



7 класс · Урок 18 из 34 · 45 минут

Что такое искусственный нейрон?

3.5. Понятие «нейронная сеть»

Результат: рассчитывает взвешенную сумму и выход порогового нейрона, различает вход, параметр и результат и объясняет ограничение аналогии с биологическим нейроном.

Листы ученика

01. Проблемная ситуация

Два одинаковых признака могут по-разному влиять на решение. Учебный нейрон получает $x_1=1$ и $x_2=0$, веса 2 и 1, а порог равен 2. Что он выдаст? Если просто сложить входы, получится 1, но это не весь расчёт. Сегодня все числа заданы, обучение этих весов не заявляется.

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.

Искусственный нейрон - вычислительный элемент. Он получает числа-входы, умножает их на **веса**, складывает результаты и применяет правило получения выхода. Вес задаёт влияние входа в данной модели; это не оценка ценности человека или предмета. **Смещение b** - дополнительное слагаемое суммы, задаваемое параметром. В примере $b=0$, чтобы начать с простых вычислений.

Наш учебный **пороговый нейрон**: $s = w_1 \times x_1 + w_2 \times x_2 + b$; если $s \geq 2$, выход $y=1$, иначе $y=0$. Порог включителен: при сумме 2 получаем 1. Эта функция выхода является простейшим примером активации. В других моделях функции бывают другими, поэтому правило нельзя переносить на все нейросети. Пороговый вычислитель без данных о настройке ещё не доказывает, что он обучался.

Биологический нейрон - живая клетка нервной системы. Его сигналы и взаимодействия сложнее нашей арифметики. Название «нейрон» обозначает вдохновение и аналогию, не тождество устройства. **Персептрон** - одна из ранних моделей обучаемого порогового классификатора; здесь мы вычисляем выход заранее заданного элемента, не воспроизводим мозг и не приписываем ему чувства.

Разобранный пример. $x_1=1$ (на карточке есть слово «срочно»), $x_2=0$ (срок не указан в ближайший день); $w_1=2$, $w_2=1$, $b=0$. $s=2 \times 1 + 1 \times 0 + 0 = 2$, $y=1$. Выход означает «подсветить для просмотра», а не «задача объективно срочная». Слово может встречаться в отрицании или цитате. Человек сверяет смысл карточки. Признаки текста упрощены и используются только в учебном вычислении.



03. Практика 1: Вычислите четыре выхода

Карточка	x1: слово «срочно»	x2: близкий срок	Эталон для проверки
А	0	0	0
Б	1	0	1
В	0	1	1
Г	1	1	1

Зафиксированы $w_1=2$, $w_2=1$, $b=0$, порог 2. Эталон - учебная метка эксперта; он не передаётся внутрь суммы. Запишите произведения, s , y и совпадение с меткой.

- За 2 минуты подпишите входы, веса, порог и эталон разными обозначениями.
- За 4 минуты рассчитайте четыре суммы и выхода, включая случай равенства порогу.
- За 3 минуты сравните с метками и назовите единственную ошибку данного набора.
- За 2 минуты объясните, почему вес 2 не означает «две карточки» и почему эталон не является входом.

Форма результата: Таблица «два произведения → сумма → выход → сверка».

Критерии: 1 балл за четыре суммы; 1 за четыре выхода; 1 за найденную ошибку и долю верных; 1 за различение параметра и эталона: 4.

Место для ответа



04. Практика 2: Измените смещение и проследите последствия

Те же четыре карточки. Теперь $b=1$, веса и порог не меняются. Не называйте ручную правку результатом алгоритмического обучения. Новый случай Д: $x_1=0$, $x_2=0$, эталон 0; новый случай Е: $x_1=0$, $x_2=1$, эталон 1.

- За 2 минуты отметьте единственный изменённый параметр.
- За 3 минуты пересчитайте четыре строки и два новых случая.
- За 2 минуты объясните, какое решение изменилось и почему.
- За минуту укажите, чего ещё нужно для вывода о качестве на реальных текстах.

