

## 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 округления<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup>По 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 ( $\nabla J$ ) 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). Явная и неявная обратная связь (explicit / implicit feedback). 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  $\epsilon$ -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?