

Фамилия, имя, номер группы:

.....

Страх убивает разум. Страх – это малая смерть, несущая забвение. Я смотрю в лицо моему страху, я дам ему пройти сквозь меня. И когда он пройдет сквозь меня, я обернусь и посмотрю на тропу страха. Там, где прошел страх, не осталось ничего. Там, где прошел страх, останусь только я.

*(Пол Атрейдес перед тем как решить этот экзамен)*

Добро пожаловать на экзамен. Работа состоит из открытых вопросов на разные темы. На каждый из них вам необходимо дать краткие, но ёмкие ответы. Около каждого вопроса указано количество баллов, которое можно за него получить. Если у вопроса несколько подпунктов, баллы разделяются между ними равномерно.

**В качестве ответа на вопрос просто написать аббревиатуру или определение – недостаточно. Полностью пишите определение понятия и описывайте модели/пайплайны.**

### Вопрос 1. (3 балла)

Арракис это планета пустыня, принадлежащая Харконненам. Чтобы добывать специю, Харконнены привезли на Арракис новый трактор. В любой момент Шаи-Хулуд может уничтожить трактор. Чтобы построить новый нужна 3D-модель. Вы должны проконсультировать Харконненов и помочь им сделать 3D-модель трактора.

1. Опишите принцип работы volume Rendering. Что такое функция луча? Что именно означают плотность пространства  $\sigma(x)$  и цвет  $c(x,v)$ , какие у них аргументы? Как на основе них получить цвет пикселя? Как при расчётах учитывается луч?
2. Опишите подход NeRF. Какая функция потерь используется в нём для обучения? В чём заключается harmonic embeddings? Как он помогает при моделировании объекта?
3. Как выглядит выборка для 3D моделирования? Как Харконненам собрать выборку для своего трактора?

### Вопрос 2. (3 балла)

Сёстры Бене Гессерит подозревают, что вы избранный. Чтобы проверить это, они задумали для вас тест. Они будут задавать вопросы про рекомендательные системы, а вы отвечать. Пройдите их испытание:

1. Для чего в рекомендательных системах нужен этап отбора кандидатов? Приведите хотя бы два примера подходов, которые могут подойти для этого этапа.
2. Опишите как устроен doc2doc подход. Как в рамках рекомендательной системы можно одновременно учесть и фидбэк пользователя и контент? Опишите пайплайн, который можно было бы использовать. Какие действия надо предпринять при его обучении, чтобы избежать переобучения?
3. Какой смысл в метрике качества рекомендаций MAP@k? Как она вычисляется? Как вычисляется метрика качества DCG@k? Чем она лучше MAP@k? Как она учитывает её минусы?

**Вопрос 3. (3 балла)**

Вы хотите вступить в Космическую Гильдию. Гильдия занимается межзвёздной торговлей и её членам приходится много работать с временными рядами. Поэтому на собеседовании вопросы именно по ним. Пройдите собеседование и ответьте на все вопросы:

1. Чем ARIMA модель отличается от ETS-модели? Что такое стационарность временного ряда? Какая из двух моделей опирается на это свойство?
2. В чём заключается прямая стратегия прогнозирования временного ряда? В чём заключается рекурсивная стратегия? Какие у этих стратегий есть преимущества и недостатки?
3. Как для предсказания временного ряда можно обучить бустинг? Какие признаки можно выделить из метки времени? Какие признаки можно выделить из значений ряда?

**Вопрос 4. (1 балл)**

Племя фрименов бродило по пустыне и наткнулось в одной из пещер на древние рукописи. В них была информация о том, как правильно обучать GAN. Исследователи обозначили генератор как  $G(z)$ , дискриминатор как  $D(x)$ , метку объекта как  $y_i \in \{0, 1\}$  и попытались восстановить по рукописям функции потерь для обучения дискриминатора

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \cdot \log G(x_i) + (1 - y_i) \cdot \log(1 - G(x_i)) \rightarrow \min_G$$

и для обучения генератора

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log(1 - G(D(z_i))) \rightarrow \min_G.$$

Найдите все ошибки в этих формулах. Объясните, почему это ошибки. Исправьте их.