

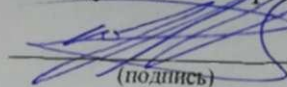
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет информационных технологий и робототехники

Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Ю.В. Полозков  
(инициалы и фамилия)

«01» 06

2020 г.

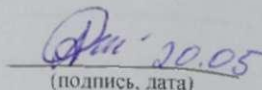
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Приложение для моделирования свёрточной нейронной сети распознавания  
простых геометрических объектов»

Специальность 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»

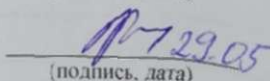
Специализация 1-40 01 01 05 «Управление качеством и тестирование программного обеспечения»

Обучающийся  
группы 10701216  
(номер)

  
(подпись, дата)

А.В. Житкевич


Руководитель

  
(подпись, дата)

А.Б. Куприянов

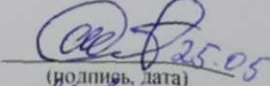
Консультанты:

по компьютерному проектированию

  
(подпись, дата)

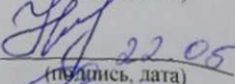
А.Б. Куприянов

по разделу «Охрана труда»

  
(подпись, дата)

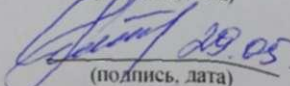
А.М. Лазаренков

по разделу «Экономика»

  
(подпись, дата)

И.В. Насонова

Ответственный за нормоконтроль

  
(подпись, дата)

Н.В. Романюк

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 70 страниц;

графическая часть – 10 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

### ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ РАСПОЗНАВАНИЯ ПРОСТЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Объектом разработки является приложение для моделирования свёрточной нейронной сети распознавания простых геометрических объектов.

Цель проекта заключается в создании приложения, позволяющего отслеживать изменение весов свёрточной нейронной сети в зависимости от изменения её параметров.

В процессе работы выполнены следующие исследования и разработки:

- 1 проанализированы имеющиеся решения;
- 2 проанализированы принципы работы свёрточных нейронных сетей;
- 3 изучены особенности фреймворков .NET Core и .NET Framework;
- 4 разработана библиотека «Guesser» для создания и изменения параметров свёрточной нейронной сети;
- 5 разработано приложение «WinGuesser», позволяющее взаимодействовать с библиотекой «Guesser» для проведения исследований;

Областью возможного практического применения являются различные исследования свёрточных нейронных сетей.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (разрабатываемого объекта), все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

Дипломный проект: 70 с., 33 рис., 9 табл., 18 источников, 10 прил.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Николенко С., Кадурич А., Архангельская Е. Глубокое обучение - Спб.: Питер, 2019. - 480 с.: ил.
- 2 Леоненков, А.В. Самоучитель UML / А.В. Леоненков // СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 576 с.: ил.
- 3 Вершина Г. А. Охрана труда: учебник / Г. А. Вершина, А. М. Лазаренков. - Минск: ИВЦ Минфина, 2017. - 512 с.
- 4 Лазаренков А. М. Охрана труда. Учебно-практическое пособие по расчетам в охране труда: электронное пособие / А.М. Лазаренков, Т. П. Кот, Е. В. Мордик, Л. П. Филянович. - Минск: Регистр. номер БНТУ/МТФ 35-42.2018. Зарегистрировано 04.05.2018. - 11,7 усл.эл.л.
- 5 Лазаренков А. М., Фасевич Ю. Н. / Электронное издание: Пожарная безопасность. Учебное пособие по дисциплине «Охрана труда». - Минск: Регистрационный номер БНТУ/МТФ 35-16.2019. Зарегистрировано 06.03.2019. - 14,5 усл.эл.л.
- 6 Система управления курсами Moodle // Официальный сайт Moodle [moodle.org](http://moodle.org) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://moodle.org/about/> - Дата доступа: 27.04.2019.
- 7 Coursera | Online Courses & Credentials by Top Educators. // Официальный сайт Coursera [coursera.org](http://coursera.org) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://coursera.org/about/> - Дата доступа: 27.04.2019.
- 8 Сетевая образовательная платформа e-University // Официальный сайт СП «ІВА» [belarus.iba.by](http://belarus.iba.by) [Электронный ресурс]. - 1993. - Режим доступа: [http://belarus.iba.by/iba\\_web/main.nsf/products/ru.software.euniversity.html](http://belarus.iba.by/iba_web/main.nsf/products/ru.software.euniversity.html) - Дата доступа: 26.04.2019
- 9 Обзор и анализ нейросетей (6 марта 2020 г.) Получено из [mirznanii.com](http://mirznanii.com): <https://mirznanii.com/a/113680/obzor-i-analiz-neyrosetey/>
- 10 Обзор и нейронных сетей (10 марта 2020 г.) Получено из [habr.com](http://habr.com): <https://habr.com/ru/post/83781/>
- 11 Свёрточная нейронная сеть (15 марта 2020 г.) Получено из [wikipedia.org](http://wikipedia.org): [https://ru.wikipedia.org/wiki/Свёрточная\\_нейронная\\_сеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/Свёрточная_нейронная_сеть)
- 12 ImageNet (13 апреля 2020 г.) Получено из [wikipedia.org](http://wikipedia.org): <https://ru.wikipedia.org/wiki/ImageNet>

- 13 LeNet (20 апреля 2020 г.) Получено из [wikipedia.org:  
https://en.wikipedia.org/wiki/LeNet](https://en.wikipedia.org/wiki/LeNet)
- 14 AlexNet (30 апреля 2020 г.) Получено из [wikipedia.org:  
https://en.wikipedia.org/wiki/AlexNet](https://en.wikipedia.org/wiki/AlexNet)
- 15 .NET Framework. (25 Март 2019 г.). Получено из [wikipedia.org:  
https://ru.wikipedia.org/wiki/.NET\\_Framework](https://ru.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework)
- 16 NuGet. (21 Апрель 2019 г.). Получено из [wikipedia.org:  
https://en.wikipedia.org/wiki/NuGet](https://en.wikipedia.org/wiki/NuGet)
- 17 Windows Communication Foundation. (12 Апрель 2019 г.). Получено из [wikipedia.org:  
https://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Communication\\_Foundation](https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Communication_Foundation)
- 18 Microsoft Visual Studio. (1 август 2016 г.). Получено из [wikipedia.org:  
https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Visual\\_Studio](https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio)