Bot is started [/menu](#) 08:33



FirstSongPrototip(1).wav

1.5 MB

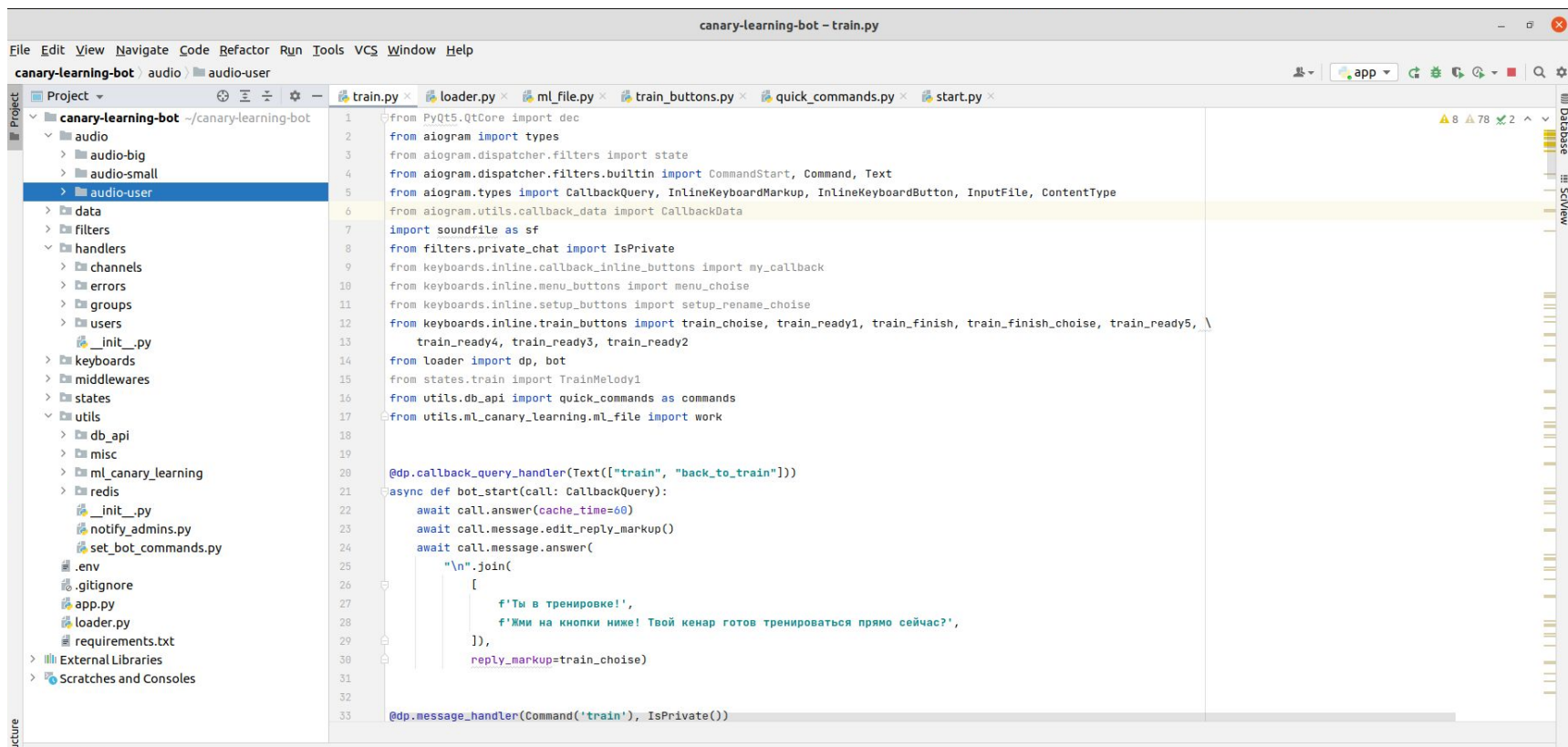
08:34 ✓✓

Твой кенар поет эту песню на уровне perfect!
Поздравляю!

