

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Уманський національний університет
Факультет економіки і підприємництва
Кафедра інформаційних технологій



V ВСЕУКРАЇНСЬКА СТУДЕНТСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ

«Сучасні проблеми та перспективи розвитку інформаційних технологій»

Збірник тез доповідей

15 квітня 2025 року

м. Умань

V ВСЕУКРАЇНСЬКА СТУДЕНТСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ

Напрями роботи конференції:

- ❖ Комп'ютерна інженерія
- ❖ Програмна інженерія
- ❖ Інформаційні системи
- ❖ Аналіз даних

Робочі мови конференції: українська, англійська.

Редакційна колегія:

Ліщук Р.І., к.т.н., доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій Уманського національного університету

Кулаков П.І., д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій Уманського національного університету

Кучерук В.Ю., д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій Уманського національного університету

Нескородева Т.В., д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій Уманського національного університету

Маньковська В.С., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Уманського національного університету

Зміст

1	МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ СИРОГО МОЛОКА <i>Бондар Г.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник - д.т.н., професор Кулаков П.І.</i>	5
2	МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ РІВНЯ МОЛОКА У МОЛОКОПРИЙМАЛЬНІЙ КАМЕРІ <i>Мамалига А.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник - д.т.н., професор Кулаков П.І.</i>	8
3	СТЕРЕОТИПІЗАЦІЯ ОБРАЗУ СПІВРОЗМОВНИКА У ДІЛОВІЙ КОМУНІКАЦІЇ <i>Ленчук А.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник – к. ф. н., доцент Степчук Ю.П.</i>	11
4	МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ВЕЛИКИХ ДАНИХ <i>Роїк Ю.І., здобувач вищої освіти, науковий керівник – д.т.н., професор Кучерук В.Ю.</i>	14
5	АНАЛІЗ ВЕЛИКИХ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ GIGASHEET <i>Левицький М.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник – д.т.н., професор Кучерук В.Ю.</i>	16
6	ЕВОЛЮЦІЯ ВЕБ-ДИЗАЙНУ: ВІД СТАТИЧНИХ СТОРІНОК ДО ІНТЕРАКТИВНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ <i>Григоренко У.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник – к.т.н., доцент Скуртол С.Д.</i>	18
7	ІШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ МЕХАНІКИ ТА СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ FACTORIO <i>Левицький М.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник – д.т.н., професор Нескородева Т.В.</i>	20
8	ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ І АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ НАБОРУ ДАНИХ ПРО АВТОМОБІЛІ <i>Загорій В.В., здобувач вищої освіти, науковий керівник – д.т.н., професор Нескородева Т.В.</i>	23
9	МІКРОКОНТРОЛЕРИ В ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ <i>Бондар Г. С., здобувач вищої освіти, науковий керівник - к.е.н., доцент Мазур Ю.П.</i>	26
10	«РОЗУМНИЙ» БУДИНОК ЯК БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ <i>Ковальчук М.В., здобувач вищої освіти, науковий керівник - к.е.н., доцент Мазур Ю.П.</i>	29
11	ІНТЕРАКТИВНЕ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ У СУЧАСНІЙ ОСВІТНІЙ СИСТЕМІ <i>Товстюк Я.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник – к.т.н., доцент Маньковська В.С.</i>	32
12	ГНУЧКІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ: СУЧАСНІ ПРАКТИКИ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ <i>Бублієнко Д.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник – к.т.н., доцент Маньковська В.С.</i>	34

13	ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ В МЕДИЦИНІ НА ПРИКЛАДІ ДАШБОРДІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ <i>Жданов Ю.О., здобувач вищої освіти, науковий керівник – к.е.н., доцент Концеба С.М.</i>	36
14	РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ПІДРАХУНОК НАЯВНОСТІ ТОВАРУ НА ПОЛІЦЯХ МАГАЗИНІВ <i>Левицький М.С., здобувач вищої освіти, науковий керівник – к.т.н., доцент Ліщук Р.І.</i>	39
15	РОЗПІЗНАВАННЯ ШВИДКОСТІ АВТОМОБІЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ YOLO <i>Штерц Р.О., здобувач вищої освіти, науковий керівник – к.т.н., доцент Ліщук Р.І.</i>	41

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ СИРОГО МОЛОКА

В даний час майже всі глобальні виробники доїльного обладнання пропонують засоби для вимірювання електропровідності сирого молока. Ці засоби застосовуються для виявлення маститу, а також для оцінки інших параметрів молока і зоотехнічних показників тварин. Наприклад, один з важливих зоотехнічних показників тварини – це інтенсивність молоковіддачі тварини [1]. Прозорість молока вимірюють для виявлення можливого фальсифікування молока водою, що може бути зроблено недобросовісними доярками, із використанням фотоелектричного перетворювача, який розглянуто у [2]. Усі сучасні вимірювальні пристрої базуються на спеціалізованих мікропроцесорах – мікроконтролерах, або на програмованих логічних контролерах [3]. Аналіз відношень між виміряними параметрами молока в деяких випадках дозволяє оцінити загальний стан тварини або навіть ферми [4, 5]. Для вимірювання електропровідності молока, як правило, використовують вимірювальний міст Уітстона, за допомогою якого визначається опір молока у проміжку між двома електродами. Похибка вимірювання електропровідності може збільшуватися внаслідок нерівномірності електричного поля. Розглянемо рис. 1, на якому наведені силові лінії електричного поля у міжелектродному просторі в молокоприймальній камері доїльного апарата, коли рівень молока співпадає з верхньою границею електродної системи (рис. 1, а), та коли рівень молока вищий верхньої границі електродної системи (рис. 1, б).

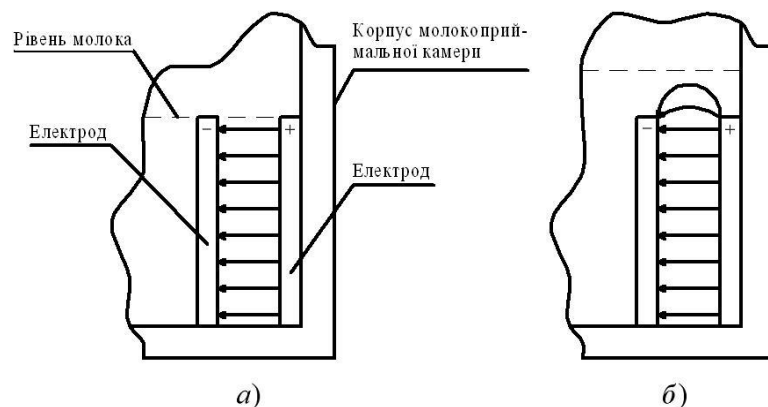


Рис. 1 – Силові лінії електричного поля у міжелектродному проміжку

Як слідує з рис. 1, а, при співпаданні рівня молока з верхньою границею електродної системи, електричне поле у міжелектродному просторі має практично рівномірний характер. При перевищенні рівнем молока верхньої границі електродної системи (рис. 1, б), у верхньому шарі молока виникає нерівномірність електричного поля, що є причиною збільшення похибки вимірювання електропровідності. У лабораторних засобах вимірювання електропровідності об'єм досліджуваної порції рідини є постійною величиною. Для компенсації складової похибки вимірювання, яка

зумовлена нерівномірністю електричного поля, електродну систему калібрують за зразковими розчинами хлористого кальцію, що при вимірюванні електропровідності молока протягом доїння у молокоприймальній камері зробити неможливо.

Для запобігання виникнення складової похибки вимірювання електропровідності молока, яка зумовлена нерівномірністю електричного поля, пропонується наступне технічне рішення. Розглянемо рис. 2, на якому наведено схематичне креслення молокоприймальної камери доїльного апарата з фотоелектричним сенсором рівня молока та електродною системою для вимірювання електропровідності. У молокоприймальній камері знаходиться відсік, у якому розташовані два електроди прямокутної форми довжиною h_E , а у нижній частині розташований сенсор температури. У нижній частині зовнішньої стінки відсіку знаходиться щілина висотою h_{SC} .

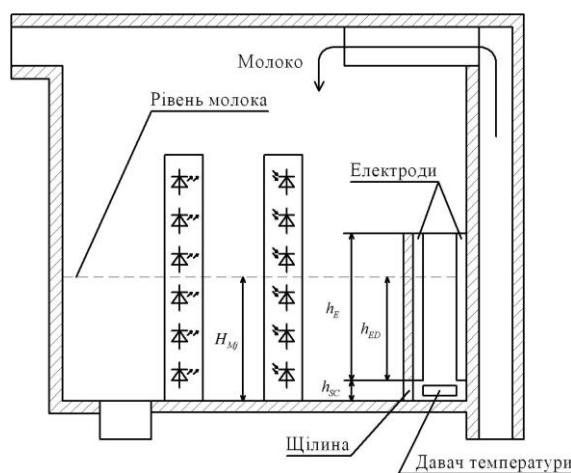


Рис. 2 – Схематичне креслення молокоприймальної камери доїльного апарата

Завдяки наявності щілини, молокоприймальна камера та відсік утворюють сполучені сосуди. Відповідно, рівень молока у молокоприймальній камері та відсіку завжди однаковий. Вираз для питомої електропровідності порції молока при контрольній температурі у міжелектродному проміжку, яка має рівень H_{Mj}

$$\chi_{M0} = \frac{g_M l_E}{(1 + \alpha_M (T_{PM} - T_{KM})) (H_{Mj} - h_{SC}) d_E}. \quad (1)$$

У розглянутій конструкції наявний шар молока товщиною h_{SC} , який знаходиться між дном молокоприймальної камери та нижньою границею електродної системи. При використанні запропонованої конструкції мінімізується значення складової похибки вимірювання електропровідності, яка зумовлена нерівномірністю електричного поля, при рівні молока більшому, ніж рівень верхньої границі електродної системи.

Розглянемо рис. 3, на якому наведено функціональну схему засобу вимірювального контролю середнього, за час доїння, значення питомої електропровідності молока при контрольній температурі. У наведеній схемі вимірювальний міст Уїтстона складається з джерела опорної синусоїдальної напруги з стабільною амплітудою E_C , високоточних термостабільних резисторів у плечах моста з електропровідністю g_1 , g_2 та g_3 , пари електродів, між якими знаходиться молоко з електропровідністю g_M .

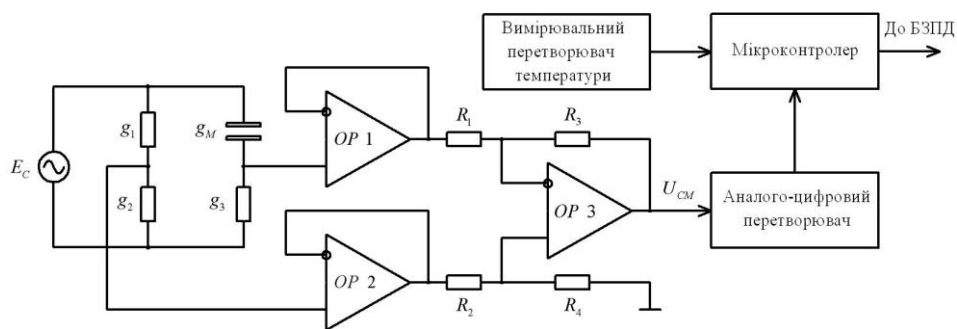


Рис. 3 – Функціональна схема засобу вимірювання та контролю середнього, за час доїння, значення питомої електропровідності молока при контрольній температурі

На основі операційних підсилювачів $OP\ 1 - OP\ 3$ та резисторів $R_1 - R_4$ реалізовано вимірювальний підсилювач, який забезпечує підсилення вихідного диференційного сигналу моста. Окрім цього, вимірювальний підсилювач забезпечує високий вхідний опір для мінімізації впливу підсилювача на джерело вимірювального сигналу. Миттєве значення вихідної напруги вимірювального підсилювача U_{CM} перетворюється у цифровий код $U_{CM\ i}$ за допомогою АЦП, одночасно, за допомогою відповідного вимірювального каналу, отримується код миттєвого значення поточної температури молока $T_{PM\ i}$. Співвідношення, яке зв'язує виміряне миттєве значення питомої електропровідності молока при контрольній температурі з $U_{CM\ i}$ та $T_{PM\ i}$

$$\chi_{M0\ i} = \frac{(E_c K_{VP} g_1 g_3 - U_{CM\ i} g_3 (g_1 + g_2)) l_E}{(U_{CM\ i} (g_1 + g_2) + g_2 E_c K_{VP}) (1 + \alpha_M (T_{PM\ i} - T_{KM})) h_E d_E}. \quad (2)$$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучерук, В. Ю. Датчик інтенсивності молоковіддачі переносного доїльного апарату для стійлового молокопроводу / В. Ю. Кучерук, Є. А. Паламарчук, П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2013. - № 3. - с. 44 - 48.
2. Поджаренко, В. О. До питання вибору форми модулятора тахометричного перетворювача / В. О. Поджаренко, В. М. Міхалевич, П. І. Кулаков // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 1998. - № 1. - с. 12-18.
3. Поджаренко, В. О. Програмування логічних контролерів Schneider Electric : навч. пос. / В. О. Поджаренко, В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков. - Вінниця : ВДТУ, 2002. - 132 с.
4. Кучерук, В. Ю. Підхід до критеріального оцінювання ступеню відхилення від норми стану об'єкта / В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков, О. Б. Іванець, А. П. Кулакова // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2020. - № 2. - с. 10 - 15. - DOI: 10.31891/2219-9365-2020-66-2-2
5. Кучерук, В. Ю., Паламарчук, Є. А., & Кулаков, П. І. (2014). The statistical models of machinery milking duration by group milking machines. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(4(70)), 13–17. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2014.26287>

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ РІВНЯ МОЛОКА У МОЛОКОПРИЙМАЛЬНІЙ КАМЕРІ

В теперішній час більшість виробників доїльного обладнання пропонують засоби для вимірювання параметрів сирого молока, яке отримується в процесі доїння. Ці засоби застосовуються для виявлення вмісту води у молоці, а також для оцінки інших параметрів молока і зоотехнічних показників тварин. Так, наприклад, важливі зоотехнічні показники тварини – це середня інтенсивність молоковіддачі, інтенсивність молоковіддачі протягом першого, другого та третього тридцятисекундного інтервалу після початку доїння, миттєва інтенсивність молоковіддачі [1]. Прозорість молока вимірюють для виявлення фальсифікування молока водою, що може бути зроблено недобросовісними операторами, за допомогою фотоелектричного перетворювача, який розглянуто у [2]. Усі сучасні вимірювальні пристрої базуються на спеціалізованих мікропроцесорах – мікроконтролерах, або на програмованих логічних контролерах [3]. Аналіз відношень між виміряними параметрами молока в деяких випадках дозволяє оцінити загальний стан тварини або навіть ферми [4, 5].

