



7 класс · Урок 22 из 34 · 45 минут

Как разные сети решают задачи с изображениями и текстом?

3.5. Понятие «нейронная сеть»

Результат: сопоставляет тип данных, числовое представление, архитектурную идею и задачу, строит граф из четырёх слов и проверяет ограничения учебных ответов.

Листы ученика

01. Проблемная ситуация

Помощник описал изображение и продолжил фразу. Ученики решили: «Для картинки он видит как человек, для текста понимает каждое слово». Но входы системы представлены числами, а ответы ещё нужно проверять. Какие сведения о модели действительно известны, а какие лишь предположены?

0-5 минут: 1 минута - чтение; 2 - первое решение и его основание; 2 - сравнение в паре и вопрос, который поможет проверить ответ.

Место для ответа



02. Объяснение и разобранный пример

5-14 минут: 4 минуты - понятия; 3 - совместный разбор; 2 - проверка ограничений примера.

Изображение можно представить решёткой пикселей; каждый пиксель кодируется числом или набором чисел цвета. Признаки расположены в пространстве: соседние точки образуют линии и контуры. **Текст** делят на токены: слова, части слов или другие элементы выбранного кодирования. Их номера и векторные представления подаются модели. Номер токена не равен словарному значению, а текстовый порядок влияет на задачу.

Свёрточная сеть обрабатывает локальные участки изображения общими фильтрами и может объединять признаки в более крупные. Это один известный подход к зрению, не единственная возможная архитектура. **Рекуррентная сеть** обрабатывает последовательность, передавая вычислительное состояние между шагами.

Трансформер использует внимание для сопоставления элементов; оно не является человеческим чувством внимания. Трансформеры применяются не только к текстам, а изображения обрабатываются не только свёртками.

Назначение выходов определяется задачей: метка класса, найденные области, продолжение текста или созданное изображение. Нельзя по типу входа вывести, что система генерирует, распознаёт или гарантированно понимает сюжет. Учебный граф слов ниже помогает представить связи, но не является настоящей архитектурой трансформера или полноценным кодированием языка. Отдельные числа в мини-пиксельной схеме обозначают белое/чёрное, не содержат всей реальной фотографии.

Разобранный пример. Матрица 3×3: строки 0,1,0 / 0,1,0 / 0,1,0. Единицы образуют вертикальную линию. После поворота строки 0,0,0 / 1,1,1 / 0,0,0 - горизонтальную. Количество единиц осталось 3, расположение изменилось. Поэтому счёт чёрных пикселей не различает обе картинки. Текст «Кот догнал пса» и «Пёс догнал кота» содержит похожие объекты, но роли различаются. Порядок и отношения нельзя заменить списком слов.



03. Практика 1: Подберите представление и проверку

Карточка	Вход	Задача
А	Матрица: 010 / 010 / 010	Определить направление линии
Б	Матрица: 000 / 111 / 000	Определить направление линии
В	«Кот догнал пса»	Указать действующее лицо и объект действия
Г	«Пёс догнал кота»	Та же задача
Д	«Дождь идёт. Мы берём...»	Предложить продолжение, не факт о реальном классе

Учебная справка помощника: «Все сети для картинок обязательно свёрточные; любой трансформер работает только с текстом». Проверьте справку по объяснению. В настоящей работе учитель может открыть указанные первичные источники; без сети используйте приведённые сведения, не заявляя выполненный веб-поиск.

- За 2 минуты опишите числовой вход для матриц и последовательный вход для текста.
- За 4 минуты решите А/Б/В/Г и укажите разницу распознавания/генерации Д.
- За 3 минуты предложите подходящую архитектурную идею для пространственных и последовательных данных без слова «только».
- За 2 минуты исправьте две категоричные ошибки справки и сформулируйте проверку результата каждой задачи.

Форма результата: Пять карточек «вход → представление → задача → результат → контроль».

