



8 класс · Урок 14 из 34 · 45 минут

Как ИИ помогает распределять ресурсы медицинской организации?

4.3. Искусственный интеллект и здравоохранение

Результат: сравнивает расписания на вымышленных данных, проверяет доступность ресурсов и сроки, объясняет цифровой двойник учреждения и роль специалиста.

Листы ученика

01. Проблемная ситуация

Условный помощник назначил два обследования на один кабинет в одно время и объявил, что очереди больше нет. Можно ли принять такое расписание по красивому среднему времени ожидания?

За 1 минуту прочитайте ситуацию; за 2 запишите предварительное решение и основание; за 2 сравните с соседом и назовите недостающую проверку. Все числовые данные и реплики условного ИИ созданы для обучения, не являются результатом испытания действующего сервиса.

Место для ответа



02. Объяснение и разобранный пример

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

Медицинская организация управляет кабинетами, оборудованием, персоналом и временем. ИИ может помочь оценивать спрос и предлагать расписание, но ограничения задают сотрудники. Школьная задача касается организации, а не выбора диагноза, лечения или реального медицинского приоритета. Все кодовые заявки вымышлены.

Ограничения: один кабинет нельзя использовать одновременно для двух процедур; оборудование и специалист должны быть доступны; заданные сроки должны соблюдаться. Время ожидания в нашей задаче - начало минус время готовности заявки. Длительность процедуры известна, перенастройка между ними занимает 5 минут. Среднее ожидание вычисляют только для выполнимого расписания.

Цифровой двойник учреждения - связанная с его состоянием цифровая модель ресурсов и процессов, получающая актуальные данные. Он позволяет проверить сценарий до применения. Статичная таблица ниже - учебная модель, не настоящий двойник: обновления от реального учреждения нет. Ценность обновления в том, что поломка аппарата сразу меняет доступные варианты.

Факт - запись готовности ресурса; прогноз - будущий спрос; предположение - отсутствие задержек; сгенерированное расписание - предложение, которое нужно проверить. Человек отвечает за медицинские приоритеты и применение результата. Автоматическое составление расписания само по себе ещё не доказывает использование машинного обучения.

Разобранный пример. А занимает кабинет с 09:00 до 09:20. Следующая заявка может начаться не раньше 09:25 из-за перенастройки. Начало в 09:15 создаёт пересечение, даже если в таблице написано «очередь уменьшена».



03. Практика 1: Проверьте два расписания

Заявка	Готова к	Длительность, мин	Последнее допустимое начало
А	09:00	20	09:10
Б	09:00	10	09:35
В	09:10	15	09:50

План	А начинается	Б начинается	В начинается
П	09:00	09:10	09:25
Р	09:00	09:25	09:40

Один кабинет, один аппарат. Между процедурами 5 минут. Сроки в таблице - заданные учебные ограничения администратора, не клинические рекомендации.

- За 2 минуты нарисуйте интервалы занятий кабинета по каждому плану.
- За 4 минуты проверьте пересечения, перенастройку и сроки трёх заявок.
- За 3 минуты рассчитайте ожидания только для выполнимого плана.
- За 2 минуты подготовьте таблицу «ошибка → следствие → исправление» и выбор.

Форма результата: Схема времени и таблица проверки ресурсов.

Критерии: По 1 баллу: интервалы; ограничения; ожидания/среднее; выбор и исправление. Всего 4.

Место для ответа



04. Практика 2: Обновите модель при недоступности ресурса

Новое событие	Данные
Аппарат недоступен	09:20-09:40
Срок начала Б	Изменён администратором на 09:55
Остальные сроки	А не позже 09:10, В не позже 09:50
Варианты после А	С: Б 09:40, В 09:55; Т: В 09:40, Б 10:00

Перенастройку для первой процедуры после перерыва сотрудники подтвердили завершённой к 09:40. Между последующими процедурами всё ещё 5 минут. Варианты С и Т - новые сгенерированные предложения.

- За 2 минуты отметьте в модели обновлённое состояние аппарата и срок Б.
- За 3 минуты проверьте С и Т по всем ограничениям.
- За 2 минуты объясните, можно ли автоматически принять один из них.
- За 1 минуту заполните три строки перечня функций ИИ для учреждения.

Форма результата: Изменённая модель ресурсов и перечень применения ИИ.

Критерии: По 1 баллу: обновление; нарушения С/Т; решение без выдуманной правки; три функции с проверками. Всего 4.

