

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Факультет інформаційних технологій
Кафедра мережевих та інтернет технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

мережевих та інтернет технологій

_____ **Юрій КРАВЧЕНКО**

« ____ » _____ 2022 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

галузі знань 17 «Електротехніка та телекомунікації»
за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Мережеві та інтернет технології»

на тему:

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ
ЗАХИЩЕНОСТІ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ
КОРИСТУВАЧІВ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО
НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Виконав: студент групи МІТм-21

_____ **Олена ФІСУН** _____

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Керівник: завідувач кафедри мережевих та інтернет технологій

(посада)

_____ **д.т.н., професор Юрій КРАВЧЕНКО** _____

(науковий ступінь, вчене звання, ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Міністерство освіти і науки України
«Київський національний університет імені Тараса Шевченка»

Факультет інформаційних технологій
Кафедра мережевих та інтернет технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
 завідувач кафедри
 мережевих та інтернет технологій
 _____ **Юрій КРАВЧЕНКО**

«_____» _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Здобувачу вищої освіти

Фісун Олені Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи:

Моделі та методи підвищення захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі штучного інтелекту

затверджена на засіданні кафедри МІТ «31» серпня 2022 р. протокол №1

2. Термін здачі закінченої роботи «05» грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

LMS Moodle

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що їх потрібно розробити, обсяг – 70-80 стор.)

Вступ

1. Дослідження методів та засобів захисту персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі штучного інтелекту. Постановка задачі

1.1 Огляд і аналіз існуючих методів та технологій захисту персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі штучного інтелекту

2. Постановка задачі

2. Розробка моделей та методів підвищення захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі штучного інтелекту

2.1. Концептуальна модель підвищення захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання

2.2. Модель оцінки рівня захищеності персональних даних на основі нечіткої логіки

2.3. Метод прогнозування захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі адаптивного нейронно-нечіткого виведення

3. Розробка практичних рекомендацій

3.1. Рекомендації до організаційних заходів

3.2. Рекомендації до програмного забезпечення

3.3. Тестування

Висновки

5. Перелік графічного матеріалу 8-10 слайдів

Дата видачі завдання 01.09.2022р.

Керівник роботи

Юрій КРАВЧЕНКО

(підпис)

(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання

Олена ФІСУН

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Номер	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Підготовчий	24.10.2022	
2	Розділ 1	01.11.2022	
3	Розділ 2	15.11.2022	
4	Розділ 3	01.12.2022	
5	Доповідь та слайди	05.12.2021	
6	Пояснювальна записка	05.12.2022	

Здобувач вищої освіти _____ Олена ФІСУН
(підпис)

Керівник _____ Юрій КРАВЧЕНКО
(підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 74 с., 9 рис., 1 табл., 9 джерел.

Об'єкт дослідження: захист персональних даних системи дистанційного навчання, побудованої на основі штучного інтелекту

Мета роботи: аналіз та розробка моделей та методів підвищення захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі штучного інтелекту

У спеціальній частині дана характеристика систем дистанційного навчання на різних платформах та особливостей нейронних мереж.

В роботі проведено аналіз щодо покращення захищеності персональних даних на веб-ресурсах, зокрема в системах дистанційного навчання

Запропоновано нові методики покращення конфіденційності даних користувачів.

Розроблено теоретичні та практичні рекомендації стосовно захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі адаптивного нейронно-нечіткого виведення.

Практичне значення роботи полягає у розробці рекомендацій покращення захищеності систем дистанційної освіти на основі штучного інтелекту.

Результати здійснених у кваліфікаційній роботі досліджень можуть бути використані для подальшої роботи.

Ключові слова: ОПТИМАЛЬНІ МЕТОДИ, ПАРАМЕТРИ, GDPR, РЕКОМЕНДАЦІЇ, ПЕРСОНАЛЬНІ ДАНІ, ЗАХИСТ ДАНИХ, НЕЙРО МЕРЕЖА, НЕЧІТКЕ ВИВЕДЕННЯ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ITS - Інтелектуальні навчаючі системи

AI - Штучний інтелект

WWW - World Wide Web; всесвітня мережа

AFI - Адаптивна інформаційна фільтрація

АНАМ - Adaptive hypertext application model

ILS - Інтерактивні навчальні середовища

ISV - Незалежний постачальник програмного забезпечення

SW-El - Semantic Web for E-Learning

СДН - Система дистанційного навчання

IMS - Instructional Management Systems

ЄС - Європейський Союз

ПД - Персональні дані

GDPR - Загальний регламент про захист даних

CS - Комплексні системи

РБ - Рівень безпеки

ANFIS - Adaptive-Network-based Fuzzy Inference System

БД - База даних

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
Перелік умовних позначень	5
ВСТУП	9
1.1 Огляд і аналіз існуючих методів та технологій захисту персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі штучного інтелекту	11
1.1.1 Існуючі технології та методи роботи інтелектуальних систем безперервного навчання	13
1.1.2 Технології адаптивних гіпермедіа-систем	15
1.1.3 Технології інтелектуальних систем навчання	16
1.1.4 Технології інтелектуального колективного навчання	17
1.1.5 Модель інтелектуальної системи безперервного навчання	18
1.1.6 Модель АНАМ	19
1.1.7 Модель учня	21
1.1.8 Моделі механізми адаптації	23
1.1.9 Моделювання взаємодії учасників навчального процесу	25
2. Розробка моделей та методів підвищення захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі штучного інтелекту	28
2.1. Концептуальна модель підвищення захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання	34
2.1.1 Забезпечення вимог стандарту СДН	35
2.1.2 Забезпечення керування процесом навчання	36

2.1.3 Реалізація педагогічних технологій навчання	37
2.1.4 Навчання в співробітництві (Collaborative Learning)	37
2.1.5 Технології кооперативного навчання (Cooperative Learning)	38
2.1.6 Метод проектів	38
2.1.7 Технології проблемного навчання	38
2.1.8 Дослідницький метод	38
2.1.9 Індивідуальне й диференційоване навчання	39
2.1.10 Забезпечення контролю якості навчання	39
2.1.11 Система показників якості дистанційного навчання	39
2.1.12 Основні показники якості дистанційного навчання	40
2.1.13 Ефективний користувацький інтерфейс і зручність у роботі	41
2.2. Модель оцінки рівня захищеності персональних даних на основі нечіткої логіки	42
2.2.1 Персональні дані	42
2.2.2 Сфера дії GDPR	44
2.2.3 Організація систем захисту нечіткої логіки	45
2.2.4 Алгоритмічне забезпечення системи оцінки	48
2.3. Метод прогнозування захищеності персональних даних користувачів системи дистанційного навчання на основі адаптивного нейроне-нечіткого виведення	49
2.3.1 Особливості систем з нечіткою логікою та штучних нейронних мереж	49
3. Розробка практичних рекомендацій	53
3.1. Рекомендації до організаційних заходів	58
3.2. Рекомендації до програмного забезпечення	61

	8
3.2.1 Технічні заходи щодо впровадження GDPR	61
3.2.2 Вимоги по класам до забезпечення GDPR	61
3.2.3 Модель порушника зконцетровані на порушеннях GDPR	62
3.2.4 Модель загроз зконцетровані на порушеннях GDPR	64
3.3 Тестування	66
3.3.1 Тестування системи	68
ВИСНОВОК	69
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	70
ДОДАТОК	71

ВСТУП

Стрімкий розвиток технологій викликає зміни майже в усіх сферах суспільства. До них відноситься освітня галузь, яка останнім часом переживає важкий перехідний період. Ми є свідками перших кроків стрімкого розвитку та практичного застосування дистанційної освіти в Україні. Водночас суспільство з нетерпінням чекає впровадження нової освітньої концепції «освіта впродовж життя». Стандартні та досить статичні п'яти-шестирічні програми коледжу не можуть повністю задовольнити мінливі вимоги ринку праці. Інновації пронизують усі сфери життя, постійно змінюючи вимоги до професій, а особливо до самих професій. Тому навчання не може завершуватися після п'ятого курсу університету, воно має тривати. Технології дистанційної освіти мають великий потенціал для вирішення таких суспільних проблем, надаючи зручні механізми підтримки безперервного навчання.

Введення Болонського процесу вимагає постійної точності об'єктивної інформації про надання освітніх послуг відділами вищих навчальних закладів, і, таким чином, створення інтелектуальної інформаційної системи про надання освітніх послуг відділом актуальне сьогодні.

Середньорічні темпи зростання нових знань оцінюються в 4-6%. Це приблизно 50% професійних знань, які мають отримати спеціалісти після закінчення навчального закладу. Час, необхідний високоосвіченим фахівцям для відновлення кваліфікації, становить 28% від загального часу, який працівник проводить на роботі. Безперервна освіта стає важливим фактором конкурентоспроможності спеціалістів на ринку праці. Вся історія становлення та розвитку навчання людини як самостійної сфери її діяльності показує, що навчання має бути безперервним та адаптивним.

Сьогодні ми маємо багато чудових прикладів веб-систем для організації дистанційного навчання, зокрема Blackboard, WebCt, Moodle, IBM LearningSpace тощо. Така система впевнено використовує переваги інформаційних технологій.

Однак слід підкреслити – інформаційні, а ми все частіше стикаємося з потребою в технології знань. Тут насамперед слід згадати науковий напрямок, який безпосередньо займається цією проблемою, тобто напрямок дослідження штучного інтелекту та його інженерії знань. Незважаючи на тривалу історію та значні досягнення в цьому напрямку, завдання навчання репрезентації знань тут є дуже специфічним, оскільки педагогічні репрезентації зазвичай не відповідають загальним парадигмам і класичним постановкам проблем репрезентації знань в ШІ. необхідно розробити специфічні підходи до моделювання знань, натхненні різними сферами, щоб ефективно вирішувати питання подання освітніх знань.

Так, у процесі вирішення завдання розробки та розповсюдження освітніх веб-систем виникли та зміцнилися наукові напрямки на стику педагогіки та інформатики – штучний інтелект в освіті, «Освітні технології та суспільство», семантичний Web-простір в електронному навчанні тощо. Інтелектуальності системи освіти приділяється все більше уваги. Створюється наукове співтовариство для вивчення використання технологій ШІ в освіті.

1.1 ОГЛЯД І АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ КОРИСТУВАЧІВ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Темпи науково-технічного прогресу, перехід суспільного розвитку до стадії інформатизації, широке застосування інноваційних технологій зумовлюють необхідність постійного поповнення та відновлення професійних знань, реалізації їх на виробничому етапі життя людини. Про безперервну освіту, дистанційне навчання та дорослих. Аналіз освітніх проблем може визначити характеристики безперервного навчання та перерахувати вимоги, які воно висуває до системи безперервної освіти.

Сьогодні освітні послуги розширюються та урізноманітнюються. Послуги безперервної освіти повинні доповнювати базову школу та вищу освіту. Про це свідчить поява нетрадиційних навчальних закладів, таких як «університети без стін», «школи з гнучким навчанням», дистанційна освіта. Використання інформаційних технологій і дистанційне навчання є ефективними способами підтримки безперервного навчання.

Основним об'єктом безперервної освіти є дорослі. Метою навчання є перепідготовка та підвищення якості та культурного рівня кадрів, які пройшли базовий навчальний вік. Тому системи безперервного навчання мають враховувати особливості навчання дорослих.

Неперервна освіта спрямована на постійне вдосконалення та загальний розвиток людини як особистості протягом її життя, підвищення її можливостей для роботи та соціальної адаптації у світі, який так швидко змінюється. Роботодавці все частіше дотримуються принципу: «Люди — це найвища технологія і найцінніший капітал». Тому для систем безперервної освіти необхідно забезпечити можливість пропонувати курси з різних галузей знань в одній системі, що забезпечить різноманітні можливості навчання.

Модель використання систем дистанційного навчання включає:

- підготовку певного курсу навчання на основі освітніх потреб певної групи людей;
- організацію доступу до матеріалів курсів;
- організацію комунікації учасників процесу навчання;
- проходження студентів до контрольних пунктів і завершення курсу шляхом іспиту. Вище описані специфікації продовження освіти передбачають, що система безперервного навчання повинна бути більшою, ніж простим засобом для передачі статистичних навчальних матеріалів конкретним групам користувачів з можливістю спілкуватися і подальшого тестування. Такі характеристики, як індивідуальність, практична дослідність, актуальність, міждисциплінарність та інші характеристики безперервного навчання вимагають якості інших методів і моделей стимуляції навчальних систем.

Основними вимогами навчального процесу, що має забезпечити систему безперервного навчання, є індивідуалізація, актуальність і орієнтація на практичний, прикладний результат. Основними характеристиками систем, в яких ці вимоги реалізуються, будуть адаптивність і інтелектуальність, а також здатність підтримувати практичний характер навчального процесу. Адаптація - це тенденція функціонування системи безпосередньо, яка визначається відповідністю або відсутністю відповідностей між її цілями і результатами її діяльності. Адаптивність системи відображається в досягненні цілей і результатів. Для системи постійного навчання цілями будуть індивідуальні цілі навчання, а результати будуть результатами навчання на даному етапі процесу навчання. Інтелектуальний характер системи продовження освіти передбачає застосування технологій, які вже розроблені для освітніх процесів штучного інтелекту, а також розробку певних методів впровадження педагогічної системи знань.

Від класичного дистанційного навчання модель системи безперервного дистанційного навчання має такі етапи:

- формулювання цілей та освітніх потреб учня;
- аналіз вже наявних знань та навичок в учня;

- створення методики та адаптивне сприяння під час всього навчального процесу згідно з даними отриманими на попередніх етапах.

Можна зробити висновок, що через розвиток інформаційних технологій та освітні тенденції, системи дистанційного навчання вимагають застосування наступних характеристик:

- адаптивність;
- аналіз знань та навичок раніше накопичених учнем;
- створення методики та підтримка учня протягом навчання.

1.1.1 Існуючі технології та методи роботи інтелектуальних систем безперервного навчання

При розробці системи безперервного навчання необхідно враховувати багатий досвід в сфері розробки ITS (інтелектуальних навчальних систем) та адаптивних гіпермедіа-систем. Технології, які використовуються в навчальних Web-системах дуже тісно пов'язані з технологіями машиного навчання, Data Mining, інформаційним пошуком та в різних галузях AI (штучного інтелекту). Аналіз інтелектуальних навчальних систем та гіпермедіа-систем дозволяє зробити повний огляд основних технологій та методів, що використовуються в системах безперервного навчання.

Гіпер медійна система - це формат гіпермедійних документів, які використовуються в WWW для представлення інформації. Формат описує вигляд документу, його зв'язки та структуру.

Адаптивна гіпермедіа-система - об'єднує усі відомі гіпер медійні системи, що зберігають особливості користувача в моделі користувача і застосовують цю модель для адаптації до користувача різних візуальних аспектів системи. Іншими словами система повинна задовольняти трьом критеріям: вона має бути гіпертекстовою або гіпермедійною, вона повинна мати модель користувача і вона повинна адаптувати свій гіпермедіа-простір, використовуючи цю модель.

Інтелектуальні навчаючі системи (Intelligent Tutoring Systems, ITS) - системи, що складаються з моделей освітнього контенту, які аналізують рівень знань та розроблюють стратегію навчання користувача. Ці системи можуть робити висновки на основі засвоєного матеріалу, адаптувати наступні кроки навчання та завдяки цьому надають цим системам глибини, завдяку чому студенти мають можливість навчатись в реалістичному середовищі.

На рис. 1.1 вказані технології та методи, які супроводжують інтелектуальні навчальні системи та адаптивні гіпермедіа-системи та застосовуються для інших потреб систем безперервного навчання.

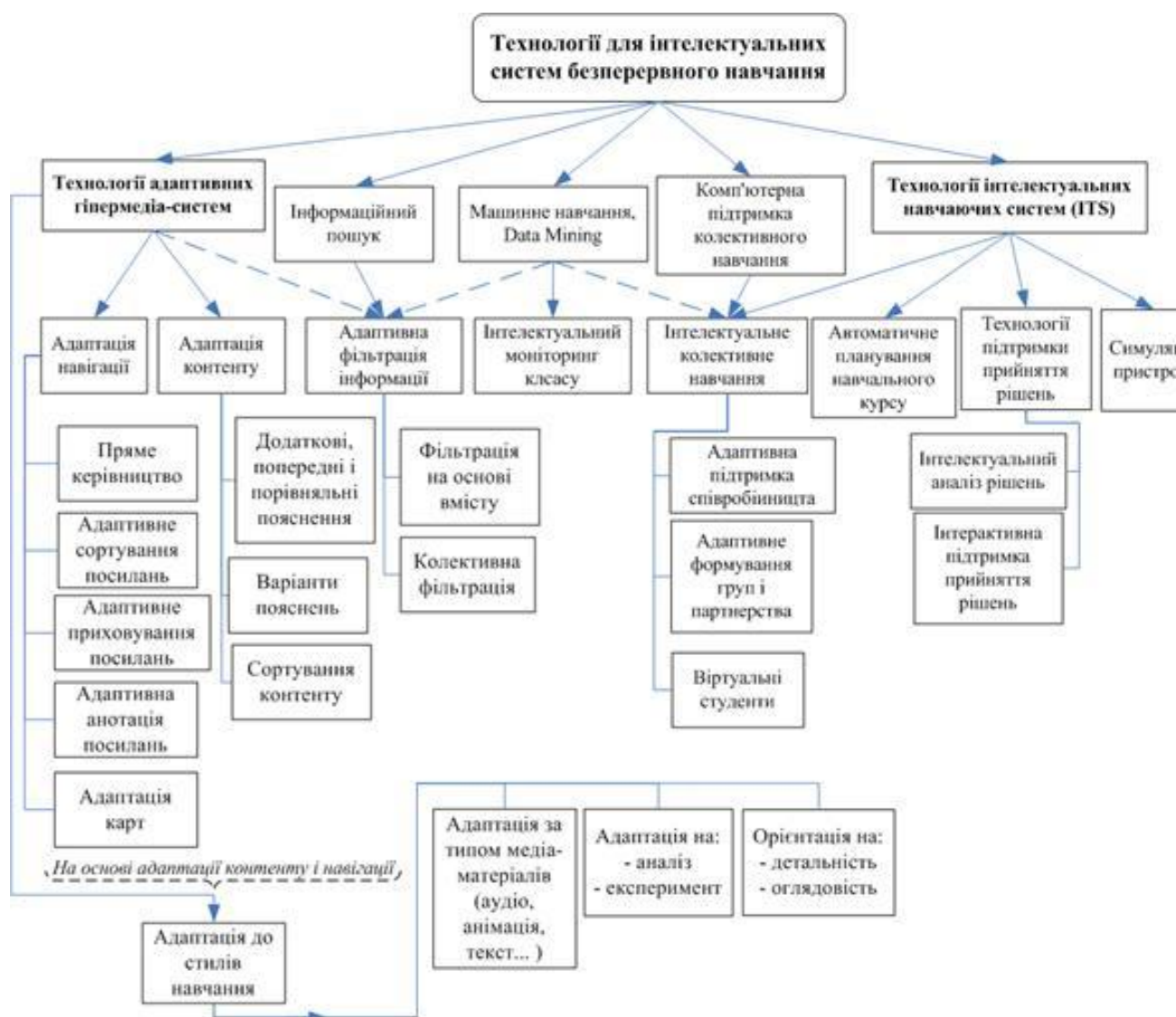


Рис. 1.1 - Технології, які використовуються в системах безперервного дистанційного навчання.

1.1.2 Технології адаптивних гіпермедіа-систем

Адаптація контенту і адаптація навігації є двома з найбільших технологій, які розглядаються системами адаптивного гіпертексту і адаптивного гіпермедіа. Метод адаптивного контенту полягає в адаптації контенту кожного університету (в) до цілей, знань і інших інформації, що зберігаються в студентській моделі. Адаптивна система редагування сторінок не є статистичною, але адаптована до загальних потреб кожного користувача.

Метод адаптивної навігації полягає в тому, щоб допомогти студенту навігатися і рухатися навколо в гіпертексті шляхом зміни способу, яким вони бачать посилання. Наприклад, адаптивна система гіпермедіа може адаптувати для сортування, анонімності або приватного зберігання посилання на поточну сторінку, щоб зробити це легше для вибору, куди перейти. Підтримка адаптивної навігації розділяє мету програмування навчального курсу на допомогу студенту знайти оптимальний шлях через навчальний матеріал. При цьому підтримка адаптивного навігації менш управлінна і більш спільна, ніж традиційна програмування: вона спрямовує студента, залишаючи йому можливість самостійно перетворити наступний елемент знань на вивчення, наступне завдання для розвитку. У контексті WWW, гіпермедіа є основною організацією парадигми, що підтримує адаптивну навігацію до природного і ефективного.

Адаптивна інформаційна фільтрація (AFI) - класична технологія в області пошуку інформації. Його мета - знайти кілька елементів, які відповідають інтересам користувача, в обсязі документів. В Інтернеті ця технологія може бути використана як в контексті пошуку, так і в контексті обстеження. Вона може використовуватися для цілей використання результатів веб-пошуку, використовуючи фільтрацію та впорядкування і для виробництва рекомендацій на найбільш відповідні документи серед отриманої колекції, використовуючи

генератор посилання. Хоча механізми, які використовуються в АГІ системах, дуже відрізняються від адаптивних гіпермедіа механізмів, на рівні інтерфейсу АГІ Інтернет найбільш часто використовується адаптивна навігаційна техніка.

Є два різних типів АГІ механізмів, які можна розглянути як два різні методи АГІ фільтрування, засновані на контенті і колективному фільтруванні. Перший заснований на змісті документа, тоді як останній повністю ігнорується, намагаючись знайти користувачів, які будуть зацікавлені в тих самих документах. Сучасне технологія штучного інтелекту широко використовується в технологіях машинного навчання, особливо у зв'язку з фільтрацією на основі контенту. Хоча дуже популярні в області інформаційних систем, АГІ не були використані в освітніх контекстах в минулому. Загальний навчальний вміст був відносно невеликим, і необхідність спрямовувати користувача на найбільш підходящий матеріал була підтримана адаптивним програмуванням (плануванням) і адаптивним гіпермедіа. Однак Інтернет з його великою кількістю відкритих освітніх ресурсів зробив АІ-технології дуже привабливим для громадськості.

1.1.3 Технології інтелектуальних систем навчання

Інтелектуальний аналіз рішень стосується задач навчання студентів (які можуть варіюватися від простих питань до складних програмних завдань). На відміну від неінтелектуальних інструментів контролю, які можуть показати тільки правду або відсутність розуміння, інтелектуальні аналітики можуть сказати, що правда не відома або що розуміння не повністю зрозуміло, і що знання не відоме може відповісти на помилку. Інтелектуальні аналізатори здатні надати студенту потужність подзвонити на телефон і оновлювати студентську модель. Завдяки низькій інтерактивності і адекватності інтерфейсу інтернет-форма, ця технологія була впроваджена в Інтернеті одна з перших.

Метод інтелектуальної підтримки для прийняття рішень полягає в тому, щоб надати студенту інтелектуальну допомогу на кожному етапі вирішення проблем від надання замовлення до повного виконання наступного етапу на місці студента. Технологія підтримки інтелектуальних рішень не так популярна в веб-

системах, як в інших інтелектуальних системах навчання. Як показали початкові системи, чисте імплементація на серверному боці не може активно стежити за діяльністю студента і може надати допомогу тільки на прохання. Чисте реалізація на стороні клієнта має обмеження в складності. Необхідна функціональність і рівень складності для реалізації інтегрованої підтримки рішень потребують реалізації клієнт-сервер, але такі системи більш складні в реалізації. Варто зазначити, що веб-технологія AJAX синхронного обміну даними забезпечує відповідну технічну платформу для впровадження алгоритмів для інтерактивного прийняття рішень на основі WWW.

1.1.4 Технології інтелектуального колективного навчання

Інтелектуальне колективне навчання - це група технологій, розроблених в перетину двох областей, які спочатку були далеко від одного: комп'ютерна підтримка колективного навчання та інтелектуальні системи навчання (ITS). Використання штучного інтелекту для підтримки колективного навчання призвело до збільшення рівня взаємодії між цими двома областями. Ранні роботи в області інтелектуального колективного навчання були виконані в доінтернетних контекстах. Сьогодні Інтернет і дистанційна освіта забезпечили як платформу, так і зростаючий попит на такі технології. Потрібна необхідність інструментів для підтримки колективного навчання є критичною, оскільки студенти часто зустрічаються один з одним особисто. Використання інтелектуальних технологій також може розширити можливості простих інструментів підтримки колективних робіт (таких як групи поточних дискусій і спільні семінари), які надаються різними системами управління курсами.

Методи адаптивного формування групи та партнерств намагаються використовувати знання членів кооперативних груп (зазвичай знання, представлені в студентських моделях) для формування груп, які підходять для різних типів колективних завдань. Це може бути використано, наприклад, для завдання формування групи для спільного вирішення завдання пошуку найбільш компетентного члена групи для відповіді на питання.

Адаптивні технології підтримки співпраці прагнуть надати інтегровану підтримку колективному процесу так само, як інтегровані системи підтримки рішень допомагають студентам вирішувати проблеми. Використовуючи деякі знання хороших і поганих аспектів співпраці (які базуються на розробці систем або отримані з журналів комунікації), системи підтримки співпраці можуть навчати або консультувати членів колективу. У контексті Інтернету, студенти спілкуються переважно через низкоуровне канали (e-mail, чат, форуми), віртуальний студент стає дуже привабливим для реалізації різних стратегій підтримки. Перспектива полягає в тому, щоб інтегрувати цей метод безпосередньо з анімаційними агентами і інтелектуальною підтримкою співпраці.

Інтелектуальне моніторинг класів - це технологія, дуже актуальна для дистанційного навчання. У контексті навчання в Інтернеті вчитель не може бачити ознаки непорозуміння або втрати знань у обличчі учнів. З таким чітким браком зворотних запитів стає дуже складним визначити проблеми студентів, які вимагають додаткової уваги, для студентів, які повинні бути вирішені. Також важливо визначити частини навчального матеріалу, які занадто прості, занадто складні або непорозумні. Інтернет-базовані системи освіти можуть досліджувати роботу кожного учня, але для вчителя майже неможливо зробити необхідні висновки на основі великої кількості даних, зібраних системою. Системи моніторингу інтелектуального класу намагаються використовувати штучний інтелект, щоб допомогти вчителю в певній ситуації. Ця технологія робототехніки зосереджена на підтримці навчання технологій штучного інтелекту, таких як майнинг даних і машинне навчання. Також можна інтегрувати клас інтелектуального моніторингу з адаптивною підтримкою співпраці, щоб інформувати вчителя про колективний студент робот і про необхідність його особистого вкладу для підтримки процесу.

1.1.5 Модель інтелектуальної системи безперервного навчання

Засновники моделі адаптивної гіпермедіа-системи АНАМ (Adaptive Hypertext Application Model), що базується на еталонній моделі гіпертексту,

запропонували таку структуру системи, яка зображена на наступній сторінці на Рис. 1.2:

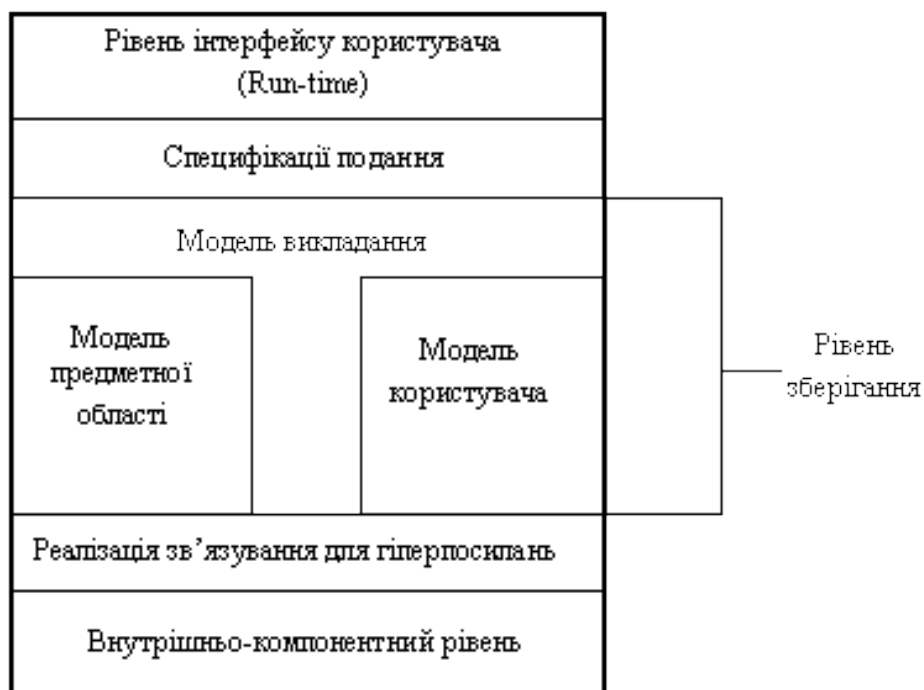


Рисунок 1.2 - Еталонна модель гіпермедіа-системи АНАМ

Засновники АНАМ стверджують, що в цій системі є обов'язковими такі елементи:

- Модель предметної області;
- Модель користувача;
- Модель викладання;
- Механізм адаптації.

1.1.6 Модель АНАМ

Основна модель предметної області в АНАМ є концепцією. Автори АНАМ дуже чітко розрізняють і диференціюють концепції і інформаційні системи на концептуальному та технічному рівні. Концепція - це семантичний матеріал підтокової моделі поля. Тоді як фактична інформація, що надається користувачеві, представляє тільки технічний рівень, який в певному сенсі

пов'язаний з розумінням. Крім того, існують схожі концепції, які представлені зовні у відношенні до вмісту об'єкта моделі поля.

У АНАМ атомарне поняття відповідає фрагменту інформації. Таким чином це поняття репрезентується порцією інформації, що зберігається на внутрішньо-компонентному рівні. Складеними є поняття, що складаються із набору атомарних. Виділяють також такі складені поняття, що відповідають за певну сторінку – поняття-сторінки. Абстрактні складені поняття складаються із множини понять-сторінок або інших абстрактних понять. Врешті решт усі поняття структуруються за допомогою ієрархії і відношень. Предметна область таким чином моделюється за допомогою мережі понять, які в свою чергу пов'язані із відповідними фрагментами контенту.

Процес спільного створення семантично зрозумілого контенту називається індексацією, оскільки визначення набору розуміння для кожної сторінки схоже на індексацію сторінки для набору ключових слів. У випадку індексів, те ж саме може бути названо семантичним, як правило виконується авторами курсів або експертами тематичної області.

