

Methods of protecting information in information systems are analyzed.

Keywords: *information security, confidentiality, integrity, availability, authentication, authorization.*

Науковий керівник:

Борян Л.О.,

*старший викладач кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук
та інформаційних технологій,
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 338.43:631.15:004.852

Застосування бібліотеки XGBOOST у Python для прогнозування цін на агропродукцію

Альона Куліковська,

здобувачка вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *коливання цін на агропродукцію є важливою проблемою, що вимагає застосування сучасних аналітичних методів. У роботі розглядається використання бібліотеки XGBoost для прогнозування цін на агропродукцію. Розглянуто переваги XGBoost, зокрема високу швидкість обробки, регуляризацию та гнучкість налаштувань.*

Ключові слова: *прогнозування цін, XGBoost, машинне навчання, агропродукція, обробка даних.*

У сучасних умовах коливання цін на агропродукцію є важливою проблемою для фермерів, трейдерів і аналітиків. Непередбачуваність ринкових умов вимагає використання потужних аналітичних методів для прогнозування цін. Машинне навчання пропонує ефективні інструменти, серед яких XGBoost є одним із найкращих. Бібліотека XGBoost забезпечує високу продуктивність та точність прогнозів завдяки використанню градієнтного бустингу. У роботі досліджуються особливості застосування XGBoost для прогнозування цін на агропродукцію.

XGBoost (Extreme Gradient Boosting) є потужним інструментом для побудови моделей машинного навчання, що ґрунтується на алгоритмі градієнтного бустингу дерев рішень. Однією з його видатних особливостей є висока швидкість обробки, яка досягається завдяки паралельним обчисленням та оптимізованій обробці даних. Ця ефективність дозволяє швидко обробляти великі набори даних, що робить його особливо корисним у різних аналітичних завданнях.

Ще одним критично важливим аспектом XGBoost є його можливості регуляризації, зокрема L1 та L2 регуляризація. Ці техніки допомагають запобігти перенавчанню, що є поширеною проблемою в машинному навчанні, коли модель добре працює на навчальних даних, але погано на невідомих. Завдяки включенню регуляризації XGBoost забезпечує кращу узагальненість моделей до нових даних.

Помітною особливістю XGBoost також є гнучкість у налаштуванні гіперпараметрів. Користувачі можуть налаштовувати різні гіперпараметри для покращення точності моделі, що дозволяє адаптувати підхід до різних наборів даних і проблем. Наприклад, шляхом тонкого налаштування швидкості навчання та максимальної глибини дерев, фахівці можуть значно підвищити продуктивність моделі.

XGBoost також має вбудовану підтримку обробки відсутніх значень, що є важливим при роботі з реальними даними, які часто містять прогалини. Ця можливість дозволяє користувачам створювати надійні моделі без необхідності в значній попередній обробці даних для заповнення відсутніх значень, економлячи час та ресурси.

Нарешті, можливість роботи з великими наборами даних робить XGBoost ефективним вибором для аналітичних завдань у аграрному секторі та за його межами. Його масштабованість дозволяє ефективно аналізувати величезні обсяги даних, надаючи інсайти, які можуть сприяти кращому прийняттю рішень.

Прогнозування цін на агропродукцію є важливим завданням, яке належить до категорії регресії, оскільки вихідна змінна, а саме ціна, є числовою. У цій сфері XGBoost виявляється надзвичайно ефективним інструментом завдяки своїй здатності працювати з великими наборами даних, обробляти нелінійні залежності та враховувати взаємодію різних факторів.

Одним із прикладів використання XGBoost є прогнозування цін на зернові культури, такі як пшениця, кукурудза та ячмінь. Для цього аналізуються різноманітні вхідні дані, включаючи історичні ціни, погодні умови (температура, опади, вологість), площу посівів, врожайність, світові біржові котирування та обмінний курс валют. Метою цього аналізу є спрогнозувати ціну на зернові культури на певну дату в майбутньому.

Ще одним важливим аспектом є прогнозування сезонних коливань цін на фрукти та овочі. Вхідні дані в цьому випадку включають місяць або сезон, попит та пропозицію на ринку, дані про імпорт та експорт, а також логістичні витрати. Основна мета полягає в тому, щоб визначити очікувану ціну в різні сезони, що дозволяє фермерам і трейдерам краще планувати свої фінанси.

