

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ФАКУЛЬТЕТ АЕРОНАВІГАЦІЇ,

ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

**КАФЕДРА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННИХ
СИСТЕМ**

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Віктор ГНАТЮК.

“ _____ ” _____ 2023 р.

КВАЛІКІФАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

Тема: “Оптимізація мережевих процесів на основі штучного інтелекту”

Виконавець: _____ Борисов ДАНИЛО
(підпис)

Керівник: _____ Юлія ПЕТРОВА
(підпис)

Консультанти з окремих розділів пояснювальної записки:

Консультант розділу «Охорона праці» _____ Батир ХАЛМУРАДОВ
(підпис)

Консультант розділу «Охорона навколишнього середовища»
_____ Андріан ЯВНІЮК
(підпис)

Нормоконтролер: _____ Денис БАХТІЯРОВ
(підпис)

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем

Спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
Освітньо-професійна програма «Телекомунікаційні системи та мережі»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Віктор ГНАТЮК

“ ___ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

_____ Борисов Данило Олексійович

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема кваліфікаційної роботи: “Оптимізація мережевих процесів на основі штучного інтелекту” затверджена наказом ректора від “ 28” вересня 2023р. №1965/ст.
2. Термін виконання роботи: з 02.10.2023 р. по 31.12.2023 р.
3. Вихідні дані до роботи:
 1. Штучний інтелект у мережевих процесах;
 2. Методи машинного навчання;
 3. Специфіка застосування штучного інтелекту в мережевих процесах;
4. Зміст пояснювальної записки:
 1. Вступ.
 2. Теоретичні основи оптимізації мережевих процесів.
 3. Методи оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту.
 4. Дослідження оптимізації мережевих процесів.
 5. Охорона праці.

6. Охорона навколишнього середовища

5.Перелік обов'язкового графічного (ілюстрованого матеріалу):8-10 слайдів за тематикою роботи.

6. Календарний план-графік.

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Розробити деталізований зміст розділів дипломної (кваліфікаційної) роботи	02.10.2023-04.10.2023	Виконано
2.	Вступ	05.10.2023-08.10.2023	Виконано
3.	Теоретичні основи оптимізації мережевих процесів	09.10.2023-22.10.2023	Виконано
4.	Методи оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту	23.10.2023-05.11.2023	Виконано
5.	Дослідження оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту	06.11.2023-30.11.2023	Виконано
6.	Охорона праці	01.12.2023-06.12.2023	Виконано
7.	Охорона навколишнього середовища	07.12.2023-17.12.2023	Виконано
8.	Усунення недоліків та захист кваліфікаційної роботи	18.12.2023-31.12.2023	Виконано

7. Консультанти з окремих розділів

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	к.м.н., проф. Батир ХАЛМУРАДОВ		
Охорона навколишнього середовища	к.б.н., доц. Андріан ЯВНЮК		

8. Дата видачі завдання: "29" вересня 2023 р.

Керівник дипломної роботи _ _____
(підпис керівника)

Юлія ПЕТРОВА
(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис випускника)

Данило БОРИСОВ
(П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, 112 сторінок тексту, 22 рисунків і 9 таблиць, загальний обсяг 120 сторінка.

Оптимізація мережевих процесів на основі штучного інтелекту є перспективним напрямком досліджень з практичним потенціалом. Розроблені методи можуть бути використані для підвищення ефективності телекомунікаційних систем, що призведе до збільшення пропускної здатності, зменшення затримок і зниження енергоспоживання.

Ключові слова: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, МЕРЕЖЕВІ ПРОЦЕСИ, ОПТИМІЗАЦІЯ, ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Об'єкт дослідження - мережеві процеси, що відбуваються в телекомунікаційних системах

Проблематика дослідження - методи оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту.

Мета роботи - Розробити методи оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту та підвищити їх ефективність.

Методи дослідження – Аналіз наукової літератури, розробка моделей мережевих процесів, розробка алгоритмів оптимізації мережевих процесів, проведення експериментальних досліджень.

Практичне значення отриманих результатів: Матеріал статті рекомендується використовувати при побудові сучасних телекомунікаційних мереж передачі даних та в навчальному процесі.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	8
ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ПРОЦЕСІВ.....	13
1.1 Основи мережесих процесів.....	13
1.2 Оптимізація мережесих процесів.....	24
1.3 Штучний інтелект у мережесих процесех.....	34
1.4 Висновки до розділу 1.....	37
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	40
2.1 Методи машинного навчання.....	40
2.2 Алгоритми вирішення складних завдань і оброблення інформації в системах штучного інтелекту.....	45
2.3 Специфіка застосування штучного інтелекту в мережесих процесех.....	60
2.4 Висновки до розділу 2.....	66
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	68
3.1 Системи штучного інтелекту в телекомунікаційній сфері.....	68
3.2 Песпективи застосування ШІ в інфо-комунікаційній сфері.....	79
3.3 Застосування штучного інтелекту в телекомунікаційних системах.....	87
3.4 Висновки до розділу 3.....	91
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	95
4.1 Аналіз небезпек та шкідливих факторі, що впливають на інженерів.....	96
4.2 Організаційні та конструктивно-технічні заходи щодо зниження впливу шкідливих виробничих факторів.....	100
4.3 Пожежна безпека.....	104
4.4 Інструкція з охорони праці при роботі з персональним комп'ютером.....	106

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	110
5.1 Аналіз впливу техногенних чинників.....	111
5.2 Вплив приймальних пристроїв на навколишнє середовище.....	115
5.3 Засоби для захисту від електромагнітного випромінювання та шуму, проблема електронних відходів.....	118
ВИСНОВОК.....	121
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	123

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

TЗ – Технічне завдання.

ШІ – Штучний інтелект.

AEG – Автоматичне генерування експлуатації.

AGI – Другий рівень штучного інтелекту.

ANI – Перший рівень штучного інтелекту.

ASI – Третій рівень штучного інтелекту.

AT&T – Американський транснаціональний телекомунікаційний конгломерат.

BSI - Британський інститут стандартів.

CBD – Централізована база даних.

CSA – Хмарні обчислення та аналіз.

FN – Майбутня мережа.

GPS – Система глобального позиціонування.

IA – Інтелектуальний агент/штучний інтелект.

IC – Інтелектуальні системи.

IEC – Міжнародна електротехнічна комісія.

IMS – IP Мультимедійної підсистеми.

ISO – Міжнародна організація зі стандартизації.

ITU – Міжнародний союз електрозв'язку.

IT – Інформаційні технології.

IVR - Інтерактивна система голосового реагування.LBD

– Локальна база даних.

ML – Машинне навчання.

NBDRA – NIST Велика довідкова архітектура даних.NFV -

Віртуалізація функцій мережі.

NGN – Мережі наступного покоління.

NIST - Національний інститут стандартів і технологій.

RPA - Автоматизація роботизованих процесів.

SCS – Загальна канална сигналізація.

SDN - Програмно-конфігурована мережа.

ВСТУП

Актуальність: мережеві процеси є основою телекомунікаційних систем. Мережеві процеси включають в себе широкий спектр завдань, таких як маршрутизація трафіку, управління пропускнуою здатністю, розподіл ресурсів, конфігурація мережі та пошук і усунення несправностей.

Оптимізація мережевих процесів є важливим завданням для підвищення ефективності телекомунікаційних систем. Це може збільшити пропускну здатність мережі, зменшити затримки і споживання енергії, підвищити надійність мережі і знизити витрати на її обслуговування.

Традиційні методи оптимізації мережевих процесів використовують математичні моделі для пошуку оптимального рішення для заданого набору обмежень. Однак ці методи часто є складними і вимагають значних обчислювальних ресурсів.

Штучний інтелект (ШІ) може бути використаний для оптимізації мережевих процесів більш ефективно, ніж традиційні методи: За допомогою ШІ можна аналізувати великі обсяги даних і розпізнавати в них закономірності, що повторюються. Це дозволяє ШІ знаходити оптимальні рішення для складних проблем, які неможливо вирішити традиційними методами.

Тому оптимізація мережевих процесів на основі ШІ є перспективним напрямком досліджень з великим практичним потенціалом.

Тематика та об'єкти дослідження: Об'єктом дослідження є мережеві процеси, що відбуваються в телекомунікаційних системах.

Предметом дослідження є методи оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту.

Мета і задачі дослідження: Метою роботи є розробка методів оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту та підвищення їх ефективності.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- Вивчити теоретичні основи оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту.
- Розробити модель мережевого процесу для оптимізації.
- Розробити алгоритми оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту.
- Провести експериментальне дослідження розробленого алгоритму.

Методи дослідження: Для досягнення поставлених завдань використовуються наступні методи дослідження:

- Аналіз наукової літератури
- Розробка математичного моделювання
- Програмування
- Експериментальні дослідження

Структура роботи: Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано об'єкт та предмет дослідження, визначено мету та завдання дослідження, описано методологію та структуру дослідження.

У Розділі 1 розглядаються теоретичні основи оптимізації мережевих процесів, зокрема визначення мережевих процесів та оптимізації, методи оптимізації мережевих процесів на основі ШІ та критерії ефективності оптимізації мережевих процесів.

У Розділі 2 розроблено метод оптимізації мережевих процесів на основі ШІ. Для цього визначено модель мережевого процесу, розроблено алгоритм оптимізації мережевого процесу та проаналізовано його ефективність.

У розділі 3 проведено експериментальне дослідження розробленого методу оптимізації мережевих процесів. Для цього визначено методику проведення експериментів, виконано експерименти та обговорено експериментальні результати.

У висновках сформульовано загальні висновки дослідження та визначено перспективи подальших досліджень.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ПРОЦЕСІВ

1.1. Основи мережевих процесів

Основи мережевих процесів - це важливі поняття, які визначають принципи та функції мережевих систем. Ці основи забезпечують ефективний зв'язок та обмін інформацією між різними пристроями в мережі. Давайте розглянемо основні аспекти роботи в мережі:

Комп'ютерна мережа - це сукупність пристроїв, з'єднаних між собою каналами передачі даних для спільного використання апаратних, програмних та інформаційних ресурсів під управлінням спеціалізованого програмного забезпечення.

Комп'ютерні мережі призначені для високошвидкісного обміну даними між окремими комп'ютерами віддаленого керування комп'ютерами спільного доступу до периферійних пристроїв.

У комп'ютерній мережі комп'ютери можуть виконувати різні функції. Комп'ютери, які керують розподілом мережевих ресурсів, називаються серверами, а комп'ютери, які використовують мережеві ресурси, називаються клієнтами або робочими станціями.

Розглянемо класифікацію комп'ютерних мереж детально.



Рис. 1 Класифікація комп'ютерних мереж

Залежно від регіону мережі можна розділити на такі типи:

Персональна мережа (PAN) - один електронний пристрій (наприклад, ПК, ноутбук, планшет, смартфон, комунікаційний пристрій тощо) на одну людину.

Локальна мережа (LAN) - мережа, яка з'єднує пристрої, що знаходяться відносно близько один до одного, зазвичай в одній або декількох сусідніх будівлях.

Міські, регіональні (MAN, від англ. Metropolitan Area Network) - регіональні та національні мережі. Наприклад, www.ukr.net.

Глобальні (від WAN, англ. Wide Area Network) - об'єднання комп'ютерних мереж. Найвідомішою глобальною мережею є Інтернет.

Топологія - це фізичне розташування вузлів мережі відносно один одного і те, як вони з'єднані лініями зв'язку.

Комп'ютерні мережі також можна розділити відповідно до топології.

Існує три основні топології ("загальна шина", "кільце" і "зірка") і додаткові топології, які модифікують або комбінують базову топологію.

Кожна топологія має специфічні вимоги.

Топологія "загальна шина" використовує один кабель, до якого під'єднані всі комп'ютери в мережі. Повідомлення, надіслані з одного

комп'ютера в мережі, пересилаються на всі інші комп'ютери мережі. Кожен комп'ютер контролює місце призначення повідомлення. Обробляє повідомлення тільки той комп'ютер, на який воно надіслане. Оскільки лінії зв'язку є єдиними і спільними, комп'ютери можуть надсилати дані лише послідовно. Всі комп'ютери мають рівні права, а їхнє апаратне забезпечення однакове.

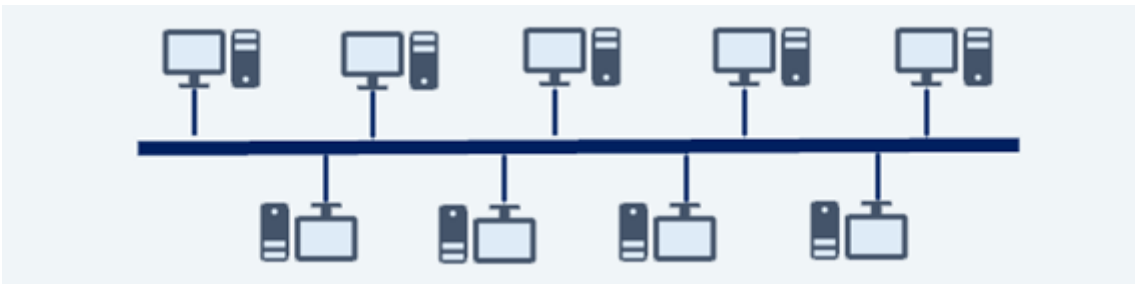


Рис.2 Топологія «загальна шина»

Кільцева топологія - це топологія, в якій кожен комп'ютер з'єднаний лініями зв'язку з двома іншими комп'ютерами, отримуючи інформацію від одного і відправляючи її іншому. Комп'ютери в кільці не є повністю рівноправними; один комп'ютер отримує інформацію першим від комп'ютера, який в даний момент надсилає повідомлення, а інший комп'ютер отримує інформацію пізніше.



Рис. 3 Топологія «кільце»

У топології "зірка" всі комп'ютери мережі під'єднані до центрального вузла, звідки вся інформація передається від одного комп'ютера до іншого. Центральний вузол має концентратори та комутатори, так звані пасивні зірки, тоді як деякі комп'ютери досить потужні, щоб витримувати дуже великі навантаження, і називаються активними зірками.

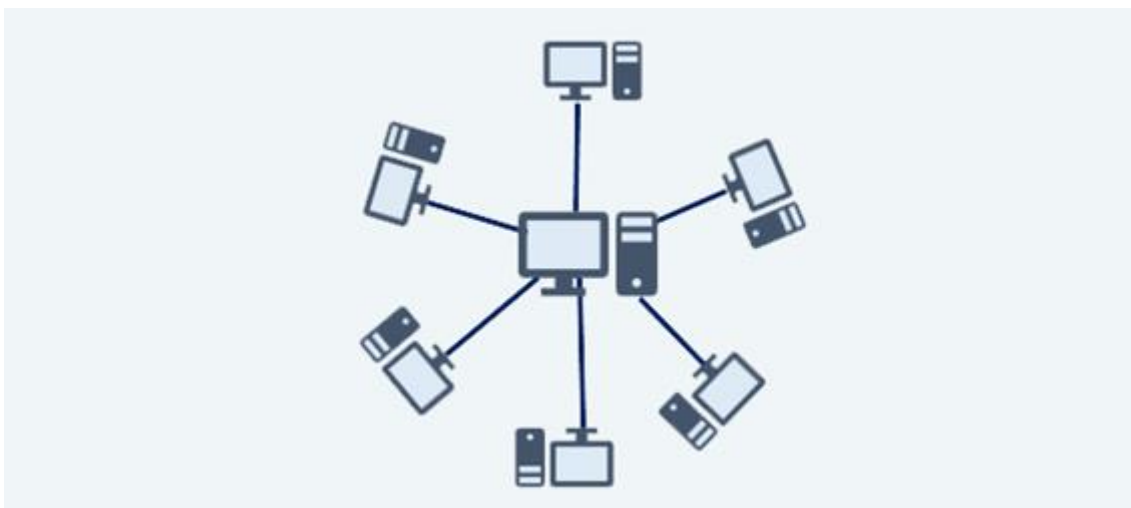


Рис. 4 Топологія «зірка»

У реальному світі класифікація мереж є досить умовною, оскільки вони часто охоплюють одразу декілька класифікаційних груп.

Залежно від способу передачі даних мережі можна розділити на дротові (провідні) і бездротові.

Якщо середовищем передачі даних є кабель, то мережа називається дротовою (провідною). У цьому середовищі дані передаються за допомогою електричних або оптичних сигналів.

В даний час використовуються наступні типи кабелів

Виті пари - кілька пар скручених мідних дротів, ізольованих кольоровим пластиком. Пучки скручених дротів захищені зовнішнім обплетенням. Цей тип кабелю використовується в телефонії та більшості мереж. Ethernet - це технологія пакетної передачі даних, яка використовується для побудови комп'ютерних мереж. Залежно від типу кабелю, максимальна відстань передачі даних без посилення сигналу

становить від 15 до 100 м, а швидкість передачі даних може досягати 100 Гбіт/с.

Коаксіальні кабелі - це ізольовані кабелі в мідній оболонці, оточені металевим екраном. Такі кабелі використовуються для підключення комп'ютерів до мереж і для розподілу телевізійних сигналів. Максимальна відстань передачі даних без посилення сигналу становить 500 м, а максимальна швидкість передачі даних досягає 10 Мбіт/с.

Оптоволоконні кабелі - це скляні або пластикові нитки, які використовуються для передачі світла шляхом повного відбиття. Структура оптоволоконних кабелів схожа на структуру коаксіальних кабелів. Однак замість центрального мідного дроту використовується тонке (близько 1-10 мікрон в діаметрі) оптичне волокно, а замість внутрішнього ізолятора - скляна або пластикова оболонка, яка запобігає витоку світла через оптичне волокно.

Цей кабель забезпечує найшвидшу на сьогоднішній день передачу даних. Відстань передачі даних без підсилення сигналу становить 50 км, а швидкість передачі даних - від 10 Гбіт/с до 4-8 Тбіт/с.

Бездротові мережі - це мережі, в яких дані передаються за допомогою радіосигналів.

До стандартів бездротових мереж належать

Wi-Fi (Wireless Fidelity) - стандарт для бездротових мережевих пристроїв і торгова марка консорціуму Wi-Fi Alliance, що об'єднує найбільших виробників комп'ютерів і Wi-Fi пристроїв.

WiMAX, Mobile WiMAX і Mobile-Fi - технології бездротових мереж, призначені для використання разом з технологією Wi-Fi (або замість неї) для розширення бездротових мереж. Зокрема, мережі WiMAX забезпечують кращий доступ до Інтернету та ширші зони покриття, ніж Wi-Fi.

LTE (Long-Term Evolution, часто називають 4G LTE) - це стандарт бездротової високошвидкісної передачі даних для мобільних телефонів та інших терміналів передачі даних.

Bluetooth - це стандарт бездротової персональної мережі. Ця технологія дозволяє обмінюватися даними між кишеньковими комп'ютерами, настільними комп'ютерами, мобільними телефонами, ноутбуками, принтерами та цифровими камерами.

2. Мережеве обладнання

Мережеве обладнання - це обладнання, необхідне для роботи комп'ютерної мережі.

Прикладами є маршрутизатори, комутатори, концентратори та комутаційні панелі. Зазвичай розрізняють два типи мережевого обладнання: активне та пасивне.

Активне мережеве обладнання має певні "розумні" функції. До цього типу відносяться маршрутизатори та комутатори (switchers).

Пасивне мережеве обладнання - це обладнання без "розумних" функцій. До цього типу обладнання належать кабельні системи, вилки/розетки, повторювачі, патч-панелі, концентратори, монтажні шафи та стійки.

Мережеве обладнання забезпечує передачу даних між пристроями користувача. Воно подовжує і з'єднує кабельні з'єднання, перетворює дані з одного формату в інший і контролює передачу даних.

До мережевих пристроїв належать

Повторювачі - це пристрої, призначені для посилення мережевих сигналів і передавання їх на більші відстані. Повторювачі не бачать іншої інформації, що міститься в пакеті.

Концентратор - це тип мережевого пристрою, який встановлюється на рівні доступу в мережі Ethernet. Він має кілька портів для підключення вузлів до мережі.

Концентратор не визначає, який вузол є адресатом конкретного повідомлення. Він лише отримує електронний сигнал з одного порту і надсилає його назад на всі інші порти. Для надсилання та отримання повідомлень усі порти концентратора Ethernet повинні бути підключені до одного каналу.

Мости - це пристрої, призначені для фільтрації потоків даних у локальній мережі та локалізації передачі даних, а також для зв'язку з іншими частинами мережі та маршрутизації потоків даних. Мости збирають інформацію про те, на яких портах знаходиться певна MAC-адреса, і приймають рішення про передачу даних на основі списку пов'язаних MAC-адрес. Мости фільтрують потоки даних виключно на основі MAC-адреси вузла, забезпечуючи швидку передачу даних.

Комутатори - це пристрої, які можна назвати "розумними" концентраторами, оскільки вони надсилають дані безпосередньо лише одержувачу.

Маршрутизатори - це пристрої в мережі, які пересилають пакети між мережами на основі адрес. Маршрутизатори можуть вибирати найкращий маршрут у мережі для даних, що надсилаються.

Замість того, щоб використовувати окремі MAC-адреси 2-го рівня, маршрутизатори можуть приймати рішення на основі мережевих адрес. Ця функція робить маршрутизатор основою Інтернету.

Мережева карта (мережевий інтерфейс) - пристрій, який підключає комп'ютер до мережі за допомогою мережевого кабелю або бездротового каналу. Крім мережевих карт, для підключення до бездротових мереж можуть використовуватися спеціальні пристрої.

Мережеві інтерфейси виготовляються у вигляді плат або окремих пристроїв для бездротових мереж. Тип мережевого інтерфейсу повинен відповідати типу середовища передачі даних.

3. Адресація в мережі

Кожна людина має прізвище, ім'я, паспорт та ідентифікаційний код. Вони складаються за певними правилами і є унікальними для кожної людини. Те саме стосується і адрес інтернет-ресурсів. Кожен інтернет-ресурс (апаратний, програмний або інформаційний) має свою унікальну адресу.