Кожна сторінка складається з однієї або декількох концепцій, що описують деякі аспекти цієї сторінки. Семантичний індекс сторінки може бути одностороннім, якщо одна сторінка пов'язана з однією і лише однією концепцією зовнішньої моделі, і багатостороннім, коли кожна сторінка може бути спільно ідентифікована з багатьма концепціями. Тип семантичної індексації для організації гіперпростору великою мірою визначає функціональність адаптивних технологій в системі.

Організація гіперпростору за допомогою однозначних індексів виробляє строгі вимоги зовнішньої моделі, яка відповідає семантиці. Є завжди необхідність для кількості посилань між термінами (більше ніж кілька типів посилань), які будуть використовуватися для організації гіперлінків. Інші обмеження полягає в тому, що цей підхід важко застосувати до вже існуючих традиційних гіпермедіа систем, щоб перетворити їх на адаптивну. Багато з проблем пов'язані з

застосуванням адаптивних технологій в гіпер-просторі, але це вимагає більш широкого розвитку зовнішніх семантичних моделей.

Однією з найважливіших характеристик системи є те, що вона закрита або відкрита. У системах закритого вмісту його семантичне індексування здійснюється на стадії створення системи. У системах контенту, що розширено, контент індексується автором на момент додавання до системи. У цьому випадку, більшість адаптивних гіпермедіа систем представляють закриті системи. Класс відкритих систем включає інформаційно-пошукуючі та інформаційно-фільтруючі системи. У таких системах контент виробляється автоматично, але не на основі моделей використання семантично зрозумілих, а на основі моделей орієнтації ключових слів.

Нове покоління адаптивних систем доступу до інформації намагаються поєднати концепції моделей автоматичної обробки документів. Багато з цих систем засновані на автоматичній документації, де кожен документ автоматично корелює з однією або декількома концепціями існуючої моделі суб'єктної області. Використання таких підходів також актуальне для освітніх веб-систем.

Необхідно згадати один конкретний компонент, який деякі системи містять в моделі моделі проблем предметного поля. Модель відображає знання завдань, які ці та інші працівники повинні виконувати. Структура завдань інтегрується з моделлю предметної області і навчальними матеріалами. Такі системи використовуються для підтримки професійних заходів. Це особливо актуальне в контексті продовження освіти.

1.1.7 Модель учня

Різниця між адаптивними гіпермедіасистемами і простими гіпермедіасистемами полягає в наявності першої користувачької моделі, на основі якої будучі адаптації зроблені. Для розробки та підтримки поточної моделі користувача адаптивна система збирає дані з різних джерел, що включає надання інформації про дії користувача і надання інформації. Модель користувача і адаптація - це дві сторони одного процесу. Кількість і якість інформації,

представленої в користувацькій моделі, залежить від типу адаптаційного ефекту, який система намагається забезпечити.

Основними характеристиками, які моделюються і використовуються адаптивними веб-системами, є знання, інтереси, цілі, думки, індивідуальні характеристики і робочий контекст користувача. Адаптивна система зазвичай використовується для створення набору дій.

Модель користувача залежить від методу моделювання суб'єкта в системі. Модель користувацького знання може бути скалярною, яка представляє рівень знань у предметах області єдиної вартості на даній шкалі кількісною або якісною. Найбільш поширеною є модель перекладки знань. Він представляє знання предмету як підмножество предметної моделі області, яка, в свою чергу, відображає знання предмету на рівні експерта. Модель перелому зберігає для кожного пісню знань предмету оцінку знань користувача на цьому пісню. Є також модель, заснована на помилках, яка представляє як правильне знання учня, так і помилки.

Моделювання інтересів користувачів є новим, прямим, характеристикою для веб-систем. Інтереси користувача є надзвичайно важливими для адаптивних гіпермедіа систем у зв'язку з збільшенням доступності інформації та популярності таких видів інформаційно-орієнтованих систем, як енциклопедії, гіпертекстні системи, електронні магазини, музейні гіді та інші системи, в яких доступ до інформації мотивований інтересами. Варто зазначити, що ці тенденції, а також популяризація конструктивності в майбутньому, впливають на освітні послуги, і тому вимагають більшої уваги на модель інтересів користувачів в поточному контексті. Характеристики систем пошуку інформації та фільтрації інформації - заохочувати моделі інтересів, засновані на ключових словах. Замість адаптивних систем гіпермедіа адаптували підхід, заснований на семантичному розумінні, до моделювання інтересів. У цьому випадку модель інтересу стає дуже схожою на модель перелому користувацького знання.

Цілі та завдання представляють найближчу мету роботи користувача в адаптивному системі. Як правило, в освітніх системах, ця модель представлена

для освітніх цілей. Досягнення навчальної мети визначається автоматично шляхом планування і визначення продовження навчального курсу. Ці студенти можуть бути моделюватися за допомогою каталогу цілей. Цей підхід схожий на модель перелому. Основа полягає в тому, щоб визначити каталог можливих цілей навчання, які система повинна бути в змозі ідентифікувати.

Передумови користувача стосуються його попереднього досвіду за межами ключової суб'єктної області системи. Там повинен бути професійний, адміністративний, і професійний досвід у всіх областях і навіть спеціальний погляд користувача на предметну область. Важливо відзначити, що такі характеристики важливі в контексті продовження освіти, хоча вони досі були використані в ряді систем.

Модель індивідуальних особливостей має характеристики, які представляють індивідуальність користувача. Це включає психологічні і особисті характеристики, когнітивні стилі і стилі навчання. У зв'язку з новим прямим моделювання контексту користувача робота. У цьому відношенні необхідно представити платформу програмного забезпечення користувача, його географічну ситуацію і емоційний стан.

1.1.8 Моделі механізми адаптації

Принцип функціонування адаптивної навчальної системи схематично зображено на наступній сторінці на Рис. 1.3.

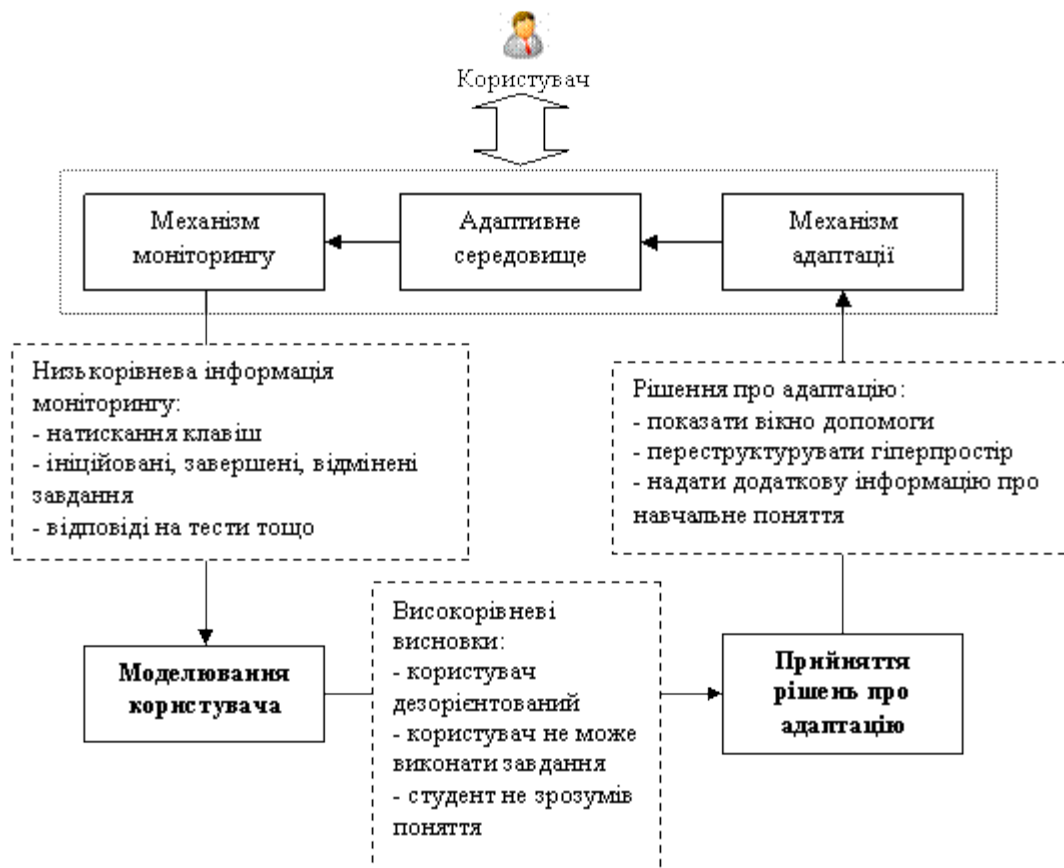


Рисунок 1.3 - Механізм функціонування адаптивної навчальної системи.

Адаптивні можливості системи залежать від моделей, що використовуються в суб'єктній області і користувацької моделі. При прийнятті рішень про адаптацію, конкретні методи адаптації вибираються на основі результатів фази моделювання користувача з метою поліпшення конверсії аспектів навчання і системного взаємодії. Рішення щодо адаптації можуть бути висловлені такими способами, як показуючи докази здатності користувача виконувати завдання, реструктуризація гіпертексту, щоб допомогти студенту орієнтуватися і рухатися в ньому, надання додаткових пояснень щодо певних навчальних концепцій, і т.д.

Адаптивні рішення часто приймаються за допомогою набору правил адаптації, які визначають, який компонент адаптації повинен бути адаптований відповідно до результатів моделювання. У адаптивних гіпермедиа-системах ці правила відповідають за адаптивну доставку контенту і адаптивну навігацію. Для

впровадження механізмів адаптації, підходи, засновані на семантиці, використовуються для розуміння суб'єктної області і семантичної індексування контенту, ключових слів і автоматичної індексування контенту на основі пошуку інформації, а також соціальних механізмів, таких як навігація на основі історії та колективне фільтрацію.

1.1.9 Моделювання взаємодії учасників навчального процесу

Моделі колективної взаємодії в майбутньому служать для організації співпраці через Інтернет учасників процесу навчання. Там повинні бути традиційні засоби спілкування, такі як електронна пошта, форуми, блоги, а також вики-системи. Крім спілкування, колективне взаємодію можна також висловити в соціальній навігації. Соціальна навігація може бути використана як прямою, так і непрямую формою. The direct form provides for direct communication and analysis of content, генерованого користувачем коментарів, які вони можуть залишити безпосередньо на сторінці.

Крім спілкування, колективне взаємодію можна також висловити в соціальній навігації. Соціальна навігація може бути використана як прямою, так і непрямую формою. Внутрішньосоціальна навігація виражається в методах, заснованих на історії та методах колективного фільтрування. Навігація на основі історії візуалізує загальні або індивідуальні дії користувачів щодо поточної сторінки. Таким чином, кількість відвідуваних сторінок або час, витрачений на них іншими користувачами, публікується. Така інформація допомагає зрозуміти, скільки сторінках є актуальними для спільноти користувачів. На основі візуалізованих даних користувач приймає рішення про свою навігацію. Колективна фільтрація - це техніка надання рекомендацій, заснована на раніше висловлених думках або інтересах подібних користувачів. Колективне фільтрацію часто реалізують через рейтинги або оцінки, а також індикатори інтересу. У зв'язку з тим, що історія адаптивних і інтелектуальних систем освіти має свої коріння в доінтернетних розробках, вони не забезпечують достатньої широкої поваги до колективної моделі учасника навчального процесу. Однак цей

аспект стає досить важливим в контексті сучасних освітніх веб-систем, враховуючи тенденцію розвитку інтернету, який отримав назву Web 2.0.

Дослідження основних технологій адаптивних і інтелектуальних систем навчання дозволяє зробити висновки про особливості застосування таких технологій у контексті просування інформації та комунікації в Інтернеті. Однією з проблем багатьох систем є принцип загального інтелектуального лідерства і тенденція контролю процесу навчання. Система, будучи педагогічно добре відома, намагається зробити все для користувача і, як правило, займає позицію повної влади над процесом навчання. Перший крок - це переконатися, що користувач здатний вчитися від вчителя і що вчитель здатний адаптуватися до потреб учня. Це дозволяє використовувати систему штучного інтелекту, щоб допомогти користувачу природним інтелектом, який, безсумнівно, буде значним фактором ефективності навчання і буде демократизувати процес навчання достатньо, оскільки він відповідає вимогам постійного навчання.

Крім того, розглядаючи аналіз особливостей продовження освіти, слід зазначити, що обговорювання адаптивних і інтелектуальних систем навчання не приділяють достатньої прямої уваги деяким конкретним вимогам БН: відповідність архітектури системи інформаційній системі, професійна відповідність навчання, міждисциплінарне знання.

Проблема архітектурної неадаптивності - це поява інформаційних технологій. Хоча адаптивні і інтелектуальні системи навчання зосереджені на проблемах в рамках курсу, часто важливо відзначити, що є потреба в інтенсивній підтримці для великої кількості курсів, які повинні постійно створюватися в відповідь на розширення цілей навчання. Замовлення відображається в функціональності засобів створення та збереження освітніх ресурсів, і є рефінк для розвитку засобів індивідуального користувача доступу до необхідної освітньої інформації. Проблема також виражена як проблема систем з закритим типом контенту.

Професійна підготовка вимагає здібності відповідати індивідуальним потребам підприємства, підготовка пов'язана з професійними вимогами. Потреба

описується як актуальність і актуальність навчання і орієнтація на використання отриманих знань. Більшість адаптивних і інтелектуальних систем навчання не розглядають такі навички як позиції, професії, компетенції і їх зв'язки з навчальними ресурсами. Незважаючи на те, що велика кількість систем мають на меті передачу процесуальних знань (так званих тренерів), цей клас систем не відповідає завданням систематизації інформаційних навчальних ресурсів відповідно до вимог професійних або професійних зобов'язань. Деякі системи підтримки класу виробничих діяльності застосовують модель завдань для встановлення навчання. Веб-системи для розвитку ІТР повинні розвивати і поширювати цей досвід для підтримки постійного навчання.

Міждисциплінарні знання, які повинні бути вчені в процесі навчання, пов'язані з професійними відносинами і відображають необхідність повного навчання для певної роботи або професійної позиції. Ми знову підкреслюємо відсутність лише одного погляду протягом курсу, який вимагає міждисциплінарного рівня. Тому в інформаційно-направлених веб-системах, що орієнтовані на постійне навчання, слід передбачити, що є єдиний багатозначний навчальний матеріал, що є міжзначні зв'язки, і що є також засоби заохочення індивідуальних міждисциплінарних навчальних середовищ.

2. РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ КОРИСТУВАЧІВ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Кількість атак на інформаційні системи зростає з кожним роком у два рази. У цьому випадку атаки стають всевидими, потенційні цілі, включаючи тепер інтернет-прилади і смарт-домашні пристрої, - все більше, і втрати від атак - все вище. У класі більше не вистачає таких захворювань, і тепер можна приймати рішення, засновані на штучному інтелекту. Крім збільшення кількості атак і пошкодження від них, є також збільшення витрат на кібербезпеку. За даними Gartner, витрати на системи інформаційної безпеки (ІІ) і управління ризиками в 2020 році досягли \$131 млрд, і в 2022 році зросте до \$174 млрд, з яких приблизно \$50 млрд буде витрачено на захист клієнтських систем. Продажі відходів і додатків безпеки зростуть з \$636 млн в 2020 році до \$1.63 млрд в 2023 році, а безпечні додатки для того ж періоду зростуть з \$3.4 млрд до \$4.5 млрд. Ріст ринку послуг у регіоні зростає з \$62 млрд до \$66.9 млрд за останній рік. Однак всі питання не можуть бути вирішені грошима самими. Більшість фахівців з інформаційної безпеки зараз перевантажуються з аналізом журналу, запобігання злочинності, розслідуванням можливих випадків шахрайства і т.д. Недостаток персоналу великий, завдання занадто складні, тому в ІТ-індустрії все частіше очікується, що все буде вирішено в області штучного інтелекту.