Крім того, XGBoost може бути використаний для оцінки впливу макроекономічних факторів на ціни агропродукції. У цьому випадку вхідні дані включають світові ціни на нафту та добрива, політичні та економічні фактори, такі як санкції та мита, а також курс долара, особливо якщо продукція експортується. Мета полягає в оцінці того, як макроекономічні зміни можуть вплинути на вартість аграрної продукції.

Однією з головних переваг XGBoost є висока точність, досяжна завдяки методам бустингу. Алгоритм також має вбудовану підтримку для роботи з пропущеними даними і ефективно справляється з великими наборами даних. Крім того, XGBoost забезпечує відмінну інтерпретованість результатів через оцінку важливості ознак (feature importance). Це дозволяє не лише здійснювати прогнози цін, але й аналізувати, які фактори мають найбільший вплив на ринкову вартість агропродукції.

Для реалізації моделі використовується бібліотека XGBoost у поєднанні з бібліотеками pandas, numpy та scikit-learn. Наведений приклад демонструє основні кроки:

```
import pandas as pd
import xgboost as xgb
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score

# Завантаження даних
data = pd.read_csv("agro_prices.csv")
X = data.drop(columns=['price'])
y = data['price']

# Розподіл даних
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2,
random_state=42)

# Створення та навчання моделі
model = xgb.XGBRegressor(objective='reg:squarederror', n_estimators=300,
learning_rate=0.03, max_depth=7, subsample=0.85, colsample_bytree=0.85)
model.fit(X_train, y_train)

# Оцінка моделі
y_pred = model.predict(X_test)
rmse = mean_squared_error(y_test, y_pred, squared=False)
r2 = r2_score(y_test, y_pred)
print(f"RMSE: {rmse}, R2: {r2}")
```

XGBoost є універсальним і ефективним інструментом для машинного навчання, оснащеним можливостями, які підвищують його продуктивність і застосовність у різних сферах. Його швидкість, методи регуляризації, гнучкість у налаштуванні гіперпараметрів, підтримка відсутніх значень та здатність працювати з великими наборами даних роблять його цінним активом для науковців і аналітиків даних.

Список використаних джерел:

1. A Hierarchical RF-XGBoost Model for Short-Cycle Agricultural Product Sales Forecasting / J. Li et al. Foods. 2024. Vol. 13, no. 18. P. 2936. URL: <https://doi.org/10.3390/foods13182936>.
2. Automated Agriculture Commodity Price Prediction System with Machine Learning Techniques / Z. Chen et al. Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal. 2021. Vol. 6, no. 4. P. 376–384. URL: <https://doi.org/10.25046/aj060442>.

Abstract: *Fluctuations in agricultural prices are an important problem that requires the use of modern analytical methods. This paper discusses the use of the XGBoost library for forecasting agricultural prices. The advantages of XGBoost, including high processing speed, regularisation and flexibility of settings, are discussed.*

Keywords: *price forecasting, XGBoost, machine learning, agricultural products, data processing.*

Науковий керівник:

Пархоменко О. Ю.,

*к. ф.-м. н., доцент кафедри економічної кібернетики,
комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 631.171:631.48

Аналіз ефективності датчиків вологості ґрунту в системах точного землеробства

Артем Курилов,

здобувач вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *у роботі проведено аналіз ефективності чотирьох датчиків вологості ґрунту (Irrometer SR, Decagon EC-5, HL-69, TDR-315H) у системах точного землеробства. Розглянуто їхні технічні характеристики, принципи роботи, а також можливості інтеграції в автоматизовані системи зрошення.*

Ключові слова: *точне землеробство, датчики вологості ґрунту, автоматизоване зрошення, Irrometer SR, Decagon EC-5, HL-69, TDR-315H, оптимізація поливу, моніторинг вологості ґрунту.*

Точне землеробство відіграє ключову роль у забезпеченні сталого управління ресурсами, оптимізації процесів зрошення та підвищенні врожайності. Одним із основних елементів цієї практики є моніторинг вологості ґрунту за допомогою датчиків. Це дозволяє зменшити витрати на воду, уникнути перевитрати ресурсів і приймати обґрунтовані аграрні рішення.

У цій роботі розглядається ефективність чотирьох різних датчиків – Irrometer SR, Decagon EC-5, HL-69, TDR-315H у системах точного землеробства. Розглянуто їхні основні технічні характеристики, принципи роботи, методи калібрування, а також інтеграцію в бездротові сенсорні мережі та автоматизовані системи зрошення на базі IoT.