Можливий варіант фотоелектричного сенсора рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата з дискретним вихідним сигналом. Розглянемо його схематичне креслення, яке наведено на рис. 1.

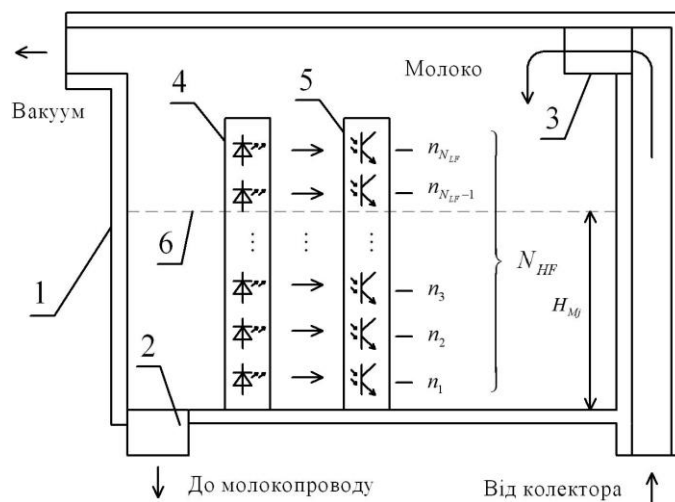


Рисунок 1 – Схематичне креслення молокоприймальної камери доїльного апарата з фотоелектричним ВП рівня молока з дискретним вихідним сигналом: 1 – корпус камери; 2 – зливний електроклапан; 3 – піновідділювач; 4 – інфрачервоні випромінювачі; 5 – фототранзистори, що працюють в ключовому режимі; 6 – рівень молока

Молоко з колектора доїльного апарата, під дією вакууму, всмоктується через піновідділювач в молокоприймальну камеру. У молокоприймальній камері, в герметичних прозорих трубках, у вертикальному напрямку, один за одним

розташовано N_{LF} інфрачервоних світлодіодів та фототранзисторів. При збільшенні рівня молока у камері в процесі доїння, відбувається перекриття молоком фоточутливого шару фототранзисторів, в результаті потік інфрачервоного випромінювання на нього не попадає. Фототранзистори працюють у ключовому режимі, схемотехнічно, транзисторні ключі на основі фототранзисторів реалізовані так, що при попаданні на їх фоточутливий шар певного потоку інфрачервоного випромінювання, на виході транзисторного ключа формується рівень логічного нуля, в протилежному випадку – рівень логічної одиниці. Відповідно, на виході тих транзисторних ключів, фототранзистори яких закриті молоком, присутні рівні логічної одиниці, на виході усіх інших ключів – рівні логічного нуля. Таким чином, вихідні сигнали транзисторних ключів утворюють розряди $n_1 - n_{N_{LF}}$ вихідного коду N_{HF} ВП, який має N_{LF} розрядів і значення якого визначає рівень молока у молокоприймальній камері. Після досягнення певного порогового рівня, накопичене в камері молоко скидається у молокопровід, відповідний пороговий рівень встановлюється в залежності від інтенсивності молоковіддачі.

Розглянемо рис. 2, на якому наведено конструктивне креслення розташування фототранзисторів у молокоприймальній камері доїльного апарата.

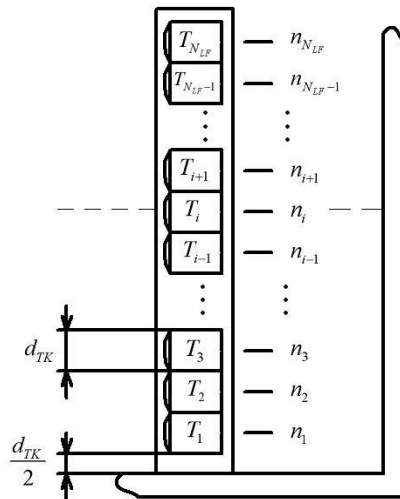


Рисунок 2 – Конструктивне креслення розташування фототранзисторів у молокоприймальній камері

Фототранзистори $T_1, T_2 \dots T_{N_{LF}}$ мають діаметр або висоту фоточутливого шару d_{TK} , відстань від нижньої границі фоточутливого шару першого з низу фототранзистора T_1 до дна молокоприймальної камери дорівнює $d_{TK}/2$. Схемотехнічно, транзисторні ключі на основі фототранзисторів реалізовані так, що зміна вихідного стану ключа з логічного нуля в логічну одиницю відбувається при зменшенні світлового потоку в два рази, тобто, коли відстань від рівня молока до нижньої границі фоточутливого шару будь-якого з фототранзисторів дорівнює $d_{TK}/2$. У цьому випадку, рівень j -ї порції молока у молокоприймальній камері, при використанні фотоелектричного сенсора рівня молока з дискретним вихідним сигналом, визначається виразом

$$H_{Mj} = d_{TK} \sum_{i=1}^{N_{LF}} n_i . \quad (1)$$

Фотоелектричний сенсор з дискретним вихідним сигналом також можна розглядати як АЦП рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата. Величина номінального кванта перетворення, який є мінімальним приростом рівня, при якому змінюється вихідний код сенсора, визначається виразом

$$q_{LF} = d_{TK} . \quad (2)$$

Максимальне значення похибки квантування АЦП визначається як модуль половини номінального кванта перетворення. Таким чином, максимальне значення похибки квантування фотоелектричного сенсора рівня молока у молокоприймальній камері доїльного апарата з дискретним вихідним сигналом визначається виразом

$$\Delta_{LF\ K} = \frac{q_{LF}}{2} = \frac{d_{TK}}{2} . \quad (3)$$

За допомогою фотоелектричного сенсора рівня молока з дискретним вихідним сигналом, визначаються разовий удій тварини, середня інтенсивність молоковіддачі, інтенсивність молоковіддачі на протязі перших тридцяти секунд після початку доїння, інтенсивність молоковіддачі на протязі часового інтервалу від тридцяти до шістдесяти секунд після початку доїння, інтенсивність молоковіддачі на протязі часового інтервалу від шістдесяти до дев'яноста секунд після початку доїння, миттєва інтенсивність молоковіддачі, час припуску молока.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучерук, В. Ю. Датчик інтенсивності молоковіддачі переносного доїльного апарату для стійлового молокопроводу / В. Ю. Кучерук, Є. А. Паламарчук, П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2013. - № 3. - с. 44 - 48.
2. Поджаренко, В. О. До питання вибору форми модулятора тахометричного перетворювача / В. О. Поджаренко, В. М. Міхалевич, П. І. Кулаков // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. - № 1. - с. 12-18.
3. Поджаренко, В. О. Програмування логічних контролерів Schneider Electric : навч. пос. / В. О. Поджаренко, В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 132 с.
4. Кучерук, В. Ю. Підхід до критеріального оцінювання ступеню відхилення від норми стану об'єкта / В. Ю. Кучерук, П. І. Кулаков, О. Б. Іванець, А. П. Кулакова // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2020. - № 2. - с. 10 - 15. - DOI: 10.31891/2219-9365-2020-66-2-2
5. Кучерук, В. Ю., Паламарчук, Є. А., & Кулаков, П. І. (2014). The statistical models of machinery milking duration by group milking machines. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(4(70)), 13–17. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2014.26287>

СТЕРЕОТИПІЗАЦІЯ ОБРАЗУ СПІВРОЗМОВНИКА У ДІЛОВІЙ КОМУНІКАЦІЇ

Ділове спілкування є важливою складовою професійної взаємодії, адже саме через мовлення формується перше враження про співрозмовника, створюється комунікативний імідж та вибудовуються професійні відносини. Однак процес сприйняття людини в офіційній комунікації нерідко супроводжується стереотипами – усталеними уявленнями про особисті, соціальні чи професійні якості співрозмовника.

З мовознавчого погляду такі стереотипи можуть проявлятися на різних рівнях мовлення: виборі лексичних засобів, стилі спілкування, акцентуванні уваги на певних характеристиках мовця. Наприклад, гендерні стереотипи можуть визначати очікувані комунікативні ролі чоловіків і жінок у діловій сфері, а акцент чи мовленнєві помилки – впливати на сприйняття професійної компетентності.

Актуальність теми зумовлена тим, що стереотипи, будучи невід’ємною частиною когнітивної діяльності людини, можуть як сприяти ефективному спілкуванню, так і створювати бар’єри у професійній взаємодії. Дослідження цих процесів у межах мовознавчої науки дозволяє виявити механізми впливу мовних стереотипів на ділову комунікацію та розглянути можливі стратегії їх подолання.

Ми ставимо за мету проаналізувати, яким чином стереотипи, що виникають у процесі ділового спілкування, впливають на сприйняття особистості, формуючи уявлення про її професійну компетентність, соціальний статус та гендерні ролі.

Стереотипи у діловому спілкуванні формуються на основі усталених уявлень про певні соціальні чи професійні групи та виявляються насамперед у мовних особливостях комунікації. Вони можуть мати як позитивний, так і негативний вплив на взаємодію між співрозмовниками, визначаючи очікування щодо їхньої поведінки, статусу та рівня компетентності.

Варто зазначити, що одним із ключових аспектів мовних стереотипів є використання клішованих висловів, стандартних мовленнєвих моделей та оцінних суджень. Наприклад, у формальному спілкуванні часто зустрічаються узагальнені характеристики, які можуть спотворювати реальне уявлення про співрозмовника. Це може стосуватися як віку («молодий фахівець» сприймається як недосвідчений, навіть якщо має необхідну кваліфікацію), так і гендеру (очікування щодо стилю мовлення жінок і чоловіків).

Також важливу роль відіграє вибір лексики та стиль мовлення. Використання професійного жаргону або спеціалізованих термінів може формувати у співрозмовника враження компетентності або, навпаки, сприяти виключенню з комунікативного процесу тих, хто не володіє відповідним дискурсом. Водночас надмірна формальність чи зловживання канцеляризмами може сприйматися як ознака бюрократичного підходу та віддаленості від реальних проблем. Небезпідставно мовознавиця **С. Бибик** з цього приводу зазначає, що «ефективна професійна комунікація передбачає баланс між точністю висловлювання та його доступністю, а також уникнення надмірної ускладненості мовлення, що може створювати враження відірваності від реальних потреб адресата» [1].

Стереотипізація в діловому спілкуванні часто відображає культурні особливості суспільства. Так, у західних країнах цінується лаконічність і чіткість висловлювань, тоді як у багатьох східних культурах важливу роль відіграє ввічливість та уникнення прямолінійних формулювань. Незнання цих особливостей може призводити до комунікативних бар'єрів і навіть до формування хибних уявлень про професійні чи особисті якості співрозмовника.

Окрім того, соціальні стереотипи можуть визначати очікування щодо ролей у професійній сфері. Наприклад, у деяких галузях жінки можуть сприйматися як менш авторитетні спеціалісти, що може впливати на характер звернень до них у діловому середовищі. Використання зменшувально-пестливих форм чи недоречних звертань («дівчино», «молода людино») є яскравим прикладом мовного вияву таких стереотипів. М. Зубков зауважує, що соціальні стереотипи, зокрема гендерні, значною мірою визначають стратегії мовного впливу у діловій комунікації: «Застосування зменшувальних форм або невідповідних звертань не лише вказує на соціальні упередження, а й сприяє підсвідомому зниженню статусу співрозмовника, формуючи нерівноправні відносини в професійному середовищі» [2].

