УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СП ЮУрГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.Б. Соколинский

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Фонд оценочных средств ООП «Инженерия информационных и интеллектуальных систем» по направлению 09.03.04 – Программная инженерия

Дисциплина «Глубокое обучение»

| **№ КМ** | **Вид КМ** | **Наименование КМ** | **Оценочные средства** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Текущий контроль | Тест 1 | Пример теста:  1) Вычислить выходной сигнал нейронной сети, состоящей из персептронов    2) Вычислить приближенное значение сигмоидальной функции    3) Вычислить среднеквадратичную ошибку |
|  | Текущий контроль | Тест 2 | Пример теста:  1) Вычислить первое приближение методом градиентного спуска    2) Выполнить уточнение синаптического веса, используя метод градиентного спуска и метод обратного распространения ошибки    3) Выполнить одну эпоху обучения нейронной сети из одного нейрона, используя стоимостную функцию на основе перекрестной энтропии |
|  | Текущий контроль | Тест 3 | Пример теста:  1) Обучение нейронной сети с использованием перекрестной энтропии и регуляризации L2    2) Инициализация весов на основе нормального распределения    3) Нейронная сеть с выходным слоем Softmax |
|  | Текущий контроль | Тест 4 | Пример теста:  1) Построение карты признаков    2) Вычислить количество связей между входным и сверточным слоем    3) Построение карты признаков методом макс-пулинг |
|  | Текущий контроль | Распознавания рукописных цифр с использованием метода градиентного спуска и базы данных MNIST | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Возможность обучения нейронной сети.  2. Сигмоидальный нейрон (сигмоид).  3. Обучающая и тестовые выборки.  4. Функция потерь (стоимостная функция).  5. Среднеквадратическая ошибка.  6. Модель нейрона Мак-Каллока–Питса.  7. Персептрон.  8. Глубокая нейронная сеть прямого распространения.  9. Вычислительная мощность персептрона. |
|  | Текущий контроль | Качество распознавания и скорость обучения нейронной сети | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Какие, на ваш взгляд, параметры применяемого метода обучения, влияют на качество обучения нейронной сети? Опишите предполагаемый характер влияния.  2. Влияет ли топология сети на качество ее обучения? Опишите предполагаемый характер влияния.  3. Существует ли зависимость между скоростью обучения и объёмом обучающих данных  4. Существует ли зависимость между скоростью обучения и качеством распознавания  5. Как вы можете связать между собой скорость обучения, качество распознавания и объём обучающей выборке в рамках обучения искусственных нейронных сетей |
|  | Текущий контроль | Распознавание рукописных цифр с использованием метода градиентного спуска и стоимостной функции на основе перекрестной энтропии | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Метод обратного распространения ошибки.  2. Функция потерь на основе перекрестной энтропии.  3. Формулы обратного распространения ошибки для случая перекрестной энтропии.  4. Градиент функции  5. Стохастический градиентный спуск |
|  | Текущий контроль | Применение специализированных библиотек. Keras | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Особенности библиотеки Keras  2. Основные модули Keras  3. Способы создания моделей в Keras  4. Способы загрузки данных в Keras  5. Способы контроля качества моделей в Keras |
|  | Текущий контроль | Применение специализированных библиотек. TensorFlow и Keras | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Какова связь между TensorFlow и Keras?  2. Дайте определение тензору  3. Дайте определение потоку  4. Можно ли использовать только TensorFlow для создания моделей и обучения?  5. Как связаны между собой матрицы и тензоры? |
|  | Текущий контроль | Решение прикладных задач компьютерного зрения | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Свёрточные нейронные сети  2. Основные задачи, решаемые свёрточными нейронными сетями  3. Параметры свёрточных нейронных сетей  4. Подготовка данных для задач компьютерного зрения  5. Контроль качества в задачах компьютерного зрения |
|  | Текущий контроль | Решение прикладных задач с помощью рекуррентных нейронных сетей | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Рекуррентные нейронные сети  2. Память в сетях  3. Основные задачи, решаемые рекуррентными нейронными сетями  4. Временные ряды  5. Предварительная подготовка данных для решения задач рекуррентными сетяит |
|  | Текущий контроль | Библиотеки для глубокого обучения PyTorch | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Особенности библиотеки PyTorch  2. Основные модули PyTorch  3. Способы создания моделей в PyTorch  4. Способы задания градиентного спуска  5. Контроль качества работы моделей в PyTorch |
|  | Промежуточный контроль | Итоговый тест | Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине:  1. Биологический нейрон  2. Персептрон  3. Градиент  4. Шаги алгоритма обратного распространения  5. Отличительные свойства перекрестной энтропии  6. Регуляризация L1 vs L2  7. Альтернативные функции активации  8. Характеристики различных функций активации  9. Сверточные нейронные сети |

