

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПІДБОРУ І ПОШУКУ ТОВАРІВ В ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається нова математична модель підбору і пошуку товарів в інтернет-магазині, їхні особливості, принципи роботи основні переваги та недоліки.

Ключові слова: математична модель, прогнозування, кваліметрія, обробка даних, статистичний аналіз.

Abstract

We consider a new mathematical model for the selection and search for products in the online store, their features, principles of operation, the main advantages and disadvantages.

Ключові слова: mathematical model, forecasting, qualitymetry, data processing, statistical analysis.

Вступ

Однією з основних проблем, пов'язаних з автоматичним замовленням товарів в інтернет-магазинах, є правильний підбір саме того товару який потрібен покупцеві. У даному розділі пропонується алгоритм, що дозволяє значно знизити витрати на їх підбір без втрати ефективності за рахунок нової методики вибору товарів.

Результати дослідження

За способом охоплення товарів підбір можна поділити на такі категорії:

- на глобальні (весь асортимент);
- локальні (окремі обрані позиції).

Візьмемо два методи вибору товарів

- за географічною ознакою;
- методу ранжирування.

Метод за географічною ознакою [1] передбачає перебір товарів послідовно по всьому складу з одного кінця в інший. Метод ранжирування [2] передбачає залежність частоти перевірки товарів від частоти звернень до товарів.

Недоліком першого методу є те, що товари з абсолютно різними властивостями перераховуються з однаковою частотою, що зводить його ефективність практично до нуля. Більш ефективний метод ранжирування, проте його застосування в такому вигляді призводить до підвищеної кількості перерахунків високооборотних товарів і заниженим – низькооборотних.

Метод ранжирування [3] дозволяє врахувати, крім оборотності товарів, ще ряд факторів для більш точного підбору товарів.

Одним з основних факторів, які говорять про необхідність продажу товарів є відсутність його продажів в певний період часу. Тому, в якості першого показника будемо використовувати фактичну кількість днів без продажів. Для того щоб зрозуміти, в якому ступені дане число днів говорить про те, що товар недоступний для продажу, необхідно для даного товару мати деякий контрольне значення днів без продажів. В якості такого показника розглядається три варіанти [4]:

1. Середня кількість днів без продажів товарів, аналогічних до заданої, в обраному магазині. Для вибору аналогічних товарів можна використовувати асортиментний класифікатор при його достатньої опрацьованості і глибині (бажано, щоб в обраному рівні було більше 10-20 досить однорідних товарів). При відсутності такого класифікатора можливе використання кластерного аналізу.

2. Середня кількість днів без продажів обраного товару в магазинах, аналогічних до заданої. Для вибору аналогічних магазинів можна використовувати формат магазину, зв'язку формат місто, торгову площу і так далі.

3. Середня кількість днів між продажами обраного товару в обраному магазині в минулому. Кожен з цих показників окремо, має певні недоліки. Наприклад, середня кількість днів без продажів товарів, аналогічних до заданої, погано працює для унікальних товарів, аналоги для яких складно підібрати. Тому, буде розглядатися модель, що дозволяє врахувати всі показники одночасно.

Введемо наступні позначення [5]: I – кількість товарів роздрібною мережі; J – кількість магазинів роздрібною мережі; R – кількість дат, в які проводяться вимірювання значень показників; A_i – кількість товарів, аналогічних товару i , $i \in I$; B_j – кількість магазинів, аналогічних магазину j , $j \in J$; $X_{ij}(N)$ – кількість днів, яке відбулося між моментами продажів N і $N+1$ (нумерація ведеться починаючи від останнього), для товару i в магазині j , $i \in I$, $j \in J$. Додамо, що $X_{ij}(0)$ – кількість днів від останньої дати до дати останнього продажу; Z_{ij}^r – бінарна ознака, що сигналізує про те, що товару i фізично не було на залишках магазину j в день r , $i \in I$, $j \in J$, $r \in R$. Значення даного показника стає відомим тільки після проведення перевірки товару:

$$Z_{ij}^r = \begin{cases} 1, & \text{товар } i \text{ відсутній у магазині } j \text{ в момент } r; \\ 0, & \text{товар } i \text{ відсутній у магазині } j \text{ в момент } r, \end{cases}$$

де C_{ij}^r – середня кількість днів з дня останньої продажі товару i в магазинах, аналогічних j , в момент часу r , $i \in I$, $j \in J$, $r \in R$:

$$C_{ij}^r = \frac{\overline{X_{ik}^r(0)}, k \in B_j}{\max_{k \in B_j} \{X_{ik}^r(0)\}}; \quad (1)$$

де D_{ij}^r – середня кількість днів з дня останньої продажі товару i в магазинах, аналогічних j , в момент часу r , $i \in I$, $j \in J$, $r \in R$:

$$D_{ij}^r = \frac{\overline{X_{kj}^r(0)}, k \in A_i}{\max_{k \in A_i} \{X_{kj}^r(0)\}}; \quad (2)$$

