

1. Что является обучающей выборкой в задаче рекомендаций? Что такое рейтинг? Приведите примеры, как он может задаваться.

(Запрос, документ)

2. Какие вы знаете метрики качества рекомендаций? Как можно измерить ошибку, если рейтинги вещественные? Если рейтинги — это классы? Как учесть, что нам важен порядок, в котором задаются объекты? Как устроена метрика nDCG?

Если рейтинги вещественные - то стандартные метрики классификации

Вещественные - метрики регрессий

$$\text{DCG}@k(q) = \sum_{i=1}^k g(y_{(i)})d(i).$$

Примерами конкретных функций могут служить $g(y) = 2^y - 1$ и $d(i) = \frac{1}{\log(i+1)}$. Чтобы значение метрики легче было интерпретировать, её можно поделить на значение DCG при идеальном ранжировании — в этом случае получим метрику nDCG (normalized DCG):

$$\text{nDCG}@k(q) = \frac{\text{DCG}@k(q)}{\max \text{DCG}@k(q)}.$$

Далее значение nDCG можно усреднить по всем запросам.

3. Как устроены user-based рекомендации?

Юзер тип запрос, продукт тип документа

Считаем сходства пользователей

И рекомендация на основе похожих пользователей

4. Что такое модель со скрытыми переменными (LFM)? Как в ней предсказывается рейтинг? Как устроен функционал, на который она обучается?

$$\langle p_u, q_i \rangle \approx r_{ui}$$

d - число товаров видео

$$p_u = (12, -5, 0, 3)$$

$$q_i = (0, -10, 10, 7)$$

Вектор интересов в виде, вектор интересов

пользователя

Данный функционал можно регуляризовать:

$$\sum_{(u,i) \in R} (r_{ui} - \bar{r}_u - \bar{r}_i - \langle p_u, q_i \rangle)^2 + \lambda \sum_{u \in U} \|p_u\|^2 + \mu \sum_{i \in I} \|q_i\|^2 \rightarrow \min_{P, Q}$$

$$P = (p_1 | p_2 | \dots | p_n) \in \mathbb{R}^{d \times n}$$

$$Q = (q_1 | q_2 | \dots | q_m) \in \mathbb{R}^{d \times m}$$

$$P^T Q \in \mathbb{R}^{n \times m}$$

$$(P^T Q)_{ui} = \langle p_u, q_i \rangle$$

$$P^T Q \approx R$$

5. Как устроена модель iALS?

ALS

P, Q - минимизируем

a) фиксируем Q

$$\sum_{(u,i,r_{ui})} (r_{ui} - b_u - b_i - \underbrace{\langle p_u, q_i \rangle}_{\substack{\text{ищем} \\ \text{как бы} \\ \text{веса}}})^2 \rightarrow \min_P$$

$\underbrace{\langle p_u, q_i \rangle}_{\substack{\text{фикс.} \\ \text{как бы} \\ \text{признаки}}}$

для каждой u : $\sum_{i: r_{ui}} (r_{ui} - b_u - b_i - \langle p_u, q_i \rangle)^2$

- это обучение линейной модели

ищем P

b) фикс. P , ищем Q

$$S_{ui} = \begin{cases} 1, & \text{if } r_{ui} \\ 0, & \text{if } r_{ui} \end{cases}$$

$$C_{ui} = \begin{cases} 2, & S_{ui} = 1 \\ 1, & S_{ui} = 0 \end{cases} \quad L \approx 50$$

$$\sum_{u=1}^n \sum_{i=1}^m C_{ui} (S_{ui} - r_i - b_u - \langle p_u, q_i \rangle)^2 \rightarrow \min_{p_u, b_i, q_i, r_i}$$

Маленький вес для тех продуктов с которыми пользователь не взаимодействовал

6. Как обычно устроена рекомендательная система? Опишите шаги отбора кандидатов, ранжирования, переранжирования. Приведите примеры, как каждый из них может быть устроен.

Необходимо отбрать несколько кандидатов на ранжирования так как нельзя получить предсказания на все документы

Далее ранжирование

Переранжирование - это кастыли какие -то условия для ранжирования (мб удалить какие то документы либо не показывать с одного сайта документы)