

# Gower's coefficients

Абрамов, Миахутдинов, Бабаян, Кашникова

Данная работа была вдохновлена статьей

## 1 Gower's similarity

Для двух объектов  $i$  и  $j$  с эмбеддингами длины  $m$  коэффициент сходства Говера вычисляется по формуле

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^m w_{ijk} s_{ijk}}{\sum_{k=1}^m w_{ijk}},$$

где  $w_{ijk}$  неотрицательные веса, а  $s_{ijk}$  - близость двух объектов по  $k$ -ой координате

На основе этого коэффициента мы строим матрицы сходства для пользователей и/или товаров и сравниваем качество рекомендаций с базовым подходом на косинусном сходстве

## 2 Сравниваемые Алгоритмы

В качестве базовых моделей мы реализовали: KNN, EASER, fsSLIM, EIGENREC, HybridSVD.

## 3 Feature importance

Мы проверили гипотезу, что вместо равных весов  $w_{ijk}$  можно использовать веса, зависящие от "полезности" признаков. Веса оценивали с помощью моделей классического ML (например, регрессии для предсказания рейтинга). На практике такая схема не дала стабильного улучшения: качество чаще снижалось. Вероятная причина — важность признаков для предсказания рейтинга не совпадает с важностью для ранжирования в рекомендациях.

## 4 Основные результаты

В большинстве экспериментов наблюдаются небольшие улучшения по рассматриваемым метрикам. В отдельных случаях встречаются заметные (кратные) приросты по одной из метрик, однако эффект нестабилен.

Таблица 1: Результаты работы алгоритмов на Movielens 1m

Model	Is_Gower	w_type	HR	MRR	Cov
knn	False	None	0.006169	<b>0.002085</b>	<b>0.270496</b>
	True	None	0.003926	0.001064	0.105968
	True	builtin	0.005609	0.001493	0.178472
	True	shap	<b>0.007291</b>	0.001584	0.146960
	True	permutation	0.004487	0.001287	0.161461
EASER	False	None	0.064498	0.023526	0.288622
	True	None	0.064498	0.023526	0.288622
	True	builtin	0.064498	<b>0.023621</b>	0.288622
	True	shap	0.064498	0.023527	<b>0.288901</b>
	True	permutation	0.064498	0.023527	0.288622
fsSLIM	False	None	0.060572	0.021082	0.257111
	True	None	<b>0.065059</b>	0.021077	<b>0.258784</b>
	True	builtin	0.058890	0.019749	0.251534
	True	shap	0.060011	0.020449	<b>0.258784</b>
	True	permutation	0.062255	<b>0.021245</b>	0.253765
HySVD	False	None	0.008413	0.002012	0.013385
	True	None	<b>0.023556</b>	<b>0.009088</b>	0.013385
	True	builtin	0.015143	0.005775	<b>0.014222</b>
	True	shap	0.019069	0.006933	0.012828
	True	permutation	0.015143	0.005954	0.013943
EigenRec	False	None	0.045990	<b>0.018376</b>	0.085332
	True	None	<b>0.047672</b>	0.017062	0.098438
	True	builtin	0.038699	0.014502	0.114334
	True	shap	0.043186	0.016214	<b>0.115170</b>
	True	permutation	0.037577	0.015324	0.112660
Random			0.002243	0.001121	0.994701

Таблица 2: Результаты работы алгоритмов на датасете BookCrossing

Model	Is_Gower	HR	MRR	Cov
knn	False	0.017351	0.006230	<b>0.848276</b>
	True	<b>0.017882</b>	<b>0.006551</b>	0.823908
EASER	False	0.021335	0.007361	0.259770
	True	<b>0.022486</b>	<b>0.008475</b>	<b>0.896552</b>
fsSLIM	False	0.004338	0.001312	0.068046
	True	0.004338	0.001312	0.068046
EigenRec	False	<b>0.009738</b>	0.002605	0.191264
	True	0.007436	0.002605	<b>0.435862</b>
Random		0.004869	0.001183	1.0

## **5 Используемые статьи**

1. HybridSVD: When Collaborative Information is Not Enough
2. EigenRec: Generalizing PureSVD for Effective and Efficient Top-N Recommendations
3. Item-based collaborative filtering recommendation algorithms
4. Random Forests
5. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions
6. CatBoost: unbiased boosting with categorical features