**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ   
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | СОГЛАСОВАНО  Старший преподаватель  Базовая кафедра Яндекс  Факультета компьютерных наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Зимовнов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. |  |
| |  |  | | --- | --- | | Подп. и дата |  | | Инв. № дубл. |  | | Взам. Инв. № |  | | Подп. и дата |  | | Инв. № подл. | RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1-ЛУ | | **ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ**  **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖИМОМУ**  **(CONTENT-BASED NEURAL RECOMMENDER SYSTEMS)**  **Техническое задание**  **ЛИСТ УТВ****ЕРЖДЕНИЯ**  **RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1-ЛУ**  Исполнитель  Студент группы БПИ163  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И. С. Чуев  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.  **2019** | |  |

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1-ЛУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | Подп. и дата |  | | Инв. № дубл. |  | | Взам. Инв. № |  | | Подп. и дата |  | | Инв. № подл. | RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1 | | **Применение нейросетей для задачи**  **рекомендации по содержимому**  **Техническое задание**  **RU.17701729.04.13-01 ТЗ 01-1**  **Листов 15** |  |

Содержание

[1. ВВЕДЕНИЕ 3](#__RefHeading___Toc11688_3892687347)

[1.1. Наименование программы 3](#__RefHeading___Toc11690_3892687347)

[1.2. Краткая характеристика области применения 3](#__RefHeading___Toc11692_3892687347)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 4](#__RefHeading___Toc11694_3892687347)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 5](#__RefHeading___Toc11696_3892687347)

[3.1. Функциональное назначение 5](#__RefHeading___Toc11698_3892687347)

[3.2. Эксплуатационное назначение 5](#__RefHeading___Toc11700_3892687347)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 6](#__RefHeading___Toc11702_3892687347)

[4.1. Требования к функциональным характеристикам 6](#__RefHeading___Toc1281_3629832434)

[4.1.1. Требования к составу выполняемых функций 6](#__RefHeading___Toc1283_3629832434)

[4.2. Требования к интерфейсу 6](#__RefHeading___Toc1285_3629832434)

[4.5. Требования к надежности 6](#__RefHeading___Toc1287_3629832434)

[4.5.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы 6](#__RefHeading___Toc1289_3629832434)

[4.6. Условия эксплуатации 7](#__RefHeading___Toc1291_3629832434)

[4.7. Требования к составу и параметрам технических средств 7](#__RefHeading___Toc1293_3629832434)

[4.8. Требования к информационной и программной совместимости 7](#__RefHeading___Toc1295_3629832434)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 8](#__RefHeading___Toc11704_3892687347)

[5.1. Состав программной документации 8](#__RefHeading___Toc1299_3629832434)

[5.2. Специальные требования к программной документации 8](#__RefHeading___Toc1301_3629832434)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 9](#__RefHeading___Toc11706_3892687347)

[6.1. Предполагаемая потребность 9](#__RefHeading___Toc1305_3629832434)

[6.2. Ориентировочная экономическая эффективность 9](#__RefHeading___Toc1307_3629832434)

[6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами 9](#__RefHeading___Toc1309_3629832434)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 10](#__RefHeading___Toc11708_3892687347)

[7.1. Стадии разработки 10](#__RefHeading___Toc1313_3629832434)

[7.2. Сроки разработки и исполнители 11](#__RefHeading___Toc1315_3629832434)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 12](#__RefHeading___Toc11710_3892687347)

[Приложение 1 13](#__RefHeading___Toc11712_3892687347)

[Приложение 2 14](#__RefHeading___Toc11714_3892687347)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 15](#__RefHeading___Toc11716_3892687347)

# ВВЕДЕНИЕ

## Наименование программы

Наименование программы: «Применение нейросетей для задачи рекомендации по содержимому» («Content-based Neural Recommender Systems»).

## Краткая характеристика области применения

Проблема поиска релевантной информации из года в год становится актуальней.

Рекомендация различных товаров сейчас обширно применяется в маркетплейсах, таких как Авито и Яндекс маркет. Также находят применение и в стриминговых сервисах, таких как Яндекс Музыка, Яндекс Дзен, Netflix и многие другие.

Данная программа предназначена для рекомендаций объектов на основе их содержимого и истории взаимодействия пользователя с другими объектами.

# ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Программа выполнена в рамках курсовой работы – «Применение нейросетей для задачи рекомендации по содержимому», в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Основанием для разработки является приказ № 2.3-02/1012-02 от 10.12.18 декана факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ.

# НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

## Функциональное назначение

Программа «Применение нейросетей для задачи рекомендации по содержимому», по предоставленным данным, позволяет рекомендовать пользователям объекты, которые в дальнейшем могут их заинтересовать.

## Эксплуатационное назначение

Приложение предназначено для ознакомления с алгоритмами и различными подходами рекомендаций объектов по содержимому.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

## Требования к функциональным характеристикам

## Требования к составу выполняемых функций

1. Рекомендация
   * Загрузка истории пользователя
   * Выполнение рекомендации по истории пользователя
2. Задание конфигураций нейронной сети
   * Загрузка дополнительных данных для обучения сети
   * Обучение сети
   * Загрузка готовой сети выполняющей предсказания

## Требования к интерфейсу

Программа должна иметь простой интерфейс для визуализации рекомендаций.

