

ЛЕВКОВЕЦЬ Д. С., ДЕМКІВСЬКА Т. І.

ПРОГНОЗУВАННЯ ОБ'ЄМІВ ПРОДАЖУ МАГАЗИНІВ ВЗУТТЯ

LEVKOVETS D. S., DEMKIVSKA T. I.

SOFTWARE DEVELOPMENT FOR FORECASTING SALES VOLUMES OF SHOE STORES

Annotation – The article presents the idea of developing software for forecasting sales volumes of shoe stores based on additive and multiplicative time series models. The program should make it possible to analyze the impact of seasonal components on sales volumes for a certain quarter, obtain model estimates and build a forecast of sales volumes for several future quarters based on the best model.

As a result of the work, the input time series were smoothed using the moving average method and the seasonal component was estimated. The seasonal component was removed from the levels of the series and smoothed data were obtained. The parameters of the trend line equation were found using the method of least squares. The adequacy of the models was also checked, and on the basis of the best one, a forecast of sales volumes for the next few quarters was made.

Keywords: application development, additive model, multiplicative model, time series, least squares method, moving average method, trend, seasonal component, forecasting.

Вступ

Для кожного магазину чи підприємства головною метою є отримання прибутку, а ціллю - його максимізація. Програма, про яку йдеться в статті, дає змогу магазину або підприємству отримати дані, як об'єм продажу змінюється залежно від кварталу в році. Такі дані дають змогу зрозуміти який товар і в який період року краще продавати для максимізації прибутку.

Також програма дає змогу здійснити прогноз, на який об'єм продажу приблизно магазин може розраховувати в наступні квартали. Отримавши прогноз магазин може виготовити або замовити оптимальну кількість товару, що дозволяє зекономити на матеріалах та логістиці, та таким чином отримати максимальний прибуток.

Постановка завдання

Метою даного дослідження є розробка програмного забезпечення для прогнозування об'єму продажу товару магазинів взуття, на базі адитивної або мультиплікативної моделей часового ряду. Програма повинна виконати розрахунки для двох моделей, по отриманим даним обрати найкращу та виконати прогнози даних за обраною моделлю.

Завданням дослідження є розробка додатку, який буде доступним для всіх популярних та широко використовуваних настільних та планшетних комп'ютерів, підтримуючих платформу .NET Framework.

Основна частина

В процесі даної роботи досліджено процес розробки, тестування та впровадження програмного додатку створеного на платформі .NET Framework, що підтримується різними операційними системами. Предметом дослідження є технології, засоби розробки й мови

програмування для реалізації програмного забезпечення на базі мультиплікативної або адитивної моделей часового ряду на платформі .NET Framework.

Візьmemo даний часовий ряд, як експериментні дані:

Квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Об'єм продажу	239	201	182	297	324	278	257	384	401	360	335	462	481

Побудова адитивної моделі складається з наступних кроків:

1. Вирівнювання вхідного часового ряду методом ковзної середньої.

Квартал	Об'єм продажу	МКС	ЦКС	ОСК
1	239			
2	201			
3	182	229,75	240,375	-58,375
4	297	251	260,625	36,375
5	324	270,25	279,625	44,375
6	278	289	299,875	-21,875
7	257	310,75	320,375	-63,375
8	384	330	340,25	43,75
9	401	350,5	360,25	40,75
10	360	370	379,75	-19,75
11	335	389,5	399,5	-64,5
12	462	409,5		
13	481			

Рис.1 Вирівнювання методом ковзної середньої

	Квартал				Сума середніх значень	коефіцієнт
	1	2	3	4		
Оцінка	0	0	-58,38	36,375		
сезонної	44,375	-21,88	-63,38	43,75		
варіації	40,75	-19,75	-64,5	0		
Середнє	42,563	-20,81	-62,08	40,063	-0,2708	-0,068
Скоректована	42,63	-20,74	-62,02	40,13	0	
сезонна					Сума значень сезонної компоненти повинна = 0	
компонента Si						

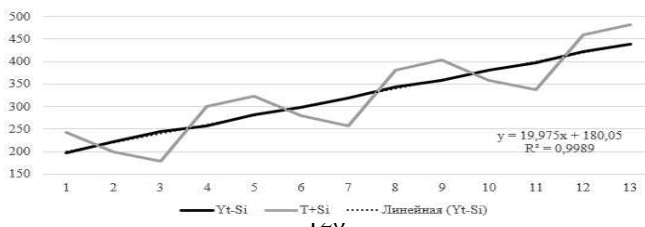
2. Розрахунок значення сезонної компоненти.

Рис.2 Розрахунок значень сезонної компоненти

Вилучаємо корегуючий коефіцієнт з середніх значень оцінки та отримуємо скореговану сезонну компоненту Si.

3. За допомогою методу найменших квадратів отрмуємо показники лінії тренду: a=180,0504, b= 19,9745.