Вважаємо, що зменшення впливу стереотипів у діловому спілкуванні можливе завдяки усвідомленню їхнього існування та свідомому коригуванню мовної поведінки. До ефективних стратегій можна зарахувати:

- використання нейтральної та інклюзивної лексики, яка не передбачає упереджених оцінок;
- формування культури активного слухання, що допомагає уникати поспішних висновків на основі стереотипних уявлень;
- адаптація стилю комунікації відповідно до контексту та професійної етики;
- підвищення рівня міжкультурної компетентності, особливо у міжнародному діловому спілкуванні.

Стереотипи у діловому спілкуванні є невід'ємною частиною комунікативного процесу, оскільки людина природно схильна до узагальнень і категоризації. Однак такі стереотипи можуть мати як позитивний, так і негативний вплив: сприяти швидкому встановленню контакту або ж, навпаки, ускладнювати взаємодію через хибні очікування та упередження.

Мовний аспект стереотипного сприйняття проявляється у використанні клішованих виразів, оцінної лексики, різниці у стилях комунікації залежно від гендеру, віку чи професійного статусу. Вплив соціальних та культурних особливостей також визначає мовну поведінку у діловому середовищі, що може сприяти або перешкоджати ефективній комунікації.

Виходячи з цього, науковиця у галузі комунікації Н. Куліш виокремлює кілька ключових стратегій для зменшення негативного впливу стереотипів на ділову комунікацію, з якими ми повністю погоджуємось:

- свідомо уникати оціночних суджень та узагальнень у мовленні;
- використовувати професійно нейтральну лексику, що не несе прихованих упереджень;
- розвивати навички активного слухання та емпатії для кращого розуміння співрозмовника;
- підвищувати рівень міжкультурної компетентності для врахування специфіки різних комунікативних традицій;
- формувати усвідомлений підхід до власного мовлення, що дозволяє будувати комунікацію на основі реальних фактів, а не стереотипних уявлень.

Отже, аналіз механізмів, через які мовні стереотипи впливають на комунікацію, дозволяє зробити висновок про важливість подолання стереотипного мислення у діловому спілкуванні, що є необхідною умовою для забезпечення високого рівня ефективності комунікаційних процесів та сприяє більш ефективній, етичній та продуктивній взаємодії, що є ключовим фактором успішної професійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бибик, С. П. Мовна культура фахівця: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури. 2020. 320 с.
2. Зубков, М. Г. Стереотипи у мовній комунікації: когнітивний та соціолінгвістичний аспекти. Київ: Наукова думка. 2019. 447 с.
3. Куліш, Н. В. Ділова комунікація: мовні та психологічні аспекти. Львів: ЛНУ ім. І. Франка. 2021. 280 с.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

У сучасних умовах цифровізації та автоматизації виробничих і управлінських процесів відбувається стрімке накопичення великих обсягів даних (Big Data), що потребують ефективної обробки, аналізу та інтерпретації. Проте сировинні дані, зібрані з різних джерел (сенсори, лог-файли, інформаційні системи, анкетування, SCADA тощо), часто мають хаотичну або напівструктуровану форму. У зв'язку з цим постає завдання **структуризації** - процесу перетворення неорганізованих масивів інформації у впорядковану, логічно організовану систему даних, придатну для подальшої аналітики.

Мета структуризації:

- підвищення точності та достовірності подальших розрахунків;
- зниження шуму в даних (випадкових або нерелевантних значень);
- забезпечення сумісності з алгоритмами машинного навчання, статистичними методами та інструментами ВІ-аналітики;
- формування єдиного інформаційного середовища для прийняття рішень.

Основні етапи структуризації:

1. **Збирання даних** - отримання даних з різних джерел (лог-файли, таблиці, API, пристрої контролю).
2. **Попередня обробка** - видалення порожніх або аномальних значень, фільтрація дублікатів.
3. **Категоризація** - групування даних за ознаками (наприклад, за видом події, часовими інтервалами, місцем виникнення тощо).
4. **Нормалізація** - приведення даних до єдиного формату (дата/час, числові шкали, одиниці вимірювання).
5. **Інтеграція** - об'єднання кількох джерел даних у спільну структуру (наприклад, реляційні таблиці або схеми «факт-подія»).
6. **Формалізація** - визначення логічних зв'язків між атрибутами та структурними одиницями даних.

У контексті оцінювання виробничих ризиків структуризація дозволяє виявити закономірності, залежності між подіями, типами порушень та наслідками інцидентів. Це створює основу для побудови моделей прогнозування небезпечних ситуацій, оптимізації заходів із запобігання та ухвалення обґрунтованих управлінських рішень.

Структуризація великих даних є ключовим етапом підготовки інформації до аналізу, що забезпечує цілісність, узгодженість і придатність даних до подальшої обробки.

Основні **методи структуризації** включають: **фільтрацію** (видалення шумів, дублікатів, пропущених значень); **класифікацію** (групування об'єктів за певними ознаками); **нормалізацію** (приведення до єдиної шкали чи формату); **Інтеграцію** (об'єднання даних з кількох джерел); **семантичне тегування** (додавання значеннєвих міток до даних).

Для реалізації цих методів використовуються як програмні засоби, так і **інструменти без програмування (no-code)**, зокрема:

- **Gigasheet** - хмарна платформа для табличної обробки великих масивів даних із можливістю фільтрації, агрегації, сортування та побудови зведених таблиць;
- **OpenRefine** - інструмент для очищення й трансформації неструктурованих даних;
- **Power Query (Excel/Power BI)** - для підключення, трансформації та моделювання даних;
- **Python** або **R** - у випадку складних або нестандартних задач.

Вибір конкретного методу й засобу структуризації залежить від типу даних (структуровані, напівструктуровані, неструктуровані), обсягу даних, мети дослідження, вимог до точності та автоматизації.

Розглянемо структуризацію великих даних на прикладі онлайн-платформи Gigasheet [1], яка автоматично виконує структуризацію даних під час імпорту - перетворюючи "сирий" файл (наприклад, CSV, JSON, лог-файл) у зручну табличну форму, придатну для фільтрації, аналізу та візуалізації. Основні етапи цього процесу:

1. Автоматичне визначення структури. Gigasheet розпізнає роздільники, кодування, заголовки колонок. Визначає типи даних у стовпцях: текст, числа, дати, IP-адреси, хеші, URL. У випадку JSON-файлів - «розгортає» вкладені структури у плоску таблицю.

2. Очищення та нормалізація. Платформа виділяє **некоректні, пусті або повторювані значення** — можна одразу їх відфільтрувати або замінити. Підтримується **автоматичне вирівнювання форматів**: наприклад, дати в різних форматах приводяться до одного стандарту (ISO). Для числових даних - можливе приведення до загального масштабу (наприклад, округлення, переведення з одиниць вимірювання).

3. Групування та агрегація. Gigasheet дозволяє **групувати дані за будь-яким стовпцем** (наприклад, категорією події, кодом помилки, підрозділом підприємства). Можна миттєво побудувати **зведену таблицю**: підрахувати кількість подій, середнє значення, суму, мінімум/максимум для кожної групи.

4. Додавання нових структурованих елементів. Можна створювати нові колонки за формулами (наприклад, обчислити «рівень ризику» як добуток імовірності на серйозність). Використовуються умови, логіка IF, арифметичні й текстові функції - як у Excel. Доступне **об'єднання таблиць** (join) за спільним полем.

5. Візуальне структурування. Дані можна сортувати, фільтрувати, приховувати непотрібні поля. Для зручності аналізу додаються кольорові маркери, фільтри по типу значень. Готові таблиці можна експортувати або надавати до них доступ за посиланням.

Отже, Gigasheet сам по собі - це не просто візуалізація, а ще й «невидимий ETL-процес» (Extract, Transform, Load), який виконує ключові етапи структуризації у зручному форматі для нефахівців із програмування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://www.gigasheet.com/>

АНАЛІЗ ВЕЛИКИХ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ GIGASHEET

У сучасних умовах стрімкого зростання обсягів цифрових даних виникає потреба в інструментах, здатних ефективно обробляти великі масиви інформації без залучення складних програмних рішень. Особливо це стосується фахівців, які працюють з логами, витягами з баз даних, даними з кібербезпеки, або аналітикою в межах бізнес-процесів. Традиційні офісні рішення на кшталт Microsoft Excel або Google Sheets мають значні обмеження щодо розміру файлів і швидкості обробки.

У цьому контексті **Gigasheet** [1] виступає як інноваційна альтернатива, що поєднує зручність табличного інтерфейсу з можливістю обробки мільйонів рядків даних у хмарному середовищі. Актуальність платформи обумовлена такими чинниками:

- зростаючою потребою в швидкому попередньому аналізі великих датасетів без програмування;
- широким застосуванням у сферах кібербезпеки, OSINT, бізнес-аналітики та обробки даних IoT;
- підвищеними вимогами до мобільності, інтеграції та швидкодії в умовах динамічного робочого середовища;
- можливістю роботи з різноманітними форматами структурованих даних, включаючи специфічні лог-файли.

Таким чином, Gigasheet є своєчасним рішенням для користувачів, які прагнуть поєднати масштабованість великих даних із простотою табличної взаємодії, що робить його актуальним інструментом у контексті цифрової трансформації та аналітичних процесів.

Gigasheet надає досить широкі можливості оброблення даних, особливо з огляду на великі обсяги інформації, з якими він працює. Ось основні функціональні можливості цієї платформи:

1. Завантаження та інтеграція даних: підтримка великих файлів: CSV, XLSX, TSV, JSON, лог-файли; імпорт із хмарних сховищ (Google Drive, Dropbox тощо); пряме завантаження з API або інтеграція з популярними сервісами (наприклад, VirusTotal, Shodan, Censys); позпакування ZIP-архівів з кількома файлами даних.

2. Фільтрація та сортування: гнучкі умови фільтрації (по тексту, числах, діапазонах, датах); підтримка умов типу "дорівнює", "містить", "більше/менше", "regex": миттєве сортування за будь-якою колонкою.

3. Пошук і очищення даних: автоматичне виявлення унікальних, повторюваних або порожніх значень; видалення/фільтрація дублікатів; створення нових колонок за допомогою виразів або обчислень; масове перейменування, форматування, зміна типів даних.

4. Аналіз і агрегування: зведені таблиці (Pivot tables) - для групування, підсумовування, середніх значень, кількості тощо; статистичні функції: сума, середнє, мін/макс, підрахунок частоти; групування даних за певними полями для швидкого аналізу.

5. Візуалізація та вивід: побудова простих діаграм і графіків; експорт даних у CSV, Excel, або подальша передача в інші сервіси; створення фільтрованих представлень, які можна ділити через посилання.

6. Безпека та конфіденційність: усі дані обробляються у хмарі з дотриманням сучасних стандартів безпеки; можна налаштувати приватність або ділитися тільки окремими частинами таблиці.

Можна навести **приклади застосування Gigasheet** у різних галузях, щоб краще уявити, як саме ця платформа допомагає обробляти великі масиви даних без програмування:

1. Кібербезпека

Задача: Аналіз журналів безпеки (логів) з SIEM або IDS/IPS-систем.

Приклад: Завантаження Zeek-логів (~5 млн рядків) у Gigasheet для фільтрації IP-адрес із підозрілою активністю.

Результат: Виявлено аномальні з'єднання, які відбувалися поза робочим часом - збережено у звіт одним кліком.

2. Промислова безпека/охорона праці

Задача: Аналіз інцидентів на виробництві за кілька років.

Приклад: Імпорт великої таблиці з описами нещасних випадків (дата, місце, причина, категорія).

Результат: Створено зведену таблицю, яка показала, що більшість інцидентів пов'язані з порушенням інструкцій у нічну зміну. Дані використані для коригування графіку навчань.

3. Бізнес-аналітика

Задача: Обробка витягу з CRM на 2 мільйони записів клієнтів.

Приклад: Фільтрація клієнтів за регіоном, історією покупок, типом звернень.

Результат: Виділено активні клієнти з високим потенціалом - експортування списку для таргетованої розсилки.

4. OSINT / аналітика відкритих джерел

Задача: Робота з даними з Shodan або Censys для аналізу відкритих портів.

Приклад: Завантажено JSON-звіт з відкритими IP, фільтровано всі з 3389 портом (віддалений доступ RDP).

Результат: Виявлено вразливі вузли - сформовано список для подальшого аудиту.

5. Наукова/академічна робота

Задача: Аналіз великої таблиці опитувань або статистичних вимірювань (500 тис. записів).

Приклад: Фільтрація респондентів за віком, регіоном, результатами тестів, побудова розподілів.

Результат: Отримано попередні висновки без використання R або Python, придатні для вставки в статтю або дисертацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://www.gigasheet.com/>

ЕВОЛЮЦІЯ ВЕБ-ДИЗАЙНУ: ВІД СТАТИЧНИХ СТОРІНОК ДО ІНТЕРАКТИВНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ

Веб-дизайн – це процес проектування та візуалізації функціоналу веб-сайтів та веб-сторінок. Завданням веб-дизайну є створення інтуїтивно зрозумілого та привабливого інтерфейсу для користувача, забезпечення функціональності.

Веб-дизайн протягом невеликого часу свого існування змінювався кардинально – від статичних сторінок до динамічних інтерфейсів. Статичними називають сайти, які не змінюються, оскільки розраховані на нечасті оновлення. Їх ще називають «сайтами-брошурами». Динамічними називають сайти, які мають властивість змінювати вміст у процесі взаємодії з користувачем [1].