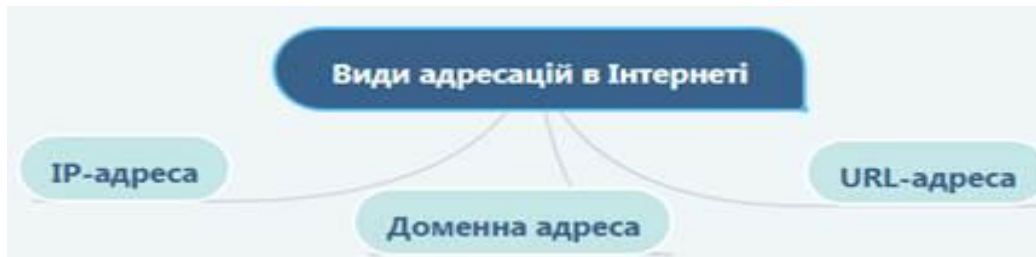


Рис. 5 Види адресацій в Інтернеті

IP-адреса - це ідентифікаційний номер комп'ютера в мережі. Як і в локальних мережах, IP-адреси для комп'ютерів в Інтернеті генеруються за протоколом IPv4 і складаються з чотирьох десяткових чисел від 0 до 255, розділених крапками, наприклад, 78.111.176.233.

Однак кількість комбінацій з чотирьох чисел (4,2 мільярда) виявилася недостатньою для адресації, і в 2008 році був введений протокол IPv6. Згідно з цим протоколом, IP-адреси ідентифікуються вісьмома шістнадцятковими числами, розділеними двокрапкою, наприклад, 011:0db2:11d3:087f:07a0:345e:8a2e:32c2. Це відповідає 16 десятковим числам від 0 до 255, що доводить кількість можливих адрес до 3.4.1038 (340 трильйонів).

Комп'ютери в мережі можуть мати постійні (статичні) або тимчасові (динамічні) IP-адреси. Всі сервери мають статичні адреси, щоб комп'ютери в мережі "знали", де шукати інформацію. Динамічна IP-адреса призначається щоразу, коли комп'ютер встановлює тимчасове з'єднання.

Однак, з точки зору людини, виявляється, що навіть сама наявність числової адреси незручна. Було б легко пронумерувати кожне місто на планеті, але міста мають назви. Тому Інтернет - це крапка (наприклад, <http://www.cnet.com>).

Домен - це група комп'ютерів, які обслуговуються спільним сервером, що керує розподілом прав доступу користувачів до мережевих ресурсів. Цей сервер називається контролером домену.

Доменне ім'я складається з декількох частин (доменних імен), розділених крапками. Рівні домену рахуються з кінця, тобто справа наліво. Домен, доменне ім'я якого знаходиться праворуч, називається доменом першого (або верхнього) рівня.



Рис. 6 Доменні першого рівня

Щоб отримати інформацію з Інтернету, однієї лише адреси сервера недостатньо. Вам також потрібна адреса, яка визначає протокол і унікальний шлях до певного ресурсу. Ця адреса називається уніфікований показник ресурсів (URL).

URL - це шлях до онлайн-ресурсу, наприклад, документа, відео, веб-сторінки або зображення.

Зазвичай URL складається з трьох частин

- Назва протоколу, який використовується для доступу до ресурсу (наприклад, http, ftp, news)

- Доменне ім'я або IP-адреса сервера, на якому зберігається файл;

- Шлях до файлу на сервері.

4. Протокол передачі даних

Інтернет з'єднує комп'ютери по всьому світу. Всі ці комп'ютери мають різне обладнання, операційні системи та програмне забезпечення. Однак усім їм потрібно узгоджено і швидко надсилати та отримувати дані. З цієї причини в 1970-х роках були розроблені правила, які керують обміном даними між комп'ютерами в мережі. Цей набір правил називається протоколом.

Мережеві протоколи - це правила обміну даними між комп'ютерами.

Процес передачі даних з одного комп'ютера на інший складається з декількох етапів (рівнів). Це отримання даних від користувача, стиснення, шифрування, розділення пакетів, встановлення сеансу зв'язку між відправником і одержувачем даних, передача даних каналом зв'язку, вибір найефективнішого шляху передачі даних, створення вихідних документів з пакетів даних.

Для кожного з цих етапів використовуються окремі протоколи, а їх сукупність утворює набір протоколів Інтернету, відомий як TCP/IP.

TCP (Transmission Control Protocol) відповідає за організацію сеансів зв'язку між двома комп'ютерами в мережі.

IP (Internet Protocol) відповідає за маршрутизацію, тобто гарантує, що пакети надходять на певну адресу; у протоколі TCP комп'ютер перевіряє, чи всі частини отримані. Якщо всі частини отримані, TCP розміщує їх у правильному порядку і об'єднує в єдине ціле.

Найвідоміший протокол, що використовується в Інтернеті:

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) - протокол передачі гіпертексту. Він використовується для передачі веб-сторінок з одного комп'ютера на інший.

FTP (File Transfer Protocol) - протокол передачі файлів зі спеціального файлового сервера на комп'ютер користувача. Абоненти можуть обмінюватися двійковими і текстовими файлами з будь-яким комп'ютером в мережі.

POP (Post Office Protocol) - стандартний протокол з'єднання електронної пошти, в якому POP-сервер обробляє вхідну пошту, а протокол POP призначений для обробки запитів електронної пошти від поштових програм-клієнтів.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) - протокол, який визначає набір правил для передачі пошти; SMTP-сервер або підтверджує отримання, або видає повідомлення про помилку, або запитує додаткову інформацію.

IRC (Unix to Unix Copy Protocol) - для інтерактивного спілкування.

Telnet - протокол віддаленого доступу, який дозволяє працювати на будь-якому комп'ютері в Інтернеті так, ніби це ваш власний комп'ютер. На практиці він обмежений рівнем доступу, встановленим адміністратором віддаленої машини.

DTN - протокол, призначений для забезпечення космічного зв'язку надвеликої дальності.

1.2. Оптимізація мережевих процесів

Оптимізація мережевих процесів - це процес підвищення ефективності та продуктивності мережевих систем. Це включає в себе зменшення затримок, збільшення пропускної здатності, зменшення витрат ресурсів і підвищення надійності.

Оптимізація мережевих процесів може виконуватися на різних рівнях, зокрема

- Фізичний рівень: оптимізація фізичної інфраструктури мережі (наприклад, заміна кабелів, збільшення пропускної здатності каналів зв'язку).

- Логічний рівень: оптимізація логічної структури мережі (наприклад, реалізація маршрутизації, використання VLAN).

- Програмний рівень: оптимізація програмного забезпечення, що працює в мережі. Наприклад, впровадження програмного забезпечення для управління мережею, використання хмарних технологій тощо.

Існує багато способів оптимізації мережевих процесів. Ось деякі з найпоширеніших методів:

Використання найкращих практик - один з найважливіших способів оптимізації мережевих процесів. Настанови з найкращих практик розробляються на основі досвіду і знань мережевих експертів. Настанови з найкращих практик розробляються на основі досвіду і знань мережевих експертів і надають рекомендації щодо проектування, експлуатації та обслуговування мереж.

Деякі з найбільш важливих найкращих практик для оптимізації мережевих процесів

Планування. Належне планування є основою для успішної оптимізації мережевих процесів. Планування передбачає оцінку поточних потреб мережі, визначення цілей оптимізації та розробку плану дій.

Конфігурація: Правильна конфігурація мережевого обладнання та програмного забезпечення має важливе значення для забезпечення ефективності та безпеки мережі. Конфігурації повинні бути стандартизованими і регулярно перевірятися на наявність помилок.

Моніторинг: Моніторинг мережі важливий для виявлення проблем і запобігання збоїв. Моніторинг включає моніторинг продуктивності, безпеки та надійності мережі.

Підтримка: Підтримка мережі включає в себе пошук і усунення несправностей, вирішення проблем та оновлення апаратного і програмного забезпечення. Підтримка повинна бути регулярною і запланованою.

Впровадження найкращих практик може забезпечити ряд переваг, зокрема

- Підвищення ефективності: найкращі практики оптимізують використання мережевих ресурсів, що призводить до економії коштів.
- Покращена безпека: найкращі практики можуть підвищити безпеку мережі та захистити дані й активи.
- Підвищення надійності: впровадження найкращих практик підвищує надійність мережі та зменшує ймовірність збоїв.

Впровадження найкращих практик є важливим кроком у процесі оптимізації мережевих процесів. Це може підвищити ефективність, продуктивність і безпеку мережі.

Нижче наведено конкретні приклади найкращих практик для оптимізації мережевих процесів

- Планування: Організація може розробити план оптимізації мережі, який включає оцінку поточних потреб мережі, визначення цілей оптимізації

та розробку плану дій. Цей план допоможе визначити, які найкращі практики слід впровадити.

- Конфігурація: конфігурації мережевого обладнання та програмного забезпечення можуть бути стандартизовані. Це може підвищити ефективність і безпеку мережі.

- Моніторинг: система моніторингу мережі може бути налаштована для моніторингу продуктивності, безпеки та надійності мережі. Це допоможе виявити проблеми та запобігти збоям.

- Підтримка: Можна розробити план підтримки мережі, який включатиме регулярний моніторинг, усунення несправностей, оновлення апаратного та програмного забезпечення. Це може підвищити надійність мережі.

Впровадження найкращих практик вимагає часу та зусиль, але може бути дуже корисним для організації.

Нові технології, такі як віртуалізація, хмарні обчислення та штучний інтелект, можуть допомогти підвищити ефективність, продуктивність і безпеку мережі. Деякі з найважливіших нових технологій, доступних для оптимізації мережевих процесів

Віртуалізація - це технологія, яка об'єднує декілька серверів, мережевих пристроїв та інших ресурсів в єдине віртуальне середовище. Це оптимізує використання ресурсів і покращує масштабованість мережі.

Типи віртуалізації

Існує два основних типи віртуалізації

- Віртуалізація серверів: віртуалізація серверів дозволяє об'єднати кілька фізичних серверів в єдине віртуальне середовище. Це дозволяє організації запускати кілька віртуальних машин на одному фізичному сервері.

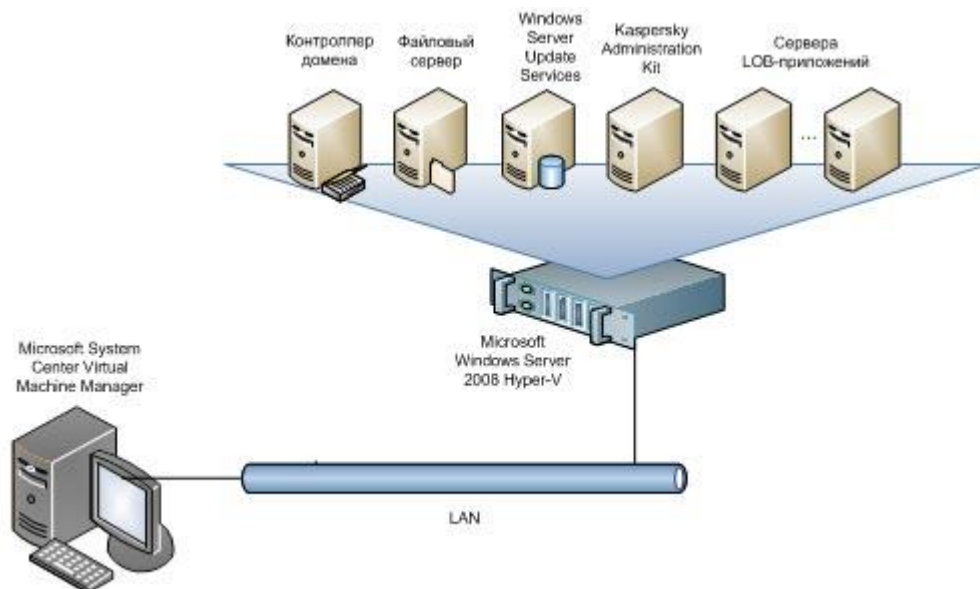


Рис. 1.2 – Віртуалізація серверів

Віртуалізація мережі: віртуалізація мережі дозволяє об'єднати кілька фізичних мереж в єдине віртуальне середовище. Це дозволяє організаціям використовувати одну фізичну мережу для обслуговування декількох віртуальних мереж.

Віртуалізація пропонує наступні переваги

- Оптимізоване використання ресурсів: віртуалізація дозволяє організаціям використовувати ресурси більш ефективно. Наприклад, віртуалізація серверів дозволяє декільком віртуальним машинам працювати на одному фізичному сервері. Це дозволяє зменшити витрати на електроенергію та оренду.

- Підвищена масштабованість: віртуалізація дозволяє організаціям легше розширювати свої мережі. Наприклад, коли потрібні додаткові ресурси, вони можуть додати фізичні сервери до віртуальної інфраструктури.

- Підвищена гнучкість: віртуалізація дозволяє організаціям бути більш гнучкими у використанні своєї мережі. Наприклад, віртуалізацію можна використовувати для запуску різних операційних систем і додатків на одному фізичному сервері.

- Покращена безпека: віртуалізація може покращити безпеку мережі. Наприклад, віртуалізація може створювати ізольовані віртуальні мережі, захищені від інших віртуальних мереж.

Недоліки віртуалізації

Віртуалізація також має наступні недоліки

- Додаткові витрати: віртуалізація може спричинити додаткові витрати, такі як ліцензії на програмне та апаратне забезпечення.

- Підвищена складність: віртуалізація може ускладнити управління мережею.

- Безпека: віртуалізація може створити нові потенційні вразливості безпеки.

Одним із способів оптимізації мережевих процесів є використання хмарних обчислень. Хмарні обчислення забезпечують доступ до обчислювальних ресурсів, таких як сервери, сховища та мережі через Інтернет. Це дозволяє організаціям зменшити витрати на обчислення та покращити масштабованість мережі.

Переваги хмарних обчислень для оптимізації мережевих процесів

Хмарна обробка пропонує ряд переваг для оптимізації мережевих процесів, зокрема

- Зниження витрат: хмарні обчислення можуть масштабувати обчислювальні ресурси тільки тоді, коли це необхідно. Це дозволяє організаціям зменшити витрати на обчислювальне обладнання, оренду та електроенергію.

- Підвищена масштабованість: хмарна обробка забезпечує еластичну масштабованість, що дозволяє організаціям легко збільшувати або зменшувати кількість обчислювальних ресурсів, які вони використовують. Це покращує масштабованість мережі та забезпечує плавний перехід від низьких до високих навантажень.

- Підвищена гнучкість: Завдяки хмарним обчисленням організації можуть платити лише за ті ресурси, які вони використовують. Це підвищує гнучкість мережевих процесів і дозволяє їм швидко реагувати на зміни.

Штучний інтелект (ШІ) можна використовувати для оптимізації мережевих процесів: ШІ можна використовувати для автоматизації завдань управління мережею, таких як моніторинг, усунення несправностей і конфігурація. Це може звільнити час мережевих адміністраторів і підвищити ефективність мережі.

Штучний інтелект - це галузь комп'ютерних наук, яка фокусується на розробці систем, що мислять і діють самостійно; ШІ можна використовувати для вирішення цілого ряду завдань, в тому числі для оптимізації мережевих процесів.

ШІ можна використовувати для автоматизації таких завдань управління мережею, як

- Моніторинг: ШІ можна використовувати для моніторингу мережі на наявність проблем. Сюди входить моніторинг продуктивності, безпеки та надійності мережі.

- Усунення несправностей: ШІ можна використовувати для автоматичного виявлення та усунення мережевих проблем. Це дозволяє мережевим адміністраторам вирішувати проблеми швидше та ефективніше. - Конфігурація: ШІ можна використовувати для автоматичного налаштування мережевого обладнання та програмного забезпечення. Це дозволяє мережевим адміністраторам скоротити час, пов'язаний з конфігурацією, і зменшити кількість помилок.

Автоматизація завдань управління мережею дає низку переваг, зокрема

- Підвищення ефективності: автоматизація дозволяє мережевим адміністраторам витратити більше часу на інші завдання. Це підвищує ефективність роботи мережі.

- Підвищення точності: автоматизація дозволяє мережевим адміністраторам уникати помилок. Це підвищує точність роботи мережі.

- Покращена безпека: автоматизація дозволяє мережевим адміністраторам краще захищати мережу. Це підвищує безпеку мережі.

Автоматизація завдань - це використання програмного забезпечення для виконання завдань, які зазвичай виконуються вручну. Автоматизація завдань корисна для багатьох завдань управління мережею, таких як моніторинг, конфігурація та усунення несправностей. Завдяки автоматизації завдань мережеві адміністратори мають більше часу, щоб зосередитися на інших завданнях, таких як розробка мережевих стратегій і усунення несправностей.

Автоматизація завдань надає ряд переваг, серед яких

- Підвищення ефективності: автоматизація завдань дозволяє впорядкувати завдання і скоротити час, необхідний для їх виконання. Це призводить до зниження витрат на такі ресурси, як робоча сила та обладнання.

- Підвищення продуктивності: Автоматизація завдань дозволяє мережевим адміністраторам зосередитися на більш складних завданнях, таких як розробка мережевих стратегій і вирішення проблем. Це підвищує загальну продуктивність мережі.

- Зменшення кількості помилок: Автоматизація завдань зменшує кількість людських помилок. Це призводить до підвищення надійності мережі.

Автоматизація завдань може бути використана для автоматизації широкого спектру завдань управління мережею, зокрема

- Моніторинг: автоматизація моніторингу допомагає мережевим адміністраторам відстежувати продуктивність, безпеку та надійність мережі.

Це допомагає виявити проблеми на ранніх стадіях і запобігти перебоям у роботі.

- Конфігурація: автоматизація конфігурації дозволяє мережевим адміністраторам швидко і точно налаштувати мережеве обладнання та програмне забезпечення. Це забезпечує узгодженість конфігурації мережі та спрощує управління мережею.

- Усунення несправностей: автоматизація усунення несправностей дозволяє мережевим адміністраторам швидко виявляти і вирішувати мережеві проблеми. Це зменшує час простою мережі.

Для керування мережею доступні різні типи автоматизації завдань. До найпоширеніших типів належать такі:

- Сценарії: сценарії: сценарії - це найпростіший тип автоматизації завдань. Сценарій пишеться для виконання серії команд.

- Автоматизація на основі правил: Автоматизація на основі правил використовує правила для визначення того, коли і як слід виконувати завдання.

- Автоматизація на основі штучного інтелекту: Автоматизація на основі штучного інтелекту використовує штучний інтелект для виявлення проблем і визначення способів їх вирішення.

Який тип автоматизації завдань ви оберете, залежить від конкретних потреб вашої організації. Фактори, які слід врахувати, включають

- Складність завдання: деякі завдання легше або важче автоматизувати, ніж інші.

- Частота завдань: деякі завдання потрібно виконувати часто, інші - рідше.

- Досвід мережевого адміністратора: складність автоматизації завдань може залежати від досвіду мережевого адміністратора.

Оптимізація мережевих процесів - це процес підвищення ефективності та продуктивності мережевої системи. Це включає в себе зменшення затримок, збільшення пропускної здатності, зменшення витрат ресурсів і підвищення надійності. Зменшення часу затримки

Затримка - це час, необхідний для проходження пакету даних через мережу. Тривалі затримки при завантаженні веб-сайтів, запуску додатків та інших завдань можуть негативно впливати на роботу користувачів. Оптимізація мережевих процесів може зменшити затримку і покращити якість обслуговування користувачів та продуктивність бізнес-процесів.

Одним із способів зменшення затримок є використання швидших мережевих протоколів. Наприклад, TCP/IP має більшу затримку, ніж UDP. Інший спосіб зменшити затримку - оптимізувати конфігурацію мережевого обладнання. Наприклад, правильне налаштування маршрутизаторів може зменшити затримку, пов'язану з маршрутизацією трафіку.

Збільшення пропускної здатності

Пропускна здатність - це максимальний обсяг даних, який мережа може передати за одиницю часу. Оптимізація мережевих процесів може збільшити пропускну здатність мережі, дозволяючи обробляти більше даних за одиницю часу.

Один із способів збільшити пропускну здатність - це використання швидшого мережевого обладнання. Наприклад, використання швидших комутаторів і маршрутизаторів може збільшити пропускну здатність мережі. Інший спосіб збільшити пропускну здатність - оптимізувати конфігурацію мережевого обладнання. Наприклад, правильно налаштувавши віртуальні локальні мережі (VLAN), можна розділити мережу на менші сегменти, тим самим збільшивши пропускну здатність мережі.

Зменшення витрат на ресурси

Оптимізація мережевих процесів може зменшити витрати на ресурси, такі як робоча сила, обладнання та енергія. Наприклад, автоматизація завдань

управління мережею може звільнити час для мережевих адміністраторів, щоб зосередитися на інших завданнях, таких як розробка мережевих стратегій і вирішення проблем.

Ще один спосіб зменшити витрати на ресурси - оптимізувати використання мережевих ресурсів. Наприклад, віртуалізація може бути використана для оптимізації використання серверів та інших ресурсів.

Підвищення надійності

Оптимізація мережевих процесів може підвищити надійність мережі та зробити її менш вразливою до збоїв. Наприклад, правильна конфігурація з резервуванням може забезпечити безперервність роботи мережі в разі збою.

Інший спосіб підвищити надійність мережі - використовувати інструменти моніторингу мережі. Моніторинг мережі допомагає мережевим адміністраторам виявляти проблеми на ранніх стадіях і вживати коригувальних заходів для запобігання збоїв до того, як вони відбудуться.

Загалом, оптимізація мережевих процесів може принести багато переваг для організації, включаючи покращення взаємодії з користувачами, підвищення продуктивності бізнес-процесів, економію коштів та підвищення надійності.

1.3 Штучний інтелект у мережевих процесах

Використання штучного інтелекту в мережевих системах:

Штучний інтелект у мережевих системах виявився фундаментальним питанням, що впливає на ефективність і надійність цих систем. Зокрема, розглядається використання різних аспектів машинного навчання та алгоритмів глибокого навчання для аналізу та обробки великих обсягів даних, що генеруються мережами.

По-перше, зазначається, що алгоритми машинного навчання використовуються в мережевих системах для виявлення аномалій і взаємозв'язків, які важко розпізнати і проаналізувати за допомогою людських методів. Машинне навчання може аналізувати великі обсяги даних і виявляти закономірності та тенденції, що дозволяє своєчасно виявляти потенційні проблеми та аномалії в мережі.

Другий аспект - використання глибокого навчання для вирішення завдань, пов'язаних зі складною обробкою даних, таких як розпізнавання образів і розуміння природної мови. У мережевих системах воно може застосовуватися для оптимізації зв'язку, аналізу трафіку та автоматичного виявлення аномальної активності.

Не менш важливим є використання ШІ для прогнозування подій і виявлення потенційних проблем у мережі до того, як вони виникнуть; аналітика ШІ працює на основі історичних даних і може допомогти передбачити потенційні проблеми та вжити превентивних заходів.

Таким чином, використання ШІ в мережевих системах включає в себе широкий спектр методів і алгоритмів, спрямованих на поліпшення аналізу і управління даними в мережевому середовищі.

