

Створення системи підтримки прийняття рішень для набуття НОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ

Виконав студент IV курсу групи КА-35
Яковенко Андрій Андрійович

Керівник: д.т.н. професор кафедри ММСА
Данилов Валерій Якович

АКТУАЛЬНІСТЬ

- Планування розвитку та прогнозування фінансових показників є невід'ємною частиною управлінської діяльності
- Система підтримки прийняття рішень дозволить обирати найкращий напрям для розвитку зважаючи на прогнозовані показники прибутку
- Побудова математичних моделей для прогнозування підвищить точність прогнозів та надасть їм математичне обґрунтування
- Сфера набуття нових компетенцій та підвищення кваліфікації активно розвивається, компанії, що працюють у цьому напрямку, потребують інструментарію для пришвидшення розвитку

ОБ'ЄКТ І ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єкт дослідження:

Системи підтримки прийняття рішень для прогнозування прибутку.

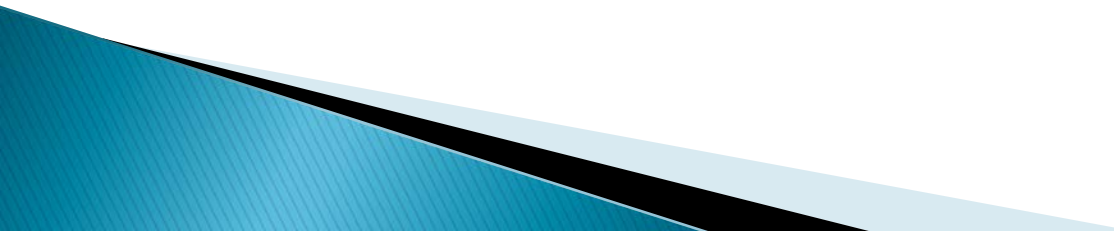
Предмет дослідження:

Математичні моделі і методи опису економічних процесів, система підтримки прийняття рішень.

Мета дослідження:

Створення системи підтримки прийняття рішень для побудови математичних моделей з метою розвитку освітніх напрямків компаній, що займаються навчанням, підвищенням кваліфікації та набуттям нових компетенцій.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

- Виконати огляд існуючих систем підтримки прийняття рішень
 - Розробити архітектуру і функціональну схему системи для прогнозування фінансових показників
 - Виконати обчислювальні експерименти за допомогою програмного забезпечення з використанням фактичних статистичних даних
 - Проаналізувати отримані результати, визначити перспективи подальших досліджень
- 

КРИТЕРІЇ АДЕКВАТНОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

Коефіцієнт множинної
детермінації:

$$R^2 = \frac{\text{var}(\hat{y})}{\text{var}(y)}$$

Сума квадратів похибок:

$$\sum_{k=1}^N e^2(k) = \sum_{k=1}^N [\hat{y}(k) - y(k)]^2$$

Інформаційний критерій
Акайке:

$$AIC = N \cdot \ln \left(\sum_{k=1}^N e^2(k) \right) + 2n$$

Статистика Дарбіна–Уотсона:

$$DW = 2 - 2 \frac{E[e(k)e(k-1)]}{\sigma_e^2}$$

КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ ПРОГНОЗІВ

Середньоквадратична похибка:

$$\text{СКП} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N [y(k) - \hat{y}(k)]^2 = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N e^2(k)$$

Середня похибка:

$$\text{СП} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N [y(k) - \hat{y}(k)] = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N e(k)$$

Середня похибка у процентах:

$$\text{СПП} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{[y(k) - \hat{y}(k)]}{y(k)} \times 100\%$$

Середнє абсолютне значення похибки у процентах:

$$\text{САПП} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{|y(k) - \hat{y}(k)|}{|y(k)|} \times 100\%$$

МОДЕЛЬ АВТОРЕГРЕСІЇ

Авторегресійна модель:

$$X_t = c + \sum_{i=1}^p a_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Модель ковзного середнього:

$$X_t = \sum_{j=0}^q b_j \varepsilon_{t-j}$$

Модель авторегресії з ковзним середнім:

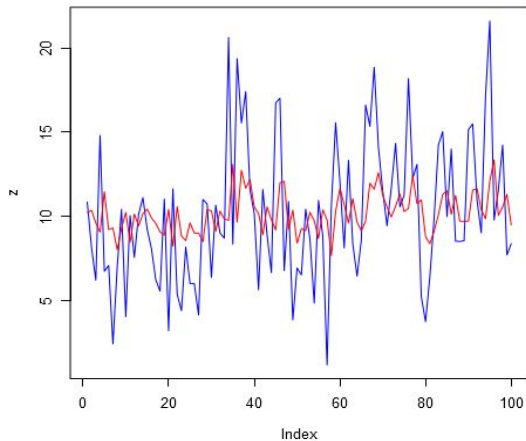
$$X_t = c + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^p \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-i}$$

a_i, b_j – параметри моделі (коефіцієнти авторегресії)

