

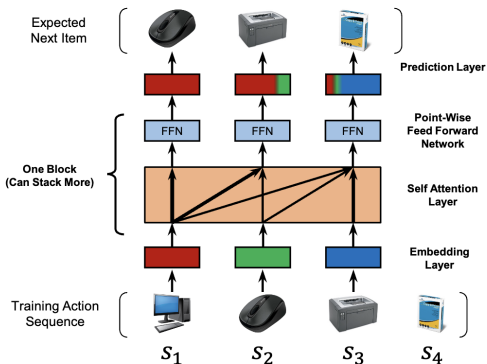
# GraphSASRec: модель последовательных рекомендаций на основе самовнивания, дополненная графовыми представлениями.

Матвеев Артем Сергеевич

15 декабря 2023 г.

# Последовательные рекомендации

- 1 Предсказание следующего положительного действия пользователя на основе последовательности его исторических действий.
- 2  $f_{model}((S_1^u, S_2^u, \dots, S_{|S^u|-1}^u) | \theta) = (S_2^u, S_3^u, \dots, S_{|S^u|}^u)$
- 3 Плюсы: Учет порядка и долгосрочных интересов.
- 4 Минусы: Объекты из long-tail.



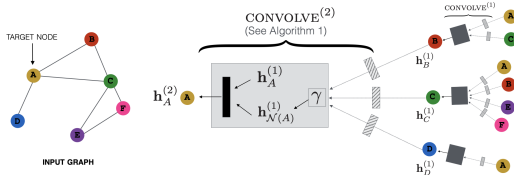
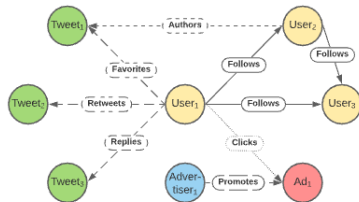
# Графовые нейронные сети

- 1 Итеративная агрегация признаков представлений соседей (распространение сообщений):

$$n_v^{(l)} = \text{Aggregator}_l(\{h_u^{(l)}, \forall u \in \mathcal{N}_v\}),$$

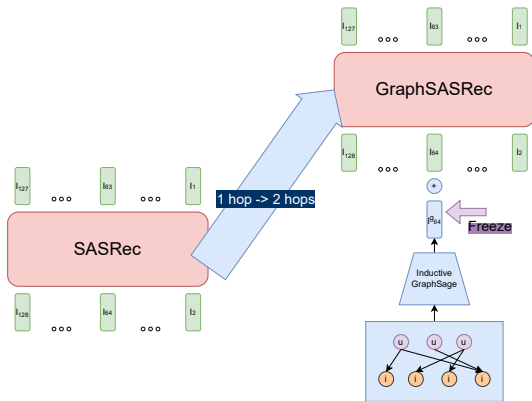
$$\text{Update} : h_v^{(l+1)} = \text{Updater}_l(h_v^{(l)}, n_v^{(l)}).$$

- 2 Общий способ представление данных в рек. системе, явная утилизация связей высокого порядка (profit), semi-sup.



# GraphSASRec

- 1 SASRec - графовая агрегация со стороны пользователя.
- 2 Замороженные графовые векторы из GraphSAGE + MLP.
- 3 Учет связей второго порядка без доп. накладных расходов.



# Корректировка смещения, вызванного семплированием

- ❶ Классическая link-prediction:

$$\mathcal{L}(u, v) = -\log(\sigma(z_u^T z_v)) - \frac{1}{|I_u|} \sum_{v_n \in I} \log(1 - \sigma(z_u^T z_{v_n})),$$

- ❷ В силу разреженности графов:

$$\approx -\log(\sigma(z_u^T z_v)) - \mathbb{E}_{v_n \sim \text{Unif}[1, \dots, |I|]} \log(1 - \sigma(z_u^T z_{v_n}))$$

- ❸ In-batch негативы:

$$\approx -\log(\sigma(z_u^T z_v)) - \frac{1}{\text{batch\_size}} \sum_{v_n \in \text{Batch}} \log(1 - \sigma(z_u^T z_{v_n})).$$

- ❹ (Утв.) Importance-sampling + Монте-Карло:

$$\approx -\log(\sigma(z_u^T z_v)) - \frac{1}{\text{batch\_size}} \sum_{v_n \in \text{Batch}} \log(1 - \sigma(z_u^T z_{v_n})) \frac{1}{|I|p(v_n)}.$$

## 1 NDCG@10: +22%

Dataset	Users	Items	Interactions
MovieLense-1M	6,040	3,416	999,611

Таблица 1: Экспериментальные наборы данных.

Model	Recall@1	Recall@10	NDCG@10
SASRec	0.043	0.232	0.135
GraphSASRec	0.079	0.292	0.165

Таблица 2: Результаты.

# Выводы

- 1 Учет связей второго порядка привел к улучшению качества.
- 2 Дальнейшие улучшения: рассмотрение более гетерогенных графов, усложнение графовых архитектур и учет связей высших порядков.