Автоматизація управління мережею

Другим ключовим моментом доповіді є застосування штучного інтелекту для автоматизації управління мережею. Це передбачає використання алгоритмів самоорганізації та самокорекції, які дозволяють мережам адаптуватися до змін у навколишньому середовищі та оптимізувати свою структуру і ресурси.

По-перше, слід зазначити, що алгоритми самоорганізації дозволяють мережевим системам реорганізовуватися у відповідь на зміни топології мережі та навантаження. Наприклад, вони можуть автоматично визначати найкращий маршрут для передачі даних або розподіляти ресурси для оптимізації продуктивності.

Другий аспект - самокорекція. Ці алгоритми дозволяють системі автоматично виявляти і виправляти помилки і збої в мережі без втручання адміністратора. Наприклад, якщо в одному з вузлів мережі виявлено проблему, система може автоматично перенаправити трафік, щоб забезпечити безперервність обслуговування.

Важливо також враховувати можливість прогнозування змін у мережі. Алгоритми автоматичної адаптації можуть враховувати інформацію про зміни в минулому і адаптувати структуру мережі до майбутніх умов. Це сприяє ефективному використанню ресурсів і забезпечує гнучкість системи.

Таким чином, використання штучного інтелекту для автоматизації управління мережею підвищує адаптивність, ефективність і надійність мережевих систем і зменшує потребу в ручному втручанні.

Безпека мережевих систем

Третій пункт звіту присвячений важливим застосуванням штучного інтелекту для підвищення безпеки мережевих систем. У цьому контексті основна увага приділяється інтелектуальним системам виявлення подій та їх здатності виявляти потенційні загрози та атаки.

По-перше, варто зазначити, що інтелектуальні системи виявлення подій (IDS) покладаються на алгоритми машинного навчання для аналізу та виявлення аномальної активності в мережі. Ці алгоритми можуть вивчати моделі нормальної поведінки системи і виявляти відхилення, які можуть свідчити про потенційні кіберзагрози.

Другий важливий аспект - реагування на інциденти. Інтелектуальні системи можуть не лише виявляти потенційні загрози, але й автоматично реагувати на них. Це включає блокування атакуючих IP-адрес, ізоляцію пошкоджених систем та автоматичне відновлення з резервної копії.

Крім того, інтелектуальні системи виявлення інцидентів можуть використовувати аналіз великих даних для прогнозування потенційних загроз. Він може вчитися на минулих подіях і вдосконалювати свої алгоритми, щоб враховувати нові типи атак.

Нарешті, важливо підкреслити, що ШІ може уникнути проблем "хибнопозитивних" і "хибнонегативних" спрацьовувань, які можуть виникати при ручному виявленні загроз. Алгоритми можна навчити розрізняти звичайну діяльність і реальні загрози, що призведе до більш точного виявлення інцидентів.

Таким чином, використання штучного інтелекту для забезпечення безпеки мережевих систем зробить мережі більш стійкими і захищеними завдяки поліпшенню здатності виявляти, реагувати і запобігати кіберзагрозам.

1.4 Висновки до розділу 1

На відміну від психології та філософії, штучний інтелект займається створенням штучних розумних істот (сутностей, об'єктів), які часто називають агентами або носіями. З іншого боку, поняття "штучний інтелект" не можна зводити до простого пристрою, який імітує людину. Йдеться про виявлення механізмів, що лежать в основі людської діяльності, і застосування їх для вирішення конкретних науково-технічних завдань.

Функціональна система означає, що система працює за призначенням (тобто відповідно до критеріїв визначення призначення системи), використовуючи певний алгоритм роботи. ШІ може працювати в автоматизованому (тобто схеми, які не беруть участі в системах прийняття рішень людиною) або формалізованому (тобто звичайному) режимі (тобто змодельованому за допомогою математичних методів). Функцію інтелектуальної системи можна визначити як безперервне прийняття рішень на основі аналізу поточної ситуації для досягнення заданої мети. Для побудови типової схеми функціонування інтелектуальної системи природно виділити окремі фази

1. безпосереднє розуміння зовнішньої ситуації. В результаті робиться попередній опис ситуації.

2. порівняння початкового опису зі знаннями системи. В якості додаткового опису складається додатковий опис ситуації, що базується на системних знаннях. Цей процес можна розглядати як процес розуміння ситуації або перетворення початкового опису на внутрішню мову системи. Це може призвести до змін у внутрішньому стані та знаннях системи. Вторинні описи можуть бути не унікальними, і система може вибирати між різними вторинними описами. Крім того, система може переходити від одного вторинного визначення до іншого в процесі роботи.

Цілеспрямована дія та прийняття рішень, тобто аналіз можливих дій та їх наслідків і вибір дії, яка найкраще відповідає цілям системи. Це рішення приймається (навмисно чи ненавмисно) на певній внутрішній мові.

3. зворотна інтерпретація рішення, тобто робочий алгоритм, побудований для реалізації реакції системи.

4. реакція системи. Результатом є зовнішня зміна, ситуація або внутрішній стан системи. Ці фази не слід вважати повністю відокремленими в тому сенсі, що наступна фаза починається після завершення попередньої.

Через швидкі темпи розвитку технологій штучного інтелекту (ШІ) не вистачає часу для досягнення консенсусу щодо визначень і спостерігається непослідовне використання термінології. У книгах, перекладених із сучасних технологій ШІ, завжди зустрічаються термінологічні помилки, іноді непослідовна термінологія і навіть суперечливі пояснення. Крім того, в більшості випадків відсутні спеціальні категорії, такі як сталість, наукові або раціональні концепції та їх визначення, а різні автори часто по-різному трактують і застосовують різні терміни. Тим не менш, термінологічні дебати можуть бути дуже повчальними. Інтелектуальні методи обчислень охоплюють теми наближених множин, нечітких множин і систем та еволюційних алгоритмів. Гібридні методи, такі як нейронечіткі, нейроеволюція, нечітка еволюція та нейронечітка еволюція, вважаються невід'ємною частиною цих методів.

Досвідчені технічні директори та менеджери з технічного обслуговування операторів зв'язку розробляють комплексні стратегії застосування когнітивних систем для впровадження нових видів автоматизації. Лідери ринку наразі беруть участь у низці пілотних і виробничих проектів, які стануть поштовхом до подальших інновацій.

Використання інтелектуальних інформаційних систем можна побачити в різних сферах людської діяльності, таких як економіка та освіта. Наприклад,

очікується, що ШІС будуть використовуватися для відеоспостереження. Системи відеоспостереження - це не тільки очі, але й мозок інтегрованих систем безпеки. На найсучаснішому технологічному рівні, за допомогою спеціально розроблених камер і об'єктивів, системи відеоспостереження можуть отримувати візуальну інформацію, недоступну людському оку. Поєднання сучасних інтелектуальних систем і процесів навчання успішно замінило традиційні методи і прийоми викладання. Якщо раніше ІКТ використовувалися для візуалізації навчальних матеріалів та автоматизації адміністративних процесів, то тепер інтелектуальні навчальні системи можуть делегувати частину відповідальності за навчання молодого покоління. Завдання полягає в тому, щоб забезпечити хоча б частину навчального процесу системами штучного інтелекту, які "розуміють" певні аспекти людської освіти, щоб розширити і поглибити ландшафт штучного інтелекту і забезпечити ефективне використання ШІ в різних предметних областях. Для цього потрібні фахівці, підготовлені в галузі інформатики, комп'ютеризації та математики. Це пов'язано з тим, що попит на інтелектуальні системи, інтелектуальні концепції та технології впливає з реального попиту на інтелектуальну обробку інформації та експертні процеси прийняття рішень.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

2.1. Методи машинного навчання

Класифікація та регресія в машинному навчанні:

Класифікація: Класифікація в машинному навчанні - це завдання навчання моделі визначати приналежність об'єкта до певного класу або категорії. Це включає, наприклад, визначення того, чи зображено на картинці kota чи собаку, або чи є електронний лист спамом. Ця доповідь описує використання різних алгоритмів, таких як логістична регресія, наївні класифікатори Байєса та машини опорних векторів для вирішення проблем класифікації.

Регресія З іншого боку, регресія спрямована на передбачення числових значень. Вона використовується для моделювання взаємозв'язків між змінними. Наприклад, для визначення ціни будинку на основі різних факторів, таких як розмір, кількість кімнат, місце розташування. У цій доповіді можна обговорити використання лінійної регресії, дерев рішень та ансамблевих методів для розв'язання регресійних задач.

Особливості та проблеми На додаток до вивчення основ класифікації та регресії, можуть бути розглянуті специфічні аспекти кожної задачі, такі як важливість вибору відповідних ознак, оптимізація гіперпараметрів моделі, а також те, як обробляти дані, коли стикаєшся з неоднорідністю класів та аномаліями.

Приклади та застосування: наведено конкретні успішні приклади розв'язання задач класифікації та регресії в різних галузях, таких як медицина, фінанси та технології; висвітлено приклади, коли застосування MLA призвело до значних відкриттів та вдосконалень; також наведено

прикладі того, як застосування MLA може бути використане для покращення продуктивності моделі.

Алгоритми машинного навчання.

Другим ключовим моментом є обговорення найпоширеніших алгоритмів машинного навчання та їх застосування в різних галузях. Пояснюються їхні принципи роботи, переваги та обмеження.

Машини опорних векторів (SVM): SVM - це потужні алгоритми для задач класифікації та регресії. Вони працюють шляхом пошуку оптимальної гіперплощини, що розділяє класи в просторі ознак. У цій презентації можна обговорити функцію ядра та її вплив на здатність SVM працювати у просторах високої розмірності.

Випадкові ліси Випадкові ліси - це ансамблева техніка, яка використовує множинні деревовидні рішення для прийняття рішень. У презентації буде детально пояснено, як випадкові ліси можуть запобігти надмірному пристосуванню та підвищити точність, а також як їх можна використовувати для визначення важливості ознак.

Глибоке навчання: глибоке навчання - це підгалузь машинного навчання, яка використовує нейронні мережі з багатьма шарами для вирішення складних завдань. Описано архітектури глибоких мереж, такі як згорткові нейронні мережі (CNN) для обробки зображень і рекурентні нейронні мережі (RNN) для обробки послідовностей.

Наївні байєсівські класифікатори Наївні байєсівські класифікатори базуються на теоремі Байєса і припускають, що в заданому класі ознаки не залежать одна від одної. Презентація буде зосереджена на математичному підході та важливості припущення про незалежність.

Ансамблеві методи: ансамблеві методи, такі як багатокласова класифікація та бустінг, об'єднують декілька моделей для отримання більш точних результатів; будуть розглянуті такі варіанти, як AdaBoost та

градієнтний бустінг. Важливо зрозуміти, як ці методи можуть підвищити стабільність і точність прогнозів.

Всі ці алгоритми розглядаються в контексті їх використання в різних галузях, включаючи медицину, фінанси, науку і техніку. Підкреслюється їхній внесок у практичне вирішення проблем і важливість вибору найбільш підходящого методу для конкретного сценарію.

Виклики та методи в машинному навчанні

Третій пункт фокусується на викликах, пов'язаних з машинним навчанням (ML), і стратегіях їх вирішення. Також обговорюються підходи до оптимізації та підвищення продуктивності моделей з урахуванням особливостей навчання на реальних даних.

Неоднорідність даних Важливим питанням є те, як розподіл навчальних даних за класами впливає на результати моделювання. Будуть обговорені стратегії балансування класів, такі як взяття невеликих вибірок, доповнення даних і використання ваг класів. Надмірна та недостатня пристосованість У цій доповіді розглядаються проблеми, пов'язані з надмірною та недостатньою пристосованістю моделей. Будуть обговорені методи регуляризації, використання валідаційних наборів даних та оптимізація гіперпараметрів для уникнення цих проблем.

Оптимізація гіперпараметрів Оптимізація гіперпараметрів моделі та вплив вибору правильних гіперпараметрів на результати буде обговорено. Також будуть описані такі методи, як пошук по сітці та випадковий пошук для ефективного пошуку оптимальних параметрів.

Важливість функцій та їх вибір: Пояснюється, як правильний вибір ознак може значно покращити результати моделі. Огляд методів відбору ознак, таких як важливість ознак, допомагає покращити продуктивність моделі.

Обробка аномалій та викидів: Важливо розглянути методи обробки аномалій і викидів у навчальних даних, оскільки ці явища можуть вплинути

на стабільність і точність моделі. Можна проаналізувати методи виявлення та обробки аномалій.

Автоматизоване машинне навчання (AutoML): Підходи до автоматизованого машинного навчання, такі як AutoML, будуть розглянуті в презентації. Буде пояснено, як ці інструменти полегшують процес вибору моделі та гіперпараметричної оптимізації.

Застосування машинного навчання в мережевих процесах

Машинне навчання в мережевих процесах є важливою сферою досліджень, яка визначає нові можливості для оптимізації та автоматизації різних аспектів управління та експлуатації мереж. У цьому розділі обговорюється, як методи машинного навчання можуть бути використані для вирішення конкретних проблем в мережевих середовищах.

Сегментація мережі Машинне навчання може автоматизувати процес сегментації мережі, що важливо для визначення меж мережі та класифікації різних частин мережі. Алгоритми глибокого навчання, такі як згорткові нейронні мережі (CNN), можуть бути використані для точної ідентифікації областей і класифікації їх за різними параметрами.

Оптимізація трафіку Машинне навчання можна використовувати для прогнозування обсягів трафіку, аналізу моделей споживання ресурсів та оптимізації маршрутизації для забезпечення ефективного використання мережевих ресурсів. Такі методи, як навчання з підкріпленням, можуть адаптувати маршрутизацію до мінливих умов у режимі реального часу.

Виявлення аномалій та безпека: Машинне навчання може будувати моделі для виявлення аномалій в мережі, які можуть слугувати індикаторами можливих кібератак або збоїв. Такі алгоритми, як випадкові ліси і нейронні мережі, можуть вчитися на прикладах здорової поведінки і виявляти відхилення.

Управління потоками та ресурсами: машинне навчання може допомогти автоматизувати управління потоками даних та розподіл ресурсів.

Алгоритми навчання з підкріпленням можуть самостійно визначати, як оптимізувати мережу для досягнення певних критеріїв продуктивності.

Прогнозування та обслуговування несправностей: Машинне навчання можна використовувати для побудови моделей, які передбачають збої в мережі і потреби в обслуговуванні. Це дозволяє планувати технічне обслуговування та ремонт і забезпечує високий рівень доступності мережі.

Автоматизоване обслуговування: автоматизація за допомогою методів машинного навчання може бути використана для створення адаптивних мережевих сервісів, які унікальним чином оптимізують продуктивність з урахуванням мінливих умов і вимог користувачів.

2.2 Алгоритми вирішення складних завдань і оброблення інформації в системах штучного інтелекту

Нейронні мережі сьогодні лежать в основі таких технологій, як штучний інтелект, комп'ютерний зір та відеоаналіз. Можна сказати, що нейромережі імітують людську нейронну активність і процеси мислення (рис. 2.1). Різниця полягає в тому, що мислення замінюється обчисленнями. Метою обчислень є імітація людського процесу пізнання та логічних результатів.



Рисунок 2.1 - Мислення та обчислення

Однак між архітектурою мозку та архітектурою комп'ютерів існують фундаментальні відмінності. Звичайні комп'ютери обробляють дані дуже швидко, але переважно на основі чітко визначених алгоритмів, послідовно обробляючи дані на основі конкретних вхідних даних. Не існує приблизного місця для їхніх обчислень. Мозок тварин і людини працює набагато повільніше, ніж комп'ютер, але може обробляти велику кількість сигналів паралельно і має природну схожість. Тому загальні результати зазвичай отримуються швидше. Біологічні нейрони - це нервові клітини в людському організмі з багатьма входами, які називаються дендритами, виходами, які називаються аксонами, і закінченнями, які називаються терміналами аксонів. Аксони також називають синапсами. Нейронна стимуляція передається через нейрони у вигляді електрохімічних імпульсів.

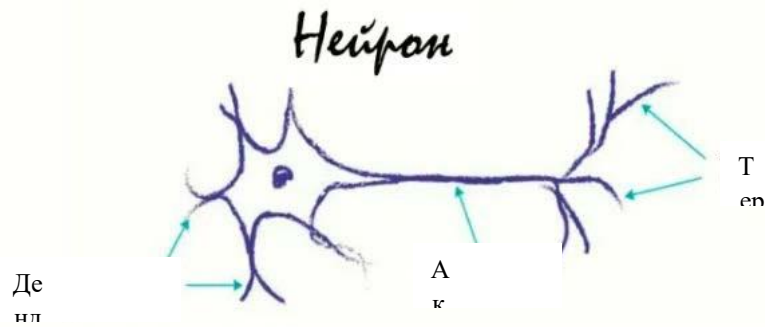


Рисунок 2.2 - Нейрони людини

"Нейронні мережі" людини і тварин дуже спрощені, як показано на рисунку 2.2.

На цій схемі показані взаємопов'язані нейрони. Вихідний сигнал аксона одного нейрона використовується як вхідний сигнал для дендритів іншого нейрона (рис. 2.3).

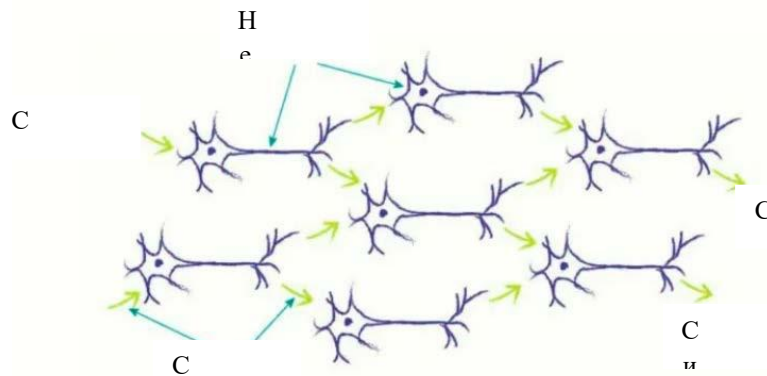


Рисунок 2.3 - Спрощена принципова схема нервової системи людини як нейронної мережі

У ядрі нейрона відбувається певне перетворення сигналу, перш ніж він буде переданий іншим нейронам. Комп'ютерні нейронні мережі імітують нейронну структуру нервової системи людини і тварин. На рисунку 2.4 нижче показано дуже спрощену нейронну мережу, що складається з трьох шарів

"нейронів", які можуть мати кілька входів і кілька виходів, та обчислювального вузла, що їх з'єднує.

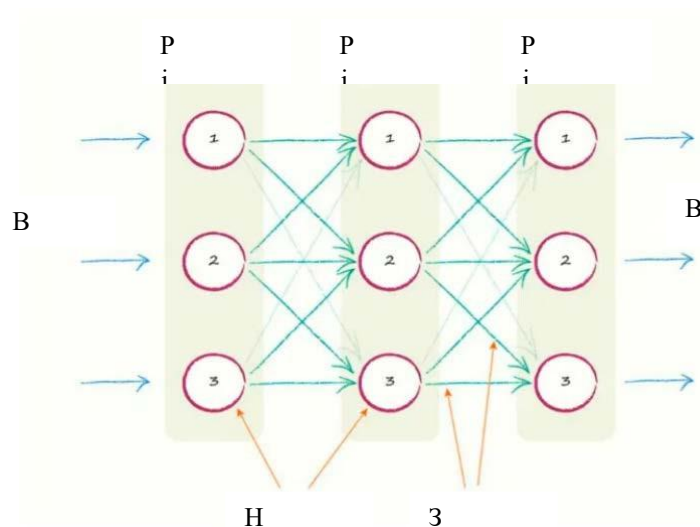


Рисунок 2.4 - Спрощене представлення нейронної мережі

Загалом, завдання нейронної мережі полягає в тому, щоб зіставити вхідний сигнал i і вихідний сигнал o з відомим цільовим значенням набору (матриці) вихідних сигналів. Виділення (i , o) жирним шрифтом означає, що параметри насправді є матрицями. На сигнали між нейронами мережі впливають "ваги" w , значення яких можна регулювати відповідно до відхилення (помилки) вихідного сигналу o від цільового значення e . Налаштування порядку вагових коефіцієнтів називається "навчанням" нейронної мережі.

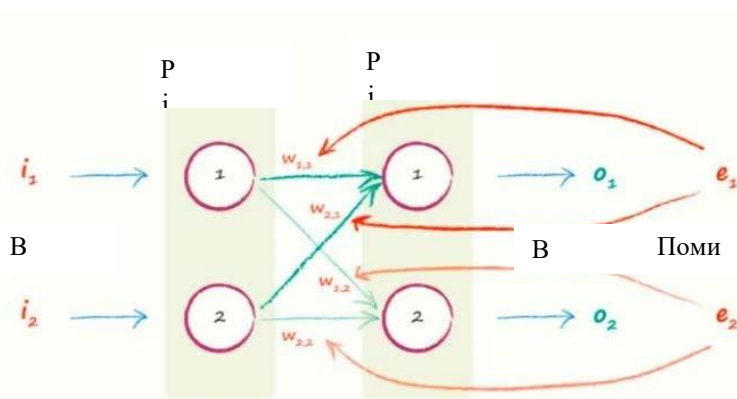
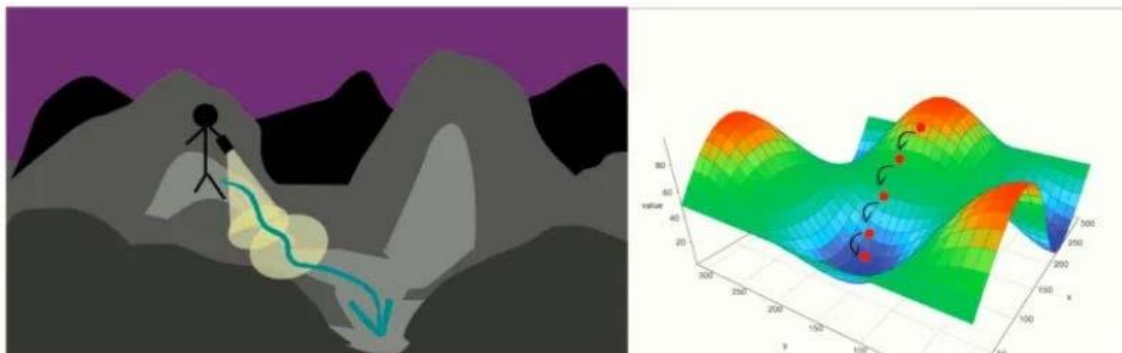


Рисунок 2.5 - «Тренуйте» нейронну мережу

Процес "навчання" нейронної мережі полягає у встановленні заздалегідь визначеної відповідності між вхідним сигналом і та вихідним сигналом. Якщо в якості вхідного сигналу задано піксельну матрицю зображення, то при скануванні зображення "навченою" мережею можна отримати наступний вихідний результат.

