

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

# НУБІП України

Факультет інформаційних технологій

УДК 004.9:378.046(0.73)

«ПОГОДЖЕНО» «ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ»

Декан факультету

Завідувач кафедри комп'ютерних наук

інформаційних технологій

Глазунова О.Г., д.п.н., професор

Голуб Б.Л., к.т.н., доцент

“ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

“30” листопада 2021 р.

## МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Система підтримки прийняття рішень вибору магістерських програм

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(код і назва)

Освітня програма «Інформаційні управляючі системи та технології»

(назва)

Орієнтація/освітньої програми

ОСВІТНЬО-НАУКОВА

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

доктор техн. н. професор

Бондаренко В.Є

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

ст. викладач

Яшук Д.Ю

Виконала

Кантур Вікторія Олександрівна

КИЇВ-2021

# НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Голуб Б.Д., к.т.н., доцент

(ПІБ) (науковий ступінь, вчене звання) (підпис)  
"29" жовтня 2020 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Кантур Вікторія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма Інформаційні Управляючі Системи та Технології

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

Тема магістерської кваліфікаційної роботи "Система підтримки прийняття рішень вибору магістерських програм"

затверджена наказом ректора НУБіП України від "29" жовтня 2020р. №1634

Термін подання завершеної роботи на кафедру "30" листопада 2021р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Аналіз даних, щодо проходження профорієнтаційного тестування студентами

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

№ з/п	Питання, що підлягає дослідженню	Строк виконання	Примітка
1	Аналіз предметної області	01.09.2021	
2	Моделювання предметної області	10.09.2021	
3	Інформаційне забезпечення системи	17.09.2021	
4	Програмне забезпечення системи	29.10.2021	
5	Попередній захист	30.11.2021	
6	Захист	14.12.2021	

Дата видачі завдання "29" жовтень 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

(підпис)

Лещук Д.Ю.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Кантур В.С.

(прізвище та ініціали студента)

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	7
1.1 Постановка завдання	7
1.1.1 Система підтримки прийняття рішень	8
1.2 Огляд інформаційних джерел та існуючих рішень	9
1.3 Аналіз стану автоматизації процесу профорієнтації	12
2 МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ	13
2.1 Структурно-функціональний аналіз і проектування	14
2.1.1 Діаграма функціональної декомпозиції (FDD – Functional Decomposition Diagram)	14
2.1.2 Діаграма DFD	16
2.2 Об'єктно-орієнтоване проектування	17
2.2.1 Діаграма прецедентів	18
2.2.2 Діаграма діяльності	21
2.3 Діаграма пакетів	23
2.4 Діаграма розгортання	24
3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ	25
3.1 Інформаційне забезпечення	25
3.2 Архітектура системи	25
3.2.1 Опис вузлів системи, які поставляють дані по сховищу	26
3.2.2 Загальні поняття з напрямку OLAP - технології	27
3.3 Проектування сховища даних	30
3.3.1 Загальні поняття про сховища даних	30
3.3.2 Структура сховища даних	32
3.4 Розробка системи аналізу	35
3.4.1 Механізм виділення, обробки і передачі даних	35
3.5 Розгортання OLAP-куба	36

3.5.1 Побудова розгорнутого куба. Опис BI та створення його в середовищі проекту служби SSAS	37
3.5.2 Реалізація отримання даних за допомогою Data Flow	39
4.1 Програмне забезпечення	43
4.1.1 Вибір інструментарію для розробки програмного забезпечення	43
4.1.2 Вибір інструментарію для проведення аналізу даних	45
4.1.3 Генерація звітів	46
4.2 Алгоритмізація та програмування програмних модулів	46
4.3 Задачі аналізу даних профорієнтаційного тестування	49
4.4 Побудова звітності в середовищі BI	49
4.5 Розрахунок КРІ	52
4.5.1 КРЕ – Створення	53
4.5.2 Результат визначення КРЕ	54
ВИСНОВКИ	55
ДОДАТКИ	61
ДОДАТОК А	62

## ВСТУП

Станом на сьогоднішній день в умовах розвитку України питання профорієнтації серед молоді набуває особливої актуальності. Ефективність проведення професійної орієнтації створює передумови для успішних результатів від працевлаштування. Професійна орієнтація серед молоді, безпосередньо, серед вступників до вищих навчальних закладів значною мірою впливає на самореалізацію у майбутньому.

Система підтримки рішень вибору магістра спрямована на полегшення пошуку освітніх програм, котрі підходять вступнику найбільше, методом проходження тестування.

Підготовка бакалаврів спрямована на вивчення основ обраної спеціальності, а також більш загальноосвітніх дисциплін. Профорієнтація серед вступників магістерського ступеня може надати можливість скоротити статистику не реалізованості в обраній професії у майбутньому.

Процес вступу на другий (магістерський) освітній ступень, в основному, складається з декількох етапів, а саме професійних іспитів. Іноді, абітурієнти обирають не схожі між собою освітні програми, що призводить до великої кількості поданих заявок на проходження професійних іспитів та збільшенню виділених місць.

Предметом дослідження є система підтримки рішень вибору освітньої програми для підготовки магістра.

Об'єктом дослідження є процес профорієнтації серед вступників на II (магістерський) освітній рівень в НУБіП України.

Метою даної роботи є дослідження та аналіз даних, розробленої інформаційної системи, а саме «Системи Підтримки Рішень Магістра», стосовно актуальності освітніх програм, а також ефективності профорієнтації серед вступників на II (магістерський) освітній рівень вищої освіти на прикладі спеціальностей НУБіП України. У подальшому, отримані аналітичні дані можуть

впливати на розгляд тих чи інших освітніх програм та спеціальностей, в межах НУБІП України, на актуальність серед вступників та студентів рівня бакалавр.

Наукова новизна - аналізуючи реальний стан професійної орієнтації можна виділити одноманітність та деяку обмеженість, адже ресурси з профорієнтаційної роботи охоплюють у більшій мірі надають можливість отримати загальні результати в межах професій. Отримані дані від розробленої системи в межах окремого університету, відкривають нові можливості для локального покращення підготовки фахівців.

У ході роботи над даним дипломним проектом проміжні результати розробки та дослідження було опубліковано тези, на XI-й Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Інформаційні технології: економіка, техніка, освіта», на тему «Технологія інтелектуального аналізу даних системи підтримки рішень, щодо вибору магістерських освітніх програм» м.Київ 10 листопада 2020 року

Структурні елементи роботи розміщені в такій послідовності:

У першому розділі розглянуто предметну область, сформульовано постановку завдання дослідження та аналізу стану профорієнтаційної роботи серед магістрів.

У другому розділі виконано моделювання системи зі сторони структурно-функціонального аналізу та об'єктно-орієнтованого проектування. Було розроблено діаграми прецедентів, пакетів та розгортання, які дають можливість отримати передумови для аналізу поведінки системи.

Третій розділ присвячено розробці системи. Проектування та створення сховища даних, за попередньо розробленими алгоритмами системи, для подальшого використання під час аналізу та дослідження стану профорієнтаційно роботи серед вступників на II освітній рівень. У четвертому розділі розглянуто результати проведеного дослідження.

# 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Постановка завдання

Зі зростанням рівня доходу на одиницю населення зростає увага до проведення профорієнтаційної роботи, а також до більш якісної підготовки спеціалістів. Останнім часом, профорієнтація серед випускників стала більш якісною, це зумовлено технічним розвитком сучасного світу. За запитом в інтернеті можна знайти велику кількість електронних ресурсів, котрі допоможуть у виборі професії для подальшого успішного працевлаштування. Нажаль, робота з випускниками рівня бакалавр залишається на базовому рівні, хоча вступ до Вищого Навчального Закладу на II освітній рівень (магістерський) є не менш важливим моментом.

З року в рік у кожному університеті змінюється все більша кількість не лише спеціальностей, а й освітніх програм, на це впливає популярність серед вступників тієї чи іншої спеціальності, в тому числі й освітньої програми, а також попит на ринку праці.

Призначенням системи підтримки прийняття рішень магістра у виборі освітньої програми є забезпечення аналізу результатів, профорієнтаційного тестування, в межах Вищого Навчального Закладу (Національного Університету Біоресурсів і Природокористування України). Задля подальшого формування статистичних даних та звітів, щодо актуальності освітніх програм серед вступників на II (магістерський) освітній рівень. Дана інформація, в результаті, має бути передана для звітності кожному з факультетів університету.

Аналіз інформації щодо проходження вступниками профорієнтаційного тестування відкриває можливість визначення найбільш та найменш популярних спеціальностей.

### 1.1.1 Система підтримки прийняття рішень

Система підтримки прийняття рішень (СППР) — це інтерактивна комп'ютерна система, яка призначена для підтримки різних видів діяльності при прийнятті рішень із слабоструктурованих або неструктурованих проблем.[1]

Із визначення системи підтримки прийняття рішень випливає, що в них вирішуються неформалізовані, неструктуровані та змішані задачі з відсутніми чи незначними кількісними складовими. До них можна віднести такі актуальні в даний час задачі ринкової економіки: передбачення змін валютних курсів, аналіз ризику, розподіл прибутку за статтями доходів, підбивання балансових підсумків, розроблення стратегії збуту, планування прибутку, Об'єднаної бюджету, прогнозування і стратегічне планування.[2]

Сама ж підсистема аналізу може бути представлена як здійснення інформаційно-пошукового аналізу.

Це процес семантичної оброблення даних, у результаті якої розрізнені дані перетворюються на закінчену інформаційну продукцію - аналітичний документ [3] оперативного аналізу

OLAP (англ. online analytical processing, аналітична обробка в реальному часі) — це технологія обробки інформації, що дозволяє швидко отримувати відповіді на багатовимірні аналітичні запити. OLAP є частиною такого ширшого поняття, як бізнес-аналітика, що також включає такі дисципліни як реляційна звітність та добування даних (спосіб аналізу інформації в базі даних з метою відшукування аномалій та трендів без з'ясування смислового значення записів).[4]

інтелектуального аналізу

Data Mining - це метод аналізу даних, призначений для пошуку раніше невідомих закономірностей у великих масивах інформації. Ці закономірності дають можливість ухвалення ефективних управлінських рішень та оптимізації бізнес-процесів.[5]

Основна задача СППР — надати аналітикам інструмент для виконання аналізу даних. У межах даної дипломної роботи, аналіз отриманої вихідної

інформації, після проходження абітурієнтами профорієнтаційного тестування є основою для передбачення змін в попиті на ті чи інші освітні програми спеціальностей.

## 1.2 Огляд інформаційних джерел та існуючих рішень

### 1.2.1 Аналіз потреб

Як було зазначено раніше, якість профорієнтаційної роботи серед вступників на магістерський освітній рівень знаходиться на досить низькому та досить посередньому рівні. У мережі є можливість знайти велику кількість ресурсів, котрі спрямовані на визначення професії у загальних рисах, а на університетських сайтах можливо віднайти інформацію щодо освітніх програм у стислому форматі. Тому було визначено такі потреби як:

- наявність окремого розділу тестування під час перегляду освітніх програм вступниками;
- аналіз популярності освітніх програм в межах того чи іншого університету;
- не достатня кількість профорієнтаційних тестувань українською мовою;
- відсутність профорієнтаційних тестувань для вступників на магістерський освітній рівень з подальшою консультацією при факультетах.

У сучасному світі було б більш доречно використовувати спеціалізовані системи для зв'язку з абітурієнтами.

### 1.2.2 Аналіз наявних рішень

Оскільки представлена в роботі система є веб-ресурсом, доречно розглянути наявні рішення у мережі. Першим з таких ресурсів є курс «Мое Майбутнє», даний курс спрямований на профорієнтацію серед випускників шкіл – є можливість пройти не тільки тестування, але й пройти консультацію та курси котрі допомагають визначитися при виборі майбутнього. Посилання на веб-ресурс

(<https://moe-maybutne.com.ua/>)

На рис.1.1 представлено інтерфейс

головного банера.

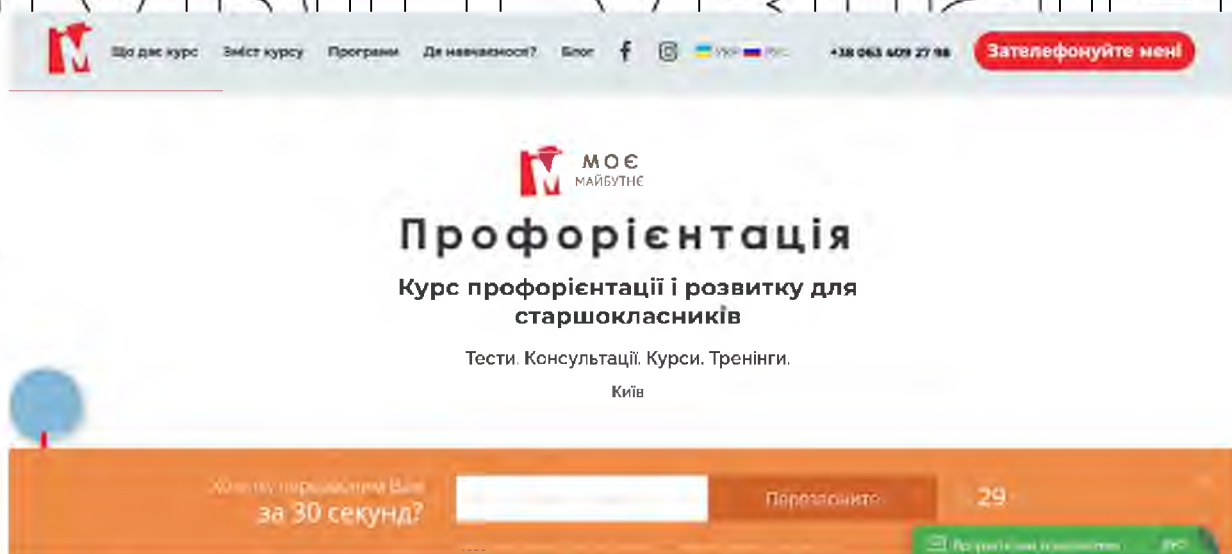


Рис. 1.1 Інтерфейс веб-застосунку курсу в профорієнтації "Мое Майбутнє"

Переваги даного веб-ресурсу:

- наявність можливості проходження профорієнтаційного тестування, питання якого визначено та затверджено спеціалістами;
- можливість проходження персональної консультації, а також загальних тренінгів;
- необмежений вік проходження консультацій.

З недоліків – платне проходження тестувань, курсів та тренінгів

Іншим прикладом системи профорієнтаційного тестування є Masters

StudyPortals - для визначення магістерської програми, котрий орієнтовано на велику кількість університетів у Великій Британії. Система тестування здійснює пошук освітньої програми опираючись на вподобання, захоплення та навички вступника.

На виході, система надає опис не тільки освітньої програми, а й університету, умов проживання та навчання. На рис. 1.2 показано головну сторінку системи.



Рис. 1.2 Вигляд головної сторінки веб-ресурсу 'StudyPortals' (джерело:

<https://www.mastersportal.com/>)

До основних переваг системи тестування можна віднести:

- можливість обрати країну для перегляду всіх освітніх програм;

- є можливість ознайомитися окремо з університетами тієї чи іншої країни.

Не тільки з програмою навчання, а й студентським життям;

- можливо обирати університет за категоріями (вподобашь, або ж факультетами;

- зручний та зрозумілий інтерфейс.

До недоліків системи можна віднести:

- англійськомовний інтерфейс;

- кількість запитань.

### 1.3 Аналіз стану автоматизації процесу профорієнтації

В умовах сучасної економіки, забезпечення якості підготовки магістрів, як здобувачів II рівня вищої освіти, є важливим завданням сучасних університетів.

В цьому контексті провідні науковці досліджують вимоги до підготовки майбутніх магістрів, зокрема, у фокусі дослідження є підготовка магістрів, що навчаються за освітньо-науковими програмами.

Наразі деякі з університетів проводять профорієнтаційну роботу, безпосередньо при самих факультетах, вступники можуть отримати інформацію, та всі необхідні дані щодо вступу на ту чи іншу спеціальність, але лише за умови попереднього зв'язку з представниками факультетів.

Профорієнтаційна робота серед вступників на магістерський освітній рівень проходить у досить інакшому порядку. Випускникам спеціальності пропонують переглянути та ознайомитися з переліком освітніх програм II освітнього рівню, але в межах лише одного університету. Відомий факт – не всі випускники, здобувши освітній рівень «Бакалавр», вступають на суміжну спеціальність на освітньому рівні «Магістр», а також трапляються випадки коли вступники не можуть зорієнтуватися в освітніх програмах іншого університету.

Вище, було наведено приклад вже існуючих рішень, котрі здійснюють тестування, але результатом є лише список рекомендованих освітніх програм. Для визначення додаткових умов потрібно здійснювати додатковий пошук на сайті університету.

Отже, незадоволеність пропозицій закладів вищої освіти щодо надання освітніх послуг здобувачам II (магістерського) рівня вищої освіти та результати аналізу вітчизняного й закордонного досвіду реалізації профорієнтаційних заходів з фокусом на онлайн тестуванні та консультативній підтримці актуалізує розробку інформаційної системи підтримки прийняття рішення щодо вибору магістерської програми та її тестування на прикладі НУБіП України.

## 2. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ

Проектована інформаційна система підтримки рішень щодо вибору магістерської програми має на меті:

- *надати допомогу майбутнім абітурієнтам:* за результатами проходження профорієнтаційного тестування користувач, невідстрочено у часі, одержує перелік освітніх програм та їх детальний опис, з можливістю дізнатися більше, залишивши дані у формі для зворотного зв'язку;

- *надати факультетам та гуртям освітніх програм інструменти для здійснення аналітики:* узагальнені результати тестування, доступні відповідним фахівцям, є підставою для визначення попиту на ту чи іншу освітню програму, а відтак, підставою для прийняття рішення щодо зміни маркетингової стратегії чи покращення освітньої програми.

Моделювання предметної області є одним з найбільш важливих етапів при проектуванні програмних систем.

Процес проектування й моделювання при створенні програмного забезпечення може займати до 80% всіх загальних ресурсів. Внутрішньо неузгоджена або неповна модель може призвести до повної невдачі проекту. Щоб запобігти цьому та спростити процес моделювання – в останні роки з'явилися розвинуті мови підтримки моделювання.

На сьогоднішній день UML є загальновизнаним стандартом, який використовує більшість розробників системного та прикладного програмного забезпечення. [6]

Об'єктно-орієнтований підхід використовує об'єктну декомпозицію, при цьому статична структура описується в термінах об'єктів і зв'язків між ними, а поведінка системи описується в термінах обміну повідомленнями між об'єктами.

## 2.1 Структурно-функціональний аналіз і проектування

У структурному аналізі і проектуванні використовуються різні моделі, що описують функціональну структуру системи та визначається як ієрархія діаграм потоків даних, що описують асинхронний процес перетворення інформації від її введення в систему до видачі споживачеві. Практично, будь-який клас систем успішно моделюється за допомогою DFD-орієнтованих методів. Вони із самого початку створювалися як засіб проектування інформаційних систем, тоді як SADT - як засіб моделювання систем взагалі, і мають багатший набір елементів, що адекватно відображають специфіку таких систем.

Найбільш поширеним засобом моделювання даних є модель "сутність - зв'язок" (Entity-Relationship Model - ERM)[7]

### 2.1.1 Діаграма функціональної декомпозиції (FDD – Functional Decomposition Diagram)

Одним з підходів проектування аналітичної моделі є функціональна декомпозиція, яка розкладає системні функції, відповідно до наступних вимог:

- функції повинні мати унікальні визначені цілі,
- функції повинні бути визначені ієрархічно (наприклад, проведення контролю з допомогою циклічного надмірного коду знаходиться нижчим, ніж протокол мережевого рівня),
- інтерфейси повинні бути мінімальні, що дозволить легше розділяти функції,
- повинне дотримуватися правило виклику не більше семи функцій,
- описи функцій не повинні залежати від подробиць реалізації (наприклад, файл, завдання, запис, модуль, робоча станція),
- характеристики якості роботи повинні бути описані, там де це можливо (наприклад, швидкість, частота і т.п.),
- слід визначити найважливіші функції,

• імена функцій повинні описувати, що вони роблять, а не як вони це роблять,

• імена функцій повинні бути декларативними (наприклад "обробка замовлення"), а не процедурними (наприклад "дії після того, як прийде замовлення").[8]

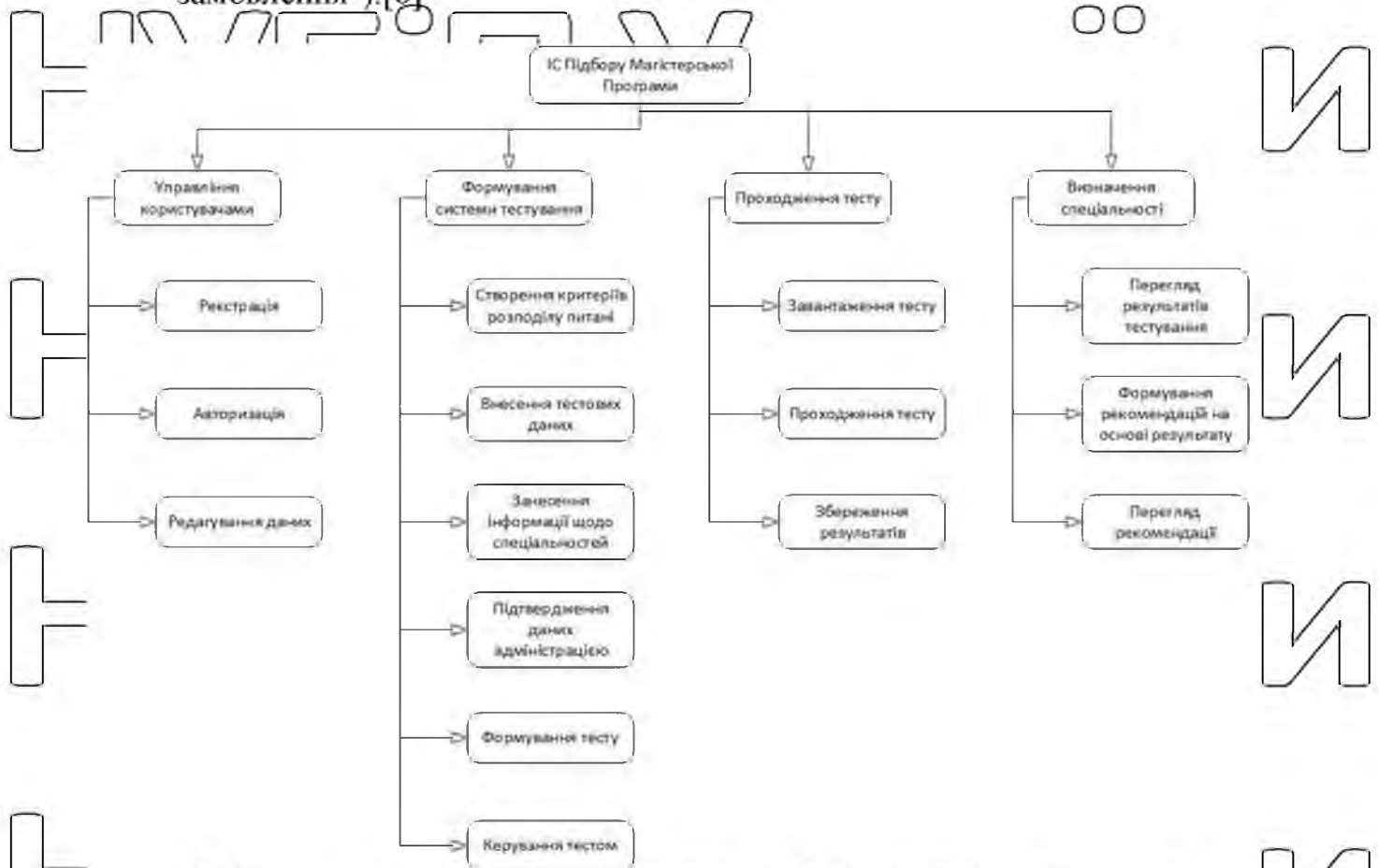


Рис. 2.1 Діаграма функціональної декомпозиції

## 2.1.2 Діаграма DFD

Діаграми потоків даних використовуються для опису руху документів і обробки інформації як доповнення до IDEF0. На відміну від IDEF0, де система розглядається як пов'язані між собою роботи і стрілки представляють собою жорсткі взаємозв'язку, стрілки в DFD показують лише те, як об'єкти (включаючи дані) рухаються від однієї роботи до іншої. DFD відображає функціональні залежності значень, що обчислюються в системі, включаючи вхідні значення, вихідні значення і внутрішні сховища даних. **DFD** - Це граф, на якому показано рух значень даних від їх джерел через перетворюють їх процеси до їх споживачам в інших об'єктах.

При побудові ієрархії DFD переходити до деталізації процесів слід тільки після визначення змісту всіх потоків і накопичувачів даних, яке описується за

допомогою структур даних. Структури даних конструюються з елементів даних і можуть містити альтернативи, умовні входження і ітерації. Умовне входження означає, що даний компонент може бути відсутнім в структурі. Альтернатива означає, що в структуру може входити один з перерахованих елементів.

Ітерація означає входження будь-якого числа елементів в зазначеному діапазоні. Для кожного елемента даних може вказуватися його тип (безперервні або дискретні дані). Для безперервних даних може вказуватися одиниця виміру (кг, см і т.п.), діапазон значень, точність представлення та форма фізичного кодування. Для дискретних даних може вказуватися таблиця допустимих значень. [9]

DFD містить процеси, які перетворюють дані, потоки даних, які переносять дані, активні об'єкти, які виробляють і споживають дані, і сховища даних, які пасивно зберігають дані.

Оскільки ключовим моментом системи є саме проходження тестування, діаграма потоків даних показує процеси передачі такої інформації як дані про:

### Користувач:

- відповіді на питання
- інформація про підтвердження відповідей;

- контактна інформація користувача.

### Тест:

- бал за кожну надану відповідь;
- категорію до якої мають бути зараховані бали.

Як ми бачимо з діаграми, зображеної на рис. 2.2 сховищами є: відповіді на запитання, тестові запитання та результати.

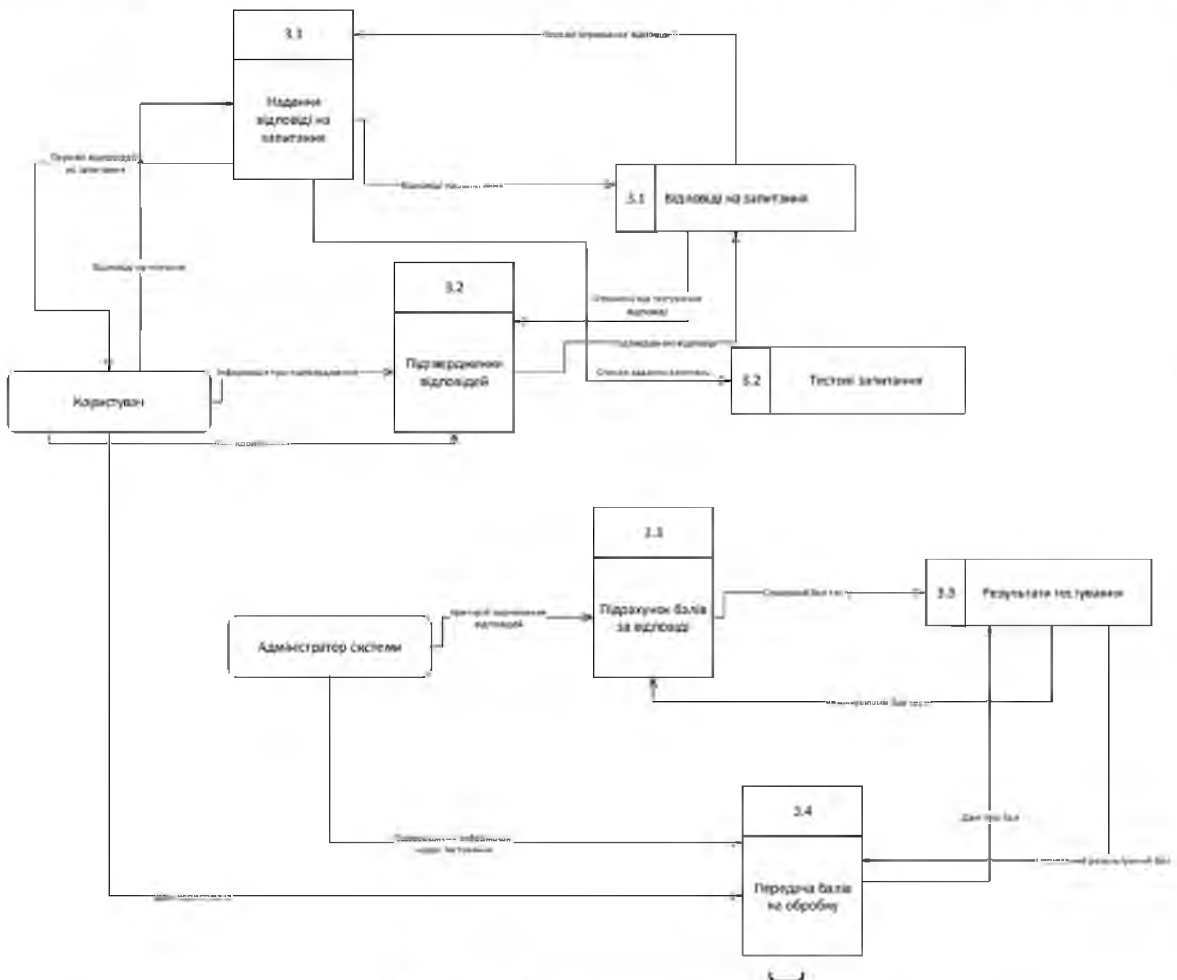


Рис. 2.2 Діаграма потоків даних

## 2.2 Об'єктно-орієнтоване проєктування

### Об'єктно-орієнтований аналіз та проєктування (ООАП)

конструктивне використання мови UML ґрунтується на розумінні загальних

принципів моделювання складних систем і особливостей процесу об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування зокрема. Вибір виразних засобів для побудови моделей складних систем зумовлює ті завдання, які можуть бути вирішені з використанням даних моделей. При цьому одним з основних принципів побудови моделей складних систем є принцип абстрагування, який наказує включати в модель тільки ті аспекти проєктованої системи, які мають безпосереднє відношення до виконання системою своїх функцій або свого цільового призначення. При цьому всі другорядні деталі опускаються, щоб надмірно не ускладнювати процес аналізу та дослідження отриманої моделі.[9]

Метою методики є побудова бізнес-моделі організації, що дозволяє перейти від моделі сценаріїв використання до моделі, що визначає окремі об'єкти, що беруть участь в реалізації бізнес-функцій.

### 2.2.1 Діаграма прецедентів

Діаграми прецедентів дозволяють візуалізувати поведінку системи, підсистеми або класу, щоб користувачі могли зрозуміти, як їх використовувати, а розробники - реалізувати відповідний елемент.

Прецеденти складаються з безлічі сценаріїв (послідовності кроків описують взаємодію між користувачем і системою), об'єднаних разом деякої спільною метою користувача. Щодо складна система містить кілька десятків прецедентів, кожен з яких може розгортатися в кілька десятків сценаріїв.

Прецеденти бувають двох типів: бізнес-прецеденти (описують функціональність на верхньому рівні і призначена для замовника програмної системи) і системні прецеденти (описують функціональність на нижньому рівні, будуються для розробника програмної системи). У будь-якого прецеденту має бути ім'я, унікальне в рамках пакета.[10]

Суть даної діаграми полягає в наступному: проєктована система представляється у вигляді безлічі сутностей чи акторів, що взаємодіють із

системою за допомогою так званих варіантів використання. Також описує функціональні аспекти системи (бізнес-логіку).

Діаграма прецедентів, котру представлено на рис. 2.3 включає діяльність усіх учасників, залучених до процесу прийняття рішень щодо вибору магістерської програми, а саме:

- Вступник - користувач, який, за умови реєстрації у системі, має можливість проходити тестування та підтверджувати надсилання власної контактної інформації та інформації про проходження на подальшу обробку;

- Методист - користувач, котрий має можливість формувати список питань та категорій для профорієнтаційного тестування та формування звітності відповідно отриманого зворотного зв'язку від користувача «Аналітик» в межах факультетів;

- Аналітик - користувач, котрий має доступ до статистичної інформації у вигляді кількості проходжень тестування та інформації про користувачів, котрі його проходили та формує звіт результатів аналізу отриманої інформації. Аналіз отриманої інформації (про попит освітніх програм) відбувається за допомогою адміністративної панелі сайту, до якої має доступ лише користувач

Аналітик.;

- Голова приймальної комісії – користувач, котрий має можливість переглядати сформовані звіти відносно кожного факультету. Підтвердження сформованого користувачем «Методист» - списку категорій питань.

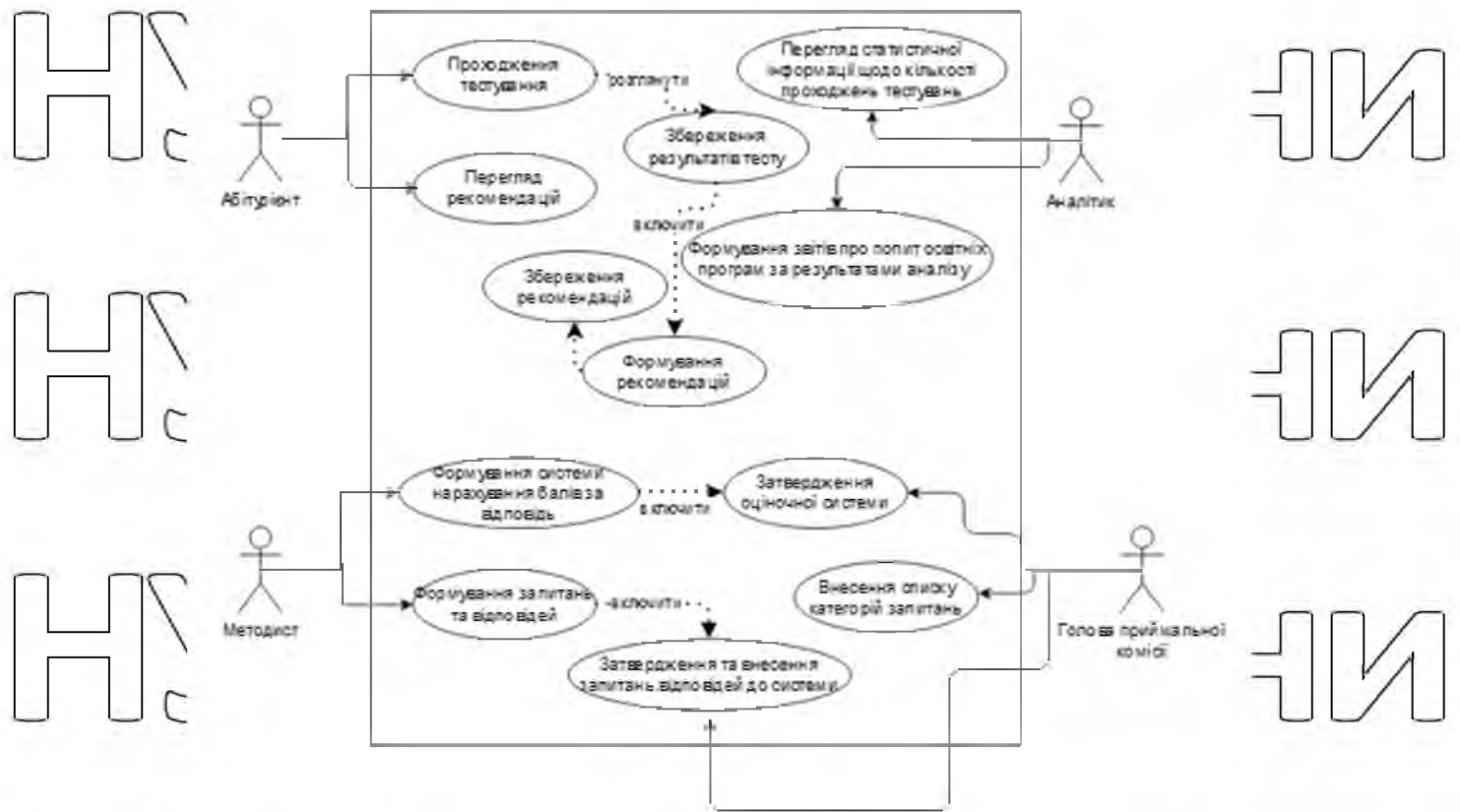


Рис. 2.3 Діаграма прецедентів

# Опис прецедентів

Заголовок: Проходження тестування

Короткий опис: Користувач (абітурієнт) проходить тестування, надане системою, на визначення більш підходящої спеціальності. Він заповнює форму тестування.

Відповіді, відповідно до критеріїв оцінювання (відповідь – відповідний бал), передаються на обробку, де бали підсумовуються.

Передумови: Користувач зареєстрований в системі

Головний потік:

1. Згода на проходження тестування

//E1 – Кнопку «пройти тестування» ненатиснута, згоду не підтверджено

2. Користувач відповідає на запитання

//E2 – Користувач вийшов з системи до закінчення тестування

3. Користувач підтверджує відправлення відповідей на обробку

//E3 – Відправку не підтверджено

4. Повідомлення про успішне відправлення даних на обробку

5. Завершити роботу з модулем проходження тестування

Альтернативні потоки:

//E11 – Кнопку «пройти тестування» ненатиснута, згоду не підтверджено

1.1 Користувач завершує роботу з модулем проходження тестування

//E2 – Користувач вийшов з системи до закінчення тестування

а. Користувач може повернутися до проходження тестування,

перезавантаживши сторінку

b. Користувач завершує роботу з модулем проходження тестування, у разі виходу з системи

//E3 – Відправку не підтверджено

3.1 Користувач отримує повідомлення про завершення роботи з модулем проходження тестування

## 2.2.2 Діаграма діяльності

Для моделювання процесу виконання операцій у мові UML

використовують діаграму діяльності, яка зображається графом, вершинами

якого є стани (дій і/або видів діяльності), а дугами – переходи від одного стану

(дій/виду діяльності) до іншого стану (дій/виду діяльності).