08:34

Закончить тренировку

Структура проекта

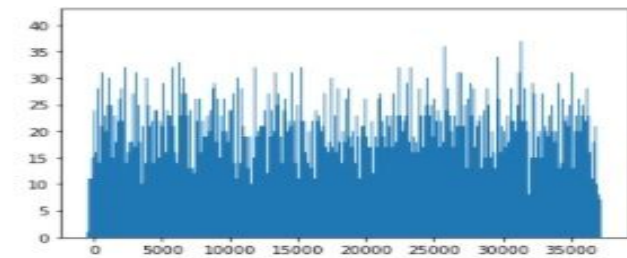
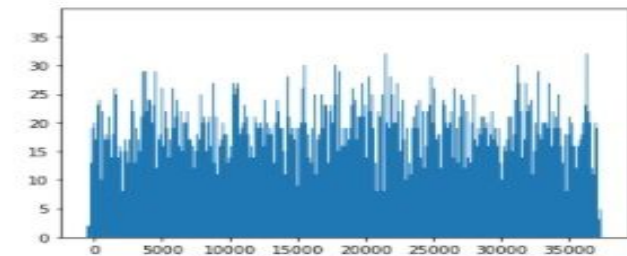
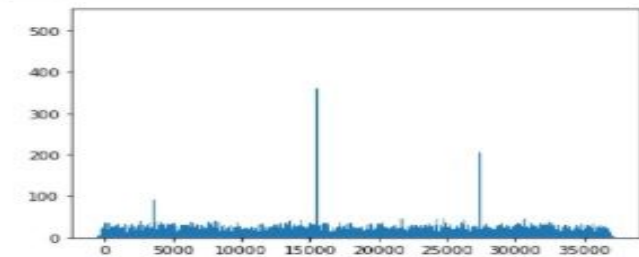


Анализ аудиосообщений

Сравнение аудиозаписей

1. Привести все аудио к wav формату с одинаковым sample rate(использовалась программа bas.sh)
2. Применяем преобразование Фурье, после чего оставляем только самые сильные частоты.(отпечаток)
3. Сравниваем отпечатки(находим момент с совпадением).
4. Применяем перестановочный критерий начиная с момента с максимальным совпадением.

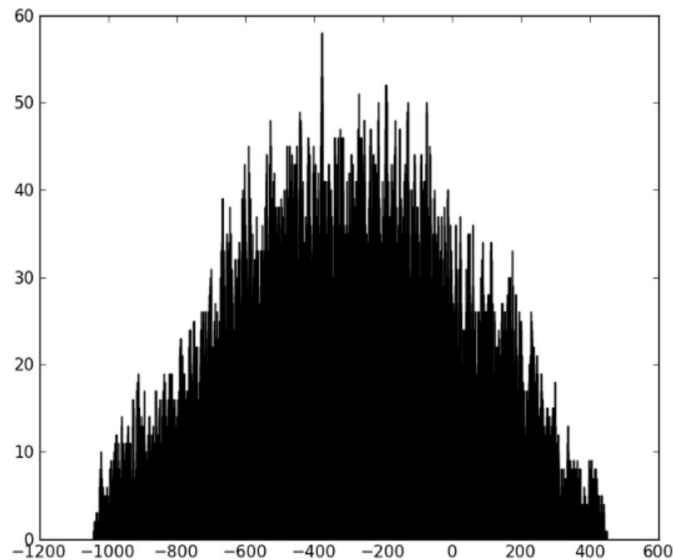
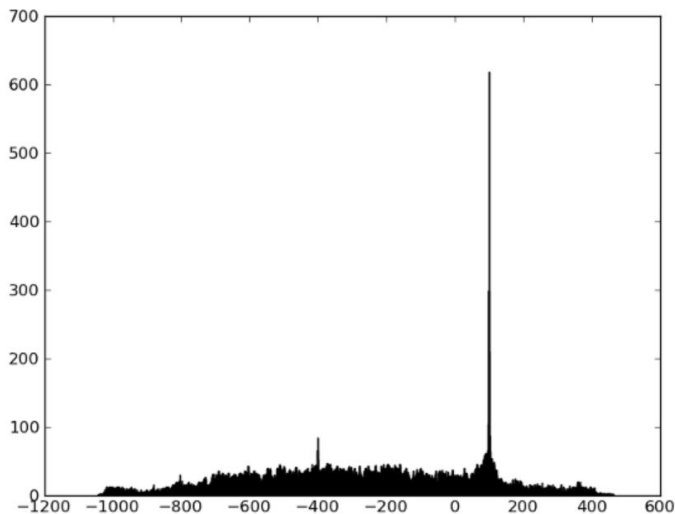
Сравниваем отпечатки 1