Вихідний результат являє собою відповідність між вхідним зображенням і шаблоном у певній базі даних частотних зображень. Навчальними даними є різниця між значенням вихідного сигналу та похибкою $o-e$, для якої вибираються "ваги" w для корекції сигналу. Зворотний зв'язок сигналу корекції помилки пропорційний вагам зв'язків між нейронами. Чим більша "глибина" мережі, тобто чим більше нейронних шарів приховано в мережі, тим більш адаптивною є мережа і тим точніше відбувається підстроювання матриці вхідного сигналу. Процес машинного навчання нейронної мережі можна представити графічно у вигляді знаходження найглибшої форми борозни на схилі. При машинному навчанні нейронна мережа "шукає" найглибше екстремальне значення, знаходить функцію кількох змінних для кожного нейрона і повторює цей процес для кожного рівня нейронів у мережі (права частина діаграми). Це схоже на те, як людина знаходить дірку в горах у повній темряві. Ліхтарик у її руці освітлює лише один крок вперед (ліва частина Рисунку 2.6 вище). Він оглядає місцевість, знаходить найнижчу точку, йде туди, знову запалює ліхтар..... і повторює це, поки не досягне дна ями.

Рисунок 2.6 - Графічне зображення процесу навчання нейронної мережі



Аналогічно, нейромережа шукає найменше відхилення сигналу вихідної функції в кожному нейроні і відповідно коригує ваговий коефіцієнт w входу.

І відповідно коригує ваговий коефіцієнт w вхідних даних. Однак, на відміну від людини, яка здійснює пошук послідовно, нейронні мережі можуть виконувати корекцію вагових коефіцієнтів для всіх нейронів і шарів паралельно. Процес навчання нейронної мережі може тривати від кількох секунд до кількох днів, залежно від складності завдання, глибини нейронної мережі та швидкості процесора, який створює нейрони.

Поняття інтелектуальних агентів

Під "інтелектуальним агентом" в ШІ розуміють об'єкт, який спостерігає і діє в навколишньому середовищі (наприклад, обладнання, роботи, різні пристрої тощо) і є розумним у своїй поведінці, тобто здатний розуміти і завжди прагнути до досягнення мети. Інтелект у цьому випадку функціонує за допомогою зачатків мислення, подібних до зачатків мислення людини та розумних організмів. До них відносяться приймати рішення за відсутності готових рішень; робити когнітивний вибір щодо об'єктивних умов, необхідних для дії; оцінювати реальність широко і неявно; відкривати і виявляти нове; визначати і досягати проміжних цілей. На практиці інтелектуальні агенти - це, як правило, роботи, які демонструють набір моделей поведінки, властивих людині, коли вона грає в гру або виконує певне завдання. Існують різні типи агентів у штучному інтелекті. До них відносяться прості поведінкові агенти, цілеспрямовані агенти та агенти, що навчаються.

Q-алгоритми для навчання інтелектуальних агентів.

Стимульне навчання - це різновид навчання з підкріпленням. У цьому процесі навчання інтелектуальний агент, що діє в певному середовищі, отримує певні "винагороди" у вигляді накопичених балів за свою поведінку. Кінцеве завдання інтелектуального агента - виробити таку модель поведінки,

яка дозволить йому оптимально функціонувати в цьому середовищі В основі Q-навчання лежить

так звана функція корисності.

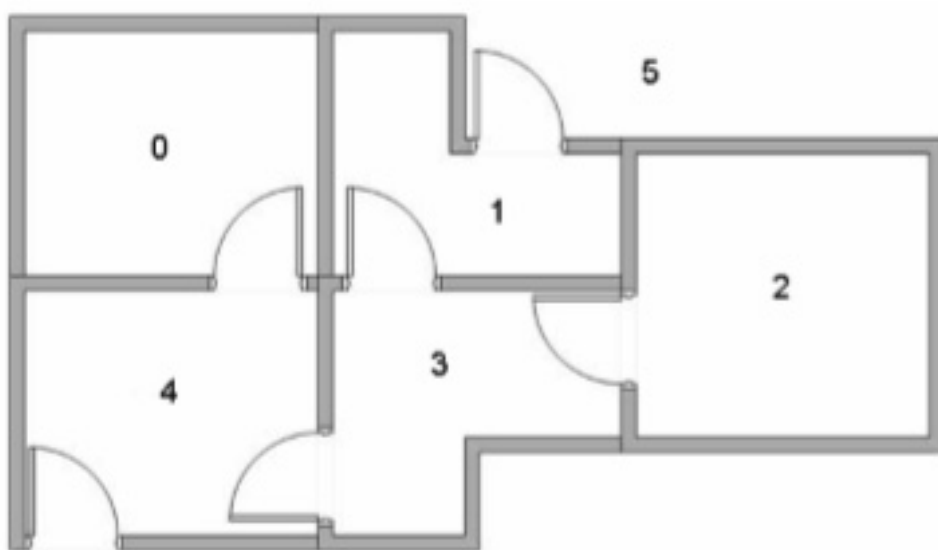
s , де s - кількість можливих станів $S(S_1, S_2, \dots, S_n)$, де s - елемент множини можливих станів $S(S_1, S_2, \dots, S_n)$;

a - елемент множини дій A - елемент множини $A(A_1, A_2, \dots, A_n)$; a - елемент множини дій агента $A(A_1, A_2, \dots, A_n)$;

s - елемент множини станів $S(S_1, S_2, \dots, S_n)$, a - елемент попереднього стану агента $A(A_1, A_2, \dots, A_n)$, де a - елемент попередньої дії агента $A(A_1, A_2, \dots, A_n)$;

Гамма - швидкість навчання від 0 до 1 (рекомендується 0.8).

Алгоритм навчання Q можна проілюструвати досить загальним прикладом, описаним у низці документів.



Інтелектуальний агент (мобільний робот) повинен навчитися знаходити вихід з кола, показаного на рисунку 2.7. У цій кімнаті кожна кімната пронумерована для полегшення формалізації. Крім того, виходи з кімнат 1 і 4 знаходяться в кімнаті 5.

Рисунок 2.7 - Схематичний план помешкання для Q-навчання інтелектуального агента

Статус агента можна визначити за номером кімнати та номером виходу:

0 статус - перебування в кімнаті 0; 1 статус - перебування в кімнаті 1; 2 статус - перебування в кімнаті 2; 3 статус - перебування в кімнаті 3; 4 статус - перебування в кімнаті 4; 5 статус - вихід.

5 - Мета. Мета агента - вийти з кола, тому що мета агента - вийти з кола. Перехід агента з одного стану в інший (при переході з однієї кімнати в іншу і при виході з кімнати) можна показати графічно, вказавши винагорода за точку виходу. Діаграма показана на рисунку 2.8.

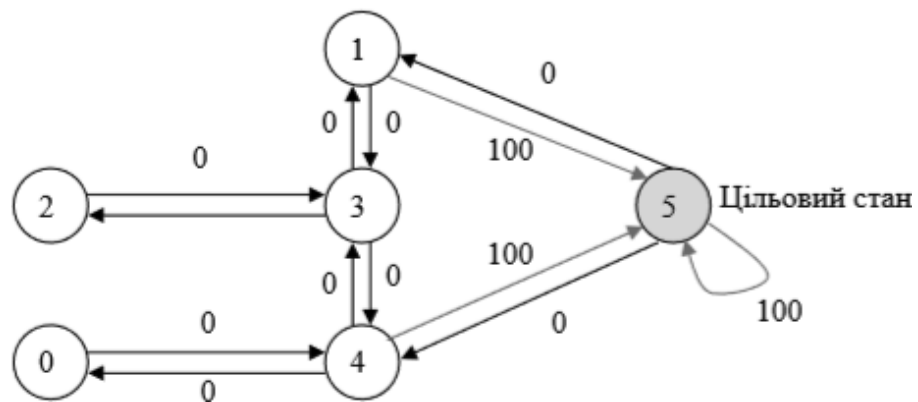


Рисунок 2.8 - Граф можливих переходів інтелектуального агента та винагорода за вихід та перебування назовні

У цьому прикладі послідовність станів R представлено у вигляді матриці. На цьому рисунку "-1" означає відсутність входу, "0" - можливий вхід, а "100" - винагорода за вхід.

Таблиця 2.1 - Масив R можливих станів агента

		Стан					
		0	1	2	3	4	5
Дія	0	-1	-1	-1	-1	0	-1
	1	-1	-1	-1	0	-1	100
	2	-1	-1	-1	0	-1	-1
	3	-1	0	0	-1	0	-1
	4	0	-1	-1	0	-1	100
	5	-1	0	-1	-1	0	100

Швидкість використання масиву Q (пам'ять) вдосконалена.

Таблиця 2.2 - Масив Q – пам'ять інтелектуального агента

		Стан					
		0	1	2	3	4	5
Дія	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	100
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	100
	5	0	0	0	0	0	100

Процедура підготовки делегатів виглядає наступним чином:

Крок 1: Делегат зустрічається з собою в кімнаті 3. Переходи з цієї кімнати до інших кімнат можуть бути кімнатами 1, 2 або 4. Агент випадковим

чином обирає кімнату 1.2. Зараз він знаходиться в кімнаті 1. Звідси він може перейти до кімнати

3 або до виходу (стан 5). Якщо агент потрапляє у стан 5, він отримує винагороду у 100 балів, тому він, природно, обирає лише цей шлях. Тоді, винагорода за дію до того, як агент перейде з кімнати 3 в кімнату 1 (припускаючи, що Гамма = 0.8) буде наступною:

$$Q[3, 1] = R[3, 1] + 0,8 \cdot \text{Max}(Q[1, 3], Q[1, 5]) = 0 + 0,8 \cdot 100 = 80 \quad (3.2)$$

В масив Q можна записати значення, рис. 2.8

Таблиця 2.3 - Стан масиву Q після кроку 2

		Стан					
		0	1	2	3	4	5
Дія	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	100
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	80	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	100
	5	0	0	0	0	0	100

Після цього кроку граф можливих переходів інтелектуального агента буде мативигляд, рисунок 2.8

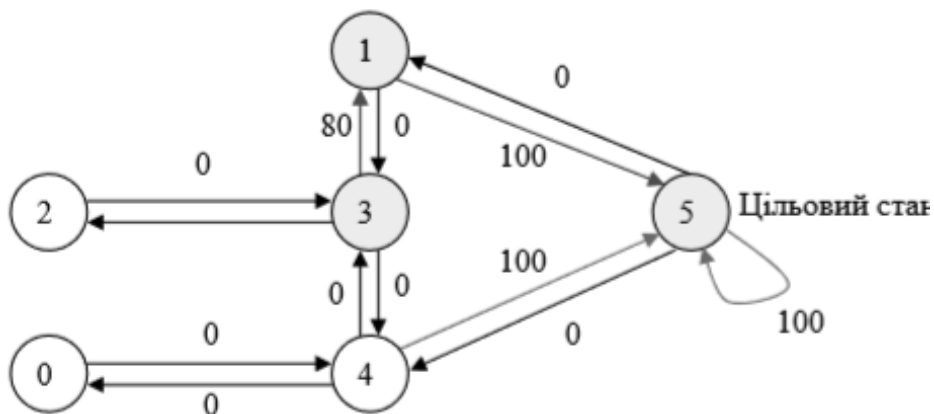


Рисунок 2.9 - Вигляд графа можливих переходів агента після 2 кроку

3 крок. Виконати подібні обчислення для всіх переходів

$$Q[1, 3] = R[1, 3] + 0,8 \cdot \text{Max}(Q[3,1], Q[1, 3]) = 0 + 0,8 \cdot 80 = 64.$$

інтелектуального агента. Наприклад, перехід із кімнати 1 до кімнати 3 (повернення назад) дасть наступний результат:

Результуюче обчислення масиву Q матиме вигляд: граф мал. 2.10.

Таблиця 2.4 - Стан масиву пам'яті Q інтелектуального агента

		Стан					
		0	1	2	3	4	5
Дія	0	0	0	0	0	8 0	0
	1	0	0	0	6 4	0	100
	2	0	0	0	6 4	0	0
	3	0	80	5 1	0	8 0	0
	4	64	0	0	6 4	0	100
	5	0	80	0	0	0	100

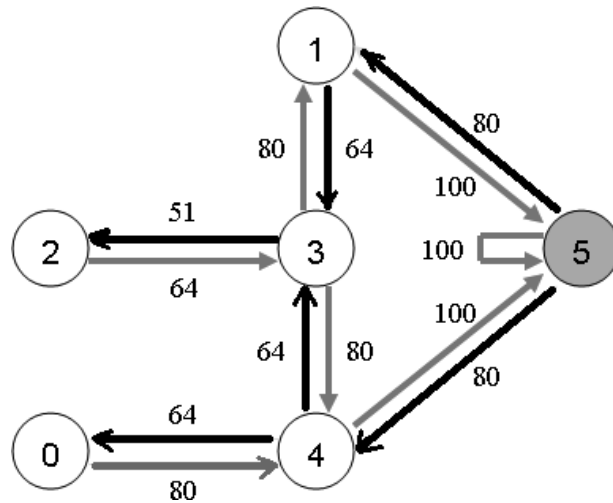


Рисунок 2.10 - Результат графа можливих переходів інтелектуального агента

Тепер агенти з Q-пам'яттю можуть легко залишитися самі в будь-якій кімнаті квартири і рухатися в напрямку, що максимізує винагороду. На практиці, однак, навчання такого інтелекту відбувається дещо по-іншому. Він самостійно пересувається з кімнати в кімнату і назад, поки не "запам'ятає" всі можливі варіанти. При цьому очки винагороди завжди зберігаються в масиві пам'яті Q. Вигляд цього "реального" масиву пам'яті показано на рисунку 9. Він містить ті ж самі числа, помножені на п'ять, тому нічим не відрізняється від масиву на рисунку 7.

Таблиця 2.5 - Стан масиву пам'яті Q інтелектуального агента при
самостійному пошуку виходу

		Стан					
		0	1	2	3	4	5
Дія	0	0	0	0	0	400	0
	1	0	0	0	32 0	0	500
	2	0	0	0	32 0	0	0
	3	0	40 0	25 6	0	400	0
	4	32 0	0	0	32 0	0	500
	5	0	40 0	0	0	80	500

Визначення колективного інтелекту

Колективні або спільні знання - досить нова позиція в теорії штучного інтелекту. Аналогія колективної мудрості з природою ґрунтується на спостереженні набору біологічних моделей поведінки, які розумно визначаються при вирішенні конкретних проблем виживання. До них належать мурахи, бджоли, птахи, риби та інші організми, які утворюють колонії або зграї, дотримуються алгоритмів, використовують цифрові переваги для пошуку їжі та уникнення загроз з боку хижаків. Основними характеристиками колективного інтелекту є існування груп (багато з них дуже численні), використання спільних методів обміну інформацією всередині групи, наявність спільної мети та чітке підпорядкування індивідів спільній меті. Алгоритми, розроблені в галузі колективного інтелекту, в

основному використовуються для об'єднання оптимізаційних задач і вирішення проблем постачальників [19].

Евристичний - алгоритм вирішення проблеми, який не гарантує точності або оптимальності, але містить достатньо практичних методів для вирішення проблеми. Він може прискорити вирішення проблеми, якщо немає точного рішення.

Евристичний алгоритм - це алгоритм, який використовується для вирішення проблеми. Правильність алгоритму не доведена у всіх можливих випадках, але відомо, що він дає хороші рішення в більшості випадків. Насправді, евристичні алгоритми навіть відомі (тобто доведені) як формально неправильні. Однак у дуже рідкісних випадках вони можуть бути використані для отримання лише неправильних результатів або для отримання неправильних, але прийнятних результатів.

Коротше кажучи, евристичні алгоритми не є абсолютно математично правильними (або "абсолютно неправильними"), але вони також є практичними алгоритмами.

Важливо розуміти, що евристичні алгоритми мають наступні характеристики в порівнянні з відповідним алгоритмом для вирішення проблеми.

- * Вони не можуть гарантувати знаходження найкращого рішення.
- * Навіть якщо рішення явно існує, немає ніякої гарантії, що воно буде знайдено ("може промахнутися повз ціль").
- * У деяких випадках вони можуть прийняти неправильне рішення.

Евристичні алгоритми широко використовуються для вирішення проблем з високою обчислювальною складністю, тобто проблем, де заміна точного перебору альтернатив швидшим, але теоретично гіршим ідеальним алгоритмом займе багато часу і може бути технічно нездійсненною. Евристичні алгоритми також широко використовуються в західних областях

штучного інтелекту, таких як розпізнавання образів, оскільки не існує загального рішення. Різні евристичні алгоритми використовуються в антивірусних програмах і комп'ютерних іграх. Наприклад, шахові програми здебільшого реалізовані в іграх на основі евристичних алгоритмів (бази даних можуть використовуватися в першій партії, а таблиці Нарімова - в ендшпілі), але в проміжних партіях кількість можливих ходів часто призводить до невдалого завершення партії, а точного алгоритму правильної гри вже давно не існує.

За словами Джуди Перла, евристичний метод заснований на комп'ютерному методі вирішення, який інтелектуально досліджує проблему за допомогою набору альтернативних методів.

Ймовірність (прийнятність) використання евристичного методу для розв'язання задачі залежить від співвідношення вартості розв'язання задачі точним і наближеним методами, частоти помилок і статистичних параметрів евристичного методу. Крім того, важливу роль відіграє результат роботи "фільтра здорового глузду" або відсутність людських суджень. Розглянемо уможливленний приклад. Припустимо, що існує відомий, але дуже складний точний алгоритм, який може розв'язати дану проблему, і що цей евристичний метод вимагає менш ніж в 1000 разів більших витрат і зазвичай (хоча і в 95% випадків) дає прийнятний розв'язок. Для простоти припустимо, що вартість точного розв'язку постійна, так само як і ціна помилки. Тут T - ціна точного розв'язку, а E - ціна помилки.

E - ціна помилки. Використовуючи точний та наближений розв'язки,
{
$$(T/1000 - 0.05 * E) = (19.98 * TE) / 20 = 0.999 * TE / 20$$
 }

$0.05 * E = (19.98 * TE) / 20 = 0.999 * TE / 20$, тобто середня евристика вигідніша за точне рішення, якщо неправильна ціна не перевищує 20 цін.

Ситуація є кращою, якщо результат рішення суворо оцінюється людиною: якщо помилки, спричинені евристикою, занадто малі, щоб їх

можна було помітити, ціна помилки зазвичай є набагато нижчою і "серйозні помилки можуть бути усунені".

2.3 Специфіка застосування штучного інтелекту в мережевих процесах

Управління мережею характеризується наявністю автономних, взаємозалежних акторів, кожен з яких не може вирішити комплекс управлінських завдань поодино. Водночас співпраця між акторами відбувається в структурі, що самоконструюється, в якій відбувається взаємодія, що забезпечує комплексне і системне вирішення складних управлінських завдань. У світлі вищезазначеного, мережеве управління - це система комунікативної взаємодії між суб'єктами управління.

Мережеве управління сприяє підвищенню ефективності та зменшенню фінансових і часових витрат структур, що функціонують у складних системах управління. Ефективність мережевого управління підвищується завдяки доступу до децентралізованої інформації та її обробці, а також створенню колективних рішень проблем децентралізованого управління та глобальних викликів у різних секторах саморегульованої діяльності. Однак у сучасному високодецентралізованому середовищі з великими обсягами інформації для прийняття управлінських рішень, необхідністю постійного моніторингу та контролю за їх виконанням, оцінки їх якості та внесення коригувань під час виконання постає проблема ефективного управління даними в мережевій структурі управління. Для виконання вищезазначених завдань у мережевій структурі управління органам державної влади необхідно впровадити механізм аналізу та інформування, яким може бути інтелектуальний агент, що працює на основі алгоритмів штучного інтелекту.

Штучний інтелект має великий потенціал для застосування в різних сферах державного управління, дозволяючи автоматизувати процеси, підвищити якість управлінських рішень і зробити роботу державних організацій швидшою та ефективнішою. У системах управління мережами алгоритми штучного інтелекту можуть виконувати такі завдання та функції

- Аналіз і прогнозування даних (функція аналізу даних): Алгоритми штучного інтелекту можна використовувати для аналізу великих обсягів даних і виявлення закономірностей і тенденцій. На основі цього аналізу можна робити прогнози та планувати дії органів державної влади. Процес аналізу даних і прогнозування також включає можливість моніторингу системи за широким спектром параметрів і прогнозування змін у розвитку ситуації при коригуванні управлінських рішень.

- Підтримка прийняття рішень (асистентська функція): Алгоритм ШІ може надавати рекомендації для прийняття рішень, включаючи оптимізацію розподілу бюджетних ресурсів і планування фінансових витрат, на основі вхідних даних, моніторингу поточної ситуації та обраних стратегій управління.

- Оптимізація управлінських процесів (функція оптимізації): для забезпечення високої продуктивності та ефективності роботи органів державної влади алгоритми ШІ можуть оптимізувати робочий процес державних установ, управляти розподілом завдань і обов'язків, а також виявляти можливості для перепроєктування таких процесів.

Обробка запитів і звернень громадян (комунікаційні та інформаційні функції): алгоритми ШІ на основі інтелектуальних агентів (ботів) можуть автоматизувати обробку та аналіз звернень громадян. Вони також можуть надавати консультативну підтримку та допомогу користувачам за заздальгідь визначеним переліком базових питань, обробляти та відповідати на запити та скарги користувачів з метою пошуку алгоритму вирішення проблеми або запиту, обробляти та відповідати на запити та скарги користувачів на основі попередньої взаємодії з інтелектуальними агентами, а також надавати користувачам персоналізовані рекомендації відповідно до їхніх уподобань, що базуються на попередньому досвіді взаємодії. Варто також згадати здатність алгоритмів ШІ розпізнавати та аналізувати природну мову користувача, що має покращити розуміння запитів та підвищити точність відповідей, які надаються інтелектуальними агентами. - Цифрова безпека,

кіберзахист та протидія корупції (функція кібербезпеки та протидії корупції): ШІ може виявляти потенційні загрози та вразливості в державних системах, забезпечувати кіберзахист і виявляти ознаки корупції на основі аналізу даних та управлінських рішень.

- Моделювання та прогнозування ризиків на основі AI в державних установах (функція управління ризиками) - це використання цифрових інтелектуальних алгоритмів і методів AI для аналізу великих даних і виявлення потенційних ризиків та їхнього впливу на різні сфери діяльності державних установ. Це дозволяє ефективно прогнозувати можливі загрози, формулювати стратегії та приймати обґрунтовані рішення, знижуючи таким чином ризики, підвищуючи ефективність управління та сприяючи оптимізації процесів.

