

Программа зачёта по курсу «Дополнительные главы. Машинное обучение»

АТП (ФИБТ), осенний семестр 2018 года

Компоненты оценки на экзамене (по 15-ти балльной шкале):

- ответ на билет — 1.5 балла;
- ответ на вопрос из теоретического минимума — 0.5 балла;
- ответ на допвопрос — 1 балл.

Регламент проведения экзамена:

- выдается 1 билет, время на подготовку: 40 минут;
- во время подготовки к студенту подходит преподаватель и задаёт вопрос и теоретического минимума:
 - неправильный ответ на вопросы теоретического минимума — автоматический “неуд” и студент отправляется на пересдачу;
 - после правильного ответа на вопросы из теоретического минимума выставляется 0.5 балла, а студент продолжает подготовку;
 - вопросы из теоретического минимума не требуют времени на размышление (могут также спрашиваться во время ответа по билету);
- время на ответ по билету: 10 минут;
- после ответа на билет задаётся доп вопрос;
- суммарная оценка за экзамен суммируется с результатами за семестр, сумма умножается на $2/3$, и после округления¹ выставляется оценка.

Во время подготовки билета можно пользоваться бумажными и электронными материалами (лекциями, семинарами, литературой из списка рекомендуемой). При ответе на вопрос из теорминимума и на допвопрос ничем пользоваться нельзя. Своими записями можно пользоваться только с разрешения преподавателя: в этом смысле принести и достать уже написанный ответ на билет нельзя.

¹По умолчанию математическое округление, но в индивидуальном порядке правило может быть изменено на усмотрение семинариста.

Вопросы на экзамене

1. Задача прогнозирования временного ряда, примеры задач. Меры качества прогнозов, примеры оценок. Модели семейства экспоненциальное сглаживание: простое ЭС, модель Хольта, модель Уинтерса, модель Тейла-Вейджа.
2. Стационарность временных рядов. Автокорреляция и частичная автокорреляция. Модели ARIMA: ARMA, ARIMA, ARIMAX. Как выбирать параметры алгоритмов семейства ARIMA p, q, d, P, Q, D .
3. Простые методы композиций: адаптивная композиция, адаптивная селекция. Прогнозирование иерархических совокупностей временных рядов.
4. Задача о многоруком бандите. Жадная стратегия, метод UCB, стратегия softmax.
5. Что такое MDP? Как они задаются? Что такое решить MDP? Опишите любой алгоритм который может решить MDP с конечным количеством состояний и действий.
6. Как можно восстановить Q-функцию в MDP с непрерывным количеством действий? Что такое DQN и как он работает? Приведите способы сделать обучение DQN более стабильным.
7. Как работают policy gradient методы? Что такое policy gradient (∇J) и как его оценить на практике? Что такое REINFORCE и как при его помощи найти оптимальную стратегию? Что такое baseline в policy gradient и зачем он нужен?
8. Постановка задачи ранжирования на примере поисковой выдачи. Виды признаков. TF-IDF, PageRank.
9. Постановка задачи ранжирования на примере поисковой выдачи. Функционалы качества ранжирования. Модель поведения пользователя pFound. Три основных подхода к ранжированию.
10. Постановка задачи тематического моделирования. Гипотеза независимости. Вероятностная модель порождения документа. LDA. PLSA. Регуляризация тематической модели.
11. Рекомендательные системы, постановка задачи предсказания / рекомендации. Классификация рекомендательных систем. Неперсонализированные рекомендательные системы. Content-Based рекомендательные системы.
12. Коллаборативная фильтрация (User-User / Item-Item CF). Матричная факторизация для решения задач рекомендательных систем.

Теоретический минимум

1. Что такое временной ряд?
2. Какие выделяют скрытые компоненты временных рядов?
3. Какие временные ряды являются нестационарными?
4. Напишите формулу, по которой строится прогноз в модели простое экспоненциальное сглаживание
5. Какие параметры есть в моделях Хольта, Уинтерса и Тейла-Вейджа? За что они отвечают?
6. Как по ACF и PACF определить возможные значения для параметров p и q в модели ARMA?
7. Как соотносятся как множества (пересекаются, не пересекаются, вложено одно в другое) семейство Экспоненциального сглаживания и семейство ARIMA?
8. Как складываются прогнозы базовых алгоритмов в Адаптивной селекции и Адаптивной композиции?
9. Какие есть виды реконсильции (согласования) прогнозов в случае прогнозирования иерархических совокупностей?
10. Напишите формулу вычисления ошибки для метрик MAPE и RMSE.
11. Требуется предсказать ранг каждого из 30 дней будущего месяца относительно числа клиентов в отделении Сбербанка. Является ли эта задача ML задачей ранжирования. Почему?
12. Общая постановка задачи обучения с подкреплением
13. Что такое марковский процесс принятия решений?
14. Что такое Q-функция?
15. Что такое стратегия?
16. Что такое ϵ -жадная стратегия?
17. Привести пример текстового и ссылочного признаков.
18. Приведите алгоритм расчёта или напишите формулу для расчета NDCG(5).
19. В чем отличие задачи Тематического Моделирования от задачи Ранжирования?
20. О чем говорит гипотеза условной независимости в тематическом моделировании?
21. Какие из следующих алгоритмов относятся к решению задачи ранжирования, а какие к задаче тематического моделирования:
 - (a) LambdaMART,
 - (b) LambdaSMART,
 - (c) LDA,
 - (d) PLSA,
 - (e) MART,
 - (f) Ranking SVM?
22. Перечислите 3+ типа рекомендательных систем и стандартные области применения.
23. Решают ли Content-Based алгоритмы проблему холодного старта?
24. Как с помощью SVD получить латентные вектора для пользователей и товаров?