

Фамилия, имя, номер группы:

.....

Оки-доки.

*(Люси Маклин из Fallout перед тем как решить эту контрольную)*

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.

### Вопрос 1. (2.5 балла)

Ядерная война превратила мир в постапокалиптическую пустошь. Часть людей мутировала. Для мутантов очень важно уметь прогнозировать радиационный фон. Он представляет из себя временной ряд и измеряется с помощью счётчика Гейгера. Мутанты взяли в плен выпускника ИАДа, то есть вас, и просят помощи с прогнозированием.

1. Какие модели для прогнозирования временных рядов вы знаете? Кратко опишите две свои любимые модели.
2. Будем рассматривать конкретный момент времени как объект, а значение уровня радиации — как соответствующую целевую переменную. Чем для таких данных плоха стандартная K-Fold кросс-валидация? Как можно модернизировать её, чтобы корректно оценить качество модели, предсказывающей значение временного ряда?
3. Как при прогнозировании временного ряда можно учитывать дополнительные факторы? Например, прогноз погоды? Предложите любой разумный способ.
4. Мутанты собрали исторические данные по погоде и хотят обучить на них модель для прогнозирования радиации. При обучении они используют реальные данные, а при прогнозировании подставляют в модель прогноз погоды на завтра. К каким проблемам приведёт такой подход? Как построить модель правильно?

### Вопрос 2. (2.5 балла)

Ядерная война превратила мир в постапокалиптическую пустошь. Жителям пустоши не хватает красоты и эстетики. Решить их проблемы может любой выживший выпускник ИАДа, разбирающийся в генеративных моделях, то есть вы.

1. Опишите в чём заключается смысл нормализационного потока. Что обучается в рамках модели? Как применить его для генерации нового изображения?
2. Жителям пустоши хочется получить модель, которая по тексту генерировала бы картинку. Предложите пайплайн, который сделает такую генерацию.
3. Жители пустоши хотят генерировать картинки по аудио. Они говорят что-то в микрофон, а на экране появляется картинка. Предложите пайплайн, который решал бы такую задачу. На каких данных вы бы обучали такую модель?

**Вопрос 3. (2.5 балла)**

Ядерная война превратила мир в постапокалиптическую пустошь. Часть людей укрылась в убежище и спаслась от гибели. Чтобы выживать люди из убежища 23 взяли с собой в бункер кучу фильмов. Среди выживших оказались вы, выпускник ИАДа. Вы предложили обучить рекомендательную систему.

1. Запишите модель матричной факторизации. Поясните в ней все обозначения. На какой функционал она обучается? Опишите алгоритм обучения.
2. Рассмотрим модель матричной факторизации без сдвигов, где векторы имеют размерность 10. У нас 1000 пользователей и 100 айтемов, для 5000 пар пользователь-айтем известны результаты взаимодействия. Сколько параметров будет обучаться в модели? Сколько слагаемых будет в функционале для обучения (под одним слагаемым понимается один квадрат ошибки)?
3. В соседних убежищах 21 и 22 тоже есть выпускники ИАДа и свои рекомендательные системы. В 21-м каждому юзеру показывают самый популярный фильм, который он ещё не смотрел. В 22-м показывают случайный фильм.  
Чем эти подходы хуже/лучше обучения матричной факторизации? Придумайте хотябы одну метрику качества, по которой эти подходы окажутся хуже и хотябы одну, по которой лучше.
4. Какие нерешенные проблемы рекомендательных систем вы знаете? Кратко опишите, в чём они заключаются.

**Вопрос 4. (2.5 балла)**

Ядерная война превратила мир в постапокалиптическую пустошь. Братство Стали собирает довоенные технологии. Оно наткнулось на офис OpenAI и обнаружило внутри огромную языковую модель и выпускника ИАДа в криогенной заморозке рядом. Этот выпускник – вы, вас разморозили и задают вам вопросы.

1. Как выглядит пайплайн тренировки больших языковых моделей? Какие шаги он в себя включает?
2. Какие способы фاین-тьюнинга больших языковых моделей вы знаете? Перечислите их и кратко опишите их особенности.
3. Что такое prompt? Что такое zero-shot learning и few-shot learning в контексте LLM моделей? Как они работают?