

КОД КОМАНДЫ

202077

2020

Всероссийский конкурс по математическому моделированию (ВКММ)

Страница для аннотации

Аннотация

Целью данной работы является создание плана магазина при условии минимизации вероятного ущерба.)Для этого разработан алгоритм вычисления суммарного рейтинга для товара.(

Предложены предполагаемые сценарии, при которых может быть причинен ущерб и факторы риска, непосредственно влияющие на вероятность ущерба.

Выявлены факторы вероятности покупки, основанные на рейтинге товара и размере скидки.

Наша модель, основанная на рейтинге товаров и медиане рейтингов бренда и категории и далее введение суммарного рейтинга позволило произвести оценку востребованности товара и тем самым предсказать, где будет причинен больший ущерб.

В работе уделяется внимание дополнительным мерам, косвенно снижающим вероятность ущерба.

Таким образом, в результате работы была создана математическая модель, оценивающая суммарный рейтинг и являющаяся основой для плана торгового зала. Также, в процессе работы были обнаружены дополнительные меры, влияющие на риск ущерба.

Содержание

Введение.....	2
Решение.....	3
1. Первый шаг.....	3
2. Второй шаг.....	3
3. Третий шаг.....	4
4. Четвертый шаг.....	6
5. Пятый шаг.....	6
Результат.....	6
Заключение.....	7
Письмо менеджеру.....	8
Использованная литература и другие источники.....	9

Введение

Распродажи - весьма мощный инструмент для торговых предприятий, так как люди, узнав о снижении цен в течение ограниченного времени, с большей вероятностью отправятся за покупками именно в этот магазин. Однако во время распродаж владельцы в погоне за прибылью располагают товары в хаотичном порядке, что в совокупности с большим количеством людей, стремящихся купить понравившиеся им товары, опередив других клиентов, может повлечь за собой огромный ущерб.

Для решения данной задачи мы провели анализ, рассмотрели все сценарии, при которых посетители могут причинить ущерб товарам, а также факторы, влияющие на вероятность ущерба. Для распределения товаров мы создали алгоритм, который поможет распределить товары в магазине во время распродажи.

Дополнительные условия

Дополнительные условия были введены для упрощения решения задачи

1. Мы полагаем, что часть клиентов заранее знают о рейтинге брендов и размере скидки (группа А), а другая опирается при выборе товара только на его цену (группа В)

2. Предполагается, что необходимость товаров одинакова. Например, клиенты одинаково хотят как наушники, так и холодильник.

Решение

Первым шагом мы предположили два сценария, при которых товары в той или иной мере будут подвержены риску повреждений:

1. Целевые клиенты пришли покупать определенный товар со скидкой - клиенты проходившие мимо, зашли посмотреть товары и смешались с толпой целевых покупателей, что привело к толкучке, и, соответственно, повреждениям.

2. Борьба за оставшийся экземпляр - несколько клиентов захотят получить некоторый товар, присутствующий в единственном числе.

Также были определены факторы риска:

1. Скопление людей у популярных товаров
2. Скопление людей у линии касс
3. Хрупкость большинства товаров, представленных в магазине

Вторым шагом нами проведено исследование исходных данных. В результате мы узнали, что вероятность покупки зависит от совокупности факторов:

1. Рейтинг товара
2. Размер скидки (абсолютное значение)
3. Рейтинг категории, к которой относится данный товар, бренда.

За рейтинг всей категории была взята медиана значений рейтингов всех товаров данной категории. Таким образом, предполагается, что наибольшим спросом по данному критерию будут обладать цифровые зеркальные камеры (4,85 из 5), игровые консоли и беззеркальные камеры (4,8 из 5). Наиболее оцениваемыми брендами являются Brand F (5,0 из 5), Brand AA (4,9 из 5), Brand DD, Brand E, Brand Y (4,8 из 5).

Размер скидки делится на три группы: низкий уровень, средний уровень и высокий уровень скидки. Размер определяется относительно

разности средней цены на данную категорию товаров до распродажи и во время распродажи.

