

Задача ранжирования экспертов

А. В. Филатов

Московский физико-технический институт
Факультет управления и прикладной математики
Кафедра интеллектуальных систем

Математические методы прогнозирования
2021 г.

- Постановка задачи
- Описание предложенного подхода
- Вывод

Задача

Построение рейтинг продуктов, который включает в себя оценки экспертов и удовлетворяет требованиям заказчика.

Исследуемая проблема

В случае нескольких нескольких экспертов рассмотрение их оценок, в виду отсутствия отношения порядка между ними. Для решения этой проблемы предлагается ввести отношения порядка.

Метод решения

Отношение порядка мы строим на основе согласованности оценки эксперта с другим. То есть, тот эксперт, чье мнение чаще всего согласуется с мнением других эксперт будет самым главным. Далее, ранжирование экспертов происходит в соответствии с мерой согласованности.

В качестве меры согласованности мы рассмотрим корреляцию Пирсона.

Корреляция Пирсона

Пусть $\mathbf{x}_{1*}, \mathbf{x}_{k*}$ — вектора оценок экспертов. Тогда корреляция между их оценками имеет следующий вид:

$$r_{lk} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Оценка эксперта

Оценкой эксперта назовем среднее значение корреляций значений по всем экспертам:

$$\text{Expert}_i \text{score} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n r_{ij}$$

Для подсчета оценки эксперта нам нужно иметь заполненную матрицу оценки объектов и экспертов. Но в данных могут находиться пропуски поэтому нам нужно восстановить матрицу. Для этого будет использоваться подход matrix completion. Методом A Singular Value Thresholding Algorithm for Matrix Completion.

Matrix completion

Пусть есть исходная матрица M с пропусками. Мы хотим найти X без пропусков. Также матрица X должна иметь те же значения на известных элементах матрицы M . Задача matrix completion имеет следующую формулировку:

$$\begin{aligned} \text{rank}(X) &\rightarrow \min_{X \in \mathbb{R}^n} \\ \text{s.t. } X_{ij} &= M_{ij} \end{aligned}$$

Для построения рейтинга была использована изотоническая регрессия

Изотоническая регрессия

$$\begin{aligned} \sum_i w_i (y_i - \hat{y}_i)^2 &\rightarrow \min_w \\ \text{s. t. } \hat{y}_i &\leq \hat{y}_j \text{ whenever } X_i \leq X_j \end{aligned}$$

Был предложен алгоритм по построению интегрального индикатора. Этот подход может учитывать оценки нескольких экспертов и работать при наличии экспертов. Подход является устойчивым при добавлении новых экспертов (при условии, что исходное их число не слишком мало). При добавлении новых объектов, можно быстро скорректировать подсчеты и учесть новый объект.

Основной проблемой предложенного подхода является добавление нового эксперта. В этом случае должен происходить полный пересчет решения. Это проблема актуальна не только в нашем подходе. С это проблемой сталкивается любая модель автокодировщика. И дальнейшее развитие может быть направлено на адаптирование подходов из этой области

Буду рад любым отзывам или дискуссиям. Для связи можете написать на почту

Email

filatov.av@phystech.edu

Или в телеграм

Telegram

[anvilapex](https://t.me/anvilapex)