Паспорт фонда оценочных средств приведен в п. 6.3 РПД.

Разработчик Л.Б. Соколинский

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет   
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра системного программирования

Дисциплина «Глубокие нейронные сети»

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

| № | Вопрос | Варианты ответа |
| --- | --- | --- |
|  | Сопоставить названия функций активации их графикам. | * Гиперболический тангенс * Сигмоид * ReLU * Leaky ReLU * ELU * SoftPlus |
|  | Отметить 9 правильных утверждений о классической сверточной нейронной сети. | Выберите один или несколько ответов:   * Свертка немного увеличивает размеры карт признаков * Нейроны всех слоев соединяются по принципу "все со всеми" * Карты признаков одного слоя могут иметь разный размер * Пулинг уменьшает количество карт признаков * Выходной слой обычно имеет линейную структуру * Пулинг уменьшает размеры карт признаков * Нейроны выходного слоя соединяются с предыдущим слоем по принципу "все со всеми" * Все нейроны сверточного слоя имеют одинаковое смещение * Связи, формируемые слайдером в рамках одной карты признаков, имеют один и тот же набор весов * Карты признаков разных слоев могут иметь разный размер * Пулинг увеличивает количество карт признаков * Входной слой обычно имеет матричную структуру * Выходной слой обычно имеет матричную структуру * Свертка немного уменьшает размеры карт признаков * Все нейроны в рамках одной карты признаков имеют одинаковое смещение * Свертка может увеличивать количество карт признаков * Входной слой обычно имеет линейную структуру |
|  | Укажите функцию активации персептрона.  Выберите один или несколько ответов: |  |
|  | Расположите в правильном порядке шаги алгоритма обратного распространения ошибки.  Шаг 1  Шаг 2  Шаг 3  Шаг 4  Шаг 5 | * Взять образец (𝑥,𝑦) и подать сигнал 𝑥 на вход нейронной сети. * Последовательно (слева направо) вычислить выходные сигналы для каждого слоя. * Вычислить меру влияния нейронов выходного слоя на ошибку. * Последовательно (справа налево) вычислить в обратном порядке меру влияния на ошибку для каждого слоя. * Вычислить градиенты стоимостной функции по весам и смещениям. |
|  | Сопоставить частям биологического нейрона человека их функции.   * Тело нейрона * Синапсы * Аксон * Дендриты | * получение входных сигналов от других нейронов * суммирование входных сигналов и генерация выходного сигнала * передача выходного сигнала другим нейронам * соединение аксона с дендритами других нейронов |
|  | Составить правильные утверждения:   |  |  | | --- | --- | | * Скорость уменьшения весов с использованием L1 |  | | * L2 уменьшает веса |  | | * L1 уменьшает все веса |  | | * Скорость уменьшения весов с использованием L2 |  | | * пропорционально их значению * на одну и ту же величину * более медленная * более быстрая |
|  | Задана вектор-функция f(x)=2x31+4x2+4x23. Указать градиент f(x) в точке (1,1,4). | Выберите один или несколько ответов:   * (6,4,16) * (6,14,6) * (6,4,32) * (2,8,24) * (8,4,32) |
|  | Отметьте три характеристики, присущие SoftPlus. | Выберите один или несколько ответов:   * Симметричность относительно нуля * Инвариантность относительно умножения на константу * Выходной сигнал ограничен сверху * Дифференцируемость в нуле * Соответствие биологическому нейрону * Отсутствие проблемы "мертвых" нейронов * Высокая вычислительная эффективность |