Перші веб-сайти були доволі примітивними. «Батьком» основних веб-технологій (HTTP, URI/URL і HTML) вважають Тіма Бернерс-Лі, який у 1990 році створив перший веб-сайт - info.cern.ch. Основною ціллю був виклад інформації у текстовому форматі, а дизайн був мінімалістичним, обмеженим форматкуванням тексту. Згодом почали використовувати теги HTML та найпростіші зображення [2].

Коротка характеристика початкових веб-сайтів:

- текстовий контент,
- мінімалізоване використання графіки,
- навігація через гіперпосилання,
- відсутність інтерактивності.

Оскільки технології розвивалися, згодом покращився візуально й веб-дизайн. Почали створювати та використовувати комп'ютерну графіку, анімації, мультимедіа.

Коротка характеристика змін у веб-сайтах:

- використання графічних елементів,
- розвиток CSS для контролю над інтерфейсом сторінок,
- спроби використання JavaScript для створення динамічних елементів.

Подальший розвиток веб-дизайну передбачав створення візуальних ефектів, що призводило до перенавантаження сторінок. Але бажаним ключовим моментом залишалося створення інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів, які б полегшували користувачам навігацію та пошук інформації.

Основні тенденції:

- акцент на юзабіліті та доступності,
- покращення навігації та архітектури сайту,
- розвиток веб-форм та інших елементів для взаємодії з користувачем.

Оскільки постійне використання смартфонів та планшетів стало звичним явищем, виникла необхідність адаптувати веб-сайти для різних розмірів екранів. Концепція адаптивного дизайну стала ключовою, дозволяючи створювати веб-сайти, які однаково добре відображаються на десктопах, планшетах та смартфонах.

Основні тенденції:

- використання HTML5 та CSS3 для створення більш гнучких та функціональних інтерфейсів,
- спрощення дизайну, мінімалізм,

- покращення швидкості завантаження сторінок [3]

Сьогодні веб-дизайн продовжує розвиватися, стаючи все більш інтерактивним, персоналізованим та доступним.

Сучасні тенденції:

- поглиблена інтерактивність,
- персоналізація контенту та інтерфейсу під потреби користувача,
- акцент на доступності для людей з обмеженими можливостями,
- використання штучного інтелекту та машинного навчання для покращення користувацького досвіду,
- розвиток безкодових та низькокодових платформ для веб-дизайну,
- експерименти з новими технологіями, такими як VR/AR.

Сучасний веб-дизайн повинен бути не просто функціональним, а й привабливим та персоналізованим для кожного користувача.

Отже, еволюція веб-дизайну – це безперервний процес, що відображає технологічний прогрес, зміни у поведінці користувачів та розвиток креативного мислення дизайнерів. Від простих статичних сторінок він пройшов шлях до складних, інтерактивних інтерфейсів, які покращують нам спілкування, навчання, роботу в онлайн-середовищі. Розуміння цієї еволюції є важливим для сучасних веб-дизайнерів, адже воно допомагає не лише усвідомити досягнення минулого, але й передбачити майбутні тенденції та створювати веб-сайти, які будуть ефективними, зручними та актуальними [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пасічник О. Г., Пасічник О. В., Стеценко І. В.. Основи веб-дизайну : навч. посіб. Київ : Видавнича група ВНУ, 2009. 336 с.
2. Онищук В. В. Веб-дизайн. Тема. Основні поняття мережі Інтернет. URL : <http://fizmat.spk.com/2-uncategorised/138-veb-dizajn-tema-1-teoretichni-ponyattya-veb> (дата звернення: 05.04.2025).
3. Трофименко О. Г., Козін О. Б., Задерейко О. В., Плачінда О. Є. Веб-технології та вебдизайн : навч. посіб. Одеса : Фенікс, 2019. 284 с.
4. Вакуленко, О. В. (2017). ПЕРІОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ ВЕБ-ДИЗАЙНУ. *Вісник КНУКіМ. Серія «Мистецтвознавство»*, (36), 139–149. <https://doi.org/10.31866/2410-1176.36.2017.157686> (дата звернення: 06.04.2025).

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ МЕХАНІКИ ТА СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ FACTORIO

Актуальність методів штучного інтелекту при розробці сучасних комп'ютерних ігор визначається тим що а початку 2020 років його застосування дозволяє вирішувати наступні задачі:

1. Покращення поведінки персонажів.

ШІ дозволяє: НПС (нейгровим персонажам) діяти реалістично: ховатись, виявляти гравця, ухилятись; застосовувати планування дій (GOAP) — динамічне прийняття рішень. Створювати адаптивний ІІ: вороги змінюють тактику залежно від дій гравця.

Наприклад: в іграх Ubisoft або Rockstar, вороги демонструють координацію, дії в укриттях, поклик підмоги тощо.

2. Процедурна генерація контенту.

ШІ допомагає створювати: Карти, місії, лабіринти, персонажів на основі заданих правил або за допомогою нейромереж. Генерацію світу, як у No Man's Sky або Minecraft. Це зменшує обсяг ручної роботи та збагачує варіативність геймплею.

3. Анімація та поведінкове моделювання.

Методи машинного навчання дозволяють: Реалістичні рухи тіла (моделі руху на основі відео). Моделювання емоцій та жестів у персонажів.

Наприклад: Ігри, що використовують motion capture + AI, досягають майже кінематографічного рівня.

4. ШІ як ігровий супутник.

Сучасні великі мовні моделі (LLM) використовуються як:

Інтерактивні персонажі: вони ведуть діалоги, адаптуються до вибору гравця.

Ігрові помічники: радять стратегії, допомагають у вирішенні квестів.

Наприклад: у AI Dungeon або FactorIA, гравець взаємодіє з AI через природну мову.

5. Балансування гри та тестування.

ШІ може: тестувати рівні на прохідність; виявляти вузькі місця в геймплеї; оптимізувати економіку гри (наприклад, баланс ресурсів або рівень складності).

Це пришвидшує розробку і знижує ризики випуску "сирого" продукту.

6. Аналітика поведінки гравця.

Збір даних + ШІ аналіз: як гравці взаємодіють з контентом?

Де вони найчастіше програють?

Що утримує або відштовхує користувачів?

Ці знання допомагають студіям покращувати геймдизайн.

Як бачимо, ШІ не просто допоміжний інструмент - він уже формує нову парадигму у геймдеві. Його актуальність лише зростає, особливо з розвитком нейромереж, генеративного ІІ та реального часу адаптації.

Factorio — це стратегічна гра, що базується на побудові автоматизованих виробничих ліній для створення ресурсів, обробки матеріалів та досягнення складних технологічних цілей. Однією з основних механік гри є економічне управління ресурсами, що включає добування, переробку, зберігання та транспорт з

використанням різних видів машин та заводів. Гравець повинен оптимізувати використання обмежених ресурсів, щоб досягти ефективності в максимальному виробництві та забезпеченні сталого розвитку.

1. Основи економіки комп'ютерної гри Factorio.

Економічна модель гри побудована на використанні обмежених природних ресурсів для створення різних продуктів через різноманітні промислові процеси. У цій моделі можна виділити кілька ключових механік:

- ресурси та їх видобуток: основні ресурси гри - це руда (залізна, мідна, камінь, вугілля), вода, нафта, а також проміжні продукти, такі як сировина і деталі.
- переробка: природні ресурси переробляються у проміжні продукти, які потім використовуються для створення кінцевих товарів (наприклад, залізо - в сталеві плити, з яких виробляються машини, транспортери, електронні компоненти).
- технологічний розвиток: прогрес у грі веде до відкриття нових технологій, що дозволяє збудувати більш потужні і ефективні заводи та машинні лінії, знижуючи витрати часу і ресурсів на виробництво.

2. Основні моделі штучного інтелекту комп'ютерної гри Factorio.

У грі Factorio розроблено кілька модифікацій та підходів, які інтегрують інтелектуальні елементи та використовують математичні моделі для оптимізації процесів. Розгляньмо деякі з них:

2.1. Мод "Rampant" та потенційні поля.

Мод Rampant покращує тактику ворогів, використовуючи концепцію потенційних полів (також відомих як феромони). Цей підхід дозволяє ворогам аналізувати ситуацію та приймати рішення, такі як:

- розвідка оборони: визначення слабких місць у захисті гравця.
- відступ та підкріплення: адаптація до втрат та виклик підмоги.
- контратаки та рейди: організація несподіваних нападів на базу гравця.
- потенційні поля є математичним інструментом, що моделює вплив різних факторів на поведінку агентів у просторі. У контексті гри це дозволяє створювати більш реалістичну та адаптивну поведінку ворогів.

2.2. Математичне моделювання логістики.

Дослідники застосували цілочисельне програмування для моделювання та оптимізації логістичних процесів у Factorio. Зокрема, вони сформулювали задачу оптимізації транспортних стрічок як математичну модель, що дозволяє:

- визначити оптимальне розташування стрічок для мінімізації затримок.
- збалансувати потоки ресурсів між різними частинами фабрики.

Такі моделі допомагають знаходити ефективні рішення для складних логістичних задач, що виникають у грі.

2.3. Мережі Петрі для аналізу виробничих процесів

Мережі Петрі використовуються для моделювання та аналізу паралельних процесів. У контексті Factorio вони допомагають:

- візуалізувати та аналізувати виробничі ланцюги.
- виявляти "вузькі місця" у виробництві та оптимізувати їх.
- симулювати поведінку системи при зміні вхідних параметрів.

Це дозволяє гравцям та дослідникам краще розуміти динаміку фабрики та знаходити шляхи для покращення її ефективності.

2.4. FactorIA: Інтеграція великих мовних моделей.

Проект FactorIA поєднує геймплей Factorio з можливостями великих мовних моделей (LLM) для надання інтелектуальної підтримки гравцям. Це включає:

- аналіз інвентарю гравця та надання рекомендацій щодо крафтингу;
- оптимізацію виробничих процесів на основі запитів природною мовою;
- інтерактивну підтримку через обробку природної мови.

Такий підхід демонструє можливості інтеграції сучасних AI-технологій у геймплей для покращення користувацького досвіду.

2.5. Оптимізація та стратегії

У Factorio оптимізація виробничих ліній - це критичний елемент досягнення ефективності. Оптимальні стратегії включають:

- Балансування ресурсів: Це включає рівномірний розподіл ресурсів між різними виробничими лініями. Потрібно забезпечити достатній потік сировини для кожної лінії, не переповнюючи чи недопостачаючи ресурси.

- Масштабування виробництва: Модульне розширення заводів дозволяє збільшити потужності та зменшити час на виробництво. Однак важливо враховувати обмеження за простором і енергетичними ресурсами.

- Автоматизація та логістика: Використання роботів і різних транспортних систем дозволяє значно збільшити швидкість транспортування ресурсів і зменшити потребу в ручному управлінні.

- Інвестування в технології: Поступове відкриття нових технологій, таких як електроніка, лазери та інші інновації, дозволяє зменшити витрати на виробництво, знижуючи необхідність у великих кількостях сировини.

Висновки. Застосування наступних методів штучного інтелекту і математичного моделювання: концепція потенційних полів (феромонів); цілочисельне програмування для моделювання та оптимізації логістичних процесів; мережі Петрі для аналізу виробничих процесів; великі мовні моделі (LLM) демонструють можливості інтеграції сучасних AI-технологій у геймплей для покращення користувацького досвіду. Перспективи застосування нейронних мереж для аналізу патернів: у сторонніх проєктах на основі Factorio можна навчити нейромережі: аналізувати продуктивність фабрики; передбачати вузькі місця; надавати підказки щодо редизайну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нескородева Т. В., Федоров Є.Є., Лішук Р.І., Кулаков П.І., Кучерук В.Ю., Концеба С.М. Методи штучного інтелекту. Статистичне і машинне навчання з вчителем (класифікація, апроксимація та прогнозування). Умань: УНУС, 2024.

2. Нескородева Т.В., Федоров Є.Є., Нескородева А.Р. Експертні та рекомендаційні системи: навч. посіб. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2022.

3. Офіційний сайт розробників гри <https://www.factorio.com/>

ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ І АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ НАБОРУ ДАНИХ ПРО АВТОМОБІЛІ

У сучасному цифровому світі аналіз великих обсягів інформації є основою прийняття обґрунтованих рішень як у бізнесі, так і в повсякденному житті. Одним із найперспективніших напрямів є технології обробки та аналізу даних, які дозволяють виявляти приховані закономірності, тренди та формувати персоналізовані рекомендації.

Набори даних про автомобілі (технічні характеристики, споживчі вподобання, ринкові ціни тощо) є цінним джерелом інформації, яка використовується:

- у маркетингу для таргетованої реклами,
- у продажах для формування персоналізованих пропозицій,
- в автосалонах для підбору моделей під потреби клієнта,
- в онлайн-платформах (наприклад, OLX Auto, Auto.ria) для покращення UX.

У наборі даних Auto є як кількісні (метричні), так і якісні (категоріальні) змінні. Кількісні (метричні) змінні: mpg (мілі на галон), horsepower (кінські сили), weight (вага), acceleration (прискорення), year (рік виробництва). Якісні (категоріальні) змінні: origin (походження автомобіля, 1 = США, 2 = Європа, 3 = Японія), name (назва автомобіля).

