

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ,
УПРАВЛІННЯ, ПРАВА ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**



МАТЕРІАЛИ

XVIII щорічного міждисциплінарного семінару

**«СТУДЕНТСЬКІ РОБОТИ
ЗА НАУКОВОЮ ТЕМАТИКОЮ
КАФЕДРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ»**

2 грудня 2021 року

Полтава – 2021

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Юрій УТКІН

– к.т.н., доцент, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій, доцент кафедри;

Антоніна КАЛІНІЧЕНКО

– д.с.-г.н., професор, професор кафедри;

Юрій ПОНОЧОВНИЙ

– д.т.н., с.н.с., професор кафедри;

Вадим СЛЮСАР

– д.т.н., професор, професор кафедри;

Олена КОПШИНСЬКА

– к.ф.-м.н., доцент, професор кафедри;

Олег ОДАРУЩЕНКО

– д.т.н., доцент, професор кафедри;

Леонід ФЛЕГАНТОВ

– к.ф.-м.н., доцент, професор кафедри;

Юлія ВАКУЛЕНКО

– к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри;

Лариса ДЕГТЯРЬОВА

– к.т.н., доцент, доцент кафедри;

Тетяна ДУГАР

– к.е.н., доцент, доцент кафедри;

Сергій ІВКО

– к.т.н., доцент кафедри;

Марина МАВРІНА

– к.т.н., доцент кафедри;

Олена ОДАРУЩЕНКО

– к.т.н., доцент кафедри;

Надія ПРОТАС

– к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри;

Мирослав РЯБИЙ

– к.т.н., доцент кафедри;

Ігор СЛЮСАРЬ

– к.т.н., доцент, доцент кафедри;

Олексій ТИРТИШНІКОВ

– к.т.н., доцент, доцент кафедри;

Юрій УТКІН

– к.т.н., доцент, завідувач кафедри;

Наталія САЗОНОВА

– асистент.

Матеріали XVIII щорічного міждисциплінарного семінару «Студентські роботи за науковою тематикою кафедри інформаційних систем та технологій». Полтава: ПДАУ, 2 грудня 2021 р. 44 с.

У збірнику надруковані матеріали міждисциплінарного семінару студентських робіт за науковою тематикою кафедри інформаційних систем та технологій Полтавського державного аграрного університету.

Тези наводяться без змін та редагування. Відповідальність за зміст та редакцію тез несуть автори та наукові керівники.

Для студентів, аспірантів та викладачів вищих навчальних закладів.

© Полтавський державний аграрний університет (ПДАУ)

© Кафедра інформаційних систем та технологій

ЗМІСТ

<i>Аксюк Валентин</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Надія Протас</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКІВ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ВЕБСАЙТІВ НА	
МОВІ JAVASCRIPT	5
<i>Аміна Бережна</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – к.т.н., доцент Лариса Дегтярьова</i>	
ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ	
СИСТЕМАХ	6
<i>Дмитро Веременич</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Юрій Поночовний</i>	
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ	
СИСТЕМ	9
<i>Артем Кваша</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Юрій Поночовний</i>	
АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ C# (SHARP)	12
<i>Альона Норка</i> <i>спеціальність «Облік і оподаткування»</i> <i>Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Юлія Вакуленко</i>	
РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІВ.....	13
<i>Катерина Полякова</i> <i>спеціальність «Агрономія»</i> <i>Науковий керівник – к.т.н., доцент Олена Одарущенко</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	16
<i>Артем Тищенко</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – к.т.н., доцент Олена Одарущенко</i>	
ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СЕРВІСУ УПРАВЛІННЯ ДОКУМЕНТООБІГОМ	
ПІДПРИЄМСТВА	17
<i>Олександр Ілієш</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – к.т.н., доцент Олена Одарущенко</i>	
ВИБІР МЕТОДУ БАГАТОВИМІРНОГО СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ	
РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ	
ВЕЛИКИХ ДАНИХ.....	19
<i>Богдан Чорний</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – д.т.н., доцент Олег Одарущенко</i>	
МОДЕЛЬ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ КРИТИЧНОГО	
ЗАСТОСУВАННЯ.....	21
<i>Віталій Омеляненко</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Юрій Поночовний</i>	
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМ ПРОЄКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ	23

<i>Таміла Пелішенко</i> <i>спеціальність «Ветеринарна медицина»</i> <i>Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Надія Протас</i>	
ВПРОВАДЖЕННЯ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ У ГОСПОДАРСТВАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВЕТЛІКАРІВ	25
<i>Ілля Поспелов</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Юрій Поночовний</i>	
ІНТЕРФЕЙС ВИХІДНИХ ДАНИХ ВЕБДОДАТКУ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА АНАЛІЗУ МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	28
<i>Олег Савченко, Андрій Курянчик</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – к.т.н., доцент Ігор Слюсарь</i>	
АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧАТ-БОТІВ	30
<i>Карина Рубанська</i> <i>спеціальність «Менеджмент»</i> <i>Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Юлія Вакуленко</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ПОСІВНИХ ПЛОЩ	32
<i>Богдана Троян</i> <i>спеціальність «Екологія»</i> <i>Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Надія Протас</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЕКОЛОГІЇ.....	34
<i>Анастасія Хоменко</i> <i>спеціальність «Облік і оподаткування»</i> <i>Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Юлія Вакуленко</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ	38
<i>Марк Федорченко</i> <i>спеціальність «Інформаційні системи та технології»</i> <i>Науковий керівник – к.т.н., доцент Юрій Уткін</i>	
РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ АВТОМАТИЧНОГО ПІДРАХУНКУ ПАСАЖИРІВ В ГРОМАДСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДЕОПОТОКУ	40

ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКІВ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ВЕБСАЙТІВ НА МОВІ JAVASCRIPT

Популярність мови JavaScript продовжує зростати з кожним роком. У наш час вона вважається однією із найперспективніших мов програмування, яка включає в собі досить великий функціонал та використовується в додатках як для комп'ютерів, так і для телефонів та серверів.

Щоб відповідати зростаючим потребам ринку IT-технологій, фахівцями було розроблено новий інструмент – web framework.

Метою нашої роботи є дослідження можливостей популярних фреймворків та їх використання при розробці вебсайтів.

Фреймворк являє собою каркас, платформу для створення вебпродуктів нового покоління, їх ефективної підтримки. Він призначений для складних, масштабних проєктів, дозволяє впроваджувати нестандартні рішення [1].

Архітектура фреймворку має такі складові:

1. Модель – формує структуру сайту;
2. Уявлення – графічно відображає дані;
3. Контролер – працює з користувачем і отримані від нього дані перетворює на команди для інших складових.

При розробці сайту розробник або пише сайт з нуля, або використовує готову CMS. Якщо все робити власноруч, то це займає досить багато часу і зусиль, на відміну від цього конструктор дає право швидко створювати проєкти, але з певними обмеженнями, тому ці способи підходять для розробки не складних проєктів. Фреймворк – це щось середнє між цими двома способами. З ним важче працювати, ніж з готовим конструктором, але набагато швидше, ніж при написанні коду.

Переваги фреймворків:

- швидке створення додатків;
- постійне вдосконалення та розвиток продукту;
- просте використання;
- безпечне зберігання даних;
- можливість сайту витримати значні навантаження.

За критерієм розміру всі платформи можна розділити на дві групи: звичайні і мікро. Перші призначені для вирішення масштабних, різнобічних завдань, другі – для реалізації певної функції. Мікрофреймворки можуть розширюватися за рахунок впровадження нових додатків або об'єднуватися з звичайними [1].

Найпоширенішими фреймворками у 2021 році є:

1. ReactJS – фреймворк створений компанією Facebook, який використовується для створення інтерфейсу користувача та вирішує проблеми оновлення даних сторінки в розробці лендінгів, має безліч власних концепцій.

2. Ember.js – це JS фреймворк, програма з відкритим кодом для створення односторінкових веб-додатків зі складними взаємодіями з користувачами. Каркас від Ember забезпечує значну масштабість та гнучкість продукту. Фреймворк систематично оновлюється і надає повний пакет різноманітних функцій. Ember має обширну та досить активну спільноту, і це дозволяє об'єднувати рішення загальних завдань [2].

3. AngularJS – каркас для розробки веб додатків від Google. Застосовується у динамічних додатках з використанням HTML для статичних сторінок, є дуже потрібним для дизайнерів. Фреймворк вважається важким для початківців, але з відкритим первинним програмним кодом і збереженням фрагментів для подальшого використання

4. Node.js – являє собою серверну платформу, котра охоплює усі потреби веб-розробки. Завдяки цьому код призначений для роботи із сервером можна писати на JavaScript

5. jQuery – фреймворк, розроблений на основі технології JavaScript, який дозволяє спростити написання великих фрагментів коду [3]. Бібліотека Джейквері включає досить велику кількість заготовлених функцій для створення інтерактивних елементів на сайті. Головне призначення фреймворка jQuery – програмування елементів вебресурсів та створення різних вебдодатків [4].

Таким чином, використання напопулярніших фреймворків та інших, розроблених на основі технології JavaScript дозволить якісно та в оптимальні терміни створити інтерактивні та масштабні вебсайти.

Список використаних джерел

1. Фреймворки для веб-розробки. URL: <https://voll.com.ua/uk/blog/frejmworki-dlya-veb-rozrobki>.

2. Відомі і ті, що ховаються в тіні: найпопулярніші фреймворки для фронтенд розробки 2020. URL: <https://luxnet.io/uk/blog/popular-frameworks-for-front-end-development-2020>.

3. Гуйва О.О. Доцільність використання бібліотек JQUERY при проектуванні вебдодатків.

URL:<https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/academicdepartment/kafedra-informacinyh-system-ta-tehnologiy/sbornikstudist2020.pdf>.

4. jQuery. URL: <https://astwellsoft.com/uk/blog/tehnology/jquery.html4>.

Аміна Бережна

*спеціальність «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник – к.т.н., доцент Лариса Дегтярьова*

ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМАХ

Багаторівнева комплексна система захисту інформації представлена специфічним набором засобів захисту даних, які об'єднуються в інформаційну управляючу систему (ІУС), для забезпечення їх цілісності і достовірності від

потенційних погроз. Саме на вирішення питань ефективного захисту інформації, як від зовнішніх, так і від внутрішніх загроз, направлено створення комплексної системи захисту інформації в ІУС.

Комплексна система захисту інформації – це взаємопов'язана сукупність організаційних та інженерно-технічних заходів, засобів і методів захисту інформації [1], які захищають данні від можливого витоку без дозволу автора. Організаційні заходи є обов'язковою складовою побудови будь-якої КСЗІ. Інженерно-технічні заходи не є обов'язковими, але вони можуть бути використані у разі потреби. До складу КСЗІ можуть також долучатись правові заходи та програмно-апаратні засоби захисту. Спрощена структура системи безпеки ІУС представлена на рис. 1.



Рис. 1. Спрощена структура системи безпеки ІУС.

До організаційних заходів, які передбачають створення самої концепції інформаційної безпеки, належать наступні пункти:

- розробка правил використання елементів інформаційної системи, х які можуть забезпечити облік, зберігання, розмноження, ліквідацію носіїв інформації, ідентифікації користувачів;
- формування інструкцій для обслуговуючого персоналу та потенційних користувачів;
- розробка плану дій у разі несанкціонованого доступу до інформації та псування засобів захисту;
- доведення до відома всіх структур ІУС написаних та затверджених правил користування інформаційною безпекою і вимога їх виконання.

Для функціонування та дотримання організаційних заходів може бути створена служба інформаційної безпеки, яка спирається на правові та нормативні документи.

Інженерно-технічні заходи – це комплекс програмно-апаратні засобів захисту, які забезпечують захист інформації від несанкціонованого доступу.

Інженерно-технічні заходи, що проводяться для захисту інформаційної інфраструктури ІУС, можуть включати використання захищених підключень, брандмауерів, розмежування потоків інформації між гілками мережі, використання засобів шифрування тощо. Також може здійснюватися установка в приміщеннях систем охоронно-пожежної сигналізації, систем контролю і управління доступом.

Загалом, створення КСЗІ ІУС включає наступні фази та перелік робіт, що повинні забезпечити зберігання необхідних властивостей інформації та вплинути на безперебійну і коректну роботу ІУС:

- розробка моделі загроз та моделі порушника;
- формування політики безпеки;
- розробка технічного завдання на створення КСЗІ та погодження його з відповідними наглядовими органами держави;
- розробка і реалізація проекту КСЗІ;
- введення КСЗІ в дію та оцінка захищеності;
- попередні випробування;
- дослідна експлуатація;
- державна експертиза КСЗІ;
- супроводження КСЗІ.