де $E_{ij}^r(S)$ – середня кількість днів між продажами товару i в магазині j за останні S за останні S раз продаж, починаючи з моменту останньої продажі (число S задається експертним шляхом):

$$E_{ij}^r(S) = \frac{\overline{X_{ij}^r(N)}, N = \overline{1, S}}{\max_{N = \overline{1, S}} \{X_{ij}^r(0)\}}. \quad (3)$$

Таким чином, потрібно знайти деяку функцію [6], яка говорить про те, що потрібно продавати саме цей товар, або ні.

$$F_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{необхідно продати товар,} \\ 0, & \text{не треба продавати товар.} \end{cases} \quad (4)$$

Індекс r в функції не використовується, оскільки її результат актуальний тільки на поточний момент. Відмітимо, що для різних i, j значення показників можуть бути не визначені. Наприклад, якщо у товару відсутні аналоги, тоді D_{ij}^r не існує для будь-яких j і r . Усе можливі ситуації представлені в таблиці 1 (для заданих i, j).

Табл. 1. Можливі ситуації для заданого товару в інтернет-магазині

Номер	Товари-аналоги існують	Магазини-аналоги існують	Історія продажів товару в магазині існує
I	Да	Да	Да
II	Да	Да	Ні
III	Да	Ні	Да
IV	Да	Ні	Ні
V	Ні	Да	Да
VI	Ні	Да	Ні
VII	Ні	Ні	Да
VIII	Ні	Ні	Ні

Для знаходження кінцевої функції F_{ij} залишилось знайти оцінки коефіцієнтів α_1 , α_2 і α_3 , які забезпечують максимальну точність прогнозування. Для цього, використовуючи історичні данні по значенням показників і результати перерахунка вибраних товарів, вирішимо оптимізаційну модель:

$$\sum_{r \in R} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (|L_{ij}^r - Z_{ij}^r| \cdot Z_{ij}^r) \rightarrow \min_{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3}. \quad (5)$$

Позначимо отримані оцінки як α'_1 , α'_2 і α'_3 . Тоді шукана функція виглядає наступним чином:

$$F_{ij} = \begin{cases} 1, \alpha'_1 \cdot C_{ij}^t + \alpha'_2 \cdot D_{ij}^t + \alpha'_3 \cdot E_{ij}^t(S) \geq 1 \\ 1, \alpha'_1 \cdot C_{ij}^t + \alpha'_2 \cdot C_{ij}^t + \alpha'_3 \cdot E_{ij}^t(S) < 1 \\ \dots \end{cases} \quad (6)$$

Висновки

Було проведено аналіз існуючих методик визначення товарів для яких необхідно проводити подальший збут і був запропонований шлях підвищення ефективності однієї з методик, з використанням більшого числа факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шрайбфедер Д. Эффективное управление запасами / Д. Шрайбфедер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 304 с.
2. Солошенко М. В. Методика оценки экономической ценности Internet сайта как средства коммуникации / М.В. Солошенко // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2000. – № 6. – С. 2–5.
3. Iskovych–Lototsky R. D., Zelinska O. V., Ivanchuk Y. V., Veselovska N. R. Development of the evaluation model of technological parameters of shaping workpieces from powder materials // Eastern–European Journal of Enterprise Technologies. Engineering technological systems. – 2017. – Vol. 1, № 1(85). – P. 9–17. doi: 10.15587/1729-4061.2017.59418.
4. Іскович–Лотоцький Р. Д. Моделювання робочих процесів в піролізній установці для утилізації відходів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський // Східно–європейський журнал передових технологій. – Харків, 2016. – Том 1, № 8(79). – С.11–20. doi: 10.15587/1729-4061.2016.59419.
5. Іскович–Лотоцький Р. Д. Математичне моделювання робочих процесів інерційного вібропрес–молота з електрогідравлічною системою керування гідроімпульсного привода для формоутворення заготовок з порошкових матеріалів // Р.Д. Іскович–Лотоцький, В.П. Міськов, Я.В. Іванчук // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2016, – №3(237). – С. 176 – 180.
6. Іскович–Лотоцький Р. Д. Моделювання робочих процесів гідроімпульсного привода з однокаскадним клапаном пульсатором / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський // Вібрації в техніці та технологіях. – Вінниця, 2017. – № 3(86). – С.10–19.

Фтемов Олександр Романович — студент групи ІКН-18м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sasha922_22@ukr.net.

Науковий керівник: **Іванчук Ярослав Володимирович** — к-т техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Ftemov Oleksandr R. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : sasha922_22@ukr.net.

Supervisor: **Semenchenko Simon S.** — Ph. D., Associate Professor, Associate Professor of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.