Елементи діаграми діяльності: - стани видів діяльності - стани дій, - переходи, точки прийняття рішення або галуження - вертикальна/горизонтальна смуги синхронізації і доріжки . [11]

Алгоритм роботи тестування найкраще буде показано на діаграмі діяльності, адже вона візуалізує реалізацію операцій, котрі будуть виконуватись системою. Діаграму діяльності представлено на рис. 2.4

Н

Н

Н

Н

Н

Н

їїни

їїни

їїни

їїни

їїни

їїни

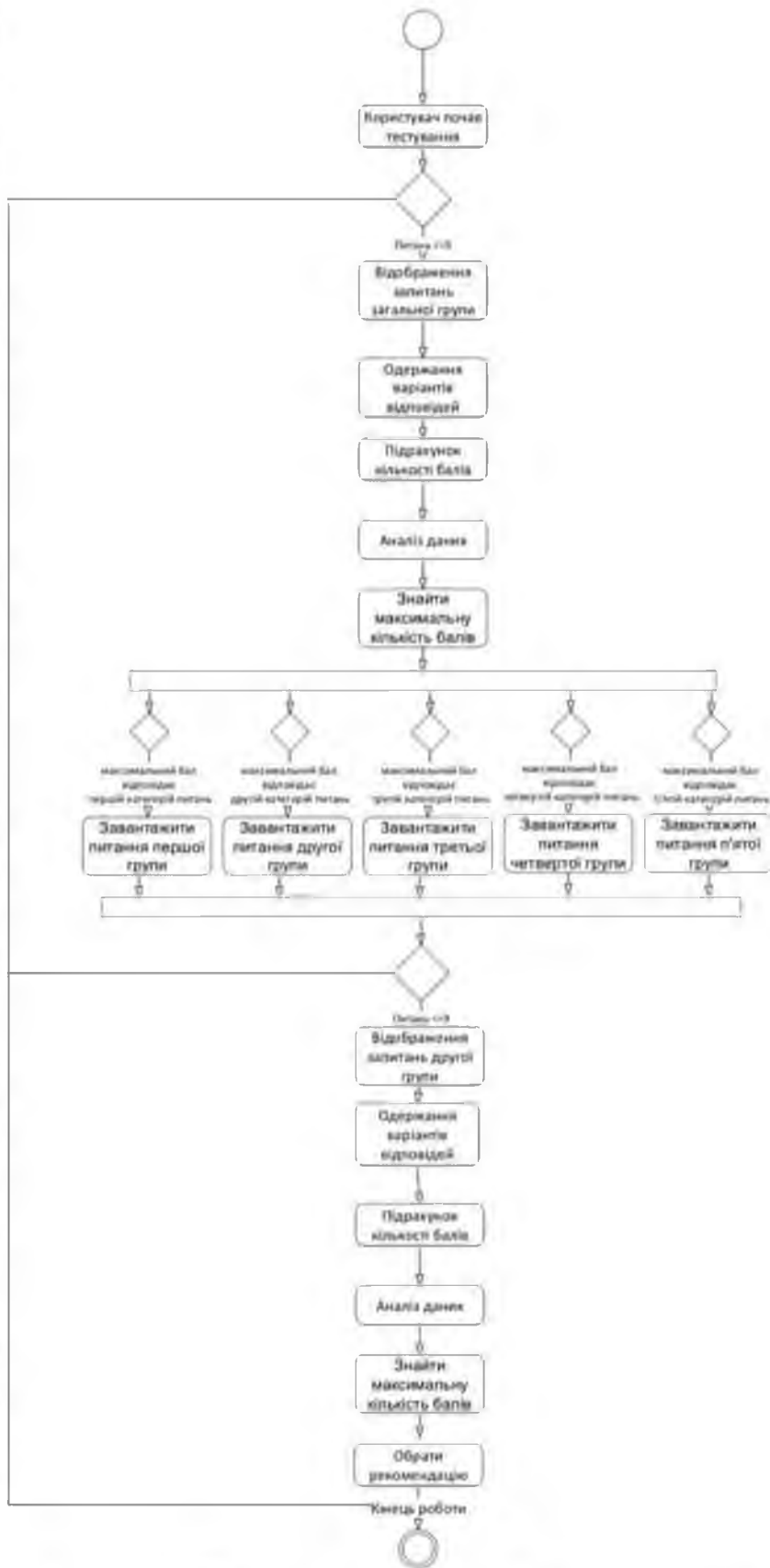


Рис. 2.4 Діаграма діяльності

### 2.3. Діаграма пакетів

Діаграма пакетів відображає залежності між пакетами, створюючи модель, саму ж діаграму представлено на рис 2.5.

Один з найважливіших питань методології створення програмного забезпечення - як розбити велику систему на невеликі підсистеми? Саме з цієї точки зору зміни, пов'язані з переходом від структурного підходу до об'єктно-орієнтованої, є найбільш помітними. Одна з ідей полягає в угрупованні класів в компоненти більш високого рівня. В UML такий механізм угруповання носить назву пакетів (package). [12]

Дана діаграма - це лише форма діаграми класів. Сама ж діаграма являє собою такі блоки як клієнт та сервер, а також пакет з назвою «база даних».

В першому, клієнтському блоці розміщено користувацький інтерфейс, графічні бібліотеки для відображення контенту, а також наявне інтернет з'єднання.

Другий, серверний блок являє собою бізнес логіку (набір правил, принципів та залежності поведінки об'єктів предметної області) що пов'язана з набором утиліт, інтерфейс бази даних розробленої системи, а також інтернет з'єднання із сервером.

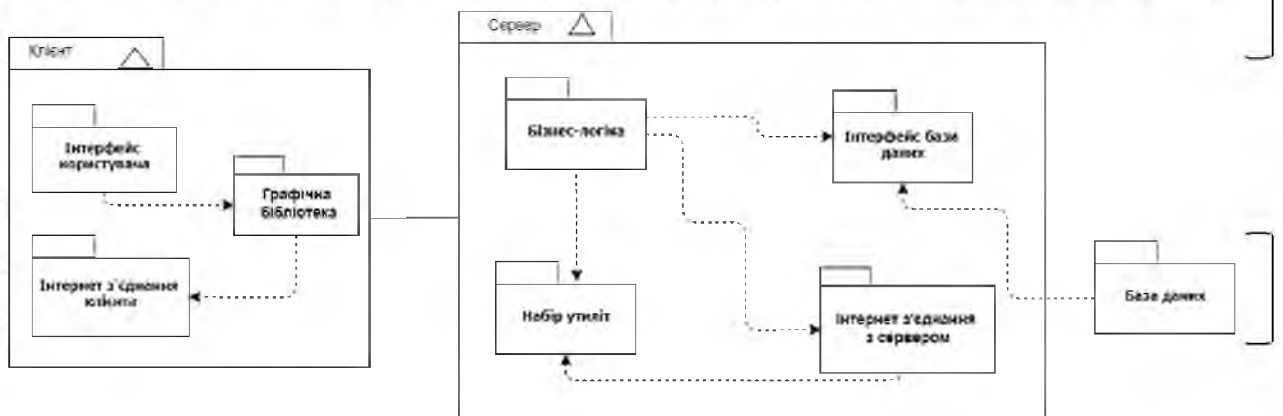


Рис. 2.5 Діаграма пакетів

## 2.4 Діаграма розгортання

Діаграми розгортання використовуються для візуалізації топології фізичних компонентів системи, де розгорнуті програмні компоненти, а також для опису апаратних компонентів, на яких розміщені компоненти програмного забезпечення. Діаграми компонентів і діаграми розгортання тісно пов'язані між собою. [13]

Діаграма розміщення в UML моделює фізичне розгортання артефактів на вузлах, тому для більш детальної візуалізації компонентів системи було використано дану діаграму, її показано на рис 2.6. Вона містить такі вузли як: робоча станція, що являє собою браузер, комп'ютер працівника, на якому розміщено програму з управління тестуванням, вузол веб-серверу з користувацьким інтерфейсом та інтерфейсом бази даних, а також сервер бази даних із системою управління нею, та безпосередньо із самою БД.

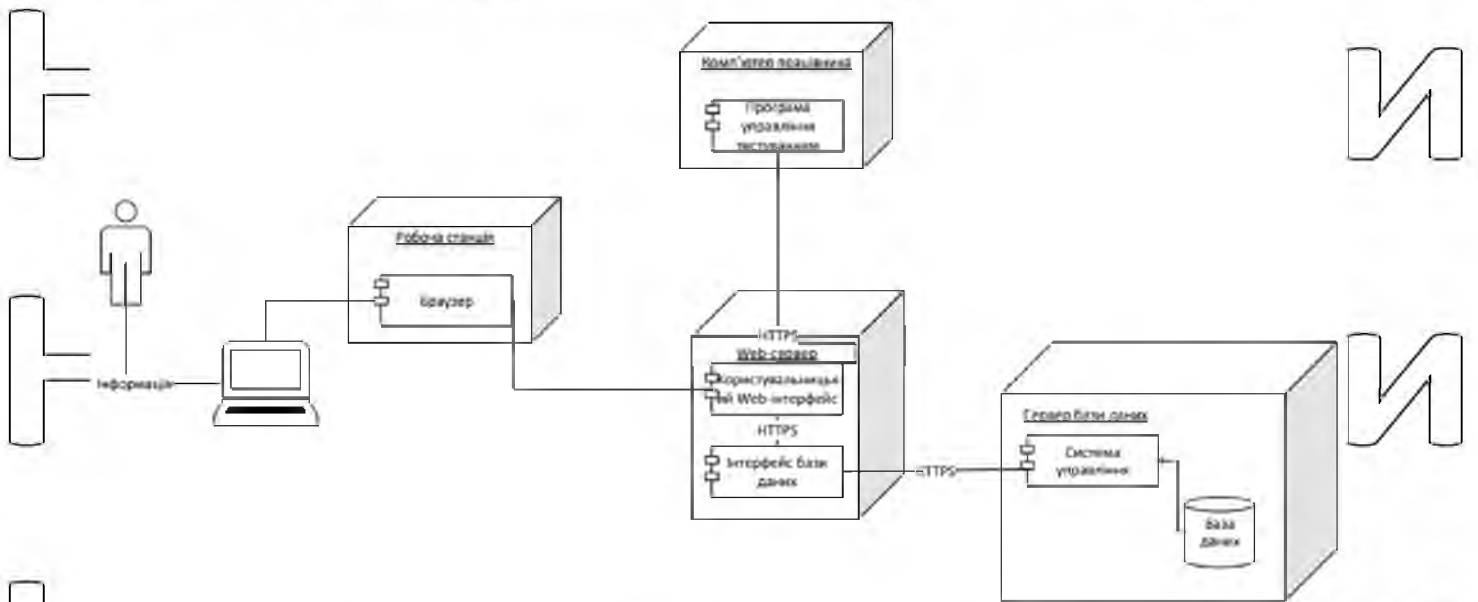


Рис. 2.6 Діаграма розгортання

## 3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ

### 3.1 Інформаційне забезпечення

Інформаційне забезпечення — це сукупність форм документів, нормативної бази і реалізованих рішень щодо обсягу, розміщення і форм організації інформації, яка циркулює в системі автоматизованого оброблення економічної інформації чи в інформаційній системі.

Основними принципами створення інформаційного забезпечення є:

- цілісність;
- достовірність;
- контроль,
  - захист від несанкціонованого доступу;
- єдність і гнучкість;
- стандартизація та уніфікація;
- адаптивність;
- мінімізація помилок введення-виведення інформації. [14]

Для початку відбувається створення моделі даних, а сама вона починається з розробки логічної моделі.

### 3.2 Архітектура системи

Архітектура – це базова організація системи, що втілена в її компонентах та їх відносинах між собою із оточенням, а також принципи, що визначають проектування і розвиток системи.

Архітектуру інформаційної системи можна описати як концепцію, що визначає модель, структуру, виконувані функції й взаємозв'язок компонентів інформаційної системи.

Процедура вибору архітектури для проєктованої інформаційної системи, у ринкових умовах, зводиться до визначення вартості володіння нею. Вартість володіння інформаційною системою складається із планових витрат і вартості ризиків. [15]

Саму топологію системи представлено на рис 3.1.

З користувальницькою стороною введення взаємодіють такі користувачі як: «Вступник» та «Методист», котрі в свою чергу працюють з модулем введення інформації.

З модулем аналітики взаєодіють такі користувачі як: «Аналітик» та «Голова приймальної комісії».

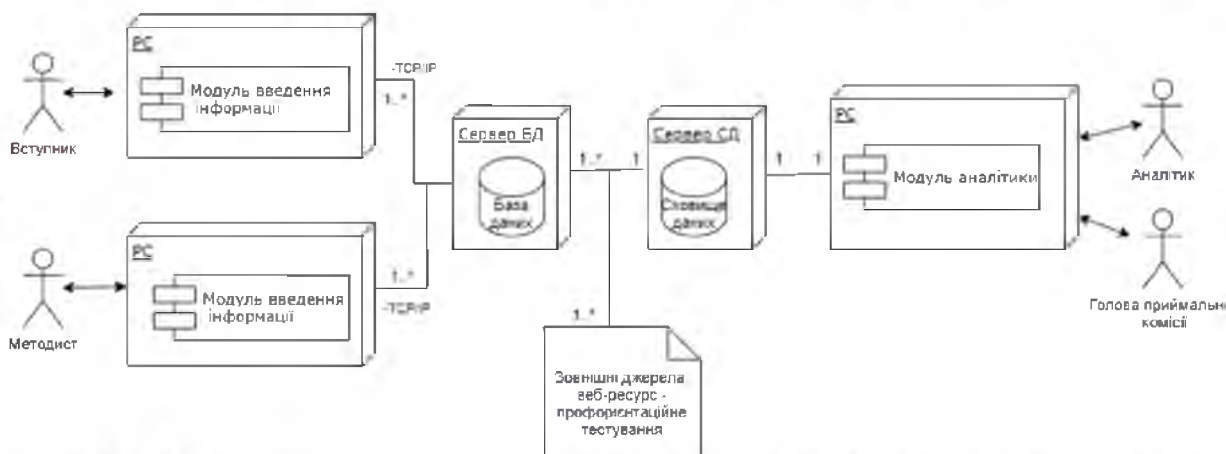


Рис. 3.1 Топологія системи

### 3.2.1 Опис вузлів системи, які поставляють дані по сховищу

Оперативна база топографічних даних- це сукупність засобів системи керування бази даних, геоінформаційних систем та спеціалізованих програмних засобів і обладнання для ефективного керування процесами формування наборів геопросторових даних у базі топографічних даних.