Место для ответа



05. Обсуждение: аргумент и возражение

Тезис: «Меньшее среднее ожидание достаточно для выбора расписания». За 2 минуты найдите пользу показателя; за 3 возражение по П и С; за 2 согласуйте порядок проверки.

Место для ответа

06. Индивидуальная проверка понимания

Один кабинет: заявка Д готова в 10:00, длительность 15 минут; Е готова в 10:05, длительность 10. Между ними 5 минут. Помощник назначил Д 10:00, Е 10:10. Найдите ошибку, самое раннее начало Е после Д, ожидание Е и данные, которых не хватает для окончательного принятия.

За 3 минуты запишите самостоятельный ответ; за минуту сверьте ключ и исправьте другим цветом; за последнюю минуту сдайте запись. По 1 баллу за каждый из четырёх содержательных элементов.

Место для ответа



Для учителя: ответы и критерии

8 класс · Урок 14. Как ИИ помогает распределять ресурсы медицинской организации?

Подготовьте: экран или распечатки, тетради, ручки и калькулятор. 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.

Только вымышленные кодовые заявки, без сведений о здоровье детей. Приоритеты и сроки в задачах уже заданы: ученики не определяют медицинскую срочность и не назначают лечение.

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. А занимает кабинет с 09:00 до 09:20. Следующая заявка может начаться не раньше 09:25 из-за перенастройки. Начало в 09:15 создаёт пересечение, даже если в таблице написано «очередь уменьшена».

03. Проверьте два расписания

П невыполним: А 09:00-09:20 и Б 09:10-09:20 пересекаются; нельзя сравнивать его «среднее» как достижимый результат. Р: А 09:00-09:20, Б 09:25-09:35, В 09:40-09:55; по 5 минут между, сроки начала соблюдены. Ожидание А=0, Б=25, В=30 мин; среднее $55/3 \approx 18,3$. Исправление П - развести интервалы и проверить сроки; готовый Р подходит при всех заданных условиях. Не устанавливаются лечебные приоритеты.

Критерии: По 1 баллу: интервалы; ограничения; ожидания/среднее; выбор и исправление. Всего 4.



04. Обновите модель при недоступности ресурса

С: Б 09:40-09:50, В 09:55 - срок В 09:50 нарушен. Т: В 09:40-09:55, Б 10:00 - срок Б 09:55 нарушен. Ни один нельзя принять; нужен пересмотр ресурсов/сроков уполномоченным сотрудником, не скрытая правка условия учеником. Функции: прогноз потока → обезличенные количества/время → проверка ошибки; составление вариантов → ресурсная модель → проверка пересечений; выделение сбоев → журнал доступности → проверка человеком. Перечень включает возможность и ограничение, не утверждает наличие настоящего сервиса.

Критерии: По 1 баллу: обновление; нарушения С/Т; решение без выдуманной правки; три функции с проверками. Всего 4.

05. Обсуждение: ожидаемый результат

Тезис: «Меньшее среднее ожидание достаточно для выбора расписания». За 2 минуты найдите пользу показателя; за 3 возражение по П и С; за 2 согласуйте порядок проверки.

Показатель полезен после проверки выполнимости. Пересечение ресурсов и нарушение заданного срока недопустимы даже при хорошем среднем. Сначала ограничения и права людей, затем оптимизация; сотрудники утверждают решение и обновляют модель при сбое.

Критерии: аргумент по данным; содержательное возражение; условие итогового решения; роль ответственного человека. По 1 баллу за каждый элемент.

06. Индивидуальная проверка: ключ

Пересечение 10:10-10:15 и нет перенастройки. После Д Е не раньше 10:20; ожидание 15 минут с 10:05. Не заданы допустимый срок Е и доступность специалиста/оборудования, поэтому окончательное принятие не обосновано. По 1 за каждый элемент.



07. Связь с программой

Пункт программы	Действие	Проверяемый результат
Характеризовать возможности искусственного интеллекта в управлении ресурсами медицинских учреждений	Сравнивает варианты расписания	Проверяет выполнимость до среднего
Описывать задачи и функции цифровых двойников в медицинских учреждениях	Обновляет учебную ресурсную модель	Различает статичную модель и связанный двойник
Участвовать в практической работе по составлению перечня применения технологий искусственного интеллекта в работе медицинских учреждений	Формирует три строки функций и проверок	Не смешивает организацию и лечение
Представлять результат практической работы в виде таблицы	Защищает таблицу ограничений	Показывает последствия ошибок

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. Учебные журналы не являются результатами испытания реального ИИ.

[ВОЗ: этика и управление ИИ в здравоохранении, 28 июня 2021](#) - 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.