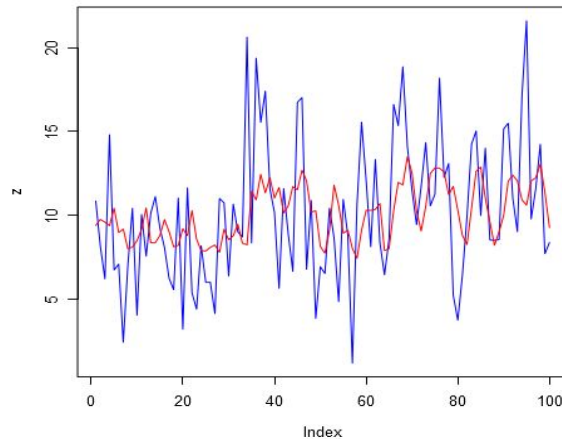
c – константа

ε_t – білий шум

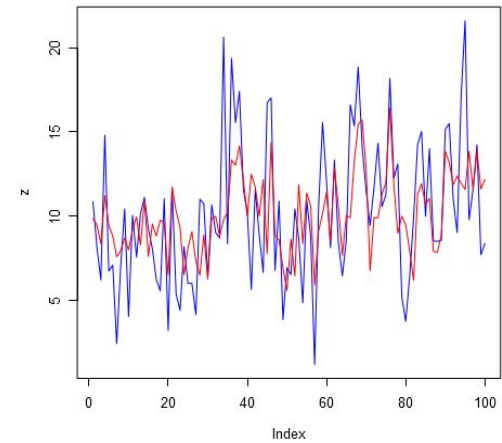
ПОБУДОВА МОДЕЛЕЙ



AR (1)



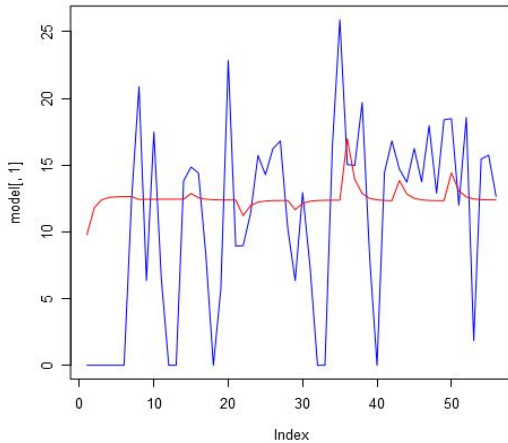
AR (8)



AR (28)

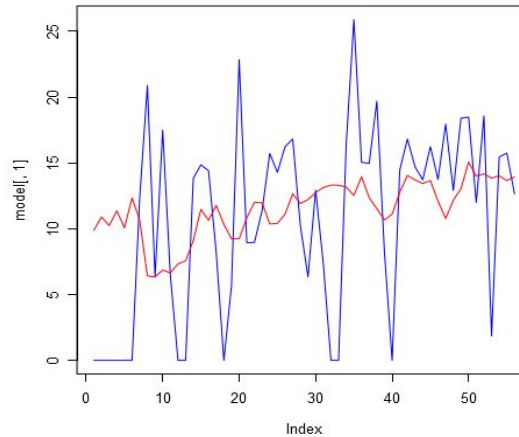
Із збільшенням порядку авторегресії збільшується точність. Це є результатом врахування сезонності. Але приближення моделі авторегресії до фактичних даних не означає збільшення точності прогнозів.

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОГНОЗУВАННЯ



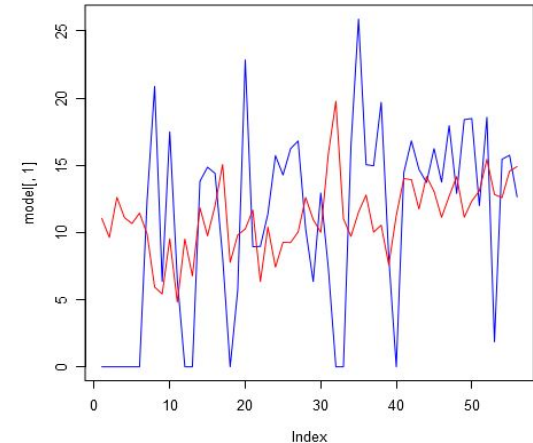
AR (1)

СКП = 7.113



AR (8)

СКП = 6.960



AR (32)

СКП = 7.453

Із збільшенням порядку авторегресії збільшується точність. Це є результатом врахування сезонності. Але приближення моделі авторегресії до фактичних даних не означає збільшення точності прогнозів.

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

Модель з найбільшою точністю прогнозу пройшла перевірку на адекватність за трьома критеріями. Результати наведено у таблиці.

| | Адекватність моделі | | | Характеристика прогнозу |
|--------|---------------------|--------------|--------|-------------------------|
| | R^2 | Σe^2 | DW | СКП |
| AP (7) | 0.9996 | 2652.9 | 2.1414 | 6.96 |

Точність прогнозу дозволяє опиратися на результат при прийнятті управлінських рішень. Обираючи найбільш прибуткові напрями навчання для отримання нових компетенцій компанії зможе розвивати їх та вводити нові напрями на основі прогнозованих показників.

ВИСНОВКИ

- Виконано огляд систем та моделей, які можуть бути використані для формального опису економічних процесів та прогнозування показників прибутку
- Розроблена та програмно реалізована система для обробки статистичних даних, побудовано моделі авторегресії для оцінки адекватності та точності прогнозування
- Проведено функціонально-вартісний аналіз програмного продукту з метою оцінки можливості подальшого розвитку

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