У тому числі здійснення контролю за вхідними даними, координатно-топологічним узгодженням цифрових моделей топографічних об'єктів,

формуванням метаданих для зареєстрованих об'єктів місцевості, забезпечення доступу до даних та їх надання для використання у геоінформаційних системах, а також накопичення інформації у сховищі бази топографічних даних. [16]

До сховища даних інформацію поставляють такі вузли системи як:

- Тест:

- Категорія питань
- Запитання
- Відповідь

- Користувач «Вступник»

- Рекомендація

- Спеціальність

Структуру оперативної бази даних представлено на рис. 3.2

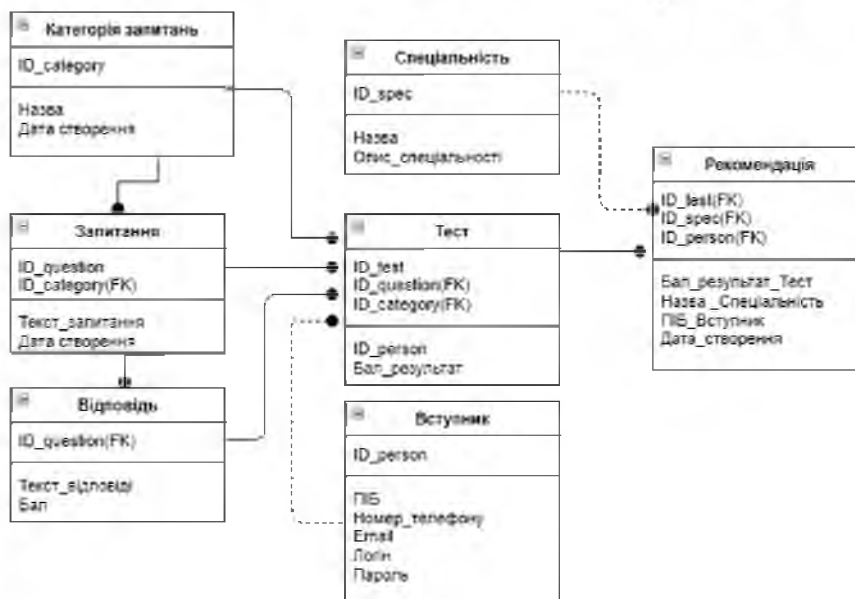


Рис. 3.2 Структура оперативної БД

### 3.2.2 Загальні поняття з напрямку OLAP-технології

На основі даних сховищ здійснюються різні види аналізу і формування звітності.

Засоби звітності забезпечують формування, генерацію і доставку будь-яких видів регламентованих і нерегламентованих звітів.

OLAP-системи (On-Line Analytical Processing) представляють інструмент для аналізу великих обсягів даних в режимі реального часу на основі гнучкого перегляду, отримання довільних зрізів даних і виконання аналітичних операцій деталізації, згортки, порівняння в часі і ін. Якщо системи регламентованої звітності дозволяють відповісти на питання: "Який дохід підприємства за останній квартал?", то OLAP-системи дають відповідь на питання: "Якого постачальника вигідно вибрати і чому?"

Вимоги до OLAP-систем сформульовані в тесті FASMI (Fast Analysis of Shared Multidimensional Information - швидкий аналіз розділяється багатовимірної інформації):

- **Fast ( швидкий )** - надання результатів аналізу за прийнятний час (зазвичай не більше п'яти секунд), нехай навіть ціною менш детального аналізу;
- **Analysis ( аналіз )** - можливість здійснення будь-якого логічного і статистичного аналізу, характерного для цього додатка, і його збереження в доступному для кінцевого користувача вигляді;
- **Shared ( розділяється )** - розрахований на багато користувачів доступ до даних з підтримкою відповідних механізмів блокувань і засобів авторизованого доступу;
- **Multidimensional ( багатовимірний )** - багатовимірне концептуальне представлення даних, включаючи повну підтримку для ієрархій та множинних ієрархій;
- **Information ( інформація )** - можливість звертатися до будь-якої потрібної інформації незалежно від її обсягу і місця зберігання.

Всі OLAP-системи діляться на три класи за типом вихідної БД.

1. **MOLAP** (Multidimensional OLAP) - багатовимірний OLAP (використовуються багатовимірні БД). Застосування доцільно за умови не дуже високих обсягів вихідних даних для аналізу, стабільному наборі інформаційних вимірювань, а також в тих випадках, коли час відповіді системи на нерегламентовані запити є найбільш критичним параметром.

2. **ROLAP** (Relational OLAP) - реляційний OLAP (використовуються реляційні БД). Набули поширення дві основні схеми реалізації: схема "зірка" і схема "сніжинка". Переваги: в більшості корпоративних ХД використовуються реляційні СУБД і інструменти ROLAP працюють безпосередньо над ними; наявність великих можливостей захисту даних і розмежування прав доступу користувачів. Недолік - менша в порівнянні з MOLAP продуктивність.

3. **HOLAP** (Hybrid OLAP) - гібридний OLAP. Використовуються як багатовимірні, так і реляційні бази даних: найбільш затребувані агреговані бізнес-показники зберігаються в багатовимірному просторі, а ресурсомісткі детальні дані - в реляційному. Як недоліки можна виділити: складність синхронізації регламентів завантаження, модифікації алгоритмів узгодження і верифікації моделей консолідації, розподілу прав доступу до інформаційних ресурсів системи.

Перевагами OLAP-систем є:

- простота використання і сприйняття зведених таблиць;
- повнота аналітичних даних;
- повна і легка настройка звіту користувачем без залучення програміста;
- можливість деталізувати звіт в процесі аналізу даних;
- швидке формування звітів;
- несуперечність даних між звітами;

консолідація інформації з різних БД;

підвищений захист даних. [17]

Основне призначення OLAP-систем - підтримка аналітичної діяльності, довільних запитів користувачів – аналітиків.

OLAP використовує керівництво, а сам аналіз дозволяє визначити ефективність фактів.

Метою OLAP-аналізу є перевірка гіпотез.

Детальні дані - дані, що переносяться безпосередньо з OLTP-підсистем.

Відповідають елементарним подіям, фіксуються в OLTP-системах. Поділяються на:

Виміри - набори даних, необхідні для опису подій.

Факти - дані, що відображають сутність події.

Шарами OLAP системи є:

- Вилучення, перетворення і завантаження даних
- Зберігання даних
- Аналіз даних

Даний підхід дозволить відповісти на питання про популярність освітніх програм серед вступників на II (магістерський) освітній рівень, а саме про ті котрі користуються попитом, а котрі ні.

### **3.3 Проектування сховища даних**

#### **3.3.1 Загальні поняття про сховища даних**

Сховище даних – це особлива форма організації бази даних, що призначена для зберігання в погодженому вигляді агрегованої інформації, що отримується на основі баз даних різних систем та зовнішніх джерел.

Сховища даних характеризуються:

- I Предметною орієнтацією.

Дані в сховищі даних організовані відповідно до основних напрямів діяльності організації. У цьому полягає відмінність сховищ даних від оперативної БД, в якій дані подаються відповідно до процесів (відвантаження товару, виписування рахунків і т.п.) Предметна організація даних не лише спрощує аналіз, а й значно прискорює проведення аналітичних розрахунків.

Тобто сховища орієнтовані на бізнес-поняття, а не на бізнес – процеси.

## 2. Інтегрованістю.

Первинні дані оперативних баз даних перевіряються, певним чином добираються, зводяться до одного вигляду, необхідною мірою агрегуються (тобто обраховуються сумарні показники) і завантажуються у сховище даних. Такі інтегровані дані набагато простіше аналізувати.

## 3. Підтримкою хронології.

Дані, які вибираються з оперативних баз даних, накопичуються в сховищі даних у вигляді "історичних пластів", кожен із яких характеризує певний період часу. Це дозволяє проводити аналіз зміни показників у часі.

## 4. Незмінністю.

Дані сховища даних, що характеризують кожен "історичний пласт", ні в якому разі не підлягають змінам. Це теж є суттєвою відмінністю даних, що зберігаються у сховища даних, від оперативних даних. Оперативні дані можуть дуже часто змінюватися, з даними сховища можливі лише операції їх первинного завантаження, пошуку та їх читання.

## 5. Мінімальною надлишковістю.

Незважаючи на те, що інформація до сховищ даних завантажується з БД, це не призводить до надлишковості даних. Зведення до мінімуму надлишковості даних забезпечується тим, що перш ніж завантажувати дані до

сховищ, їх фільтрують і певним чином очищають від таких даних, які не потрібні і не можуть бути використані в системах. [18]

Структура сховищ даних значно відрізняється від звичайної реляційної СУБД. Основними ж складовими даної структури є таблиці вимірів та таблиця фактів.

Остання – являється основною таблицею сховища даних, адже в ній розміщено відомості про об'єкти, а також сукупність даних когорта надати тою де проаналізовано.

Таблиці вимірів, у свою чергу, містять незмінні або ж рідко змінювані дані.

Загалом саме ці дані являють собою записи для кожного з членів нижнього рівня ієрархії у вимірі.

### **3.3.2 Структура сховища даних**

Для представлення схеми бази даних було обрано схему типу «зірка». Така схема (Star Schema) являє собою таку схему реляційної бази даних, котра слугує для підтримки багатомірного подання даних, що зберігаються у базі даних.

Кожен з вимірів міститься в одній таблиці, саме тому розроблювана система має схему «зірка»

Завдяки денормалізації таблиць вимірів спрощується сприйняття структури даних користувачем і формулювання запитів, зменшується кількість операцій з'єднання таблиць при обробці запитів.

Недоліком використання є: денормалізація таблиць вимірів вносить надмірність даних, зростає необхідний для їхнього зберігання обсяг пам'яті. А також, якщо агрегати зберігаються разом з вихідними даними, то у вимірах необхідно використати додатковий параметр – рівень ієрархії.

<b>category_dim</b>	Таблиця вимірів містить в собі: <ul style="list-style-type: none"> <li>- назва категорії,</li> <li>- опис категорії</li> </ul>
<b>speciality_dim</b>	Таблиця вимірів містить в собі: <ul style="list-style-type: none"> <li>- назва спеціальності,</li> <li>- освітня програма,</li> <li>- номер спеціальності в реєстрі,</li> <li>- кількість результатів по даній спеціальності</li> </ul>
<b>date_dim</b>	Таблиця вимірів містить в собі: <ul style="list-style-type: none"> <li>- місяць отримання результату,</li> <li>- рік отримання результату</li> </ul>
<b>testing_result_fact</b>	Таблиця фактів містить в собі: <ul style="list-style-type: none"> <li>- максимальна кількість результатів,</li> <li>- мінімальна кількість результатів.</li> </ul>

Структуру сховища даних, що показано на рис. 3.3, було проєктовано за допомогою програмного середовища SQL Server Management Studio. Воно призначене для зберігання та аналізу великих обсягів даних.



Рис. 3.3 Структура сховища даних

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3.4 Розробка системи аналізу

Для розробки системи аналізу системи було використано - Microsoft BI являє собою набір продуктів, що дозволяють організаціям приймати рішення на підставі достовірної інформації, отриманої з внутрішніх і зовнішніх джерел даних.

#### 3.4.1 Механізм вилучення, обробки і передачі даних

Інструментарій розробки систему аналізу отриманої, у ході тестування, інформації включає в себе: служба аналізу Microsoft SQL Server, SSAS, службу інтеграції SQL Server, а також службу звітування SQL Server Reporting Services.

##### SSAS (SQL Server Analysis Services)

Служби аналізу Microsoft SQL Server, SSAS - це інструмент аналітичної обробки в Інтернеті (OLAP) та інструмент аналізу даних у Microsoft SQL Server.

SSAS використовується як інструмент організацій для аналізу та осмислення інформації, можливо розповсюдженої в декількох базах даних, або в різних таблицях або файлах. Корпорація Майкрософт включила в SQL Server ряд служб, пов'язаних з бізнес-аналітикою та зберіганням даних. Ці послуги включають служби інтеграції, служби звітування та послуги аналізу. Служби аналізу включають групу можливостей OLAP та інтелектуального аналізу даних і мають два варіанти - багатовимірний та табличний. [19]

##### SSIS (SQL Server Integration Services)

Служби інтеграції SQL Server - це платформа для створення рішень для інтеграції даних на рівні підприємства та перетворень даних. Використовуйте Служби інтеграції для вирішення складних бізнес-проблем шляхом копіювання або завантаження файлів, завантаження сховищ даних, очищення та видобування даних та управління об'єктами та даними SQL Server. [20]

Служби інтеграції можуть витягувати та перетворювати дані з найрізноманітніших джерел, таких як файли даних XML, плоскі файли та

реляційні джерела даних, а потім завантажувати дані в одне або кілька пунктів призначення.

### SSRS (SQL Server Reporting Services)

Служби звітування пов'язані з «традиційними» сторінковими звітами, що ідеально підходить для документів із фіксованим макетом, оптимізованих для друку, таких як файли PDF та Word.

Це основне робоче навантаження BI існує і сьогодні, тому ми його модернізували. Тепер ви можете створювати сучасні звіти з оновленими

новими функціями, використовуючи Конструктор звітів або Конструктор звітів в SQL Server Data Tools (SSDT). [21]

### 3.5 Розгортання OLAP-куба

Сам термін «OLAP» міцно пов'язаний з терміном «сховище даних».

Сучасному аналітику, окрім централізації та зручного структурування інформації необхідні також інструменти для перегляду та візуалізації даних.

OLAP усе частіше використовується для аналізу, раніше накопичених, у сховищі даних. Own

Куб OLAP є структурою даних, яка забезпечує можливість швидкого аналізу даних за рамками обмежень реляційних баз даних. Куби здатні відображати і підсумовувати великі обсяги даних, також надаючи користувачам доступ до будь-яких точках даних з можливістю пошуку.

Таким чином, дані можуть бути зведені, фрагментовані і оброблені в міру необхідності для вирішення найбільш широкого спектра питань, що відносяться до цікавить вас області користувача. Постачальники програмного забезпечення або інформаційні технології (IT) - розробник, що мають досвід роботи з кубами OLAP, можуть створювати пакети управління для визначення власних розширюваних і налаштованих кубів OLAP, заснованих на інфраструктурі сховища даних. ці куби зберігаються в SQL Server Analysis Services (SSAS).

