

Підхід до реалізації

1. Обробка подій описаних за допомогою товарів, що з ними асоціюються й описів товарів з даних по залишках товарів у трьох магазинах за один тиждень

Обробка складається з об'єднання колонок, де вказані категорія та підкатегорії товарів з їх назвами та безпосередньою обробкою тексту, куди входять:

- заповнення порожніх значень
- переведення в нижній регістр
- прибирання цифр та зайвої пунктуації
- лемматизація

Остання була виконана за допомогою бібліотеки Stanza

Результат на необроблених даних:

Рекомендовані товари для події 'День народження': ['61075 Кондиціонер-ополіскувач Sensua Екзотичне Таїті 1л (1011)', '102080 Плямовивідник д/тканин киснев.універ.Sila Oxi 900г (1011)', '102080 Плямовивідник д/тканин киснев.універ.Sila Oxi 900г (1011)', '83435 Засіб д/прання рідкий 33 Помічники Universal 1л', '79536 Олівець-плямовивідник д/кольор.та білих тканин 24г', '79536 Олівець-плямовивідник д/кольор.та білих тканин 24г', '111185 Гель д/прання універс.Есомах Зимова свіжість 3000г (1011)', '93523 Засіб д/прання рідкий авт.SAMA UNIVERSAL 1000г(1011)', '93523 Засіб д/прання рідкий авт.SAMA UNIVERSAL 1000г(1011)', '71421 Засіб відбілюючий гелевий Опікс Цитрус 950г (1011)', '85670 Пом'якшувач д/тканин Silan Аром.Казков.лотос 770мл (1011)', '87515 Гель д/прання біл.і кольор.реч.WELLI Універсал.4л (1011)', '79487 Порошок д/руч.прання TIDE Аква-Пудра Альп.св.300г(1011)', '79487 Порошок д/руч.прання TIDE Аква-Пудра Альп.св.300г(1011)', '79487 Порошок д/руч.прання TIDE Аква-Пудра Альп.св.300г(1011)']

Результат на оброблених даних:

Рекомендовані товари для схожої події 'День подяки': ['Набір косметики дитячої в коробці арт.28140', 'Пакет подарунковий Святковий мікс 31х12х41см арт.25139', 'Стрічка декорат.д/подар.текстил.напис.2,5смх3м арт.22675', 'Набір косметики дитячої в коробці арт.28139']

Рекомендовані товари для схожої події 'День кіно': ['Органайзер д/зберігання,текстил. однотон. 38х25х25 в асорт.', 'Кружка метал. з ручкою д. 8/10 (K1849)', 'Листівка-конверт д/грошей Святобум в асортименті', 'Розмальовка-плакат дит.вид.РЮКЗАЧОК 60х42см арт.Р-4', 'Пазли дит.карт.Dodo Paw Patrol Могутні герої 24ел.', 'Листівка-конверт для грошей вітальна арт.77811']

Рекомендовані товари для схожої події 'День толерантності': ['Листівка-конверт д/грошей Святобум в асортименті', 'Листівка вітальна Валентинка міні арт.ВЛ-03', 'Листівка-конверт для грошей вітальна арт.77811', 'Листівка вітальна Валентинка середня арт.ВЛ-02']

Рекомендовані товари для схожої події 'День здоров'я': ['Сертифікат подарунковий на 500грн', 'Сертифікат подарунковий на 200грн', 'Запаска д/ролика на 30листів (арт.Z-30-1)', 'Сертифікат подарунковий на 100грн']

Рекомендовані товари для схожої події 'Святкова вечеря': ['Набір косметики дитячої в коробці арт.28139', 'Підставка д/столових приборів пластик. арт.29252', 'Набір косметики дитячої в коробці арт.28140', 'Приправа До страв із картоплі БАНОЧКА, 110г']

Рекомендовані товари для схожої події 'День весни': ['Наклейки дитячі об'ємні Квіти в асорт. арт.26697', 'Набір декору д/рукодільля Квіти 6шт арт.26627', 'Драбинка для квітів 47см.', 'Пакет подарунковий паперовий Квіти 26х10х32см арт.25123', 'Лінійка канцелярська пласт.Квіти 15см арт.26976', 'Набір декору д/рукодільля Квіти арт.19512']