- Електронний документообіг та логістика даних (функції управління даними): алгоритми штучного інтелекту можуть автоматизувати обробку та аналіз великих обсягів документів. Це дозволяє ефективніше управляти потоками документів та інформації, виявляти важливі дані, класифікувати документи, автоматично розподіляти завдання та оптимізувати зберігання, доступність і безпеку.

Однак широке використання ШІ в системах мережевого управління в процесах прийняття рішень в органах державної влади може створювати фундаментальні ризики, серед яких

Брак прозорості та підзвітності: Алгоритми ШІ часто є занадто складними для розуміння і виконання, що знижує прозорість і унеможливорює відповідальність за прийняті рішення у разі негативних наслідків, особливо у сфері життя людей. Це також призводить до ризику надмірної влади, коли алгоритми прийняття рішень можуть контролюватися третіми сторонами, залученими до створення таких алгоритмів.

- Ризик упередженості та дискримінації при прийнятті рішень - це систематичне погіршення аналізу та прийняття рішень внаслідок неточного

або помилкового моделювання алгоритмами ШІ, включаючи упередженість та дискримінацію, притаманні процесу навчання моделей ШІ, пов'язаного з початковими навчальними даними та процесами управління Вплив наступного.

- Конфіденційність і безпека даних: Використання ШІ вимагає великих обсягів даних. Це підвищує ризик порушення конфіденційності та безпеки персональних даних.

- Байєсівська пастка: У контексті статистики та прийняття рішень на основі байєсівського підходу ризик "байєсівської пастки" - це ситуація, коли апріорні ймовірності, що впливають на якість рішення або оцінки, недостатньо враховані або переоцінені при оцінці події або ризику, а нова інформація не здатна це змінити.

Успішне впровадження ШІ у сфері управління мережами вимагає врахування вищезазначених ризиків та вжиття заходів для їх мінімізації, особливо з огляду на те, що підґрунтя для рішень ШІ часто є непрозорим і може бути складним або неможливим для розуміння людиною. У цьому випадку варто використовувати інтерпретовані (пояснювані) моделі ШІ, щоб підвищити прозорість алгоритмів і рішень.

Пояснюваний штучний інтелект (Explainable Artificial Intelligence, XAI) - це підхід до розробки алгоритмів (моделей) штучного інтелекту, покликаний забезпечити, щоб рішення, прийняті штучним інтелектом, були зрозумілими і пояснюваними; за визначенням IBM, рішення і результати, прийняті алгоритмом машинного навчання, зрозумілі користувачеві і викликають у нього довіру. Це набір процесів і методів, які дозволяють користувачам розуміти і довіряти рішенням і результатам, згенерованим алгоритмами машинного навчання, і викликати у них довіру (Що таке пояснюваний штучний інтелект?) Метою XAI є створення моделей і алгоритмів ШІ, які не тільки ефективно розв'язують задачі, але й відображають логіку та механізми рішень і алгоритмів, що використовуються обраною моделлю. Це особливо важливо в тих сферах, де системи ШІ

взаємодіють з людьми, враховуючи їхні потреби та очікування, для забезпечення прозорості, етичної сумісності та верифікованості прийняття рішень, а також є основою управління мережею. Алгоритми ХАІ повинні базуватися на трьох основних принципах: прозорості, інтерпретованості та підзвітності. Вони повинні їм відповідати. Перешкодою для широкого використання алгоритмів ШІ є відсутність єдиних і прозорих стандартів і правил, що може призвести до різних підходів до прозорості та підзвітності. Вирішення цієї проблеми включає в себе запровадження чіткого правового регулювання використання алгоритмів штучного інтелекту в державних організаціях. Таке регулювання має включати етичний кодекс і правила використання ШІ, які всебічно враховують виклики та ризики і спрямовані на досягнення єдиних і стандартизованих вимог до використання ШІ, зокрема систем управління мережею. Наприклад, з метою сприяння розвитку ШІ та усунення потенційно високих ризиків, які він становить з точки зору безпеки та основних прав, Комісія запропонувала проект нормативної бази для ШІ, спрямований на усунення ризиків, пов'язаних з використанням ШІ. Відповідно до цього проєкту, нормативно-правова база спрямована на досягнення наступних цілей (запропоновано, 2021 рік)

- гарантувати, що системи ШІ, які використовуються на ринку ЄС, є безпечними та відповідають чинному законодавству ЄС про основні права та цінності

- забезпечити правову визначеність для сприяння інвестиціям та інноваціям у сфері ШІ; і

- покращити управління та ефективне застосування чинного законодавства про основні права та вимоги безпеки, що застосовуються до систем ШІ; та

- сприяти розвитку єдиного ринку законних, безпечних і надійних застосувань ШІ та запобігати фрагментації ринку.

Наразі в Україні прийнято Дорожню карту регулювання сфери штучного інтелекту (2023 рік). Ця дорожня карта визначає покроковий шлях до ухвалення національного закону про штучний інтелект, що є елементом гармонізації із законодавством ЄС у сфері штучного інтелекту та інтеграції сучасного законодавства України з нормами та правилами ЄС, зокрема прийняття методології HUDERIA (Оцінка впливу на права людини, демократію та верховенство права). Методологія HUDERIA дозволяє встановити єдиний підхід до виявлення, аналізу та оцінки ризиків і впливу систем штучного інтелекту на права людини, демократію та верховенство права (HUDERIA, 2023), зокрема: виявлення ризиків, управління оцінкою впливу та оцінка пом'якшення наслідків систем штучного інтелекту, а також оцінка систем штучного інтелекту.

Однак ці регуляторні зусилля, незважаючи на глибокий рівень оцінки ризиків систем ШІ та системний підхід до глобальної стандартизації ШІ, повинні враховувати конкретний зміст і сфери застосування, включаючи управління мережами, а також темпи технологічного розвитку і той факт, що майбутні технології повинні бути необхідний прогностичний підхід до нормотворчості, заснований на аналізі регуляторних можливостей.

2.4 Висновки до розділу 2

У сучасному світі розвиток штучного інтелекту відбувається досить швидко. Це ще один виклик для людства, переломний момент у десятилітті після винаходу комп'ютерів та Інтернету. Заміна людей-фахівців системами штучного інтелекту, в тому числі в деяких випадках експертними системами, прискорить виробництво і знизить витрати. Крім того, роботи та інші механізми можуть бути використані для особливо небезпечних і шкідливих професій. При цьому люди не залишаться без роботи, оскільки їм доведеться обслуговувати і ремонтувати ці механізми, принаймні до тих пір, поки не будуть винайдені роботи, здатні діагностувати несправності і ремонтувати інших роботів. Результати роботи систем штучного інтелекту не залежать від багатьох факторів, притаманних людині. Досвід показує, що сучасні системи штучного інтелекту досягають найкращих результатів, коли працюють разом з людиною. Іноді роботи - це лише оболонки штучного інтелекту, замасковані під людей, тоді як штучний інтелект - це комп'ютер всередині робота.

Штучний інтелект

- Мозок - це мозок, а робот - це тіло, якщо воно існує. Наприклад, асистент iOS Siri - це штучний інтелект, жіночий голос є уособленням штучного інтелекту, а роботів не існує. Сьогодні ми широко використовуємо системи штучного інтелекту в багатьох сферах нашого життя, таких як прогнозування погоди та планування економічного розвитку. Системи штучного інтелекту роблять повсякденне життя дедалі простішим і зменшують кількість проблем, створених людиною. Немає сумнівів, що ШІ виведе наше життя на абсолютно новий рівень. "Розумні комп'ютери можуть зробити дороги безпечнішими і допомогти в медичному обслуговуванні. Машини можуть стати незамінними помічниками для людей з обмеженими можливостями та літніх людей, легко замінити людей у сфері обслуговування та багатьох інших сферах. Дослідження штучного інтелекту тривають, і вже досягнуто певного прогресу у виробництві пристроїв, які певною мірою імітують низькорівневі психічні функції. Підсумуємо вищесказане.

Високоінтелектуальне мислення є характеристикою високоорганізованої психіки, а не високоорганізованої матерії. Тварини і люди здатні формулювати і вирішувати проблеми. Комп'ютери сьогодні - це неживі пристрої, олюднені програмістами, а машини лише виконують їхні вказівки. На жаль, якою б витонченою не була сучасна програма, якими б складними не були її алгоритми, вона врешті-решт не зможе робити нічого, окрім того, чого від неї не хочуть люди. Наразі штучний інтелект інтенсивно розвивається. Тому ці системи не можна вважати повноцінним штучним інтелектом. Проблема з дослідженням і розробкою ШІ полягає в тому, що наша наука не знає, як працює людська свідомість. Оскільки ШІ спочатку повинен бути змодельований на поведінці людини як розумної істоти, неможливо створити ШІ без розуміння природи людського інтелекту.

Алгоритми божевілля

Згідно з сучасною традицією, в більшості випадків найскладніші алгоритми не спрацьовують випадково, але завжди є можливість занурити всю систему в хаос. Наприклад, у США в 2010 році несподівана "надзвичайна ситуація" ледь не знищила фондовий ринок. Причиною цього стало "зіткнення" між комп'ютерними алгоритмами, які взаємодіють з фінансовими даними, і ці алгоритми почали працювати непередбачувано. Всього за кілька хвилин ключові акції втратили понад 90 відсотків своєї вартості, і хоча незабаром вони відновили свою вартість, подія призвела до величезних штрафів і збитків.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

3.1. Системи штучного інтелекту в телекомунікаційній сфері

Використання штучного інтелекту в телекомунікаційному секторі стає дедалі популярнішим, і причини цього прості. В епоху Інтернету речей (IoT) телекомунікаційна галузь більше не обмежується лише наданням базових послуг телефонії та інтернету, а перебуває в центрі технологічних розробок, зумовлених мобільними та ширококутовими послугами. Штучний інтелект додає цінності телекомунікаційним компаніям. Сьогодні постачальники послуг зв'язку (CSP) стикаються зі зростаючим попитом на більш якісні послуги та кращий клієнтський досвід (CX). Телекомунікаційні оператори використовують ці можливості, використовуючи величезні обсяги даних, зібраних протягом багатьох років зі своїх величезних клієнтських баз. Ці дані надходять з пристроїв, мереж, мобільних додатків, географічного розташування, детальної інформації про клієнтів, використання послуг та виставлення рахунків. Телеком-оператори також використовують можливості штучного інтелекту для обробки та аналізу великих обсягів даних, щоб генерувати дієві ідеї для покращення клієнтського досвіду, вдосконалення операцій і збільшення доходів завдяки новим продуктам і послугам.

Чотири варіанти використання ШІ в телекомунікаційній галузі. Інвестиції в ШІ здійснюються в чотирьох основних сферах

- Оптимізація мережі
- Профілактичне обслуговування
- Віртуальні асистенти
- Роботизована автоматизація процесів (RPA)

У цих сферах штучний інтелект починає приносити відчутні бізнес-результати. ШІ для оптимізації мережі

ШІ необхідний для створення самооптимізуючих мереж (SON), що дозволяє операторам автоматично оптимізувати якість мережі на основі регіональної інформації про трафік і час доби. Штучний інтелект

Програми штучного інтелекту в телекомунікаційному секторі використовують передові алгоритми для пошуку шаблонів даних, що дозволяє операторам виявляти і прогнозувати мережеві аномалії та проактивно вирішувати проблеми до того, як вони негативно вплинуть на клієнтів. IDC зазначає, що 63,5% операторів інвестували в системи штучного інтелекту для поліпшення своєї інфраструктури. Поширеними випадками використання ШІ в телекомунікаціях є

ZBrain Cloud Management ZeroStack аналізує зберігання і використання телеметрії в приватних хмарах для поліпшення планування потужностей, модернізації та загального управління.

Aria Networks - рішення для оптимізації мережі на основі ШІ.

NetFusion від Sedona Systems може оптимізувати маршрутизацію трафіку та бітрейт для послуг з підтримкою 5G, таких як AR/VR.

Nokia запустила власну платформу AVA на основі машинного навчання. Це хмарне рішення для управління мережею, яке може керувати плануванням пропускної здатності стільникової мережі та прогнозувати погіршення якості обслуговування за сім днів до його початку.

Прогнозне обслуговування на основі ШІ

Предиктивна аналітика на основі штучного інтелекту допомагає операторам використовувати дані, передові алгоритми та методи машинного навчання, щоб надавати кращі послуги та прогнозувати майбутні результати на основі історичних даних. Коротше кажучи, телекомунікаційні компанії можуть використовувати аналітику на основі даних для моніторингу стану

обладнання, прогнозування збоїв на основі режиму роботи та проактивного усунення несправностей телекомунікаційного обладнання, такого як базові станції, силові кабелі, сервери центрів обробки даних і навіть телевізійні приставки. У короткостроковій перспективі мережева автоматизація та інтелектуальність покращать аналіз першопричин і прогнозоване технічне обслуговування. Зрештою, ці технології сприятимуть досягненню більш стратегічних цілей, таких як

Відкриваючи нові можливості для клієнтів і ефективно вирішуючи нові бізнес-завдання, інноваційне рішення AT&T використовує штучний інтелект для підтримки процедур технічного обслуговування. Компанія тестує дрони для розширення покриття мережі LTE і використовує відеодані, зняті дронами, для аналізу з метою надання технічної підтримки та обслуговування. Використовуйте профілактичне обслуговування для підтримки клієнтів Профілактичне обслуговування ефективно не лише на стороні мережі, але й на стороні клієнта.

Воно також ефективно на стороні клієнта. Голландська телекомунікаційна компанія KPN проаналізувала записи агентів контакт-центру і використала ці дані для внесення змін до своєї системи інтерактивної голосової відповіді (IVR); з дозволу клієнта KPN також внесла зміни в поведінку клієнта вдома, наприклад, змінила канали модему, що може свідчити про проблеми з Wi-Fi, які також можна відстежувати та аналізувати. Після виявлення, KPN проактивно вирішує ці проблеми, що приносить значну користь технічній команді.

Підтримка від віртуальних помічників

Ще одне застосування ШІ в телекомунікаційному секторі - інтерактивні платформи ШІ. Вони також відомі як віртуальні асистенти. За прогнозами Juniper Research, до 2022 року вони заощаджуватимуть компаніям до 8 мільярдів доларів США на рік. Телекомунікаційна галузь звернулася до

віртуальних помічників, щоб впоратися з великою кількістю запитів на підтримку, встановлення, налаштування, усунення несправностей і технічне обслуговування, які часто перевантажують центри обслуговування клієнтів. Оператори зв'язку можуть впроваджувати можливості самообслуговування за допомогою ІІІ і, в свою чергу, надавати клієнтам можливість доступу до своїх пристроїв, показуючи їм, як налаштувати їх і керувати ними.

Компанія Vodafone, яка після впровадження технології TechSee підвищила рівень задоволеності клієнтів на 68%, запустила нового чат-бота ТОВі для вирішення різноманітних питань обслуговування клієнтів. Чат-бот пришвидшить відповіді на запити клієнтів, розширюючи відповіді на прості запити клієнтів.

Віртуальний асистент Nokia МІКА допомагає вирішувати проблеми з мережею, збільшуючи швидкість вирішення проблем з першого разу на 20-40 відсотків.

Голосові асистенти, такі як Telefónica Aura, покликані зменшити витрати на телефонне обслуговування клієнтів; Comcast також запустив голосовий пульт дистанційного керування, який дозволяє клієнтам взаємодіяти з системою Comcast своїм природним голосом. Аналогічно, партнерство Dish Network з Amazon Alexa дозволяє клієнтам шукати і купувати медіаконтент, використовуючи усне слово замість операцій дистанційного керування. Інтеграція візуальної підтримки в IVR забезпечує більш ефективну взаємодію і знижує середній рівень задоволеності клієнтів. покращує СХ за рахунок скорочення часу транзакції (АНТ) і утримання клієнтів.

Автоматизація комунікаційних роботизованих процесів (RPA)

CSP мають велику кількість клієнтів, які щодня здійснюють мільйони транзакцій, кожна з яких схильна до людської помилки. Автоматизація роботизованих процесів (RPA) - це технологія автоматизації бізнес-процесів на основі штучного інтелекту, яка дозволяє операторам зв'язку легше

керувати великою кількістю повторюваних завдань на основі фонові роботи і правил, тим самим підвищуючи ефективність телекомунікаційної функції. Оптимізуючи виконання складних, тривалих і трудомістких процесів, таких як виставлення рахунків, введення даних, управління персоналом і обробка замовлень, RPA дозволяє співробітникам CPE займатися більш корисними завданнями. Згідно з опитуванням Deloitte, 40% керівників телекомунікаційних, медійних і технологічних компаній стверджують, що бачать "значні" переваги від когнітивних технологій, причому 25% компаній інвестують в них \$10 млн і більше. Понад три чверті респондентів очікують, що когнітивні обчислення "суттєво змінять" їхні організації протягом наступних трьох років. Seraton допомагає телекомунікаційним компаніям оптимізувати вхідні дані, такі як електронні листи, веб-форми та повідомлення, шляхом видалення та перевірки ключових даних з кожного повідомлення та надання запропонованих відповідей обслуговуючому персоналу.

Водночас Kyron допомагає операторам визначити ключові процеси автоматизації для підтримки цифрових і ручних команд для досягнення оптимальної ефективності.

Завдяки програмному забезпеченню ШІ та аналітиці даних телекомунікаційні компанії можуть покращувати послуги та збільшувати прибутки Швидке зростання ШІ підриває або руйнує більшість вертикальних галузей промисловості. Неочікувано, але трансформація ШІ та науки про дані принаймні частково окупиться, оскільки розвиток ШІ та науки про дані дозволить телекомунікаційним компаніям інвестувати, досягти більшої ефективності та отримати додатковий дохід. Телекомунікаційні оператори зможуть створити для себе більш значні потоки доходів, використовуючи раніше немислимі бізнес-перешкоди.

Давайте визначимо найбільш ефективні способи використання ШІ та науки про дані в телекомунікаційному секторі, розглянувши три ключові сфери, в яких телекомунікаційні оператори можуть зосередитися на

підвищенні ефективності ШІ, рентабельності своїх послуг та інших потоків доходів.

Використовуйте ШІ та дані для підвищення продуктивності, надійності та безпеки мережі. Як і більшість великих підприємств, телекомунікаційні компанії завжди стикаються з низкою проблем, які потрібно вирішувати. Зрозуміло, що деякі з цих проблем не можуть бути вирішені традиційними методами і потребують абсолютно інноваційних підходів. При цьому багато повторюваних проблем, які можуть виникнути в будь-який момент, потребують швидкого виявлення і вирішення. Тому впровадження ШІ в телекомунікаційному секторі ґрунтується на мережах "самообслуговування" (точніше, самоорганізації, самовідновлення і самозахисту) [28].

Концепція мереж самообслуговування

Чи можемо ми очікувати, що сучасний і майбутній ШІ реалізує цю концепцію?



Рисунок 3.1 - Концепція мережі самообслуговування.

Щоб відповісти на це питання, нижче наведено кілька прикладів, які сприяють трансформації ШІ в телекомунікаціях. Ми вважаємо, що використання ШІ в телекомунікаціях може довести, що ця технологія добре розвинена і може стати справжньою зміною правил гри.

Контроль перевантажень.

Завдяки ШІ мережі можуть автоматично реагувати на сильні перевантаження. Мережі зможуть виявляти перевантаження, автоматично

створювати кількість віртуальних машин, необхідну для обробки вхідного трафіку, і швидко направляти надлишковий трафік на ці віртуальні машини без втручання людини.

Прогнозування майбутнього використання мережі для оптимізації якості обслуговування

Технологія машинного навчання ШІ може допомогти оптимізувати якість обслуговування (рис. 3.1). Алгоритми машинного навчання можна використовувати для прогнозування того, як використання мережі в різних географічних регіонах буде змінюватися з часом. Для досягнення найкращих результатів оптимізації можна враховувати низку критеріїв, таких як часовий пояс, час доби, погода, національні та регіональні свята тощо.

Виконуйте профілактичне обслуговування

Без ШІ проблеми з мережевим обладнанням неможливо запобігти, поки вони не виникнуть, впливаючи на нормальну роботу, а іноді й порушуючи її. Однак машинне навчання може виявляти різні мережеві попередження (наприклад, сигнали, що передаються з сигнальних веж або ліній електропередач), які можуть бути провісниками майбутніх збоїв у мережі. По суті, ШІ може підняти надійність і стійкість мережі на абсолютно новий рівень.

Захист від зловмисників.

Машинне навчання може надійно захистити мережі від зловмисних дій, таких як DDoS-атаки. Завдяки машинному навчанню мережі можна навчити ідентифікувати велику кількість схожих запитів і обробляти їх одночасно, відхиляючи або перенаправляючи в інший менш перевантажений центр обробки даних для обробки. Співробітники можуть вручну

Підвищити прибутковість телекомунікаційних послуг Програми штучного інтелекту можуть допомогти персоналізувати послуги та клієнтські подорожі.

Подорож клієнта може бути персоналізованою, і ця персоналізація може призвести до підвищення рівня його задоволеності та прибутковості. Сфери застосування ШІ у зв'язку з вищезазначеним дуже широкі, але тут ми зосередимося на деяких з них.

Клієнтоорієнтованість і персоналізовані продажі

ШІ можна поєднувати з аналітикою даних, щоб краще розуміти вподобання абонентів і пропонувати більш персоналізовані пакети послуг. Алгоритми машинного навчання (особливо ті, що використовуються для розуміння природної мови, розпізнавання зображень і обробки відео) можуть визначати різні типи контенту, який споживають підписники з плином часу, оцінювати їхні вподобання і знаходити колег, які можуть надати такий контент. Крім того, машинне навчання та аналітика даних, як правило, надають спеціальні пропозиції під час покупки, оскільки вони, ймовірно, принесуть більше грошей передплатникам. Останнє визначається на основі історії покупок підписника.

Інтелектуальне моделювання на основі штучного інтелекту дозволяє аналізувати тисячі різних показників кожного абонента (інтернет, пристрої, послуги, витрати, рахунки, технологічний трафік, соціальні дані) і прогнозувати майбутню поведінку. Як результат, це може забезпечити більш ефективні персоналізовані пропозиції для всієї клієнтської бази або для окремих клієнтів - програмне забезпечення зі штучним інтелектом може сприяти кращому маркетингу, але також і кращим продажам. Під час запуску нової послуги він може знати, які абоненти повинні зв'язатися з новою послугою в першу чергу.

І, звичайно, чат-боти (рис. 3.2) можуть значно прискорити позиціонування та продажі. Ці програми штучного інтелекту є ідеальними виконавцями для подальшої обробки результатів аналізу.

