

**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

_____ Ю.В. Кравченко

« _____ » _____ 2021 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА**

галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації»
за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

на тему:

**МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ
ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Виконав: студент групи МІТ -41

**Бедовський Денис
Владиславович**

_____ (прізвище ім'я по-батькові)

_____ (підпис)

Керівник: завідувач кафедри мережевих та інтернет технологій

**д.т.н., професор Кравченко
Юрій Васильович**

_____ (посада, прізвище ім'я по-батькові)

_____ (підпис)

Київ 2021

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
Ю.В. Кравченко

«_____» _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Здобувачу вищої освіти

Бедовському Денису Владиславовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи:

Методи інтелектуалізації системи дистанційного навчання

затверджена на засіданні кафедри МІТ «04» грудня 2020 р. протокол № 8

2. Термін здачі закінченої роботи

«30» травня 2021р

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

LMS: KNU Education Online

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що їх потрібно розробити, обсяг – 35-40 стор.)

Вступ

1. Дослідження методів та алгоритмів інтелектуалізації системи дистанційного навчання.

Постановка задачі

1.1 Огляд і аналіз методів автоматизації та інтелектуалізації систем дистанційного навчання

1.2 Постановка задачі

2. Розробка алгоритмів інтелектуалізації системи дистанційного навчання

3. Рекомендації до інтелектуалізації системи дистанційного навчання

3.1. Модельний приклад

3.2. Рекомендації обрання програмного забезпечення

3.3. Рекомендації до підвищення ефективності системи

Висновки

5. Перелік графічного матеріалу 8-10 слайдів

Дата видачі завдання

Керівник роботи

Ю.В. Кравченко

(підпис)

(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання

Д.В. Бедовський

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Номер	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Підготовчий	20.12.2020	
2	Розділ 1	01.02.2021	
3	Розділ 2	25.02.2021	
4	Розділ 3	15.04.2021	
5	Доповідь та слайди	25.05.2021	
6	Пояснювальна записка	30.05.2021	

Здобувач вищої освіти _____ Д.В. Бедовський
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник _____ Ю.В. Краченко
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи Методи інтелектуалізації системи дистанційного навчання складається зі вступу, основної частини, що містить 3 розділи, списку літератури та джерел. Загальний обсяг роботи – 41 сторінки. Робота містить 6 рисунків. Список використаних джерел та літератури включає 24 джерела.

Об'єкт дослідження – автоматична система дистанційного навчання.

Мета роботи – за допомогою інтелектуалізації системи дистанційного полегшити її використання для учнів та викладачів.

Предмет дослідження – надання освіти через інтернет.

Метод дослідження – аналіз, розробка та порівняння різних систем дистанційного навчання.

Практичне значення – результати дослідження можуть стати основою для подальшого вдосконалення технології дистанційного навчання через побудову інтелектуальних навчальних систем.

Результати здійснених у дипломній роботі досліджень можуть бути використані спеціалістами для розробки систем дистанційного навчання.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	8
1.1 Огляд і аналіз методів автоматизації та інтелектуалізації систем дистанційного навчання	8
1.2 Постановка задачі	19
2 РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	23
3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	28
3.1. Модельний приклад	28
3.2. Рекомендації обрання програмного забезпечення.....	35
3.3. Рекомендації до підвищення ефективності системи	38
ВИСНОВКИ	42
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	44

ВСТУП

Актуальність теми. Україна активно рухається шляхом розвитку інформаційного суспільства, головними напрямками якого є формування національної інфраструктури, орієнтованої на використання інформаційно-комунікаційних технологій та систем відкритої освіти. Пріоритетом концепції освіти є навчання через усе життя, основна форма якої-самостійна робота. При цьому значно зростає роль комп'ютерних інтелектуальних систем як основного засобу навчання на відстані.

За концепцією розвитку дистанційної освіти в Україні дистанційна освіта – це форма навчання, рівноцінна з очною, вечірньою, заочною та екстернатом, що реалізується, в основному, за технологіями дистанційного навчання.

В останні десятиліття швидко розвиваються науково-методичні основи дистанційного навчання. Проблемам з питань розвитку дистанційної освіти присвячені роботи багатьох зарубіжних науковців, таких як: Р. Деллінг, Г. Рамбле, Д. Кіган, М. Сімонсон, М. Мур, А. Кларк, М. Томпсон та відповідно вітчизняними, такими як: О. Андрєєв, Г.Козлакова, Є. Полат, І. Козубовська, В. Олійник, А. Хуторський. Та незважаючи на велику кількість наукових досліджень сучасна дистанційна освіта в Україні нагадує традиційні форми заочного навчання, без застосування всіх можливостей принципово нових форм і методів навчання.

Дистанційне навчання має низку переваг перед іншими формами навчання. Так, практично не виходячи з дому чи не покидаючи свого робочого місця, можна підтримувати регулярний контакт з викладачем за допомогою телекомунікаційних технологій, у тому числі відеозв'язку, та одержувати структурований навчальний матеріал, представлений в електронному вигляді. Незначна за часом та обсягом частина навчального процесу дистанційної освіти

може здійснюватися за очною формою (складання іспитів, практичні, лабораторні роботи тощо).

Дистанційне навчання надає здобувачам вищої освіти доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи, дає абсолютно нові можливості для творчого самовираження, знаходження та закріплення різних професійних навичок, а викладачам в свою чергу дозволяє реалізовувати абсолютно нові форми і методи навчання із застосування концептуального і математичного моделювання явищ і процесів. Розвиток дистанційного навчання буде продовжуватися і вдосконалюватися із розвитком інтернет-технологій і вдосконалення методів дистанційного навчання.

Викладене обумовило доцільність дослідження, визначило його актуальність, мету та структуру дипломної роботи.

Мета та завдання дослідження. Метою дипломної роботи є розробка методів інтелектуалізації системи дистанційного навчання.

Для досягнення поставленої в дипломній роботі мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати методи автоматизації та інтелектуалізації системи дистанційного навчання.
2. Розробити постановку задачі.
3. Розробити алгоритми інтелектуалізації системи дистанційного навчання.
4. Розробити рекомендації до інтелектуалізації системи дистанційного навчання.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження можуть стати основою для подальшого вдосконалення технології дистанційного навчання через побудову інтелектуальних навчальних систем.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Огляд і аналіз методів автоматизації та інтелектуалізації систем дистанційного навчання

Існує кілька сучасних інформаційних технологій, що дозволяють створювати інформаційні системи: експертні системи, штучні нейронні мережі, нечітка логіка, генетичні алгоритми і ряд інших. Для розробки інтелектуальних освітніх систем дані методи повинні бути орієнтовані на сучасну організацію освіти всіх рівнів.

Одним з типів інтелектуальних інформаційних систем є експертні системи навчального призначення (ЕСНП). Саме експертні системи знайшли широке застосування в освіті. Як відомо, такі інформаційні системи спрямовані, головним чином, на вирішення практичних навчальних завдань, що виникають в слабо структурованих і важко формалізованих предметних областях в освіті. При цьому в основу концепції інтелектуальності покладено вміння працювати з формалізованими знаннями людини. Тому проблема пошуку прогресивних математичних методів аналізу та проектування освітніх середовищ як складних систем постійно актуальна.

В даний час спостерігається підвищений інтерес до розробок в області експертних систем навчального призначення серед широких верств фахівців різних профілів, в тому числі викладачів. Відзначається інтерес і до розподілених інтелектуальних систем у мережевому навчанні, при цьому, немає чіткого розуміння, як можна ефективно організувати освітній процес в мережі для отримання бажаного результату. Очевидно, що мова повинна йти, перш за все, про побудову педагогічних освітніх моделей в мережевому інформаційному освітньому середовищі.

Теоретико-педагогічний аспект ефективності застосування ЕСНП в мережевому навчанні вимагає нових способів і прийомів в організації спільної

навчальної діяльності при мережевій взаємодії учнів і викладачів. Це пов'язано з тим, що одна з основних властивостей інтерактивного навчання – це відкрита форма інформаційного обміну з зовнішнім середовищем, в тому числі і доступ до знань професійних педагогів-експертів, які мають особистий досвід роботи з мережевими технологіями та здатні прогнозувати розвиток цих технологій [1].

Найчастіше, ці знання не достатньо структуровані, тобто така предметна область швидше за все потребує експертної системи. При цьому виникають проблеми, пов'язані з тим, що багато дослідників в області технологій мережевого навчання переносять традиційні педагогічні методики на мережеве навчання, не враховуючи при цьому його специфіку. Цілком очевидно, що традиційні лекції і підручник малоефективні при мережевому навчанні, так як специфіка мережевого навчання має на увазі організований, спрямований і відкритий доступ до динамічних систем постійно актуалізуємої інформації, потрібні доступні в будь-який час «on-line консультації», нові методичні підходи до організації спільної проектної діяльності.

Технологія мережевого навчання в багатьох випадках передбачає можливість вибору учнями власного розкладу, темпу і ритму навчання. Таким чином, зростає навантаження на мережевих викладачів, модераторів і тьюторів. Індивідуалізація і зниження даного рутинного навантаження неможливі без використання цілого ряду підсистем. Ці підсистеми могли б забезпечити розвинену автоматизовану систему «інтелектуальних» підказок, допомоги, on-line консультацій протягом усього часу мережевого навчання і при використанні різних освітніх методів і форм навчання: лекцій, практикумів, проектної діяльності, конференцій, ділових ігор, інтерактивних тренінгів. При цьому лише унікальні питання адресуються безпосередньо викладачеві-експерту.

Аналіз застосування інформаційних систем автоматизації навчального процесу в освітніх установах виявив ряд протиріч, що порушують дві основні тенденції сучасної освіти – диференціацію і інтеграцію, показав відсутність їх цілеспрямованого використання для управління навчальним процесом відповідно з необхідними принципами дидактичних систем. Тому до теперішнього часу

залишається актуальним виявлення основних протиріч в управлінні процесом навчання і визначення засобів їх вирішення на основі використання сучасних інформаційних технологій, в першу чергу експертних систем [2].

Усуненню зазначених протиріч може служити введення в навчальний процес підсистеми, що здійснює процес навчання адаптивного блоку інтелектуальної підтримки процесу навчання, тобто інтелектуалізацію інформаційної системи в цілому. Фактично шляхом створення ряду інтелектуальних підсистем (або модулів), що дозволяють не тільки проводити навчання, атестацію і аналізувати ефективність навчання на основі тестів, створених експертами, а й індивідуалізувати процес навчання.

Аналіз досвіду застосування експертних систем в мережевому навчанні показав, що в системах дистанційного навчання є можливість провести експертну оцінку знань на основі розроблених фахівцями тестових завдань за рахунок створення відповідної підсистеми [5.6].

При цьому під експертною системою викладачі розуміють автоматизовану експертизу знань студентів у вигляді тестування, включену в ту чи іншу мережеву інформаційну середу.

Так, авторами [5] розроблені комплексні експертні системи мережевого навчання, реалізовані в системі дистанційного навчання «Finport Training System». Можливості системи:

- розробка навчальних курсів;
- проведення навчання та атестації одночасно;
- аналіз результатів і ефективності навчання на основі тестів, розроблених висококваліфікованими фахівцями.

Авторами [6] розроблено мультимедіа курси дистанційного навчання лікарів по цитологічній та гістологічній діагностиці. Тут передбачено застосування експертних систем на базі системи управління контентом Moodle. Дана система дозволяє додавати курси в контент і на основі тестування визначати рівень засвоєння матеріалу в залежності від відповіді студентів.

В даний час є приклади розробки і застосування досить широкого спектра інтелектуальних освітніх роботів – лекції на основі зворотного зв'язку, логічні схеми, адаптивні тест-тренінги, атестаційні та тестуючі програми, супертьютори. По суті – це інтелектуальні інформаційні системи, включені в розподілене електронне інформаційне освітнє середовище, яке забезпечує мережеве навчання студентів.

Наприклад, освітня комп'ютерна програма «Тест-тренінг» є по суті ЕСНП, яка представляє собою набір питань по модулю дисципліни з варіантами відповідей, одна (або декілька) з яких є правильними. В процесі тренувального тестування система оцінює рівень підготовки студента з того чи іншого модулю дисципліни, і на підставі результатів проходження тесту-тренінгу студент може прийняти для себе рішення про необхідність заповнити прогалину в знаннях [7].

Дана ЕСНП, крім того, є багатомодульною, кожен модуль якої забезпечує одну з видів навчальної діяльності студентів, який проводиться у вигляді електронного тестування:

1. Проміжна атестація і поточний контроль успішності студентів забезпечує модульне тестування – один з видів поточного контролю успішності по розділу (модулю) дисципліни.

2. Передекзаменаційне тестування – вид поточного контролю успішності з дисципліни в цілому. Даний вид поточного контролю проводиться після проходження всіх розділів (модулів) дисципліни. У разі успішного проходження передекзаменаційного тестування з дисципліни студент отримує допуск до іспиту.

3. Електронні заліки та іспити – вид проміжної атестації студента з дисципліни.

Завдання для проведення тестування адаптуються системою, тобто формуються в автоматизованому режимі індивідуально для кожного студента з використанням великої бази питань і завдань.

Розглянемо систему «KnowledgeCT» [8]. Це інтелектуальна система навчального призначення, розроблена на базі мережевих технологій, яка використовується в навчальних цілях центру дистанційної освіти.

Дана система крім оцінки знань, здійснює збір статистики і даних про студентів, необхідних для створення математичних моделей учнів.

Тут система адаптивного тестування дозволяє оцінювати знання, використовуючи методи і алгоритми нечіткої логіки: експерт з дисципліни (викладач) повинен розробити відповідний набір питань для кожного рівня складності. Подібна система робить процес навчання більш гнучким, враховує індивідуальні особливості учня і підвищує точність оцінки його знань.

Автори [9] у своїй роботі досліджують підхід до проектування інтелектуальних систем мережевого навчання з використанням технологій і правил висновку на підставі прецеденту. Тут процес прийняття експертом рішення моделюється експертними системами як дедуктивний процес з використанням висновку, заснованого на правилах. Згідно закладеної в систему сукупності правил, на підставі вхідних даних генерується висновок щодо адекватності запропонованої моделі. Недоліком є те, що така дедуктивна модель емулює один з найбільш рідкісних підходів, який застосовує експерт для вирішення поставленого завдання.

Висновок, заснований на прецедентах, дає заключення щодо результатів пошуку аналогій із бази прецедентів. Ефективність даного методу очевидна в тих випадках, коли основним джерелом знань про проблему або ситуацію є не теорія, а досвід. Для конкретної ситуації рішення не унікальні і можуть бути використані і в інших для вирішення аналогічних завдань. В даному випадку висновок не гарантує вірне рішення, а дає найкраще з можливих. Реалізація даної технології виведення може бути здійснена на основі нейромережевих алгоритмів.

До теперішнього часу накопичений певний досвід в передачі експертній системі частини інтелектуальних функцій з проведення та організації навчального процесу в мережевій освіті.

Прикладом тому [4] може служити інтелектуальна експертна система мережевого навчання на основі штучних імунних систем. Дана система дає можливість оцінювати інтелектуальний потенціал учня. При цьому, з урахуванням його приналежності до певної групи, оперативно надати йому індивідуальну траєкторію навчання. На виході: комплексна оцінка знань, диференціація студентів і прогноз якості отриманої освіти. Групи визначаються експертами відповідно до певних знань, практичними навичками, творчими здібностями, логічним мисленням. Розроблена експертна система передбачає реалізацію наступних підсистем, представлених в таблиці 1.1:

Таблиця 1.1 – Підсистеми експертної системи

Підсистема	Призначення	Кінцевий результат
Інформаційна	Розробка методів і засобів зберігання інформації, баз знань і баз даних.	Формування баз даних, баз знань (містять електронні підручники, довідники, каталоги, бібліотеки).
Інтелектуальна	Навчання імунної мережі, обробка багатовимірних даних в режимі реального часу. Застосування алгоритму оцінок енергій зв'язку на основі властивостей гомологічних пептидів.	Зниження помилок при прогнозуванні інтелектуальної системи. Формування індивідуальних траєкторій навчання студентів.
Навчальна	Розробка методів, засобів і форм подачі навчальної інформації, адаптованої на конкретного користувача з урахуванням його індивідуальних характеристик.	Складається графік виконання обсягу необхідних робіт і терміни реалізації.
Контролююча	Комплексна оцінка знань студентів.	Оперативне корегування програм і процесів навчання.

Таким чином, оперативний аналіз знань великого числа учнів дозволяє швидко коригувати процес навчання, так як експертна система надає індивідуальну траєкторію навчання.

Теоретичні дослідження щодо нових підходів до створення самих експертних систем навчального призначення показують, що одним з підходів до створення подібних систем є використання методів нечіткої логіки, заснованої на теорії нечітких множин.

Застосування інтелектуальних систем, заснованих саме на нечіткій логіці, має ряд переваг [11]:

- гнучкість системи і її стійкість до неточних (нечітких) вхідних даних;
- відносна простота в розумінні;
- можливість моделювання нелінійних функцій довільної складності;
- можливість враховувати досвід фахівців-експертів;
- використання природної мови людського спілкування;
- розширення традиційних способів систематизації знань.

Загальні принципи побудови програмного комплексу, призначеного для комплексної оцінки успішності студентів за семестр за допомогою експертної системи, розглянуті Солодовниковим І.В. в роботі «Експертна система оцінки ефективності навчання на основі математичного апарату нечіткої логіки» [12]. В роботі використовуються елементи апарату нечіткої логіки. На основі аналізу предметної області та статистичних оцінок автори сформулювали такі критерії:

- відвідування лекцій. Розрахунок оцінки відвідуваності проводиться за середнім арифметичним всіх наявних оцінок;
- робота на семінарі. Оцінка роботи проводиться аналогічно;
- виконання контрольних робіт. Оцінка виконання контрольних робіт проводиться з урахуванням коефіцієнта складності;
- виконання домашнього завдання. Оцінка виконання проводиться аналогічно.

Для оцінки успішності були використані лінгвістичні змінні: «відвідував лекції», «виконував контрольні роботи», «працював на семінарі», «виконував домашнє завдання». В якості характеристик даних змінних використовуються поняття «активність», «оцінка», «ефективність». Такий підхід дає можливість

аналізу ефективності роботи і якості знань студента, спираючись на сформульовані критерії.

Деякі питання створення експертних систем, які дозволяють давати рекомендації щодо професійної орієнтації конкретному абітурієнту, використовуючих моделі нечіткої логіки, розглянуті І.В. Самойло та Д.О. Жуковим в роботі «Інформаційні технології в забезпеченні нової якості вищої освіти» [13].

Вданій роботі для опису стану учня автори використовують групи логічних змінних, представлених в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Групи логічних змінних

Критерій	Група змінних	Запис в загальному випадку	Спосіб отримання
Оцінки	(O)	$O = \{0_1, 0_2, 0_3, \dots, 0_n\}$	документація
Інтелектуальні здібності	(C)	Відсутній	Психологічне тестування
Характеристики Особистості учня	(L)	Відсутній	Результати діагностики
Сфера інтересів	(M)	$M = \{m_1, m_2, m_3, \dots, m_k\}$	тестування

В результаті, на основі прототипу такої системи сформований механізм управління вибором кафедри (навчального закладу):

- зі стартової сторінки системи абітурієнт вводить шкільні оцінки та (або) заносить результати єдиного державного іспиту, результати поточної успішності: система проводить оцінку результату введення на достовірність за допомогою нечіткої логіки;

- користувач проходить тестування здатності до навчання і психологічних особливостей особистості, сфери інтересів з оцінкою результату на достовірність за допомогою нечіткої логіки;

- автоматизована експертна система перевіряє абітурієнта на відповідність вимогам кафедри (навчального закладу). Позитивний результат є підставою для

коригування знань користувача за допомогою керуючого освітнього середовища, створення оптимальних умов для подолання кафедрального «бар'єру». Крім цього користувач має можливість відмовитися від боротьби за потрібну йому кафедру і вибрати іншу, відповідно до його досягнень:

– тестування повторюються раз на півроку. Результати тестування допомагають відслідковувати динаміку розвитку студента, вибрати оптимальну стратегію формування майбутнього фахівця.

Можливість реалізації експертної системи, призначеної для моніторингу освітнього процесу вузу на основі нечіткого підходу до моделювання інтелектуальних систем, розглядається О.О. Меліховой в роботі «Використання нечіткої математики при моделюванні систем штучного інтелекту» [14].

Даний підхід заснований на використанні «лінгвістичних» змінних. Нечіткі висловлювання і алгоритми описують відносини між змінними. Запропоновано наступні етапи побудови системою процесу моніторингу освітнього процесу:

– формулюються цілі навчання, визначаються рівні вимог кожного викладача (вищій, середній, нижчий);

– вибудовується система моніторингу, визначаються ступені навченості з кожної дисципліни. Показниками є: розуміння, розрізнення, елементарні навички та вміння, перенесення знань, запам'ятовування;

– визначається фактична ефективність діяльності викладача на підставі показників ступеня навченості учнів. Основними показниками ефективності діяльності викладача є: глибина, усвідомленість і міцність знань учнів. Вони ж визначають і якість освіти.

Як вказує Г.В. Рибіна в роботі «Інтелектуальні навчальні системи на основі інтегрованих експертних систем: досвід розробки та використання» [15] ефективне функціонування цих мережевих адаптивних інтелектуальних навчальних систем (ІНС) підтримується за рахунок системної динамічної модифікації програмних засобів «за допомогою набору уніфікованих процедур» на базі поточної працюючої версії комплексу. Модифікація програмних засобів включає модифікацію реалізованих алгоритмів, моделей і методів, а також

вихідного коду і сценарію роботи, в тому числі і взаємозв'язок самого модифікуємого компонента з іншими програмними засобами. В рамках навчальних курсів з даного напрямку підготовки вивчаються питання формування евристичних моделей уявлення знань. Тут особлива увага приділяється мережевим моделям представлення знань, в тому числі і моделювання найпростіших ситуацій проблемної області за допомогою фреймових моделей опису знань і семантичних мереж.

В даний час в складі засобів підтримки побудови моделі навчання в мережевій версії комплексу ІТ-ТЕХНОЛОГІЯ існує цілий ряд компонентів виявлення умінь учня моделювати прості ситуації предметної області за допомогою фреймів та семантичних мереж. На основі спільності базових підходів до процесу виявлення цих умінь учнів (наприклад, в ході процесу виявлення умінь учнів моделювати ситуації предметної області і в тому, і в іншому випадку поточна модель навчання порівнюється з еталонною моделлю навчального курсу або дисципліни) в роботі обґрунтовано доцільність об'єднання цих двох процесів в один узагальнений процес, здійснюваний з використанням мережеских адаптивних ІНС.

Я.А. Ваграменко в роботі «Вимоги до архітектури інтелектуальної інформаційної системи, що забезпечує варіативність траєкторій самонавчання» запропонована архітектура мережевої інтелектуальної інформаційної системи, забезпечуючої варіативність траєкторії самонавчання, яка має характер експертної системи. Розглянуто методи формування її архітектури, проведено теоретичне і математичне обґрунтування можливої архітектури даної системи. Запропоновано також спеціальний механізм логічного висновку фактів і фрагментів освітнього контенту (наприклад, локальна верифікація та оцінка якості навчального процесу на основі порівняння обраної стратегії проходження навчального матеріалу і еталонної) [16].

Реалізувати алгоритми логічного висновку і навчання можна у вигляді досить великого набору кривих, що допускають природну інтерпретацію типу: «прогрес», «одинична помилка». Для забезпечення алгоритму вибірки і логічного

висновку фрагментів освітнього контенту запропонований підхід до декомпозиції інформаційного ресурсу, сутність якого полягає в поданні його у вигляді набору дерев, що мають перехресні посилання. Даний підхід дозволяє забезпечити ієрархічність структури навчального матеріалу і формування різного роду посилань, що створюють первинні, вторинні і інші структури навчального матеріалу, що відображають взаємозв'язки різних навчальних цілей, завдань компетенцій і керуючих впливів.

Залежно від типу моделі учня і його індивідуальних підходів до навчання (в загальному вигляді підходи можуть бути індуктивним, дедуктивним і гібридним) пропонується використовувати три вектори навчання (швидкий, нормальний і повільний). На цій основі імітується процес реального навчання з урахуванням таких характерних його особливостей, як взаємна інтеграція процесів верифікації моделей учня, викладача і навчального курсу, здібності учня, оптимальність стратегії дозування знань і вправ учителем, швидкість запам'ятовування і забування знань учнем, тривалість і стійкість його активного стану.

Представлена в роботі концепція архітектури інтелектуальної інформаційної системи у вигляді експертної системи, що забезпечує варіативність траєкторій самонавчання, в загальному випадку може забезпечувати досягнення ефективності самонавчання завдяки можливостям реалізації самостійного вибору траєкторій, оперування інформацією про результати самонавчання і залучення інформаційних ресурсів, створюваних як самими учнями, так і із зовнішніх джерел [16].

Таким чином, розглянуті вище інтелектуальні підсистеми, маючи різну програмну і теоретичну основу, можуть бути організовані у вигляді підключених до системи окремих модулів (блоків). Рівень інтелектуального навантаження на кожен модуль підсистеми різний. Тому при проектуванні конкретної підсистеми, в одному випадку, досить використовувати традиційну логіку, а в іншому доцільно створювати підсистему на основі апарату нечіткої логіки [3].

Це не виключає використання вже відомих, відпрацьованих на практиці технологій мережевого навчання. Такий підхід розширює можливості їх

застосування, оптимізує якість, трудовитрати і витрачений час на інтелектуалізацію технологій мережевого навчання.

Розробкам експертних систем в мережевому інформаційному освітньому середовищі приділяється недостатня увага. Експертні системи навчального призначення в більшості випадків використовуються для побудови бази знань, що відбиває мінімальний необхідний контент конкретної предметної області, в кращому випадку з урахуванням її якісних і кількісних характеристик. Інтелектуальна технологія в експертних системах повинна забезпечувати побудову послідовності індивідуального курсу навчання, інтелектуальний аналіз відповідей учнів і інтерактивну підтримку у вирішенні завдань.

1.2 Постановка задачі

Метою застосування електронного навчання, дистанційних освітніх технологій освітньою організацією є забезпечення доступності освіти, підвищення її якості.

Функціонально автоматизовані системи освіти мають бути орієнтовані на надання учням певного обсягу знань, навичок і вмінь, а також на контроль результатів навчання [17,18].

Незважаючи на різноманітність систем дистанційного навчання в Україні жодну з них не можна назвати інтелектуальною автоматизованою системою, яка могла б бути адаптована до змін вимог освітніх стандартів, тобто структура, якою буде не жорсткою, а гнучкою. Це і є основним недоліком систем дистанційного навчання.

Але в той же час у всіх системах є можливість вивчення матеріалу з обраної теми, проходження тестування з курсів і з проблемної тематики. Передбачено можливість проміжного та підсумкового контролю знань. Більшість курсів дистанційних систем розроблені в міжнародному стандарті SCORM (Sharable Content Object Reference Model – Стандартна модель контенту з можливістю спільного редагування). У всіх системах існує можливість індивідуального темпу засвоєння знань.

Широкі можливості щодо планування вивчення окремих дисциплін з різних видів занять надає система дистанційного навчання Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – Модульна об'єктно орієнтоване динамічне середовище навчання) [17, 19]. Вона орієнтована на викладачів без глибоких знань програмування та адміністрування.

Разом з тим вдосконалення освітніх стандартів передбачає розширення практики впровадження дистанційних освітніх технологій при реалізації освітніх програм будь-яких рівнів навчання, форм здобуття освіти та будь-яких видів занять. У зв'язку з цим швидка адаптація існуючих інформаційно-освітніх ресурсів, розробка та реалізація нових є актуальним завданням. Крім того, сучасний рівень впровадження дистанційних освітніх технологій передбачає як традиційну організацію навчання студентів в групах, що об'єднуються при необхідності в потоки, так і вдосконалення індивідуальних траєкторій (програм) навчання студентів.

Нові можливості для цих цілей з'явилися в останній версії Moodle [19]. Крім цього, в стандартах нового покоління велика увага приділяється компетенціям випускників, які формуються в процесі вивчення сукупностей дисциплін гуманітарного та соціально-економічного, природно-наукового та математичного та фахового циклів дисциплін, встановлених основними освітніми програмами різних напрямків і профілів. У цьому зв'язку в процесі навчання бакалаврів і фахівців по різних напрямкам і профілям з'являються невизначеності в знаннях, вміннях, навичках, компетенціях випускників, які вступають на наступний ступінь навчання до магістратури/аспірантури [17].

Ці невизначеності повинні бути виявлені на стадії розробки та реалізації освітніх програм та створення інтелектуальної автоматизованої системи дистанційного навчання, спрямованої на аналіз та обробку інформації та встановлення ступеня відповідності спеціальності випускника попереднього рівня навчання – «абітурієнту» подальшого рівня, а також вироблення рекомендацій щодо використання інформаційно-освітніх ресурсів системи для

більше швидкої адаптації в новій предметній області та придбання нових знань, умінь, навичок та компетенцій.

Тому, поряд з традиційними завданнями створення міждисциплінарної автоматизованої системи дистанційного навчання для підготовки випускників інженерної спрямованості, необхідна розробка та реалізація інтелектуальних методів обробки інформації та реалізація алгоритмів гнучкого планування процесу навчання на всіх стадіях підготовки випускника та адаптації до змінюваних вимог освітніх стандартів [20].

Таким чином, існуючі системи дистанційного навчання мають наступні недоліки:

- автоматична адаптація стратегії навчання та поведінки до індивідуальних здібностей в системі не виробляється;
- теоретичний матеріал подається всім студентам в одній і тій же формі. Якщо студенту незрозуміла якась частина матеріалу, система не зможе дати докладне пояснення;
- контроль знань здійснюється не природною мовою, як це відбувається при індивідуальному навчанні з викладачем, а у вигляді тестів, які підходять для оцінки знання фактів, але не дозволяють оцінити розуміння матеріалу і креативні знання студента;
- формулювання послідовності запитань залежно від точності відповідей учня системою не проводиться. Вона ставить запитання або за порядком, або випадковим чином;
- в якості результату перевірки знань видається тільки відсоток правильних відповідей без пояснення помилок;
- коли студент виконує практичні завдання, ці системи не надають йому допомоги.

Наведені недоліки можуть бути виключені шляхом залучення технологій штучного інтелекту.

Перспективними методами створення інтелектуальних автоматизованих систем дистанційного навчання і вимогами до створюваної системи є:

- інтелектуальність – реалізація автоматизованої системи дистанційного навчання на базі методів штучного інтелекту;
- здатність адаптуватися до змінюваних вимог освітніх стандартів;
- загальнодоступність створюваних навчально-методичних комплексів, автоматизованих лабораторних комплексів і систем віддаленого доступу, інтегрованих банків тестових завдань та нових засобів навчання.

2 РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Можливість створення універсальної інтелектуальної навчальної системи визначається трьома факторами:

- можливістю реалізації діалогу з учнем природничою мовою на будь-яку тему;
- здійсненністю формалізації текстів українською мовою з різної тематики;
- можливістю перенесення всього функціоналу спеціалізованих навчальних систем в універсальну [11].

При традиційному навчанні студенти навчаються за лекціями та підручниками, рекомендованими викладачем, тобто вчитель окреслює коло джерел знань, в рамках якого буде проводитися контроль їх засвоєння.

Спочатку студенти прослуховують лекції, потім для закріплення теоретичного матеріалу, самостійно вивчають інтерактивно-методичні матеріали, у міру вивчення яких будуть впливати міні-тести і контрольні питання, після відповіді на які, можна буде йти далі. Це буде зроблено для кращого запам'ятовування студентом вивченого матеріалу, щоб людина відразу могла зрозуміти, чи добре вона засвоїла дану частину теми, і якщо це не так, то повернутися і повторити вивчений матеріал, знову пройти тестування.

Після того як студент вивчить теоретичний і практичний матеріал, йому необхідно буде пройти тестування знань з курсу і отримати відповідну оцінку.

Результати тестування накопичуються в базі даних і будуть враховані викладачем при остаточному оцінюванні студентів за курсом.

Алгоритм системи дистанційного навчання представлено на рис.2.1.

Студент для отримання вищого балу надає відповіді максимально близько до тексту лекції. Таким чином, у випадку успішного засвоєння лекційного матеріалу учнем дисперсія можливих відхилень контексту діагностованої природно-мовної відповіді учня від еталонної (лекційної) буде незначною за

величиною. Отже, знання, що містяться в лекційному матеріалі, можуть служити еталоном, з яким система порівнюватиме відповіді студента.

Реалізувати базу знань в обсязі лекційного курсу за кожним предметом – технічно нескладне завдання. Проблема в автоматизації її заповнення та подання даної інформації в текстовому виді на природній мові, яка належить до числа слабоформалізованих мов.



Рисунок 2.1. – Алгоритм системи дистанційного навчання

Розглянемо основні проблеми, що виникають при передачі інформації засобами природної мови.

Перша проблема – відносно вільний порядок слів в реченні. Одну й ту саму думку українською мовою можна передати різним способом, використовуючи одні і ті ж слова. Ця проблема вирішується на етапі синтаксичного аналізу шляхом побудови синтаксичного дерева.

Другою важливою проблемою, що ускладнює обробку тексту на природній мові, є використання в навчальних курсах складних граматичних конструкцій. Для уніфікації алгоритму автоматичного заповнення бази знань поступаючою на її вхід текстовою інформацією природною мовою необхідно виконати перетворення складних мовних конструкцій на сукупність простих речень нормалізованого вигляду. Слід зазначити, що алгоритм сегментації складних україномовних речень досить добре опрацьований для випадків, коли в якості опорної інформації використовуються знаки пунктуації попередньо відредагованого тексту. Обробка відповідей студента природною мовою ускладнюється при наявності у них пунктуаційних помилок.

Можлива наявність орфографічних, синтаксичних і пунктуаційних помилок – це третя проблема при передачі інформації за допомогою тексту природною мовою. Щоб система змогла розуміти будь-який текст, незалежно від рівня грамотності учня, при формалізації тексту потрібна обробка цих помилок [21].

Четвертим важливим фактором, ускладнюючим однозначне подання інформації в текстовому вигляді українською мовою, є наявність у тексті омонімії різного типу. Омоніми бувають падежні, частеречні, синтаксичні та лексичні (семантичні). Синтаксична омонімія виключається на етапі семантичного аналізу шляхом пошуку в тексті надлишкової інформації, що пояснює сенс речення. Визначення конкретного значення слова з лексичною омонімією здійснюється на етапі семантичного аналізу шляхом контекстного аналізу слів, пов'язаних з омонімом.

П'ята проблема, яка обумовлює слабку формалізацію української мови, – це синонімія. Одну й ту саму думку природною мовою можна передати різними словами і фразами. Для зняття неоднозначності в систему повинен бути вбудований словник синонімів, який зводить всі різні назви одного об'єкта або явища до одного уніфікованого імені [12].

Шоста проблема – це проблема анафори. Наявність анафори робить текст пов'язаним, виключає дублювання слів і значно ускладнює процес семантичного

аналізу. Анафори виражаються іменниками (синонімами) і займенниками. Виключення синонімії допоможе виключити анафору, виражену іменниками.

Таким чином, побудова лінгвістичного процесора, що здійснює обробку тексту на природній мові з метою встановлення однозначної відповідності між текстовим записом і інформацією, яка міститься в ній, можлива при умові створення програмних модулів, які вирішують перераховані вище проблеми. Функціональна схема лінгвістичного процесора представлена на рис. 2.2.

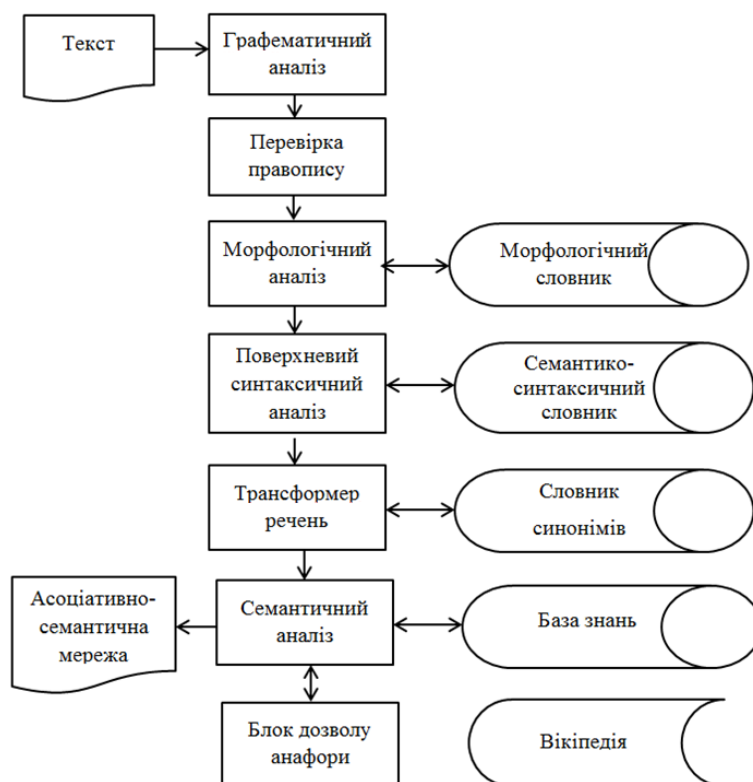


Рисунок 2.2 – Функціональна схема лінгвістичного процесора

Як видно зі алгоритму, текст спочатку потрапляє в графематичний аналізатор, де розбивається на абзаци, речення та окремі слова. Потім він проходить первинну перевірку на орфографічні, синтаксичні та пунктуаційні помилки в реченнях [16].

Далі, кожне слово проходить морфологічний аналіз, під час якого визначаються морфологічні характеристики слова та його початкова форма.

Після морфологічного аналізу відбувається поверхневий синтаксичний аналіз, в якому окремі слова об'єднуються в іменникові та дієслівні групи. Результат роботи цього етапу – окремі гілки синтаксичного дерева. На цьому етапі використовується семантико-синтаксичний словник валентностей, який значно підвищує якість синтаксичного аналізу [24].

Після цього система трансформує складні граматичні конструкції в сукупність простих. На цьому ж етапі відбувається обробка анафори і заміна синонімів на уніфіковане ім'я. Потім виконується семантичний аналіз, який збирає розрізнені речення в одну семантичну мережу. Тут також використовуються база знань системи і Вікіпедія для введення до семантичної мережі синонімічних еквівалентів незнайомих понять.

Створення лінгвістичного процесора дозволить вирішити головне завдання – встановити однозначну відповідність між контекстом речення і його текстовим виразом.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

3.1. Модельний приклад

Метою застосування електронного навчання, дистанційних освітніх технологій є забезпечення доступності освіти, підвищення її якості.

Вдосконалення освітніх стандартів передбачає розширення практики впровадження дистанційних освітніх технологій при реалізації освітніх програм будь-яких рівнів навчання, форм здобуття освіти і будь-яких видів занять. В зв'язку з цим швидка адаптація існуючих інформаційно-освітніх ресурсів, розробка і реалізація нових є актуальним завданням. Крім того, сучасний рівень впровадження дистанційних освітніх технологій передбачає як традиційну організацію навчання студентів в групах, що об'єднуються при необхідності в потоки, так і вдосконалення індивідуальних траєкторій (програм) навчання студентів [19].

Оскільки на сьогоднішній день розроблено велику кількість курсів з різних предметів на основі інструментальної оболонки Moodle, доцільно створити інтелектуальний модуль для даної оболонки. Розробка інтелектуального модуля дозволить наблизити рівень лекційного викладання теоретичних матеріалів з різних предметів до рівня індивідуального навчання з учителем природною мовою.

Інтелектуальність навчальної системи забезпечується модулями, які вирішують наступні завдання (рис. 3.1):

1. Оцінка семантичної близькості відповіді учня до лекційного матеріалу.
2. Здійснення адаптивного контролю. Формування чергового питання в залежності від глибини відповіді учня.
3. Організація адаптивного управління індивідуальним процесом навчання.
4. Надання допомоги учню на його прохання.

Як видно зі схеми, від викладача потрібно тільки ввести лекцію. Далі, лінгвістичний процесор системи здійснить обробку текстової інформації лекційного матеріалу і помістить його в базу знань модуля.

Блок реферування розіб'є лекцію на тематичні розділи та смислові абзаци, а також сформулює основні ідеї кожного розділу та абзацу. Реферат лекції також поміщається в базу знань. На основі семантичної мережі лекції та її реферату генеруються можливі основні питання щодо кожного розділу і смислового сегменту лекції. Вони також зберігаються в базі знань.

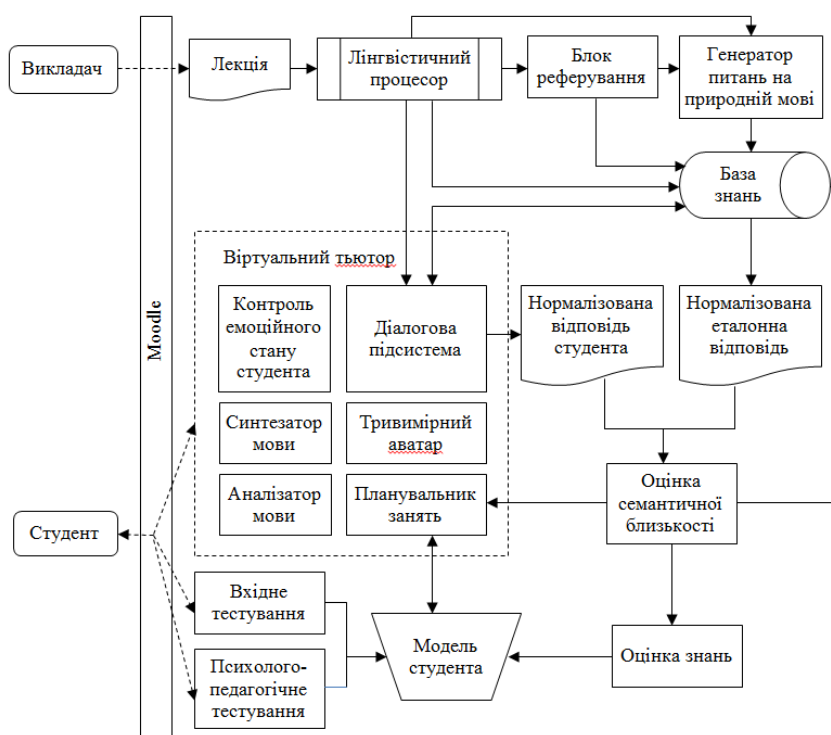


Рис.3.1. Функціональна схема інтелектуального модуля для системи Moodle

Взаємодія зі студентом здійснюється за допомогою віртуального тьютора. Віртуальний тьютор повністю імітує функції тьютора реального. Він може читати лекції, спілкуватися зі студентом усно, використовуючи синтезатор і аналізатор мовлення, або письмово. Крім того, він складає оптимальний план занять, враховуючи індивідуальні особливості студента. При першому знайомстві зі студентом віртуальний тьютор відправить його на вхідне та психолого-педагогічне тестування. На його основі буде складена початкова модель студента.

Далі, вона буде коректуватися на основі успішності студента і використовуватися при плануванні занять.

Контроль теоретичних знань студента здійснюватиметься у формі діалогу українською мовою. Спочатку віртуальний тьютор витягне з бази знань і поставить основні питання, а потім, якщо студент дасть неточну або неповну відповідь, тьютор буде ставити відповідні додаткові запитання.

Аналіз правильності та глибини відповіді студента здійснюється модулем визначення семантичної близькості відповіді до лекційних матеріалів, що є еталоном. Алгоритм роботи даного блоку системи аналогічний алгоритму роботи семантичної системи «Антиплагіат», але тільки в протилежному напрямку. Однак при цьому системі потрібно буде відрізнити списану відповідь від сформульованої самостійно.

Інтегральна оцінка знань по кожному розділу лекції буде здійснюватися відповідним модулем, який складає оцінку відповіді на основне питання та оцінки відповідей на додаткові запитання з урахуванням їх вагових коефіцієнтів. Вагові коефіцієнти будуть обчислюватися блоком семантичної близькості відповіді до лекційного матеріалу.

Таким чином, інтелектуальний аналіз рішень студента має справу з кінцевими відповідями студента на освітні завдання. Мета інтелектуального аналізатора рішень – це визначення вірне рішення, запропоноване студентом, чи ні; знаходження того, що конкретно неправильно або неповно у відповіді; і визначення які відсутні або неправильні знання можуть бути відповідальні за помилку. Інтелектуальні аналізатори можуть надавати студентам далекоюсяжний зворотний зв'язок і оновлювати модель студента.

Інтерактивна підтримка у вирішенні завдань – технологія, яка замість очікування кінцевого рішення надає студенту інтелектуальну допомогу на кожному кроці вирішення завдання. Рівень допомоги може бути різним: від оповіщення про неправильно зроблений крок до видачі рекомендації та виконання наступного кроку за студента. Системи, в яких реалізується ця

технологія, можуть спостерігати за діями студента, розуміти їх і використовувати їх розуміння для надання допомоги та оновлення моделі студента.

Природно-мовний інтерфейс (ПМІ) являє собою різновид призначеного для користувача інтерфейсу, який приймає запити на природній мові, а також, можливо, використовує природну мову і для виведення інформації (реакції системи на запит користувача).

На рисунку 3.2 наведені основні складові природно-мовного інтерфейсу і взаємозв'язки між ними.

Природно-мовний інтерфейс (ПМІ) має наступні переваги:

- мінімальна попередня підготовка користувача. Природна мова є найбільш звичним і зручним засобом комунікації, і саме в силу цього із зростанням ефективності ПМ-систем, він, безумовно, буде витіснити інші види інтерфейсів до структурованих джерел даних (СДД).

- простота завдання запитів на природній мові. У багатьох випадках запит на природній мові виходить набагато коротше мови на формальній мові, оскільки ПМ-уявлення більш об'ємне, адже в самій структурі мови міститься понятійна база, яку відображає структура джерела даних. Найчастіше складність цієї структури відбивається на складності запиту на формальній мові.

- велика швидкість створення довільного запиту (відсутня стадія формального завдання запиту). Користувач відразу може сформулювати коректне ПМ-уявлення запиту, оскільки таке уявлення є найприроднішим для людини, тоді як побудова запиту на формальній мові, навіть з допомогою допоміжних засобів, містить у собі безліч помилок, часто виправити які можна, тільки проаналізувавши результат запиту.

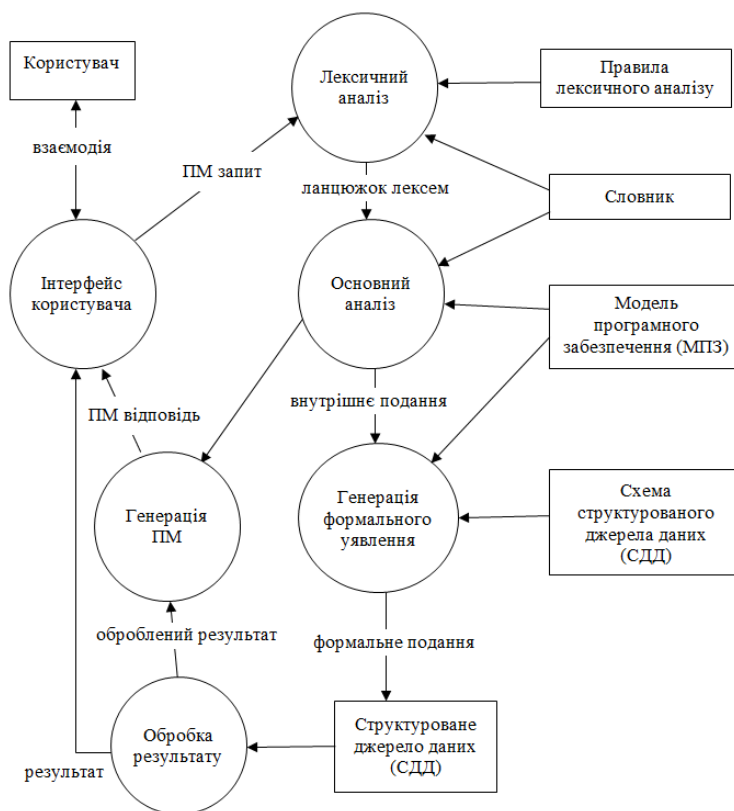


Рисунок 3.2 – Основні складові ПМ-інтерфейсів і їх взаємозв'язки

– більш високий рівень моделі предметної області. Традиційні інтерфейси зазвичай не володіють моделлю предметної області як такою, і в кращому випадку приховують від користувача штучні засоби і особливості структури, властиві конкретному типу СДД (такі, як зв'язки з ідентифікаторами між таблицями в реляційних базах даних або синтаксис XML).

ПМ-інтерфейс в порівнянні з іншими типами інтерфейсів, має наступні недоліки:

– неоднозначність природної мови призводить до великої кількості смислів. Специфіка природної мови така, що часто запит може мати кілька смислів. Формальні мови позбавлені проблеми неоднозначності. Ця властивість ПМ призводить до ускладнення ПМІ і методів аналізу, в іншому випадку ПМІ виходить занадто примітивним для реального використання.

– Недостатня надійність аналізаторів ПМ-запитів може привести до неправильного розуміння. Сучасні ПМ-інтерфейси далеко не завжди дозволяють

діагностувати причини невдач розуміння. Причини цих невдач можуть бути як в лінгвістичній сфері, так і в концептуальній.

– Користувач може мати завищені або занижені очікування від ПМ-інтерфейсу.

В інтелектуальній автоматизованій системі дистанційного навчання реалізовано розширення функцій, міждисциплінарних взаємозв'язків, інтелектуальних методів обробки інформації.

Функціональна структура та основні функції інтелектуальної міждисциплінарної автоматизованої системи освіти (АСО) представлено на рис.

3.3.

Система включає навчально-методичний блок, призначений для організації процесу навчання і контролю знань, шляхом надання освітніх матеріалів, навчально-методичних комплексів (НМК), банків тестових завдань та програмно-апаратний блок, призначений для організації та управління інформацією в системі, створення баз даних і баз знань, інтелектуального аналізу та обробки інформації.

До складу автоматизованої системи освіти (АСО) входять наступні види ресурсів, необхідні для вивчення кожної дисципліни:

- інформаційно-освітні;
- навчально-дослідні;
- інформаційно-методичні (навчально-методичні комплекси дисциплін і процесів).



Рисунок 3.3 – Функціональна структура інтелектуальної міждисциплінарної АСО

Крім того, до складу інтелектуальної системи дистанційного навчання входять інтелектуальні методи обробки інформації (методи обробки експертних знань, нечіткої логіки, адаптивного тестування), призначені для оцінювання складності тестових завдань та аналізу і обробки інформації щодо сукупності дисциплін у межах освітніх програм одного та/або різних напрямів та профілів підготовки випускників для проведення системного аналізу рівня їх підготовки для навчання на наступних щаблях [4].

Загалом структура інтелектуальної дистанційної системи навчання є відкритою, гнучкою, модульною. Вона передбачає можливість розширення як функціональних можливостей, так і інформаційного наповнення. Ці якості системи дозволяють швидко і ефективно реалізувати гнучке переналаштування та адаптацію реалізованих в ній різних видів інформаційно-освітніх, навчально-дослідних та інформаційно-методичних ресурсів залежно від вимог підготовки.

3.2. Рекомендації обрання програмного забезпечення

Програмне забезпечення сучасного комп'ютера представляє набір програм, за допомогою яких реалізуються його численні функції:

- спеціальна організація обчислювального процесу;
- використання всіх можливостей апаратури комп'ютера і його периферійних пристроїв з метою найкращого і якнайшвидшого вирішення виникаючих завдань;
- ефективна організація великої кількості користувачів режиму роботи комп'ютерів і роботи в локальних і глобальних комп'ютерних мережах;
- реалізація зручної взаємодії комп'ютера з користувачем і користувача з комп'ютером (зручний інтерфейс);
- ефективна розробка нових програмних засобів;
- якісне та швидке рішення типових задач в різних областях предметної діяльності;
- ефективне рішення складних прикладних задач в різних областях предметної діяльності;
- рішення інтелектуальних завдань планування і прогнозування діяльності, проведення експертизи, навчання, тестування знань в різних областях предметної діяльності;
- комплексна автоматизація вирішення складних завдань оцінювання даних і прийняття рішень для різних систем об'єктів.

Відповідно до функціональної структури інтелектуальної системи дистанційного навчання розроблена структура комплексу програмних засобів системи (рис. 3.4).

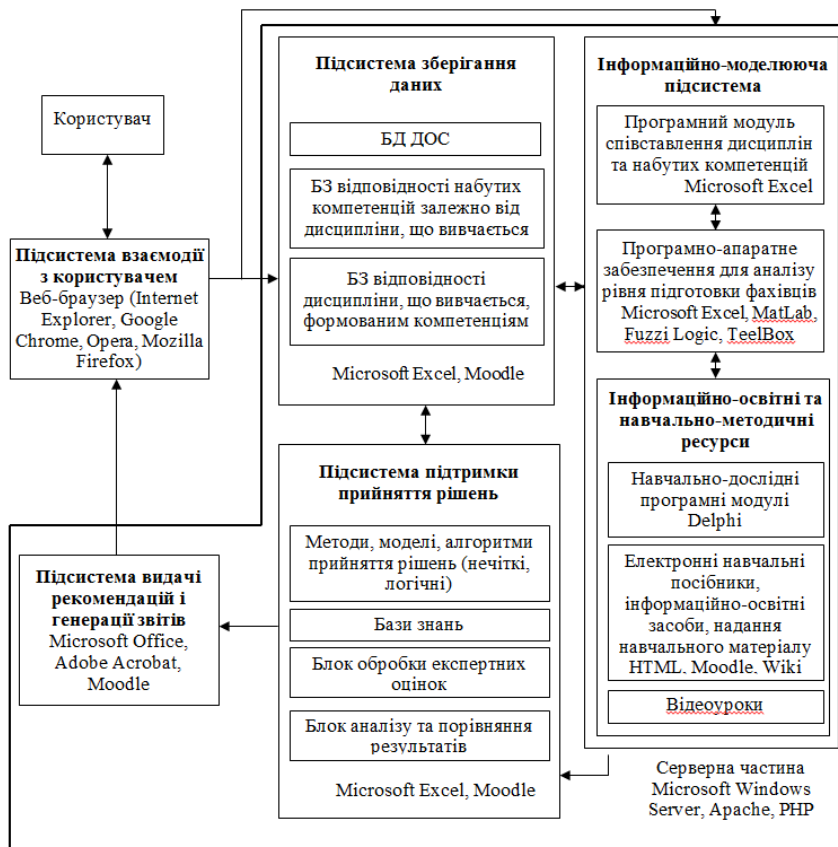


Рисунок 3.4 – Структура комплексу програмних засобів інтелектуальної системи дистанційного навчання

До складу комплексу програмних засобів інтелектуальної автоматизованої системи освіти входять підсистеми:

- зберігання даних;
- інформаційно-моделююча;
- підтримки прийняття рішень;
- видачі рекомендацій та генерації звітів.

Підсистема зберігання даних містить бази даних (БД) за державними освітніми стандартами (ДООС) і освітніх програм, і реалізовані на їх основі бази знань (БЗ) співставлення дисциплін профілів, що вивчаються, формованим компетенціям.

В основі розробки баз знань лежить чіткий поділ процесу проектування формального опису семантичної моделі розроблюваної бази знань від процесу реалізації (інтерпретації) цієї моделі на тій чи іншій платформі.

Технологія проектування баз знань являє собою комплекс моделей, інструментальних засобів і методів проектування баз знань. Технологія має наступну структуру:

- уніфікована семантична модель представлення знань;
- семантична модель бази знань;
- бібліотека багаторазово використовуваних компонентів баз знань;
- засоби проектування семантичних моделей баз знань;
- методика проектування семантичних моделей баз знань.

З формальної точки зору, технологія проектування матеріалізується у вигляді інтелектуальної метасистеми для підтримки проектування баз знань

В основі розробки баз знань лежить чіткий поділ процесу проектування формального опису семантичної моделі розроблюваної бази знань від процесу реалізації (інтерпретації) цієї моделі на тій чи іншій платформі. Даний факт дозволяє забезпечити крос-платформенну розробку інтелектуальних систем.

Семантична модель бази знань інтелектуальної системи являє собою формальне трактування семантичного простору, яке відоме інтелектуальній системі в поточний момент часу.

Для реалізації бази знань (БЗ) використано програмні засоби MsExcel і функціональні можливості СДО Moodle, в якій реалізована можливість зберігання бази даних (БД).

Підсистема зберігання даних взаємодіє з підсистемами підтримки прийняття рішень та інформаційно-моделюючою. Склад інформаційно-моделюючої підсистеми включає в себе програмні модулі для зіставлення дисциплін різних профілів набутим компетенціям та аналізу рівня підготовки випускників, а також інформаційно-освітні (електронні підручники та посібники, БД та БЗ) та навчально-методичні ресурси (навчальні плани, банки тестових завдань).

Інформаційно-моделююча підсистема взаємодіє також з підсистемою підтримки прийняття рішення, яка, в свою черга, містить базу знань, блоки аналізу та обробки експертних оцінок і порівняльних результатів, алгоритми і методи прийняття рішень. Підсистема підтримки прийняття рішень передає дані підсистемі видачі рекомендацій і генерації звітів. Програмно-апаратні засоби реалізації цих ресурсів представлені на рис. 3.4.

У складі структури для реалізації дистанційної системи навчання використані системи віддаленого доступу серверної частини – операційна система Microsoft Windows Server, веб-сервер Apache, скриптова мова обробки запитів PHP (Hypertext Preprocessor).

Взаємодія з користувачем здійснюється через будь-який веб-браузер. Для реалізації освітніх ресурсів використано СДО Moodle і технологія Media Wiki. Для обробки інформації в інтелектуальній АСО використано засоби Microsoft Office – Excel.

3.3. Рекомендації до підвищення ефективності системи

Ефективність – одна з основних характеристик функціонування системи дистанційного навчання. Вона виражає ступінь реалізації мети, досягнення намічених результатів, ступінь наближення до проєктованого результату при врахуванні витрат, спрямованих на досягнення результату. Ефективність освіти, як і дистанційної освіти, має кілька аспектів. Рівень отриманої освіти активно впливає як на економіку, так і на соціальну та моральну сторони життєдіяльності суспільства.

Ефективність дистанційного навчання висловлює ступінь відповідності отриманих результатів наміченим цілям і завданням навчального процесу з найменшими витратами часу, праці та здоров'я викладачів і студентів, а в умовах реального ринку освітніх послуг – і з витратами коштів (ціни навчання).

Ефективність інтелектуальної системи в першу чергу визначається обсягом і якістю формалізованих експертних знань, як декларативних (теоретичних), так і процедурних (практичних навичок). База знань повинна містити в собі всю

інформацію, необхідну агентам, які працюють над семантичною пам'яттю, для організації колективної діяльності з вирішення завдань, з якими повинна справлятися інтелектуальна система. Семантична структура бази знань являє собою ієрархічну систему описуваних нею предметних областей, що надбудовуються над заданою основною предметною областю.

Однією з характерних рис освітнього середовища є можливість студентів і викладачів звертатися до структурованих навчально-методичних матеріалів, навчаючим мультимедійним комплексам всього університету в будь-який час і в будь-якій точці простору. Крім доступності навчального матеріалу, необхідно забезпечити учню можливість зв'язку з викладачем, отримання консультації в он-лайн або офф-лайн режимах, а також можливість отримання індивідуальної «навігації» в освоєнні того чи іншого предмета. Студенти прагнуть до гнучкого режиму навчання, модульних програм з численними вступами та відрахуваннями, які дозволяють накопичувати залікові одиниці, вільно переводитися з одного вишу в інший з урахуванням попереднього досвіду, знань і навичок.

Важливою для студентів є можливість особистого розвитку та професійного зростання; програми отримання ступеня і короткі курси будуть користуватися однаковим попитом; різко зросте потреба в програмах професійного навчання та аспірантських програмах.

У інтелектуальній системі дистанційного навчання найбільш яскраво проявляються риси особистісно-орієнтованого способу навчання:

1. Гнучкість – студент має можливість самостійно планувати час, місце і тривалість занять.
2. Модульність – матеріали для вивчення пропонуються у вигляді модулів, що дозволяє учню генерувати траєкторію свого навчання відповідно до своїх запитів і потенційних можливостей.
3. Доступність – незалежність від географічного та тимчасового положення навчального та освітнього закладу дозволяє не обмежувати в освітніх потребах населення країни.

4. Рентабельність – економічна ефективність проявляється за рахунок зменшення витрат на утримання площ освітніх закладів, економії ресурсів тимчасових, матеріальних (друк, розмноження матеріалів тощо).

5. Мобільність – ефективна реалізація зворотного зв'язку між викладачем і учнем є однією з основних вимог і підстав успішності процесу дистанційного навчання.

6. Охоплення – одночасне звернення до багатьох джерел навчальної інформації (електронних бібліотек, банків даних, баз знань тощо) великої кількості учнів.

7. Технологічність – використання в освітньому процесі новітніх досягнень інформаційних та телекомунікаційних технологій.

8. Соціальна рівноправність – рівні можливості здобуття освіти незалежно від місця проживання, стану здоров'я, елітарності та матеріальної забезпеченості учня.

9. Інтернаціональність – експорт та імпорт світових досягнень на ринку освітніх послуг.

Мета навчання – це результат, який повинен виправдовувати фінансові, тимчасові та інші ресурсні витрати. Методики оцінки ефективності дистанційного навчання наступні:

1. Анкетування. Це найбільш простий спосіб отримання інформації про курс або освітню програму, яку пройшла людина. За допомогою анкетування можна отримати такі дані:

- ступінь задоволеності навчанням;
- доступність матеріалу;
- чи був досягнутий очікуваний результат.

2. Тестування. Це один з ефективних способів оцінки ефективності дистанційної освіти, кількості та якості отримуваних знань. Рекомендується проводити тестування три рази:

- попереднє – для отримання уявлення про наявні знання;
- підсумкове – для отримання інформації про отримані знання;

– перевірочне – для отримання інформації про те, які знання були засвоєні і застосовуються на практиці.

3. Аналіз зростання індивідуальних показників. Ефективність дистанційного навчання можна добре простежити за аналізом зростання індивідуальних показників учнів.

ВИСНОВКИ

Інтелектуалізація сучасних інформаційно-освітніх ресурсів є в даний час одним з найбільш перспективних напрямів спільного дослідження педагогів, психологів та фахівців у галузі інформаційних освітніх технологій.

Інтелектуальні системи навчання є практичним результатом застосування методів і засобів штучного інтелекту в галузі автоматизованого навчання і являють собою нове покоління навчальних систем. У процесі навчання для досягнення максимально можливого результату в зоні потенційного розвитку студента, викладач-предметник використовує спеціальні знання трьох основних типів: знання про предмет навчання, знання про методи навчання та знання про навчання.

У традиційних автоматизованих системах навчання фрагменти цих знань жорстко вбудовані в текст окремих кадрів навчального курсу відповідно до обраної методики навчання. У інтелектуальних системах навчання необхідні знання виділені та представлені за допомогою різних методів та технологій штучного інтелекту. Використовуючи ці знання, інтелектуальна система навчання здатна залежно від психофізіологічних та інтелектуальних можливостей навчання вибирати найбільш ефективні методи навчання, темп і способи представлення навчального матеріалу, регулювати його зміст, обсяг і складність, тобто індивідуалізувати процес навчання, підвищити його якість.

Інтелектуальні технології розкривають нові шляхи підвищення якості освітніх послуг в умовах сучасного інформаційного суспільства. Інтелектуальні електронні засоби контролю та навчання дозволяють налаштуватися на конкретного студента та організувати процес навчання, адаптуючись до його рівня знань. Використання інтелектуальних електронних засобів дозволяє підвищити ефективність і скоротити часові межі самостійного навчання студентів, що дуже суттєво для відкритої та дистанційної освіти.

Кінцевою метою обробки текстової інформації лекційного матеріалу і відповіді учня є оцінка правильності відповіді учня на природній мові на поставлені інтелектуальною системою питання.

Правильність і глибина відповіді визначаються системою шляхом обчислення ступеня семантичної близькості відповідей учнів до лекційних матеріалів, які є еталоном. В разі часткового розкриття теми у відповіді на сформульований системою питання по конкретному розділу лекційного матеріалу, система автоматично генерує додаткові питання по даному розділу.

Інтегральна оцінка знань з даного розділу лекції буде складатися з оцінки відповіді на основне питання і оцінок відповідей на додаткові питання з урахуванням їх вагових коефіцієнтів.

Інтелектуальна система дистанційного навчання з традиційною формою організації самостійної роботи має такі переваги:

- висока мобільність і гнучкість процесу передачі знань на основі надання вибору індивідуальної траєкторії навчання, впровадженні системи самоконтролю знань, умінь і навичок;
- створення широких можливостей для самостійної роботи студентів;
- різноманітність форм навчально-методичного забезпечення, що створює передумови для підвищення ефективності освітніх процесів;
- забезпечення якості підвищення кваліфікації за рахунок більш активного використання наукового та освітнього потенціалу ведучих освітніх установ;
- на основі впровадження передових технологій з індивідуалізації навчання найбільш повне задоволення потреби студентів у самостійному підвищенні кваліфікації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Алексеев В. В. [и др.] Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие // Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2013. -244 с.

2. Ваграменко Я. А., Яламов Г. Ю. Коллективная учебная деятельность учащихся в сетевой информационно-образовательной среде // Педагогическая информатика. 2015. №3. С. 42-51.

3. Молчанов А. А. Использование экспертных систем в системе открытого образования // Гаудеамус. 2014. № 2 (24). - С.57-68.

4. Самигулина Г. А. Интеллектуальная экспертная система дистанционного обучения на основе искусственных иммунных систем // Информационные технологии моделирования и управления. 2007. Вып. 9 (43). - С. 1019-1024.

5. Зубов А. В., Денисова Т. С. Создание комплексных экспертных Интернет-систем для дистанционного обучения // Информатизация образования и науки. М.: Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций. -2010.-№ 1(5).-С. 172-182.

6. Никитаев В. Г., Бердникович Е. 10. Разработка мультимедийных курсов дистанционного обучения врачей по гистологической и цитологической диагностике с применением экспертных систем//Фундаментальные исследования. 2007. №12. С. 334-334.

7. Электронная информационная образовательная среда СГА.
URL:http://www.much.ru/teaching_dot.php#robot

8. Попов Д. И. Проектирование интеллектуальных систем дистанционного образования // Известия Южного федерального университета. Серия: Технические науки. - 2001. - Т. 22, №4. С. 325-332.

9. Астанин С. В. [и др.] Интеллектуальная образовательная среда дистанционного обучения // Новости искусственного интеллекта. 2003. № 1. - С. 7-14.

10. Самигулина Г. А. Интеллектуальная экспертная система дистанционного обучения на основе искусственных иммунных систем // Информационные технологии моделирования и управления. 2007. Вып. 9 (43). - С. 1019-1024.

11. Тоискин В. С. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2010. Ч. 2.-188 с.

12. Солодовников И. В. [и др.] Экспертная система оценки эффективности обучения на основе математического аппарата нечеткой логики // Качество. Инновации. Образование. - 2006.-№ 1.-С. 19-22.

13. Самойло И. В., Жуков Д. О. Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования // Сборник научных статей. Кн. 2. Труды Всероссийской научно- практической конференции с международным участием «Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования (14-15 апр. 2010 г., Москва, НИТУ «МИСиС»)). М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов НИТУ «МИСиС». -2010.-С. 89-95.

14. Мелихова О. А., Мелихова З. А. Использование нечеткой математики при моделировании систем искусственного интеллекта//Тематический выпуск «Интеллектуальные САПР»: в 2 т. Таганрог: Изд-во ТРТУ. 2007. - С. 113-119.

15. Рыбина Г. В. Интеллектуальные обучающие системы на основе интегрированных экспертных систем: опыт разработки и использования // Информационно-измерительные и управляющие системы. - 2011. -№10. -С. 4-16.

16. Ваграменко Я. А., Яламов Г. Ю., Фанышев Р. Г. Требования к архитектуре интеллектуальной информационной системы, обеспечивающей вариативность траекторий самообучения // Ученые записки ИИО РАО. Вып. 49. М.: ИИО РАО. - 2013. - С. 63-68.

17. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В., Запасная Л.А. Междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для многоуровневой подготовки химиков-технологов // Открытое образование. – 2012. – № 6 (95). – С. 20–33.

18. Разработка автоматизированных лабораторных комплексов: учеб. пособие / А.Ф. Егоров, Т.В. Савицкая, С.П. Дударов, А.В. Горанский, В.П. Бельков, И.Б Шергольд; под общ. ред. проф. А.Ф. Егорова. – М.: РХТУ им.Д.И. Менделеева, 2006. – 176 с.

19. Модульная объектно ориентированная среда дистанционного обучения Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moodle.org/>

20. Савицкая Т.В., Запасная Л.А. Интеллектуальные методы анализа соответствия ФГОС различных направлений и профилей подготовки объектов // Труды Международной научно-методической конференции «Информатизация инженерного образования» – ИНФОРИНО-2014 (Москва, 15–16 апреля 2014 г.). – М.: Издательский дом МЭИ, 2014. – С. 139–142.

21. Мальковский М.Г. и др. Прикладное программное обеспечение: системы автоматической обработки текстов. М., 2000.

22. Невзорова О.А. и др. Интегральные технологии разрешения омонимии в системе анализа текстовых документов // Труды междунар. конф. «Диалог 2007». 2007. С. 422–427.

23. Урюпина О. Автоматическое разбиение текста на предложения для русского языка // Труды междунар. конф. «Диалог 2008». 2008. С. 539–544.

24. Арефьев Н.В. Методы построения и использования компьютерных словарей сочетаемости для синтаксических анализаторов русскоязычных текстов. М., 2012.