Рекомендовані товари для схожої події 'День кухаря': ['Форма для випікання силіконова 26х6см арт.17255', 'Форма для цукерок силіконова 8шт/лист арт.18078', 'Баночка д/спецій скляна з кришкою 120мл арт.27470', 'Набір посуду іграшкового метал.з фарбух. арт.23502', 'Підставка під гаряче силіконова фігурна арт.26326']

Рекомендовані товари для схожої події 'Відпустка': ['Магніт сувенірний метал.Херсонська кришка', 'Окуляри сонцезахисні іміжеві кольорові арт.17717', 'Сумка дорожня спорт., види в асорт. (арт.085,085А)', 'Сумка дорожня']

Рекомендовані товари для схожої події 'День книги': ['Блокнот А5 на спіралі Цитати 100арк.арт.19269', 'Закладка для книги металева Квітка арт.29370', 'Книга дит.вид.Видавничий дім Школа Улюблена абетка', 'Книга дит.вид.Vivat сер.Розмальовка-антистрес мікс', 'Книга

2. Знаходження схожості між товарами та подіями і формування сезонних рекомендацій

Цю частину інакше ще можна назвати content-based filtering. Спершу було застосовано TfidfVectorizer для формування з описів подій та товарів векторів, опрацювання яких займає набагато менше часу та складності. Особливу увагу було надано стоп-словам, адже велика кількість неважливих для опису слів, таких як прийменники і т.д може заважати правильній векторизації, при цьому було забезпечено, те, щоб в стоп-слова не потрапили скорочення, які мають якесь лексичне значення. Далі застосовано алгоритм косинусної схожості, що порівнює матрицю товарів та вектор заданої події.

3. Знаходження зв'язку між товарами, що купують разом і формування рекомендацій на цій основі

Для знаходження схожих товарів за чековими даними (тобто якщо товари перебувають в одному чеку частіше, їх можна вважати взаємопов'язаними) було використано MultiLabelBinarizer, а саме створення матриці покупок на основі чеків, що дозволяє аналізувати асоціації між товарами, які часто купуються разом. Після цього обчислюється матриця косинусної схожості між всіма товарами, ґрунтуючись на покупках, зроблених разом у чеку.

Для кожного товару, за умови наявності потрібних даних про нього, виконується функція, яка обчислює схожість між обраним товаром і іншими товарами за допомогою вже обчисленої матриці косинусної схожості.

Також були спроби застосувати алгоритм для пошуку зв'язків Apriori, однак він не дав результатів, адже різноманітної інформації в даних недостатньо.

4. Створення графічного інтерфейсу для обробки рекомендацій релевантних до події

На жаль, не було достатньо часу для створення повноцінної бази даних, тому створення графічного інтерфейсу також викликало труднощі з потребою у великій кількості програмної пам'яті, і довелося зупинитись на консольному виводі.

Результати

Ось деякі результати різної якості:

Рекомендовані товари для події 'Новий рік': Маршмелоу Make Joy Новорічна прикраса 15г, Шкарпетки дит.деміс.сер.Lette Новорічні арт.91855, Чашка фарфорова Новорічна 400мл арт.20051, Прикраса новорічна Mirko арт.72309, Прикраса новорічна Mirko Квітка арт.13584, Шкарпетки жін.деміс.серед.Lette Новорічні р.23–25, Прикраса новорічна Mirko дерев.арт.14929, Серветки паперові Safi сер.Новорічна 2ш.150 шт/кор., Прикраса новорічна паперова Ліхтарик 12см арт.31892

Рекомендовані товари для події 'День Святого Валентина': Набір косметики дитячої в коробці арт.28139, Набір косметики дитячої в коробці арт.28140, Лампа-підсвітка д/фото,відео н/кліпсі арт.108056, Ніж-лопатка для сиру та масла металева арт.32329

Рекомендовані товари для події 'Літній відпочинок': Рюкзак шкіразм. молод. в асорт., Рюкзак дитячий тваринки 9688, Окуляри сонцезахисні іміджеві кольорові арт.17717, Рюкзак дитячий з іграшкою 6110, Рюкзак туристичний арт.15661

Рекомендовані товари для події 'День матері': Набір косметики дитячої в коробці арт.28139, Набір косметики дитячої Телефон арт.23700, Свічка декоративна фігурна однотонна 9x8см арт.25158, Набір д/творч.дит.Листівка з вишивкою арт.29539, Набір косметики дитячої в коробці арт.28140