засоби самостійної бізнес-аналітики, такі як Excel і SQL Server Reporting Services () /служби SSRS, можуть орієнтуватися на ці куби в SSAS, і їх можна використовувати для аналізу даних з декількох перспектив. [22]

Куб являє собою структуру даних, що надає можливість швидкого аналізу інформації, при цьому виходячи за межі реляційних баз даних

У межах розроблюваної системи аналізу, виміри в службах SASS посилаються на виміри із сховища даних Service Manager.

Куби містять в собі саме ті вимірювання, котрі використовує користувач при аналізі інформації з таблиці фактів, а самі вимірювання з бази даних можуть бути використані декілька разів. Під час створення куба є можливість додавати вимірювання, котрі існують в базі даних.

Під час розгортання кубу відбуваються такі дії як:

- побудова самого проєкту;
- перевірка обраного сервера
- створення баз даних та її об'єктів на обраному сервері.

### **3.5.1 Побудова розгорнутого куба. Опис ВІ та створення його в середовищі проєкту служби SSAS**

В OLAP з багатовимірних кубів можна робити зрізи- тобто коли дані фільтруються по одній або декількох осях, або проєкції- коли по одному або декількох осях куб «згортається», агрегуючи дані.

Першим етапом побудови розгорнутого куба є підключення до джерела даних, у службі SSAS воно відбувається через диспетчер з'єднань, необхідно обрати сам сервер та ім'я бази даних, з котрої буде поставлено необхідну інформацію. Надалі відбувається вибір необхідних таблиць для включення в зріз для подальшого формування куба даних етап показано на рис. 3.4.

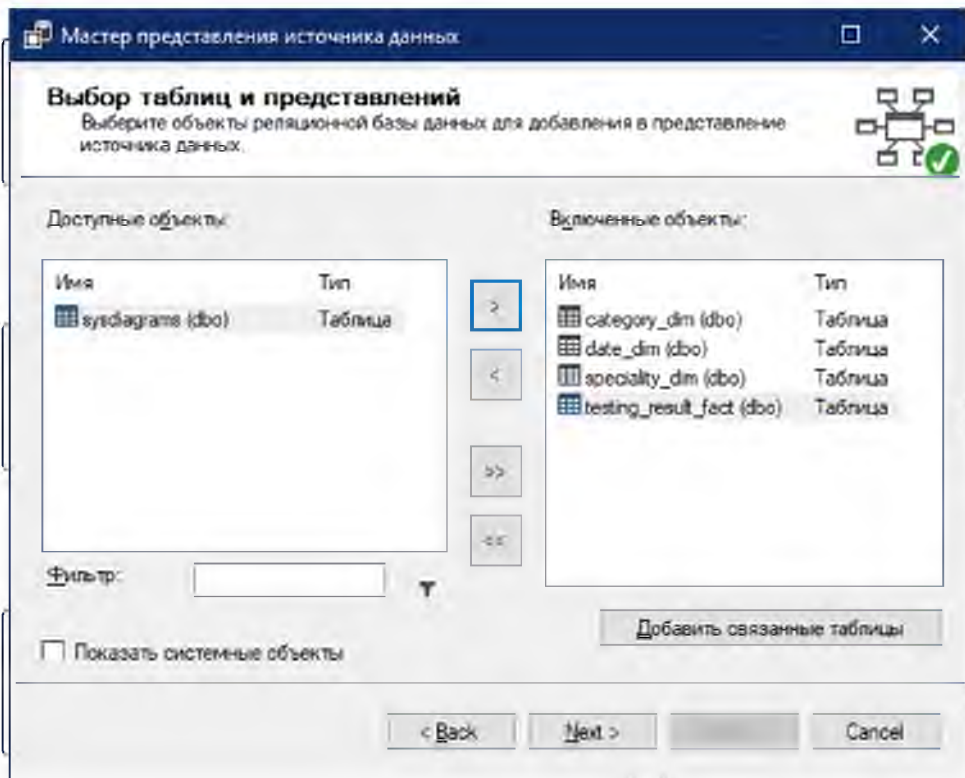


Рис. 3.4 Вибір необхідних таблиць для формування куба

Після виконання вказаних вище пунктів, було виконано розгортання. Структуру куба та його успішне розгортання показано на рис. 3.5.

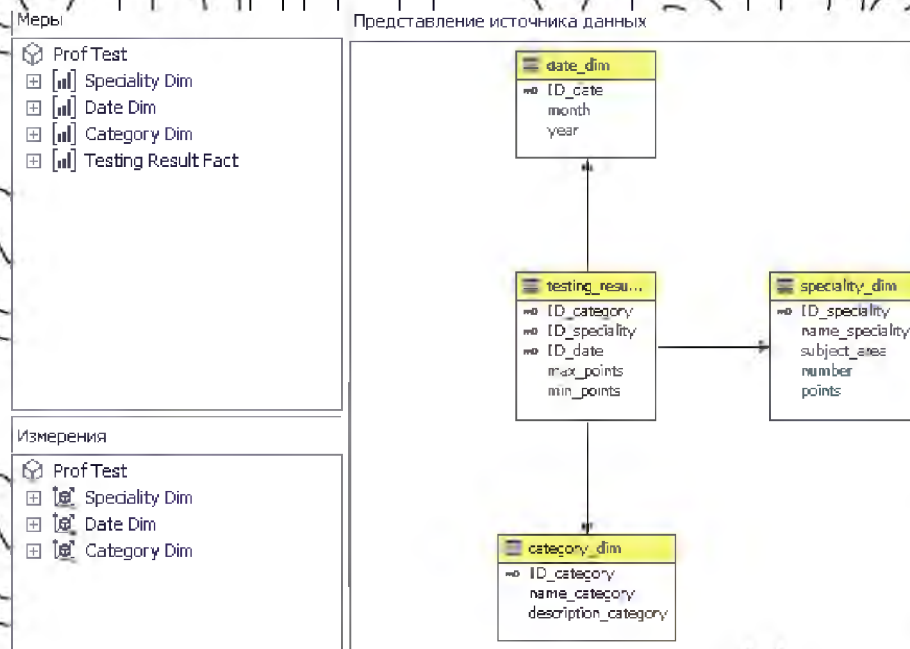


Рис. 3.5 Структура розгорнутого куба

Кінцевою метою створення подібних кубів є мінімізація часу обробки запитів, які отримують необхідну інформацію з фактичних даних. Для реалізації цього завдання куби зазвичай містять попередньо обчислені підсумкові дані, звані *агрегації* (Aggregations). Тобто куб охоплює простір даних більше, ніж фактичне - в ньому існують логічні, обчислювані точки. Обчислювати значення точок в логічному просторі на основі фактичних значень дозволяють функції агрегування. [23]

### 3.5.2 Реалізація отримання даних за допомогою Data Flow

Потік даних — це конструкція, у якій ви можете зчитувати дані з різних джерел у пам'ять машини, яка виконує пакет SSIS. Поки дані знаходяться в пам'яті, ви можете виконувати різні види перетворень. Оскільки це в пам'яті, вони дуже швидкі. Після перетворень дані записуються в одне або кілька місць призначення (плоский файл, файл Excel, базу даних тощо). [24]

Наступним етапом є заповнення сховища даних інформацією з визначеного джерела даних. Джерелом даних у розроблюваному проекті є така база даних як info\_base. Вигляд заповненої таблиці даними з джерела показано на рис. 3.6.

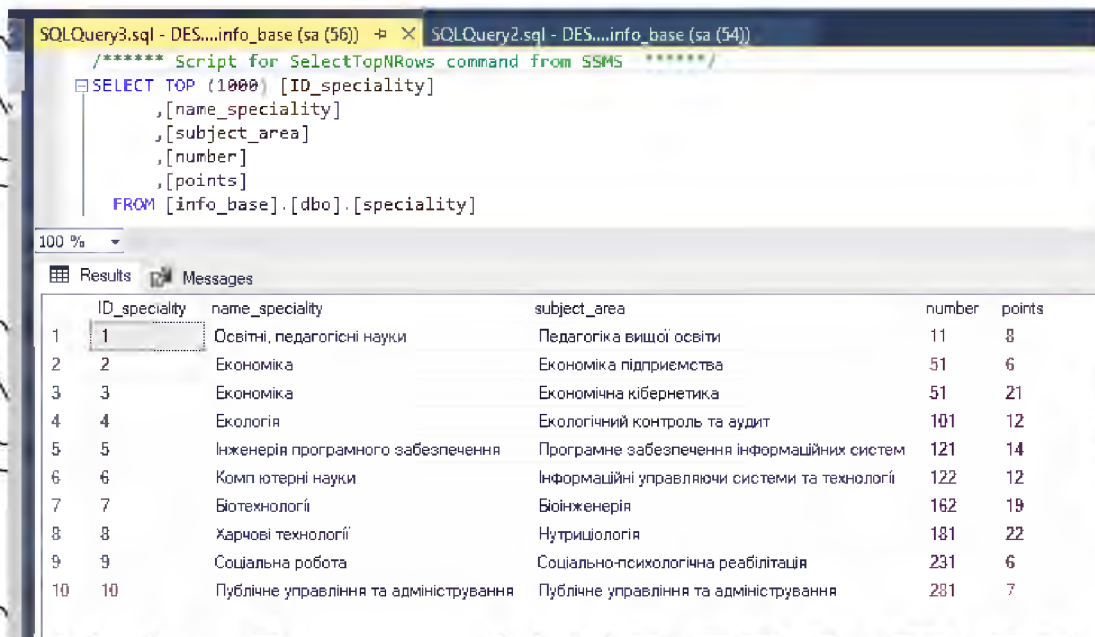


Рис. 3.6 Приклад заповненої таблиці даними із джерела. Таблиця 'speciality'

Для успішного заповнення сховища, інформацію із джерела даних виконується створення потоків задач і потоків даних. Під час виконання завдання було використано такі елементи як: Джерело OLE DB та Призначення OLE DB. Створення потоків задач і потоків даних на першому рівні показано на рис.

3.7



Рис. 3.7 Візуалізація потоків даних

Надалі відбувається співставлення наповнення джерела даних з таблицями приймача даних, а саме сховища, даний процес показано на рис. 3.8

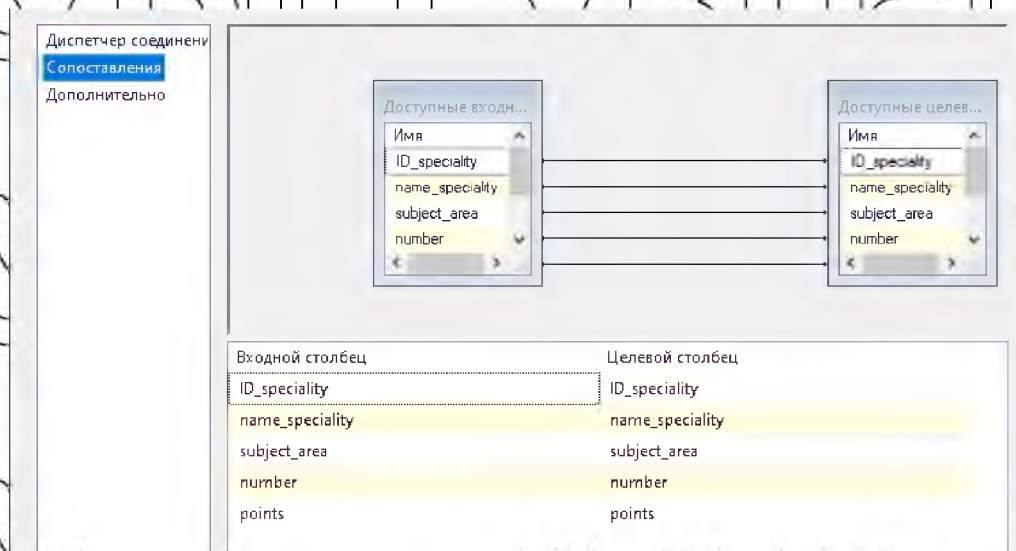


Рис. 3.8 Процесс співставлення даних

Компоненти потоку даних можна налаштувати на рівні компонента; на рівні входу, виходу та виходу помилки; і на рівні колони.

- на рівні компонента ви встановлюєте властивості, загальні для всіх компонентів, і встановлюєте власні властивості компонента.

- на рівнях входу, виходу та виводу помилки ви встановлюєте загальні

властивості входів, виходів і виводу помилки. Якщо компонент підтримує кілька виходів, ви можете додати виходи.

- на рівні стовпців ви встановлюєте властивості, загальні для всіх стовпців, на додаток до будь-яких користувачьких властивостей, які компонент надає для стовпців.

Якщо компонент підтримує додавання вихідних стовпців, ви можете додати стовпці до виводів. [25]

Успішне виконання проекту, та безпосередньо, заповнення сховища даних з джерела даних, інформацією показано на рис 3.9.

НУ



ИИ

НУ

ИИ

НУ

ИИ

Рис. 3.9 Успішне виконання та заповнення джерела даних

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 4.1 Програмне забезпечення

Програмний продукт являє собою веб-ресурс, де і розташовується тестування з підбору магістерської програми. Оскільки це веб-сайт, база даних повинна розміщуватись не локально.

#### Середовища розробки:

Visual Studio Code – для реалізації програми засобами, котрі описано нижче:

MySQL – середовище, де розміщено базу даних.

#### 4.1.1 Вибір інструментарію для розробки програмного забезпечення

Система складається з серверної та клієнтської частин.

##### Серверна частина

Personal Home Page Tools – скриптова мова програмування, була створена для генерації HTML-сторінок на стороні веб-сервера. PHP є однією з найпоширеніших мов, що використовуються у сфері веб-розробок (разом із Java, .NET, Perl, Python, Ruby). PHP підтримується переважною більшістю хостинг-провайдерів.

PHP – проект відкритого програмного забезпечення. PHP – мова, яка може бути вбудована безпосередньо в html-код сторінок, які, в свою чергу коректно будуть оброблені PHP-інтерпретатором.

Механізм PHP-проєкту починає виконувати код після першої екрануючої послідовності і продовжує виконання до того моменту, коли він зустрине парну екрануючу послідовність. Велика різноманітність функцій PHP дають можливість уникнути написання багаторядкових призначених для користувача

функцій на C або Pascal.[26]

PHP містить ряд готових бібліотек для роботи із популярними базами даних.

Безпека.

1. Засоби безпеки системного рівня. PHP можна налаштувати так, щоб вона забезпечувала максимальну свободу дій і безпеку. PHP може працювати в безпечному режимі (safe mode), який обмежує можливості застосування PHP користувачами. Наприклад: максимальний час виконання та використання пам'яті.

2. Засоби безпеки рівня програми. PHP включає надійні механізми шифрування. PHP також сумісний з багатьма додатками інших розробників, що дозволяє легко інтегрувати його з захищеними технологіями електронної комерції. Вихідний код PHP не можна переглянути у браузері, оскільки він виконується на сервері.[27]

Клієнтська частина

Графічний інтерфейс побудований за допомогою HTML5 і CSS3 з використанням JavaScript.

- **HTML5 – мова розмітки.**

Це мова гіпертекстової розмітки. Він дозволяє користувачеві створювати та структурувати розділи, параграфи, заголовки, посилання та блоки для веб-сторінок та програм.

HTML не є мовою програмування, тобто вона не має можливості створювати динамічні функції. Натомість він дозволяє організувати та формувати документи, аналогічно Microsoft Word.[28]

- **CSS – каскадні таблиці стилів.**

Стилем або CSS (Cascading Style Sheets, каскадні таблиці стилів)

називається набір параметрів форматування, який застосовується до елементів

документа, щоб змінити їхній зовнішній вигляд. Можливість роботи зі стилями здавна включають у розвинені видавничі системи та текстові редактори, тим самим дозволяючи одним натисканням кнопки надати тексту заданого, заздалегідь встановленого вигляду. Тепер це доступно і творцям сайту, коли колір, розміри тексту та інші параметри зберігаються у певному місці та легко «прикручуються» до будь-якого тегу. Ще однією перевагою стилів є те, що вони пропонують набагато більше можливостей для форматування, ніж звичайний HTML. [29]

### - JavaScript

Мова програмування, яка дозволяє вам створити динамічно оновлюваний контент, керує мультимедіа, анімує зображення, втім робить все, що завгодно. Окей, не все, що завгодно, але все одно це дивно, що можна досягти за допомогою декількох рядків JavaScript-коду.[30]

#### 4.1.2 Вибір інструментарію для проведення аналізу даних

Для проведення аналізу даних було обрано Business Intelligence Development Studio.

Головним компонентом Analysis Services є Business Intelligence Development Studio - інструмент управління, який надає єдину платформу розробки для Integration Services, вилучення даних Reporting Services і Analysis Services. Створений в Visual Studio, Business Intelligence Development Studio підтримує інтегровану платформу розробки для системних розробників в області бізнес-аналітики. Засоби налагодження, управління джерелами даних і розробка коду доступні у всіх компонентах програми бізнес-аналітики. Ви можете використовувати Business Intelligence Development Studio не тільки для створення і управління кубами, а й для проєктування можливостей для SQL Reporting Services і SQL Server Integration Services. (Reporting Services розглядає в главі 25, тоді як обговорення Integration Services виходить за рамки даної книги.)

Інтерфейс Business Intelligence Development Studio дуже схожий на інтерфейс SQL Server Management Studio. Однак ці два інструменти відрізняються в їх застосуванні: ви повинні використовувати Business Intelligence Development Studio для розробки проектів бізнес-аналітики, тоді як SQL Server Management Studio використовується в основному для підтримки і оперування об'єктами бази даних бізнес-аналітики. В цьому розділі Business Intelligence Development Studio використовується для створення куба, заснованого на базі даних AdventureWorkDW, і для роботи з ним..[31]

#### 4.1.3 Генерація звітів

Звіти було сформовано за допомогою Microsoft Reporting Services. За допомогою Reporting Services створюються "традиційні" звіти з розбивкою на сторінки, які ідеально підходять для оптимізованих для друку документів з фіксованим макетом таких форматів, як PDF і Word.

Користувачі можуть працювати з веб-службою Report Server безпосередньо або використовувати Report Manager - веб-додаток, що взаємодіє з веб-службою Report Server.

За допомогою Report Manager можна переглядати і управляти звітами, так само як і управляти і оперувати джерелами даних і настройками безпеки. Звіти можуть розсилатися по електронній пошті або записуватися на файлову систему як звичайний файл. Захист виконується на основі ролей і може накладатися на окремі елементи, як наприклад, звіт або джерело даних, каталог елементів або сайт взагалі. Ролі безпеки і права є успадкованими і можуть бути перевизначені.

#### 4.2 Алгоритмізація та програмування програмних модулів

Алгоритмічне забезпечення даної інформаційної системи підбору магістерської програми полягає в моделюванні результатів тих освітніх програм, котрий найкраще підходить вступнику на основі його вподобань, а також вже набутих навичок. У базі 55 запитань, але під час проходження тестування

алгоритм працює таким чином, що користувач за сеанс проходить 18-19 з них.

Як зазначалося раніше, на першому етапі, система визначає до якого напрямку віднести вступника (технічний, біологічний, технології в лісництві, економічний або ж гуманітарний), а вже на наступному етапі будуть представлені питання лише з обраної категорії.

Результатом створення правильних алгоритмів буде вдала, продумана, безпомилкова робота системи

Алгоритм зображений на рис. 4.1 в діаграмі за допомогою ресурсу draw.io.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

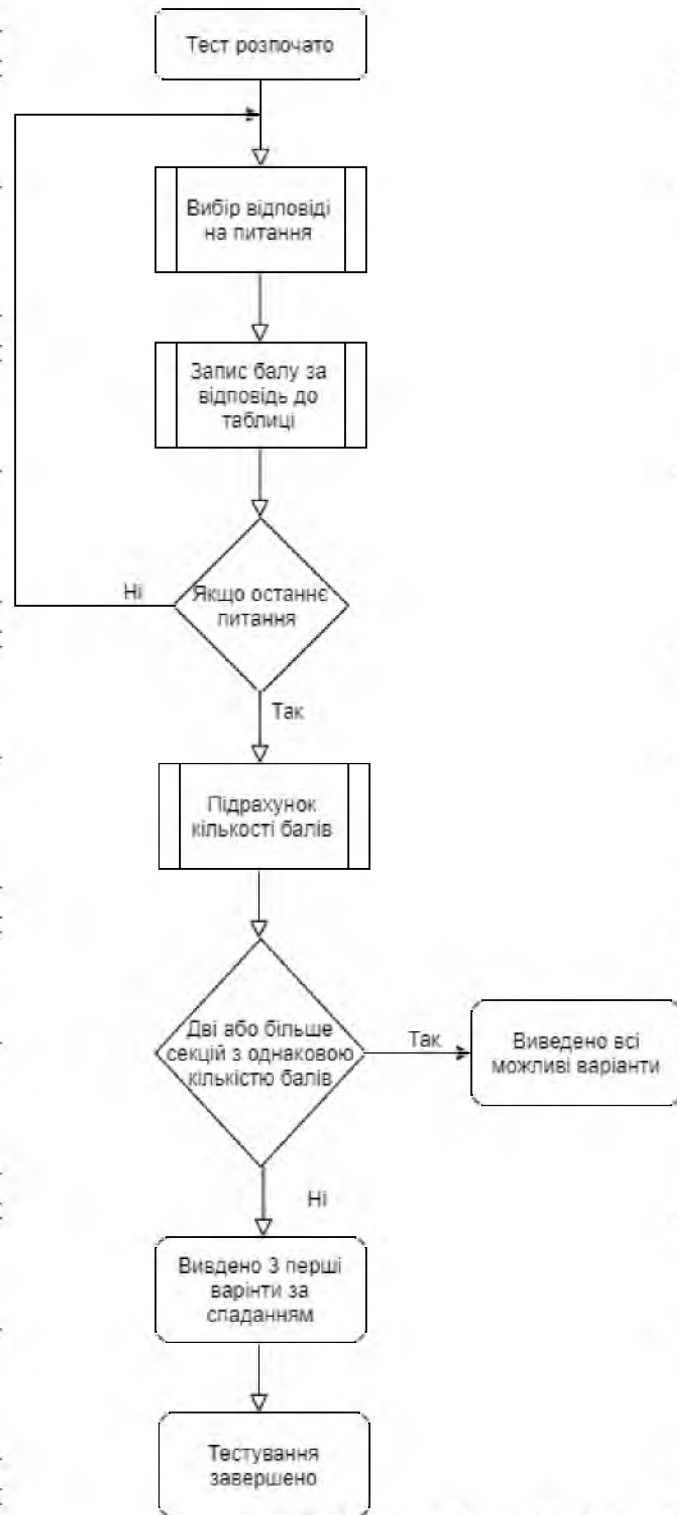


Рис. 4.1 Алгоритм роботи системи

### 4.3 Задачі аналізу даних професійного тестування

Технології інтелектуального аналізу можуть не тільки підтвердити цімпіричні спостереження, але і знайти нові, невідомі раніше моделі. Спочатку це може дати користувачеві лише невелику перевагу.

Інформаційно-аналітичне забезпечення підприємницької діяльності інформаційних потоків у розробці проєктів і прийнятті ефективних управлінських рішень.

Для вирішення зазначених завдань і призначена система інтелектуального аналізу даних (Business Intelligence), яка повинна допомагати користувачам корпоративної інформаційної системи на основі автоматизованого перетворення даних знаходити швидкі відповіді на нетрадиційні питання, моделювати виходи із нетрадиційних ситуацій.[32]

Задачі аналізу даних було виконано за допомогою OLAP технології, що ґрунтуються на збереженні даних у СД.

### 4.4 Побудова звітності в середовищі BI

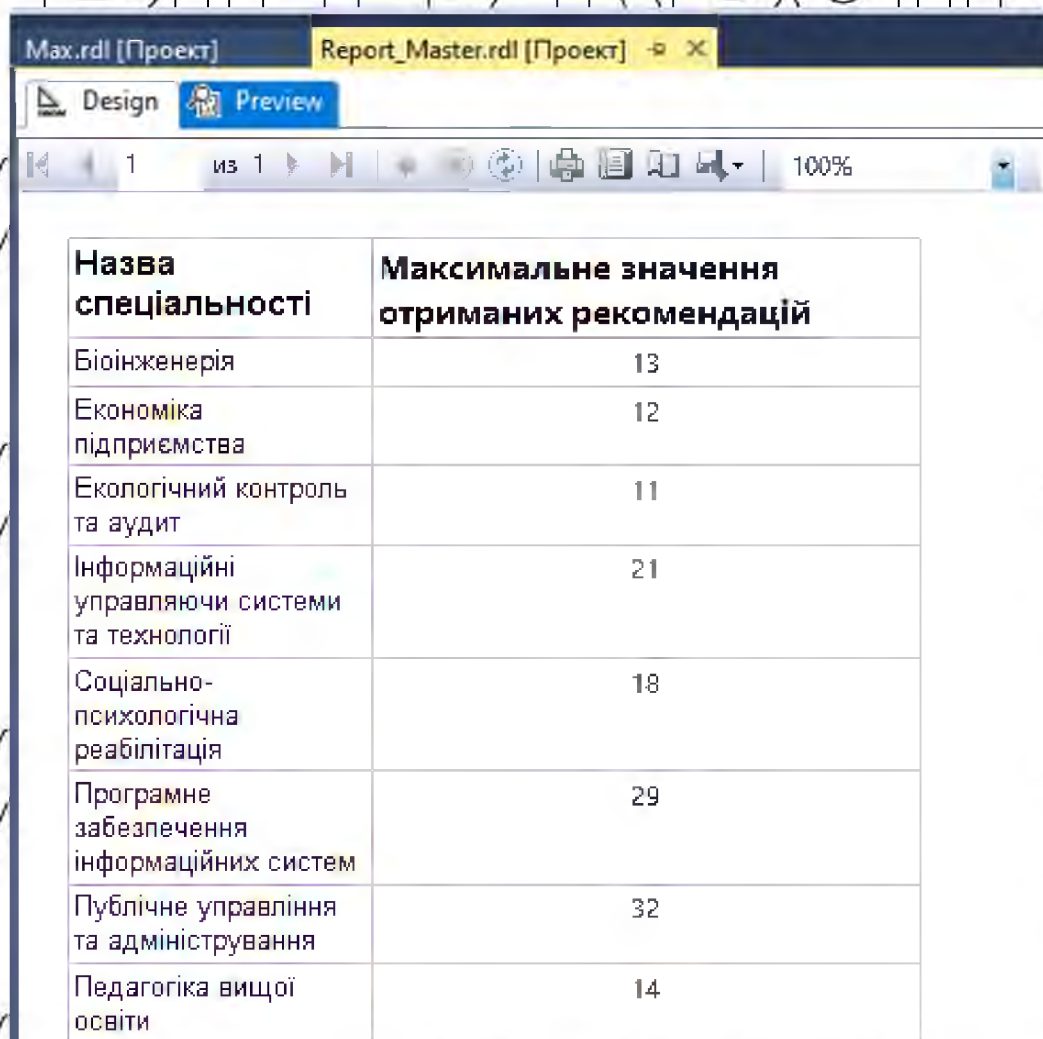
Повна OLAP-система має виконувати складні і різноманітні функції, що включають збір даних з різних джерел, перетворення і завантаження в сховище, зберігання аналітичної інформації, підтримку довільних запитів, багатомірний аналіз.