Форма результата: Сравнение версий с неизменными входами и подписанным параметром.

Критерии: 1 балл за четыре суммы; 1 за шесть выходов; 1 за причину изменившегося решения; 1 за границу ручного опыта: 4.

Место для ответа



05. Обсуждение: аргумент и возражение

33-40 минут. Тезис: «Раз элемент называется нейроном, он понимает срочность как человек». За 2 минуты укажите полезную идею взвешенного сигнала; за 3 возразите цитатой слова «срочно»; за 2 отделите вычислительный выход от человеческого решения.

Место для ответа

06. Индивидуальная проверка понимания

Другой элемент: $x_1=2$, $x_2=1$, $w_1=1$, $w_2=-1$, $b=0$, порог 1; при $s \geq 1$ выход 1. Рассчитайте два произведения, сумму и выход; объясните роль отрицательного веса.

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 18. Что такое искусственный нейрон?

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.

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. $x_1=1$ (на карточке есть слово «срочно»), $x_2=0$ (срок не указан в ближайший день); $w_1=2$, $w_2=1$, $b=0$. $s=2 \times 1 + 1 \times 0 + 0 = 2$, $y=1$. Выход означает «подсветить для просмотра», а не «задача объективно срочная». Слово может встречаться в отрицании или цитате. Человек сверяет смысл карточки. Признаки текста упрощены и используются только в учебном вычислении.

03. Вычислите четыре выхода

А: $0+0=0 \rightarrow 0$, совпадает. Б: $2+0=2 \rightarrow 1$, совпадает. В: $0+1=1 \rightarrow 0$, не совпадает с 1. Г: $2+1=3 \rightarrow 1$, совпадает. Итог 3/4, одна ошибка В. Вес - множитель признака, не число объектов. Эталон нужен после предсказания для оценки; добавлять его к входам означало бы подменить испытание известным ответом. При сумме 2 нельзя поставить 0: условие $\geq$, а не $>$.

Критерии: 1 балл за четыре суммы; 1 за четыре выхода; 1 за найденную ошибку и долю верных; 1 за различие параметра и эталона: 4.



04. Измените смещение и проследите последствия

Суммы А/Б/В/Г: 1/3/2/4, выходы 0/1/1/1, 4/4. Д:1→0, Е:2→1, оба совпали. Изменился В: добавленное смещение подняло сумму к порогу. Это улучшение на данных карточках, не доказательство универсальности. Нужны новые тексты, различные отрицания/цитаты, признаки и независимый эталон. В настоящем обучении параметр меняют по заданному алгоритму и ошибке; здесь изменение предложено условием.

Критерии: 1 балл за четыре суммы; 1 за шесть выходов; 1 за причину изменившегося решения; 1 за границу ручного опыта: 4.

05. Обсуждение: ожидаемый результат

33-40 минут. Тезис: «Раз элемент называется нейроном, он понимает срочность как человек». За 2 минуты укажите полезную идею взвешенного сигнала; за 3 возразите цитатой слова «срочно»; за 2 отделите вычислительный выход от человеческого решения.

Элемент выполняет определённые операции над числами. Он не объясняет весь смысл текста и не обладает человеческим переживанием. Его выход может быть сигналом для дальнейшей проверки. Аналогия помогает понять связи, но не доказывает одинаковую биологию.

06. Индивидуальная проверка: ключ

Произведения 2 и -1; сумма 1; выход 1 при равенстве. Отрицательный вес уменьшает сумму при положительном x_2 , он не обозначает «плохой объект». По 1 баллу за произведения, сумму, выход, объяснение.

07. Связь с программой

Пункт программы	Действие	Проверяемый результат
Принципы работы нейрона; понятие «персептрон»	Вычисляет пороговый выход	Различает вход, вес, смещение и активацию
Структура и принципы работы нейросети	Описывает один вычислительный элемент	Не приравнивает его к биологической клетке
Практические задания; оценка результатов	Сравнивает два набора параметров	Не подмешивает метку в предсказание

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.

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