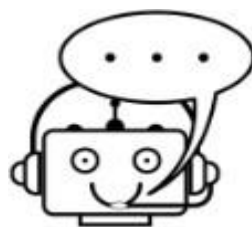


Рисунок 3.2 – Чат-бот

Чат-боти для підвищення прибутковості та покращення обслуговування клієнтів

Чомусь, коли ми говоримо про штучний інтелект у телекомунікаційній галузі, перше, що спадає на думку, - це нова і все більш популярна форма інтелекту, яка називається чат-бот або віртуальний асистент. Чат-боти можуть покращити, розширити і навіть інтернаціоналізувати обслуговування клієнтів. Вони можуть підвищити рівень задоволеності клієнтів, забезпечуючи швидший час реагування та підтримку клієнтів мовами, які зазвичай недоступні. Однак підвищення рівня задоволеності клієнтів - це не найбільша перевага, яку чат-боти можуть запропонувати телекомунікаційним компаніям. Чат-боти можуть надавати телекомунікаційні послуги.

Завдяки здатності машинного навчання надавати широкий спектр професійних порад і розмовним можливостям НЛП, більш просунуті чат-боти можуть стати наймовірніше корисними торговими представниками. Вони часто можуть легко перевершити агентів з обслуговування клієнтів і з часом приносити більше прибутку телекомунікаційним компаніям.

Голосові сервіси

На додаток до чат-функцій, ШІ також дозволяє впроваджувати голосові сервіси. Клієнти зможуть купувати медіа-контент або замовляти послуги за допомогою голосового запиту, замість того, щоб звертатися до служби підтримки щоразу, коли вони їм потрібні.

Прогнозування вподобань медіа-споживачів

Завдяки штучному інтелекту клієнти також мають унікальну можливість передбачити свої вподобання, антипатії та пов'язані з ними потреби ще до того, як зробити замовлення. Можливості машинного навчання можуть аналізувати контент, який клієнт зберігає в хмарі, і рекомендувати контент, який можна доставити окремим клієнтам; програмне забезпечення ШІ також може створювати спеціальні пропозиції, які автоматично доставляються клієнтам.

Послуга IDC Telecom AI Service підсумовує стратегії, які використовують постачальники телекомунікаційних послуг для розгортання та використання програмного забезпечення та платформ штучного інтелекту. У звіті аналізується, як постачальники послуг використовують штучний інтелект для самооптимізації мережі, автоматизації обслуговування клієнтів, прогностичного технічного обслуговування та управління послугами.

Ринок та аналіз охоплює

1. оптимізацію мережі
2. планування та проектування мереж
3. мережеві операційні послуги
4. прогностичне обслуговування
5. автоматизація обслуговування клієнтів
6. клієнтський досвід
7. штучний інтелект та управління пристроями IoT. Ключові дослідження.

- IDC MarketScape Глобальна оцінка постачальників мережевих послуг.

- Оптимізація мережі.

- Розгортання штучного інтелекту в телекомунікаціях CX Telecoms.

- Глобальний прогноз розвитку штучного інтелекту в телекомунікаціях.

- Постачальники телекомунікаційних послуг і партнери в галузі AI.
- MSP використовують AI, щоб завоювати частку ринку.
- Телеком-провайдери використовують AI для управління абонентами та додаткової монетизації

3.2. Перспективи застосування ШІ в інфо-комунікаційній сфері

Телекомунікації - одна з найбільш швидкозростаючих галузей, яка використовує ШІ в багатьох бізнес-операціях для поліпшення обслуговування клієнтів, підвищення надійності мережі та прогнозування послуг. Крім того, телекомунікаційні оператори застосовують рішення штучного інтелекту для вилучення релевантної бізнес-інформації з великих обсягів даних, зібраних з різних джерел. Ці знання можуть покращити клієнтський досвід, розширити охоплення та вплинути на загальний рівень доходів організації.

Як бізнес може отримати вигоду від штучного інтелекту?

Телекомунікаційні оператори використовують ШІ, машинне навчання та інтелект для збору та аналізу великих обсягів даних. Після аналізу зібраних даних автоматично виявляються несправності передачі даних і швидко вживаються заходи щодо їх усунення. Автоматизовані довідкові служби допомагають підвищити прозорість і радують клієнтів. Програми штучного інтелекту доповнюють операції хмарних обчислень, такі як Інтернет речей, електронна пошта і зберігання баз даних.

Багато телекомунікаційних компаній по всьому світу експериментують зі штучним інтелектом і використовують його можливості. У цьому блозі ми представляємо топ-10 телекомунікаційних компаній, які використовують штучний інтелект.

1. AT&T.

Компанія використовує штучний інтелект і програми машинного навчання для трансформації клієнтського досвіду. Ці програми дозволяють компанії покращити прогнозування та планування потужностей працівниками на місцях, а також надавати ефективну допомогу клієнтам. Оптимізоване планування дозволяє працівникам на місцях встигати більше протягом дня, мінімізуючи час у дорозі та максимізуючи задоволеність

клієнтів. AT&T скоротила кількість миль на відправлення на 7% і підвищила продуктивність на 5%. Крім того, програми машинного навчання покращують процеси управління подіями.

було розроблено додаток для моніторингу мережі. Додаток може виявляти проблеми з мережею в режимі реального часу, ще до того, як клієнт отримає відповідь на проблему. В результаті компанії отримали можливість

AT&T, яка може управляти 15 мільйонами сигналів на день, вивчає можливості штучного інтелекту і машинного навчання, щоб забезпечити ефективну роботу мережі 5G для своїх клієнтів.

2. COLT

Sentio - це платформа COLT зі штучним інтелектом на вимогу, яка забезпечує автоматизовану оптимізацію технічного обслуговування та відновлення мережі. Платформа використовує існуючі мережі IQ, підтримує динамічне прогнозування в режимі реального часу, замовлення і забезпечує високошвидкісне з'єднання між різними точками доступу клієнтів (центрами обробки даних, постачальниками хмарних послуг і корпоративними будівлями). Клієнти мають повний контроль і можуть реально задовольнити свої вимоги до пропускну здатності в режимі реального часу. Варіанти ціноутворення за цією моделлю дуже гнучкі. Клієнти можуть обирати плани на основі погодинного або строкового контракту.

3) Deutsche Telekom.

Компанія розробила чат-бота Tinka, схожого на пошукову систему. Постійно оновлювані результати пошуку допомагають надавати цілодобову підтримку австрійським клієнтам. На екрані користувача відображається іконка молодої жінки з довгим волоссям і поле для введення пошукового запиту. Тінка обробляє приблизно 80 відсотків запитів. Запити без відповіді надсилаються представнику служби підтримки клієнтів. Інша чат-програма, Vanda, зосереджена на НЛП, включаючи семантику, підтримку клієнтів і

відповідну поведінку. Hub Raum - ще один цифровий асистент, розроблений Deutsche Telekom. Цей чат-бот відповідає на запитання про роботу, щоб допомогти рекрутерам. Він швидкий, інформативний і доступний 24 години на добу.

4) Global Telecom.

Global Telecom інтегрував Cloudera та ML, щоб покращити мультиканальний клієнтський досвід, оптимізувати продукти та відповідати останнім галузевим стандартам. Завдяки ШІ та предиктивній аналітиці компанія отримує інсайти, які допомагають

Швидше приймати обґрунтовані бізнес-рішення та розробляти цільові маркетингові кампанії.

5. Телефоніка.

Платформа Aura на основі штучного інтелекту дозволяє компаніям розробляти нові моделі взаємовідносин з клієнтами, використовуючи персональні дані та інші когнітивні сервіси. Платформа допоможе бізнес-користувачам переосмислити клієнтський досвід, прозорість даних, персоналізовану та контекстну підтримку клієнтів, допомогу та технічну підтримку 24/7.

6. Vodafone.

Чат-бот компанії TOVi наразі доступний на 11 ринках і користується великою популярністю. Компанія планує запускнути продукт ще на п'яти ринках. Чат-бот має великий ринок збуту в Італії. Він автоматизує дві третини взаємодій з клієнтами компанії, дозволяючи агентам підтримки зосередитися на стратегічних завданнях, тим самим підвищуючи продуктивність і зростання організації.

7. zBrain Cloud Management.

ШІ-платформа ZBrain від ZeroStack аналізує приватне хмарне сховище телеметрії. Вона використовується для покращення планування потужностей, модернізації та рутинних завдань управління.

8. телекомунікаційні компанії першого рівня

Телекомунікаційні компанії першого рівня впровадили Aria Networks, рішення на основі штучного інтелекту для автоматизації та оптимізації операцій ланцюжка поставок. Рішення використовує аналіз специфікацій для автоматизації процесу проектування для телекомунікаційних компаній і постачальників OTT-послуг.

9. конвергенція мереж.

NetFusion - це платформа на основі ШІ від Sedona Systems, яка спрощує маршрутизацію трафіку і прискорює надання послуг 5G (наприклад, AR/VR).

10. nokia

Nokia запустила AVA, платформу машинного навчання та управління хмарами. Ця платформа здатна покращити планування пропускнуої здатності та прогнозувати падіння якості обслуговування на мобільних вузлах протягом тижня.

Штучний інтелект і 5G

За даними Deloitte, 5G, глобальна бездротова мережа п'ятого покоління, отримає широке розповсюдження (рис. 3.3).

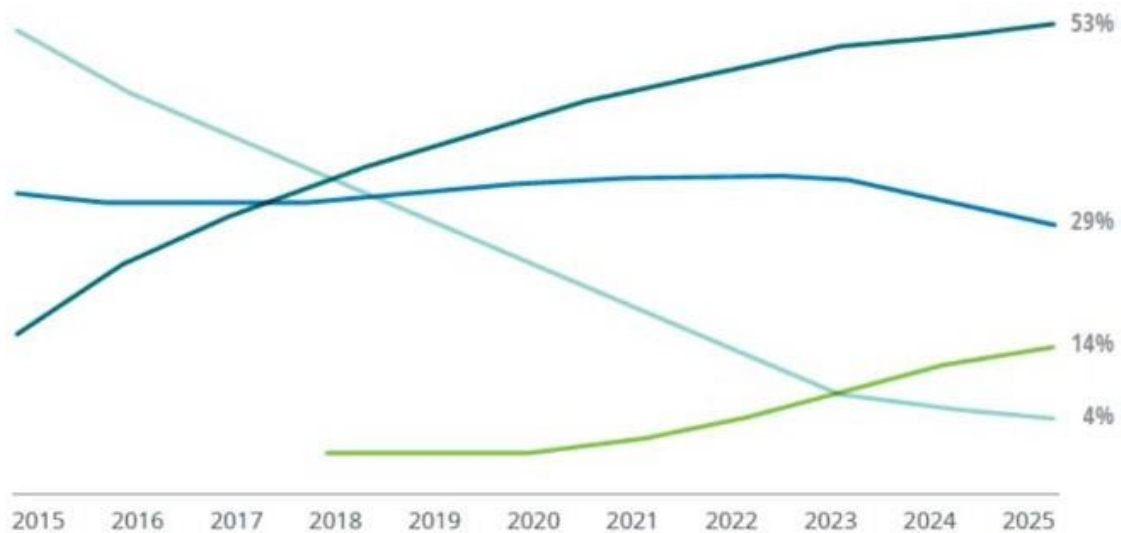


Рисунок 3.3 - Графік збільшення популярності 5G

Швидші швидкості, менші затримки та більша пропускна здатність зроблять світ швидшим.

"Делойт" визнає, що за 5G - майбутнє. По-перше, цей новий стандарт зв'язку замінить дротовий доступ на широкосмуговий (з високою пропускною здатністю). Однак прогнози проникнення 5G є консервативними: До кінця 2020 року пристрої з підтримкою 5G (15-20 мільйонів одиниць) становитимуть близько 1% від загального обсягу продажів, і навіть у 2025 році 5G, як очікується, буде відносно нішевою технологією, яка налічуватиме лише 1,2 мільярда користувачів. На них припадає 14% всіх мобільних пристроїв

Сесії, не пов'язані з інтернетом речей (IoT).

Основна роль 5G полягатиме у збільшенні загальної AR-активності (від персональних пристроїв до AR-окулярів на ходу) і в тому, як зміниться доповнена реальність.

Як доповнена реальність змінить те, як ми робимо покупки, отримуємо послуги, споживаємо контент і використовуємо свій час. Завдяки 5G та величезній кількості пристроїв і датчиків, підключених до цих мереж,

технологічні компанії збиратимуть все більше даних про нас і нашу поведінку та розроблятимуть нові способи їх монетизації.

За даними Deloitte, до 2021 року рівень впровадження програмного забезпечення зі штучним інтелектом і хмарних платформ на підприємствах досягне 87% і 83% відповідно. Це означає, що більше користувачів матимуть доступ до AI.

Deloitte провела опитування серед компаній і з'ясувала, що середня рентабельність інвестицій в AI становить 16%.

Водночас командам терміново потрібні хороші спеціалісти зі штучного інтелекту, адже 38% респондентів стикаються з проблемами в обробці даних, зокрема з доступом до якісних даних, очищенням даних та навчанням систем штучного інтелекту (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 - Збільшення використання ШІ з роками

Особи, які приймають рішення у сфері кібербезпеки та оцінки ризиків, не втрачають пильності через появу штучного інтелекту та створення мереж зв'язку п'ятого покоління. Багато хто вважає, що це створює низку нових загроз. Дослідження британського агентства з управління інформаційними ризиками (IRM) підтверджує це. На думку більшості (86%) експертів, опитаних IRM, хоча технології штучного інтелекту активно використовуються для виявлення і припинення вторгнень в корпоративні

мережі, боротьби з шахрайством і безпечної автентифікації користувачів, протягом наступних п'яти років штучний інтелект вимагатиме змін у стратегіях кібербезпеки.

Визнаючи, що технологія ШІ вже не є доступною, експерти відзначають, що зловмисники вже намагаються використовувати ШІ для кібератак.

83% респондентів заявили, що мережі 5G також можуть викликати занепокоєння. По-перше, експерти занепокоєні розширенням атак з використанням Інтернету речей. По-друге, високошвидкісні мережі збільшують "поверхню атаки". По-третє, вимоги безпеки не враховуються при написанні програмних оболонок для мережевих пристроїв п'ятого покоління. Європейський Союз опублікував звіт про оцінку ризиків мереж 5G, і згідно зі звітом, вразливості програмного забезпечення в мережевому обладнанні п'ятого покоління спричиняють ще більше зростання ризиків, ніж у мережах попереднього покоління. Крім того, певні компоненти мережі (особливо базові станції) є більш вразливими до атак через нові функції та архітектуру. Нарешті, оскільки очікується, що мережі 5G будуть використовуватися як ретрансляційні канали для багатьох критично важливих додатків, їхня цілісність і безперебійна робота є невід'ємними викликами. Найбільше занепокоєння викликає те, що кіберзлочинці і спецслужби можуть спробувати вивести з ладу програмні і апаратні компоненти мережевого обладнання 5G у власних цілях.

5G, вихід якого в "океан" запланований на 2020 рік, має очевидні проблеми

5G, вихід якого в "океан" запланований на 2020 рік, також містить багато цікавого. Зокрема, за словами Валерія Тіфвінського, "в 5G буде широко використовуватися бездротовий штучний інтелект. Бездротовий ШІ - це цілеспрямована подієва технологія для управління мережами зв'язку, самооптимізації мереж на основі великих даних і машинного навчання, а

також вирішення проблем, з якими стикаються мережі. Він не може бути точно визначений математичною формулою".

Розглянемо докладніше ключові технології, необхідні для використання можливостей штучного інтелекту в 5G. Перш за все, управління мережею

базується на ієрархічному управлінні мережею. Таке управління мережею складається з логічного розподілу мережевих ресурсів в процесі, який створює єдиний рівень для запитуваного типу послуг, щоб забезпечити гнучкість пристроїв в мережі наступного покоління. Технологія великих даних є важливим функціональним елементом технології штучного інтелекту 5G. Роль великих даних полягає в отриманні інформації та зборі даних для підготовки моделей. Моделі штучного інтелекту базуються на використанні технології глибоких нейронних мереж. Технологія глибокого навчання (глибинне навчання, яке є частиною машинного навчання, є одним з основних компонентів штучного інтелекту).

3.3 Застосування штучного інтелекту в телекомунікаційних системах

Штучний інтелект (ШІ) використовується в телекомунікаційній галузі вже більше десяти років. Мета цієї статті - дослідити застосування ШІ в телекомунікаційній галузі. Дослідження показує, що перше велике застосування ШІ в телекомунікаційній галузі було в галузі управління мережею. Експертні системи та машинне навчання є двома широко використовуваними методами ШІ в телекомунікаційному секторі, тоді як машинне навчання та розподілений штучний інтелект є двома найперспективнішими методами ШІ в майбутньому. Дослідження також показало, що різні методи ШІ мають своє застосування в телекомунікаційному секторі.

Останнім часом спостерігається підвищений інтерес фахівців до стратосферних телекомунікаційних систем через певні переваги топологічного позиціонування над наземними та супутниковими системами, а також завдяки новітнім технологічним розробкам. Google і Facebook наразі тестують стратосферні транспондери для збільшення кількості користувачів. На думку аналітиків, розвиток стратосферних систем зв'язку має потенціал суттєво змінити напрямок розвитку телекомунікацій. З тих пір, як концепція використання стратосферних дирижаблів в якості низькоорбітальних супутників почала розглядатися в 1940-х роках, проекти з побудови стратосферних систем зв'язку здійснюються регулярно. Принцип роботи стратосферної системи зв'язку полягає в наступному.

Передавальні пристрої (переважно базові станції) на безпілотних платформах (рис. 3.5). Повітряні кулі, безпілотні літальні апарати та дирижаблі. Вони літають на висоті 18-25 км і не повинні заважати цивільній авіації (13-15 км).

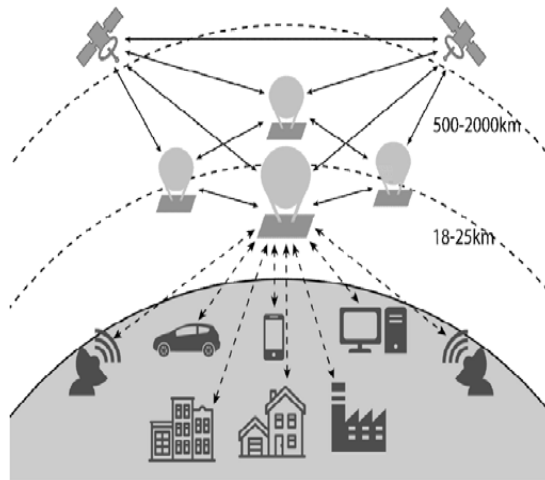


Рисунок 3.5 - Телекомунікаційна схема роботи стратосферного комплексу

У стратосфері є низка платформ, об'єднаних унікальною сітчастою мережею (топологія "один до одного") і пов'язаних з низькоорбітальними супутниковими системами та наземними радіостанціями (користувачами). На цих висотах швидкість вітру мінімальна (близько 10 м/с), а напрямок вітру відносно постійний. Крім того, густина повітря на цих висотах у 30-40 разів менша. Поверхня землі. Передбачається, що основним режимом польоту під час експлуатації стратосферної платформи буде зависання в певній точці на поверхні землі, в межах близько 500 м. Наразі відомо понад 250 анонсованих проєктів стратосферних платформ для систем зв'язку, дистанційного зондування, дослідження Землі та інших наукових і практичних цілей. Основними перевагами використання стратосферних систем зв'язку є

техніко-економічні показники телекомунікаційних систем, такі як

- розширення спектральних ресурсів, таких як міліметровий та оптичний діапазони (їх нестача є глобальною проблемою)

- розвиток автомобільних доріг та оптичних магістралей;
- розвиток телекомунікаційного сектору;
- розвиток телекомунікаційного сектору

-розширення сфери послуг;

-суттєве зниження співвідношення ціна/послуги телекомунікацій; - стимулювання розвитку інноваційних технологій.

"Використання безпілотників Споживчий попит на безпілотні літальні апарати в останні роки стрімко зростає.

Дрони - це невеликі багатопропелерні літальні апарати, якими можна керувати дистанційно або за допомогою штучного інтелекту і які можуть перебувати в повітрі протягом тривалого часу. Нещодавно Google і Facebook офіційно оголосили про стратегічні інвестиції в проект з виробництва сонячних панелей, які можуть безперервно працювати в повітрі протягом місяця. Amazon.com також планує широко використовувати дрони для поштової логістики. Існує багато ідей щодо використання дронів у сферах, пов'язаних з життям людини, таких як військова промисловість (розвідка, польові дослідження тощо), сільське господарство, поліція, медицина і телебачення. Отже, всі передумови для розвитку індустрії безпілотників існують.

5G і діджиталізація підтримують штучний інтелект і робототехніку.

5G і діджиталізація стимулюватимуть інновації в робототехніці та штучному інтелекті. Робототехніка матиме позитивний вплив на демографію та зміну клімату.

Перший стимул - це 5G. Наступне покоління зв'язку дозволить смартфонам швидше завантажувати інформацію, а мільярдам датчиків - підключатися до інтернету. Цей процес, відомий як "Інтернет речей", забезпечить величезні обсяги даних для систем машинного навчання.

Другий фактор - це діджиталізація, перехід від "оцифрування" до "оцифрування". Це означає, що люди змінюють свої інформаційні системи з "аналогових" (паперових) на "цифрові". Інтернет є важливою частиною цього процесу, забезпечуючи доступ до цифрових платформ. Однією з таких платформ є банківська справа. У минулому для здійснення онлайн-транзакцій

потрібна була фізична кредитна картка. На зміну цьому прийшло використання кредитних карток через цифровий підпис у браузері.

Третім стимулом є електронний уряд. дані, доступ до охорони здоров'я, послуг з реєстрації транспортних засобів та електронних віз. Завдяки діджиталізації.

Таким чином, 5G і діджиталізація створюють платформу для розгортання штучного інтелекту.

Мережеві операції.

Постачальники послуг зв'язку зараз впроваджують програмно-визначені мережі (SDN), віртуалізацію мережевих функцій (NFV), хмарні додатки і технології 5G, при цьому ШІ стає ключовим фактором успіху. Нижче наведено деякі з ключових факторів успіху. Основа успіху ШІ в цих сферах проста: консолідуючи і обробляючи мережеві дані в режимі реального часу і автоматизуючи мережеві функції, компанії можуть приймати більш швидкі та ефективні рішення. В результаті постачальники послуг можуть вносити зміни до того, як виникнуть проблеми. Перехід від реактивного до проактивного режиму - важливий крок до підвищення ефективності. Крім того, системи штучного інтелекту призначені для прогнозування та виявлення аномалій і мережевих проблем, що дозволяє організаціям проактивно вживати коригувальних заходів до того, як клієнти помітять їх або постраждають від них у будь-який спосіб. Це економить час і дозволяє ІТ-командам зосередитися на більш пріоритетних завданнях, які потребують людського досвіду, а не на усуненні щоденних проблем, що повторюються.

3.4 Висновки до розділу 3

Телекомунікаційний сектор - благодатний ґрунт для застосування штучного інтелекту. Майбутні телекомунікаційні послуги будуть дуже складними і потребуватимуть простіших користувацьких інтерфейсів, щоб зробити їх доступними для широкого кола користувачів. Майбутні інформаційні послуги обіцяють надати широкий спектр джерел інформації великій кількості користувачів. Однак вони тільки починають стикатися з проблемою того, як пропонувати ці послуги новим клієнтам. Очікується, що багато технологій штучного інтелекту відіграватимуть важливу роль у новому інформаційному суспільстві. Нові методи обробки природної мови та пошуку інформації мають велике значення в цій галузі. У багатьох відношеннях штучний інтелект може бути однією з ключових технологій для цих нових послуг. Ця панель буде присвячена дослідницьким питанням, важливим для цього нового етапу, в який ми вступаємо. У нас є певний досвід роботи зі штучним інтелектом, і настав час переглянути деякі ключові питання, пов'язані з цим додатком. Очевидно, що ми хочемо використати уроки минулого, щоб спрямувати майбутнє ШІ в телекомунікаціях.

Ця панель представить поточний стан ШІ в телекомунікаціях з точки зору ряду міжнародних учасників. Учасники дискусії дадуть уявлення про поточний стан ШІ в телекомунікаціях і розглянуть ключові виклики, які стоять перед ними в найближчому майбутньому.

Постачальники телекомунікаційних послуг стикаються зі складними ринковими умовами. У всьому світі зростання доходів і кількості абонентів залишається стабільним. Для боротьби зі зниженням прибутків більшість постачальників послуг зв'язку (ПЗ) намагаються трансформуватися в постачальників цифрових послуг, більш схожих на веб-компанії, що пропонують швидкі та гнучкі послуги.

5G/Інтернет речей (ІоТ) і цифрова трансформація - це ініціативи, які, як очікується, сприятимуть зростанню передових технологій; у міру того, як

оператори зв'язку впроваджують ці ініціативи, оператори зв'язку відчують на собі подібний тиск.

Як і ОКС, вони перебувають під таким самим тиском пошуку шляхів підвищення ефективності та скорочення витрат як способу підвищення прибутковості. Галузь дозріла для рішень на основі штучного інтелекту (ШІ); системи ШІ є ідеальним рішенням для цієї проблеми, оскільки вони можуть виявляти закономірності, які сигналізують про несправність під час звичайних технічних перевірок обладнання. Це дозволяє компаніям вживати превентивних заходів до того, як станеться простій.

Проактивні заходи можуть бути вжиті до того, як станеться простій.

Приклад AT&T

AT&T впровадила машинне навчання та штучний інтелект у свої системи, щоб полегшити автономний ремонт телекомунікаційної мережі.

Однак ШІ можна використовувати для спостереження за сигналами і поведінкою різних "вузлів" AT&T.

Застосування ШІ для спостереження за сигналами та поведінкою різних "вузлів" у мережі AT&T дозволяє компанії надсилати оновлення про потенційні проблеми, що, в свою чергу, дозволяє швидко відправити працівників на місце проблеми, не турбуючи клієнта.

Обслуговування клієнтів

Обслуговування клієнтів є важливим аспектом телекомунікаційної галузі. Існує широкий спектр взаємодій з клієнтами, які потребують допомоги з боку служби підтримки, включаючи зміни тарифних планів, переплати, платежі та скарги. Враховуючи частоту таких дій, це може бути вкрай неефективним і неприємним як для клієнтів, так і для постачальників послуг.

Приклад Spectrum.

Віртуальний асистент Ask Spectrum використовує штучний інтелект, щоб допомогти клієнтам оновити інформацію про обліковий запис, вирішити проблеми та відповісти на основні питання про послуги Spectrum.

CenturyLink - один з найбільших телекомунікаційних провайдерів у США, що обслуговує малий та великий бізнес по всій країні. Мета компанії - забезпечити максимально персоналізований досвід для кожного свого клієнта. Уважно стежити за цими гарячими трендами дуже важливо, оскільки вони можуть мати значний вплив на прибутковість.

Acuvate використовує BotCore, платформу корпоративних чат-ботів, щоб допомогти телекомунікаційним компаніям розгорнути кастомізовані та персоналізовані чати зі штучним інтелектом для поліпшення обслуговування клієнтів і підвищення продуктивності праці співробітників. Майбутнє штучного інтелекту в телекомунікаційній галузі

Застосування штучного інтелекту в телекомунікаційному секторі дедалі більше допомагає операторам зв'язку управляти, оптимізувати і підтримувати свою інфраструктуру та операції з обслуговування клієнтів. Оптимізація мережі, технічне обслуговування, віртуальні асистенти та RPA - це приклади впливу штучного інтелекту на телекомунікаційний сектор, який надає компаніям покращений клієнтський досвід та додаткову цінність. Очікується, що в міру того, як інструменти та додатки для роботи з великими даними стають дешевшими і більш досконалими, ШІ ще більше прискорить зростання в цьому конкурентному секторі. На додаток до аналітики, яку надає ця послуга, IDC проводить дослідження конкретних тем і сегментів ринку на ринках, що розвиваються, які вимагають від клієнтів додаткових інвестицій в ресурси і дослідницькі послуги.

Плани на майбутнє.

Штучний інтелект стане невід'ємною частиною цифрових ринків майбутнього. Телекомунікаційний сектор широко впроваджує штучний інтелект, щоб дозволити провайдерам послуг зв'язку управляти,

обслуговувати та оптимізувати свою інфраструктуру і підтримувати свої операції. Приклади використання, представлені в цьому блозі, ілюструють вплив штучного інтелекту в телекомунікаційному секторі. Він дає змогу компаніям покращувати якість обслуговування клієнтів і підвищувати організаційну цінність.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Результати цієї дипломної роботи являють собою принципову схему пристрою, призначеного для оптимізації мережевих процесів на основі штучного інтелекту

Предметом статті є інженер-конструктор, що займається розробкою.

Робоче місце інженера-конструктора розташоване у дизайнерському відділі на поверсі.

4.1. Аналіз небезпек та шкідливих факторів, що впливають на інженерів

Конструкторський відділ розташований на 5-му поверсі 2-поверхової будівлі. Приміщення має розміри: довжина 8м, ширина 4м, висота 4м. Загальна площа -32 м², загальний обсяг-128 м³. У цьому відділі є робоче місце 5 інженерів-конструкторів з комп'ютерами.

Робоча зона 1 співробітника становить:

$$S_{\text{роб}} = \frac{S_{\text{заг.пл}}}{N} = \frac{32}{5} = 6,4 \text{ м}^2$$

Робочий об'єм одного співробітника:

$$V_{\text{роб}} = \frac{V_{\text{заг.об}}}{N} = \frac{128}{5} = 25,6 \text{ м}^3$$

N - кількість співробітників у відділі

$S_{\text{заг.пл}}$ – загальна площа;

$V_{\text{заг.об}}$ – загальний об'єм.

Згідно [15] площа на робоче місце повинна становити не менше 6 м², а обсяг - не менше 20 м³. Робоче місце інженера-конструктора відповідає вимогам.

Конструкторський відділ інженера-конструктора включає: комп'ютери, принтери. У цьому приміщенні в теплу пору року температура становить 30°C, використовується природне і штучне освітлення. Штучне освітлення виконано у вигляді рознесених ліній світлодіодних ламп. Рівень шуму в приміщенні становить 54 дБ, згідно з Державними санітарними нормами [16] він не повинен перевищувати 50 дБ.

Робоче місце влаштоване таким чином, щоб природне світло падало з лівого боку, але відстань від світла до робочого місця становить - 1 м. Висота робочої

поверхні столу на підлозі становить - 750 мм, глибина столу - 800 мм, ширина столу – 1300 мм. Робочий стіл має простір для ніг висотою - 650 мм і шириною 600 мм.

Перелік шкідливих і небезпечних факторів виробництва.

У роботі інженерів – конструкторів дуже важливо створити хороші умови праці для підвищення продуктивності праці. Відповідно до [43], шкідливі виробничі фактори включають:

1. Підвищена температура в робочому приміщенні
2. Недостатнє освітлення робочої поверхні.
3. Виробничий шум
4. Електромагнітне випромінювання радіочастотного діапазону
5. Іонізуючі випромінювання

[17] відповідно до роботи інженерів-проектувальників у приміщеннях із споживанням енергії 90-120 ккал / год. Вони відносяться до категорії легких фізичних робіт (робота, що виконується сидячи і не вимагає фізичних зусиль).

Таблиця 4.1

Оптимальне значення температури

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, °С
Холодний період року	Легка Ia	22-24
Теплий період року		23-25

Допустимі значення температури на постійних робочих місцях:

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, °С	
		Верхня межа	Нижня межа
Холодний період року	Легка Іа	25	21
Теплий період року		28	22

У конструкторській частині температура в теплу пору року становить 30°С, що на 2°С перевищує допустиму температуру. Температура в приміщенні становила 23 ° С, а повітрообмін здійснювався за допомогою механічної вентиляції з вентилятором VORTICE / VARIO потужністю 680 м3 / год.

Недостатнє освітлення. Приміщення оснащені персональними комп'ютерами і оснащені природним і штучним освітленням. [18] відповідно до їх вимог, значення коефіцієнта природного освітлення має становити не менше 1,5%. У конструкторському відділі спостерігається порушення вимог, освітленість робочої поверхні становить 370 лк, а коефіцієнт освітленості - 1,2%. Природне світло проникає в кімнату від включення бічних ліхтарів. На вікнах присутні жалюзі. Штучне освітлення виконано у вигляді рознесених ліній світлодіодного освітлення, розташованих паралельно прямої видимості інженера-конструктора.

Для місцевого освітлення використовуйте Галогенні лампи розжарювання.

Виробничий шум. Шум на робочому місці створюється комп'ютерами та периферійними пристроями. Прийнятний рівень звукового тиску на робочому місці повинен відповідати вимогам [19].

Санітарні стандарти шуму на виробництві , ультразвуку та інфразвуку

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні шуму та еквівалентні рівні шуму, ДБА, ДБАекв
Конструювання та проектування.	50

Фактичний рівень шуму у відділі проектування становить 54 дБ, що перевищує допустимий рівень.

Для зниження рівня шуму рекомендується використовувати місцеву і загальну звукоізоляцію, шумопоглинаючі екрани і усмоктувальні фільтри.

4.2. Організаційні та конструктивно-технічні заходи щодо зниження впливу шкідливих виробничих факторів.

Нормалізація повітря в робочій зоні. Незалежно від зовнішніх умов, гаряча вода використовується в холодну пору року для водяного опалення, а кондиціонер використовується в теплу пору року для створення і автоматичної підтримки оптимальних значень температури, вологості, чистоти і швидкості повітря для ІТ-відділу [20].

Промислове освітлення. При аналізі освітлення на робочому місці програмістами з'ясовується, що воно не відповідає встановленим нормам, тому для поліпшення умов праці рекомендується збільшити загальний рівень освітленості в приміщенні, встановивши 5 додаткових ламп, щоб загальна кількість ламп відповідало розрахованому значенню вище, тобто 36 світлодіодів. Крім того, для підтримки відбитого освітлення в чистому вигляді необхідно складати графік очищення віконних блоків і світильників не рідше 2 разів на рік [21].

Електробезпека. Я пропоную забезпечити електробезпеку приміщень ІТ-відділу наступними технічними методами і захисними заходами:

- Використовуйте зволожуюче та нейтралізуюче антистатичне покриття для підлоги, щоб зменшити накопичення статичної електрики;

- Переконайтеся, що металевий корпус обладнання підключений до провідника заземлення. Провідник заземлення вводиться в гніздо для забезпечення заземлення корпусу ПК. Для електроустановок з напругою до 4 Ом (ПУЕ) опір заземлення становить 1000 В.

не тільки організаційні заходи, :

- Своєчасний інструктаж з техніки безпеки [22].

Ергономіка і організація робочого місця. Після аналізу робочого місця програмістів в ІТ-відділі було встановлено, що вони відповідають встановленим вимогам.

Грунтуючись на результатах аналізу серйозності та інтенсивності роботи, я пропоную зробити перерву в 50-хв у робочому дні, загальна тривалість якого повинна становити 8 годин, і скоротити час роботи за комп'ютером [23].

Площа кімнати становить 4 x 8 x 4, вона розташована на південній стороні будівлі на другому поверсі п'ятиповерхового будинку. Площа вікон $F = 2,88 \text{ м}^2$. На вікнах встановлені жалюзі. У кімнаті працюють 5 інженерів-конструкторів з 5 комп'ютерами і принтерами. Для штучного освітлення використовуються 4 офісних світлодіодних ламп потужністю 125 Вт.

1. Обчислимо загальну кількість тепла:

$$Q_{\text{над}} = Q_{\text{осв}} + Q_{\text{облад}} + Q_{\text{ін-пр.}} + Q_{\text{рад}}, \text{ Вт} \quad (4.1)$$

$Q_{\text{над}}$ – загальна кількість тепла

$Q_{\text{осв}}$ - кількість тепла від джерел штучного освітлення

$Q_{\text{облад}}$ - кількість тепла від обладнання

$Q_{\text{ін-пр.}}$ - кількість тепла від інженерів-проектувальників

$Q_{\text{рад}}$ - кількість тепла від сонячної радіації

2. Обчислимо кількість тепла від джерел штучного освітлення:

$$Q_{\text{осв}} = N \cdot \eta, \quad (4.2)$$

де N - загальна потужність джерел освітлення, Вт; η - коефіцієнт теплових витрат ($\eta = 0,55$ – для світлодіодних ламп).

$$Q_{\text{осв.}} = 125 \cdot 4 \cdot 0,55 = 275 \text{ Вт}$$

2. Обчислимо кількість тепла під час роботи обладнання: 5 комп'ютерів та принтера (в режимі друку):

$$Q_{облад} = n \cdot P_{комп.} + P_{пр.}, \quad (4.3)$$

де n – кількість комп'ютерів (обладнання);

$P_{комп}$ – встановлена потужність комп'ютерів, $P_{комп} = 400$ Вт

$P_{пр.}$ – потужність принтера в режимі друку, $P_{пр.} = 465$ Вт

$$Q_{облад} = 5 \cdot 400 + 465 = 2.5 \text{ кВт}$$

3. Обчислимо кількість тепла що надходить від інженерів-конструкторів:

$$Q_{ін-пр.} = n \cdot q, \text{ Вт} \quad (4.4)$$

n – кількість інженерів-проектувальників

q – кількість тепла, що виділяється одним інженером-проектувальником

Кількість тепла, що виділяється одним інженером-проектувальником, який виконує легку фізичну роботу дорівнює 99 Вт.

$$Q_{ін-пр.} = 5 \cdot 99 = 495 \text{ Вт}$$

4. Обчислюємо кількість тепла, що виділяється сонячною радіацією:

$$Q_{рад} = t \cdot S \cdot k \cdot q_{скл} \quad (4.5)$$

де t – число вікон; $S_{вікна}$ – площа одного вікна, $S_{вікна} = 2,88$

m^2 ; k – коефіцієнт, віконного переплетення: $k = 0,6$ матові;

$q_{скл.}$ – надходження тепла через $1 m^2$ вікна при різній орієнтації вікон: $q_{скл.}$

=

150 – південь;

$$Q_{рад} = 1 \cdot 2,88 \cdot 0,6 \cdot 150 = 259,2 \text{ Вт}$$

5. Загальна кількість тепла в проектному відділі:

$$Q_{над} = Q_{осв} + Q_{облад} + Q_{ін-пр.} + Q_{рад} = 275 + 2500 + 495 + 259,2 = 3,529 \text{ кВт б.}$$

Потрібний повітрообмін за надлишком тепла:

$$\overline{Q} \text{ }^3/\text{год} \quad (4.6)$$

$$L = , \text{ м}$$

$$c \cdot \rho \cdot (t_{вид} - t_{зовн})$$

Q - кількість тепла, яке виділяється в приміщення за годину, Дж:

$$Q = 3600 \cdot Q_{надл} = 3600 \cdot 3529 = 12704 \text{ Вт} = 5328 \text{ кДж};$$

c – теплоємність повітря, Дж/кг (в інтервалі температур від 0°C до 100°C прий-

мається рівною $1,01 \cdot 10^3$ Дж/кг); ρ – густина повітря, кг/м³ (дорівнює $\rho_{внт} = 1,2$ кг/м³); $t_{вид}$ – температура повітря, що видаляється, $t_{вид} = 30^\circ\text{C}$ $t_{зовн.}$ – температура повітря, що подається до робочої зони, $t_{зовн.} = 23^\circ\text{C}$

$$L = \frac{5328}{1,01 \cdot 10^3 \cdot 1,2 \cdot (30 - 23)} = 628 \text{ м}^3/\text{год}$$

Конструкторський відділ встановив механічну вентиляцію з вентилятором VORTICE VARIO, так як температура повітря збільшилася на 2 ° С в порівнянні з допустимим значенням на 28 ° С, це забезпечило надходження оптимального значення температури у 23 °

4.3. Пожежна безпека

Відповідно до [24-25] дане приміщення відноситься до категорії В по вибуховопожежній та пожежній небезпеці із-за використання у ньому твердих горючих матеріалів з температурою спалаху понад 61°C.

Проектний відділ оснащено:

- Двома безпроводними датчиками детектування диму SD-02 (оповіщає при задимленні приміщення; площа обслуговування: до 20 м²);
- двома порошковими вогнегасниками ВП-5 (для приміщення категорії В за відсутності горючих газів і рідин, площею до 50 м² і масою вогнегасної речовини – 5 кг, мінімальна кількість порошкових вогнегасників 2).
- LifeSOS LS-30LR бездротова пожежно-охоронна система (при детектуванні вторгнення, датчики передають на центральний блок сигнал тривоги по радіоканалу без проводів. Централь приймає сигнал від датчиків, включає сирену, відправляє інформацію на пульт централізованого нагляду, дзвонить на зазначені телефонні номери та відправляє SMS повідомлення з повідомленнями про тривогу.)

Для попередження виникнення пожеж проводяться організаційно-технічні заходи пожежної безпеки, які включають:

- включення питань пожежної безпеки у всі інструкції по техніці безпеки;
- виконання встановленого режиму експлуатації електричних мереж та обладнання;
- заборона куріння в недозволеному місці;
- видання необхідних інструктажів, планів евакуації

План евакуації складається з графічної і текстової частин. Графічна частина являє собою схематичний план поверху (рис. 5.1), в якому зеленими суцільними стрілками вказують шляхи евакуації, що ведуть до основних евакуаційних виходів, а пунктирними зеленими стрілками - до аварійних виходів. Двері на шляху евакуації відчиняються назовні у напрямку виходу з будівлі. На плані евакуації умовними знаками показано розміщення вогнегасників, пожежних гідрантів, телефонів, аптечок

медичної допомоги, електрощитів, датчиків диму, системи охоронно-пожежної сигналізації.



Умовні позначення											
	· телефон		· пожежний гідрант		· аптечка		· евакуаційний вихід		напрямок руху до виходу		датчики диму
	· Вогнегасник		· електрощитова		місце для куріння		· запасний вихід		місце інженера-проектувальника		охоронно-пожежна система
									· шлях до евакуаційного виходу		
									· шлях до запасного виходу		

Рис 5.1. План евакуації 2 поверх

4.4. Інструкція з охорони праці при роботі з персональним комп'ютером

Вимоги безпеки перед початком роботи.

- Перед початком роботи працівник повинен зовнішнім оглядом перевірити цілісність корпусів системного блоку, відео монітора, принтера, клавіатури.
- Перевірити цілісність кабелів живлення, місць їх підключення (розеток електромережі, продовжувачів електромережі, розгалужувальних коробок, штепсельних вилок).
- Підготувати своє робоче місце, прибравши речі, які можуть заважати при виконанні роботи.
- Ввімкнути живлення ПК.
- У випадку, якщо після ввімкнення ПК не проходить загрузка або комп'ютер не виходить на робочий режим, працівник повинен повідомити керівника чи спеціаліста відділу інформаційних технологій.
- При виявленні ушкодження або яких-небудь інших недоліків повідомити безпосереднього керівника. Не приступати до роботи без його вказівки.

Вимоги безпеки під час роботи

- Необхідно стійко розташувати всі складові пристрої на столі, в тому числі і клавіатуру. Разом з тим повинна бути передбачена можливість переміщення клавіатури. Її розташування і кут нахилу повинні відповідати побажанням користувача ПК. Якщо в конструкції клавіатури не передбачений простір для опору долонь, то її слід розташовувати на відстані не менше 100 мм від краю столу в оптимальній зоні моніторного поля. При роботі на клавіатурі слід сидіти прямо, не напружуватись.
- Для зменшення несприятливого впливу на користувача пристроїв

типу "миша" (вимушена поза, необхідність постійного контролю за якістю дій) слід забезпечити вільною більшу площу поверхні столу для переміщення "миші" і зручного упору ліктьового суглоба.

- Не припустимі сторонні розмови, роздратовуючи шуми тощо.

Періодично при вимкненому ПК слід видаляти злегка зволоженою мильним розчином хлопко-паперовою салфеткою пил з поверхонь апаратури.

Екран і захисний екран протирають ватою, зволоженою спиртом.

- Не дозволяється використовувати рідинні або аерозольні засоби чистки поверхонь ПК.

Забороняється:

- самостійно ремонтувати апаратуру, в яких кінескоп та інші елементи можуть знаходитись під високою напругою (до 25 кВ0.)
- класти будь-які речі на апаратуру ПК, бутерброди та напої на клавіатуру або поруч з нею. Це може вивести її з ладу;
- затуляти вентиляційні отвори в апаратурі, це може призвести до її перегріву і виходу з ладу.

- Для зменшення негативного впливу на стан здоров'я працівників різних факторів ризику, пов'язаних з роботою на ПК, передбачаються додаткові регламентовані перерви для відпочинку користувачів ПК:

- через кожний час безперервної роботи – 10 хвилин;
- через кожні 2 години – 15 хвилин.

- При можливості слід чергувати зміну діяльності з іншою, не пов'язаною з роботою на ПК.

