Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БелорусскиЙ государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

|  |
| --- |
|  |

**ЛабоРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

«Приложение по распознаванию номеров домов»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент |  | К. Д. Зюсько |
| Преподаватель |  | М. В. Стержанов |

Минск 2020

ХОД РАБОТЫ

**Задание.**

Набор изображений из Google Street View с изображениями номеров домов, содержащий 10 классов, соответствующих цифрам от 0 до 9.

● 73257 изображений цифр в обучающей выборке;

● 26032 изображения цифр в тестовой выборке;

● 531131 изображения, которые можно использовать как дополнение к обучающей выборке;

● В двух форматах:

* Оригинальные изображения с выделенными цифрами;
* Изображения размером 32 × 32, содержащих одну цифру;

● Данные первого формата можно скачать по ссылкам:

* http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/train.tar.gz (обучающая выборка);
* http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/test.tar.gz (тестовая выборка);
* http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/extra.tar.gz (дополнительные данные);

● Данные второго формата можно скачать по ссылкам:

* http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/train\_32x32.mat (обучающая выборка);
* http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/test\_32x32.mat (тестовая выборка);
* http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/extra\_32x32.mat (дополнительные данные);

● Описание данных на английском языке доступно по ссылке:

* http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/

1. Реализуйте глубокую нейронную сеть (полносвязную или сверточную) и обучите ее на синтетических данных (например, наборы MNIST (http://yann.lecun.com/exdb/mnist/) или notMNIST).

Ознакомьтесь с имеющимися работами по данной тематике: англоязычная статья (http://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/en//pubs/archive/42241.pdf), видео на YouTube (https://www.youtube.com/watch?v=vGPI\_JvLoN0).

1. После уточнения модели на синтетических данных попробуйте обучить ее на реальных данных (набор Google Street View). Что изменилось в модели?
2. Сделайте множество снимков изображений номеров домов с помощью смартфона на ОС Android. Также можно использовать библиотеки OpenCV, Simple CV или Pygame для обработки изображений с общедоступных камер видеонаблюдения (например,https://www.earthcam.com/).

Пример использования библиотеки TensorFlow на смартфоне можете воспользоваться демонстрационным приложением от Google (https://github.com/tensorflow/tensorflow/tree/master/tensorflow/examples/android).

1. Реализуйте приложение для ОС Android, которое может распознавать цифры в номерах домов, используя разработанный ранее классификатор. Какова доля правильных классификаций?

**Результат выполнения:**

1. Код выгрузки данных из файла представлен ниже (путь к файлу формируется с помощью os, чтобы данный код можно было запускать на любой операционной системе Windows/MacOS/Linux):

file\_path = os.path.join(os.path.dirname(\_\_file\_\_), 'data', 'ex1data1.csv')

data\_frames = pd.read\_csv(file\_path)

x = data\_frames['population']

y = data\_frames['profit']

x = list(x) # np.array(x)

y = list(y)

2. Код функции потерь:

def compute\_cost(X, Y, theta):

m = len(X)

diff = []

for i in range(0, m):

val = pow(h0x(X[i], theta) - Y[i], 2)

diff.append(val)

cost = (1 / (2 \* m)) \* sum(diff)

return cost

3. Функция градиентного спуска:

def gradient\_descent(X, Y, theta, iterations, alpha):

"""

From Andrew Ng implementation: without ones vector in X

"""

m = len(X)

J = []

for i in range(iterations):

val = np.zeros(len(theta))

for j in range(0, m):

val[0] += h0x(X[j], theta) - Y[j]

for k in range(1, len(theta)):

val[k] += (h0x(X[j], theta) - Y[j]) \* X[j]

for z in range(0, len(theta)):

theta[z] = theta[z] - (alpha / m) \* val[z]

J.append(compute\_cost(X, Y, theta))

return [theta, J]

4. Код загрузки второго датасета:

file\_path = os.path.join(os.path.dirname(\_\_file\_\_), 'data', 'ex1data2.csv')

data = pd.read\_csv(file\_path)