Для кожної змінної (предиктора) ми можемо обчислити розмах значень, який вказує на різницю між максимальним і мінімальним значенням цієї змінної.

Для кількісних змінних можна використати функцію range(): range(Auto\$mpg) # для mpg, range(Auto\$horsepower) # для horsepower.

Ця операція дає діапазон значень для кожного з предикторів.

Ми можемо обчислити середнє значення і стандартне відхилення для кожного кількісного предиктора. Для цього використовуються функції mean() та sd(): mean(Auto\$mpg) # середнє значення для mpg, sd(Auto\$mpg) # стандартне відхилення для mpg.

Це дозволяє отримати розуміння про центральні тенденції та варіативність кожної змінної.

Графічний аналіз даних. Для дослідження залежностей між змінними можна використовувати різні графіки. Одним із найбільш поширених є діаграма розсіювання (scatter plot):

```
plot(Auto$mpg ~ Auto$horsepower, main = "mpg vs Horsepower", xlab = "Horsepower", ylab = "MPG")
```

Цей графік дозволяє візуально виявити, чи існує лінійна чи інша форма залежності між змінними. Також можна побудувати матрицю діаграм розсіювання для кількох змінних: pairs(Auto[, c("mpg", "horsepower", "weight", "year")]).

Це дасть змогу побачити залежності між кількома предикторами одночасно.

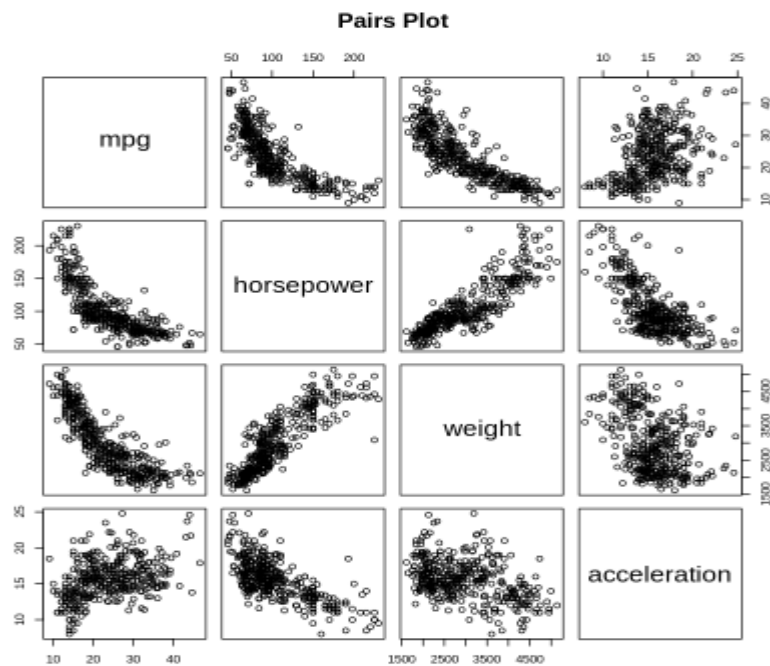


Рис.1. Кореляційні поля статистично значущих факторів для передбачення витрат палива (mpg)

Визначення корисних змінних для передбачення витрат палива (mpg). Аналізуючи графіки та діаграми розсіювання, можна виявити, що деякі змінні, ймовірно, мають більший вплив на витрату палива (mpg). Наприклад: Horsepower: висока кореляція між кінськими силами і витратою палива.

Weight: більша вага автомобіля часто пов'язана з вищим споживанням палива.

Acceleration: автомобілі з кращим прискоренням можуть мати нижче споживання палива.

Year: сучасні автомобілі можуть мати кращу економічність палива.

Ці змінні варто брати до уваги при побудові моделі для прогнозування витрат палива.

Графічний аналіз (діаграми розсіювання, кореляції) виявляє, що змінні horsepower, weight та displacement мають помітний зв'язок із mpg (витратою палива).

Можна припустити, що horsepower та weight - найкращі предиктори для передбачення mpg, оскільки мають сильну (негативну) кореляцію.

Аналізуючи графіки та діаграми розсіювання, можна виявити, що деякі змінні, ймовірно, мають більший вплив на витрату палива (mpg). Наприклад:

- Horsepower: висока кореляція між кінськими силами і витратою палива.
- Weight: більша вага автомобіля часто пов'язана з вищим споживанням палива.
- Acceleration: автомобілі з кращим прискоренням можуть мати нижче споживання палива.

- Year: сучасні автомобілі можуть мати кращу економічність палива.

Ці змінні варто брати до уваги при побудові моделі для прогнозування витрат палива.

```

Call:
lm(formula = mpg ~ horsepower + weight + acceleration + year +
    origin, data = Auto)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-9.7732 -2.1144 -0.0784  1.7175 13.2019

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.784e+01  4.592e+00  -3.886  0.00012 ***
horsepower   -5.836e-03  1.320e-02  -0.442  0.65864
weight       -5.705e-03  5.036e-04 -11.329 < 2e-16 ***
acceleration  4.899e-02  9.771e-02   0.501  0.61638
year         7.405e-01  5.103e-02  14.511 < 2e-16 ***
origin       1.180e+00  2.622e-01   4.500  9.02e-06 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 3.35 on 386 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8182,    Adjusted R-squared:  0.8158
F-statistic: 347.4 on 5 and 386 DF,  p-value: < 2.2e-16

            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -17.842745302  4.5919467541  -3.885660 1.200793e-04
weight      -0.005705068  0.0005035807  -11.329003 7.006689e-26
year         0.740516872  0.0510317048   14.510918 2.195978e-38
origin       1.179853772  0.2622086081    4.499676 9.019932e-06

```

Рис. 2 Звіт результатів моделі залежності витрат палива (mpg) від набору факторів

Аналіз таких даних дозволяє будувати рекомендаційні системи, що працюють на основі методів машинного навчання: кластеризації, регресії, нейронних мереж. Завдяки цим системам користувач отримує персональні пропозиції автомобілів за технічними параметрами, ціною, пробігом, навіть кольором або брендом. Таким чином, тема є надзвичайно актуальною, оскільки:

- відповідає потребам ринку електронної комерції;
- сприяє підвищенню ефективності продажів;
- дозволяє розробляти інтелектуальні сервіси, орієнтовані на користувача;
- інтегрується з сучасними ІТ-рішеннями (веб-аналітика, big data, AI).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. James G., Whitton A., Hastie T., Tibshirani R. Introduction to statistical learning with examples in R. Springer. 2017, 456 p.
2. Радзіховська А.О., Нескородева Т.В. Візуалізація даних у мові R. Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладні інформаційні технології», м. Вінниця, 19 травня 2023 р., 301-303. Режим доступу: <https://jait.donnu.edu.ua/article/view/14055>
3. Нескородева Т.В., Федоров Є.Є., Січко Т.В., Нескородева А.Р. Експертні та рекомендаційні системи: навч. посібник. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2022, 208 с.
4. Курдупов ОЛ, Нескородева ТВ. Дослідження систем рекомендацій при створенні веб-сайту автосалону. Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладні інформаційні технології», м. Вінниця, 19 травня 2023 р., 271-273. Режим доступу: <https://jait.donnu.edu.ua/article/view/14044>

МІКРОКОНТРОЛЕРИ В ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Підвищення енергетичної ефективності є одним із ключових завдань на шляху до забезпечення сталого розвитку людства та боротьби зі змінами клімату. Оптимізація споживання енергії в будинках, де управління відбувається із використанням мікропроцесорних систем може знизити викиди парникових газів та сприяти досягненню Цілей сталого розвитку, визначених Організацією Об'єднаних Націй [1].

При дослідженні рівня використання мікропроцесорних систем в енергетичною ефективністю виникають питання які потребують роз'яснення:

1) енергетична ефективність та збереження енергії є важливими питаннями для економічного та соціального розвитку України, оскільки країна має менше досягнень у цій галузі, порівняно з більш розвиненими країнами;

2) підвищенні енергетичної ефективності в муніципальному секторі, потребує проте реалізація відповідних проектів і стикається з такими викликами як: бюджетні обмеження, необхідність залучення зовнішнього фінансування та сучасного програмного забезпечення ;

3) вдосконалення управління енергією та реалізації проектів з енергетичної ефективності в приватному секторі призведе до покращення умов життя, зменшення впливу на довкілля, але без державної програми підтримки, в складних умовах сьогодення, громадяни не погодяться витратити власні кошти [2].

Мікроконтролери є **фундаментальною основою** для створення ефективних мікропроцесорних систем управління енергоефективністю в житлових будівлях, будучи «мозком» багатьох систем автоматизації та управління. Їх здатність обробляти дані в реальному часі, приймати рішення на основі заданих алгоритмів та контролювати роботу різноманітних пристроїв робить їх незамінними для оптимізації споживання енергії.

Ось основні напрямки використання мікроконтролерів для підвищення енергоефективності житлових будівель:

1. «Розумне» управління освітленням:

- датчики присутності та руху – мікроконтролери обробляють сигнали від датчиків присутності та руху, автоматично вмикаючи світло лише тоді, коли в приміщенні є люди, та вимикаючи його після їх відходу. Це значно зменшує непотрібне споживання електроенергії;

- датчики освітленості – мікроконтролери можуть використовувати дані від датчиків зовнішньої освітленості для регулювання яскравості штучного світла. Наприклад, у сонячний день яскравість може бути автоматично зменшена;

- розклад та сценарії освітлення – мікроконтролери дозволяють програмувати розклади ввімкнення/вимкнення освітлення в різних зонах будинку, а також створювати сценарії освітлення для різних подій (наприклад, «вечірній перегляд кіно»);

- LED-диммування – мікроконтролери забезпечують плавне регулювання

яскравості світлодіодних світильників, що дозволяє не лише створювати комфортну атмосферу, але й економити електроенергію при зниженій яскравості.

2. «Розумне» управління опаленням, вентиляцією та кондиціонуванням (ОВК):

- «розумні» термостати – мікроконтролери в складі "розумних" термостатів збирають дані про температуру в різних зонах будинку, зовнішню температуру, вологість та можуть враховувати прогнози погоди. На основі цих даних вони автоматично регулюють роботу систем опалення та кондиціонування для підтримання оптимального комфорту з мінімальними витратами енергії;

- зонування опалення та охолодження – мікроконтролери дозволяють контролювати температуру в окремих кімнатах або зонах будинку незалежно, що дозволяє опалювати або охолоджувати лише ті приміщення, які використовуються;

- розклади та режими роботи – можливість програмування розкладів роботи систем ОВК (наприклад, зниження температури вночі або під час відсутності мешканців) та вибору різних режимів (економний, комфортний);

- інтеграція з датчиками відкриття вікон/дверей – мікроконтролери можуть отримувати сигнали від датчиків відкриття вікон або дверей та автоматично вимикати опалення або кондиціонування, щоб запобігти втратам тепла або холоду;

- управління вентиляційними системами – мікроконтролери можуть контролювати інтенсивність роботи вентиляційних установок залежно від рівня вологості, концентрації CO² або присутності людей, забезпечуючи оптимальну якість повітря з мінімальними енерговитратами.

3. Управління енергоспоживанням побутових приладів:

- розетки з таймерами та моніторингом – мікроконтролери в складі «розумних» розеток дозволяють програмувати час ввімкнення/вимкнення приладів, а також відстежувати їх енергоспоживання. Це допомагає виявляти неефективно працюючі прилади та оптимізувати їх використання;

- інтеграція з «розумними» побутовими приладами – мікроконтролери можуть взаємодіяти з іншими «розумними» приладами (пральними машинами, посудомийками, зарядними станціями для електромобілів) для оптимізації їх роботи з точки зору енергоефективності (наприклад, запуск прання в нічний час за нижчими тарифами).

4. Моніторинг та оптимізація споживання відновлюваної енергії (за наявності):

- контроль сонячних панелей та інверторів – мікроконтролери можуть відстежувати продуктивність сонячних панелей, керувати роботою інверторів для максимального виробництва електроенергії;

- управління системами зберігання енергії (акумуляторами) – мікроконтролери контролюють зарядку та розрядку акумуляторів, оптимізуючи використання накопиченої енергії для зменшення залежності від зовнішньої мережі та максимізації власного споживання.

Переваги використання мікроконтролерів для підвищення енергоефективності:

- автоматизація процесів – зменшення людського фактору та забезпечення стабільної оптимізації енергоспоживання;

- точне управління – можливість тонкого налаштування роботи систем відповідно до потреб та умов;

- збір та аналіз даних – надання інформації про енергоспоживання для подальшої оптимізації та виявлення неефективних зон;

- зручне управління – можливість контролювати всі системи через єдиний інтерфейс (смартфон, планшет);

- зниження витрат на енергію – за рахунок оптимізації роботи систем та зменшення непотрібного споживання;

- підвищення комфорту – створення оптимальних умов проживання з урахуванням індивідуальних потреб;

- зменшення негативного екологічного впливу – зниження споживання викопних видів палива та викидів парникових газів.