Серед визначених головних завдань захисту інформації визначенні суб'єкти інформаційних процесів, класифікації основних можливих загроз безпеки, визначення рівнів вразливості інформаційних управляючих систем, джерел інформації, ознайомленні з особливостями джерел загроз, дослідженні способів та напрямів захисту та цілей захисту [2]. Необхідність побудови КСЗІ визначається свідомим бажанням власника інформаційних ресурсів або вимогами нормативних документів, оскільки КСЗІ є глобальною концепцією безпеки і основою для безпеки інфраструктури ІУС в цілому.

Список використаних джерел

1. Чубенко А.Г., Лошицький М.В., Павлов Д.М. та ін. Термінологічний словник з питань запобігання та протидії легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму, фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення та корупції. Київ: Ваїте, 2018. С. 175, 273.

2. Дегтярьова Л.М., Вакуленко Ю.В., Одарущенко О.Б. Контроль технічного стану складових елементів систем захисту інформації. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. № 4(268), 2021. С. 49-52.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Стан розвинення технологій сьогодення має настільки високий рівень, що дає змогу здійснити побудову інформаційної системи будь-якої складності, масштабу й функціональності. Проте, зважаючи на потреби бізнесу, які базуються на показниках бізнес-оцінок, присутні додаткові складові, рішення яких складається з забезпечення більш раціонального підходу до процесів реалізації, подальшої експлуатації інформаційних систем й проектування. Беручи це до уваги, є можливість точно вважати відповідну архітектуру одним з головних показників ефективності інформаційної системи, що створюється, та відповідно успішності заснованого бізнесу [1]. Поняття «архітектура інформаційної системи» можна визначити великою кількістю способів. Це пов'язано:

1. З недостатністю загальноприйнятого визначення самої інформаційної системи. З огляду на складність структури, достатнім способом описати її можливо тільки при консолідації декількох точок зору, що в кожному конкретному випадку може приводити до різних результатів.

2. З різноманіттям трактувань самого терміну «архітектура».

У результаті, архітектурну будову інформаційної системи можна здійснити опис її, як концепцію, що визначає структуру, модель функції що виконуються й взаємозв'язки компонентів інформаційної системи.

Алгоритм обрання архітектури для інформаційної системи що проектується, в умовах ринку, зведена до визначення вартості володіння ІС. Вартість володіння ІС складається із вартості ризиків і планових витрат [3].

Витрати що є плановими містять собівартість модернізації, технічного обслуговування, заробітної плати обслуговуючого персоналу та ін.

Загальну вартість ризиків визначають з вартості всіх типів ризиків, та їх імовірностей і матрицею належності між ними. Відповідно, матриця відповідності обумовлюється архітектурою інформаційної системи яка була обрана. Є можливість виділити особливо важливі типи ризиків:

- проектні ризики (ризики при створенні системи);
- ризики розробки (помилки, недостатня оптимізація);
- технічні ризики (простої, відмови, втрата даних);
- бізнес-ризики (виникають через технічні ризики й пов'язані з експлуатацією системи);
- невизначеності (пов'язані з варіативністю бізнесів-процесів і складаються з необхідності внесення змін у систему й неоптимальну процедуру функціонування);
- операційні (мають на увазі невиконання набору операцій, можуть виникати через технічні ризики й бути ініціаторами бізнесів-ризиків).

Концептуальна ідея архітектурної будови інформаційної системи має формуватися ще на етапі техніко-економічного обґрунтування й обиратись такою, щоб вартість володіння нею була мінімальною.

Зважаючи на це, є змога вважати архітектуру інформаційної системи моделлю, яка дає змогу визначити вартість володіння через присутню в даній системі інфраструктуру [2].

Беручи до уваги архітектуру великих організацій або корпорацій, прийнято вживати термін «корпоративна архітектура». Її можливо презентувати у вигляді угруповання декількох типів архітектури:

- бізнес архітектура (Business architecture);
- IT-архітектура (Information Technology architecture);
- архітектура даних (Data architecture);
- програмна архітектура (Software architecture);
- технічна архітектура (Hardware architecture).

Варіативність моделей архітектури інформаційних систем представлені на рис. 1 [6].

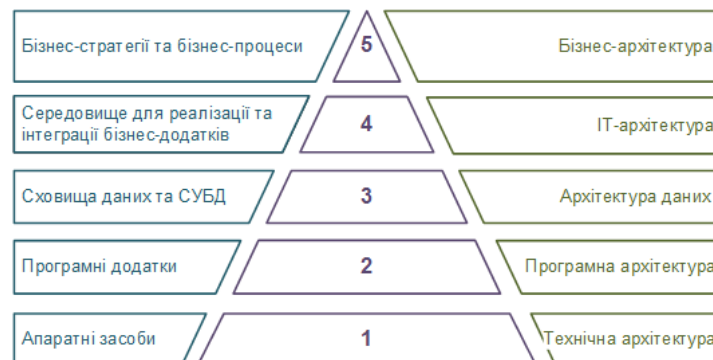


Рис. 1. Моделі архітектури інформаційних систем.

Технічна архітектура являється першим щаблевим рівнем архітектурної структури інформаційної системи. Надає опис всіх апаратних засобів, що застосовуються при виконанні оголошеного набору функцій, а також містить засоби забезпечення мережної надійності й взаємодії. Технічна архітектура містить вказівки щодо мережних комутаторів, периферійних пристроїв й маршрутизаторів, джерел безперебійного живлення, жорстких дисків, оперативної пам'яті, процесорів, сполучених кабелів та ін.

Програмна архітектура являється сукупністю комп'ютерних програм, розрахованих задля вирішення конкретних завдань. Відповідний тип архітектури призначається для проведення опису додатків, які входять до складу інформаційної системи. На даному рівні здійснюється опис програмного інтерфейсу, компонентів й поведінки [4].

Архітектура даних включає в себе засоби керування даними, і фізичні сховища даних. Зокрема, вона включає в себе логічні сховища даних, а при зосередженості компанії на роботу зі знаннями, є можливість виділити окремий рівень – архітектура знань (Knowledge Architecture). На даному рівні описуються логічні й фізичні моделі даних, визначаються правила цілісності, складаються обмеження для даних.

Необхідно виділити рівень ІТ-архітектури, в зв'язку з тим, що він є сполучним, на ньому здійснюється формування базового набору сервісів, використання яких проводиться як на рівні архітектури даних, так і на рівні програмної архітектури. У разі, якщо будь-яка особливість функціонування для цих двох рівнів передбачена не була, то змістовно зростає ймовірність збоїв у роботі, з урахуванням цього і втрат у бізнесі. У деякій кількості випадків відсутня можливість здійснити ділення ІТ-архітектури й архітектури окремого додатка. Це вірогідно при великому ступені інтеграції додатків. Зразком ІТ-архітектури може служити SharePoint від компанії Microsoft. Даний продукт надає сервіси задля спільної роботи й зберігання інформації, що є дуже змістовним аспектом функціонування будь-якої компанії. Базові системні модулі сервісу відносяться до ІТ-архітектури, а користувачів – до програмного. Базовою функцією ІТ-архітектури є здійснення забезпечення функціонування бізнесів-додатків які є важливими задля досягнення визначених бізнесів-цілей. У разі, якщо деяка функція необхідна відразу в декількох додатках, то її розумно буде перенести на рівень ІТ-архітектури, тим самим підвищивши інтеграцію системи й знизити складність архітектури додатків [5].

Кінцевим в ієрархії являється рівень бізнес-архітектури або архітектури бізнесів-процесів. На даному рівні здійснюється визначення стратегій ведення бізнесу, вірогідні способи керування, принципи загальної організації й ключові процеси, що представляють для бізнесу величезну важливість.

Список використаних джерел

1. Коваленко О.С., Добровська Л.М. Навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» Київ: ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с.
2. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем: навч. посібн. Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.
3. Бажин І. І. Інформаційні системи менеджменту. М.: ГУ ВШЕ. 2000. 688 с.
4. Дубаков А.А. Проектування інформаційних систем. Київ: Видання Київського Політехнічного університету, 2011. 258 с.
5. Литвин В.В., Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. Проектування інформаційних систем. Навч. посібн. Київ: 2021. С 52.
6. URL: https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:de1c9452f2a161439391120eef364dd8ce4d8e5e/20160217112601/170352/index.html

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ C# (SHARP)

Мова програмування C# базується на суворій компонентній архітектурі і реалізує передові механізми забезпечення безпеки коду.

Попередником C# у другому поколінні є мова C, від якої було успадковано синтаксис, багато ключових слів і операторів. Крім того, C# побудований на вдосконаленій об'єктній моделі, визначеній C++ (рис. 1).

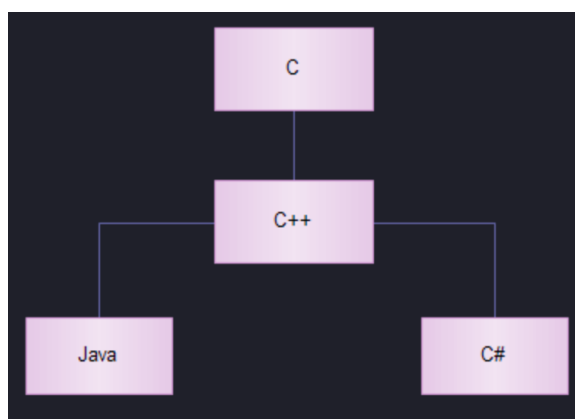


Рис. 1. Ієрархія попередників мови C#.

Назва C# (від англ. sharp – дієз) походить від буквенної музичної нотації, де латинській букві C відповідає нота До, а знак дієз означає підвищення відповідного ноті звуку на півтон, що аналогічно назві мови C++, де «++» позначає інкремент змінної. Назва також є грою з ланцюжком $C \rightarrow C++ \rightarrow C++++$ (C#), оскільки символ «#» можна уявити з 4 знаків «+».

C# об'єднала найкращі риси цілого ряду попередників. Мова має статичну типізацію, підтримує поліморфізм, перевантаження операторів, делегати, атрибути, події, змінні, властивості, узагальнені типи і методи, ітератори, анонімні функції з підтримкою замикань, LINQ, виключення та коментарі у форматі XML.

C# може вважатися компонентно-орієнтованою мовою програмування, оскільки в нього впроваджена вбудована підтримка написання програмних компонентів.

C#, спираючись на практику використання мов попередників, C++, Delphi, Модула, Smalltalk і, особливо, Java, виключає деякі моделі, що зарекомендували себе як проблематичні при розробці програмних систем, наприклад, C# на відміну від C++ не підтримує множинне успадкування класів тобто допускається множинна реалізація інтерфейсів.

В розробці комп'ютерних ігор C# також відіграє не останню роль, наприклад, на C# пишуться скрипти для середовища розробки Unity.

Мова С# була створена спеціально для роботи з фреймворком .NET. Коли говорять С#, часто мають на увазі технології платформи .NET.

.NET представляє потужну платформу створення додатків.

Код С# компілюється в додатки або збірки з розширеннями exe або dll мовою СIL. Далі при запуску на виконання подібної програми відбувається JIT-компіляція (Just-In-Time) у машинний код, який потім виконується.

Приклади та інформація про найпоширені IDE для розробки на С# наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Порівняльні характеристики популярних IDE, що підтримують С#

Назва IDE	Актуальна версія	Розмір дистрибутива	Ціна
Visual Studio	17.0.1	850 MB	Безкоштовно
Project Rider			\$139/рік
Eclipse	4.21.0	113 MB	Безкоштовно
Visual Studio Code	1.61.0	800 MB	Безкоштовно
MonoDevelop	7.6.9.22	~40 MB	Безкоштовно
Code::Blocks	20.03	150 MB	Безкоштовно

Список використаних джерел

1. Джон Скит. С# для професіоналів: тонкощі програмування, 3-тє видання, новий переклад = С# in Depth, 3rd ed. М.: "Вільямс", 2014.

2. Герберт Шілдрт. С# 4.0: повний посібник = С# 4.0 The Complete Reference. - М.: "Вільямс", 2010.

3. Крістіан Нейгел, Карлі Уотсон і ін. Visual C # 2010: повний курс = Beginning Microsoft Visual C # 2010.

4. TIOBE Index for November 2021. URL: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>

5. C Sharp. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/C_Sharp.

Альона Норка

спеціальність «Облік і оподаткування»

Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Юлія Вакуленко

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІВ

Транспортна задача – це особлива форма встановлення оптимального плану перевезень вантажу за критерієм мінімізації витрат [2]. За допомогою транспортного завдання можна знайти оптимальний план перевезення вантажів, витрачаючи при цьому мінімальну кількість коштів. Мета транспортної задачі – забезпечити доставку продукції споживачеві у певний

час та місце за мінімальної вартості трудових, матеріальних та фінансових ресурсів [4, 2 с.].