- З метою зменшення негативного впливу монотонності доцільно застосовувати чергування операцій введення тексту і введення даних (зміна змісту і темпу роботи) і т.п.

- При роботі на лазерних принтерах:
- Розташовувати принтер необхідно поряд з системним блоком так, щоб з'єднувальні шнури не були натягнуті. Забороняється ставити принтер на системний блок.
- Перш, ніж програмувати роботу принтера, впевніться, що він знаходиться в режимі зв'язку з системним блоком.
- Для досягнення високоякісного, чистого, з високою роздільною здатністю зображення щоб не зіпсувати апарат, потрібно використовувати папір, марка якого вказана в інструкції до принтера (найчастіше папір вагою 60-135 г/м², типу Canon або Хerox 4024).

Обрізання країв паперу повинно бути виконаним гострим лезом ножа, без заусенців – це зменшить вірогідність загинання паперу.

- При виконанні роботи (більше 20 хвилин), коли втручання користувача в роботу програми не потрібне, бажано вимикати живлення відео монітора.
- Для підтримки загального тону м'язів, профілактики кістково-м'язових порушень, зорового дискомфорту та інших несприятливих суб'єктивних почуттів під час регламентованих перерв необхідно виконувати комплекси рекомендованих вправ для очей, для хребта, для рук.
- Кількість мікро пауз до 1-2 хвилин слід визначити індивідуально. Форма та зміст перерв можуть бути різними виконання допоміжних робіт, не пов'язаних з роботою ПК, приймання їжі, виконання рекомендованих вправ.
- Виконання фізичних вправ протягом дня рекомендується індивідуально, залежно від почуття втоми. Гімнастика повинна біти на корекцію вимушеної пози покращення кровообігу, часткову компенсацію, дефіциту рухової активності.
- Про виявлені несправності (іскріння, пробоїв, запаху гару, ознак горіння тощо) негайно припинити роботу, відключити все обладнання від електромережі і терміново повідомити безпосереднього керівника або спеціаліста по ремонту ПК.

Вимоги безпеки при закінченні роботи на ПК.

- Закінчити і зберегти в пам'яті ПК файли, які знаходились у роботі. Виконати всі дії для коректного завершення роботи в оперативній системі.

- Вимкнути принтер та інші периферійні пристрої, вимкнути системний блок. При наявності пристрою безперебійного живлення (ПБЖ) вимкнути його живлення.

- Вимкнути ПК кнопкою «POWER» (ЖИВЛЕННЯ) та вийняти штепсельну вилку кабелю живлення з розетки

- Накрити клавіатуру кришкою для попередження попадання в неї пилу.

- Навести порядок на робочому місці.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

Якщо після ввімкнення ПК відчувається запах горілого або при дотор-

канні до металевих частин ПК відчувається дія електричного струму, потрібно негайно відключити ПК від електромережі та повідомити про це своєму керівникові.

- У випадку виникнення пожежі негайно розпочати гасіння наявними засобами пожежогасіння і повідомити за телефоном 101 (міська пожежна охорона) та начальнику ДПД підприємства. Пам'ятайте, що загашувати електроустановки слід вуглекислотними вогнегасниками, сухим піском, щоб уникнути ураження електричним струмом.

У разі виникнення інших аварійних ситуацій слід припинити роботу і повідомити про це керівника робіт.

Висновки. На підставі виконаного розрахунку повітрообміну за надлишком тепла, значення якого $628 \text{ м}^3/\text{год}$, встановили механічну вентиляцію з вентилятором VORTICE VARIO, оскільки використання природної вентиляції є малоефективним. Механічна вентиляція здатна забезпечити виведення з проектного відділу температури 30°C і підтримувати температуру повітря допустимого та навіть оптимального значення.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Сьогодні радіо та електронне виробництво є високорозвиненим, і суспільство не уявляє собі життя без радіо. Електроніка та радіотехніка відіграє провідну роль у науково-технічній революції. Впровадження електроніки в різні галузі людської діяльності значною мірою сприяло успішному вирішенню складних науково-технічних проблем, підвищенню продуктивності фізичної та розумової праці і поліпшенню економічних показників.

Для даної кваліфікаційної роботи була розроблена система захисту з використанням серверного обладнання, яке може мати негативний вплив на навколишнє середовище.

5.1. Аналіз впливу техногенних чинників

Широке використання електричного та електронного обладнання не тільки покращило якість життя людей, але й негативно вплинуло на навколишнє середовище та здоров'я людей. Основні шкідливі та небезпечні фактори, що впливають на навколишнє середовище, можна перерахувати наступним чином:

- Шумове забруднення
- вібраційне забруднення
- електромагнітне забруднення
- теплове забруднення
- Радіаційне забруднення.

Шумове забруднення. У сучасному світі шум став однією з форм фізичного (хвильового) забруднення довкілля через розвиток науки і техніки. Шум - це будь-який неприємний і небажаний звук або поєднання звуків, що заважає нормальній роботі, сприйняттю необхідної звукової інформації та відпочинку.

Пристосуватися до нього практично неможливо. Рівень фонового шуму в навколишньому середовищі становить від 30 до 60 децибел. У сучасних умовах до цього природного фону додається промисловий і транспортний шум, який часто перевищує 100 децибел. Джерелами шуму є промислові підприємства, транспортні засоби, гучномовці, телебачення, радіо, музичні інструменти та натовп. Шум на робочому місці негативно впливає на працівників. Він знижує концентрацію уваги, підвищує втомлюваність і сповільнює реакцію на небезпеку. Це призводить до зниження продуктивності праці та збільшує ймовірність нещасних випадків.

Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот для робочих місць на промислових об'єктах наведені в таблиці 5.1:

Таблиця 5.1.

Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот

Рівні звукового тиску в дБ, в октавних смугах частот, Гц								
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
107	95	87	82	78	75	73	71	69

Встановлено, що під впливом шуму у рослин знижується енергія росту, відбувається надмірне виділення води з листя (що навіть призводить до загибелі) і можливе пошкодження клітин. Листя і квіти рослин поблизу інтенсивних джерел шуму (звуку) гинуть. Відсутність шуму особливо необхідна тваринам, які обмінюються звуковою інформацією та аналізують звуки навколишнього середовища для вироблення сигналів тривоги та іншої інформації. Шум має схожий вплив на тварин. Шум від реактивних літаків вбиває личинки бджіл, призводить до втрати ними здатності орієнтуватися і розбиває шкаралупу яєць у пташиних гніздах. Комахи, такі як жуки та джмелі, не можуть злетіти через вібрації повітря, спричинені звуком портативних радіоприймачів.

Вібраційне забруднення. Вібрація - це механічні коливання твердих тіл. Вібрації можна розділити на природні та штучні. До природних джерел вібрації належать землетруси, спричинені природними факторами. Штучними джерелами вібрації є промисловість і транспорт. Тривала вібрація може бути дуже шкідливою для здоров'я людини, від сильної втоми до змін у багатьох функціях організму, таких як пошкодження серця, спазми нервової системи і кровеносних судин, деформація м'язів і струс мозку.

Вібрації частот, які резонують з частотою певних органів і частин людського тіла, є особливо небезпечними і можуть призвести до їх пошкодження. Тривалий вплив вібрації може викликати вібраційну хворобу - професійне захворювання.

Електромагнітне забруднення. У процесі еволюції біосфера завжди перебувала і перебуває під впливом природних (природних фонових) електромагнітних полів (ЕМП). З розвитком науки і техніки люди створили і все частіше використовують штучні (антропогенні) джерела ЕМП. Сьогодні рівень антропогенного електромагнітного випромінювання набагато вищий, ніж у природному середовищі, і його негативний вплив на людину та навколишнє середовище зростає з кожним роком. Ступінь впливу електромагнітного випромінювання залежить від діапазону частот, інтенсивності та тривалості впливу, характеру випромінювання (безперервне або модульоване), режиму впливу, розміру поверхні тіла, що опромінюється, та індивідуальних особливостей організму. Електромагнітні поля можуть викликати біологічні та функціональні порушення в організмі. Функціональні ефекти проявляються у вигляді швидкої стомлюваності, частих головних болів, порушень сну, дисфункції серцево-судинної та центральної нервової системи. Тривалий та інтенсивний вплив електромагнітного випромінювання призводить до стійких розладів і захворювань. Неприятливі біологічні ефекти впливу електромагнітного випромінювання можна розділити на теплові та нетеплові. Теплові ефекти виникають внаслідок перетворення електромагнітної енергії в теплову і спричиняють підвищення температури тіла та локальне вибіркоче нагрівання органів і тканин. Таке нагрівання особливо небезпечне для органів з поганою терморегуляцією (наприклад, мозок, очі, нирки, шлунок). Наприклад, випромінювання сантиметрових хвиль призводить до катаракти, тобто поступової втрати зору.

Теплове забруднення. Теплове забруднення є результатом викиду тепла в навколишнє середовище, яке виділяється в результаті низки теплових процесів, в основному пов'язаних зі спалюванням палива. На спалювання палива витрачається до 23 відсотків кисню, що виробляється в результаті фотосинтезу на Землі за рік. Кількість радіоактивних компонентів, що викидаються в навколишнє середовище під час спалювання вугілля, за оцінками, більша, ніж за той же період для всіх атомних електростанцій за відсутності аварії. Теплове забруднення водних об'єктів відбувається в основному через скидання у водойми нагрітої води з теплових і атомних електростанцій та інших енергетичних об'єктів. Підігріта вода змінює тепловий і біологічний режим водойм, створюючи шкідливий вплив на мешканців водного об'єкта.

5.2. Вплив приймальних пристроїв на навколишнє середовище

Приставка - це телевізійний приймач (сет-топ-бокс), який приймає, декодує і перетворює цифрові телевізійні сигнали в аналогові сигнали для виведення через роз'єми RCA або SCART або в цифрові сигнали для виведення через роз'єми HDMI, і пристрій передає сигнал на телевізор.

З переходом на цифрове телебачення зростає виробництво цифрових приставок, що може спричинити негативний вплив на навколишнє середовище. Приймачі створюють слабкі електричні та магнітні поля в широкому діапазоні частот. Однак питання впливу електромагнітного випромінювання заслуговує на особливу увагу. Наукові дослідження показали, що електромагнітне випромінювання містить фактори, які можуть впливати на користувачів, якщо вони обладнані сучасними електромагнітними екранами. Українські вчені визначили цей фактор як торсіонне магнітне поле, яке супроводжує все електромагнітне випромінювання і є його інформаційною складовою. Робоча група Всесвітньої організації охорони здоров'я з гігієнічних аспектів використання моніторів і бездротових терміналів визначила небезпеку для здоров'я при використанні пристроїв, що випромінюють електромагнітне випромінювання.

- Порушення зору
- Порушення імунної системи
- порушення в психічній та емоційній сфері (стресовий синдром, агресія)

Для забезпечення безпеки здоров'я користувачів в Україні діють Державні санітарні норми і правила "ДСанПіН 3.3.6.096-2002" щодо роботи з джерелами електромагнітних полів. Значення ГДР напруженості за

тривалістю дії для електричної ($E_{гд}$) та магнітної ($N_{гд}$) складових наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2.

Значення ГДР напруженості електричної ($E_{гд}$) і магнітної ($H_{гд}$) складових

Час перебування персоналу, год	$E_{гд}$, В/м					$H_{гд}$, А/м			
	1-10 кГц	10-60 кГц	0,063-300 МГц	3-30 МГц	30-300 МГц	1-10 кГц	10-60 кГц	0,063-3 МГц	30-50 МГц
8	120	70	50	30	10	9	7	5	0,3
7	130	75	53	32	11	9,8	7,5	5,3	0,32
6	140	82	58	34	12	10,6	8,1	5,8	0,34
5	155	90	63	37	13	11,6	8,8	6,3	0,38
4	175	110	71	42	14	13	9,9	7,1	0,42
3	200	115	82	48	16	15	11,4	8,2	0,49
2	250	140	100	59	20	18,4	14	10	0,6
1	350	200	141	84	28	26	19,7	14,2	0,85
0,5	500	280	200	118	40	37,6	27,9	20	1,2

Вплив на організм людини електромагнітного випромінювання в діапазоні від 30 кГц до 300 МГц (НВЧ) викликає такі симптоми: загальну слабкість, підвищену втомлюваність, сонливість, порушення сну, головний біль і біль у ділянці серця. З'являється дратівливість, знижується пильність, сповільнюється реакція на фізичні навантаження та мовлення. Багато симптомів також вказують на дисфункцію певних органів, таких як шлунок, печінка та підшлункова залоза.

Для зниження рівня електромагнітного випромінювання необхідно обмежити час безперервної роботи абонентських приймачів [27-28].

В Україні національними санітарними нормами і правилами захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань встановлені норми електромагнітної безпеки, згідно з якими допустимий рівень інтенсивності електромагнітного випромінювання для цивільного населення становить 2,5 мкВт/см².

Під час роботи абонентський приймач генерує 54 дБ шуму. Допустимий рівень звукового тиску повинен відповідати "ДСН 3.3.6.037-99 Гігієнічні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку", тобто 50 дБ.

Велика кількість звукових сигналів, що потрапляють в кору головного мозку, викликає тривогу, страх і швидку втому. Вплив шуму на людину може проявлятися найрізноманітнішими способами, починаючи від суб'єктивних подразників і закінчуючи об'єктивними змінами в центральній нервовій системі, органах слуху, серцево-судинній системі, ендокринній системі, травній системі та інших органах і системах. Першими індикаторами шкідливого впливу шуму є скарги на роздратування, тривогу та порушення сну.

5.3. Засоби для захисту від електромагнітного випромінювання та шуму, проблема електронних відходів

Захист від електромагнітного випромінювання Для мінімізації впливу електромагнітного випромінювання на працівників і населення, які працюють з радіоелектронним обладнанням, слід вжити низку захисних заходів. Вони включають організаційні, інженерні та технічні заходи, а також медичні та профілактичні заходи.

Заходи щодо зменшення впливу електромагнітних випромінювань на працівників включають організаційні, інженерно-технічні та медико-профілактичні заходи.

Організаційні заходи здійснюються органами санітарного нагляду. Ці органи здійснюють санітарний нагляд за установами, що використовують джерела електромагнітного випромінювання.

Інженерно-технічні заходи передбачають розміщення джерел електромагнітного випромінювання таким чином, щоб мінімізувати їх вплив на працівників, дистанційне керування джерелом, екранування джерел випромінювання та використання засобів індивідуального захисту (фартухи, комбінезони з металообробленої тканини, що ведуть до заземлюючих пристроїв). Для захисту очей слід використовувати захисні окуляри ZP5-90. Ці окуляри покриті напівпровідниковим оловом, яке знижує інтенсивність електромагнітної енергії з коефіцієнтом пропускання світла не менше 75%.

Загалом, засоби індивідуального захисту слід використовувати лише тоді, коли інші засоби захисту не можуть бути використані або є недостатньо ефективними. Це стосується подорожей через зони з високою інтенсивністю випромінювання, під час аварійних ремонтних або налагоджувальних робіт, під час короткочасного моніторингу або при зміні інтенсивності

випромінювання. Використання таких засобів захисту є незручним, обмежує здатність виконувати роботу та погіршує гігієнічні умови.

У високочастотному діапазоні засоби індивідуального захисту працюють за принципом захисту людини шляхом відбиття та поглинання електромагнітних хвиль. Для захисту тіла використовується одяг з металізованих тканин або матеріалів, що поглинають рідину. Металізовані тканини виготовляються з бавовняних ниток з тонким дротом всередині, або з бавовняних чи нейлонових ниток, спіралью намотаних на металевий дріт. Така тканина, як і металева сітка, значно зменшує вплив радіації, якщо відстань між нитками становить до 0,5 мм. При пошитті деталей захисного одягу необхідно забезпечити контакт між ізольованими дротами. Тому шви повинні бути електрично герметизовані за допомогою струмопровідних мас або клеїв для забезпечення гальванічного контакту або для збільшення ємнісного зв'язку неконтактних проводів.

Профілактичні заходи включають систематичні медичні огляди працівників, які піддаються впливу електромагнітного випромінювання, обмеження тривалості перебування в місцях, де генерується електромагнітне випромінювання високої інтенсивності, безкоштовне лікувально-профілактичне харчування, санітарно-гігієнічні та оздоровчі перерви.

Профілактика шуму. Для зменшення або усунення шуму застосовують низку заходів, відомих як шумофілактика. Це використання звукопоглинальних матеріалів, раціональна організація будівельних об'єктів, розміщення екранів у вигляді земляних насипів уздовж доріг, стін різних споруд і шумоотражаючих, часто нежитлових будівель (магазинів, складів, гаражів).

Проблеми електронних відходів Відповідно до Закону України "Про відходи", для запобігання або зменшення утворення відходів має бути запроваджена система збирання та утилізації електричного та електронного

обладнання. Вирішення проблеми електронних відходів в Україні має бути забезпечене "Технічним регламентом з управління відходами електричного та електронного обладнання", який розробляється в Україні з 2008 року. Згідно з цими законопроектами, імпортери та виробники можуть утилізувати електронні відходи самостійно або укласти договори з уповноваженими компаніями, які організують збір, постачання та утилізацію відповідних видів обладнання. Також підготовлено проект постанови Кабінету Міністрів України "Про затвердження Технічного регламенту поводження з відходами електронного та електричного обладнання". Постанова передбачає створення пунктів збору відходів електронного та електричного обладнання, які мають бути розташовані у зручних для користувачів місцях, а послуги, що надаються цими пунктами, мають бути безоплатними для користувачів. Запропоновані зміни до Податкового кодексу передбачають централізований збір коштів з імпортерів та виробників різних споживчих товарів та використання цих коштів для належної організації збирання, постачання та утилізації відходів цих товарів.

Загалом, проблема електронних відходів в Україні має як інституційні та правові аспекти, такі як створення фонду виробників та державна підтримка компаній, що займаються утилізацією відходів, так і соціальні та інформаційні аспекти, такі як переконання української громадськості в неприпустимості викидання зламаних електронних пристроїв у звичайні сміттєві баки. Ці питання потребують вирішення обома сторонами.

Висновок Абонентські приймачі негативно впливають на навколишнє середовище. Вони є джерелом електромагнітного випромінювання та шумового забруднення. Для мінімізації ризику для здоров'я ефективними є інженерно-технічні заходи щодо зменшення впливу шкідливих факторів. Також було обговорено питання електронних відходів, для вирішення якого було запропоновано створити пункт збору відпрацьованого електронного та електричного обладнання.

ВИСНОВОК

Штучний інтелект стрімко набуває популярності і впливає на наше життя, взаємодію та клієнтський досвід. Протягом наступних кількох років він буде і надалі оптимізуватися, розвиватися та управлятися. Засоби масової інформації, інтернет та сучасні електронні пристрої активно впроваджують програмне забезпечення зі штучним інтелектом у домівки. Водночас пристрої, оснащені штучним інтелектом і призначені для підвищення комфорту життя, стають особливістю повсякденного життя. Така ситуація суттєво вплинула на напрямок науково-технічних досліджень у сфері використання комп'ютерів, приносячи практичні наслідки для суспільства.

Потенційні переваги штучного інтелекту явно переважають його потенційні недоліки. Для того, щоб безпечно підтримувати технологічний розвиток і вберегти суспільство від упереджень і ризиків, існуюче законодавство в цій сфері потребує вдосконалення і посилення. Це дозволить створити етичне та правове середовище для інновацій. Сьогодні ми бачимо, що штучний інтелект вже захопив кожен куточок людського сприйняття та аналізу. Навіть коли ми беремо в руки смартфон і фотографуємо друга, ми стикаємося з роботою ШІ, наприклад, з автоматичним фокусуванням людського обличчя (контури, які фокусують зображення на живій істоті при фотографуванні).

Складні алгоритми ШІ та машинне навчання передбачають фундаментальні зміни на глобальному рівні. У телекомунікаційному секторі ШІ вже досяг значних успіхів, але динаміка тільки починається. ШІ також активно демонструє свою силу у впровадженні технології 5G та її виході на глобальний ринок, у хмарних сервісах та інших типових на сьогоднішній день додатках ШІ. Різноманітність додатків зі штучним інтелектом зростає в геометричній прогресії з кожним днем, деякі з них полегшують життя, а інші забирають робочі місця. Хоча неважко уявити собі легше майбутнє для

людей сьогодні, воно також може залишити нас у владі протилежного: Використання штучного інтелекту змінить все - від навколишнього середовища до напряму роботи, який досі був притаманний людині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Russell, S., & Norvig, P. (2010). Artificial Intelligence: A Modern Approach.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning.
3. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction.
4. Hinton, G., Deng, L., Yu, D., et al. (2012). Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition.
5. Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). Adam: A method for stochastic optimization.
6. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning.
7. Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., et al. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search.
8. Koller, D., & Friedman, N. (2009).
9. Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., et al. (2015). Going deeper with convolutions.
10. Abadi, M., Agarwal, A., Barham, P., et al. (2016).
11. Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K., et al. (2017).
12. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., et al. (2017). Attention is All You Need.
13. Bellemare, M. G., Naddaf, Y., Veness, J., & Bowling, M. (2013).
14. Ruder, S. (2016). An overview of gradient descent optimization algorithms.
15. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep Residual Learning for Image Recognition.
16. Goodfellow, I. J., Bulatov, Y., Ibarz, J., et al. (2015).
17. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory.
18. Chen, L. C., Papandreou, G., Kokkinos, I., et al. (2017).
19. Ha, D., & Schmidhuber, J. (2018). World Models.
20. Bojarski, M., Del Testa, D., Dworakowski, D., et al. (2016).
21. Silver, D., Hubert, T., Schrittwieser, J., et al. (2018).

22. Vaswani, A., Rozenstein, P., Radford, A., et al. (2021).
23. Mnih, V., Badia, A. P., Mirza, M., et al. (2016). Asynchronous Methods for Deep Reinforcement Learning.
24. Ioffe, S., & Szegedy, C. (2015). Batch Normalization: Accelerating Deep Network Training by Reducing Internal Covariate Shift.
25. Salimans, T., Goodfellow, I., Zaremba, W., et al. (2016). Improved Techniques for Training GANs.
26. Arjovsky, M., Chintala, S., & Bottou, L. (2017). Wasserstein GAN.
27. Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A Scalable Tree Boosting System.
28. Vaswani, A., Bulatov, Y., Mozerov, M., et al. (2020). Evolving Reinforcement Learning Algorithms.
29. Zoph, B., Vasudevan, V., Shlens, J., & Le, Q. V. (2018). Learning Transferable Architectures for Scalable Image Recognition.
30. Hinton, G., Vinyals, O., & Dean, J. (2015). Distilling the Knowledge in a Neural Network.