Таким чином, мікроконтролери є потужним інструментом для значного підвищення енергоефективності житлових будівель. Їх інтеграція в різноманітні системи автоматизації та управління дозволяє створювати "розумні" будинки, які не лише забезпечують комфорт та безпеку, але й є економічно вигідними та екологічно відповідальними. Подальший розвиток мікроконтролерних технологій та їх інтеграція з системами штучного інтелекту відкривають ще більші можливості для оптимізації енергоспоживання в житловому секторі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цілі сталого розвитку. Цілі сталого розвитку. Організація Об'єднаних Націй в Україні. URL: <https://ukraine.un.org/uk/sdgs> (дата звернення: 11.04.2024).

2. Мелконова І. В., Романченко Ю. А. Підвищення енергоефективності житлових будівель. Вісник С х і д н о українського Національного університету імені Володимира Даля. 2021. № 5 (269). С. 17–19. URL: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2021-269-5-17-19> (дата звернення: 11.04.2025).

«РОЗУМНИЙ» БУДИНОК ЯК БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ

Світові тенденції яскраво демонструють зростаючу інтеграцію відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в екосистемі «Розумний будинок». Це ключовий напрямок у боротьбі зі зміною клімату та зменшенні залежності від традиційних викопних видів палива.

Активний розвиток енергозберігаючих технологій є невід'ємною частиною цієї тенденції. «Розумні» термостати, LED-освітлення та автоматизовані системи управління енергоспоживанням не просто знижують витрати, але й підвищують рівень комфорту та зручності для мешканців.

Особливу роль у цьому процесі відіграють методи машинного навчання (ML) та системи штучного інтелекту (AI). Вони здатні аналізувати великі обсяги даних про енергоспоживання, поведінку мешканців та зовнішні фактори (наприклад, погоду) для оптимізації роботи систем опалення, вентиляції, кондиціонування (ОВК), освітлення та інших пристроїв. Це дозволяє досягти значної економії енергії без шкоди для комфорту.

Деякі конкретні аспекти цих світових тенденцій:

1) зростання встановленої потужності домашніх сонячних панелей – все більше домогосподарств встановлюють власні фотоелектричні системи для генерації електроенергії;

2) розвиток систем зберігання енергії (акумуляторів) – акумулятори дозволяють зберігати надлишкову енергію, вироблену ВДЕ, для подальшого використання в періоди низької генерації або пікового споживання. Інтеграція акумуляторів з "розумними" будинками підвищує їхню енергетичну незалежність;

3) інтелектуальні мережі (Smart Grids) та їх взаємодія з «розумними» будинками – двосторонній зв'язок між будинком та енергомережею дозволяє оптимізувати споживання енергії в залежності від тарифів та доступності відновлюваних джерел у мережі;

4) розумні прилади з функціями енергоменеджменту – побутова техніка нового покоління оснащується функціями, що дозволяють їй автоматично регулювати своє енергоспоживання або реагувати на сигнали від центральної системи управління будинку;

5) платформи для управління енергією в «розумному» будинку – розробляються інтегровані програмні рішення, які об'єднують всі енергетичні компоненти будинку та надають користувачам інструменти для моніторингу та контролю споживання;

6) акцент на енергоефективності будівель – нові будівельні стандарти та технології спрямовані на зменшення потреби в енергії для опалення та охолодження, що полегшує інтеграцію ВДЕ та знижує загальне енергоспоживання «розумного» будинку.

Ці тенденції є взаємопов'язаними та продовжують стрімко розвиватися, відкриваючи нові можливості для створення більш стійких, енергоефективних та комфортних житлових просторів. Такі тенденції викликають зацікавленість зі сторони бізнесових структур. Саме бізнес-процеси «розумного» будинку є ключовим

елементом його функціонування, забезпечуючи злагоджену роботу всіх інтегрованих систем. Розширений перелік основних бізнес-процесів «розумного» будинку з детальним описом:

1. Моніторинг та управління енергоспоживанням:

- збір даних про енергоспоживання – автоматизований збір даних з лічильників електроенергії, газу, води, а також від окремих пристроїв (освітлення, побутова техніка, ОВК);
- аналіз енергоспоживання – обробка зібраних даних для виявлення закономірностей, пікових навантажень та неефективного використання енергії;
- автоматична оптимізація енергоспоживання – налаштування роботи пристроїв (наприклад, зниження інтенсивності опалення вночі, вимкнення світла в порожніх кімнатах) на основі заданих правил, розкладів або даних машинного навчання;
- управління генерацією відновлюваної енергії – моніторинг продуктивності сонячних панелей, вітрогенераторів тощо, оптимізація використання згенерованої енергії (наприклад, зарядка акумуляторів у періоди пікової генерації);
- управління системами зберігання енергії – контроль зарядки та розрядки акумуляторів для максимізації власного споживання енергії та мінімізації витрат на електроенергію з мережі;
- візуалізація даних про енергоспоживання – надання користувачеві зрозумілих звітів та графіків для відстеження енергоспоживання та оцінки ефективності вжитих заходів.

2. Забезпечення безпеки:

- контроль доступу – управління замками, домофонами, системами розпізнавання обличчя або відбитків пальців для контролю доступу до будинку та окремих приміщень;
- охоронна сигналізація – моніторинг датчиків руху, відкриття дверей/вікон, розбиття скла, сповіщення про несанкціоноване проникнення;
- відеонагляд – запис та трансляція відео з камер спостереження, можливість віддаленого перегляду;
- пожежна безпека – моніторинг датчиків диму та чадного газу, автоматичне сповіщення про загрозу;
- захист від протікання води – моніторинг датчиків протікання, автоматичне перекриття водопостачання у разі виявлення витоку;
- тривожні сповіщення – автоматичне надсилання повідомлень користувачеві та/або службам безпеки у разі виникнення тривожних подій.

3. Керування комфортом та зручністю:

- клімат-контроль – автоматичне регулювання температури, вологості та вентиляції в різних зонах будинку на основі заданих параметрів, розкладів або присутності мешканців;
- управління освітленням – автоматичне вмикання/вимикання світла за розкладом, датчиками руху, рівня освітленості або голосовими командами, регулювання яскравості та кольору;
- керування мультимедіа – інтеграція та централізоване управління аудіо- та відеосистемами;
- автоматизація побутових приладів – керування роботою пральних машин, посудомийок, пілососів-роботів, кавоварок тощо за розкладом або віддалено;
- голосове управління – взаємодія з системами «розумного» будинку за допомогою голосових команд.

- створення сценаріїв – налаштування комплексних дій, що виконуються автоматично при певних подіях або за командою користувача (наприклад, сценарій «Доброго ранку» може включати поступове освітлення, підняття жалюзі та увімкнення кавоварки).

4. Діагностика та обслуговування:

- моніторинг стану обладнання – відстеження працездатності всіх підключених пристроїв та систем;
- прогнозування несправностей – використання даних для виявлення потенційних проблем та попередження про необхідність технічного обслуговування;
- дистанційна діагностика – можливість віддаленого підключення фахівців для діагностики та усунення деяких проблем;
- автоматичне оновлення програмного забезпечення – забезпечення актуальності та безпеки програмного забезпечення всіх компонентів «розумного» будинку.

5. Взаємодія з користувачем:

- інтуїтивний інтерфейс управління – надання користувачеві зручних засобів для моніторингу та управління всіма функціями «розумного» будинку (мобільні додатки, веб-інтерфейси, голосові помічники);
- налаштування та персоналізація – можливість налаштування параметрів роботи систем відповідно до індивідуальних потреб та вподобань мешканців;
- сповіщення та звіти – надання користувачеві інформації про важливі події, стан систем та статистику споживання ресурсів.

Ці бізнес-процеси є взаємопов'язаними та повинні працювати в єдиній екосистемі, забезпечуючи інтелектуальне управління житловим простором. Ефективна реалізація цих процесів є запорукою комфортного, безпечного та енергоефективного проживання в «розумному» будинку.

Хоча концепція «розумних» міст в Україні дійсно перебуває на початковому етапі свого розвитку, окремі ініціативи та проекти в цьому напрямку вже реалізуються в деяких містах, системний та комплексний підхід до впровадження «розумних» технологій на загальнонаціональному рівні ще потребує значних зусиль.

Успішне впровадження концепції «розумних» міст в Україні може значно покращити якість життя громадян, підвищити ефективність міського управління, сприяти сталому розвитку та залучити нові інвестиції. Однак це вимагає системного підходу, політичної волі, залучення експертів та активної участі всіх зацікавлених сторін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kushnir I. METHODOICAL REGULATION AND ANALYTICAL AND INFORMATION SUPPORT OF "SMART HOME" PROJECTS IN THE MODERN CONSTRUCTION DEVELOPMENT SYSTEM. *Management of Development of Complex Systems*. 2022. No. 49. P. 97–104.
URL: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.97-104> (дата звернення: 12.04.2025).

ІНТЕРАКТИВНЕ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ У СУЧАСНІЙ ОСВІТНІЙ СИСТЕМІ

У сучасних умовах цифровізації освіти дедалі більшої актуальності набуває проблема ефективного контролю знань студентів. Одним із найперспективніших і найзручніших способів оцінювання виступає інтерактивне тестування – інструмент, який дозволяє поєднати об'єктивність перевірки, автоматизацію процесу та врахування індивідуальних особливостей учнів.

Тестування як форма контролю не є новим поняттям. Ще наприкінці XIX століття американський психолог Джеймс Кеттел ввів термін «тест». З того часу методика значно еволюціонувала. У педагогіці тестування розглядається як система завдань, що дає змогу кількісно оцінити рівень засвоєння матеріалу. Тестування може застосовуватися для базового, поточного, тематичного, підсумкового контролю, а також для самостійної перевірки знань.

Інтерактивні тести, як підвид комп'ютерного тестування, суттєво відрізняються від традиційних паперових. Вони забезпечують миттєве отримання результатів, знижують рівень емоційної напруги, дозволяють врахувати складність завдань і унеможливають повторення. Крім того, системи інтерактивного тестування дають можливість викладачам аналізувати помилки та налаштовувати процес навчання відповідно до потреб студентів.

Сучасні моделі навчання – пасивна, активна та інтерактивна – мають безпосередній вплив на процес контролю. Найбільш ефективною з них вважається інтерактивна модель, що передбачає активну взаємодію між учасниками освітнього процесу, обговорення, моделювання ситуацій, використання рольових ігор. У таких умовах інтерактивне тестування стає логічним продовженням навчання, дозволяючи перевірити не лише фактологічні знання, а й уміння аналізувати, систематизувати та робити висновки.

Особливу роль відіграють методи генерації тестів. Найбільш поширені – параметризовані тести, семантичні мережі та понятійно-тезисні моделі. Параметризовані тести є найефективнішими у точних науках, оскільки дозволяють автоматично створювати унікальні варіанти з однаковим рівнем складності. Семантичні мережі краще підходять для гуманітарних дисциплін, однак мають меншу передбачуваність складності. Понятійно-тезисна модель дозволяє забезпечити кращу лексичну точність і застосовується для міждисциплінарних перевірок знань.

Щодо засобів реалізації, слід виділити популярні платформи: LearningApps, Online Test Pad і ClassMarker. LearningApps надає великий вибір інтерактивних вправ у формі ігор, вікторин і головоломок. Online Test Pad дозволяє створювати тренажери діалогу та кросворди. А ClassMarker – англomовний ресурс з автоматизованим формуванням тестів, орієнтований на професіоналів.

Попри численні переваги, існують і недоліки. Зокрема, складнощі у виявленні творчих здібностей, наявність фактору випадковості (вгадування правильних відповідей), а також технічні обмеження – необхідність доступу до Інтернету та цифрових пристроїв.

У межах нашої роботи було розроблено додаток для інтерактивного тестування знань, який враховує ключові потреби сучасної освіти: об'єктивність, зручність, швидкість, адаптивність та безпечність, запропоновано чіткий алгоритм проходження інтерактивного тесту, представлений у вигляді діаграми активності. Головна інноваційність полягає в автоматизованій генерації тестових завдань з урахуванням рівня складності, що дозволяє кожному студенту отримувати унікальний набір питань. Це усуває проблему повторів і підвищує достовірність результатів.

Додаток реалізовано з використанням середовища розробки WebStorm, мови програмування JavaScript, бази даних MySQL та фреймворку Vue.js, що гарантує швидкодію, стабільність та кросплатформеність. Проведено аналіз фреймворків Vue.js і React.js. Vue.js – це фреймворк JavaScript, який використовує шаблон MVVM для створення користувацьких інтерфейсів на основі моделей даних за допомогою реактивного зв'язування даних.

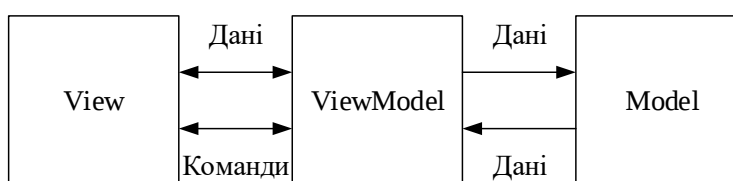


Рисунок 1 – Взаємодія між функціональними частинами шаблону MVVM

Ключові функції додатку:

Генерація тесту на основі складності;

Уникнення повторення запитань;

Миттєвий підрахунок результатів;

Виведення звітів для викладача;

Можливість редагування тестових завдань і налаштувань.