Нижче наведений список основних методів застосування інтелектуальних та інформаційних технологій для навчання та контролю знання в комп'ютерній науці, які стали широко поширені в наукових дослідженнях і практиці. Кожна з перерахованих технологій має свої переваги і застосовується в контексті різних завдань, пов'язаних з навчанням.

- Експертні системи

З розвитком експертних систем, заснованих на знаннях, які були розроблені як продуктивні системи, засновані на правилах продукту, робочої

пам'яті та механізмі логічного життя, було розпочато багато досліджень щодо використання таких систем для комп'ютерного навчання. Інтелектуальні системи навчання були засновані на експертних системах, наприклад GUIDON система, автор якої використовував медичну експертну систему MYCIN як основу для комп'ютерного навчання в своїй системі. Численні спроби, незважаючи на свої успіхи, виявили ряд принципів невдачі в застосуванні такого методу навчання. По-перше, було виявлено, що системи експертів не можуть відобразити всі знання експерта. Експертні системи були розроблені для продуктивності, а не для демонстрації або пояснення. Хоча системи експертів підтримують механізми життя, формуючи для цього необхідні правила, вони підкреслюють елементи знання, які не необхідні для вирішення проблем, такі як, наприклад, перші принципи або основні концепції, які, в свою чергу, дуже важливі в педагогічному контексті. З педагогічної точки зору, здатність пам'ятати і застосовувати певний набір процедурних правил менш важлива, ніж розуміння термінів і способів, в яких такі рішення приймаються. Загалом, комп'ютерні викладачі, засновані на експертних системах, мають відносно високу знання області предмету і, тому, вони здатні передавати розуміння навчальних предметів студентам лише поверхнево.

- Інтерактивні середовища вивчення

Дослідження навколишнього середовища є фундаментальною частиною вивчення навколишнього середовища. Інтерактивні навчальні середовища (ILS) і їх представники, мікро-світи, виникають разом з розвитком комп'ютерних технологій як альтернатива інтелектуальному підходу систем навчання. Такі системи складні для класифікації та аналізу в контексті навчання та моделювання знань у відношенні до характеристик їх архітектури та функціональних можливостей, але вони відіграють важливу роль і заслуговують розгляду. Хоча інтелектуальні системи навчання схильні повністю контролювати процес навчання, ISV є головним ініціатором, в якому є студент, який навчається за допомогою методу навчання. З допомогою вимог ISV щодо об'єктивних органів

влади світу, студенти мають можливість вивчати його, досліджуючи ці влади і відносини.

Таким чином, інтерактивна навчальна середовища намагається представити студенту до частини світу, яка лежить в області педагогічних інтересів, надаючи йому відповідні інструменти для змін параметрів і спостережень. У цьому випадку майже ніякого дидактичного впливу на навчання не використовується. Процес навчання, його інтенсивність, його захищеність, довіряється власному предмету студента.

Інтерактивне середовище навчання і мікросвіти є результатом зміни уваги на технології навчання, які впливають на нові технології, що застосовуються до освіти. Основні навчальні принципи конструктивізму: побудувати, а не навчати студентів ефективно навчати побудувати свої знання самостійно, не під контролем інструкторів; контроль студентів, не контроль наставників студент повинен мати надмірне право контролювати своє навчання, наставника або репетитора, виступаючи як помічник; індивідуалізація визначається студентом, а не вчителем тут вчителю немає виключного суверенного права повністю контролювати, як індивідуальне навчання проводиться для потреб студентів, відповідно до власного миру участі в цьому процесі; багата реакції, система звороту, генерована на основі навчального середовища студента, і поведінка вчителя і інформаційні системи повинні створювати відповідь на потреби студентів, а також відповіді студентів на відповіді інструкторів і студентів.

Що стосується моделювання та формалізації знань, вони вбудовані в реалізацію самої системи і відображені в її поведінці і реакціях один на одного з користувачем, імітуючи предметну область. У випадку з моделюванням знань, немає більше, ніж коротша концепція, ні мова - формальна модель знань. Я працюю над всіма системами, від їх програмного ядра до інтерфейсу і графіки.

У навчальному середовищі є низка проблем. По-перше, це той самий метод навчання за допомогою досліджень. Цей метод, що має скромний дидактичний вплив, має ризик не досягнути цілей навчання. Навчання може бути

неефективним, оскільки студент відкриває новий спосіб навчання, оскільки інтерактивна середовища навчання дає студентам великий простір для навчання.

Крім того, інтерактивна середовища навчання відчуває труднощі у визначенні і оцінці результатів навчання. Крім інших таких систем, які дуже складні для програмування і впровадження, і які не підключені до Інтернету, їх використання особливо ускладнюється архітектурою та обмеженнями Інтернету.

- Семантичні мережі

Семантична мережа є однією з класичних універсальних моделей передачі знань в штучному інтелекту. Цей підхід має багато застосувань у розвитку систем навчання. Основна ідея семантичної мережі називається триада: суб'єкт відношення об'єкта. За допомогою трьох формується семантична мережа, яка формує відносини між реальним світом і світом. Особливий прогрес в освіті цієї технології супроводжувався створенням концепції SemanticWeb (SW), яка обіцяє стати новим еволюційним життям Всесвітньої мережі Інтернет (WWW). Знання в SW засновані на технологіях семантичних мереж.

Спеціально для підтримки досліджень SemanticWeb для Інтернет-освіти створена наукова спільнота SW-El (Semantic Web for E-Learning). Вона займається питаннями створення онтологій для освіти та визначенням концепцій для освітніх інтернет-систем у рамках досліджень SW.

На відміну від експертних систем, які мають здатність маніпулювати процесуальними знаннями і правилами, семантичні мережі здатні думати про навчальні концепції і практики, що дає більші можливості для передачі та контролю знання на рівні формування когнітивних моделей навчального процесу. Це, серед іншого, дозволяє використовувати семантичні мережі для організації контролю навчання студентів в освітній системі.

Однією з основних проблем при застосуванні цих методів до навчання з навчальної області є високий рівень зайнятості процес створення адекватної мережі. Технологія семантичних мереж вимагає для їх ефективного застосування повну картину області того, що називається проблемою всіх систем, тобто необхідно реалізувати формалізацію всіх об'єктів і відносин між ними, що іноді

може викликати серйозні труднощі, щоб бути неправоправданим з дидактичної точки зору.

- Гіпертекст

Комісія також прийняла ряд заходів для боротьби з шахрайством. Гіпертекст - це будь-який текст, який має будь-які посилання на інші фрагменти. Прикладом цього є Біблія, надана як гіпертекст з числа взаємних посилань на різні розділи і серії документів, у зв'язку з тим, що багато подій, які відбуваються, описуються відразу ж авторами.

- Аналіз текстів та інформаційний пошук

Зовсім інший підхід являє собою ряд технологій, пов'язаних з аналізом інформації і інформаційним пошуком, що активно застосовуються в Інтернеті. В даному випадку знання безпосередньо не формалізуються, а зберігаються в текстовому вигляді. Натомість основний акцент робиться на механізмах видобування і пошуку необхідної (релевантної) навчальної інформації. Технології інтелектуального аналізу інформації, інформаційного пошуку та інформаційної фільтрації, будучи дуже популярними в області інформаційних систем, не використовувалися раніше у навчальному контексті. Об'єм навчального вмісту був порівняно невеликим, і потреба спрямовувати користувача до найбільш підходящого матеріалу з легкістю підтримувалася адаптивним плануванням курсу навчання і технологіями адаптивних гіпермедіа-систем. Однак потреба побудови великих інформаційних освітніх систем, що обслуговуватимуть широкий спектр навчальних дисциплін, та Інтернет з його великою кількістю неіндексованих відкритих освітніх ресурсів зробив ці технології дуже привабливими для розробників сучасних систем освіти. MLTutor представляє один з перших цікавих прикладів застосування фільтрації інформації на основі вмісту у навчанні. Навчальний приклад сумісницької адаптивної фільтрації можна знайти у WebCOBALT.

Серед просунутих областей технологій розвитку даних є інтелектуальний лінгвістичний аналіз, який дозволяє поширювати використання можливостей природного мови для популяризації пошукових запитів; а також застосування

адаптивності до методів пошуку та фільтрування, що включає популяризацію моделей користувачів. Основні сценарії пошуку і фільтрування повинні включати інструменти, здатні зрозуміти, чого хоче користувач, щоб більш точно оцінити відповідність документа його потребам, і слухати інформацію від користувача, коли він надає користувачу з дзвінком зв'язку під час взаємодії.

Недоліком застосування таких підходів є їх природним обмеженням, через слабку формалізацію і структурування освітніх інформації. Методи аналізу та пошуку інформації повинні бути використані в поєднанні з іншими технологічними рішеннями для збереження та управління знаннями в навчальній системі.

2.1. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ КОРИСТУВАЧІВ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Відповідно до концепції дистанційної освіти в Україні, спостерігається збільшення кількості вищих навчальних закладів, які використовують дистанційне навчання. Дистанційне навчання розуміється як комплекс освітніх послуг, які надаються загальному населенню в країні і за кордоном шляхом спеціалізованої інформаційної та звітової засоби, яка базується на засобах обміну освітніми інформаціями на відстані (телевізор, радіо, комп'ютерні мережі, тощо). В університетах розробляються свої власні системи дистанційного навчання (СДН), які вирішують завдання внутрішнього навчання, мають спеціальні протоколи для обробки документів і впроваджують окремі технології дистанційного навчання. Технологія дистанційного навчання - це набір інформаційних технологій, які забезпечують студентів доставкою основної кількості навчального матеріалу, їх інтерактивним взаємодією з вчителями в навчальному процесі, надаючи студентам можливість самостійно працювати над розробкою матеріалу, а також оцінювати свої знання та навички. У цьому відношенні особливо важливо, щоб формати та протоколи для обміну інформаційними матеріалами були відкритими і відповідали загальноприйнятим стандартам. Тому важливо визначити завдання розробки і функціонування СДН, формулювати основні вимоги до них, максимально використовувати технічну підготовку та розробку програмного забезпечення на основі досягнень у сфері нових інформаційних технологій і досвіду передових країн.

Основні задачі дистанційного навчання:

- Управління процесом навчання. Адміністративний орган правлячої системи (віртуальний декан) забезпечує персонал школи, виконує навчання студентів, формує навчальні групи. Virtual Decade розробляє політику розвитку навчальних заходів: відкриває спеціальності та спеціалізацію, готує навчальні програми для них, визначає перелік вимог до навчання перед курсами навчання,

встановлює навчальні плани для кожної програми, проводить роботу з розробниками курсів, організує навчальний процес відповідно до планів навчання.

- Формування навчального курсу. Вчитель - розробник курсу - реалізує свої знання в курсі. У цьому випадку варто виділити власні знання - фактичний навчальний матеріал - і його авторський метод навчання, педагогічні звички і підходи. У цьому відношенні головне завдання - забезпечити відносну незалежність вчителів від програм.

- Навчання в системі. Якість навчального процесу залежить від багатьох факторів, основними з яких є: якість дистанційних курсів, організація постійного спілкування між учнями і вчителями, оперативність і доступність навчальних та інформаційних матеріалів. Студенти навчаються курсу в індивідуальному режимі, вибираючи для себе найкращі методи навчання, ступінь деталізації, тримаючи свій власний темп роботи.

- Моніторинг і аналіз навчального процесу в цілому, і моніторинг стану навчання кожного учня. Для вчителя-розробника курсу і десятиліття важливо аналізувати процес навчання в цілому з точки зору груп, курсів, програм, визначити його динаміку, визначити можливі проблеми. Зворотний зв'язок забезпечується проведенням анкетування та опитування. Задачі дистанційного навчання висувають наступні основні вимоги до СДН.

2.1.1 Забезпечення вимог стандарту СДН

У цей час відбувається розробка систем дистанційного навчання, з різними можливостями і характеристиками. У проекті СДН особливо важливо вибирати основні характеристики, які задовольняють поточні та майбутні вимоги СДН, які визначають архітектуру і функцію нової системи. У зв'язку з високим динамічним розвитком мережі Інтернет є потреба в нових розробках таких систем дистанційного навчання, з відмінними особливостями яких є універсальність використовуваних інформаційних навчальних ресурсів, їх модулярізм;

можливість роботи над різними платформами хардверного програмування, включаючи локальні; можливість масштабування систем для використання в навчальних закладах різних структур і розмірів, з різними рівнями і цілями використання технологій дистанційного навчання; забезпечення високого рівня надійності систем; повна автоматизація функціонування систем і можливість інтеграції з іншими типами інформаційних систем.

В світі є роботи, які стандартизують технології навчання. Існує ряд міжнародних організацій, що працюють у сфері стандартизації, консорціуми та національними програмами, міністерствами різних країн, які співпрацюють в області розробки елементів систематичного підходу до просування систем дистанційного навчання або будь-яких інших навчальних систем, які функціонують на основі інформаційних технологій.

Ці організації відіграють провідну роль в акредитованому IEEE Committee P1484 LTSC для стандартизації навчальних технологій (Institute of Electrical and Electronic Engineers, Project 1484, Learning Technology Standards Committee); проекті Європейського Союзу ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe), який має на меті розробку інструментів і методологій для виробництва, контролювання багатоступного використання педагогічних елементів, розроблених на основі комп'ютерних технологій; американському проекті IMS (Educom's Instructional Management Systems), який займається розробкою технологічних специфікацій для навчальних систем; організації американського департаменту оборони (Department of Advanced Distributed Learning), який займається визначенням вимог для дистанційних технологій навчання. Інші організації, включаючи Міжнародну, також беруть участь у процесі розробки стандартів і специфікацій для навчальних систем, які заохочуються на основі інформаційних технологій.

2.1.2 Забезпечення керування процесом навчання

Як і в інших формах дистанційного навчання, вирішальна роль полягає в забезпеченні управління. СДН має забезпечити наступні механізми контролю навчального процесу:

- набір студентів, формування навчальних груп;
- забезпечення кадрового обліку, як викладачів, так і студентів; керування якістю навчання;
- оперативність керування;
- забезпечення контролю процесу навчання.

2.1.3 Реалізація педагогічних технологій навчання

Серед педагогічних технологій найбільший інтерес до дистанційного навчання представлений технологіями, які орієнтовані на групову роботу студентів, навчання в співпраці, активні процеси письма, роботу з різними джерелами інформації. Ці технології забезпечують широке використання досліджень, проблемних методів, застосування знань, отриманих у спільній або індивідуальній діяльності, розвиток не тільки незалежного критичного мислення, але і культури спілкування, здатність виконувати різні соціальні ролі в спільній діяльності. Ці технології також вирішують найбільш ефективні проблеми особистого навчання. Студенти отримують реальну можливість досягти певних результатів у різних областях знань, розвивати отримані знання, і, як наслідок, вони можуть сформулювати власні аргументи для багатьох проблем майбутнього.

2.1.4 Навчання в співробітництві (Collaborative Learning)

У випадку співпраці з основною силою, це впливає на процес навчання, стаючи впливом колективу, навчальної групи. У цьому випадку роль вчителя полягає в тому, щоб спочатку встановити предмет для студентів (заставити завдання навчання), а потім створити таке сприятливе середовище спілкування, психологічний клімат, в якому студенти могли б працювати спільно.

2.1.5 Технології кооперативного навчання (Cooperative Learning)

Кооперативне навчання - це технологія навчання у маленьких групах. Члени великої групи або класу поділяються на кілька невеликих груп і працюють згідно з інструкціями, спеціально розробленими для них інструктором. Кожен студент працює над своїми завданнями, як частина матеріалу до повного розуміння дослідницького питання і завершення роботи над ним. Результати потім обмінюються таким чином, що робота кожного є необхідною для роботи всіх інших, оскільки без неї завдання не буде вважатися виконаним.

2.1.6 Метод проектів

Метод проектів - це складний метод навчання, який дозволяє майбутньому навчальному процесі бути заснований на інтересах студентів, який дозволяє студентам знайти незалежність у плануванні, організації та контролі своїх навчальних і навчальних заходів, що призведе до створення будь-якого продукту або послуги.

2.1.7 Технології проблемного навчання

Проблема - складна письма, рішення, яке представляє значний практичний або теоретичний інтерес. У процесі навчання проблем, студенти зосереджуються на важливих проблемах, вони стимулюють навчальну діяльність, сприяють розвитку навичок і звичок для вирішення проблем.

2.1.8 Дослідницький метод

Метод навчання дуже часто базується на проектних діяльності студентів, як в рамках звичайних, так і телекомунікаційних навчальних проектів. Основна ідея методу дослідження навчання полягає в тому, щоб використовувати науковий підхід до рішення однієї або іншої навчальної задачі. Роль вчених в цьому випадку заснована на принципі проведення класичних наукових досліджень, використовуючи всі методи та методи наукових досліджень, характерні для наукової діяльності.

2.1.9 Індивідуальне й диференційоване навчання

Спеціальна орієнтована педагогіка - це задачу визначити загальний розвиток окремих студентських будівель. У цей період освіти всі студенти частіше називають індивідуальними учнями, включаючи дистанційне навчання. Індивідуальний підхід до навчання може бути забезпечений тільки в тому випадку, якщо вчитель точно визначає початковий рівень знань і індивідуальних навичок, які можуть бути досягнуті тільки на основі формального тесту. Крім того, шляхом вибору необхідних засобів навчання і проведення індивідуальних консультацій (включаючи впровадження методів заохочення індивідуальних траєкторій навчання для певного конкретного учня), студент отримує необхідні знання та навички відповідно до наданих навчальних завдань.

2.1.10 Забезпечення контролю якості навчання

Під якістю навчання розуміється ступінь знань відповідно до вимог випускника навчальної заклади. Контроль як дистанційна навчання заснована на оцінці продуктивності, організації та проведенню навчального процесу в навчальному закладі. У цьому контексті Комісія вирішила прийняти пропозицію про директиву про захист навколишнього середовища. Індикатори можуть бути кількісними або якісними. Для перекладу якісних показників у кількісних термінах на основі дво- або багато-значних шкал використовуються експертні методи.

2.1.11 Система показників якості дистанційного навчання

Наведені елементи повинні бути розділені на групи, які характеризують наступні аспекти забезпечення навчання, організацію процесу навчання:

- програми планування навчання;
- технічне обладнання;
- методи і технології навчання;
- можливості виробництва підсистеми;

- забезпечення персоналу.

У число предметів дистанційного навчання входять наступні показники:

- наявність стандартної підручної книги і відповідність її змісту з навчальною програмою;
- забезпечення циклу лабораторної роботи та курсового дизайну з необхідним обладнанням і інструментами програмування;
- наявність додаткових навчальних матеріалів;
- наявність методологічних інструкцій з власного роботи студента, включаючи з курсового дизайну та дизайну диплома.

2.1.12 Основні показники якості дистанційного навчання

- доступність навчальних планів до існуючих стандартів професійної освіти, доступність навчальних програм і їх відповідність стандартам професійної освіти в сучасному предметному напрямку;
- доступність кількісного та якісного комп'ютерного обладнання для навчальних класів;
- здатність передавати канали даних;
- ступінь доступності навчальних курсів;
- доступність комунікації між вчителями і учнями;
- об'єктивність та повність аналізу знань учнів під час проведення контрольних заходів (екзамена та екзаменаційні сесії, резервації проектів);
- характеристики інструментів для розробки мережованих навчальних матеріалів і навчальних матеріалів;
- відсоток відповідних навчальних матеріалів і/або навчальних матеріалів;

- доступність наукових та/або навчальних методів, доступність наукових та/або навчальних матеріалів, необхідність створення мережі лабораторних навчальних.

2.1.13 Ефективний користувацький інтерфейс і зручність у роботі

Три основні принципи розвитку інтерфейсу користувача можна підвести в облік:

- контроль інтерфейсу користувача;
- зменшення пам'яті користувача;
- послідовність інтерфейсу користувача.

Наявність розвиненої навігаційної системи робить процес навчання легшим для роботи з системою, оскільки візуальна навігаційна система не повинна пам'ятати контекст своїх дій. Це навігаційна система. Рекомендується розробити два рівня меню:

- меню на верхньому рівні (зазвичай розташоване в верхній частині екрану) дозволяє користувачеві переміщатися між основними секціями програми;
- меню на нижньому рівні (зазвичай розташований на лівій стороні екрану) дозволяє подивитися на підрозділи, які розміщені в поточному реверсі.

Це найбільш зручно для великих текстових блоків, розташованих в програмах. Тому є ряд рекомендацій для розробки зручного і ефективного інтерфейсу та навігації в програмному середовищі. Розробник повинен знайти компроміс між вимогами інтерфейсу і функціональністю програми. Основна мета інтерфейсу і навігації - бути спроектованим у зручності користувача, а не розробника.

2.2. МОДЕЛЬ ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

2.2.1 Персональні дані

У сучасному світі захист персональних даних є дуже важливим питанням. Пакет захисту даних, прийнятий у травні 2016 року, спрямований на те, щоб зробити Європу цифровою епохою. Більше 90% європейців стверджують, що вони хочуть мати право на захист даних в ЄС і незалежно від того, де їх дані обробляються. Комерційні компанії, веб-ресурси, державні заклади та добровільні організації виконують роботу з обробки та захисту персональних даних своїх клієнтів. Реєстр здійснюється з допомогою організаційних, технічних та технічних сторінок та створення необхідної документації. Метою цього розділу є визначення концепції персональних даних, теоретичних та юридичних аспектів їх захисту, перегляд існуючих рішень і поглядів провідних міжнародних компаній та аналіз основних положень Загального регламенту захисту даних.

Перший крок - це визначити, що є персональними даними. На основі тексту Загального Регламенту про захист даних, йдеться, що персональні дані є будь-якою інформацією, що стосується ідентифікованої фізичної особи (власниця даних), яка може бути безпосередньо або опосередковано ідентифікована. Інформація, зібрана разом, може призвести до ідентифікації певної людини, а також до ідентифікації його чи її особистої інформації. Персональні дані, які були де-ідентифіковані, зашифровані або псевдонімізовані, але можуть бути використані для переідентифікації осіб, залишаються в публічному доміні і вважаються приватною інформацією і підлягають охопленню закону.

Персональні дані, які були анонімні таким чином, що особа не є або більше не може бути ідентифікована, більше не вважаються ПД. Щоб дані були анонімними, анонімізація повинна бути незворотною.

До персональних даних відносяться:

- ПІБ (прізвище, ім'я, по-батькові);
- Домашня адреса;

- Адреса електронної пошти;
- Номер ID-картки;
- Будь-які дані про місцезнаходження;
- Адреса Інтернет-протоколу (IP);
- Ідентифікатор cookie;
- Ідентифікатор реклами вашого телефону;
- Дані веб-портрету;
- Дані особи, що знаходяться в лікарні;
- Один або декілька факторів, характерних для фізичної, генетичної, розумової, економічної, культурної і соціальної ідентичності цієї фізичної особи.

Важливо зауважити, що існують деякі типи даних, що відносяться до категорії особливих або конфіденційних персональних даних. Це інформація, що містить:

- Расове або етнічне походження;
- Політичні погляди;
- Релігійні або філософські переконання особи;
- Членство в профспілках.

Окрім того, до цієї групи відносяться генетичні та біометричні дані, які можуть бути використані для ідентифікації фізичної особи, дані про стан здоров'я особи, відомості, що стосуються сексуального життя або орієнтації.

Не вважається персональними даними:

- Реєстраційний номер компанії;
- Адреса електронної пошти;
- Анонімні дані.

Концепція персональних даних у сенсі GDPR охоплює значно більшу кількість інформації, ніж це здається на перший погляд. У контексті Регламенту

завжди необхідно дотримуватися правила: у разі будь-яких сумнівів щодо інформації, що міститься в GDPR, необхідно вважати GDPR обробкою відповідно до вимог GDPR.

2.2.2 Сфера дії GDPR

З огляду на можливість застосування положень Загального Регламенту про захист даних до українських веб-ресурсів, необхідно прийняти ряд заходів, які можуть бути вирішальними в процесі прийняття правильного рішення. Крім того, необхідно врахувати конкретні пояснення, надані відповідними європейськими органами.

У листопаді 2018 року Європейська рада з захисту прав людини розробила публічне пояснення реалізації положень GDPR щодо принципів територіального застосування (*Guidelines 3/2018 on the territorial scope of the GDP*).

Основна мета цього дослідження була розслідування особливостей застосування GDPR для компаній і веб-ресурсів, розташованих за межами ЄС.

Дефіцієнт міжтериторіального застосування GDPR повинен бути визначений виключно в тому контексті, що положення нового Регламенту можуть бути застосовані не тільки до об'єктів, розташованих на території ЄС або Європейського економічного простору, як це було в відповідності з вимогами Директиви 95/46/ЄС, але і до об'єктів, розташованих на території всього світу. Важливо відзначити, що коли застосовується один з вищезгаданих критеріїв, діяльність підпроєкту повинна бути дуже уважно аналізована. Коли організація визнає, що вона зобов'язана діяти відповідно до вимог Регламенту, вона не повинна перебувати в значній позиції щодо оброблюваних ПДА, як у статусі процесора, так і в статусі контролера. Постачання цього Регламенту застосовуються до компанії в тій же країні, що і визначена в Регламенті, щодо кожної його ролі.

Питання про те, чи повинен представник організації бути визнаний в ЄС, залишається важливим, коли йдеться про застосування діяльності організації до критеріїв цілеспрямованого приховування. Тому необхідно чітко визначити, в яких випадках українські організації та веб-ресурси повинні діяти відповідно до вимог GDPR і в яких випадках є необхідність визнати представника на території ЄС. Стаття 3 GDPR передбачає, що Регламент застосовується до обробки персональних даних в контексті діяльності контролера або обробника в ЄС, незалежно від того, що здійснюється органом обробки даних в ЄС. Зважаючи на застосування GDPR через використання локальних ідентифікаційних критеріїв, також необхідно зрозуміти, як ці критерії можуть застосовуватися до українських підприємств.

Факт існування української компанії (або організації) на території ЄС є фактором, що визначає зобов'язання української компанії організувати свою діяльність та діяльність, пов'язані з обробкою автомобільного транспорту, відповідно до вимог Регламенту.

2.2.3 Організація систем захисту нечіткої логіки

Методологічна основа є найважливішим компонентом теорії захисту. Вона складається з збору методів і моделей, необхідних і достатніх для вивчення проблем захисту і вирішення практичних проблем відповідного визнання. У зв'язку з цим особлива увага надається завданням оцінки стану інформаційної безпеки в КС (комплексних системах). На основі описаних методів логічно-лінгвістичного підходу до моделей і загальної структури обчислювальних систем, пропонуються методи синтезу систем, які використовуються для визначення рівня захисту інформації в КС. Для чіткості, інтерпретація ґрунтується на визначенням рівня безпеки і базовому досвіду, що використовується для заохочення методології синтезу. Рівень безпеки - параметр, який характеризує ступінь ефективності заходів, прийнятих і реалізованих для призначеного призначення. Основою запиту експерта є оцінка запиту експерта, яка є характерною для певної

системи для визначення рівня інформаційної безпеки в КС до певного набору характеристик безпеки.

Методологія синтезу, заснована на загальній методології вимірювання рівня невизначеності, запропонованій Л. Хоффманом, містить наступні етапи:

- Ідентифікація безпечних характеристик інформації.

Як сказано, є три характеристики безпеки: цілісність, конфіденційність і доступність. Практика показує, що в КС, визнаний для обробки даних, не вся інформація повинна бути гарантована всі характеристики, наприклад, для відкритих даних не повинна бути гарантована конфіденційність. Для організації систем оцінки необхідно визначити необхідні характеристики.

- Аналіз загроз.

Проводиться шляхом аналізу можливих загроз ($j=1, i$, де i - кількість загроз) інформації і аналізу їх впливу на раніше визначені характеристики безпеки. Комісія також прийняла ряд заходів для забезпечення того, щоб інформація, надана Комісією, була оновлена. Такі загрози, наприклад, можуть бути пристроями для реагування, логічними бомбами, логічною підтримкою, програмними помилками, які впливають на всі характеристики безпеки.

- Дефініція базового експертного запиту.

На основі кожної з форм загрози та внутрішніх факторів (які стосуються конфігурації та технології обробки інформації в оцінці КС) з формувачів ВД ФВ D_{ij} ($j=1, i$) надходять масиви даних $VD_{11} \dots VD_{1i}$, $VD_{21} \dots VD_{2i}$, $VD_{k1} \dots VD_{ki}$, $VD_{m1} \dots VD_{mi}$, $VD_{p1} \dots VD_{pi}$, (де i - кількість загроз в сформованому вище безлічі; k, m і p - кількість складових запиту першої, другої і i -й загроз відповідно), службовці компонентами вектора запиту.

- Ранжування відкритого доступу.

Постачання базового експертного запису розпоряджаються відповідно до ступеня небезпеки. Аналіз проводиться за допомогою розрахунку $KV_1 \dots KV_n$ (де n - число компонентів експертної ноти), які використовуються для реалізації

незвичайних моделей. Є реальні небезпеки, але в реальному житті є більше і менше. Ranking методи дозволяють визначити найбільш небезпечні загрози для того, щоб потім покласти необхідну акцент під час оцінки

Найподібніший метод рангування - це використання матриці порівняння і списку відмінностей, що дозволяє порівняти два елементи, ігноруючи інший, що значно полегшує процес прийняття рішень.

- Формування лінгвістичних термів.

Для визначення ЛЗ "Рівень безпеки" (РБ), відповідної кортежу $\langle \text{РБ}, T_{\text{РБ}}, X_{\text{РБ}} \rangle$, необхідно поставити її базове термножество $T_{\text{РБ}} = \{ \square \square \}$ ($i = 1, L$, де L - кількість термів, які використовуються в якості нечітких еталонів оцінюваних параметрів).

Базове термножин такий ЛЗ, наприклад, можна визначити п'ятьма термами:

$$T_{\text{РБ}} = \bigcup_{i=1}^5 T_{\text{РБ}} = \{ \text{"Низький"} (н), \text{«нижче середнього"} (нс), \text{середній"} (с), \text{вищий за середній"} (вс), \text{високий"} (в) \}$$

Після визначення термів необхідно задати універсальне безліч $X_{\text{РБ}}$ на якому буду, визначені ці нечіткі еталони і відповідно до класифікації побудувати їх ФН.

- Метод обробки НЧ.

Метод заснований на: можливостях обробки певного класу НХЗ; параметрах, пов'язаних з швидкістю виробництва; економіці ресурсів; інформації про результат. Можливість проведення попередньої експресної оцінки в той мірі, в якій це можливо (у порівнянні з іншими методами) зменшити кількість оброблених даних, збільшити швидкість і заощадити ресурси, використані для розрахунку

- Вибір нечіткої моделі.

Залежно від способу представлення ВД, формат ВД і швидкість дії вибирається однією з незвичайних моделей. Модель НМЛШ дозволяє розвивати відносини між оцінюваними параметрами в мовному житті, в той час як NMLS

реалізує безпосередньо кількісну оцінку на неутручання, варіативної N-балонної шкалі. Модель менш видима і точна, але швидше рухається.

- Обчислення та інтерпретація рівня безпеки інформації

Результати інтерпретації отримуються через визначення, що відповідають стандартам безпеки відповідної інформації, отримані на стадії формування мовних термінів. Данні представлені як у мовному вигляді, так і в числовому. На основі запропонованої методології синтезу можуть бути розроблені як програми, так і системи програмного забезпечення в реальному часі, визнані для ефективної оцінки рівня інформаційної безпеки в КС.

2.2.4 Алгоритмічне забезпечення системи оцінки

Для забезпечення функціонування систем оцінки безпеки потрібна алгоритмічна база, яка містить ряд невизначених алгоритмів, які для визначення є наступними невизначеними операторами (які містять принаймні один NCH, функцію, відношення, зміну або інші різні концепції), які призводять до певного (в певному обсязі) рішення даної задачі. Ці алгоритми виконують обробку невідомих даних і використовуються, наприклад, для стимулювання систем для оцінки ризику втрати певних даних. Ці алгоритми включають наступні:

- формування L_j і LS для НМЛШ;
- визначення $d(X, Y)$ і d_{\min} для НМЛШ;
- обчислення ФП нечіткого терма і показника ризику для НМЛШ;
- виконання НАО за методом ЛАЛМ.

Найважливішим фактором у розробці систем для оцінки ризику втрати доходів є алгоритм, який використовується НАО для впровадження методу ЛАЛМ.

2.3. МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ КОРИСТУВАЧІВ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ АДАПТИВНОГО НЕЙРОНЕ-НЕЧІТКОГО ВИВЕДЕННЯ

Типові інтелектуальні системи мають свої власні характеристики, наприклад, для можливості навчання, узагальнення і отримання результатів, що робить їх найбільш піддатними для вирішення деяких класів проблем і менш піддатними для інших. Деякі мережі, наприклад, зручні для ідентифікації зображень, але дуже не зручні для пояснення того, як вони ідентифікуються. Вони можуть отримувати знання автоматично, але процес навчання зазвичай відбувається досить повільно, і аналіз мережі дуже складен. У цьому випадку, деякі дані (експертні знання) для прискорення процесу навчання в нейронній мережі важко ввести.

Системи невизначеної логіки, натомість, зручні для пояснення висновків, які вони досягли, але вони не можуть автоматично придбати знання для використання їх у механізмах знання. Необхідність розподілу універсальних наборів в оточуючих регіонах, як правило, обмежує кількість вхідних змінних в таких системах до невеликої кількості. Хайаші (Y. Hayashi) і Імура (A. Imura) показали, що прямий нейрон може бути приближуваний будь-якою системою, заснованою на непевних правилах, і що будь-який прямий нейрон може бути приближуваний системою, заснованою на нечітких правилах.

2.3.1 Особливості систем з нечіткою логікою та штучних нейронних мереж

В теорії системи з нечіткою логікою та штучні нейронні мережі схожі один на одного, однак в кожного є свої переваги та недоліки. Це розуміння полягло в основу розробки апарату нечітких нейронних мереж, у яких виведення базуються на основі апарату нечіткої логіки, але відповідні функції апарату конфігуруються за допомогою методів навчання нейронних мереж, наприклад, методу ретрансляції помилок. Такі системи не тільки використовують інформацію, але також можуть придбати нові знання, будучи логічно прозорі.

Нейро-нейтральна мережа - це система навчання про нейронну мережу, яка є легкою для вивчення, аналізу та використання. Структура нейро-нейтральної мережі відповідає основним блокам систем нечіткого виведення.

Головними властивостями нейро-нечіткої мережі є:

- коли нейро-нечітка мережа заснована на нечіткій системі, яка навчається на методах, які використовуються в нейромережах;
- нейро-нечітка мережа - багат шарова (найчастіше - тришарова). Перший шар - вхідні змінні, середній шар описує нечіткі правила, третій шар містить вихідні змінні. Рідше нейро-мережа будується на п'ятишаровій архітектурі;
- нейро-нечітка мережа завжди може бути інтерпретована як система нечітких правил
- Процедура навчання включає семантичні сили неіснуючої системи. Це висловлюється в обмеженнях можливих модифікацій, які застосовуються до параметрів, які використовуються. Однак можна сказати, що не всі методи навчання нейро-нейтральних мереж захищають семантичні системи;
- нейро-нечітка система апроксимує N^*M – розмірну невідому функцію, що частково описана навчаючими даними.

Існують декілька типів поєднання нечіткої логіки та нейронної мережі. Зокрема за способом взаємодії розрізняють:

- нечіткі нейронні системи (Fuzzy neural systems)

У цьому випадку, в нейронних мережах, принципи неспецифічної логіки застосовуються для прискорення процесу формування або поліпшення інших параметрів. У цьому підході, логіка невизначеності є лише інструментом нейронних мереж і система не може бути інтерпретована в правилах невизначеності, оскільки це простий спосіб мислення.

- конкуруючі нейро-нечіткі системи (Concurrent neuro-fuzzy systems)

У таких моделях система і нейронна мережа не працюють на одній задачі, не впливаючи на параметри однієї. Процес обробки даних може бути виконаний однією системою, а потім іншою;

- паралельні нейро-нечіткі системи (Cooperative neuro-fuzzy systems)

В такій системі налагодження параметрів роботи виконується за допомогою нейронної мережі. Після цього нечітка система починає працювати самостійно. Є наступні типи паралельних нейро-нечітких моделей:

- нечітка асоціативна пам'ять (fuzzy associative memory);
- система із виділенням нечітких правил шляхом використання карт, що самоорганізуються (fuzzy rule extraction using selforganizing maps);
- системи, здатні навчати параметри нечітких множин (systems capable of learning fuzzy set parameters);

- інтегровані (гібридні) нейро-нечіткі системи (integrated neuro-fuzzy systems) – системи з тісною взаємодією нечіткої логіки і нейронних мереж.

Під терміном терміном нейро-нейтральних мереж, частіше, розуміють систему саме такого типу. Як правило, існують системи, такі як Мамдані або Такагі-Сугено.

- системи, побудовані на вибіркових нечітких множинах

У таких системах ступеня залежності опис надається лише певним студентам області визначення і функції залежності, даному як вектора. Кожна ступінь залежності відповідає лише одному вводу або витоку нейрона. Є два підходи до реалізації таких систем. У першому системі є простий підхід до відповіді записів, тому система є прихованою. В іншому, спеціальна архітектурна система створюється, в якій немає певних правил;

- системи, параметризовані функції приналежності яких зберігаються в нейронах. Прикладом таких систем є ANFIS (Adaptive-Network-based Fuzzy Inference System);

- системи, в яких параметризовані функції приналежності використовуються як ваги зв'язків між нейронами. Таку систему інакше можна назвати персептроном з нечіткими зв'язками або нечітким персептроном.

За характером навчання виділяють такі типи нейро-нечітких мереж:

- самоналагоджувані нейро-нечіткі мережі – з адаптацією структури та параметрів;
- адаптивні нейро-нечіткі мережі – із жорсткою структурою та адаптацією параметрів мережі.

Адаптивні нейро-нечіткі мережі за видом методу оптимізації поділяють на такі, що використовують детерміновані методи типу градієнтного пошуку, та такі, що використовують стохастичні методи, зокрема еволюційні.

Адаптивні нейро-нечіткі мережі за типом параметрів адаптації поділяють на мережі з адаптацією параметрів функцій приналежності, мереж із адаптацією ваг правил та мережі з адаптацією параметрів оператора агрегації.

3. РОЗРОБКА ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ

Варто зазначити, що забезпечення відповідності до GDPR - це процес, який вимагає співпраці великої кількості людей, в першу чергу, керівництва компанії, юридичних і технічних фахівців. Перший крок - це виправити поточну систему. На цьому етапі необхідно проаналізувати всі бізнес-процеси веб-ресурсу, щоб визначити конкретні процедури обробки даних, всі заходи, які беруть участь у обробці, процедури взаємодії з веб-ресурсом таких осіб. Результатом є створення початкового мапіювання даних оригінальної PDA, який, в свою чергу, фіксує фактичні умови їх обробки. Документ надає розуміння загальних алгоритмів роботи компанії на етапах витоку. Потрібно описати всі компоненти ресурсу і їх головну мету, описати сценарій дії. Приклад розкладання веб-ресурсу показано на Рисунку 3.1 і Рисунку 3.2 (на наступній сторінці).



Рисунок 3.1 - Діаграма потоку даних на веб-ресурсі рівня 0.

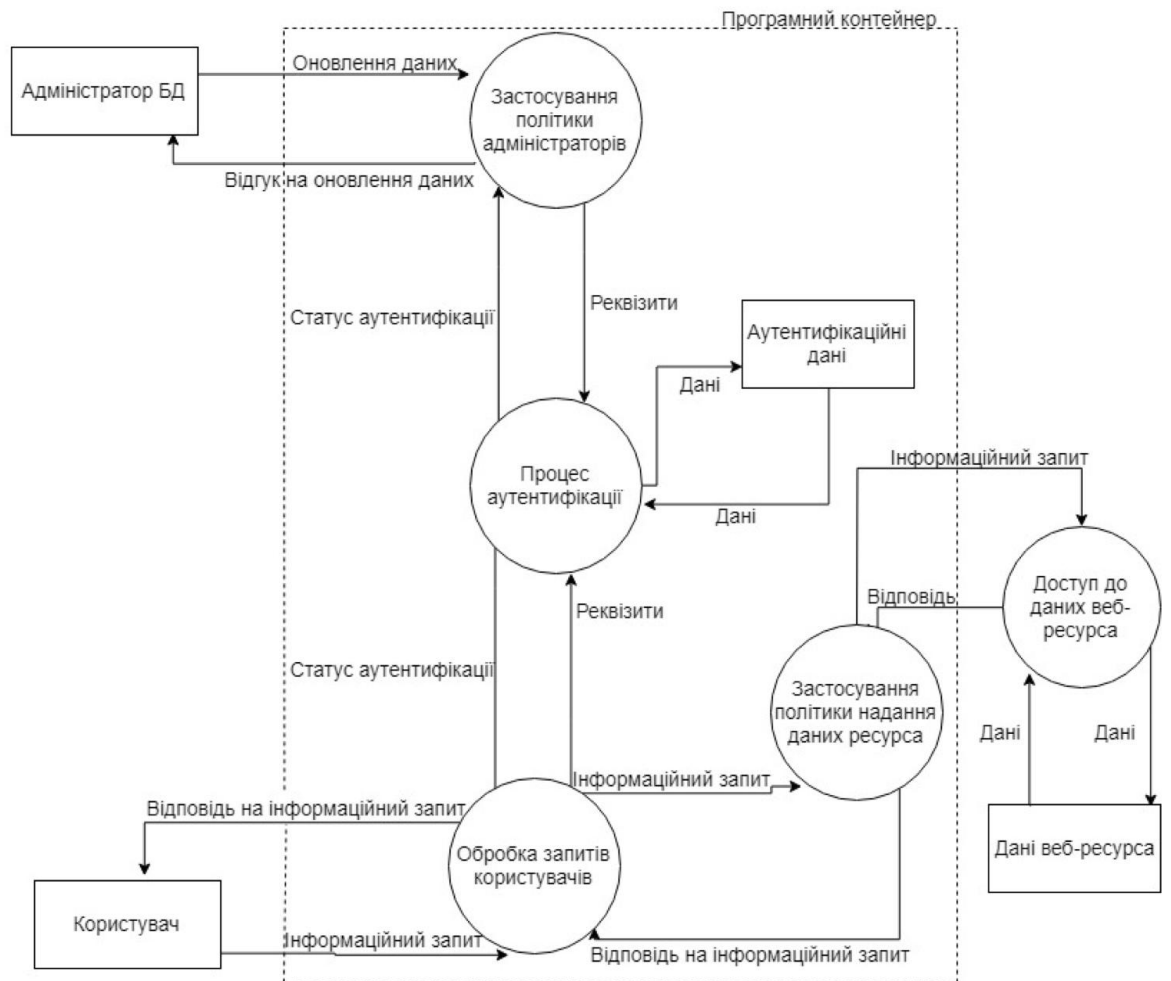


Рисунок 3.2 - Діаграма потоку даних на веб-ресурсі рівня 1.

Таким чином, основними компонентами типового веб-ресурса вважаються:

- Адміністратор БД;
- Користувач;
- Інтерфейс користувача;
- Інтерфейс оновлення даних на сервері;
- Сервер, на якому знаходиться веб-ресурс;
- Дані аутентифікації;
- Бізнес-логіка роботи з даними ресурса;
- Сервер БД;
- Дані ресурса;

- Бізнес-логіка інтерфейса оновлення даних ресурса;

По-друге необхідно оцінити цей самий стан. У зв'язку з нинішнім розумінням алгоритмів обробки даних, необхідно визначити, що повинно бути змінено в таких алгоритмах для забезпечення відповідності вимогам Регламенту. В першу чергу, необхідно проаналізувати:

- політику конфіденційності щодо її відповідності вимогам GDPR;
- форму, у якій суб'єкту даних повідомляється про обробку його ПД;
- положень про конфіденційність в укладених договорах;
- інші документи внутрішнього та публічного характеру.

У разі, якщо обробка даних може призвести до високого ризику для прав і свобод суб'єктів даних, організація зобов'язана провести оцінку впливу на захист даних (Data Protection Impact Assessment). Результатом цієї дії є визначення компанією різниці (Gap Assessment) між поточним станом її діяльності і станом, який має бути досягнутий після впровадження всіх необхідних заходів відповідно до вимог Регламенту. Gap Assessment є унікальним керівництвом щодо досягнення відповідності до GDPR.

По-третє, документи повинні бути складені. Це завжди головний етап, від правильності і ефективності реалізації, що залежить від відповідності компанії вимогам GDPR. Всі документи можна розділити на політики, процедури та інші документи. Політика визначає основні процедури, за якими компанія працює в процесі обробки ПД. Прикладами політик є:

- Privacy Policy – документ для сповіщення суб'єктів даних про порядок обробки компанією їх ПД;
- Cookies Policy – документ, у якому зазначено, які саме файли cookies використовує веб-ресурс. Також у користувача має бути можливість вибрати, які саме файли може використовувати ресурс;

- **GDPR Controller/Processor Agreement Policy** – політика, яка визначає порядок укладення договорів між компанією і обробниками персональних даних та вказує на ключові моменти таких договорів. Процедура, в свою чергу, розкриває офіційну процедуру впровадження компанією юридично значущих дій в області автомобільного транспорту. Вони відображають певний тип інструкції, яким компанія буде слідувати в іншому випадку. Приклади процедур:

- **Privacy Notice Procedure** – процедура повідомлення суб'єктів даних про порядок та особливості обробки їх ПД;

- **Data Subject Request Procedure & Complaints Procedure** – порядок дій компанії, у разі звернення суб'єкта даних із скаргою чи запитом на реалізацію прав, підкріплених Регламентом. Інші документи розробляються компанією для забезпечення відповідності спеціальним вимогам GDPR. Наприклад:

- **Preparation Project Plan** – визначає, які заходи та коли вводяться компанією для досягнення compliance;

- **Roles and Responsibilities** – закріплює обов'язки менеджменту компанії та основних категорій працівників в сфері обробки персональних даних.

Тільки невелику частину основних документів, необхідних для забезпечення відповідності вимогам Регламенту, представлено. Специфічний набір документів і їх зміст повинен бути визначений для кожного веб-ресурсу навколо них, враховуючи специфіки їх бізнес-процесів. На жаль, достатньо широко поширено серед українських компаній імітують GDPR. Необхідно забезпечити, щоб компанія розробляла лише основні публічні документи, а саме Політику конфіденційності та Повідомлення про конфіденційність, і щоб її підготовка була завершена. Політика конфіденційності необхідна для відповідності вимогам Статтів 24 і 32 Регламенту, а Повідомлення про конфіденційність відповідає вимогам Статтів 13 і 14 Регламенту. GDPR імітація залишає позаду повагу до решти зобов'язань до виконання вимог Регламенту.

Власники веб-ресурсів повинні не тільки розробляти необхідні документи, але і забезпечити їх впровадження та підтримка в бізнес-процесах. Наглядові органи, коли розглядають питання відповідності вимогам GDPR, беруть до уваги фактичні процедури обробки даних користувача, а не теоретичні моделі.

На цьому етапі компанія зобов'язана визнати свого представника (representative) на території ЄС, де обробляється більшість суб-проектів. Для цього не потрібно створювати філію або укладати трудовий контракт з працівником в ЄС, але достатньо укласти цивільно-правовий контракт з представником. Забезпечення відповідності компанії вимогам GDPR – це не одноразова процедура. Після розробки документів і впровадження необхідних організаційних та технічних заходів компанія зобов'язана:

- підтримувати відповідність наявних необхідних документів та заходів постійним змінам законодавства;
- фіксувати реальні процеси та події, які мають місце під час обробки ПД;
- проводити періодичний аудит безпеки процесів обробки ПД;
- проводити навчання співробітників, які мають доступ до ПД, щодо питань захисту даних та ІБ.

Таким чином, забезпечення відповідності українських веб-ресурсів вимогам GDPR вже стало теоретичною ідеєю для реальних умов для проведення успішного бізнесу в ЄС і використання роботового веб-ресурсу користувачами з Європи. В іншому випадку, він може бути просто заблокований на території ЄС.

3.1. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ

На початку комп'ютерної безпеки і штучного інтелекту вважалися двома окремими суб'єктами. Щоб зменшити вплив людини на процеси обробки інформації і можливі помилки, дослідники також прагнули створити інтелектуальні програми, які допомагали людському оператору або навіть замінили його, в той час як експерти безпеки прагнули вирішити проблеми даних. З часом обидві галузі стали ближче, оскільки атаки були зосереджені на імітації реального виконання, на рівні людських клієнтів, а також зниженні рівня системи.

Технологія моделює основні когнітивні процеси людини: здатність пам'ятати певну інформацію, узагальнювати її як знання і застосовувати її в подібних умовах. Крім того, він надає інформаційні системи з можливістю змінити та доповнити таке знання або навчитися. Виникла інформаційна система стає інтелектуальною і поєднує в собі основні переваги комп'ютерів (здатність працювати і контролювати потоки даних, здатність визначати навіть найменші зміни в них) і людських систем (здатність ідентифікувати системи, в яких вона працює неправильно, і відновлювати роботу системи).

Експертна система - інформаційна система для знання експерта в певній галузі. Це дає можливість не тільки зберігати ці знання, але і використовувати їх, наприклад, для запрошення експертної дії в інших ситуаціях. Ця система може бути використана для надання допомоги у прийнятті рішень, наприклад, в медичній діагностиці без безпосереднього залучення експерта. Існує дуже багато експертних систем від невеликих спеціалізованих діагностичних систем до практично великих і передових гібридних систем для вирішення складних проблем. Експертна система містить базу знань, де зберігається експертна інформація про певну область.

Крім знань, він містить механізм для отримання відповідей на погляди цієї інформації і, можливо, додаткову інформацію про особливості її застосування. Незалежну базу з живим механізмом називають експертною системою. Розробка експертної системи зміцнюється компонентами для впровадження інформації в базу знань, і це може бути досягнуто за допомогою клієнтського інтерфейсу для співпраці з експертом, або програмного інтерфейсу для взаємодії з іншими частинами інформаційної системи, яка використовує експертну систему як підсистему.

Експертні системи також можуть функціонувати в зворотньому порядку, тобто не робити висновки на основі певних фактів, що описують поточну ситуацію, а, навпаки, визначати факти, які призвели до прийняття іншого рішення. Це дозволяє реконструкцію дій оператора, перевірити ефективність його рішень, порівнюючи їх з діями експерта. У експертних системах існує широкий спектр форм інформації, більшість з яких базуються на правилах.

Нейронна мережа - це одна з найважливіших мереж. Нейрони використовуються для моделювання структури людського мозку і його компонентів - нейронів. Інші штучні нейрони розроблені для виконання не дуже складних завдань, але для зв'язку з іншими нейронами в мережі можна створити практично будь-яку з когнітивних можливостей людини. Наприклад, нейрони навчаються без будь-якої зовнішньої допомоги ідентифікувати зображення шляхом обробки первинних вхідних даних, схожих на те, як людський мозок навчається самостійно, використовуючи джерела інформації сенсорних органів.

Нейромережа, яка застосовується в області кібербезпеки, може визначити, який процес або ресурс доступний без будь-якого людського втручання. Цей підхід демонструє високоякісні результати у виявленні шкільного програмного забезпечення, в відмінності від класичних методів машинного навчання та ідентифікації зображень. Крім того, нейронні мережі дозволяють ідентифікувати нові небезпеки від шкільних програм і виявити невідомі вразливості в системі.

Інтелектуальний агент (ІА) - автономна суб'єкта, яка контролює процес захисту інформації за допомогою певних сенсорів, а також використовує певні

власні виконавчі механізми і механізми координації з іншими ІА для досягнення поставлених цілей. Вони працюють у реальному часі, швидко вивчають нові речі через здатність безпосередньо взаємодіяти з навколишнім середовищем і вміти зберігати та використовувати знання. Наприклад, ряд розвідницьких агентств розроблений для захисту від атак, таких як DDoS. Якщо вони використовуються для інформаційних або кібербезпечних цілей і здатні взаємодіяти з одним іншим, вони колективно відомі як "Cifrowa polis" (цифрова поліція).

3.2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.2.1 Технічні заходи щодо впровадження GDPR

В регламенті чітко не зазначено технічних вимог, але в пункті 25 GDPR прописано, що архітектура системи має будуватися за правилом Data protection by design and by default. Це означає:

- Використання SSH;
- Впровадження двухфакторної автентифікації;
- Контроль доступу (фізичного і технічного);
- Використання сертифікованого антивіруса;
- Шифрування даних під час передачі;
- Створення зашифрованої резервної копії даних;
- Виявлення та запобігання вторгнення.

3.2.2 Вимоги по класам до забезпечення GDPR

Міжнародний стандарт ISO 27032 був розроблений на основі Стандартних загальних критеріїв для інформаційних технологій безпеки (Common Criteria) і на його основі вимоги для класів до постановування GDPR. Концепція безпеки даних і їх зв'язку з веб-ресурсом реалізується згідно з схемою, показаною на Рис. 3.3 на наступній сторінці. Без будь-якого ризику шкоди користувачеві інформаційної системи (web-add).

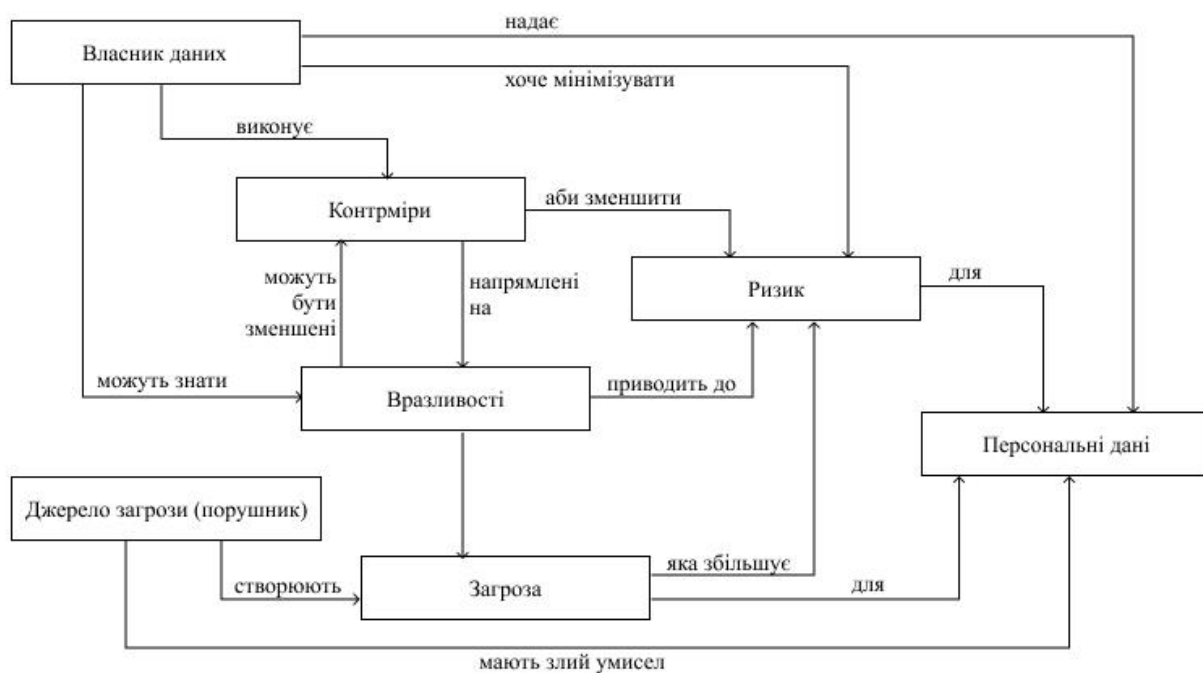


Рисунок 3.3 - Поняття безпеки даних та їх зв'язок відповідно до ISO 27032

3.2.3 Модель порушника зконцетровані на порушеннях GDPR

За загальною формою комісії може вважатися, що певна особа або група осіб, яка в результаті навмисних або невмисних дій, передбачає реалізацію загроз інформаційної безпеки є порушником.

В таблиці 3.1 наведена модель можливих порушників типового веб-ресурса

Категорія порушника	Кваліфікація	Права в системі	Засоби, якими володіє порушник
Невстановлені зовнішні суб'єкти (фізичні особи)	Низька	-	Не встановлено
Технічний обслуговуючий персонал	Низька	Доступ до будь-якого мережевого вузла в разі виходу з ладу	Змова персоналу
Колишні співробітники	Середня	-	Інформація про програмне забезпечення та методи захисту інформації

Категорія порушника	Кваліфікація	Права в системі	Засоби, якими володіє порушник
Особи, які залучаються для встановлення, налагодження, монтажу та інших робіт	Середня	Доступ до мережевих вузлів, у разі проведення робіт на території КЗ	Технічні засоби та фізичний доступ до інформаційної системи
Кримінальні структури	Середня	-	Фінансова можливість найму осіб, які можуть отримати інформацію
Супровідники, розробники, постачальники	Висока	Немає, але присутня можливість отримання прав за допомогою закладкам у програмному забезпеченні	Доступ до документації та початкового коду
Адміністратор бази даних	Висока	Доступ до бази даних, реєстрування бази даних, зміни налаштувань	Спеціальний набір засобів для резервування бази даних без запису у реєстр
Адміністратор криптографічної підсистеми	Висока	Доступ до алгоритмів шифрування та шифраторів	Вся документація в інформаційній системі, апаратні та програмні компоненти
Зовнішні користувачі (хакери)	Висока	-	Спеціалізований набір засобів для проникнення в інформаційну систему

Таблиця 3.1 - Модель можливих порушників типового веб-ресурса

Модель порушника визначається:

- категоріями злочинців, які можуть впливати на обробку персональних даних;
- метою, яку необхідно приділити кожній категорії, засобами, за якими це виконується;
- сценарієм, для якого порушник виконує злочин. Незалежний алгоритм дій робочої групи або групи робочих сил системи безпеки.

3.2.4 Модель загроз зконцетровані на порушеннях GDPR

У моделювання загроз як об'єктів, які повинні бути захищені, вони зазвичай розглядаються:

- інформаційні системи;
- автоматизація систем;
- бізнес-процесів;
- інформаційні системи;

На наступній сторінці на рисунку 3.4 зображена модель загроз для веб-ресурсів, пов'язаних з порушеннями ІБ.



Рисунок 3.4 - Порушення властивостей захищеності персональних даних веб-ресурсу

3.3 ТЕСТУВАННЯ

Програма для впровадження експертної системи для оцінки безпеки автоматизованих систем реалізується за допомогою мови CLIPS. CLIPS - сучасний інструмент для створення експертних систем мовою С. Компоненти CLIPS: • інтерактивна середовища; • мова навчання і навчання; • кілька додаткових інструментів.

CLIPS має ліцензію, яка дозволяє безкоштовно розподіляти і використовувати програмне забезпечення. Це стало причиною популяризації даного PZ, створення бібліотек, покращення архітектури користувачами і т.д.). У роботі SLIPS версія 6.34. Для зручної роботизованої системи користувач, замість вводу всіх фактів, що відображають нездатність, працюватиме з системою навчання. Це єдиний метод, тому що користувач не може заздалегідь знати, як описати свою проблему або не довести факти, які були важливі для вирішення експертної системи. Щоб уникнути будь-яких помилок у описі інформації, що повинна бути надана, і впроваджувати продуктову модель експертної системи.

У розробці продукту (продуктів) було прийнято рішення створити систему, яка відповіла б на запитання користувача відповідно до робототехнічних етапів ЄС і кожен наступний крок був би виконаний у очікуванні попередньої відповіді. Для цього формат відповідей повинен бути строгим, як це було реалізовано шляхом впровадження відповідей з запропонованих варіантів або питань, відповіді на які можуть бути дані тільки в інший спосіб. Втілення однієї з функцій показано нижче на наступній сторінці на рисунку 3.3.1.

```
(deffunction ask-question (?question $?allowed-values)
  (printout t ?question)
  (bind ?answer (read))
  (if (lexemep ?answer)
    then (bind ?answer (lowercase ?answer)))
  (while (not (member ?answer ?allowed-values)) do
    (printout t ?question)
    (bind ?answer (read))
    (if (lexemep ?answer)
      then (bind ?answer (lowercase ?answer))))
  ?answer)
```

Рисунок 3.3.1 - Функція запитання

Параметри функції є змінною запитом, яка зберігає повідомлення питання і зберігання змінних значень, які визнаються для зберігання правильних даних для відповіді на питання. Після дзвінку функція полягає в тому, щоб відповісти на запитання і прочитати відповідь на змінну. Якщо варіація у відповіді містить текст, він буде змушений бути привезен до письмового алфавіту. Потім слідує перевірка чи отримана відповідь є однією із заданих (allowed-values). Процес письма повторюється циклічно, поки переменна читання не буде правильною. Якщо процес буде успішним, то ми побачимо повідомлення (Рис 3.3.2).

```
(deffunction yes-or-no-p (?question)
  (bind ?response (ask-question ?question так ні т н))
  (if (or (eq ?response так) (eq ?response т))
    then TRUE
    else FALSE))
```

Рисунок 3.3.2 - Результат функції так - ні

Функція yes-or-no-p викликає функцію ask-question с параметрами які є статичними. При вводі користувачем відповіді так чи ні, функція повертає значення TRUE, інакше FALSE.