Теорія графів систематично і послідовно вивчає властивості графів, про які можна сказати, що вони складаються з безлічі точок та множини ліній, що відображають зв'язки між цими точками. Засновником теорії графів є Ейлер Леонард (1707-1882), який у 1736 році розв'язав відому на той час задачу про кенігсберзькі мости. Тривалий час зазначена теорія не знаходила свого практичного застосування, і тільки в середині XX століття з'явилася зацікавленість до основних напрацювань теорії графів. На той час, в Англії, найвідомішою задачею була задача 4-х фарб, сформульована ще у 1850 році Огюстом де Морганом. Основи теорії графів було включено в курси кібернетики, інформатики тощо, оскільки вони є дієвим засобом математичного моделювання при структурі систем і процесів або візуалізації задач інформаційного характеру [3].

На сучасному етапі теорія графів постійно розвивається і широко застосовується і під час проведення економічних досліджень. Для знаходження найраціональнішого маршруту, оптимального виробничого циклу тощо використовуються елементи теорії графів. В економічних системах теорія графів застосовується майже на всіх етапах прийняття оптимальних управлінських рішень. Яскравим прикладом є практичне використання «скупого» алгоритму для розв'язання різноманітних економічних проблем. Зазначений алгоритм дозволяє знайти кінцевий результат за найменших затрат.

Проілюструємо метод розв'язання таких завдань на прикладі задачі із двома пунктами виробництва, одним транзитним пунктом та трьома пунктами споживання. Вихідні дані для задачі подано у вигляді графа (рис. 1).

У розглянутій задачі є два пункти відправлення продукції (А, В), три пункти призначення (D, F, E) та один транзитний пункт (С), через який проходить транзитом продукція в обсязі $(100 + 200) = 300$ од. Тому в пункті D може бути $(300 + 50) = 350$ од., у пункті F $(300 + 100) = 400$ од., а в пункті E $(300 + 150) = 450$ од. Значення тарифів переміщення продукції зображені над дугами, що з'єднують пункти транспортної мережі. Для моделювання неможливості переміщення між пунктами, не з'єднаними дугами, тарифи перевезень їм приймаються на кілька порядків більше, ніж інші тарифи. У цьому прикладі їх можна прийняти 100. Тариф перевезення всередині самого пункту приймається рівним нулю.

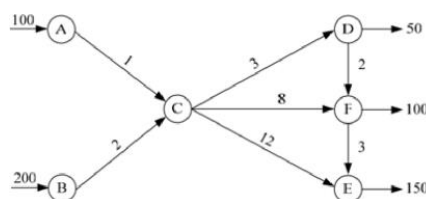


Рис. 1. Подання вихідних даних у вигляді графу.

Розглядається дводольний граф, в якому пункти постачання та споживання попарно з'єднані ребрами нескінченної пропускної спроможності та ціни. До верхньої частки штучно приєднується виток. Пропускна здатність ребер: спочатку кожен пункт виробництва дорівнює запасу товару у ньому; ціна за одиницю потоку становить 0. Аналогічно до нижньої частки приєднується стік. Пропускна здатність ребер з кожного пункту споживання в стік дорівнює потребі продукту; ціна за одиницю потоку становить 0. Далі розв'язується завдання відшукування максимального потоку за найменшої вартості, і знаходиться найдешевший потік. При поверненні потоку ціна вважається від'ємною. Алгоритм не потребує розробки опорного плану. За випадково підібраних даних, як правило, потрібно набагато менше операцій. При розв'язанні відкритої транспортної задачі застосовують прийом, що дозволяє зробити її закритою. Для цього вводяться фіктивні пункти призначення або відправлення. Дотримання балансу транспортної задачі необхідне для того, щоб застосувати алгоритм розв'язання, заснований на використанні транспортних таблиць [2].

Таким чином, можна зробити висновок, що транспортні задачі зручно розв'язувати з допомогою теорії графів (на мережі), оскільки можуть наочно зобразити оптимальне переміщення вантажів від пункту виробництва до пункту споживання.

Список використаних джерел

1. Каравайцева А.А. Розв'язування транспортної задачі за допомогою графів. Надвожжя. URL: https://studref.com/682251/prochie/reshenie_transportnyh_zadach_pomoschyu_teorii_grafov.
2. Костоглод К. Д., Калініченко А. В., Протас Н. М., Вакуленко Ю. В., Мінькова О. Г. Економіко-математичні методи та моделі : навч. посібн. Полтава: ПДАА, 2018. – 236 с.
3. Муляр Л.В. Розв'язування логічних задач за допомогою графів або побудова фігур одним розчерком олівця. URL: <https://vseosvita.ua/library/rozvazuvanna-logicnih-zadac-za-dopomogou-grafiv-abo-pobudova-figur-odnim-rozcerkom-olivca-93359.html>.
4. Розв'язання задач за допомогою графів. м. Житомир, 2010 р., 2 с. URL: <https://works.doklad.ru/view/6m2-DT8oL3k.html>

ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Останнім часом в Інтернет-ресурсах з'явилося багато інформаційних повідомлень про безпілотні системи – дрони. Що це таке? Дрон – безпілотний літальний апарат (БПЛА), який здатний автономно переміщатися в повітрі і не вимагає безпосереднього пілотування.

За останні 5 років ці БПЛА кардинально змінили сільське господарство, зокрема, вивели агробізнес на якісно новий рівень. Аграрії використовують дрони в найрізноманітніших цілях. Найпопулярніші з них є наступні:

Створення карт посівів. Обліт квадрокоптерами дозволяє створити високо-точні карти, які визначають межі полів. Крім того, дає можливість дослідити увесь рельєф, його нерівності і об'єкти на полі: лісопосадки, кущі, болотистості і тому подібне. Виходячи з цих даних, простіше планувати посівну кампанію, враховуючи особливості місцевості.

Оприскування. Завдяки можливості дооснащення, дрони використовують для точкового оприскування рослин і плодових дерев. Такий підхід дозволяє фермерам проводити зрошення та обробляти тільки хворі рослини, виключаючи подання хімікатів на решту врожаю [1].

Посадка насінного матеріалу. Практикується порівняно недавно і ще не отримала широкого поширення. Деякі компанії ставлять експерименти висаджуючи насіння рослин за допомогою безпілотника. Фактично, виробники експериментують зі специфічними системами, що запрограмовані розкидати насіння в підготовлений ґрунт.

Контроль стану посівів. Починаючи від контролю за сходами і закінчуючи оцінкою стану озимих на початку весняного відновлення вегетації. Це включає оцінку забур'яненості, оцінку розвитку рослин у різні фенологічні фази, моніторинг захворюваності та пошкодження шкідниками, оцінку забезпеченості рослин елементами живлення, насамперед азотом, контроль щодо потреби рослин у зрошенні, перевірку дозрівання та якості збирання врожаю.

Обробка отриманих даних проводиться за допомогою спеціального програмного забезпечення, яке дозволяє моделювати точні геолокації навіть при використанні планшета або смартфона. Вона починається з картографічної обробки, що складається з додатка для смартфонів і вебплатформи. Додаток дозволяє правильно спланувати політ, а також автоматично синхронізуватися з дроном. Після польоту дані переносяться з БПЛА на комп'ютер. Після чого зібрані дані завантажуються у веб-інтерфейс, який оброблятиме дані і дозволить переглядати і аналізувати кінцевий результат. Як правило, це окремий геопортал або Google Maps. Найбільш поширеними в усьому світі є два види безпілотників: літакові (наприклад, eBee Ag від SenseFly) та мультироторні (мабуть, найпопулярнішими серед них

нині є різні моделі квадрокоптерів Phantom від DJI). Мультироторні дрони залежно від кількості гвинтів (роторів) поділяються, відповідно, на три-квадро-, гекса- та октокоптери. Мультироторні дрони загалом дешевші, але, як правило, поступаються у терміні безперервного польоту, мають менше охоплення території за один виліт та меншу вантажопідйомність. Описи найкращих дронів, призначених саме для агросектору, можна легко знайти в Інтернеті, наприклад [2].

Список використаних джерел

1. Технологии и Инновации – Промышленный интернет вещей (IIoT) // Enterprise. URL: <https://flytechnology.ua/dron-v-silhoz>.
2. Agricultural Drones The Best of 2016 – Detailed Information. URL: <http://www.dronethusiast.com/agricultural-drones/>.

Артем Тищенко

*спеціальність «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник – к.т.н., доцент Олена Одарущенко*

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СЕРВІСУ УПРАВЛІННЯ ДОКУМЕНТООБІГОМ ПІДПРИЄМСТВА

Важко уявити сучасне життя без документів. Особливо це стосується практично всіх сфер економіки: торгівлі, управління, банківської діяльності. Жодна фірма, компанія, корпорація неспроможна уникнути документів, а отже, і документообігу. Оборót документів є обов'язковою частиною діяльності будь-якої з вище перерахованих організацій та сфер економіки.

У зв'язку зі стрімким розвитком технологій та їх розповсюдженням, впровадження електронного документообігу та архівних робіт займають найвищу позицію порівняно зі своїм паперовим аналогом.

Система електронного документообігу (СЕД) – автоматизована система, що дозволяє вибудовувати процес управління організації на основі оборóту необхідних документів для співробітників у розрахованому на багатьох користувачів режимі.

Системи електронного документообігу, і навіть знищення паперів, нині стрімко впроваджуються повсюдно. Вони мають низку переваг, таких, наприклад, як електронний архів, порівняно з обробкою паперових документів [1].

Класифікація систем електронного документообігу:

Електронні архіви – системи з розширеним функціоналом каталогізації. Електронний архів – це такий тип системи документообігу, який орієнтований на ефективне зберігання та пошук інформації. Деякі системи особливо виділяються за рахунок розвинених засобів повнотекстового пошуку: повнотекстовий пошук, контекстний пошук, інші – за рахунок ефективної організації каталогізації: підтримка широкого діапазону устаткування зберігання інформації.

Workflow системи – це системи які переважно розраховані на забезпечення руху деяких об'єктів по заздалегідь заданим маршрутам. На кожному етапі об'єкт може змінюватись, тому його називають загальним словом «робота» (work). Системи такого типу називають системами workflow – «потік робіт». Такі системи обумовлені заздалегідь заданими етапами взаємодії з операторами, орієнтовані на підтримку управління організацією та накопичення знань.

Гібридні системи – зазвичай поєднують у собі елементи двох попередніх. При цьому базовим поняттям у системі може бути як сам документ, так і завдання, яке необхідно виконати. Для управління організацією потрібна як «жорстка», так і «вільна» маршрутизація, коли маршрут руху документа призначає керівник, тому обидві технології у тому чи іншому вигляді можуть бути реалізовані у таких системах. Ці системи активно використовуються в державних структурах управління, в офісах великих компаній, що відрізняються розвиненою ієрархією, мають певні правила та процедури руху документів. При цьому співробітники колективно створюють документи, готують та приймають рішення, виконують або контролюють їхнє виконання. При впровадженні таких систем на великих підприємствах важливо визначити, чи система забезпечує можливість ефективного адміністрування, обробки великих обсягів інформації, інтеграції з автоматизованими системами управління виробництвом [2].

Під час програмної реалізації сервісу обороту документообігу було визначено декілька основних концепцій для виконання поставленої задачі.

Вектор розвитку у цій галузі диктує максимальне спрощення архітектури СЕД. Варіанти, в яких застосовуються складні архітектури, слід відкидати тому, що еволюція будь-якого програмного продукту сама собою призводить до ускладнення.

Існує необхідність прикладної мови, через яку в новій СЕД відбуватиметься спілкування з даними. Ця концепція реалізована в багатьох існуючих сьогодні продуктах. Єдина мова, яка ретранслює різні мови запити для баз даних у рамках системи. Такий підхід дозволяє змінювати різні БД під час роботи з СЕД абсолютно безболісно, не переробляючи всю систему на глибинному рівні. Для цього у проекті програмного ядра власного продукту потрібно відкидати все, що властиво існуючим рішенням: включеність до нього бізнес-процесів, пошук, успадкування типів тощо.

Розробивши ядро на принципах простоти і єдиної мови, можна починати додавати в систему інструменти для роботи з контентом, вибудовуючи її через сховища, що підключаються. Наступний найважливіший момент ефективної роботи СЕД – можливість мови підтримувати на рівні ядра функціонал фільтрації даних для різних користувачів, залежно від їх прав доступу.

Ключовою особливістю сучасного СЕД-рішення є підтримка ядром на рівні мови механізму модулів, що підключаються, так званих плагінів. Таке рішення дозволяє купувати готову функціональність будь-якого бізнес-процесу і досить легко інтегрувати його.