Третьим шагом для упрощения расчетов, вводится суммарный рейтинг - величина, упрощающая сравнение товаров, определяемая следующей **математической моделью**:

$$RS = rb(max = 5) + rp(max = 5) + rc(max = 5) + rs(max = 10)$$

RS(Rating summary) – суммарный рейтинг, **rb**(brand rating) – медиана рейтинга бренда, **rp**(product rating) - рейтинг данного продукта, **rs**(sale rating) – рейтинг скидки, где 1% =1, **rc**(category rating) – медиана рейтинга данной категории товаров.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Brand	Rating	Product Category	Category Rating
Make (Brand) Median		Major Product Category Median:	
Brand A	4.5	Laptops	4.6
Brand AA	4.9	DSLR Cameras	4.85
Brand B	4.6	Major Kitchen Appliances	4.6
Brand BB	4.7	TVS 70" - 75"	4.7
Brand C	4.4	TVS 30" to 45"	4.7
Brand CC	4.35	TVS 50" - 55"	4.65
Brand D	4.5	TVS 65"	4.7
Brand DD	4.8	Video	4.6
Brand E	4.8	Monitors	4.6
Brand EE	4.6	PC Gaming	4.7
Brand F	5.0	Vacuum Cleaners & Floor Care	4.5
Brand FF	4.5	Headphones	4.3
Brand G	4.6	Mirrorless Cameras	4.8
Brand GG	4.6	TVS 85"	4.8
Brand H	3.7	Console Game Systems	4.8
Brand HH	4.7	Printers	4.35
Brand I	4.7	Laundry Appliances	4.5
Brand II	4.0	Tablets	3.9
Brand J	4.5	Cell Phones and Accessories	4.1
Brand K	4.6	Desktops and All-In-Ones	4.7
Brand L	4.3		
Brand M	4.55		
Brand N	4.1		
Brand O	4.3		
Brand P	4.6		
Brand Q	4.7		
Brand R	4.4		
Brand S	4.4		
Brand T	4.1		
Brand V	4.5		
Brand W	4.65		
Brand X	4.5		
Brand Y	4.8		
Brand Z	4.6		

Медианы рейтинга бренда и категории

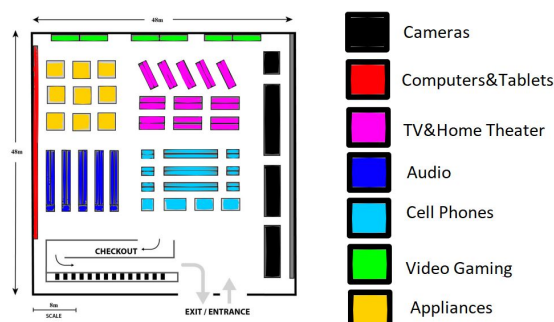
Суммарный рейтинг, по нашему мнению, наиболее точно отражает интерес группы А. Предполагается, что самыми востребованными видами товаров будут товары, связанные с видеоиграми (17,37 из 25), компьютеры и планшеты (17,17 из 25), камеры (16,83 из 25).

Major Product Category	Make (Brand)	Customer Rating (1 - 5)	Rating Summary
Laundry Appliances	Brand M	4,5	17,89
Laundry Appliances	Brand M	4,4	17,89
Major Kitchen Appliances	Brand FF	4,5	17,86
Laundry Appliances	Brand X	4,5	17,70

*пример выражения **RS** в таблице*

Алгоритм способен устанавливать суммарный рейтинг, основываясь на данных о скидке, оценке клиентов, популярности категории товаров. Последующая интерпретация полученного суммарного рейтинга позволяет установить потенциальную популярность товара. Таким образом, мы получаем представление о том, какие отделы в магазине будут наиболее загружены, позволяя применить как основную меру в виде расположения товаров, так и некоторые дополнительные меры, предложенные ниже.

Учитывая полученные данные рейтинга, мы пришли к мнению, что популярные товары должны располагаться вдоль стен и подальше от входа и касс, так как это уменьшит столпотворение в проходах и возле входа и выхода. Таким образом, основываясь на суммарном рейтинге, мы можем определить соответствующие условиям расположение отделов в торговом зале и раскладку товаров на полке.



План

Четвертым шагом отметили преимущества и недостатки данного алгоритма. Основным недостатком является то, что программа не позволяет рассмотреть каждый товар в отдельности. Сильными сторонами являются возможность работы с большими массивами данных, универсальность, а также интуитивность полученных результатов. Так как задача требует прогнозирования поведения посетителей, то мы считаем, что рассматривать каждый товар в отдельности нецелесообразно ввиду ограниченности количества каждой позиции и наличия альтернатив.

Пятым шагом были введены дополнительные меры для снижения риска причинения ущерба.

Вдобавок к расположению товаров команда предлагает дополнительные меры, призванные снизить риск причинения ущерба:

1. Персоналу следует сосредоточить свое внимание на места категорий товаров повышенного спроса
2. Рекомендуется поощрение безналичных способов оплаты для ускорения обслуживания клиентов на кассах
3. Для клиентов, которые приобрели крупногабаритные товары, рекомендуется предлагать доставку. Самостоятельный вывоз товаров клиентами рекомендуется осуществлять после распродажи.

