

Qualification Round

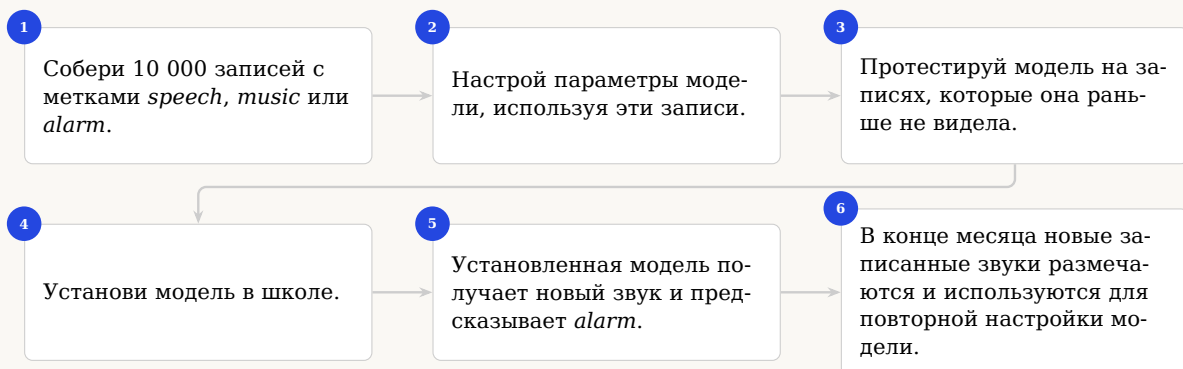
EDITION 2026



Problem A

[5 points]

Система распознавания звуков разрабатывается в шесть этапов, показанных ниже.

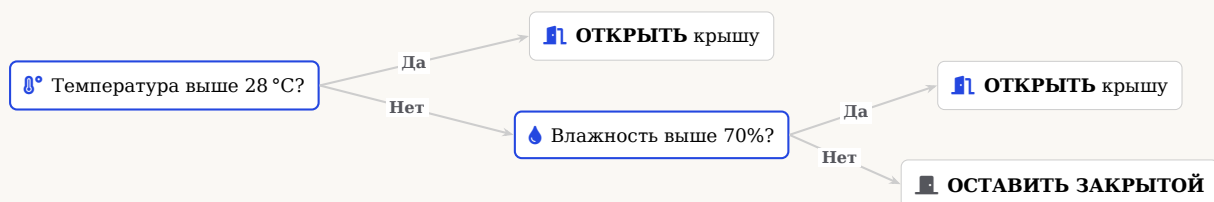


- (a) Определи каждый этап как data collection, training, evaluation, deployment или inference. Один этап может иметь более одной метки.
- (b) На каких этапах система на самом деле обучается? Объясни, что означает «обучение» в данном контексте.

Problem B

[5 points]

Теплица управляет своей крышей с помощью этого дерева решений:



- (a) Какое действие предсказывает дерево, если температура составляет 26 °C, а влажность — 68

- (b) Установлен новый датчик CO₂, и менеджер начал записывать условия вместе с тем, что должна была делать крыша:

Температура	Влажность	CO ₂	Крыша
31 °C	60%	700 ppm	ОТКРЫТА
26 °C	75%	650 ppm	ОТКРЫТА
25 °C	60%	800 ppm	ЗАКРЫТА
27 °C	68%	1,100 ppm	ЗАКРЫТА
24 °C	55%	1,400 ppm	ОТКРЫТА
22 °C	50%	1,550 ppm	ОТКРЫТА

Измени дерево решений так, чтобы оно правильно моделировало каждое наблюдение в журнале.

Problem C

[5 points]

Модель предсказывает y на основе x . Обучающие данные:

x	0	1	2	3
y	1	3.2	4.8	7

Предложены две модели:

$$M_1(x) = 0.2x^3 - 0.9x^2 + 2.9x + 1, \quad M_2(x) = 2x + 1.$$

Оценка моделей производится с помощью

$$J = \sum (y - \hat{y})^2 + \lambda \sum_i a_i^2,$$

где во второй сумме учитываются коэффициенты модели при x , x^2 и x^3 .

- (a) Для $\lambda = 1$ рассчитай значение J для каждой модели. Какую модель выберет правило оценки?
- (b) Какая модель лучше подходит под обучающие данные? Объясни, почему значение J всё же выбирает другую модель, и для чего нужен член $\lambda \sum_i a_i^2$.

Problem D

[5 points]

Языковая модель обучается максимизировать фиксированное вознаграждение, чтобы её ответы лучше соответствовали желаемым качествам, таким как полезность и соответствие человеческим предпочтениям. Однако без ограничений модель может слишком сильно отклониться от своей исходной доверенной точки — референсной модели — и научиться «взламывать» систему вознаграждения вместо того, чтобы давать действительно хорошие ответы.¹

¹Это упрощенное описание RLHF (обучения с подкреплением на основе обратной связи от человека). Для ознакомления см., например, <https://huggingface.co/blog/rlhf>.

Пусть $t \geq 0$ измеряет дрейф от референсной модели. Предположим, что вознаграждение равно rt , а штраф за дрейф составляет βt^2 , где $r, \beta > 0$. Результирующая функция потерь имеет вид

$$L(t) = -rt + \beta t^2.$$

и в процессе обучения выбирается такое значение t , которое её минимизирует. В реальных системах дрейф обычно измеряется с помощью дивергенции KL; здесь же для простоты мы используем t^2 .

- (a) Найди сдвиг t^* , который минимизирует потери, и значение потерь, которого он достигает.
- (b) Что происходит с t^* , когда $\beta \rightarrow 0$ и когда $\beta \rightarrow \infty$? Объясни в одном или двух предложениях, что каждый из этих случаев означает для языковой модели.
- (c) Оценка вознаграждения r зашумлена: инженеры знают только, что $0 < r \leq r_{\max}$. Им необходимо, чтобы сдвиг оставался ниже предела безопасности T , каким бы ни оказалось значение r . Покажи, что это гарантировано именно тогда, когда $\beta \geq \frac{r_{\max}}{2T}$.
- (d) Что общего у члена $\lambda \sum_i a_i^2$ из задачи C со штрафным членом βt^2 в этой задаче?

Problem E

[5 points]

Организация хочет внедрить систему машинного обучения для фермеров в сельских районах Непала. Фермер предоставляет информацию об урожае, а система рекомендует, нужно ли поливать растения, проводить обработку, подождать или обратиться к эксперту. Организация планирует использовать готовые большие языковые модели, такие как ChatGPT, Claude или Gemini. Обсуди три возможности и три риска внедрения такой системы.



Инструкции по участию

- ✓ Пиши свои решения от руки на листах бумаги или печатай их на компьютере.
- ✓ **Отправь свои решения онлайн до дедлайна, указанного на сайте.**
Сайт: <https://imlco.org/submission>
- ✓ Тебе не нужно включать условия задач в свой документ с решениями.

- ✓ Описывай ход решения, чтобы получить максимальный балл. Максимальное количество баллов: **25**.
- ✓ Четко обозначай каждую задачу и выделяй свои итоговые ответы.
- ✓ Тебе нужно набрать как минимум **15/17/20 баллов** в категории Junior/Youth/Senior, чтобы пройти в Pre-Final Round. Подробности на <https://imlco.org/age-groups>.
- ✓ Если у тебя есть вопросы, пиши нам на: info@imlco.org