ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

**Факультет информатики, математики и компьютерных наук**

**Программа подготовки бакалавров по направлению   
09.03.04 Программная инженерия**

*Купоросова Анастасия Олеговна*

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

Android-приложение для определения, является ли гриб ядовитым или нет с использованием нейронной сети

|  |  |
| --- | --- |
|  | Научный руководитель  Скулкин Сергей Павлович |

Нижний Новгород, 2018

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc512006020)

[Разработка требований 5](#_Toc512006021)

[Сбор данных 6](#_Toc512006022)

[Распознавание 8](#_Toc512006023)

[Мобильное приложение 9](#_Toc512006024)

[Заключение 10](#_Toc512006025)

[Список использованной литературы 11](#_Toc512006026)

[Приложение 12](#_Toc512006027)

# **Введение**

В современном мире всё больше искусственный интеллект становится естественной частью нашей жизни. Уже сейчас многие крупные компании внедряют его в свою деятельность, перекладывая часть работы с людей на машины, так как в таких случаях исключается фактор человеческой ошибки, а также это позволяет фирмам экономить.

Более того, соревнования, которые проводятся каждый год на платформе Kaggle по распознаванию изображений показывают, что в задачах классификации изображений нейронные сети уже превзошли человека ( у свёрточной нейронной сети ResNet ошибка определения одной из тысячи категории для 10 миллионов картинок 3.57 процентов, в то время как у человека в среднем 5 процентов).

Статистики грибных отравлений, которая говорит, что в Западной Европе в год регистрируется около 10 тысяч отравлений грибами: это примерно 6% всех экзогенных интоксикаций. В России же за год бывает несколько тысяч серьезных отравлений, но, к сожалению, точной статистики нет. Процент летальности составляет 10-15 процентов, при этом большинство смертельных случаев (около 90 процентов) связано с отравлением бледной поганкой.

Не секрет, что большинство людей сейчас имеют смартфоны, а платформа Android является самой популярной мобильной операционной системой (рыночная доля составляет порядка 40 процентов), что говорит о её востребованности среди пользователей и привлекательности для разработчиков.

Суммируя всё вышесказанное, была придумана идея создать мобильное приложение на платформе Android, которое бы распознавало гриб с возможностью как напрямую сфотографировав гриб, так и выбрать фото из галереи, выдавало о нём информацию, такую как название, описание гриба, является ли ядовитым и пример фотографии.

При написании данной работы были поставлены следующие задачи:

1. Собрать данные для обучения нейронной сети;
2. Изучить и выбрать архитектуру свёрточной нейронной сети;
3. Обучить нейронную сеть с использованием Cloud ML Engine;
4. Реализовать мобильное приложение на платформе Android.

# **Разработка требований**

Перед разработчиком стояла следующая задача: разработать мобильное приложение на платформе Android, которое распознавало бы гриб и выдавало о нём информацию.

1. **Пользовательские требования:**
   1. Находясь на первой странице приложения пользователь может выбрать, каким способом он хочет получить информацию о грибе (из галереи или с камеры).
2. **Функциональные требования:**
   1. Загрузить фотографию из галереи;
   2. Сделать фотографию;
   3. Вывести информацию о грибе, которая содержит:
      1. Название гриба;
      2. Класс гриба (ядовитый, несъедобный, съедобный);
      3. Средние размеры гриба;
      4. Описание гриба;
      5. Опционально: фотография оригинального гриба;
      6. Опционально: история распознанных грибов;
      7. Опционально: полный список грибов, которое приложение может распознать;
3. **Системные требования:**
   1. Android 4.0 и выше
   2. Оперативная память ???????
   3. Доступная память ???????
4. **Нефункциональные требования:**
   1. Размер шрифта должен быть ??????
   2. Размер фотографии оригинального гриба должен быть ??????

# **Сбор данных**

Прежде чем начать тренировку нейронной сети, необходимо было собрать данные для обучения. Изучив известную базу изображений ImageNet грибы, разбитые по классам, не были найдены. На сайте Kaggle же были только текстовые данные - описание грибов. В итоге было принято решение собирать датасет руками.

В ходе поиска источника изображений мной было найдено два веб-сайта, с помощью которых я могла бы собрать валидные данные:

* <http://www.mushroom.world/> - откуда можно было взять гриб, его описание, размеры и съедобность. Плюс этого сайта, что грибы уже сразу поделены на три класса: съедобные/несъедобные/ядовитые. Есть небольшое количество фотографий, информация о грибе. Название было дано на латинском языке.
* <http://mushroomobserver.org/> - большая база изображений различных грибов, которые загружаются пользователем и проходят проверку на подлинность данной информации.

Для скачивания фотографий я решила использовать Python 3.6 и среду разработки PyCharm. Для отправки http-запросов сайту я использовала библиотеку requests 2.18.4, для парсинга информации же с html-страницы BeautifulSoup 4.6.0, так как данные библиотеки довольно популярны, у них хорошая документация и понятный синтаксис. Для логгирования скачивания использовался модуль logging, который сообщал, что такой-то гриб начал и закончил скачиваться, указывал, какая картинка данного гриба в данный момент скачивается (выводил ссылку), сообщал, что картинка по данной ссылке скачалась или произошла ошибка, и фотография не скачалась. Также он выводил информацию о том, с какой страницы картинки в данный момент скачиваются. Для обеспечения многопоточности использовался модуль concurrent.futures, который с одной страницы параллельно скачивал фотографии.

В результате были написаны 4 скрипта:

1. Первый собирал информацию с сайта <http://www.mushroom.world/>, сохранял изображения в директории, названием которых было названием грибов на латинском языке. Также он собирал Json файл, которые содержал информацию о грибе.
2. Второй скрипт брал название гриба из директории, искал его на сайте и, последовательно увеличивая номер страницы, скачивал фотографии в указанную директорию. Также, из-за огромного количества данных, использовалась многопоточность и логгирование данных, на случай если что-то пойдёт не так.
3. Третий скрипт добавлял в Json файл название грибов на русском языке.
4. Четвёртый разделил датасет на тренировочные и тестовые данные в соотношение 80/20.

В результате скачиваний было получено 121 класс грибов. После сбора всех фотографий осуществлялся ручной перебор всех директорий, дабы исключить:

1. Битые фотографии;
2. Фотографии, на которых гриб слишком маленький или вообще гриб не изображен;
3. Папки, в которых фотографий меньше 150 штук.
4. Грибы, которых нет в России.

И в итоге после просмотра фотографий осталось 41 класс грибов, 10 из которых ядовитые, 20 – съедобные, 11 – несъедобные.

# **Распознавание**

# **Мобильное приложение**

# **Заключение**

В итоге было создано мобильное приложение, которое выдавало информацию о грибе ????? Процесс обработки фотографии в среднем занимал ?????? Точность распознавания же ???????

Планируется продолжить работу над приложением, а также подбором гиперпараметров к нейронной сети, дабы достичь оптимального уровня распознавания/время обработки изображения.

# **Список использованной литературы**

1. Документация по BeautifulSoup <https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/>
2. С. Николенко, А. Кадурин, Е. Архенгельская   
   «Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей», Санкт-Петербург, «Питер», 2018
3. Документация по Keras   
   <https://keras.io/>
4. Документация по Android   
   <https://developer.android.com/index.html>

# **Приложение**