Рекомендовані товари для події 'Хелловін': Іграшка м'яка Гарбуз Хелловін арт.32789, Костюм карнавальний дитячий Фея 4предм. арт.38743, Насіння Гарбуз FAZENDA Арабатський 16г, Насіння Гарбуз ВЕЛЕС МАКСІ Арабатський 10г

Рекомендовані товари для події 'День захисника': Годинник настінний WonderTime круглий арт.69615, Годинник настінний круглий WonderTime арт.29542, Годинник настільний круглий WonderTime кольор.д=12см арт.29921, Годинник настінний круглий н/батарейках 30см арт.20242, Годинник настільний круглий WonderTime 11см арт.29920

Рекомендовані товари для події 'Робочі дні': Пристрій зарядний д/телефону бездротовий 15Вт арт.30658, Пристрій зарядний мереж.USB HA VTT HV-US1004, Пристрій зарядний д/телефону бездротовий 15Вт арт.30651, Зарядний пристрій Power Bank "klGo" 5000mAh 5+

Рекомендовані товари для події 'День святого Патрика': Набір косметики дитячої в коробці арт.28139, Чашка фарфор.з написом Love мікс арт.39066, Набір келихів д/пива Pasabahce Паб 500млх2шт/уп., Пакет подарунковий прозор.з кольор.ручк. арт.27848, Набір косметики дитячої в коробці арт.28140, Шапка з написом в асорт. 4649

Рекомендовані товари для події 'День незалежності': Браслет н/руку з метал.заст.Патріотичний арт.20473, Значок н/рюкзак металевий Пр апор України арт.29686, Брошка метал.патріотична Lovit Колосок арт.30588, Папка А4 пластикова н/кнопці Патріотична арт.16256, Резинка д/волос.велюр.Lovit Патріотична арт.93818

Рекомендовані товари для події 'День святого Миколая': Набір косметики дитячої в коробці арт.28139, Пакет подарунковий Святковий мікс 31x12x41см арт.25139, Набір подарунковий жін.Святова Скринька Зпредм.МЗ, Набір косметики дитячої в коробці арт.28140, Фігурка іграшкова Тваринка у коробці арт.23647

Рекомендовані товари для події 'Випускний у школі': Ручка гелева автоматична Квіти, чорн. кол. арт.28658, Годинник настільний круглий WonderTime 11см арт.29920, Ручка гелева з декором Кульки арт.28430, Кулька повітр.д/гендерн.вечірки з наповн.арт.21883

Рекомендовані товари для події 'Хрестини': Сертифікат подарунковий на 100грн, Сертифікат подарунковий на 200грн, Сертифікат подарунковий на 500грн, Бюстгальтер д/купання жін.кольор. р.XL арт.28018

Рекомендовані товари для події 'День програміста': Набір прищіпок пластикових великих кольорових 18–24шт/уп!(код 63452,63980), Лампа для ноутбуків USB LED K1056/M3306-M, Колонка портативна з підсвіткою 1200MA-год арт.34535, Колонка портативна з підсвіткою TRYBE арт.108054, Колонка портативна з підсвіткою TRYBE арт.108059

Рекомендовані товари для події 'Пікнік': Набір паперових стаканів 175/180 мл 10 шт/уп, Набір стаканів одноразових Tiko 180мл, 10шт/уп., Набір стаканів одноразових Tiko 10шт/уп., Набір паперових стаканів 110мл

Загалом, можна побачити, що деякі рекомендації є досить логічними, однак, рідше, зустрічаються і такі, що не можна назвати релевантними.

Рекомендовані товари для схожих до 'сніданок на новий рік' подій:

'День нових починань': Олівець простий з гумкою з написом мікс арт.20238, Труси чол.боксери Lette з написом р.М арт.20171, Блокнот А5 з написом Олень 96арк. арт.33002, Стрічка декорат.д/подар.текстил.напис.2,5смх3м арт.22675, Ручка гелева автомат.з написом мікс арт.29589

З цим часто купують:

- Набір склянок д/vіскі Pasabahce Сільвана 315млх3шт/уп.»
- Засіб д/вол.рідкі кристали EON Gold argana 100мл»
- Тарілка обід.скл.Vittora Wave Ліс.галявина д=220мм»
- Брелок д/ключів кільце із тисненням арт.69955»
- Термометр вулич.з кріп.н/лип.WonderTime арт.100620»

