

the whole city); L - linguistic interpretation of the level of risk for the quality of decision-making on the creation and management of preventive measures; F - the projected amount of the required number of resources in relation to the risk.

The model is able to assess the level of risk and draw, by a fuzzy inference, a conclusion about the acceptability of risk. The model reveals the vagueness of input estimates, increases the degree of validity of further management decisions on the creation and management of preventive measures.

1. Malyar M., Polishchuk A., Polishchuk V., Sharkadi M. *Model of operation management systems risk assessment. Computer science and information technologies CSIT: IEEE XV international scientific and technical conference, (Zbarazh Castle, 23-26 September 2020). Ukraine, 2020. P. 190-193. DOI: 10.1109/CSIT49958.2020.9321930*

2. Polishchuk V., Kelemen M., Kelemen jr. M. *Methodology for determining the level of process control in complex systems taking into account risk-oriented factors from safe time to pandemics. CEUR-WS. 2021. Vol. 2864. P. 419-433. <http://ceur-ws.org/Vol-2864/paper37.pdf>*

3. Поліщук В.В., Маляр М.М. *Моделювання оцінки рівня ризику функціонування соціо-економічних систем. Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Математика і інформатика». 2020. Вип. 1 (36). С. 92-104. DOI: 10.24144/2616-7700.2020.1(36).92-104*

4. Polishchuk V., Polishchuk A., Jevčák J., Choma L., Kelemen jr. M. *Criteria for the information model for assessing the risks of unmanned aerial vehicle flights in environmental research on mountain terrain. SGEM 2020: XXth international multidisciplinary scientific GeoConference, (Varna, 16-25 August 2020). Bulgaria, 2020, 20. 2.1. P. 97-102. DOI: 10.5593/sgem2020/2.1/s07.013*

УДК 004.852

Білич А. О., здобувач освіти,
Нескородева Т. В., к.т.н, доцент,
завідувач кафедри інформаційних
технологій

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ З ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Вступ. За останні 50 років комп'ютерний світ докорінно змінив наш світ. Комп'ютерні технології допомогли людству створити багато нових технологій, які кожного дня покращують або спрощують життя людей. Один із видів таких технологій є методи прогнозування погоди, які дає людям можливість оцінити приблизну вірогідність погоди на наступний день. Дана тематика також дає можливість провести дослідження, в результаті якого можна буде створити додаток з прогнозування погоди, враховуючи, новітні методи побудов систем такого роду [2].

Актуальність. Актуальність даної теми полягає у дослідженні методів погоди для проектування та реалізації додатку з прогнозування погоди та забезпечення його роботи на основі регресійних методів прогнозування з використанням аналізу даних. В основі дослідження були використанні такі методи прогнозу на основі статистичного аналізу як: проста лінійна регресія, множино-лінійна регресія та метод часових рядів. Дослідження включає в себе не лише теоретичну частину, але і вимагає його практичну реалізацію, що і було створено в дослідження цієї теми [3].

Аналіз останніх досліджень за даною тематикою. Дослідження теми з прогнозування погоди включає у собі дослідження уже існуючих проблем, які в свою чергу представлені своїми перевагами та недоліками. Отже додатки, які уже існують досліджуються на предмет переваг, які уже існують, і недоліків. В основі дослідження виступають регресійні методи на основі статистичного аналізу даних з використанням мови R [4,5]. В основі дослідження включаються регресійні методи, які використовуються у побудові систем з прогнозування погодних явищ [3].

Проста лінійна регресія включає в себе основні аспекти для побудови простих моделей з прогнозування погоди. Проста лінійна регресійна модель є самим простим методом прогнозування. У найпростішому випадку регресійна модель допускає лінійну залежність між змінною прогнозу y і однією змінною предиктора x .

Множино-лінійна регресія представляє собою метод за яким створюються системи з прогнозування. Загалом як у будь-якій моделі, множинна лінійна регресія застосовує свій алгоритм та певну методологію на яку слід звертати увагу при побудові прогнозу. Прогнозування на основі множинної регресії представлено у такому вигляді та складається із специфічного способу роботи з метеорологічними даними шляхом застосування технічного аналізу та багатолінійної регресії, щоб отримати числові значення кількості опадів [3]. Приклад реалізації моделі для прогнозування погоди на основі зазначеного методу показана на рисунку 1.

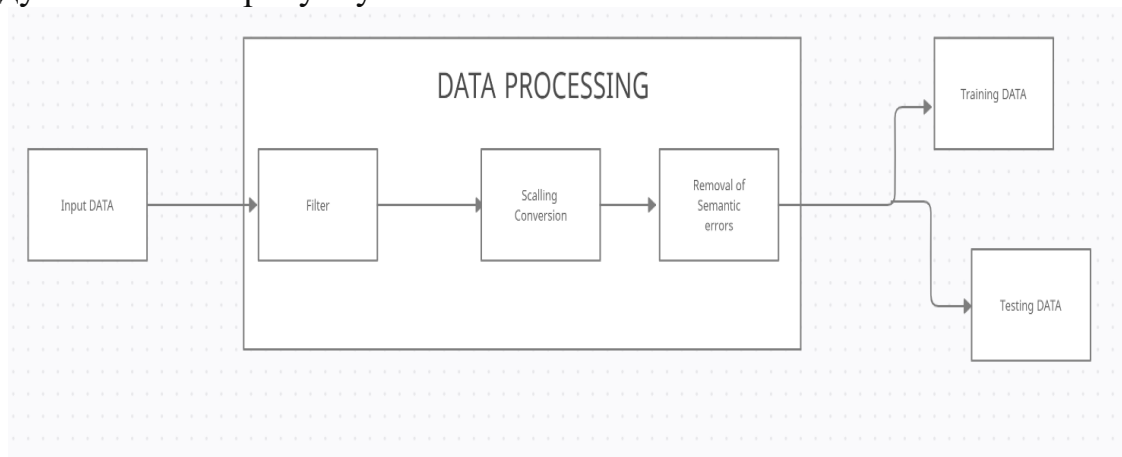


Рисунок 1 – Методика прогнозу погоди на основі множино-лінійної регресійної моделі.

Проектна реалізація. Загалом під час дослідження були вибрані методи простої лінійної регресії та метод множино-лінійної регресії на основі статистичного аналізу для реалізації додатку з прогнозування погоди[3].

На основі дослідження була побудована практична модель додатку, яка в свою чергу представляє основну модель прогнозу, яка складається з таких елементів : Ранкова модель, Добова модель, Вечірня модель першого порядку (до 19-ї години), Вечірня модель другого порядку (пізній вечір). Також модель прогнозу додатку містить у собі додаткові моделі прогнозу для прогнозування погодних явищ таких як: дощ, сніг, вітер тощо. Отже модель прогнозу погоди має такий вигляд, показаний на рисунку 2.

Weather Forecast report block scheme

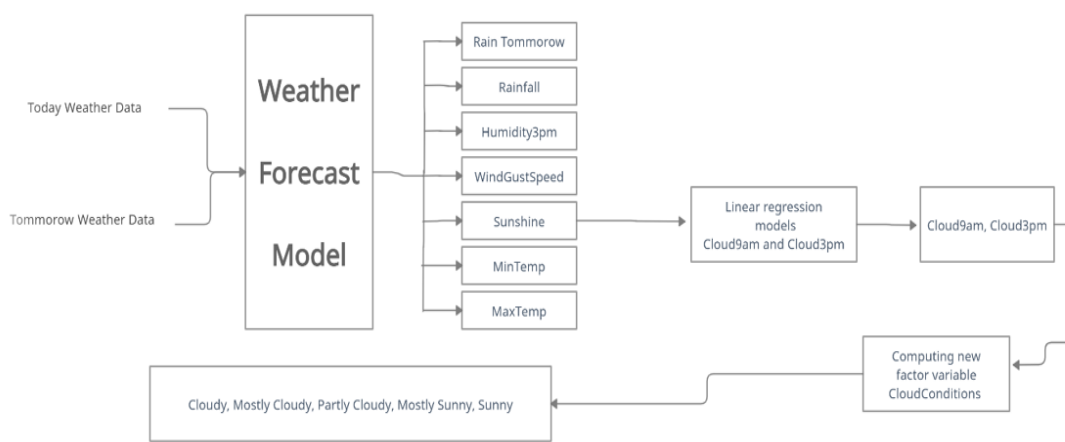


Рисунок 2 – Практична модель прогнозу погоди основана на методах лінійної та множино-лінійної регресії

Практична реалізація додатку складена з двох частин. Перша частина включає у себе побудову інтерфейсу мовою високого рівня C# та Другорядна частина – відповідає за логіку побудована за допомогою мови статистичного аналізу R. Суть створеного додатку у генеруванні даних з відкритого погодного API та на основі ново створеного дата-сету і наявних стартових даних побудувати прогнози на наступні дні на основі наявних статистичних даних. Інтерфейс програми показаний на рисунку 3:

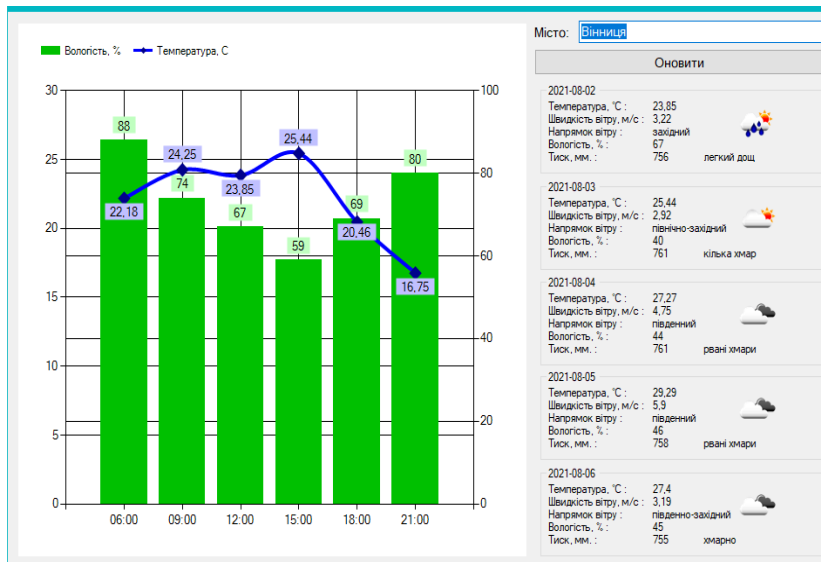


Рисунок 3 – інтерфейс додатку з прогнозування погоди

Додаток за допомогою створених моделей проводить Turing та ROC аналіз, при цьому створює навчальні та тестові набори на основі яких навчає моделі для створення більш точного прогнозу погоди. При цьому виді аналізу даних створюється підмножині змінні у наявних даних, що також дає можливість покращити фінальний результат прогнозування. І в результаті приклад прогнозованої погоди на наступний день ми можемо побачити у створеному графіку.

Висновок. В результаті дослідження були вивчені основні методи прогнозування на основі статистичного аналізу, які практичного використовуються для побудов систем з прогнозування погоди. В результаті дослідження регресійних методів була побудована практична модель прогнозу погоди та використана для побудови додатку для прогнозування погодних явищ різного виду.

Література

1. Джейсон У. Осборн., *Найкращі практики з логістичної регресії*. - SAGE Publications, Inc, 2014 – 500 с.
2. Рігбі Р., Хелер Г., *Розподіли для моделювання розташування, масштабу та форми: використання GAMLSS у R (Chapman & Hall/CRC The R Series) 1 -е видання*. - Chapman and Hall/CRC; 1st edition, 2019 – 588 с.
3. Ануша Ілюккумбура., *Вступ до регресійного аналізу*. - Independently published, 2020 – 121 с.
4. Крохмалюк В.В. Нескородєва Т.В. Аналіз даних про серцевні захворювання методами статистичного навчання. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції для студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладні інформаційні технології" (29 квітня 2020 року) - Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса., с.29-33.
5. Ярош О.Л. Нескородєва Т.В. Аналіз даних про ринок житла в Україні засобами мови R. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції для студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладні інформаційні технології" (29 квітня 2020 року) - Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, с.74-76.