Результат

В результате работы нами создан алгоритм, позволяющий рассчитывать рейтинг определенного товара. Согласно расчетам, наиболее востребованными товарами являются товары, связанные с видеоиграми (17,37 из 25), компьютеры и планшеты (17,17 из 25), камеры (16,83 из 25). Основываясь на предположении о том, что рейтинг напрямую влияет на вероятность покупки необходимо обеспечить доступность к данным товарам. Вместе с тем, для обеспечения безопасности товаров возникает потребность их рационального расположения. С этой целью вышеуказанные категории товаров были расположены по периметру зала.

По нашему мнению, такое расположение удовлетворяет требованию доступности и безопасности товаров.

Стоит отметить, что предложенная модель рассматривает товары обобщенно в группах, так как мы считаем нецелесообразным рассмотрение каждого товара в отдельности в связи с ограниченным количеством экземпляров каждого наименования и наличием альтернатив. Вместе с тем, модель универсальна, может работать с большими массивами данных, а результаты просты в обработке и понимании.

Заключение

Таким образом, использование математической модели при прогнозировании рейтинга востребованных товаров позволяет более точно определить категории, пользующиеся повышенным спросом в данный момент. В свою очередь, владение информацией о спросе позволяет вносить коррективы в работу, рационально использовать имеющиеся ресурсы, а также повышает точность прогнозирования вероятного экономического ущерба.

План по распродаже

Уважаемый менеджер,

Пишу вам с предложением плана для минимизации повреждений товаров во время распродажи.

Мы сделали анализ и определили **два возможных сценария** при которых могут быть повреждены те или иные товары во время распродажи:

1. Целевые клиенты пришли покупать определенный товар со скидкой - клиенты проходившие мимо, зашли посмотреть товары и смешались с толпой целевых покупателей, что привело к толкучке, и, соответственно, повреждениям.
2. Борьба за оставшийся экземпляр - несколько клиентов захотят получить некоторый товар, присутствующий в единственном числе.

Далее выделили **факторы риска** повреждений:

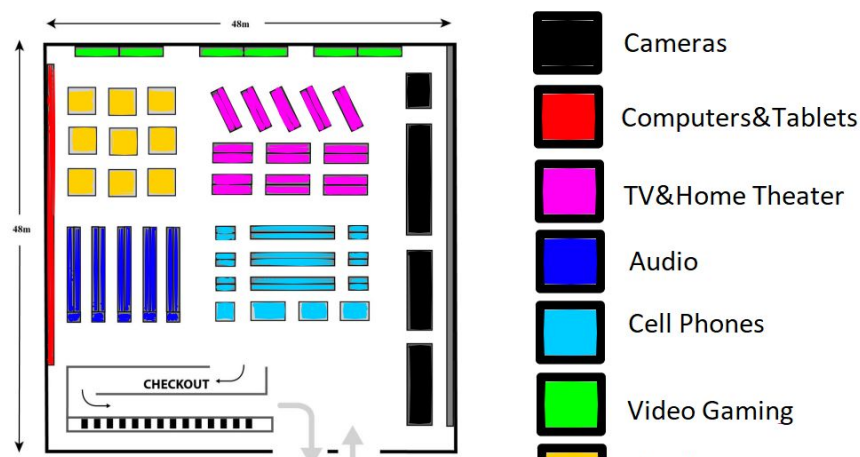
1. Скопление людей у популярных товаров
2. Скопление людей у линии касс
3. Хрупкость большинства товаров, представленных в магазине

После сделанного анализа мы создали алгоритм, по которому можно будет посчитать популярность товаров и выявить риск повреждений в каждом отделе товаров.

После подсчета по данному алгоритму, мы разработали план помещения

Вдобавок к расположению товаров мы предлагаем дополнительные меры, призванные снизить риск причинения ущерба:

1. Персоналу следует сосредоточить свое внимание на места категорий товаров повышенного спроса
2. Рекомендуется поощрение безналичных способов оплаты для ускорения обслуживания клиентов на кассах
3. Для клиентов, которые приобрели крупногабаритные товары, рекомендуется предлагать доставку. Самостоятельный вывоз товаров клиентами рекомендуется осуществлять после распродажи.



Список использованных источников

1. www.bigcommerce.com/ecommerce-answers/what-are-flash-sales
2. <https://pandas.pydata.org/docs/>
3. <https://docs.python-guide.org>
4. <https://newsroom.mastercard.com/ru/press-releases/%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-masterindex-%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%B6%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B9/>