Як висновок можна сказати, що на сьогоднішній день для будь-якої організації або сфери економіки таке рішення як СЕД є необхідним, адже воно дозволяє оптимізувати роботу та заощаджувати час а також ресурси. Була проведена самостійна програмна реалізація СЕД.

Список використаних джерел

1. Електронна бібліотека, віртуальний виставковий комплекс VVC.ua. URL: <http://www.vvc.ru/aktualnost-sistjem-eljektronnogo-dokumjentooborota.html>.
2. Філенко Є.М. Розвиток поняття «документ» з впровадженням нових інформаційних технологій. *Діловодство*. 2006. Вип. № 3. С. 64-65.

Олександр Ілієш

спеціальність «Інформаційні системи та технології»

Науковий керівник – к.т.н., доцент Олена Одаруценко

ВИБІР МЕТОДУ БАГАТОВИМІРНОГО СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

Великі дані (англ. Big Data) – словосполучення, яким позначають сукупність структурованих і неструктурованих даних величезних обсягів і значного різновиду, що ефективно опрацьовуються горизонтально масштабованими програмними застосунками, що з'явилися наприкінці 2000-х років і альтернативних традиційним системам управління базами даних і рішенням класу Business Intelligence.

У ширшому сенсі «великі дані» сприймають як соціально-економічний феномен, який пов'язують з появою технологічної спроможності аналізувати величезні масиви даних, у деяких проблемних галузях – всесвітній обсяг даних, і супутніх трансформаційних наслідків [1].

Існує безліч різноманітних методик аналізу масивів даних, в основі яких лежить інструментарій, запозичений зі математичної статистики та інформатики (наприклад, машинне навчання). Список не претендує на повноту, але у ньому відображені найбільш поширені у різних галузях підходи. При цьому слід розуміти, що дослідники продовжують працювати над створенням нових методів аналізу та вдосконаленням існуючих, а саме [2]: A/B testing; Association rule learning; Classification; Cluster analysis; Regression; Statistics, Data Mining та інші.

В дослідженні, із великої групи методик аналізу великих даних було виділено групу, що відноситься до Data Mining, де під цим розумієм набір методик, який дозволяє визначити найбільш сприйнятливі для продукту, що просувається, або послуги категорії споживачів, виявити особливості найбільш успішних працівників, передбачити поведінкову модель споживачів.

До основних статистичних методів, які лежать в основі методик Data mining відносяться:

- методи дескриптивного аналізу та опису даних;

– методи зв'язків (кореляційний, регресійний, факторний, дисперсійний);

– багатовимірний статистичний аналіз (компонентний аналіз, дискримінантний аналіз, багатовимірний регресійний аналіз, канонічні кореляції);

– аналіз часових рядів (динамічні моделі і прогнозування).

З множини цих статистичних методів для подальших досліджень та розроблення елементів системи обробки великих даних було обрано багатовимірний статистичний аналіз в ході реалізації якого виконується наступний набір методів статистичної обробки інформації, а саме: компонентний аналіз, дискримінантний аналіз, багатовимірний регресійний аналіз, канонічні кореляції.

Компонентний аналіз - багатовимірний статистичний метод зниження міри, що застосовується для знаходження та вивчення взаємозв'язків між значеннями кількісних змінних. Завданням компонентного аналізу перетворення вихідної системи взаємопов'язаних змінних на нову систему некорельованих узагальнених показників чи ортогональних показників. Нові некорельовані показники називаються компонентами.

Дискримінантний аналіз - це розділ багатовимірного статистичного аналізу, що включає в себе методи класифікації багатовимірних спостережень за принципом максимальної відповідності при наявності повчальних ознак. Повчальні ознаки складаються у двовірні масиви (матриці). Приклад таких матриць наведено виразом (1), $X^{(k)}$ – матриці з повчальними ознаками ($k = 1, 2, \dots, q$):

$$X^{(1)} = \begin{pmatrix} x_{1,1}^{(1)} & x_{1,2}^{(1)} & \dots & x_{1,p}^{(1)} \\ x_{2,1}^{(1)} & x_{2,2}^{(1)} & \dots & x_{2,p}^{(1)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1,1}^{(1)} & x_{n1,2}^{(1)} & \dots & x_{n1,p}^{(1)} \end{pmatrix}; \quad X^{(2)} = \begin{pmatrix} x_{1,1}^{(2)} & x_{1,2}^{(2)} & \dots & x_{1,p}^{(2)} \\ x_{2,1}^{(2)} & x_{2,2}^{(2)} & \dots & x_{2,p}^{(2)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n2,1}^{(2)} & x_{n2,2}^{(2)} & \dots & x_{n2,p}^{(2)} \end{pmatrix}; \dots; \quad (1)$$

$$X^{(q)} = \begin{pmatrix} x_{1,1}^{(q)} & x_{1,2}^{(q)} & \dots & x_{1,p}^{(q)} \\ x_{2,1}^{(q)} & x_{2,2}^{(q)} & \dots & x_{2,p}^{(q)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{nq,1}^{(q)} & x_{nq,2}^{(q)} & \dots & x_{nq,p}^{(q)} \end{pmatrix}; \quad X^{(0)} = \begin{pmatrix} x_{1,1}^{(0)} & x_{1,2}^{(0)} & \dots & x_{1,p}^{(0)} \\ x_{2,1}^{(0)} & x_{2,2}^{(0)} & \dots & x_{2,p}^{(0)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m,1}^{(0)} & x_{m,2}^{(0)} & \dots & x_{m,p}^{(0)} \end{pmatrix}$$

Багатовимірний регресійний аналіз намагається визначити формулу, якою буде можливо описати перетворення елементів векторних змінних при зміні інших елементів. При лінійних співвідношеннях регресійний аналіз бере за основу форми загальної лінійної моделі.

Канонічно-кореляційний аналіз – це спосіб виводу інформації зі взаємно-коваріаційних матриць. Якщо є два вектори випадкових змінних, та між цими змінними існують кореляції, то канонічно-кореляційний аналіз знайде відповідні лінійні комбінації, що мають максимальну кореляцію між собою

Список використаних джерел

1. Інтернет портал IT-Enterprise. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye>.
2. Інтернет портал TADVISER, Стаття «Большие данные». URL: <https://www.tadviser.ru>.

Богдан Чорний

спеціальність «Інформаційні системи та технології»

Науковий керівник – д.т.н., доцент Олег Одарущенко

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ КРИТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Безпека АЕС, авіаційних і ракетно-космічних комплексів інших критичних об'єктів в значній мірі залежить від інформаційно-керуючих системи (ІКС), ядром яких є програмно-технічні комплекси (ПТК). Вартість відмов апаратних, програмних і комунікаційних (мережних) засобів ПТК ІКС АЕС, є надзвичайно високою. Найважливішою властивістю ПТК є надійність, яка визначає властивість технічних об'єктів зберігати у встановлених межах часу значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування. Сучасні ПТК ІКС критичного застосування (КЗ) зберігають набір «дефіцитів безпеки», які визначаються: недостатнім рівнем надійності технічних засобів і ПЗ; недостатнім рівнем діагностики АК та ПК; неповним задоволенням вимог до сейсмостійкості; різноманітністю елементної бази та технічних рішень для різних ПТК. Тому розробка математичних моделей які б ураховували, в ході аналізу надійності різноманітні фактори є актуальною задачею [1-5].

Під структурою програмно-технічного комплексу критичного застосування ПТК КЗ розуміємо ряд спеціальних проєктних рішень, які специфікують конфігурацію елементів апаратної компоненти ПТК і його програмного забезпечення, що дозволяють наділити систему якостями підвищуючими її надійність. Типові схеми резервування, які застосовуються для побудови ПТК КЗ наведено на рис. 1.

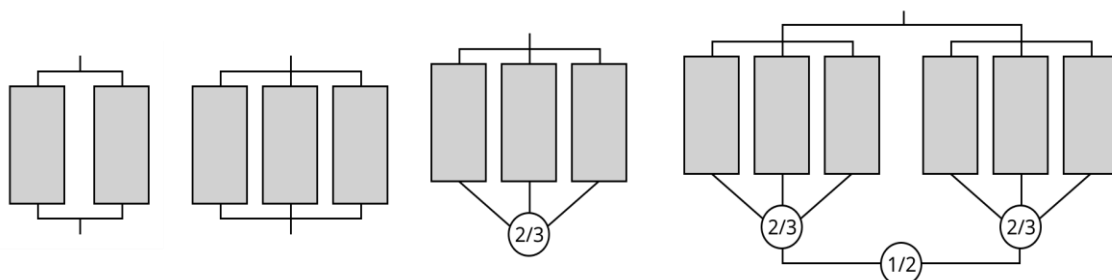


Рис. 1. Типові схеми резервування: а) – дублювання; б) – потроєння; в) – мажоритарне резервування «2 з 3»; г) – два компоненти з резервуванням «1 з 2», де кожен комплект має резервування «2 з 3».

Розроблено методику розрахунку надійності ПТК (на прикладі дубльованої архітектури, що використовує режим ненавантаженого резервування). Структурна схема надійності та марковська модель, яка дає опис функціонуванню системи наведені на рис. 2.а, б.

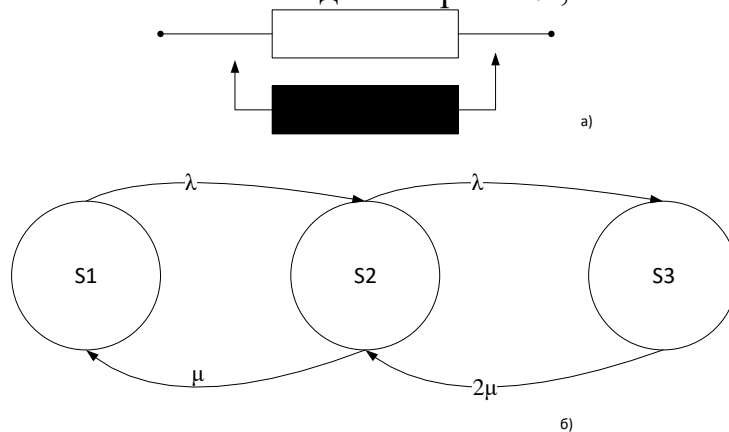


Рис. 2.: а) – структурна схема надійності; б) – марковський граф.

Методика складається з декількох етапів, основними із яких є:

1. Проаналізувати структурну схему надійності системи, визначити множину станів системи та побудувати марковську модель, використовуючи випадковий марковський процес з дискретними станами та неперервним часом:

$$S = \{S_1, S_2, \dots, S_R\} = \{S_i\}_{i=1}^R$$

В прикладі маємо: $S = \{S_1, S_2, S_3\}$, де: S_1 – обидва канали ПТК елементи структурної схеми надійності (СЧН)) працездатні; S_2 – стан відмови першого елемента та підключення другого; S_3 – обидва елементи відмовили.

2. На основі аналізу марковської моделі одержати систему диференціальних рівнянь СДР Колмогорова-Чепмена [6-8]. Вираз для СДР в загальному вигляді:

$$\forall_i \in 1, R: dP_i / dt = \sum_{j=1}^R v_{ij}(\lambda, \mu) P_j(t) - P_i(t) \sum_{j=1}^R (\lambda, \mu) P_j$$

де: P – ймовірність знаходження системи в одному із функційних станів множини R , параметри λ, μ – інтенсивності відмови і відновлення програмно-апаратних компонент відповідно.

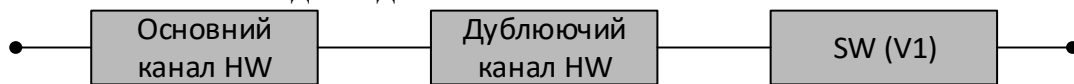


Рис. 3. Структурна схема надійності архітектури S_{21} .

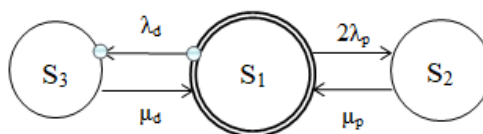


Рис. 4. Марковський граф архітектури S_{21} .

Дана методика дозволяє будувати та досліджувати надійність ПТК, які мають різні структури (архітектури) побудови та приймати обґрунтовані

рішення щодо їх обрання. Приклад структурної схеми надійності та марковська модель для дубльованого ПТК з однією програмною версією наведено на рис. 3, 4 відповідно.

Список використаних джерел

1. Надежность и эффективность в технике: Справ.: в 10 т./ Ред. совет: В.С. Авдудевский (пред.) и др. Москва: Машиностроение, 1986.
2. Основи надійності цифрових систем: підручник. / Харченко В.С. та ін.; за ред. В.С. Харченка, В.Я. Жихарева. Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2004. 572 с.
3. Основи надійності цифрових систем: підручник. / Харченко В.С. та ін.; за ред. В.С. Харченка, В.Я. Жихарева. Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2004. 572 с.
4. Федоров Ю. Н. Основы построения АСУ ТП взрывоопасных производств. Москва: СИНТЕГ, 2006. 720 с.
5. Надежность технических системы: справ./ Ю.К. Беляев, В.А. Богатырев, В.В. Болотин и др.; под ред. И.А. Ушакова. Москва: Радио и связь, 1985. 608 с.
6. Каштанов В.А., Медведев А.И. Теория надежности сложных систем. Москва: Изд-во Европейский центр по качеству, 2002. 469 с.
7. Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова. Москва: Наука, 1970. 273 с.
8. Портенко Н.И., Скороходов А.В., Шуренков В.М. Марковские процессы. Москва: ВИНТИ, 1989. 246 с.

*Віталій Омеляненко
спеціальність «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Юрій Поночовний*

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ

Система управління базами даних (СУБД) – набір програм, який дозволяє створювати, контролювати та адмініструвати базу даних.

Визначаючи рейтинг СУБД використані такі критерії як:

- кількість згадок системи на веб-сайтах;
- загальний інтерес бази даних;
- кількість пропозицій в яких згадується база даних;
- актуальність у соціальних мережах;
- особливості СУБД;
- популярність.

Таким чином лідером рейтинга є Oracle з 1272 балів. Після нього йде MySQL, яка набрала 1211 балів. Замикає топ 3 Microsoft SQL Server з 954 балами. Дані бралися із сайту DB-Engines, який оновлюється щомісяця [1].

Загальний вигляд рейтингу топ 10 СУБД виглядає наведений на рис. 1.

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Nov 2021	Oct 2021	Nov 2020			Nov 2021	Oct 2021	Nov 2020
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model	1272.73	+2.38	-72.27
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model	1211.52	-8.25	-30.12
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model	954.29	-16.32	-83.35
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model	597.27	+10.30	+42.22
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model	487.35	-6.21	+33.52
6.	6.	↑ 7.	Redis +	Key-value, Multi-model	171.50	+0.15	+16.08
7.	7.	↓ 6.	IBM Db2	Relational, Multi-model	167.52	+1.56	+5.90
8.	8.	8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model	159.09	+0.84	+7.54
9.	9.	9.	SQLite +	Relational	129.80	+0.43	+6.48
10.	10.	10.	Cassandra +	Wide column	120.88	+1.61	+2.13

Рис. 1. Рейтинг СУБД в DB-Engines.

Вибір системи проектування баз даних залежить від наступних факторів [2]:

- характеристика предметної області, що моделюється;
- цілі;
- потреби;
- обмеження проекту інформаційної системи.

Найкращі програми для проектування баз даних на даний час:

1) dbForge Studio – це графічний інструмент для розробки, проектування та адміністрування баз даних MySQL та MariaDB. Остання версія. 9.0.660.

Особливості:

- простота у використанні;
- гарячі клавіші та ярлики;
- безкоштовна версія;

2) Vertabelo – це онлайн-інструмент проектування та розробки баз даних. Додаток дозволяє створювати модель бази даних через створення таблиць.

Особливості:

- 7-денна безкоштовна пробна версія;
- крос-платформна підтримка;
- онлайн підтримка.

3) SqlDBM – це хмарна платформа баз даних SQL, яка дозволяє проектувати і керувати базами даних всіх розмірів. Легко створювати такі об'єкти, як таблиці, відносини та індекси, а також застосовувати правила за допомогою діаграми [3].

Особливості:

- крос-платформна сумісність;
- спільна робота у стандартному режимі;

4) Aqua Data Studio – це інтегроване середовище розробки (IDE) для розробки, доступу та управління реляційними базами даних. Остання версія 19.0.2.5

Особливості:

- підтримка 28 платформ БД;

- висока варіість.

5) MySQL Workbench – це широкий спектр інструментів адміністрування баз даних, яка створює, редагує та тестує бази даних MySQL. Остання версія – 8.0.27.

Особливості:

- простий дизайн та моделювання;
- безплатне використання.

Таким чином, були розглянуті актуальний рейтинг СУБД та особливості систем проектування БД.

Список використаних джерел

1. Рейтинг DB-Engines. URL: <https://db-engines.com/en/ranking>.
2. Один из подходов к выбору средств проектирования баз данных и приложений. URL: https://www.osp.ru/dbms/1995/03/13031433#part_2.
3. Найкраще програмне забезпечення для проектування баз даних 2021 року. URL: <https://uk.tech-sensor.com/10017069-best-database-design-software-of-2021>.

Таміла Пелішенко

спеціальність «Ветеринарна медицина»

Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Надія Протас

ВПРОВАДЖЕННЯ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ У ГОСПОДАРСТВАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВЕТЛІКАРІВ

Ми живемо в ХХІ столітті – в час стрімкого розвитку комп’ютерних технологій. Тому не дивно, що сьогодні велике значення має комп’ютеризація та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на виробництвах, що значно спрощує роботу працівників усіх галузей та зменшує кількість задіяного людського ресурсу на підприємстві.

Метою нашої роботи є дослідження можливостей ІКТ у тваринництві та оцінка переваг їх впровадження у тваринницьких комплексах задля підвищення ефективності роботи фахівців ветеринарної медицини.

Комп’ютеризація та впровадження інноваційних технологій в галузі тваринництва стало великим проривом уперед. Раніше сільськогосподарські підприємства стикалися з великою кількістю проблем, а саме:

- людський фактор;
- складнощі контролю процесів виробництва, що вимагали задіяння великої кількості персоналу та суттєвих витрат часу на контроль та обслуговування підприємства;
- складнощі пов’язані з об’єктивною оцінкою цінності тварини;
- неповне використання природно-генетичного потенціалу тварини;
- нераціональне використання кормів;

– недотримання термінів та норм проведення технологічних заходів щодо утримання тварин.

На сьогоднішній день із використанням ІТ-технологій у галузі тваринництва вищеперераховані проблеми практично вирішилися.

Впровадження інформаційних систем та автоматизація тваринницьких комплексів дає змогу:

- забезпечувати високу якість продукції;
- контролювати ефективність підприємства;
- успішно проводити селекційні роботи;
- контролювати життєві показники поголів'я та аналізувати отриману інформацію;
- зменшити захворюваність і збільшити ефективність лікування тварин;
- полегшити роботу працівників підприємства тощо.

Проаналізуємо впровадження інноваційних технологій у галузі тваринництва на прикладі молочного комплексу СТОВ «Промінь», що розташований в Миколаївській області.

На даному підприємстві основною програмою для організації роботи, зберігання, пошуку, обробки та аналітики інформації використовують програму Dairy Comp 305.

Програмне забезпечення Dairy Comp 305 є сполучною ланкою з іншими програмами, що інсталювані на виробництві, і виконує функції збору, синхронізації та аналізу інформації, що дозволяє об'єктивно оцінювати продуктивність стада, ефективно керувати технологічними процесами, моніторити процеси роботи на будь-якому етапі. Також програма дозволяє проаналізувати та дати оцінку енергетичному потенціалу по наявним тваринам, дає змогу сформулювати показник «Cow value» – цінність тварини, за допомогою якого є можливість проведення аналізу конкретної тварини.

Програма складається з шести основних блоків [1]:

- Блок відтворення. Дозволяє синхронізувати всі процеси: контроль охоти, гормон-програму, запліднення і УЗД.
- Блок вирощування молодняка. Відстеження зросту і ваги молодняка, контроль збереження, а так само аналітика причин вибуття. Допомагає оптимізувати програму вирощування і отримати нетель максимально швидко.
- Блок ветеринарії. Дозволяє створювати та використовувати протоколи лікування, що економить час на введення інформації та виключає помилку в роботі ветлікарів. Дозволяє проаналізувати ефективність схем лікування та препаратів.
- Блок вакцинації. Створює автоматичні списки, які виключають пропуск тварин при вакцинації. Інформує – коли, в якому віці і на які терміни тільності була зроблена та чи інша вакцинація.

– Блок доїння. Містить низку звітів, графіків, що дозволяє контролювати процес доїння: загальні параметри, дотримання протоколу доїння, контроль помилок персоналу та несправність доїльного обладнання.

– Блок групування. Аналіз своєчасності технологічних перекладів з групи в групу. Контроль угруповання дійних секцій на відповідність стратегії годування. Дотримання періоду сухостою.

Програма Dairy Comp 305 може інтегрувати з програмою з управління змішування та регуляції кормів по виробничим групам. Дане програмне забезпечення монтується на навантажувач та кормороздатчик, міксер та аналізує годівлю тварин. Крім цього, всі відомості зберігаються в статистичних звітах, є можливість переглянути звітність за будь-який відрізок часу та порівняти продуктивність стада.

Також на молочному комплексі СТОВ «Промінь» використовують програму Pocket Cow Card.

РСС – це мобільний додаток, що полегшує роботу ветлікарів та значно зменшує кількість людських помилок при внесенні інформації та даних. Застосування даної програми дозволяє більше не використовувати паперові бланки для щоденного управління, а процедура запису інформації об'єднується в один крок.

Працівник проходить повз тварин та зчитує їх номери за допомогою сканера. Відповідно до обраного списку він бачить, яку маніпуляцію проводити з твариною: або тварина в списку на УЗД, або на укол, або вакцинацію. Спеціаліст виконує необхідні дії, прописані реєстром. Після чого відразу вносить дані про виконані дії в РСС, що синхронізується з основним програмним забезпеченням Dairy Comp 305.

Внесення інформації безпосередньо біля тварини дозволяє менше часу проводити в офісі.

Отже провадження комп'ютеризації та впровадження інноваційних технологій значно спрощує роботу ветлікарів, зменшує ризик людських помилок, значно економить час та сприяє більш ефективному управлінню господарством.

Список використаних джерел

1. Основні блоки програми для управління стадом. Dairycomp 305. URL : <https://soft-agro.com/uk/osnovni-bloki-programi-dlya-upravlinnya-stadom-dairycomp305> (дата звернення 25.11.2021).

2. Програма управління стадом Dairy Comp 305. URL : <https://www.dairynews.ru/news/programma-upravleniem-stadom-dairy-comp-305.html> (дата звернення 25.11.2021).

ІНТЕРФЕЙС ВИХІДНИХ ДАНИХ ВЕБДОДАТКУ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА АНАЛІЗУ МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Клімат та погода є важливими складовими, які впливають на діяльність людини. Складність предмету досліджень метеорології та потреби різних галузей економіки призвели до необхідності виникнення різних галузевих дисциплін, серед них виділяють наступні:

- синоптична метеорологія (прогнозування погоди);
- динамічна метеорологія (теоретичні основи науки);
- актинометрія (вивчення режимів надходження потоків сонячної радіації);
- кліматологія [1].

На сьогодні більшу частину інформації про процеси в атмосфері, погоду і клімат отримують шляхом спостережень. Результати спостережень використовуються для встановлення причинно-наслідкових зв'язків, які виникають в атмосфері. Їх проведення має на меті вивчення клімату і його змін та складання прогнозу погоди. Для збору та показу узагальнених метеорологічних даних використовують спеціальні програмно-апаратні комплекси. Доступ до метеорологічних даних можуть забезпечуватися спеціальними програмами або вебдодатками, які умовно можна розділити на ті, що збирають та обробляють дані, та ті, що надають користувачеві уже наявну інформацію у зручному вигляді, що дає змогу дослідити та зробити певні висновки [2].

Метою даної роботи є розробка вебдодатку для узагальнення та показу метеорологічних даних відповідно до запиту користувача. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати ряд завдань:

- дослідити предметну область;
- провести аналіз програмних продуктів схожого призначення;
- обрати інструментальні засоби для розробки та доступні джерела, для отримання даних;
- створити демоверсію програмного продукту для тестування й отримання зворотнього зв'язку.

Оскільки розроблюваний додаток буде використовувати наявні дані за допомогою отримання їх по відкритому API, то має сенс розглядати додатки другої групи (що надають користувачеві наявну інформацію).

Заради отримання робочого MVP максимально швидко, було прийнято рішення використовувати MERN стек, що означає використання наступних технологій [3]:

- Mongo DB – документо-орієнтована система базами даних, яка не потребує опису схеми таблиць, а оперує даними у форматі ключ-значення;

- Node.js – міжплатформове середовище виконання JavaScript, що дозволяє створювати серверні і мережеві додатки;
- Express.js – вебфреймворк, що працює всередині середовища виконання Node.js [4];
- React.js – бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів.

Для отримання даних використовується умовно безплатний API від Dark Sky [5].

Розроблений вебдодаток збирає інформацію про погодні умови за допомогою стороннього API, потім обробляє її та у зручному форматі показує користувачеві (рис. 1).

Графічне зображення у вигляді графіків, дозволяє проаналізувати зміну метеорологічних показників за обраний проміжок часу в історичному розрізі (рис. 2, 3).

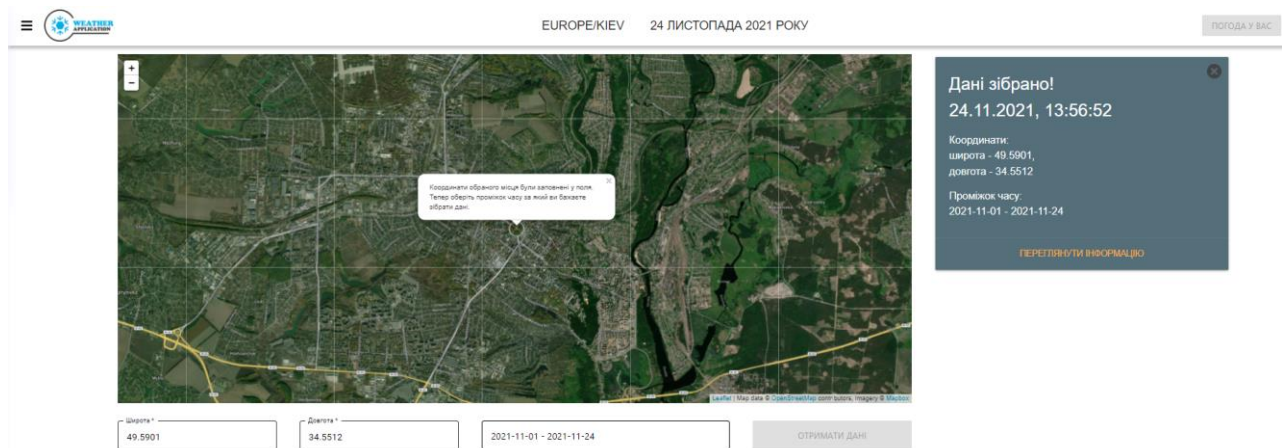


Рис. 1. Приклад збору даних.

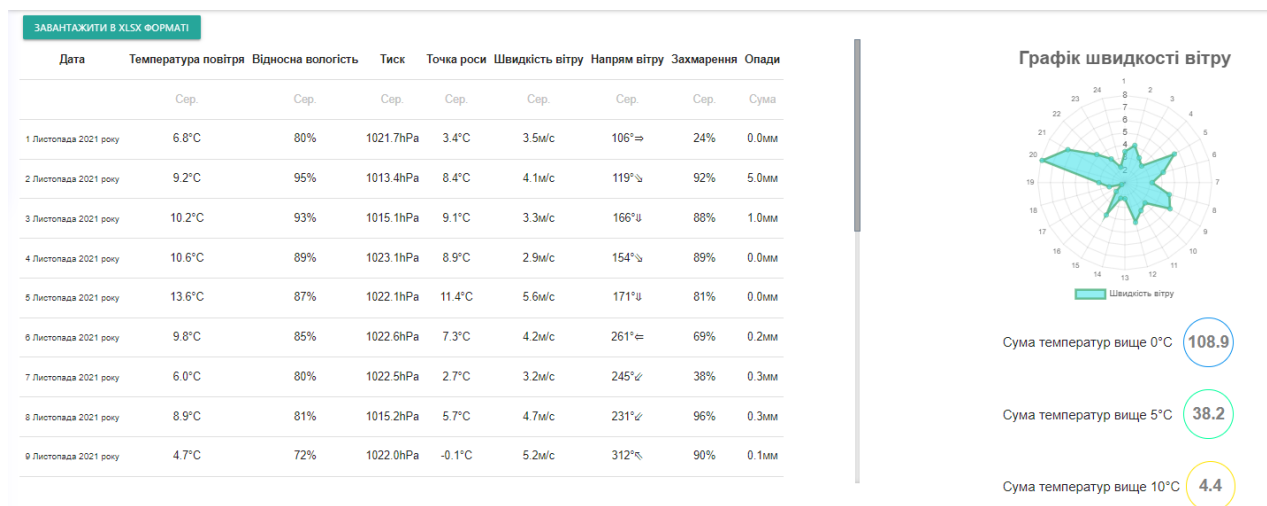


Рис. 2. Показ зібраних даних.

Створена система потенційно може бути використана у наукових, навчальних та виробничих галузях. На цей час програмний продукт має явні недоліки, які були виявлені реальними користувачами на етапі альфа-тестування [6].

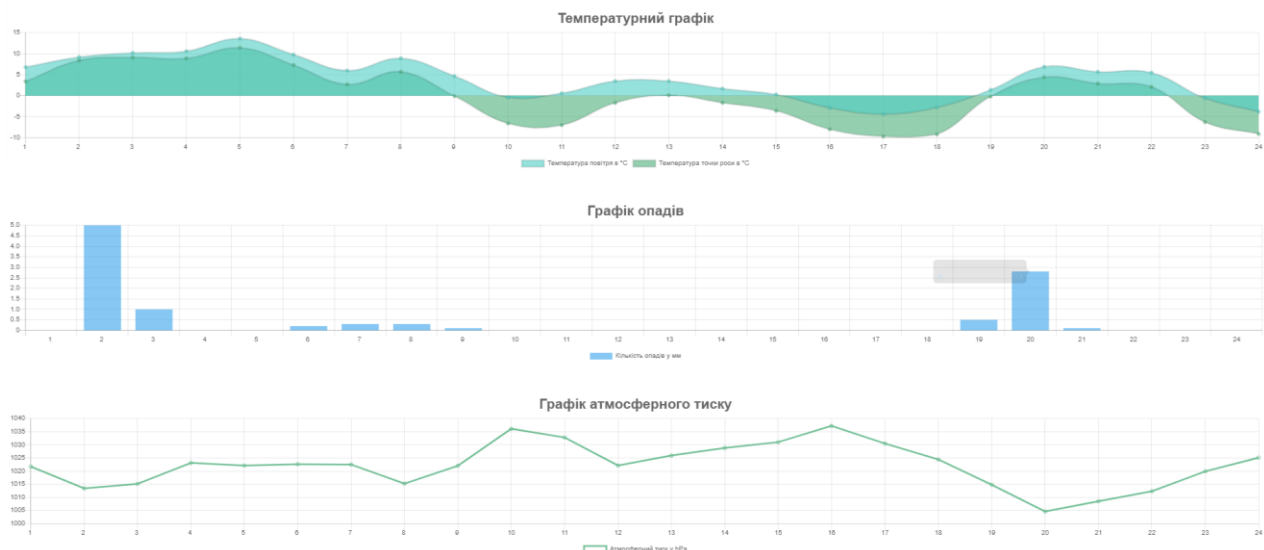


Рис. 3. Показ зібраних даних у вигляді графіків.

Список використаних джерел

- 1.Метеорологія і кліматологія: Підручник /Під редакцією д.ф.-м.н., професора Степаненка С.М. Одеса, 2008. 533 с.
- 2.Нажмудінова О.М. Синоптична метеорологія: Конспект лекцій. Одеса, 2010. 77 с.
- 3.Правове забезпечення Національної інноваційної системи у сучасних умовах: монографія / [С. В. Глібка, О. В. Розгон, Ю. В. Георгієвський та ін.]; за ред. С. В. Глібка, О. В. Розгон. Харків: НДІ прав. забезп. інновац. розвитку НАПрН України, 2020. 360 с.
- 4.Express/Node introduction – MDN web docs. URL: https://developer.mozilla.org/enUS/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction (дата звернення 24.11.2021).
- 5.Dark Sky API. URL: <https://darksky.net/dev> (дата звернення 24.11.2021).
- 6.Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. 284 с.

*Олег Савченко, Андрій Курянчик
спеціальність «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник – к.т.н., доцент Ігор Слюсарь*

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧАТ-БОТІВ

Оскільки сучасний світ не стоїть на місці, технології стрімко розвиваються та кожного дня з'являються нові тренди та ідеї, багато з них мають можливість вплинути на ІТ галузь, яка в свою чергу впливає на інші галузі, що в подальшому впливатиме на наше повсякденне життя. Якщо до недавнього часу популярними були додатки або комп'ютерні програми, то на

даний момент лідерство займають чат-боти, які мають великі перспективи в різних сферах нашого життя [1].

Чат-бот (англ. Chatbot) – це комп'ютерна програма, в якій обмін повідомленнями здійснюється в системі «людина-комп'ютер» [2]. Вона розроблена на основі нейромереж та технологій машинного навчання, за допомогою якої можливо здійснювати комунікацію в аудіо- або текстовому форматі. Чат-бот використовують для виконання конкретних завдань (наприклад, отримання довідкової інформації, виконання розрахунків) або задля розваги. Дана програма імітує інтерактивну розмову людини за допомогою ключових, заздалегідь розрахованих фраз користувача, та слухових або текстових сигналів.

При розміщенні на сайті організації, чат-бот може оптимізувати робочий час менеджерів та збирати контакти потенційних клієнтів навіть у неробочий час. Програма, яка самостійно спілкується з потенційними клієнтами за заданим сценарієм, відповідає на типові питання, надсилає документи, посилання та ін. Якщо у чат-бота немає відповіді на питання, що цікавить користувача, він охочіше залишить контакти, тому що переконався у високій якості клієнтського сервісу – це було б неможливо, якби у вікні чату без операторів була звичайна форма заявки.

Існує кілька напрямків використання чат-ботів у бізнесі.

1. Технічна підтримка. Зазвичай, навіть найрозумніший бот не зможе вирішувати питання, пов'язані зі складними налаштуваннями або помилками, де потрібна участь експерта. Але, наприклад, робити посилання на потрібні інструкції – легко. Тим більше, іноді База знань на сайтах компаній не має чіткої логічної структури і орієнтуватися в ній складно. А іноді просто немає часу шукати відповідну інструкцію.

2. Консультації. Ідея та сама, але питання загальні та стосуються особливостей продукту. Якщо в конкретній сфері є організаційні питання, які часто ставлять, можна навчити бот відповідати на них.

3. Збільшення продажів. Боти можуть сприяти продажам, але не можуть продавати самі, тому що під час продажу потрібно зрозуміти потребу, обробити заперечення, переконати тощо. У той же час, чат-бот може підбирати найбільш підходящу пропозицію з наявних.

4. Пошук контенту. Чат-бот може бути корисним у блозі або на інформаційному сайті. Він може виконувати функцію онбордингу (розповідати, які є рубрики та теми). Якщо заздалегідь запрограмувати збірки статей, робота може рекомендувати прочитати їх. Тут може бути контент, який зацікавить будь-якого відвідувача сайту та статті на актуальні теми, головне – не забувати оновлювати інформацію, щоб не втратити інтерес постійних читачів.

Використання чат-бота має такі переваги:

- чат-бот заощаджує час менеджерів;
- підвищує лояльність клієнтів;
- працює 24/7.

У цьому можливі такі недоліки:

- чат-бот може дратувати;
- чи не інтелектуальний чат-бот не вміє розпізнавати тональність повідомлення користувача, що може знизити конверсію в заявку, а не підвищити її.

Сьогодні використовують кілька видів чат-ботів.

1. Кнопковий бот. Він пропонує кнопки з варіантами дій та діалог будується в рамках жорстко обмеженого сценарію.

2. Розумний (інтелектуальний) бот (на основі штучного інтелекту). У користувача є можливість написати своє питання словами, бот розпізнає його питання за ключовими словами і дає відповідну відповідь з бази.

3. Бот-суфлер. Поєднує в собі обидва варіанти: коли користувач набирає повідомлення, він пропонує йому формулювання питань – це допомагає самому роботі у виборі відповіді. Або замість підказок у ньому можуть бути закладені саджести – шаблони першого повідомлення користувача.

Чат-боти найбільш ефективні, якщо в предметній області є типові питання користувачів, наприклад, менеджери задають одні й ті самі питання виявлення потреб і т.д.

На сьогодні існує кілька правил використання чат-ботів на сайті.

1. Завжди залишати клієнту можливість перевести діалог на оператора.
2. Якщо йдеться про малий та середній бізнес, і даних для навчання чат-бота недостатньо – то бажано вибрати простіший кнопковий варіант.
3. Не вигадувати гілки діалогів, а конфігурувати їх з урахуванням реальних діалогів менеджера з клієнтом.
4. Недоцільно маскувати чат-бот під людину.

Список використаних джерел

1. URL: <https://www.tviysvit.com.ua/tsytaty-pro-chas>.
2. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
3. URL: <https://blog.callibri.ru/kak-rabotayut-chat-boty>

Карина Рубанська
спеціальність «Менеджмент»
Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Юлія Вакуленко

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ПОСІВНИХ ПЛОЩ

Сільське господарство є основою життя людини і розвитку державного і суспільного виробництва. Звідси слідує, що результати праці аграрної сфери повинні задовольняти всі наявні потреби в продуктах харчування та сировині для переробних виробництв. Висока ймовірність виникнення ризиків у сфері економіки у ході діяльності аграрних виробництв визначає специфіку їх управління. Важливо не тільки гарантувати економічну стабільність компанії, а й підтримувати та створювати умови для її подальшого розвитку.

Для визначення розмірів підприємства та його спеціалізації необхідно використовувати модель виробничо-виробничої структури цього формування,

завданням якої є визначення виробничої структури, зокрема площ посівів культур, оптимізації галузі тваринництва, переробної сфери тощо [2]. Економіко-математична модель здатна врахувати ряд існуючих умов, взаємозв'язки між витратами ресурсів і ефективністю виробництва, оптимізувати обсяги виробництва та ресурсів з метою забезпечення раціонального використання наявних виробничих ресурсів. При цьому, можна застосувати декілька критеріїв оптимізації: максимізацію товарної продукції в грошовому виразі; мінімізація вартості праці; максимізація прибутку; максимізація фонду відшкодування фіксованих витрат тощо [4].

Проблемами моделювання оптимальної структури посівних площ займалися такі вчені як: А. М. Гатаулін, Дж. Данциг, Л. В. Канторович, В. А. Кардаш, Е. Н. Крилатих, А. П. Курносов, С. А. Минюк, І. Г. Попов, С. С. Савіна, М. М. Тунєєв.

У ринковій економіці головне завдання підприємствам аграрного сектору необхідно постійно підвищувати ефективність виробництва означає, перш за все, збільшення обсягу продукції виробництва при зниженні витрат на виробництво вашого агрегату [1]. Тому це необхідно визначити оптимальну структуру та спеціалізацію виробництва компанії, тобто знаходження оптимальних раціональних рішень планово-економічних завдань з багатьох можливих варіантів [6].

Розробка оптимізаційних моделей має на меті підвищення результативності виробництва через балансування ланки всередині агрокомпанії між її виробничими ресурсами та обсягами виробництва та реалізації, між галузями, окремими сільськогосподарськими культурами та групами тварин.

Оптимальна структура виробництва аграрного підприємства – це кількісні співвідношення між її складовими, які, забезпечуючи дотримання зобов'язань щодо реалізації продукції, дають можливість раціонально використовувати фінансові та додаткові виробничі ресурси та отримувати максимальні економічні показники ефективності [5].

Зниження врожайності за сприятливих погодних умов призводить до дисбалансу сільськогосподарської продукції, що, як наслідок, погіршує економічні показники підприємства. Внаслідок природних умов з роками істотно змінюються обсяги валової та товарної продукції і, як наслідок, розмір прибутку.

Тому аграрні підприємства не можуть підходити до розв'язання оптимізаційних задач суто механічним шляхом, а повинні враховувати наявну ситуацію та погодні умови конкретного року. Вплив навколишніх факторів потребує розробки кількох оптимізаційних моделей структури виробництва у підприємствах з урахуванням прогнозу врожайності на наступний рік залежно від ступеня сприятливих кліматичних умов [2].

Модель має модульну структуру, тобто складається із взаємно узгоджених блок-модулів, кожному з яких відповідає певна система невідомих і обмежень. Розрахунки на основі оптимізаційних моделей враховують усі предметні галузі та дають змогу підвищити показники результативності

підприємства та поудувати прогноз економічного зростання [6]. Отже, застосування методів економіко-математичного моделювання сприяє удосконаленню методів планування в аграрних підприємствах. Науковий прогноз сприяє оптимізації управління у напрямку розвитку в умовах невизначеності.

Список використаних джерел

1. Вакуленко Ю. В. Можливості ІТ та моделювання для підвищення результативності. Зб. наук. праць наук.-практ. конф. проф.-викл. складу Полтавської державної аграрної академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2019 році, 22-23 квіт. 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 74-75
2. Домаскіна М. А., Ярижко К. В. Моделювання оптимальної структури виробництва аграрного підприємства в умовах погодного ризику. *Ефективна економіка*. № 9. 2015. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4288>.
3. Маркевич В. Вакуленко Ю. Застосування економіко-математичного моделювання в сільському господарстві. Студентські роботи за науковою тематикою кафедри інформаційних систем та технологій: матеріали XVII щорічного міждисципл. семінару, 26 лист. 2020 р. Полтава: ПДАУ, 2020. С. 23-26.
4. Павленко О. С., Вініченко І. І. Оптимізація виробничо-галузевої структури аграрного підприємства. *Ефективна економіка*. № 5. 2017 URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5672>.
5. Писаренко В.М., Калініченко А.В., Шмиголь Ю.В. Основні підходи до оптимізації структури агроєкосистем. *Агроєкологічний журн.* № 4. 2005. С. 3-6.
6. Самілик Т. М. Оптимізація виробничо галузевої структури аграрного підприємства. *Агросвіт*. №24. 2010. С. 32-35.

*Богдана Троян
спеціальність «Екологія»*

Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Надія Протас

ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЕКОЛОГІЇ

На сучасному етапі розвитку суспільства інформаційно-комунікаційні технології займають в житті людини провідне місце. Вони використовуються в роботі фахівців, для ведення бізнесу, у навчальному процесі, побуті та організації дозвілля. Професійна діяльність працівників різних галузей стає практично неможливою без використання програмних засобів при вирішенні фахових задач і завдань, зокрема і в екологічній діяльності.

На всіх етапах історії людства відбувається узагальнення досвіду взаємодії людини з природою. Це виражається у розвитку науки про різні процеси в навколишньому середовищі. Внаслідок спостережень за об'єктами

та процесами, а також моніторингу й експериментальних досліджень, ми виробляємо певні уявлення про оточуюче нас середовище, маємо змогу скласти прогнози та приймати обґрунтовані управлінські рішення для покращення ситуації [4].

Головною метою нашого дослідження є вивчення можливостей програмних засобів, зокрема табличного процесору MS Excel, для аналізу експериментальних даних та застосування його інструментарію для розв'язування повсякденних прикладних задач, що можуть виникати у роботі фахівців із екології.

У сучасній науці суттєво зростає роль математики в розвитку сучасної екології та біології. Обробка експериментальних даних з використанням математичної статистики – це найбільш поширене, хоча й не єдине і не найважливіше застосування математики в означених галузях [1].

Якщо розглядати діяльність еколога, то можна прослідкувати те, що даним фахівцям доводиться працювати з достатньо великим об'ємом інформації, який потребує оперативної обробки, аналізу й використання. Для аналізу масивів даних розроблена значна кількість математичних методів, що надають змогу проводити різноманітні дослідження. Для цієї мети доцільно використовувати комп'ютерні програми математико – статистичної обробки даних. Ринок статистичних пакетів сягає кількох тисяч. Всі їх можна поділити по функціональності на три групи: спеціалізовані пакети, професійні та універсальні [3].

Найсучасніші методи математичної статистики для обробки даних реалізовані у спеціалізованих (наприклад, BIOSTAT, MESOSAUR, DATASCOPE) та професійних (наприклад, SAS, BMDP) статистичних пакетах. Серед універсальних програмних засобів можна виділити Statistica, STADIA, STATGRAPHICS, SPSS. Такі програмні продукти мають великий набір статистичних функцій і дозволяють проводити регресійний, факторний, кластерний аналіз і т. ін. та візуально інтерпретувати отримані результати.

Стандартні статистичні методи обробки даних включені в математичні пакети загального призначення, наприклад, MathCad, MATLAB, Maple, та до електронних таблиць.

Табличний процесор Excel є одним із найпопулярніших серед користувачів у практиці обробки даних і розв'язання повсякденних задач. Він надає широкі можливості економіко-статистичних, інженерних та інших видів розрахунків, не вимагаючи спеціальної професійної підготовки користувача. Microsoft Excel має ряд вбудованих статистичних функцій, що надають змогу розрахувати всі статистичні характеристики, що зазвичай використовуються на практиці. Окрім цього, табличний процесор має потужний інструмент (надбудову) Пакет аналізу (рис. 1), що дозволяє виконувати комплексний статистичний аналіз за вхідними даними, заданими користувачем.

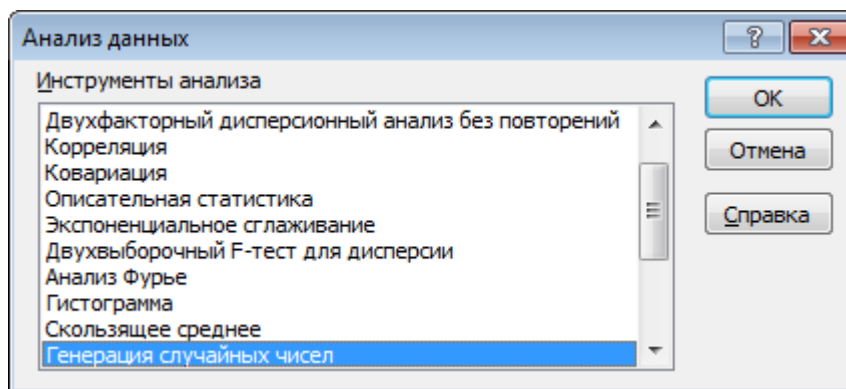


Рис 1. Можливості пакету Аналіз даних MS Excel.

Одна з задач статистичного моделювання, які доводиться вирішувати й екологам, – виявити кількісну міру впливу того чи іншого фактора (або їх комплексу) на результати. В статистичному моделюванні процесів найчастіше доводиться мати справу з кореляцією ознак, коли зв'язок між ними знаходять тільки на основі дослідження масових явищ. При цьому закономірності зв'язку між ознаками проявляється як тенденція, що порушується впливом множини випадкових процесів, тобто зміна факторної ознаки на визначену величину супроводжується нестрого визначеними змінами результативної ознаки. При достатній кількості спостережень вдається виявити закономірність, яка у середньому характеризує параметри взаємозв'язку.

Для прикладу нами було виконано завдання з розділу екології людини – дослідження впливу сукупності комбінованих препаратів на показники захворюваності на хвороби нервової системи серед дорослого населення адміністративних районів Одеської області (рис. 2). При вивченні взаємозв'язків між ознаками слід вирішувати так задачі: визначати, чи існує зв'язок; яка кількісна міра зв'язку; яка надійність знайденої закономірності та які можливості використання параметрів рівняння для розв'язання практичних задач. Для розрахунків основних показників використовувалися можливості табличного процесора Excel.

Слід відмітити зручність подання даних в електронних таблицях, що допоможе уникнути похибки в розрахунках, адже при обрахуванні різних показників важлива максимальна точність, що допоможе в подальшому зробити правильні висновки та розробити певні пропозиції щодо покращення екологічних показників в даному районі.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	1. За даними показниками характеристики захворюваності на хвороби нервової системи на території адміністративних районів Одеської області розрахувати коефіцієнт кореляції Пірсона за умови, що $n = 26$, за формулою (1): $r_{xy} = S(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) / \sqrt{S(x_i - \bar{x})^2 S(y_i - \bar{y})^2}$											
1												
2												
	2. Розрахувати коефіцієнт Ст'юдента за формулою (2): $t_{роз} = r_{xy} \sqrt{n - 2} / \sqrt{1 - r_{xy}^2}$											
3												
	3. Побудувати графіки територіального розподілу захворюваності (поширеності) на хвороби нервової системи серед дорослого населення районів Одеської області і сумарним навантаженням комбінованих препаратів											
4												

Рис. 2. Постановка та вхідні дані розрахункової задачі.

Обчислення проміжних результатів розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона [2] між сумарним територіальним навантаженням комбінованих препаратів і захворюваності на хвороби нервової системи, а в подальшому параметрів парної лінійної регресії (за методом найменших квадратів) здійснювалось за технологією ручного проведення розрахунків із використанням функцій =СУММ(), =СТЕПЕНЬ(), =СРЗНАЧ() тощо. Значною перевагою використання MS Excel є те, що дані показники можна було розрахувати з використанням вбудованих функцій, наприклад =PEARSON(), =ЛИНЕЙН(), значно скоротивши час і лише увівши необхідні масиви чисел.

Проміжні результати розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона між сумарним територіальним навантаженням комбінованих препаратів і захворюваності на хвороби нервової системи

№	Район	X _i	Y _i	X _i - X̄	Y _i - Ȳ	(X _i - X̄)(Y _i - Ȳ)	(X _i - X̄) ²	(Y _i - Ȳ) ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Ананівський	2,12	1484,7	-2,37	-468,0	1109,16	5,63	219042,0
18	Ардизький	10,86	826	6,37	-1126,7	-7177,08	40,58	1269496,9
2	Балтський	3,35	3158,3	-1,14	1205,6	-1374,38	1,31	1453424,5
16	Білівський	4,57	1221,2	0,08	-731,5	-58,52	0,01	535120,3

Рис. 3. Фрагменти розв'язання задачі в MS Excel.