* 1. **Требования к входным данным**

Входными данными для программы, выполняющей рекомендации, является история купленных товаров. Которые представляют из себя:

* картинку
* текстовое описание товара
  1. **Требования к выходным данным**
* Выходными данными программы, является список товаров, который может заинтересовать пользователя. Товар представляет из себя:
* картинку
* текстовое описание товара

## Требования к надежности

## **Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы**

Для устойчивой работы программы требуется соблюдать ряд организационно-технических мер:

* обеспечение бесперебойного питания технических устройств;
* обеспечение регулярной проверки устройств и программного обеспечения на наличие сбоев и неполадок;
* обеспечение использования лицензионного программного обеспечения.
  + 1. **Отказы из-за некорректных действий оператора**

Приложение не должно давать сбоев при возникновении некорректных действий оператора. Должны корректно обрабатываться случаи обработки файла неправильного формата и открытия несуществующих файлов, передачи некорректных параметров при вводе данных.

## **Условия эксплуатации**

Пользователь должен ознакомиться с руководством оператора для ознакомления с основными возможностями приложения. Требуемая квалификация пользователя – оператор.

## Требования к составу и параметрам технических средств

Для работы программы требуется персональный компьютер, обладающий следующими минимальными техническими характеристиками:

* процессор семейства x86 с тактовой частотой 500 МГц;
* 1 Гб оперативной памяти;
* 512 Мб свободного дискового пространства;

## Требования к информационной и программной совместимости

Для работы программы требуется персональный компьютер, обладающий следующими программными средствами:

1. Одна из следующих операционных систем:
   * Ubuntu 16.04 или выше
   * Windows 7 или выше
   * macOS 10.12.6 или выше
2. Язык Python версии 3.6 или выше
3. Библиотеки для языка Python:

* Numpy версии 1.14 или выше
* Pandas версии 2.1 или выше
* Tensorflow версии 1.12 или выше
* Keras версии 2.1 или выше

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

## Состав программной документации

1. «Применение нейросетей для задачи рекомендации по содержимому». Техническое задание (ГОСТ 19.201 - 78);
2. «Применение нейросетей для задачи рекомендации по содержимому». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301 - 79);
3. «Применение нейросетей для задачи рекомендации по содержимому». Текст программы (ГОСТ 19.401 - 78).
4. «Применение нейросетей для задачи рекомендации по содержимому». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404 - 79);
5. «Применение нейросетей для задачи рекомендации по содержимому». Руководство оператора (ГОСТ 19.505 - 79);

## Специальные требования к программной документации

* 1. Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТ к этому виду документа (см. п. 5.1.);
  2. Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть подписана руководителем организации, утвердившей документ на разработку, руководителем разработки и исполнителем;
  3. вся документация также сдается в электронном виде в формате .docx. в архиве формата .zip. Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) в личном кабинете во вкладке «Проекты» - «Курсовая работа».

# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## Предполагаемая потребность

Программа носит характер инструмента для академических исследований в связи с чем расчет экономических показателей не осуществлялся.

Программа будет предоставлять интерес для людей, которые имеют необходимость в просмотре товаров, которые могут заинтересовать посетителя магазина.

## Ориентировочная экономическая эффективность

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

## Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

# СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

## 7.1. Стадии разработки

1. **Техническое задание**
   1. **Обоснование необходимости разработки**

* Формулировка цели;
* Исследование материалов по теме поставленной задачи
* Определение требований к Программному продукту
  1. **Научно-исследовательская работа**
* предварительный выбор методов решения задач;
* изучение существующих работ;
* ознакомление с особенностями построения и использования нейросетей;
  1. **Разработка и утверждение технического задания**
* определение требований к программе;
* определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
* определение необходимости проведения научно-исследовательских работ на последующих стадиях;
* согласование и утверждение технического задания;

1. **Проект** 
   1. **Разработка архитектуры нейронной сети**

* постановка задачи в терминах машинного обучения;
* изучение похожих задач;
* построение архитектуры нейросети;
  1. **Обучение нейронной сети**
* написание инструментов для подготовки данных;
* обучение нейронной сети на представленных логах;
* визуализация результатов предсказаний сети;
* проверка результатов обучения нейронной сети;
  1. **Разработка простого интерфейса для визуализации работы нейросети**

1. **Внедрение**
   1. **Подготовка и защита программного продукта**

* подготовка программы и программной документации для презентации и защиты;
* утверждение дня защиты программы;
* передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ.
* презентация разработанного программного продукта;

## 7.2. Сроки разработки и исполнители

Разработка должна закончиться к 10 мая 2019 года. Исполнитель – Чуев Иван Сергеевич.

# ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Контроль и приемка разработки осуществляются в соответствии с документом «Программа и методика испытаний». Прием программного продукта происходит при полной работоспособности программы, при выполнении указанных в пункте 4.1. настоящего документа функций, при выполнении требований указанных в пункте 4.2. настоящего документа и наличии полной документации к программе, указанной в пункте 5.1., выполненной в соответствии со специальными требованиями, указанными в пункте 5.2. настоящего технического задания

# Приложение 1

**Термины и определения**

Нейронная сеть - статистическая вычислительная модель, состоящая из слоев нейронов и набора весов соединяющих их между собой. Главная задача нейронной сети - преобразование входных векторов чисел в соответствии с некоторыми правилами.

Нейрон - вычислительная единица нейронной сети. Нейрон получает на вход линейную комбинацию из вычисленных на нейронах значений предыдущего слоя с весами и применяет к ним некоторую функцию.

Обучение нейронной сети - процесс нахождения весов, соединяющих слои нейронной сети, с целью получения преобразования входных векторов таким образом, что он соответствует определенному правилу. Роль правил обычно играют функции обучения. Поиск весов чаще всего проводится градиентным спуском.

Функция обучения (функция потерь) - функция от весов нейронной сети, которую оптимизируют во время процесса обучения.

# Приложение 2

**Список используемой литературы**

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | | № документа | | Входящий № сопроводительного документа и дата | | Подпись | | Дата | |
| измененных | замененных | новых | аннулированных | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |