МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования   
**«Национальный исследовательский   
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**(ННГУ)**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

Направление подготовки: «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Магистерская программа: «Компьютерная графика»

Образовательный курс «Глубокое обучение»

**ОТЧЕТ**

По лабораторной работе №5

**«Применение переноса обучения для решения задачи, поставленной во второй лабораторной работе»**

**Выполнили:**

Студенты группы 381706-2м

Привалов Даниил

Бабаев Иван

Зубарева Екатерина

Фадеев Алексей

Нижний Новгород

2018

Содержание

[Цели 3](#_Toc535969270)

[Задачи 4](#_Toc535969271)

[Решаемая задача 5](#_Toc535969272)

[Метрика качества решения задачи 6](#_Toc535969273)

[Тренировочные и тестовые наборы данных 6](#_Toc535969274)

[Разработанные программы/скрипты 7](#_Toc535969275)

[Тестовые конфигурации сетей 8](#_Toc535969276)

[Результаты экспериментов 9](#_Toc535969277)

[Анализ результатов 10](#_Toc535969278)

# Цели

1. Цель настоящей работы состоит в том, чтобы исследовать возможности переноса обучения для решения целевой задачи, выбранной изначально для выполнения практических работ.

# Задачи

Выполнение практической работы предполагает решение следующих задач:

1. Поиск исходной задачи (близкой по смыслу к целевой задаче) и поиск натренированной модели для решения исходной задачи.
2. Выполнение трех типов экспериментов по переносу знаний (типы экспериментов описаны в лекции).
3. Сбор результатов экспериментов.

# Решаемая задача

Была выбрана задача классификации дорожных знаков. Количество классов - 43. Датасет: <http://benchmark.ini.rub.de/?section=gtsrb&subsection=dataset>

**Архив обучающего набора имеет следующую структуру:**

* Один каталог на класс
* Каждый каталог содержит один CSV-файл с аннотациями («GT- <ClassID> .csv») и обучающими изображениями.
* Обучающие изображения сгруппированы по наборам
* Каждый набор содержит 30 изображений одного дорожного знака

**Формат изображения**

* Каждое изображение содержит один дорожный знак
* Изображения содержат границу в 10% вокруг фактического дорожного знака (не менее 5 пикселей), чтобы обеспечить подходы по краям
* Изображения хранятся в формате PPM (Portable Pixmap, P6)
* Размеры изображения варьируются от 15x15 до 250x250 пикселей.
* Изображения не обязательно имеют квадратную форму
* Дорожный знак необязательно находится по центру изображения.
* Ограничительная рамка дорожного знака является частью описания.

Описания предоставляются в файлах CSV. Поля разделены знаком ";" (точка с запятой). Описания содержат следующую информацию:

* Имя файла: Имя файла соответствующего изображения
* Ширина: ширина изображения
* Высота: высота изображения
* ROI.x1: X-координата верхнего левого угла ограничительной рамки дорожного знака
* ROI.y1: Y-координата верхнего левого угла ограничительной рамки дорожного знака
* ROI.x2: X-координата нижнего правого угла ограничительной рамки дорожного знака
* ROI.y2: Y-координата нижнего правого угла ограничительной рамки дорожного знака
* ClassId: номер класса дорожного знака

**Предобработка данных**

* Автоматическое выравнивание яркости (histogram equalization).
* Обрезка по центру.
* Перевод в черно-белое изображение.
* Увеличение до заданного размера (48х48).

# Метрика качества решения задачи

В качестве метрики точности решения используется отношение правильно классифицированных знаков ко всем знакам в тестовой выборке:

# Тренировочные и тестовые наборы данных

39203 изображений различных знаков для тренировочных данных.

12630 изображений используется при финальном тестировании модели.

# Разработанные программы/скрипты

В репозитории в папке lab5 находятся все три сконфигурированные модели:

* transfer\_1.py
* transfer \_2.py
* transfer\_3.py

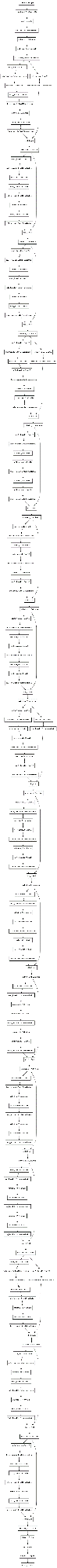
Скрипты генерируют модели и запускают их обучение и тестирование.

Подготовка файлов датасета к работе подробно описана в README репозитория.

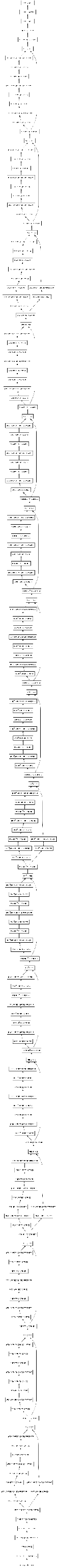
# Тестовые конфигурации сетей

На рисунке 1 представлена сверточная сеть ResNet50, которую обучали на наборе данных ImageNet. На рисунке 2 представлена сверточная сеть (переделанная ResNet50), построенная для решения целевой задачи. Варианты переноса обучения:

1. Cверточная сеть обученная с нуля.
2. Cверточная сеть с инициализированными параметрами сверточных слоев из ResNet50 (параметры фиксируются при обучении) и новым классификатором.
3. Cверточная сеть с инициализированными параметрами сверточных слоев из ResNet50 (параметры не фиксируются при обучении) и новым классификатором.



(Рисунок 1)



(Рисунок 2)

# Результаты экспериментов

Параметры обучения:

* Функция ошибки='categorical\_crossentropy',
* Оптимизационный алгоритм ='adam',
* batch\_size=128,
* Количество эпох – 20,
* Скорость обучения – 0.001.

**Параметры PC:**

OS: Windows 10

CPU: Intel Core i5-3470 3.2Ghz (4CPUs)

RAM: 16384Mb

, DDR3

GPU: Nvidia GeForce GTX 970 1050 MHz, 4058Mb, 256-bit GDDR5

Cuda: 9.0.176

Python: 3.5.4

Keras: 2.2.4

Tensorflow-gpu: 1.12.0

# Анализ результатов