3.3.1 Тестування системи

Ефективність розробленої експертної системи підтверджується аналізом цілей оцінки КС. Для демонстрації робітв ЕС програма запущена командою (run) в середовищі розвитку CLIPS (Рис. 3.3.3)

```

CLIPS (Quicksilver Beta 3/26/08)
(run)

System security assessment system

1 - single-machine single-user system
2 - local multi-machines multi-users system
3 - distributed multi-machines multi-users system
What is the type of system: 1
1 - Безпосереднє відношення до безпеки
2 - Безпосереднє або непряме відношення до безпеки
КЗЗ здатна здійснювати реєстрацію подій, що мають (1 або 2): 1
1 - КЗЗ здатна передавати журнал реєстрації в інші системи з використанням певних механізмів захисту
2 - КЗЗ забезпечує захист журналу реєстрації від несанкціонованого доступу, модифікації або руйнування
Оберіть одне з двох тверджень: 1
1 - з використанням захищеного механізму одержати від деякого зовнішнього джерела автентифікований ідентифікатор
2 - автентифікувати цього користувача з використанням захищеного механізму
3 - автентифікувати цього користувача з використанням захищених механізмів двох або більше типів
Перш ніж дозволити будь-якому користувачу виконувати будь-які інші, контрольовані КЗЗ дії, КЗЗ повинен ... (1, 2)
1 - Достовірний канал повинен використовуватися для початкової ідентифікації і автентифікації. Зв'язок з виконанням
2 - Достовірний канал повинен використовуватися для початкової ідентифікації і автентифікації та у випадках, коли
Оберіть одне з двох тверджень: 1
Політика розподілу обов'язків не визначає дві адміністративні ролі: адміністратора безпеки та іншого адміністратора
Політика цілісності КЗЗ не визначає домен КЗЗ та інші домени, а також механізми захисту, що використовуються
1 - Самотестування за запитом
2 - Самотестування при старті
3 - Самотестування в реальному часі
Який тип самотестування використовується? (1, 2, 3): 1

Class of system: 1
Profile of system: 1k1

```



Рисунок 3.3.3 - Тестування системи

Процес роботи в ЕС відбувається в режимі опитування. Користувач, який використовує систему для відповіді на питання, тому що в системі створюються певні факти, на основі яких формуються висновки роботичної програми. У випадку користувача, який завершив роботу в ЕС, він отримав класичну оцінку безпеки своєї системи. Згідно з стандартом значення 1k1 відповідає стандартному функціональному профілю захисту в КС, який входить в клас АС 1, головним вимогою якого є забезпечення конфіденційності обробленої інформації.

ВИСНОВОК

В кваліфікаційній роботі було розглянуто системи дистанційного навчання основані на штучному інтелекті. Проаналізовано існуючі методи захисту персональних даних користувачів, розроблені рекомендації щодо застосування вказаних методик на практиці та описані можливі порушники і способи боротьби з ними.

Ефективність експертної системи перевіряється шляхом оцінки безпеки комп'ютерної системи. Плановано підвищити ефективність експертної системи, розробленої для розширення бази знань, а також впроваджувати процес оцінки використання графічних матеріалів та додаткових розробок.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
2. Мелихов А.Н., Берштейн Л.С., Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
3. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М.: Радио и связь, 1981. – 286 с.
4. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах [Електронний ресурс] : Закон України від 05.07.1994 р. No 80/94-ВР – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-%D0%B2%D1%80#Text> – 26.08.2020.
5. Про затвердження Загальних вимог до кіберзахисту об'єктів критичної інфраструктури [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 19.06.2019 р. No 518. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/518-2019-%D0%BF#Text> – 26.08.2020.
6. Методика оцінки кібернетичної захищеності ін-формаційно- телекомунікаційного вузла зв'язку / В.В Куцаєв [та ін.] // Збірник наукових праць ВІПІ. — 2018. — Т. 2. — С. 67—76.
7. Бочарников В.П. Fuzzy - технология: Математические основы. Практика моделирования в экономике / В.П. Бочарников. - СПб.: “Наука” РАН, 2001. - 328 с.
8. Бочарников В.П. Fuzzy - технология: Основы моделирования и решения экспертно-аналитических задач / В.П. Бочарников, С.В. Свешников. - К.: Эльга, Ника-Центр, 2003, - 296 с.
9. Толюпа С.В., Підходи до проектування та оцінки ефективності системи захисту інформації в автоматизованих системах обробки та передачі даних / С.В. Толюпа, О.М. Іванова, І.О. Демченко // Науковотехнічний журнал “Сучасний захист інформації”. – 2013. - No1. – С. 25-30.

ДОДАТОК

```

(defrule as-class-1-NR
  (as-class 1)
  (not (NR))=>
  (format t "1 - безпосереднє відношення до безпеки%n2 - безпосереднє або непряме відношення до
  безпеки%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "КЗЗ здатна здійснювати реєстрацію подій, що мають (1 або 2): "
  1 2))
  (if (eq ?response-1 1)
    then
      (format t "1 - КЗЗ здатна передавати журнал реєстрації в інші системи з використанням
      певних механізмів захисту%n2 - КЗЗ забезпечує захист журналу реєстрації від
      несанкціонованого доступу, модифікації або руйнування%n")
      (bind ?response-2 (ask-question "Оберіть одне з двох тверджень: " 1 2))
      (if (eq ?response-2 1)
        then
          (assert (NR 1))
        else
          (if (yes-or-no-p "КЗЗ здатна контролювати одиничні або повторювані реєстраційні
          події?(так або ні): ")
            then
              (assert (NR 3))
            else
              (assert (NR 2))
            )
          )
        )
      )
    else
      (if (yes-or-no-p "КЗЗ здатна виявляти і аналізувати несанкціоновані дії в реальному
      часі?(так або ні): ")
        then
          (assert (NR 5))
        else
          (assert (NR 4))
        )
      )
    )
  )
)

(defrule as-class-1-NU
  (as-class 1)
  (not (NU))=>
  (format t "1 - з використанням захищеного механізму одержати від деякого зовнішнього джерела
  автентифікований ідентифікатор цього користувача%n")
  (format t "2 - автентифікувати цього користувача з використанням захищеного механізму%n")
  (format t "3 - автентифікувати цього користувача з використанням захищених механізмів двох або
  більше типів%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "Перш ніж дозволити будь-якому користувачу виконувати будь-які
  інші, контрольовані КЗЗ дії, КЗЗ повинен ...(1, 2, 3): " 1 2 3))
  (if (eq ?response-1 1)
    then
      (assert (NU 1))
    else
      (if (eq ?response-1 2)
        then
          (assert (NU 2))
        else
          (assert (NU 3))
        )
      )
    )
  )
)

```

```

(defrule as-class-1-NK
  (as-class 1)
  (not (NK))=>
  (format t "1 - Достовірний канал повинен використовуватися для початкової ідентифікації і автентифікації. Зв'язок з використанням даного каналу повинен ініціюватися виключно користувачем%n")
  (format t "2 - Достовірний канал повинен використовуватися для початкової ідентифікації і автентифікації та у випадках, коли необхідний прямий зв'язок користувач/КЗЗ або КЗЗ/користувач.%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "Оберіть одне з двох тверджень: " 1 2))
  (if (eq ?response-1 1)
      then
        (assert (NK 1))
      else
        (assert (NK 2))
  )
)

(defrule as-class-1-NO
  (as-class 1)
  (not (NO))=>

  (if (yes-or-no-p "Політика розподілу обов'язків не визначає дві адміністративні ролі: адміністратора безпеки та іншого адміністратора? (так чи ні)")
      then
        (assert (NO 1))
      else
        (if (yes-or-no-p "Політика розподілу обов'язків визначає множину ролей користувачів?(так або ні): ")
            then
              (assert (NO 3))
            else
              (assert (NO 2))
        )
  )
)

(defrule as-class-1-NC
  (as-class 1)
  (not (NC))=>

  (if (yes-or-no-p "Політика цілісності КЗЗ не визначає домен КЗЗ та інші домени, а також механізми захисту, що використовуються для реалізації розподілення доменів? (так чи ні)")
      then
        (assert (NC 1))
      else
        (if (yes-or-no-p "КЗЗ гарантує, що послуги безпеки доступні тільки через інтерфейс КЗЗ і всі запити на доступ до захищених об'єктів контролюються КЗЗ?(так або ні): ")
            then
              (assert (NC 3))
            else
              (assert (NC 2))
        )
  )
)

```

```

(defrule as-class-1-NT
  (as-class 1)
  (not (NT))=>
  (format t "1 - Самотестування за запитом%n")
  (format t "2 - Самотестування при старті%n")
  (format t "3 - Самотестування в реальному часі%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "Який тип самотестування використовується? (1, 2, 3): " 1 2 3))
  (if (eq ?response-1 1)
      then
        (assert (NT 1))
      else
        (if (eq ?response-1 2)
            then
              (assert (NT 2))
            else
              (assert (NT 3))
          )
        )
  )
)

(defrule as-class-1-KA
  (as-class 1)
  (not (KA))=>
  (format t "1 - процесу і захищеного об'єкта%n")
  (format t "2 - користувача, процесу і захищеного об'єкта%n")
  (format t "3 - користувача і захищеного об'єкта%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "КЗЗ здійснює розмежування доступу на підставі атрибутів доступу (1, 2, 3): " 1 2 3))
  (if (eq ?response-1 1)
      then
        (assert (KA 1))
      else
        (if (eq ?response-1 4)
            then
              (assert (KA 4))
            else
              (if (yes-or-no-p "Політика адміністративної конфіденційності, що реалізується КЗЗ, відноситься до всіх об'єктів КС? (так чи ні)")
                  then
                    (assert (KA 3))
                  else
                    (assert (KA 2))
                )
            )
        )
  )
)

(defrule as-class-1-KO
  (as-class 1)
  (not (KO))=>
  (if (yes-or-no-p "Перш ніж користувач або процес зможе одержати в своє розпорядження звільнений іншим користувачем або процесом об'єкт, встановлені для попереднього користувача або процесу права доступу до даного об'єкта скасовані? (так чи ні)")
      then
        (assert (KO 1))
  )
)

(defrule as-class-1-CO
  (as-class 1)
  (not (CO))=>
  (format t "1 - певний набір (множину) операцій, виконаних над захищеним об'єктом за певний проміжок часу%n")
  (format t "2 - всі операції, виконані над захищеним об'єктом за певний проміжок часу%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "Існують автоматизовані засоби, які дозволяють авторизованому користувачу або процесу відкатити або відмінити (1, 2)" 1 2))
  (assert (CO ?response-1))
)

```

```

(defrule as-class-1-CA
  (as-class 1)
  (not (CA))=>
  (format t "1 - конкретних користувачів і/або групи користувачів, які мають право модифікувати об'єкт%n")
  (format t "2 - конкретні процеси і/або групи процесів, які мають право модифікувати об'єкт%n")
  (format t "3 - конкретні процеси (і групи процесів), які мають, а також тих, які не мають права модифікувати об'єкт%n")
  (format t "4 - конкретних користувачів і процеси (і групи користувачів і процесів), які мають, а також тих, які не мають права модифікувати об'єкт%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "КЗЗ повинен надавати можливість адміністратору або користувачу, який має відповідні повноваження, для кожного захищеного об'єкта шляхом керування належністю користувачів, процесів і об'єктів до відповідних доменів визначити (1, 2, 3, 4): " 1 2 3 4))
  (assert (CA ?response-1))
)

(defrule as-class-1-DR
  (as-class 1)
  (not (DR))=>
  (if (yes-or-no-p "Політика використання ресурсів, що реалізується КЗЗ, не відноситься до всіх об'єктів КС? (так чи ні)")
    then
      (assert (DR 1))
    else
      (bind ?response-2 (ask-question "Політика використання ресурсів повинна визначати обмеження, які можна накладати, на кількість даних об'єктів (обсяг ресурсів), що виділяються (1 - окремому користувачу, 2 - окремому користувачу або довільним групам користувачів)" 1 2))
      (if (eq ?response-2 1)
        then
          (assert (DR 2))
        else
          (assert (DR 3))
      )
    )
)

(defrule as-class-1-DV
  (as-class 1)
  (not (DV))=>
  (format t "1 - Після відмови КС або переривання обслуговування КЗЗ повинен перевести КС до стану, із якого повернути її до нормального функціонування може тільки адміністратор або користувачі, яким надані відповідні повноваження%n")
  (format t "2 - Після відмови КС або переривання обслуговування КЗЗ має бути здатним визначити, чи можуть бути використані автоматизовані процедури для повернення КС до нормального функціонування безпечним чином.%n")
  (format t "3 - Після будь-якої відмови КС або переривання обслуговування, що не призводить до необхідності заново інсталювати КС, КЗЗ повинен бути здатним виконати необхідні процедури і безпечним чином повернути КС до нормального функціонування або, в гіршому випадку, функціонування в режимі з погіршеними характеристиками обслуговування%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "Оберіть правильне твердження (1, 2, 3): " 1 2 3))
  (assert (DV ?response-1))
)

```

```

(defrule as-class-1-DS
  (as-class 1)
  (not (DS))=>
  (if (yes-or-no-p "Політика стійкості до відмов, що реалізується КЗЗ, відноситься до всіх
компонентів КС? (так чи ні)")
      then
        (if (yes-or-no-p "Відмова одного захищеного компонента призводить до недоступності всіх
послуг або до зниження характеристик обслуговування? (так чи ні)")
            then
              (assert (DS 2))
            else
              (assert (DS 3))
          )
        )
      else
        (assert (DS 1))
  )
)

```

```

(defrule as-class-1-DZ
  (as-class 1)
  (not (DZ))=>
  (format t "1 - Політика гарячої заміни, що реалізується КЗЗ, повинна визначати політику
проведення модернізації КС%n")
  (format t "2 - Політика гарячої заміни, що реалізується КЗЗ, повинна визначати множину
компонентів КС, які можуть бути замінені без переривання обслуговування%n")
  (format t "3 - Політика гарячої заміни, що реалізується КЗЗ, повинна забезпечувати можливість
заміни будь-якого компонента без переривання обслуговування%n")
  (bind ?response-1 (ask-question "Оберіть правильне твердження (1, 2, 3): " 1 2 3))
  (assert (DZ ?response-1))
)

```

```

(defrule as-1-profile
  (NR 1)
  (NU 1)
  (NK 1)
  (NO 1)
  (NC 1)
  (NT 1)
  =>
  (assert (as-profile 1k1))
  (retract 1)
)

```