Таким чином, інтерактивне тестування – це не лише зручна форма оцінювання, а й потужний інструмент педагогічної аналітики. Воно забезпечує точну діагностику знань, допомагає формувати індивідуальні траєкторії навчання та покращує загальний рівень освітнього процесу. В умовах розвитку інформаційного суспільства застосування інтерактивних форм контролю знань є не просто актуальним, а необхідним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В.В. Божкова, Л.Ю. Сагер «Тестування як форма контролю знань: переваги та недоліки», Сучасні проблеми вищої освіти України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору, с. 113-115.

2. С.І. Мединська «Тестування як засіб організації та реалізації диференціації навчання при викладанні іноземних мов у немовному ВНЗ», Вісник Дніпропетровського університету ім. Альфреда Нобеля, № 2 (2), с. 71-82.

3. Форми контролю знань. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://pidru4niki.com/1880041355088/pedagogika/formi_kontrolyu

ГНУЧКІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ: СУЧАСНІ ПРАКТИКИ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Реалії сучасного цифрового середовища зумовлюють необхідність радикального перегляду традиційних методів управління проєктами. Ринок ІТ-послуг характеризується високою конкуренцією, швидкими темпами технологічних змін та постійно зростаючими вимогами з боку споживачів. У цих умовах компанії змушені адаптуватися шляхом використання інноваційних підходів до організації праці, серед яких особливу роль відіграють гнучкі методології управління проєктами (Agile).

Гнучке управління передбачає не лише зміну процедур, а й трансформацію мислення команди, яка має працювати як єдиний цілісний організм. У цьому контексті важливо звернути увагу на інструменти, які дозволяють реалізувати Agile-підходи на практиці: Scrum, Kanban та програмне забезпечення Jira. Саме їх поєднання дозволяє досягати максимальних результатів при мінімальних витратах, зберігаючи гнучкість і високу якість продукту.

Філософія Agile базується на таких засадах, як пріоритет взаємодії над процесами, співпраця із замовником замість жорсткого контракту, здатність адаптуватися до змін, а також створення мінімально життєздатного продукту за короткий час. Ці принципи були закріплені в Agile-маніфесті 2001 року, що став основою для численних методик, серед яких Scrum та Kanban є найбільш розповсюдженими.

Agile пропонує організовувати роботу через ітерації – короткі цикли, які дозволяють швидко отримати зворотній зв'язок і внести корективи. Це дозволяє команді бути адаптивною та швидко реагувати на зміну вимог або ринкових умов. Серед основних переваг підходу – прозорість, швидкість, покращення якості продукту і активна залученість замовника у процес розробки.

Scrum – одна з найвідоміших і найуспішніших реалізацій Agile. Це фреймворк, що дозволяє команді працювати над складними проєктами, поділяючи їх на окремі спринти тривалістю від одного до чотирьох тижнів. На початку кожного спринту команда визначає, які завдання буде реалізовано, а в кінці – демонструє готовий до використання функціонал.

Важливими учасниками Scrum-команди є власник продукту (Product Owner), Scrum-майстер і команда розробників. Кожен учасник має чітко визначену роль і зону відповідальності, що сприяє ефективності та взаєморозумінню. Серед сильних сторін Scrum – можливість швидкого реагування на зміни, висока залученість замовника, покращення командної роботи, чітка організація процесу.

Разом із тим, Scrum має і недоліки: необхідність дотримання регламенту, складність у визначенні пріоритетів, залежність від досвідченого Scrum-майстра, а також потреба у повній підтримці з боку замовника.

Kanban – це система управління, орієнтована на візуалізацію процесу та контроль потоку завдань. Її основна суть полягає в розміщенні задач на дошці у вигляді карток, які проходять кілька етапів: планування, виконання, завершення. Кожен етап візуалізується у вигляді стовпців на Kanban-дошці.

Kanban дозволяє уникати перенавантаження, дає змогу відслідковувати «вузькі місця» у процесі та сприяє зниженню кількості незавершених завдань. Методика ідеально підходить для проєктів із невизначеними або змінними вимогами, а також для команд, які працюють без чітко встановлених ітерацій.

До переваг Kanban належать гнучкість, простота впровадження, мінімальна потреба у зміні структури команди. Однак, ця методика не має чіткого регламенту, що може спричиняти труднощі в умовах складної проєктної структури.

Jira – це програмний продукт, який широко використовується для управління Agile-проєктами. Він надає можливість створювати спринти, відстежувати задачі, вести журнал помилок, генерувати звіти та оптимізувати комунікацію всередині команди. Завдяки інтерфейсу Jira можна легко візуалізувати стан завдань, розподілити ролі та відповідальність, а також контролювати хід проєкту в реальному часі.

Серед ключових функцій Jira – інтеграція з Kanban- і Scrum-дошками, гнучке налаштування робочих процесів, можливість формування backlog, використання плагінів і розширень для кастомізації. Саме завдяки Jira компанії можуть масштабувати управління проєктами, підвищуючи рівень прозорості та контролю.

Обидві методики базуються на принципах Agile, однак мають різні акценти. Scrum структурований та формалізований, з чіткими ролями, поділом на спринти, ритуалами (щоденні стендапи, планування, ретроспективи). Натомість Kanban є менш формалізованим, більш гнучким і придатним для постійного потоку задач.

У Scrum завдання визначаються на початку кожного спринту і залишаються незмінними до його завершення. У Kanban же нові задачі можуть додаватися в будь-який момент. Вибір методики залежить від специфіки проєкту, типу команди та рівня організаційної зрілості.

Управління IT-проєктами за допомогою гнучких методологій відкриває нові можливості для досягнення високої ефективності, адаптивності та якості продукту. Комбінація Scrum, Kanban та інструментів типу Jira дозволяє оптимізувати внутрішні процеси, посилити взаємодію команди та замовника, а також підвищити швидкість розробки.

Подальші дослідження у сфері гнучкого управління повинні зосереджуватися на гібридних підходах, адаптації методик до масштабних IT-проєктів і розвитку автоматизованих засобів підтримки. У результаті компанії зможуть ще краще відповідати на виклики цифрової епохи та забезпечити стабільний розвиток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сметанюк О.А., Бондарчук А.В. Особливості системи управління проєктами в IT-компаніях. Агросвіт. 2020. № 10. С. 105–111. doi: 10.32702/2306-6792.2020.10.105
2. Основи управління IT проєктами [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. О. Кузьмініх, Р. А. Тараненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,998 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 75 с.
3. Перспективи впровадження Kanban в управління бізнесом вітчизняних суб'єктів господарювання / І.О. Перит // Бізнес Інформ. - 2019. - № 8. - С. 218-228. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2019_8_31

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ В МЕДИЦИНІ НА ПРИКЛАДІ ДАШБОРДІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Дашборди Національної служби здоров'я України (НСЗУ) є ключовим елементом сучасної системи управління охороною здоров'я. Вони агрегують та візуалізують величезні обсяги даних з Електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ), створюючи унікальну можливість для застосування методів інтелектуального аналізу даних (Data Mining)[1]. Це дозволяє перейти від простого спостереження за показниками до глибокого розуміння процесів, виявлення прихованих закономірностей та прийняття обґрунтованих рішень для покращення медичного обслуговування населення [1, 2].

Візуалізація та Описова Аналітика (Розуміння Поточної Ситуації). Основна функція дашбордів НСЗУ – це надання чіткої картини поточного стану системи охорони здоров'я за допомогою описової аналітики [2]. Це досягається через:

1. Агрегацію даних: Зведення даних з мільйонів медичних записів щодо укладених декларацій з лікарями, виписаних електронних рецептів та напрямків, даних про госпіталізації, надані послуги за Програмою медичних гарантій, укладені договори з медичними закладами та потоки фінансування [2, 3].
2. Базовий статистичний аналіз: Розрахунок ключових індикаторів, таких як кількість послуг на одного пацієнта, середня вартість лікування певного захворювання, рівень охоплення населення деклараціями в різних регіонах, виконання бюджету програми медичних гарантій [1, 2].
3. Ефективна візуалізація: Використання різноманітних графічних інструментів такі як стовпчикові діаграми для порівняння показників між областями чи закладами, лінійні графіки для відстеження динаміки в часі, географічні карти для візуалізації поширення послуг чи фінансування, для інтуїтивного сприйняття інформації та виявлення очевидних тенденцій чи диспропорцій [1, 2].

Діагностична Аналітика (Пошук Причин та Патернів). Інтелектуальний аналіз даних дозволяє заглибитися у дані, представлені на дашбордах, щоб зрозуміти причини спостережуваних явищ. Це включає:

1. Кластерний аналіз (Clustering): Використовується для автоматичного групування об'єктів зі схожими характеристиками [1]. Наприклад, можна згрупувати лікарні за показниками завантаженості, спектром надаваних послуг, фінансовою ефективністю або навіть за профілем пацієнтів, яких вони обслуговують [2]. Це допомагає виявити типові моделі роботи закладів та ідентифікувати ті, що вибиваються із загальної картини.
2. Кореляційний аналіз: Дозволяє виявити статистичні зв'язки між різними показниками [1]. Наприклад, можна дослідити, чи існує зв'язок між рівнем фінансування первинної медичної допомоги в регіоні та частотою госпіталізацій з приводу ускладнень хронічних захворювань, які можна було б попередити на рівні сімейного лікаря [2, 3].
3. Аналіз першопричин (Root Cause Analysis): Хоча дашборди самі по собі не виконують цей аналіз, вони надають дані [2, 3] для поглибленого вивчення.

Наприклад, виявивши регіон з аномально високим рівнем використання певних дорогих діагностичних процедур, аналітики можуть дослідити можливі причини – від особливостей захворюваності до можливих проблем у маршрутизації пацієнтів чи надлишкових призначень.

Прогностична Аналітика (Заглядаючи в Майбутнє). Дані, що накопичуються в ЕСОЗ та візуалізуються НСЗУ, є цінним ресурсом для прогнозування майбутніх подій та потреб системи охорони здоров'я:

1. Аналіз часових рядів (Time Series Analysis): Застосовується для прогнозування показників, що змінюються з часом [1]. Це може бути прогнозування епідемічних спалахів (наприклад, COVID-19, грипу) на основі щоденних даних про звернення та госпіталізації, прогнозування сезонної потреби в ліках за програмою "Доступні ліки", або прогнозування навантаження на лікарні в певні періоди.

2. Методи класифікації: Дозволяють будувати моделі, що відносять об'єкти (наприклад, пацієнтів) до певних категорій [1]. Можна розробити модель для ідентифікації пацієнтів з високим ризиком повторної госпіталізації протягом короткого періоду, або модель для прогнозування ймовірності розвитку певних ускладнень діабету на основі даних з медичної картки[2,3].

3. Методи регресії: Використовуються для прогнозування кількісних показників [1]. Наприклад, можна спрогнозувати майбутні витрати на лікування пацієнтів з певним хронічним захворюванням, тривалість перебування пацієнта в стаціонарі після певної операції, або загальну потребу в фінансуванні Програми медичних гарантій на наступний рік[2].

Приписова Аналітика (Підтримка Оптимальних Рішень). Найвищий рівень аналітики – це не лише прогноз, а й надання рекомендацій щодо найкращих дій для досягнення поставлених цілей:

1. Алгоритми оптимізації: Можуть допомогти у вирішенні складних завдань розподілу ресурсів [1]. Наприклад, оптимізація мережі закладів первинної допомоги для забезпечення максимальної доступності для населення, або оптимальний розподіл бюджету між різними пакетами медичних послуг для досягнення найкращих показників здоров'я населення [2].

2. Аналіз асоціативних правил (Association Rule Mining): Дозволяє знаходити правила виду "Якщо А, то Б" [1]. Наприклад, аналіз даних може виявити, що пацієнти, які регулярно отримують певний препарат за е-рецептом та проходять профілактичні огляди, значно рідше потребують госпіталізації. Такі знання можуть бути використані для формування цільових програм профілактики[2].

3. Виявлення аномалій (Anomaly Detection): Автоматичне виявлення нетипових записів або патернів у даних [1]. Це може бути сигналом про помилки при введенні даних, але також може вказувати на потенційно шахрайські схеми (наприклад, неправдиві записи про надані послуги) або на випадки неефективного використання ресурсів, які потребують подальшого розслідування.

Виклики та Перспективи Розвитку. Попри значний потенціал, ефективно використання інтелектуального аналізу даних на базі дашбордів НСЗУ стикається з певними викликами:

По-перше, це забезпечення якості даних: Критично важливим є постійна робота над покращенням повноти, точності та стандартизації даних, що вносяться лікарями та закладами до ЕСОЗ [3].

По-друге, це етичні та правові аспекти: Необхідність суворого дотримання законодавства про захист персональних даних та розробка чітких правил етичного використання медичної інформації для аналітичних цілей [2, 3].

По-третє, це кадровий потенціал: Потреба у фахівцях, які володіють як медичними знаннями, так і навичками аналізу даних, для коректної інтерпретації результатів та їх впровадження в практику.

Перспективи розвитку пов'язані з інтеграцією більш складних алгоритмів машинного навчання [1], використанням методів обробки природної мови для аналізу текстових записів у медичних картах (з дотриманням конфіденційності), та створенням більш гнучких аналітичних інструментів для різних категорій користувачів – від управлінців до лікарів.

Висновок. Дашборди НСЗУ та дані ЕСОЗ є потужним фундаментом для впровадження інтелектуального аналізу даних в українську систему охорони здоров'я. Використання методів описової, діагностичної, прогностичної та приписової аналітики дозволяє перетворити накопичену інформацію на дієвий інструмент для моніторингу ефективності, оптимізації ресурсів, прогнозування потреб та, зрештою, для підвищення якості та доступності медичної допомоги для всіх громадян України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Болюбаш Н. М. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посіб. / Н. М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 320 с.
2. Сайт «Національна служба здоров'я України» URL: <https://nszu.gov.ua/>
Сайт «Електронна система охорони здоров'я в Україні» (eHealth) URL: <https://ehealth.gov.ua/>

РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ПІДРАХУНОК НАЯВНОСТІ ТОВАРУ НА ПОЛИЦЯХ МАГАЗИНІВ

На сьогоднішній день активно впроваджуються системи комп'ютерного зору, які дозволяють візуально контролювати наявність товарів на полицях у режимі реального часу. У масштабних роздрібних мережах важливо автоматизувати процес перевірки заповненості полиць, оскільки здійснювати такий контроль вручну є складним і малоефективним. Для цього необхідно забезпечити надійне розпізнавання об'єктів та оцінювання їхньої кількості, що вимагає високої точності та стабільності роботи системи.

Так, у [1,2] з'ясовуються методи та математика принципів розпізнавання та підрахунку кількості товару на полицях. Потрібно зазначити, що представлені комп'ютерні системи потребують використання відеокамери з високою якістю відеоряду.

Метою є розробка методу та програмного забезпечення для автоматичного розпізнавання наявності товарів на полицях із зображень та аналізу змін їх кількості.

Метод розпізнавання наявності товарів на полицях базується на використанні нейронної мережі YOLO (You Only Look Once), яка виконує обробку зображень в реальному часі та дозволяє з високою точністю виявляти об'єкти на зображенні.

YOLO належить до сімейства одноетапних детекторів, які одночасно передбачають координати об'єкта, його клас та ймовірність приналежності до цього класу в рамках однієї згорткової нейронної мережі. Для зйомки зображень полиць використовується камера з роздільною здатністю 1280x720 пікселів. Отримані кадри подаються на вхід нейромережі, де попередньо виконано нормалізацію зображення та зміну розміру до формату, необхідного для моделі.

YOLO розбиває зображення на $S \times S$ сітку (наприклад, 20×20), де кожна клітинка відповідає за передбачення об'єктів, центр яких потрапляє в межі цієї клітинки.

Для кожної з клітинок мережа передбачає:

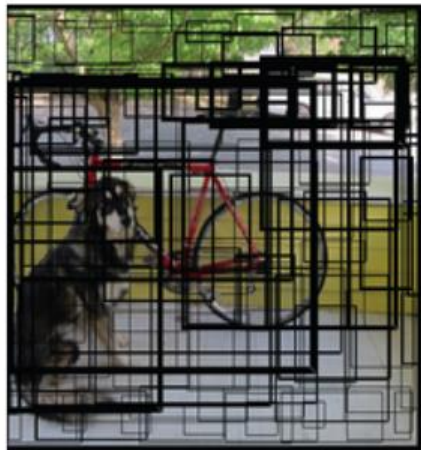
- координати обмежувального прямокутника (bounding box): (x, y, w, h) ;
- ймовірність наявності об'єкта (confidence);
- вектор ймовірностей належності до кожного з класів (наприклад, "пляшка", "коробка")

Математично, для кожного детектованого об'єкта обчислюється функція втрат [1]:

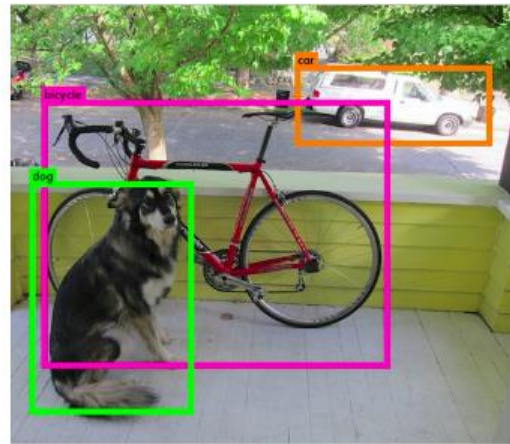
$$\text{Loss} = \lambda_{\text{coord}} \sum_{\{i=0\}}^{\{S^2\}} \{obj\} [(x_i - \hat{x}_i)^2 + (y_i - \hat{y}_i)^2 + (w_i - \hat{w}_i)^2 + (h_i - \hat{h}_i)^2] \quad (1)$$

де $\hat{x}_i, \hat{y}_i, \hat{w}_i, \hat{h}_i$ — передбачені координати, λ_{coord} — ваговий коефіцієнт, $\{obj\}$ — індикатор наявності об'єкта в i -й клітинці.

Після розпізнавання виконується фільтрація результатів методом non-maximum suppression (NMS), який дозволяє видалити дублікати об'єктів та залишити лише найбільш ймовірні виявлення [2] (рис.1).



Multiple Bounding Boxes



Final Bounding Boxes

Рис. 1 – Приклад результату фільтрування NMS

Запропонована комп'ютерна система для розпізнавання та підрахунку товарів на полицях дозволяє автоматизувати моніторинг наявності продукції, забезпечуючи об'єктивну оцінку змін у реальному часі з використанням нейронної мережі YOLO.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Aishwarya Singh, Selecting the Right Bounding Box Using Non-Max Suppression (with implementation), 2020
2. Bochkovskiy A., Wang C.-Y., Liao H.-Y.M. *YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection*, arXiv preprint arXiv:2004.10934, 2020.
3. Ren S., He K., Girshick R., Sun J. *Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks* // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2017, vol. 39, no. 6, pp. 1137–1149.
4. Girshick R. *Fast R-CNN* // Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), 2015, pp. 1440–1448.
5. Lin T.-Y. et al. *Microsoft COCO: Common Objects in Context* // European Conference on Computer Vision (ECCV), 2014, pp. 740–755.
6. Redmon J., Divvala S., Girshick R., Farhadi A. *You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection* // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016, pp. 779–788.

РОЗПІЗНАВАННЯ ШВИДКОСТІ АВТОМОБІЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ YOLO

Станом на сьогодні, автоматизовані системи контролю за рухом транспортних засобів перетворилися на важливий інструмент для вирішення різноманітних завдань — від оптимізації процесів доставки вантажів до впровадження автономного транспорту. Їх використання сприяло зниженню рівня дорожньо-транспортних пригод.

З огляду на стрімкий прогрес і зростаючу автоматизацію транспортної сфери, впровадження систем моніторингу руху набуває особливої ваги. Щоб забезпечити потреби галузі та підвищити точність і швидкість роботи таких систем, ведуться активні розробки нових алгоритмів і вдосконалюються технології обробки візуальної інформації [1-5].

Пропонується розробити систему для розпізнавання швидкості автомобіля з використання нейронної мережі YOLO.

Швидкість – це відстань S , яку проїде автомобіль за певний час t . Відстань потрібно безпосередньо виміряти на місцевості (рис. 1). Час $t = t_2 - t_1$:

t_1 – час, при якому розпізнаний автомобіль перетинає першу жовту лінію;

t_2 – час, при якому розпізнаний автомобіль перетинає другу жовту лінію;

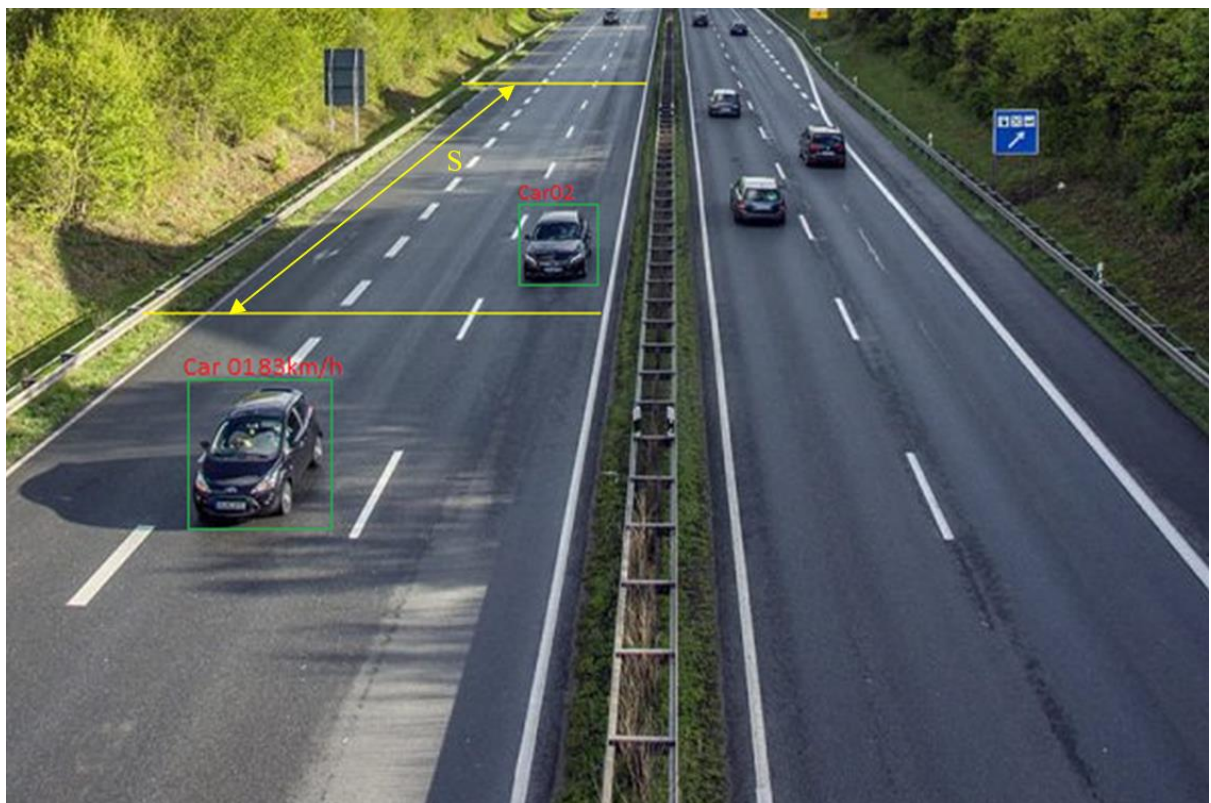


Рис.1 – Приклад розпізнавання швидкості автомобіля

Для розпізнавання автомобіля будемо використовувати нейронну мережу YOLO. Нейронна мережа YOLO (You Only Look Once) розпізнає автомобілі шляхом обробки зображення в режимі реального часу, використовуючи єдиний прохід через модель. Це означає, що замість покрокового аналізу кожної ділянки зображення, як у традиційних методах, YOLO розглядає все зображення цілком одразу. Завдяки цьому досягається висока швидкість і ефективність розпізнавання.

Процес розпізнавання автомобіля YOLO починає з того, що ділить вхідне зображення на рівномірну сітку – наприклад, 13×13 або 19×19 клітинок. Кожна клітинка цієї сітки відповідає за передбачення наявності об'єкта в межах своєї області. Для кожної клітинки мережа генерує кілька прямокутників (bounding boxes) і обчислює, наскільки ймовірно, що в рамці міститься якийсь об'єкт, зокрема автомобіль. Крім того, кожна рамка супроводжується ймовірностями належності до певних класів об'єктів.

Після цього YOLO обирає ті рамки, де ймовірність у наявності автомобіля найбільша. Якщо в кількох рамках виявлено той самий об'єкт, використовується алгоритм Non-Maximum Suppression, який залишає лише одну найточнішу рамку – ту, де мережа найбільше впевнена, що в ній саме автомобіль.

У процесі модифікації YOLO, до координати прямокутника, що окреслює автомобіль на зображенні, а також клас об'єкта додано швидкість автомобіля (рис. 1). Завдяки такому підходу YOLO здатна швидко й ефективно виявляти автомобілі навіть у складних умовах – на дорогах із великою кількістю транспортних засобів, під різними кутами, при частковому перекритті або зміні освітлення.

Таким чином, YOLO забезпечує високу точність та швидкість розпізнавання, що робить її особливо корисною в системах автоматизованого спостереження, розумного транспорту й автономного водіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zhang, W., Wang, X., & Li, H. (2023). YOLOSCM: An Improved YOLO Algorithm for Cars Detection. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 27(4), 321–335.
2. Liu, Y., Chen, R., & Zhao, M. (2023). Real-Time Vehicle Detection Based on Improved YOLOv5. *Procedia Computer Science*, 215, 1176–1182.
3. Wang, Z., & He, Q. (2024). A Vehicle Recognition Model Based on Improved YOLOv5. *IEEE Access*, 12, 55849–55859.
4. Khan, M. A., Ahmed, S., & Rahman, A. (2024). Comparative Analysis of YOLOv8 and YOLOv10 in Vehicle Detection. *International Journal of Computer Vision and Robotics*, 16(2), 189–203.
5. Lin, D., Zhang, J., & Yu, K. (2023). YOLO-PEL: The Efficient and Lightweight Vehicle Detection Method Based on YOLOv8. *Sensors*, 23(18), 7501.