

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІН ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТОВАРІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено аналіз даних та відібрано оптимальний набір ознак, за якими слід будувати модель. Розроблено математична модель, яка дозволяє спрогнозувати рекомендовану ціну необхідного електронного товару та визначити найкращий інтернет-магазин для його купівлі. Прогнозування рекомендованої ціни здійснювалася на основі розробленого веб-скрапера, який дозволяє збирати дані про товари з різних інтернет-магазинах. Система веб-скрапера написана на мові Python з використанням, інструменту Selenium та веб-фреймворку Django.

Ключові слова: побудова моделей, аналіз, електронна комерція.

Abstract

The data analysis is carried out and the optimal set of features on which to build the model is selected. A mathematical model has been developed that allows predicting the recommended price of the required electronic product and determining the best online store for its purchase. The forecast of the recommended price was carried out on the basis of the developed web scrapper which allows to collect data on goods from various online stores. The web scrapper system is written in Python using the Selenium tool and the Django web framework.

Keywords building models, analysis, e-commerce.

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій використання комп'ютера для збереження незліченної кількості видів інформації стає єдиним засобом, який надає широкі можливості управління інформацією. Напевно найважливішу роль отримання інформації відіграє мережа Інтернет. За дослідженнями проведеними в 2018 році у всьому світі послугами інтернет користуються понад 4 млрд. осіб, а в Україні 25 млн. що становить більше половини всього населення країни [1].

Інтернет вважається найбільш розвинутою інформаційною системою, за допомогою якої здійснюється комунікація між незліченною кількістю інтернет користувачів. За допомогою всесвітньої мережі забезпечується доступ до більш як мільярду Web-сайтів. Якщо порівняти це з показниками України, де налічується близько 200-300 тисяч сайтів, а кількість Web-серверів забезпечуючих роботу цих сайтів налічує 4,5 тисячі.

Таблиця 1 – приклад даних

CPU	Speed	Videocard	Ram_type	ram	Hd_type	hd	Price_itbox	Price_rozeta
Intel	2.3	Intel Iris	DDR4		SSD	56	37999	
Intel	1.8	Intel HD	DDR4		SSD	28	23999	23999
AMD	2.1	Nvidia GF	DDR4		HDD	00	20999	22999
AMD	2.3	Radeon Vega	DDR5		SSD	12	21999	20999

Розроблений веб-скрапер дозволяє видобути з веб-сторінки такі дані як: характеристики представленого товару, магазин з якого зібрана інформація, ціна на обраний товар, кількість відгуків на товар, дата оновлення інформації та інші. В представленій таблиці відображено частину вибірки, яка є найбільш важливою для проведеного дослідження.

Проведено статистичну характеристику з якої зрозуміло, що розкид ціни від його математичного очікування є достатньо великим. На рисунку 1 представлено зміни ціни на ноутбук “ASUS M5098DA-EJ068” протягом 2020 року.

```
Out[67]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x7fe95cd02490>,  
<matplotlib.lines.Line2D at 0x7fe95d9bc6d0>]
```

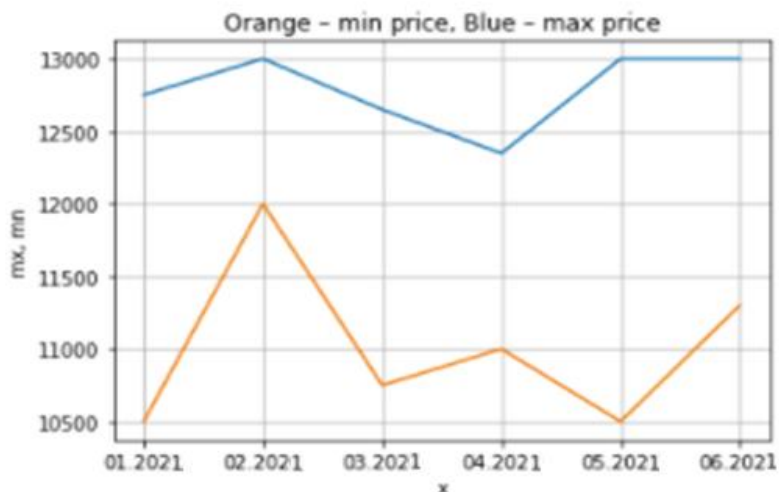


Рисунок 1 – Розкид цін на товар протягом року

Далі проведено аналіз розподіл ціни відносно кількості відгуків для товарів з кожного інтернет-магазину. Візуально видно що користувачі найчастіше обирають відносно середні показники ціни та відгуків, так як здебільшого в інтернет магазинах з малою ціною, мало відгуків, а тому і нема надії на якість придбаного товару в представленому інтернет магазині.

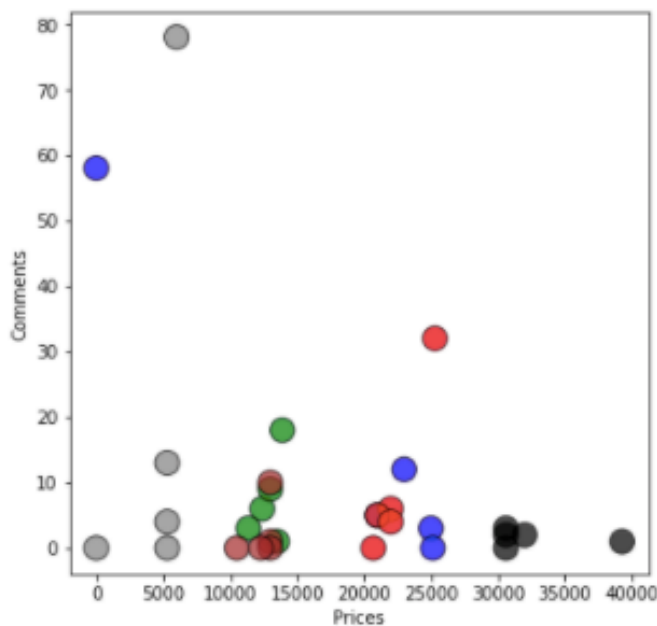


Рисунок 2 – Розподіл ціни відносно кількості відгуків

Проведений аналіз показав, що розкид цін протягом року не є важливим для прогнозування найкращої купівельної ціни, а кількість відгуків певного товару в певному магазині навпаки є важливим для нашого дослідження.

Далі був розроблений алгоритм прогнозування рекомендованої ціни. Представимо модель прогнозування рекомендованої ціни на товар за такою залежністю: $y = f(V, P)$ де y – рекомендована ціна $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$ – вектор відгуків, в якому елемент v_i означає кількість відгуків на товар для i -го магазину, $i = \overrightarrow{1, m}$. $p = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$ – вектор цін, в якому елемент p_i означає ціну на товар для i -го магазину, $i = \overrightarrow{1, m}$, а m – кількість магазинів.

Розрахуємо зважену вагу відгуків на товар для i -го магазину таким чином: $w_i = \frac{v_i}{v_1 + v_2 + \dots + v_m}$, $i = \overrightarrow{1, m}$ причому $\sum_{i=1}^m w_i = 1$.

Далі вирішимо рекомендовану ціну за таким співвідношенням: $p = \frac{1}{m} * (p_1 * w_1 + p_2 * w_2 + \dots + p_m * w_m)$ Де p – це ціна на товар, а w – кількість відгуків. Рекомендована ціна вираховується як середня зважена ціна товару серед усіх інтернет магазинів. Зрозуміло, що чим більше вага, тим більше залишених відгуків користувачами, і тому ціна з інтернет магазину в якому найбільше відгуків буде більше впливати на рекомендовану ціну. Розроблений алгоритм був написаний мовою Python для автоматичного обрахування найкращої ціни на обраний продукт (рис. 3).

```
def best_price(self):
    com = [self.itbox_com_count, self.rozetka_com_count, self.citrus_com_count,
           self.allo_com_count, self.stylus_com_count]
    prices = [self.price_itbox * com[0], self.price_rozetka * com[1],
              self.price_citrus * com[2], self.price_allo * com[3],
              self.price_stylus * com[4]]

    count = 0
    for i in range(len(prices)):
        if prices[i] == 0:
            del com[i - count]
            count = count + 1
    price = (sum(prices) / sum(com))
    round(price, 0)
    print(price)
    return price
```