4. Аналітичне вирівнювання рівнів ряду з використанням отриманого рівняння тренду. Рівняння тренду має наступний вигляд: T=180,0504 +



19,9745 *t.

t	Yt	Si	Yt-Si	T	T+Si	e	e	e^2
1	239	42,63	196,37	200,03	242,66	-3,657	3,6571	13,374
2	201	-20,74	221,74	220	199,26	1,7434	1,7434	3,0394
3	182	-62,02	244,02	239,98	177,96	4,0397	4,0397	16,319
4	297	40,13	256,87	259,95	300,08	-3,081	3,0806	9,4901
5	324	42,63	281,37	279,92	322,56	1,4449	1,4449	2,0877
6	278	-20,74	298,74	299,9	279,15	-1,155	1,1546	1,3331
7	257	-62,02	319,02	319,87	257,86	-0,858	0,8583	0,7366
8	384	40,13	343,87	339,85	379,98	4,0214	4,0214	16,172
9	401	42,63	358,37	359,82	402,45	-1,453	1,4531	2,1115
10	360	-20,74	380,74	379,8	359,05	0,9474	0,9474	0,8976
11	335	-62,02	397,02	399,77	337,76	-2,756	2,7563	7,5971
12	462	40,13	421,87	419,75	459,88	2,1234	2,1234	4,5088
13	481	42,63	438,37	439,72	482,35	-1,351	1,3511	1,8255

Рис.4 Графік прогнозу

Рис.5 Розрахунок вирівняних значень T і помилок E

5. Перевірка адекватності моделі шляхом пошуку коефіцієнту детермінації та критерію Дарбіна-Уотсона.

$$R^2=0,996, DW=1,9687.$$

Модель з такими показниками можна вважати адекватною.

Виконавши всі кроки для мультиплікативної моделі, отримаємо:

$$R^2=0,9905, DW=1,9497.$$

Мультиплікативну модель теж є адекватною.

Обрати кращу модель можна порівнявши їх середні абсолютні відхилення (CAO) та середні відхилення відносно помилок(СООП).

Для адитивної моделі: CAO=2,2; СООП=0,77%.

Для мультиплікативної моделі: CAO=7,21; СООП=2,38%.

Обираємо Адитивну модель, через менше значення похибок. На її основі проведемо прогноз значень на 14 та 15 квартали.

$$F_{14}=T_{14}+Si_{14}=438,95; F_{15}=T_{15}+Si_{15}=417,6543$$

Висновок

Методом ковзного середнього здійснено вирівнювання вхідного часового ряду та отримано оцінку сезонної компоненти для адитивної та мультиплікативної моделей. Виконано аналітичне вирівнювання рівнів ряду та оцінено параметри моделей. Також здійснена перевірка адекватності адитивної та мультиплікативної моделей. З отриманих даних обрано кращу модель та на її основі побудовано прогноз об'єму продажу магазину взуття.

Розроблений програмний продукт сприяє полегшенню у аналізуванні залежності об'єму продажу від сезону, а також дозволяє отримати приблизний прогноз об'єму продажу в майбутньому.

Література

1. Касьяненко В.О., Старченко Л.В. Моделювання та прогнозування економічних процесів, Київ, 2023, 184 с.
2. Андерс Хейлсберг, Мова програмування С#. 4-е вид. 2012. 411 с.
3. Гончаренко Т. П. Оцінювання сезонності в системі маркетингу промислових підприємств, Суми, 2014, 370 с.

ОЛІЙНИК С.С., ДЕМКІВСЬКА Т.І.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ DEVOPS МЕТОДОЛОГІЇ

SERHII OLIINYK, TETIANA DEMKIVSKA

AUTOMATION OF DEVELOPMENT PROCESSES AND IMPLEMENTATION OF SOFTWARE USING THE DEVOPS METHODOLOGY

In today's information society, where the speed of technology development is a key success factor, the process of software development and implementation is becoming increasingly complex and requires effective approaches. One of these approaches is the DevOps methodology, which combines development and operations in order to automate processes and improve cooperation between developers and operators. This article aims to consider the possibilities and benefits of using DevOps methodology in the process of software development and implementation.

Вступ

У сучасному інформаційному суспільстві, де швидкість розвитку технологій є ключовим фактором успіху, процес розробки та впровадження програмного забезпечення стає все більш складним і вимагає ефективних підходів. Одним з таких підходів є DevOps методологія, яка поєднує розробку (Development) та експлуатацію (Operations) з метою автоматизації процесів і покращення співпраці між розробниками та операторами. У цій статті ставиться завдання розглянути можливості та вигоди використання DevOps методології в процесі розробки та впровадження програмного забезпечення.

Постановка завдання

Головною метою цього дослідження є дослідити та проаналізувати процес розробки та впровадження програмного забезпечення з використанням DevOps методології. Конкретні завдання дослідження включають:

1. Визначення концепції та принципів DevOps методології.
2. Аналіз ролей та відповідальності учасників процесу розробки та впровадження програмного забезпечення в рамках DevOps.
3. Огляд інструментів та технологій, використовуваних для автоматизації процесів DevOps.
4. Вивчення переваг впровадження DevOps методології в організації розробки програмного забезпечення.