'Ніч фільмів жахів': Кава 3 в 1 Петрівська слобода, темний шоколад, 18/20гр., Розмальовка–плакат дит.вид.РЮКЗАЧОК 60x42см арт.Р–4, Пазли дит.карт.Dodo Paw Patrol Могутні герої 24ел., Какао–порошок ДЕКО темне 80г, Лампа настільна USB з пультом арт.22618

З цим часто купують:

- Набір затискачів перукарс.д/волосся 4шт арт.24261»
- Ящик д/інструментів пласт.Мапо 432x250x238мм 18"»
- Набір поплавців д/риболовл.FISHERMAN 18см 3шт арт.27529»
- Клейонка двостороння ГОЛОГРАМА 98x58 см X0–6, 31–42»
- Набір заколок д/волос.тік-так Lovit 4шт арт.29778»

'Свято ранку': Лялька в теплом вбранні з сумочкою 43см арт.37905, Будильник настільний WonderTime квадратний арт.69618, Кружка–сито для просіювання Almo 16x10,5x9см арт.65742, Набір наклейок арт.61002, Фоторамка А4 Теплі спогади 21x30см, Кружка метал. з ручкою д. 8/10 (K1849), Будильник настільний круглий н/батарейк.арт.19762, Термочашка Almo чорна 360мл арт.99243

З цим часто купують:

- Чарка скляна UNIGLASS CHEERIO 34мл»
- Лак д/нігтів на водній основі Lovit 5мл арт.22749»
- Набір д/розпису RIVIERA BLANCA Мікс 40x28см»
- Корм д/дорослих котів Куся Риба,пауч 100г (1011)»
- Форма д/цукер.силік.Almo Серця 10шт/лист арт.99721»

Рекомендаційна система для товарів та подій
Введіть назву події:каникули

Рекомендовані товари для схожих до 'каникули' подій:
'День велосипеда': Рюкзак дитячий тваринки 9688, Рюкзак дит. з м'якою іграшкою окремо в асорт., Сумка-рюкзак чол "Crossbody" (827,825,1817), Рюкзак шкіразм. молод. в асорт., Рюкзак дитячий з іграшкою 6110, Рюкзак туристичний арт.15661

- Насіння Помідор FAZENDA Санька 0,1г (+40-45шт)»
- Напій кавовий Зв1 Якобз Орідж 12г»
- Коректор канцелярський стрічков.Градiєнт арт.26915»
- Контейнер прямокутний Морозко 1,5л (для заморозки)»
'Свято літа': Парасолька жін. автомат Фрукти 9999, Парасолька 70см 3937, Парасолька дитяча механічна 10007, Парасолька чол. напiвавтомат 9995
З цим часто купують:
- Шкарпетки жін.зим.високі Lette меланж р.23-25»
- Клейонка ПВХ двухстороння 80x120 см 10-30»
- Цукерки ваф.біл.шок.5RELAY кокос.струж.,молоко 45г»
- Скатертина ПВХ прям.двостороння Almo 100x137см арт.89154»
'День нових починань': Труси чол.боксері Lette з написом р.М арт.20171, Ручка гелева автомат.з написом мікс арт.29589, Блокнот А5 з написом Олень 96арк. арт.33002, Стрічка декорат.д/подар.текстил.напис.2,5смх3м арт.22675, Олівець простий з гумкою з написом мікс арт.20238
З цим часто купують:
- Засіб д/вол.рідкі кристали EON Gold argana 100мл»
- Термометр вулич.з кріп.н/лип.WonderTime арт.100620»
- Тарілка обід.скл.Vittora Wave Ліс.галявина д=220мм»
- Брелок д/ключів кільце із тисненням арт.69955»
- Набір склянок д/віскі Pasabahce Сільвана 315млх3шт/уп.»

Якщо для генерації описів подій виділити більше часу, або застосувати генеративний штучний інтелект, то їх можна зробити більш влучними та широкими, і, як наслідок, алгоритми схожості будуть працювати краще.

Точність моделі

На жаль, було надано надто мало даних для створення моделі, яку можна було б навчити чи глибинного навчання, що зробило складним підрахунок **Precision**, **Recall**, **F1-score**, проте якщо спробувати зробити це вручну, на прикладі з Новим роком, то ми можемо побачити, що **Precision** = 1.00, однак для **Recall** та **F1-score** потрібно більше даних.