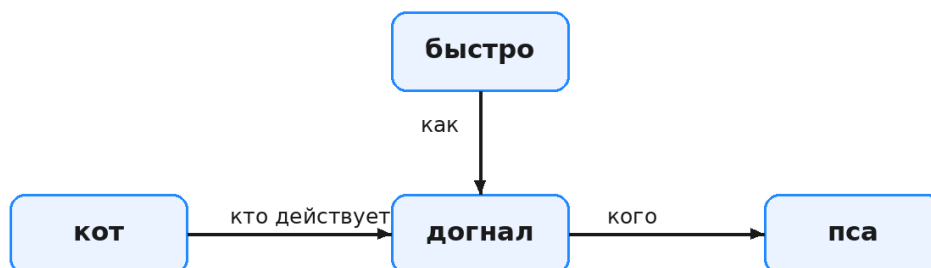
Критерии: 1 балл за матрицы; 1 за роли и генерацию; 1 за архитектурные идеи; 1 за исправления и проверку: 4.

Место для ответа



04. Практика 2: Составьте граф слов и проверьте перестановку

Смысловый граф: «Кот быстро догнал пса»



Смените фразу: «Пёс быстро догнал кота».

Какие участники поменялись ролями?

Учебный граф, не архитектура языковой модели.

Четыре узла-слова: «кот», «догнал», «пса», «быстро». Фраза: «Кот быстро догнал пса». Направленные связи: кот→догнал («кто действует»); догнал→пса («кого»); быстро→догнал («как»). Граф строится вручную по смыслу учебной фразы; настоящая языковая модель так не обязана устроиться. Новая фраза: «Пёс быстро догнал кота».

- За 2 минуты нарисуйте четыре узла и три подписанные стрелки исходной фразы.
- За 3 минуты объясните роль каждого узла и измените подписи животных/роли для новой фразы.
- За 2 минуты проверьте условный ответ «кто-то догнал кого-то быстро»: какая информация потеряна?
- За минуту сформулируйте запрос помощнику о структуре сети с требованием источника и укажите, как проверять ответ.

Форма результата: Два смысловых графа и паспорт проверки ответа помощника.

Критерии: 1 балл за четыре узла/три связи; 1 за новую фразу; 1 за потерянную информацию; 1 за запрос и проверку источника: 4.

Место для ответа



05. Обсуждение: аргумент и возражение

33-40 минут. Тезис: «Если число пикселей и набор слов одинаковы, задача одинаковая». За 2 минуты найдите сходство материалов; за 3 возразите поворотом линии и сменой действующего лица; за 2 объясните, какие отношения нужны модели.

Место для ответа

06. Индивидуальная проверка понимания

Картинки содержат одинаковые три единицы, одна вертикальная, другая горизонтальная. Помощник выдаёт число 3 для обеих. Для фразы «Лиса заметила зайца» он выдаёт список «лиса, заяц». Назовите по одной потерянной характеристике, подходящей проверке и границу вывода об устройстве помощника.

40-45 минут: за 3 минуты запишите решение самостоятельно, за минуту сверьте и исправьте другим цветом, за последнюю минуту сдайте ответ и обсудите общий вывод.

Место для ответа



Для учителя: ответы и критерии

7 класс · Урок 22. Как разные сети решают задачи с изображениями и текстом?

Подготовьте: экран или распечатки, тетради, ручки. Все таблицы, тексты и ключи находятся в статье и PDF. Ключи открывайте после самостоятельной попытки; ученические листы печатайте отдельно от раздела учителя.

Вариант без регистрации: работайте по готовым материалам и учебным журналам на экране или бумаге. Ученики не создают аккаунтов и не передают личных данных. Учебная имитация позволяет проверить рассуждение, но не заменяет настоящий эксперимент с сервисом.

Граф и матрицы являются необходимыми стимулами, а не украшением. Не требуйте программирования и вывода математических формул архитектур. Учитель при возможности показывает первичную статью о трансформере только для сверки основной идеи и даты.

Время	Этап	Результат
0-5	Проблемная ситуация	Первое решение и основания
5-14	Теория и разобранный пример	Понятия, доказательства и ограничения
14-25	Практика 1	Проверяемый результат по критериям
25-33	Практика 2	Перенос в новые условия
33-40	Обсуждение	Аргумент, возражение, общее решение
40-45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ и сверка

Что собрать: результаты двух практик, основания вывода и индивидуальную проверку. Минуты включают чтение, обсуждение и запись; раздел соответствия программе предназначен учителю вне этих 45 минут. При 0-1 балле в проверке вернитесь к разобранным примерам; при 2-3 уточните пропущенное звено; при 4 предложите новый случай. Критерии нужны для обратной связи, не задают обязательную школьную отметку.