Рисунок 3 – Алгоритм прогнозування ціни

Для зручного використання системи був розроблений веб ресурс з представленим каталогом товарів на ньому, можливістю пошуку потрібного товару, порівняння його цін, або ж порівняння з різними магазинами та переходу на певний магазин для покупки потрібного товару.

На головній сторінці веб-додатку є можливість вибору категорії товарів, пошуку певного товару та контактна інформація (рис 4).

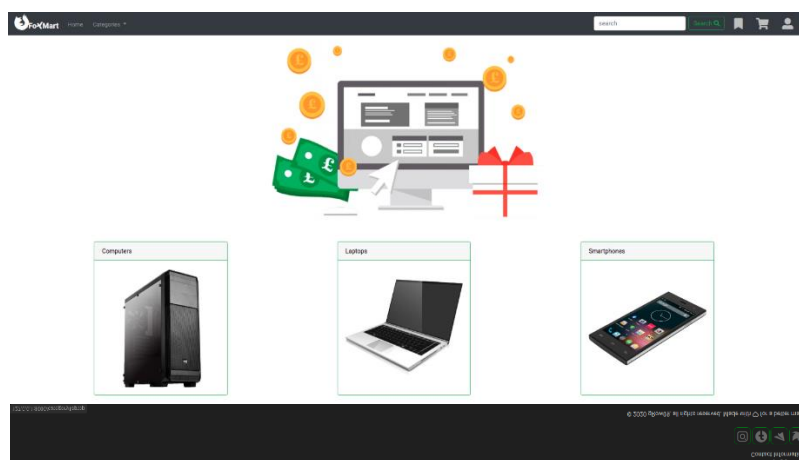


Рисунок 4 – Головна сторінка веб-додатку

Далі на рисунку 5 представлено каталог товарів, який відображає список товарів які відносяться до цієї категорії, можливість фільтрації товарів для більше детального пошуку товарів та можливість вибору певного товару для перегляду більш детальної інформації.

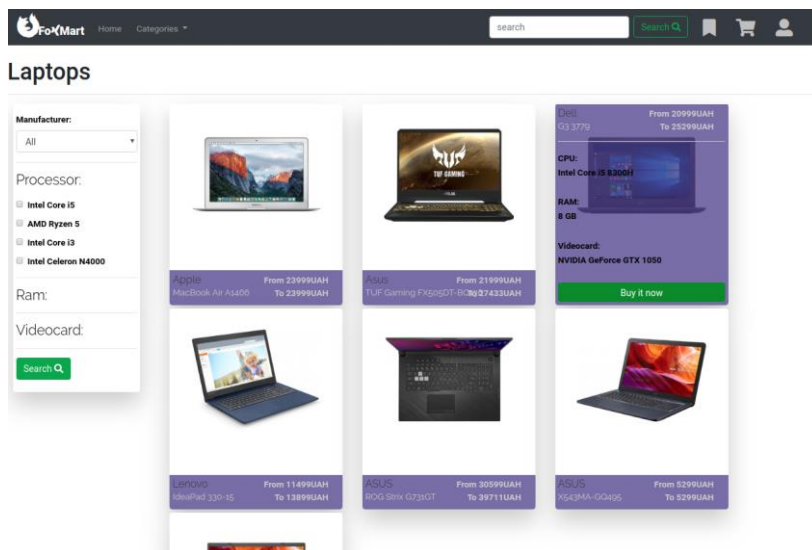


Рисунок 5 – Каталог товарів

На рисунку 6 представлена сторінка детальної інформації про товар. На сторінці детальної інформації товару доступна коротка інформація про товар, фото, графік для оцінки пропозицій на ринку, таблиці порівняння інтернет-магазинів, та можливість перегляду детальних характеристик товару.