Оскільки на практиці вивчення залежностей між показниками та факторами починають із дослідження та оцінки лінійного зв'язку як найбільш простого для інтерпретації параметрів, то для визначення параметрів регресії можна скористатись засобом *Регресія* пакету *Аналіз даних*.

При побудові математичних моделей, що описують динаміку (зміну показника з часом) доцільним прийомом є побудова графіка, що дає змогу візуально виявити передбачувану функціональну залежність (форму зв'язку). Подальша побудова лінії тренда в Excel дозволяє передбачити (зпрогнозувати) розвиток процесу чи явища.

Отже, вибір програмного засобу для статистичних та інших розрахунків залежить від характеру завдань, обсягу даних, що розглядаються, та кваліфікації користувача. Слід відмітити, що MS Excel є одним із засобів обробки, аналізу та порівняння інформації, якої володіє еколог. У вирішенні фахових задач, завдань дана програма буде доречною через вбудовані в неї функції, які допоможуть спростити процеси обчислень екологічних показників і параметрів.

Список використаних джерел

1. Адамень Ф.Ф., Вергунов В.А., Вергунова И.Н. Основы математического моделирования агробиопроцесов. Киев: Нора, 2005. 372 с.
2. Коефіцієнт кореляції за Пірсоном. URL: <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibnuku/210/32.pdf>.
3. Роїк М. В., Присяжнюк О. І., Денисюк В. О. Огляд програмних засобів статистичної обробки даних. *Ефективна економіка*. 2017. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676>.
4. Ясковець І.І., Протас Н.М., Осипова Т.Ю., Касаткін Д.Ю., Моделювання та прогнозування стану довкілля: підручник. Київ: «ЦП «КОМПРИНТ», 2018. 556 с.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ

Теорія масового обслуговування – це теорія, яка досліджує статистичні закономірності, що, зазвичай, складаються з багатьох елементів операцій. До неї належать: видача інструментів, технічне обслуговування обладнання та машин, складання однакових деталей, робота телефонної станції.

До основних елементів відносять:

1. чергу вимог;
2. канали обслуговування;
3. вхідний потік вимог;
4. вихідний, який описує справляння з потоком заявок.

Предметом ТМО є розробка математичних моделей, що пов'язують існуючі умови роботи з показниками ефективності цих систем. До ефективних показників належать [3]:

1. середня кількість заявок;
2. ймовірність, що кількість заявок буде більшою, ніж зазвичай;
3. середній час, необхідний на обслуговування;
4. ймовірність одержання відмови в обслуговуванні.

Методи і моделі, які застосовують в теорії масового обслуговування, зазвичай розділяють на [2]: аналітичні – завдяки цьому методу можна провести аналіз деяких факторів на ефективність роботи систем масового обслуговування та охарактеризувати функції вхідних параметрів; імітаційні, які засновані на моделюванні процесів.

Застосовують такі методи систем масового обслуговування.

Диференціальний метод застосовують для дослідження інтервал часу та час обслуговування належать експонентному розподілу.

Метод фаз досліджує більш загально, ніж диференціальний метод, завдяки дослідженню додаткових станів. Цей метод описується гіперекспоненціальним або ерлангівським розподілами. Він має основні способи переходу до більш складної системи:

1. Час обслуговування за гіперекспоненціальним розподілом. Канал обслуговування замінюється окремими фазами обслуговування з параметрами, які розташовані паралельно.

2. Час обслуговування за ерлангівським розподілом порядку з параметром. Канал обслуговування умовно замінюється окремими фіктивними каналами, які розташовані послідовно. Запит прийнятий поступового проходить ці фази, які проводять певний час там.

3. Вхідний потік гіперекспоненціальний порядку з параметрами. Для переходу до марківського процесу додається умовний пристрій, який є приймальним і складається з паралельних фаз. На першому етапі запит

надходить до приймального пристрою, проходить певну фазу, аж потім переходить на обслуговування.

4. Вхідний потік ерлангівського порядку з параметром. До систем масового обслуговування додається умовний приймальний пристрій, який складається з фаз. На першому етапі запит надходить в цей приймальний пристрій, який проходить до кожної з фаз, аж потім тільки обслуговується.

Метод вкладених ланцюгів Маркова використовується лише із потоків події у СМО є марківським. Випадковий процес розглядається в спеціально зазначених точках, які утворюють ланцюг Маркова.

Системи масового обслуговування поділяють на такі типи як: з очікуванням, з відмовами. У першому типі спочатку приймається заявка і не розглядається, а після того як стане в чергу. В системі з відмовленням, коли надходить заявка в той момент, коли всі канали зайняті, то вона зникає і не бере участі в обслуговування.

Метод включення додаткових змінних є одним із найсучасніших. Дозволяє здійснювати перетворення вихідного немарківського процесу на марківський шляхом введення додаткових змінних для опису стану системи [4].

У системі з відмовленням застосовуються показники як [2]:

- середня кількість зайнятих каналів;
- відносна пропускна здатність – показник охарактеризовує середню частку заявок, що надійшли в систему і були розглянуті;
- ймовірність величини – ймовірність того, що заявка була не прийнята системою;
- абсолютна пропускна здатність – середня кількість заявок, які були задоволені.

Отже, теорія масового обслуговування має вагоме значення в економіці. Завдяки їй, ми можемо розглянути математичні моделі, на основі яких приймати відповідні рішення.

Список використаних джерел

1. Голуб К., Вакуленко Ю. Теорія масового обслуговування. Студентські роботи за науковою тематикою кафедри інформаційних систем та технологій : матеріали XVII щорічного міждисциплінарного семінару, 26 лист. 2020 р. Полтава: ПДАУ, 2020. С. 7-8.

2. Гармаш А.Н. Економіко-математичні методи та прикладні моделі. URL: https://stud.com.ua/52051/ekonomika/modelyuvannya_sistem_masovogo_obsługovuvannya.

3. Купалова Г.І. Теорія економічного аналізу. URL: https://pidru4niki.com/14821111/ekonomika/teoriya_masovogo_obsługovuvannya

4. Литвинов А. Л. Теорія систем масового обслуговування : навч. посібн. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 141 с.

5. Шмиголь Ю.В., Калініченко А.В., Сакало В.М. Особливості застосування теорії масового обслуговування в агроекології. Вісник Національного авіаційного університету. 2007. № 3/4. С. 121-126.

Марк Федорченко
спеціальність «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник – к.т.н., доцент Юрій Уткін

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ АВТОМАТИЧНОГО ПІДРАХУНКУ ПАСАЖИРІВ В ГРОМАДСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДЕОПОТОКУ

Дослідження пасажиропотоків є одним із пунктів програм оптимізації мережі маршрутів громадського транспорту, або дане дослідження може бути використане для оцінки ефективності функціонування окремих маршрутів. Для оптимізації цього процесу представлено алгоритм розрахунку пасажирів у відео потоці, який дозволяє автоматизувати трудомісткий процес та покращити ефективність роботи пасажирського транспорту.

Для реалізації алгоритму вирішуються три завдання: виявлення об'єктів, визначення траєкторії руху і аналіз траєкторії руху.

Перший крок – визначити правильне розташування камери в автобусі. Спосіб виявлення залежить від варіантів установки камери. Тільки коли фон відеопотоку є статичним, умови стабільними, а обсяг трафіку низьким, метод виділення рухомих об'єктів буде ефективним [3]. Існує багато способів виділення рухомих об'єктів у кадрі. Наприклад, визначення зміщення областей пікселів між кадрами, попиксельне визначення зміни кадрів (піксель, колір, яскравість) тощо.

Камеру рекомендовано встановити над виходом з об'єктивом, розташованим вертикально вниз. Це може вирішити відразу кілька проблем та покращити точність виявлення, що в свою чергу вплине на підведення статистики кількості пасажирів.

Проаналізувавши різні алгоритми виявлення об'єктів [4], зроблено такий висновок: за існуючого кута зйомки, коли камера спрямована на дверний отвір, нейронна мережа, придатна для будь-якої з вищезгаданих архітектур, може бути використана для виявлення людей в кадрі. Однак, щоб підвищити точність виявлення, кожену камеру необхідно встановити над дверима, що вирішує проблему виявлення небажаних об'єктів та їх перекриття. У цьому випадку може бути використаний метод Віюлі-Джонса, оскільки особа в кадрі буде обличчям до камери з тієї ж сторони, що дозволить навчити каскад Хаара, а процес виявлення буде в кілька разів швидшим [2]. Встановивши камеру, також можна скористатися методом вибору рухомих об'єктів, оскільки вона добре працює при відсутності накладання.

Для програмної реалізації індивідуального завдання було прийнято використати мову програмування Python та бібліотеку OpenCV. Приклад роботи програми наведено на рис. 1.

Демонстрація аналітичного підходу представлена у вигляді трьох основних завдань, виконання яких є необхідним для впровадження автоматичної системи підрахунку пасажирів у громадському транспорті.

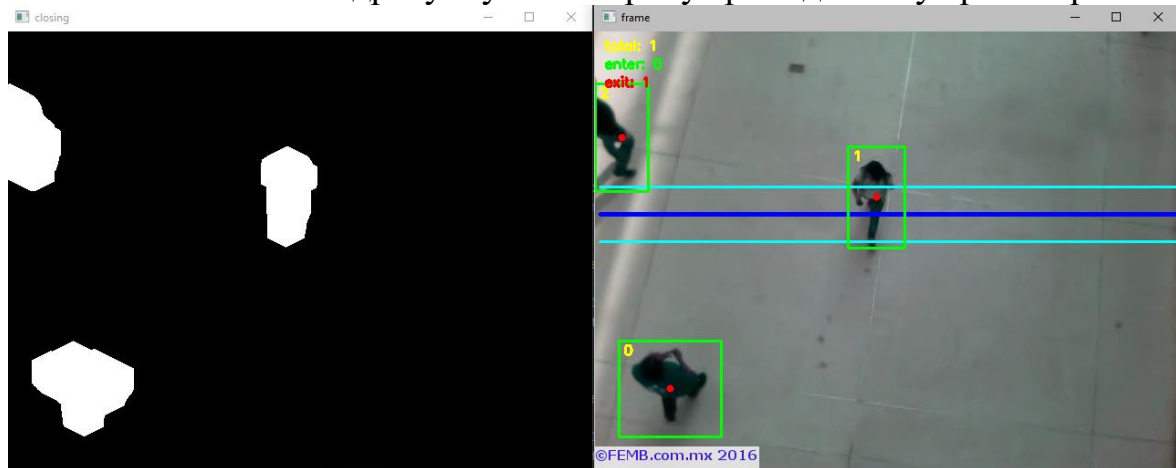


Рис. 1. Скріншот монітору с робочою програмою.

У першому завданні було розглянуто кілька варіантів виявлення пасажирів та різні архітектури нейронної мережі. Залежно від того, як встановлено камеру, для виявлення пасажирів можна використовувати різні методи. Але для того, щоб покращити точність розпізнавання, камеру необхідно розмістити над входом (виходом), щоб націлити на пасажирів, що входять і виходять зверху вниз, оскільки в цьому випадку вирішується проблема перекриття людей та проблема виявлення додаткових об'єктів у кадрі.

Друге питання пропонує алгоритм визначення траєкторії пасажирів, ТОБТО необхідно розрізняти «вхідних» та «вихідних» пасажирів у громадському транспорті.

Третє завдання – аналіз траєкторії шляху методом порівняння підсумкових векторів. Найцікавіший і перспективний варіант на даний момент – використання різних методів комп'ютерного зору для розрахунку пасажиропотоку в громадському транспорті, оскільки цей метод працює автоматично і не вимагає участі людини.

В результаті проведеного аналізу та дослідження було розроблено скрипт для автоматичного підрахунку пасажирів в громадському транспорті з використанням відеопотоку з використанням нейронної мережі, мови програмування Python та бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV.

Список використаних джерел

1. Буров Є. Комп'ютерні мережі. Львів: БАК, 2001. 468 с.
2. Єрьоміна Н.В. Комп'ютерні мережі: навч. посібн. К.: КНЕУ, 2005. 230 с.
3. Уолренд Дж. Телекомунікаційні та комп'ютерні мережі: Вступний курс / Пер. з англ. М.: Постмаркет, 2003. 480 с.
4. Семенов А.Б., Стрижаков С.К., Сунчелей І.Р. Структуровані кабельні системи: 4-е вид. М.: ДМК Пресс, 2002. 640 с.

