

УДК 004.67

Г. Козбур, канд. техн. наук О. Назаревич, М. Коваль

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТІВ DATA MINING ДЛЯ ЕКОМОНІТОРИНГУ ТЕПЛИЦЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ІОТ

H. Kozbur, O. Nazarevych, M. Koval

OVERVIEW OF DATA MINING TOOLS FOR ECO-MONITORING OF GREENHOUSES USING IOT

Data Mining — це процес дослідження і виявлення в сирих даних прихованих знань, які раніше не були відомі, нетривіальні, практично корисні та доступні для інтерпретації людиною (Gregory Piatetsky-Shapiro, 1989), які є важливими для використання у подальшому в проєктах ІоТ. Сюди відносять смарт-проєкти, такі як “Розумна теплиця”, “Розумний дім” і т.д.

Розглядається задача моніторингу параметрів мікроклімату теплиці для вирощування мікрозелені з використанням технологій ІоТ. Дані збираються з допомогою встановлених сенсорів та камери:

- DHT — вологість повітря і температура середовища;
- Camera — прогрес росту рослини;
- Light sensor — світло, необхідне для росту рослин.

Для роботи з даними вибрано такі сучасні інструменти data mining:

- Python 3 — універсальна мова програмування й оптимальний інструмент для роботи з даними;
- Matplotlib — бібліотека для візуалізації даних;
- Pandas — бібліотека для маніпулювання даними та їх аналізу;
- StatsModel — бібліотека, яка містить в собі основні статистичні функції та моделі;
- Keras — нейромережева бібліотека для проєктування алгоритмів машинного навчання.

Візуалізація даних є однією з основних задач data mining. Графічний образ даних часто виступає основним аргументом для підбору ефективних методів підготовки даних та вибору оптимальної моделі для розв’язання задачі.

Для прикладу відібрано дані температури середовища (градуси Цельсія) з двох давачів DHT, збережені у csv-файл (таблиця 1). Після використання бібліотеки: Pandas для імпорту даних та побудови матриці, Numpy для попередньої обробки та Matplotlib для візуалізації. Отримано лінійний графік, що відображає тенденції зміни температурного середовища в теплиці. Результат відображено на рисунку 1.

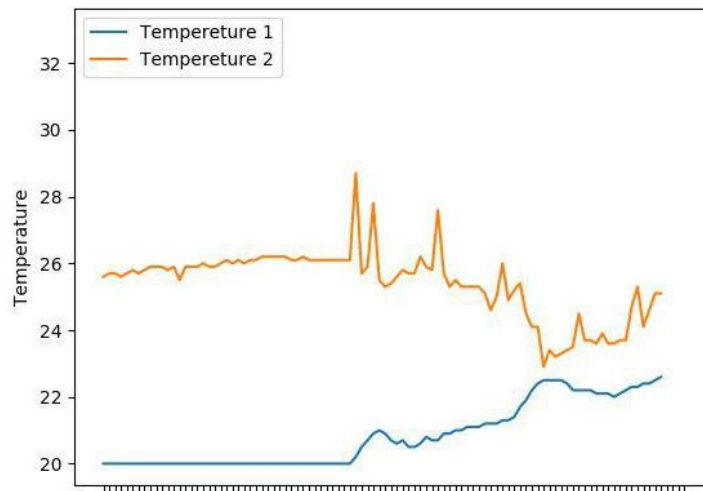


Рисунок 1. Дані з датчиків 1,2

Таблиця 1

Дані температури середовища (градуси Цельсія) з двох датчиків ДНТ

Дата і час	Дані з датчика 1	Дані з датчика 2
2019-04-07 07:08:03	20.00	25.60
2019-04-07 07:09:03	20.00	25.70
2019-04-07 07:10:03	20.00	25.70
2019-04-07 07:11:03	20.00	25.60
...

В подальшому дані датчиків можна використати для комплексного екомоніторингу теплиць з метою підбору оптимальних умов росту рослин.

Література

1. VanderPlas Jake. / Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. / O'Reilly Media, 2016. — 548 с.
2. McKinney Wes. / Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. / O'Reilly Media, 2017. — 550 с.