01-02. Разбор проблемной ситуации и примера

Разобранный пример. Матрица 3×3: строки 0,1,0 / 0,1,0 / 0,1,0. Единицы образуют вертикальную линию. После поворота строки 0,0,0 / 1,1,1 / 0,0,0 - горизонтальную. Количество единиц осталось 3, расположение изменилось. Поэтому счёт чёрных пикселей не различает обе картинки. Текст «Кот догнал пса» и «Пёс догнал кота» содержит похожие объекты, но роли различаются. Порядок и отношения нельзя заменить списком слов.

03. Подберите представление и проверку

А вертикаль, Б горизонталь; в обеих по 3 единицы. В действует кот, объект пёс; Г действует пёс, объект кот. Д - генерация продолжения, например «зонт», а не подтверждение сегодняшней погоды. Для изображения подходят пространственные признаки/свёртки, но возможны другие архитектуры; для текста последовательная обработка или внимание, трансформеры не ограничены только текстом. Проверка: матрица и направление; исходное предложение и роли; осмысленность/согласованность продолжения. Справка помощника содержит два необоснованных «все/только».

Критерии: 1 балл за матрицы; 1 за роли и генерацию; 1 за архитектурные идеи; 1 за исправления и проверку: 4.



04. Составьте граф слов и проверьте перестановку

Исходный граф: кот действует; пёс объект; быстро уточняет действие. В новом графе пёс действует, кот объект; направление отношений «кто/кого/как» сохраняется, участники меняются. Условный итог потерял участников и их роли, сохранив лишь действие/скорость. Запрос: «Объясни различие свёрточного слоя и внимания для 7 класса; отдели аналогию от вычисления и укажи первичный источник». Проверяем утверждения по документу и примеру; наличие ссылки ещё не доказывает, что она поддерживает каждую фразу. Без сервиса это подготовленный запрос, не выполненный диалог.

Критерии: 1 балл за четыре узла/три связи; 1 за новую фразу; 1 за потерянную информацию; 1 за запрос и проверку источника: 4.

05. Обсуждение: ожидаемый результат

33-40 минут. Тезис: «Если число пикселей и набор слов одинаковы, задача одинаковая». За 2 минуты найдите сходство материалов; за 3 возразите поворотом линии и сменой действующего лица; за 2 объясните, какие отношения нужны модели.

Сходство количества не сохраняет расположение и роли. Для изображения существенна пространственная структура, для фразы порядок и отношения. Это учебное сравнение представлений, не доказательство понимания конкретной системой.

06. Индивидуальная проверка: ключ

Потеряны направление линии и роли в действии. Проверка по расположению единиц; по вопросу «кто заметил кого?» к исходной фразе. По таким выходам неизвестно внутреннее устройство/архитектура и не доказано понимание. 1 балл за направление, 1 за роли, 1 за обе проверки, 1 за границу.

07. Связь с программой

Пункт программы	Действие	Проверяемый результат
Примеры сетей и принципы работы; распознавание изображений	Сравнивает пиксели и пространственные признаки	Не заменяет расположение количеством
Типы слоёв и архитектуры; информация о видах сетей с ИИ	Исправляет справку, готовит проверяемый запрос	Различает свёртку, последовательную обработку и внимание
Составлять граф из трёх-четырёх слов	Строит граф четырёх слов и преобразует фразу	Сохраняет направленные отношения и отмечает пределы аналогии

Источники и права

Основа содержания и результатов - [исходная программа класса](#). Поурочное название и учебные случаи - авторская методическая развёртка, не дословные названия модулей программы. Числовые наборы, реплики условных помощников и ситуации специально подготовлены для урока. Исторические карточки пересказывают указанные документы; это не дословные цитаты. Учебные журналы не являются результатами испытания реального ИИ.

[Google: нейроны, веса и скрытые слои](#) - источник для понятий и проверки; учебные задания разработаны отдельно.

[Vaswani и соавторы, 2017: Attention Is All You Need](#) - источник для понятий и проверки; учебные задания разработаны отдельно.

Логотип «Школы России» используется в материалах портала; авторские схемы предназначены для учебной работы. Внешние материалы сохраняют указанные условия использования.