Можете попробовать догадаться на каком из графиков в мы нашли отпечаток нашей песни.

Сравниваем отпечатки 2

Понятно что отпечатки никогда не совпадут в точности из-за шумов и искажений. Но оказывается что таким огрубленные(в пункте 2) частоты достаточно хорошо переживают все искажения, и достаточно большой процент частот совпадает в точности — таким образом, нам остается только найти сдвиг при котором среди двух последовательностей частот много совпадений.



Перестановочный критерий 1

выборки:	$X_1^{n_1} = (X_{11}, \dots, X_{1n_1}),$ $X_2^{n_2} = (X_{21}, \dots, X_{2n_2}),$
нулевая гипотеза:	$H_0: F_{X_1}(x) = F_{X_2}(x);$
альтернатива:	$H_1: F_{X_1}(x) \neq F_{X_2}(x + \Delta), \Delta \neq 0;$
статистика:	$T(X_1^{n_1}, X_2^{n_2}) = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} X_{1i} - \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} X_{2i};$
нулевое распределение:	порождается перебором $C_{n_1+n_2}^{n_1}$ размещений объединённой выборки.

Перестановочный критерий 2

Мы применяем перестановочный критерий в соответствии с теорией с предыдущего слайда.

За X_1 , X_2 принимаются данные аудиозаписей начиная с максимального совпадения.

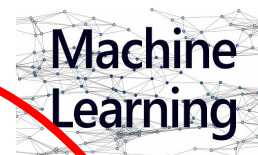
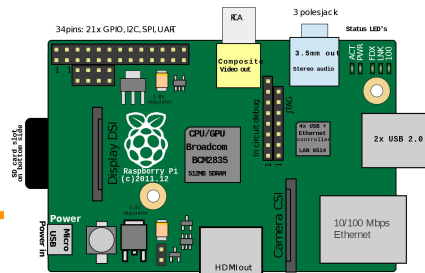
Использованные Библиотеки

```
1 import os
2 import numpy as np
3
4 import numpy as np
5 import pandas as pd
6 import itertools
7
8 from scipy import stats
9 from statsmodels.stats.descriptivestats import sign_test
10 from statsmodels.stats.weightstats import zconfint
11 from statsmodels.stats.weightstats import *
12
13 import numpy
14 from matplotlib import pyplot, mlab
15 import scipy.io.wavfile
16 from collections import defaultdict
17
```

Будущее тут!

Associative Learning and Stimulus Novelty Influence the Song-induced Expression of an Immediate Early Gene in the Canary Forebrain

Erich D. Jarvis, Claudio V. Mello, and Fernando Nottebohm
The Rockefeller University Field Research Center
Millbrook, New York 12545



Telegram Bot



Server

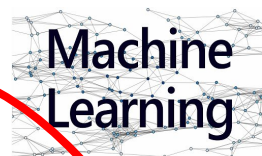
Красивые
звук



Canary Learning

Associative Learning and Stimulus Novelty
Influence the Song-Induced Expression
of an Immediate Early Gene in the
Canary Forebrain

Erich D. Jarvis, Claudio V. Mello, and Fernando Nottebohm
The Rockefeller University Field Research Center
Millbrook, New York 12545



II способ
реализации



Красивые
звук

Canary Learning