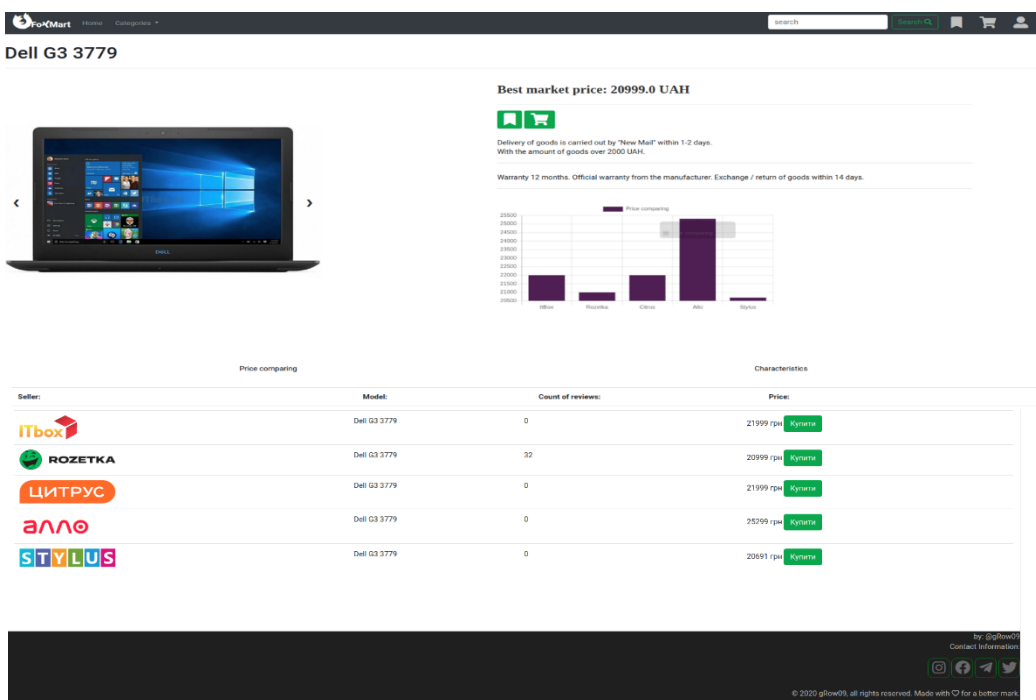


Рисунок 6 – Детальна сторінка товару

Висновки

В ході роботи виконано огляд предметної області, який показав прот необхідність розробки сервісу для визначення інтернет-магазину, в якому товар буде оптимальним за ціною та якістю.

Для визначення найкращого магазину проведено аналіз відомих методів прогнозування рекомендованої ціни на електронні товари, який показав про необхідність врахування користувацьких відгуків. Також було проведено розвідувальний аналіз цін на електронні товари в різних інтернет-магазинах, який показав досить широкий діапазон варіювання, що ускладнює процес купівлі товару.

Крім того розроблено математичну модель прогнозування рекомендованої ціни на основі кількості відгуків про товар в різних інтернет-магазинів.

Запропонована модель дозволяє визначити інтернет-магазин, в якому товар є оптимальним за ціною та якістю. Виконавши розробку та протестувавши аналітичну систему, було розроблено веб-додаток з дружнім користувацьким інтерфейсом, для зручності використання.

Поставлені завдання виконано в повному обсязі, мету роботи досягнуто

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамова І. З. к.е.н., Уграк М. І. Використання інтернет-технологій у навчальному процесі. КНТЕУ, Чернівці – 82с.

Юшук Ігор Олегович — студент групи 2ICT-20м, Кафедра системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: grovexd94@gmail.com;

Науковий керівник: Козачко Олексій Миколайович — к.т.н., доцент, доцент кафедри системного аналізу комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lekoz80@gmail.com.

Yushchuk Ihor O. – Department of system analysis, computer monitoring and engineering graphics, , Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa;

Supervisor: Kozachko Oleksiy M. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of system analysis, computer monitoring and engineering graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, lekoz80@gmail.com.