З джерела даних необхідна інформація переміщується в централізоване сховище. Як правило, необхідні для сховища дані не зберігаються в остаточному вигляді ні в одній з OL TP -систем. Ні дані зазвичай можна отримати з вихідних баз даних шляхом спеціальних перетворень, обчислень і агрегування

У середовищі Microsoft Power BI було проведено аналіз даних да основі якого, за допомогою служби Reporting було сформовано такі звіти як: мінімальна

та максимальна кількість отриманих рекомендацій по спеціальностям НУБіП України, у ході проходження профорієнтаційного тестування.

Отримавши перелік максимальної кількості, котрий показано на рис. 4.2, отриманих користувачами, рекомендацій – є можливість виділити найпопулярніші освітні програми, а саме: «Публічне управління та адміністрування», «Програмне забезпечення інформаційних систем» а також «Інформаційні управляючі системи та технології»



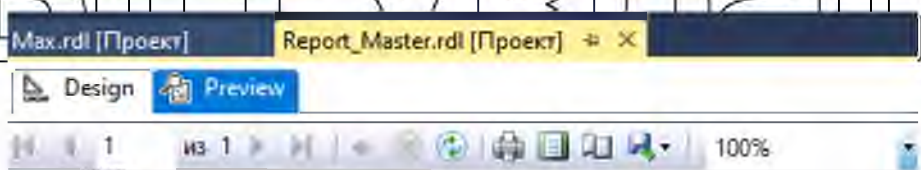
The screenshot shows a software interface with two tabs: 'Max.rdl [Проект]' and 'Report\_Master.rdl [Проект]'. The 'Report\_Master.rdl' tab is active, displaying a table with two columns: 'Назва спеціальності' (Specialty Name) and 'Максимальне значення отриманих рекомендацій' (Maximum value of recommendations received). The table contains the following data:

Назва спеціальності	Максимальне значення отриманих рекомендацій
Біоінженерія	13
Економіка підприємства	12
Екологічний контроль та аудит	11
Інформаційні управляючі системи та технології	21
Соціально-психологічна реабілітація	18
Програмне забезпечення інформаційних систем	29
Публічне управління та адміністрування	32
Педагогіка вищої освіти	14

Рис. 4.2 Звіт максимальних значень отриманих результатів

Отримавши перелік мінімальної кількості, отриманих користувачами, рекомендацій – є можливість виділити найменш популярні освітні програми. Як результат, отримані звіти дають можливість відповісти на питання стосовно

популярності освітні програм, а також можливість збільшувати кількість місць для вступників у майбутньому, або ж навпаки – зменшенню



Назва спеціальності	Мінімальне значення отриманих рекомендацій
Біоінженерія	7
Економіка підприємства	8
Екологічний контроль та аудит	5
Інформаційні управляючі системи та технології	6
Соціально-психологічна реабілітація	3
Програмне забезпечення інформаційних систем	2
Публічне управління та адміністрування	11
Педагогіка вищої освіти	6

Рис. 4.3 Звіт мінімальних значень отриманих результатів

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 4.5 Розрахунок KPI

У службах SSAS ключовий індикатор продуктивності представляє собою колекцію обчислень, пов'язаних з групою мір куба і використовуються для оцінки успішності бізнесу.

Ключовий індикатор продуктивності застосовується для обробки інформації про задану мету, записаної в кубі фактичної формули продуктивності і результати вимірювань, які показують тренд і стан продуктивності.

Найбільш актуальне використання поняття KPI в управлінні бізнес-процесами: KPI є вимірювачами результативності, ефективності, продуктивності бізнес-процесів.

Виділяються наступні види ключових показників:

- KPI результату - скільки і який результат справили;
- KPI витрат - скільки ресурсів було витрачено;

KPI функціонування - показники виконання бізнес-процесів (дозволяє оцінити відповідність процесу необхідному алгоритмом його виконання);

- KPI продуктивності - похідні показники, що характеризують співвідношення між отриманим результатом і часом, витраченим на його отримання;

- KPI ефективності (показники ефективності) - це похідні показники, що характеризують співвідношення отриманого результату до витрат ресурсів.

При розробці показників процесу необхідно дотримуватися наступних правил:

- Набір показників повинен містити мінімальну необхідну їх кількість для забезпечення повноцінного управління бізнес-процесом;

- Кожен показник повинен бути вимірюємо.

Вартість вимірювання показника не повинна перевищувати управлінський ефект від використання даного показника.[33]

#### 4.5.1 ККЕ – Створення

Під час створення було вказано групу вимірів, на основі яких було сформовано ключовий індикатор продуктивності, у даному випадку було обрано усі виміри.

Для виразу було обрано дані про роки з такої таблиці вимірів як Date, а також кількість отриманих балів з усіх вимірів.

Саме створення показано на рис. 4.4

The screenshot shows a KPI configuration interface with the following fields:

- KPI\_Result\_Amount** (text input)
- Связанная группа мер:** <Все.> (dropdown menu)
- Выражение значения:** `([Measures].[Points], [Date Dim].[ID Date].&[1])` (text input)
- Целевое выражение:** 100 (text input)
- Состояние:** Светофор (dropdown menu)
- Выражение состояния:**

```
case
when KPIVALUE('KPI_Result_Amount') < KPIGOAL('KPI_Result_Amount')
then -1
when KPIVALUE('KPI_Result_Amount') = KPIGOAL('KPI_Result_Amount')
then 0
when KPIVALUE('KPI_Result_Amount') > KPIGOAL('KPI_Result_Amount')
then 1
end
```

 (code editor)

Рис. 4.4 Створення ККЕ

Далі визначимо тренд за трьох умов, вираз та признак тренду показані на рис.4.5.

```

Тренд
Признак тренда: Стрелка состояния
Выражение тренда:
case
when KPIVALUE('KPI_Result_Amount') > ([Measures].[Points], [Date Dim].[ID Date].&[1])
then -1
when KPIVALUE('KPI_Result_Amount') = ([Measures].[Points], [Date Dim].[ID Date].&[1])
then 0
when KPIVALUE('KPI_Result_Amount') < ([Measures].[Points], [Date Dim].[ID Date].&[1])
then 1
end

```

Рис. 4.5 Вираз тренду КПЕ

### 4.5.2 Результат визначення КПЕ

Цільове значення обрано згідно приблизного обсягу абітурієнтів котрі можуть вступити на факультет.

Як результат: стан продуктивності вказує на те що задане значення було досягнуто, при подальшому аналізі кількості наданих рекомендацій користувачам, буде доцільніше збільшити цільовий показник

Отобразить структуру	Значение	Цель	Состояние	Тренд	Вес
KPI_Result_Amount	127	100			

Рис. 4.6 Результат визначення КПЕ

При впровадженні КРІ стає чіткою і прозорою система мотивації: оскільки фіксуються планові і фактичні значення, то керівнику ясно, за що і як мотивувати співробітника

## ВИСНОВКИ

Наразі в Україні снує проблема розбалансованості ринку праці та освітніх послуг. Саме тому виникає потреба у вирішенні проблеми профорієнтаційної роботи серед молоді, щоб у подальшому забезпечити працевлаштування та запобігти вторинній зайнятості.

Система «Підтримки Вибору Магістерської Програми» допоможе, опираючись на здобуті навички та вподобання вступників, виділити ту освітню програму, котра підходить їм найбільше. Отримуючи результат вступник може ознайомитися не тільки з інформацією про освітню програму, а й про факультет.

Даючи дозвіл на використання персональних даних, таких як електронна пошта – користувач зможе отримати лист з результатами. При подальшому впровадженні системи, можливо надсилати інформацію, щодо користувачів котрі пройшли тестування, безпосередньо до адміністрації факультету.

В межах даної магістерської роботи на тему «Система підтримки прийняття рішень вибору магістерських програм» було виконано такі пункти як:

### 1. Створення та проектування сховища даних

Було розроблено сховище даних системи підтримки прийняття рішень вибору магістерської освітньої програми, котре дозволить відслідкувати найбільш, а також найменш затребувані освітні програми університету. Розроблювана система являє собою веб-ресурс – профорієнтаційне тестування, категорії питань, самі запитання, а також відповіді, як дані, регулярно додаються, змінюються або ж видаляються.

### 2. Аналіз отриманих даних та дослідження системи

Аналізуючи кількість наданих рекомендацій відповідно кожного з факультетів, є можливість, для керівництва університету, відслідкувати освітні програми, котрі вже не є актуальними серед вступників, або ж навпаки. Для такого аналізу було використано OLAP – технологію оперативного аналізу

даних. Дана система представляє інструмент для аналізу великих обсягів даних в режимі реального часу на основі гнучкого перегляду, отримання довільних зрізів даних і виконання аналітичних операцій деталізації, згортки, порівняння в часі.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поняття системи підтримки прийняття рішень (СППР) [Електронний ресурс] / stud24 – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.stud24.ru/budget/ponyattya-sistemi-pdtrimki-prijnyattya-rshen/278312-830051-page1.html>

2. Поняття системи підтримки прийняття рішень [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://library.if.ua/book/100/6870.html>.

3. Поняття "інформаційна аналітика" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

[https://pidru4niki.com/1941121053910/informatika/ponyattya\\_informatsiyna\\_analitika](https://pidru4niki.com/1941121053910/informatika/ponyattya_informatsiyna_analitika).

4. Технологія оперативного аналізу даних OLAP [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sdamzavas.net/3-24685.html>.

5. Data Mining - інтелектуальний аналіз даних [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hsbi.hse.ru/articles/data-mining/>.

6. Моделювання предметної області [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://sites.google.com/site/ekologoekonomichnijmonitoring/home/D3-modeluvanna-predmetnoie-oblasti>

7. Методи структурного аналізу і проектування ПЗ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

[https://pidru4niki.com/1707032647730/informatika/metodi\\_strukturnogo\\_analizu\\_proektuvannya](https://pidru4niki.com/1707032647730/informatika/metodi_strukturnogo_analizu_proektuvannya).

8. Діаграма прецедентів. Роль прецедентів при розробці ПС. Види прецедентів і відносини між ними. Правила опису [Електронний ресурс] –

Режим доступу до ресурсу: <http://um.co.ua/8/8-2/8-213194.html>.

9. Діаграми потоків даних DFD (Data Flow Diagrams) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://um.co.ua/8/8-2/8-218941.html>.

10. Об'єктно-орієнтоване проектування. UML [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uadoc.zavantag.com/text/1022/index-1.html>.

11. Основи UML – проектування розподілених систем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://moodle.ipc.kpi.ua/moodle/mod/resource/view.php?inpopup=true>.

12. Діаграми пакетів, компонентів і розміщення - rational rose [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://ua.waykun.com/articles/diagrami-paketiv-komponentiv-i-rozmishhennja.php>.

13. Діаграми розгортання uml [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.waykun.com/articles/diagrami-rozgartannja-uml.php>.

14. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://library.if.ua/book/80/5658.html>

15. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://elearning.sumdu.edu.ua/free\\_content/lectured:delc9452f2a161439391120eef364dd8ce4d8e5e/20160217112601/170352/index.html](https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:delc9452f2a161439391120eef364dd8ce4d8e5e/20160217112601/170352/index.html)

16. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ips.ligazakon.net/document/TM047745>

17. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://stud.com.ua/62441/menedzhment/olap\\_tehnologiyi\\_zvitnist](https://stud.com.ua/62441/menedzhment/olap_tehnologiyi_zvitnist)

18. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://pidru4niki.com/74246/informatika/showische\\_danih](https://pidru4niki.com/74246/informatika/showische_danih)

19. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Analysis\\_Services](https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Analysis_Services)

20. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/integration-services/sql-server-integration-services?view=sql-server-ver15>

21. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/reporting-services/create-deploy-and-manage-mobile-and-paginated-reports?view=sql-server-ver15>

22. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://docs.microsoft.com/ru-ru/system-center/scsm/olap-cubes-overview?view=sc-sm-2019>

23. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://passportbdd.ru/uk/browsing-the-internet/olap-cube-rabota-so-svodnymi-tablicami-samouchitel-kuby-dannyh-olap-sozhdanie>

24. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.mssqltips.com/sqlservertutorial/9065/sql-server-integration-services-ssis-data-flow-task-example/>

25. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/integration-services/data-flow/data-flow?view=sql-server-ver15>

26. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://sites.google.com/site/da21svietlova/skriptova-mova-php>

27. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://chili-web.com.ua/php-5/>

28. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.hostinger.ru/rukovodstva/shito-takojе-html/>

29. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<http://htmlbook.ru/samcss>

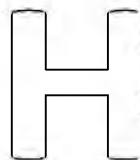
30. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:



[https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/JavaScript/First\\_steps/What is JavaScript](https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript)

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.delphiplus.org/microsoft-sql-server/business-intelligence-development-studio.html>



2. <https://studfile.net/preview/5283206/page:3/>

3. [https://www.businessstudio.ru/articles/article/sistema\\_kpi\\_key\\_performance\\_i ndicator\\_razrabotka\\_i](https://www.businessstudio.ru/articles/article/sistema_kpi_key_performance_indicator_razrabotka_i)



НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Виконання заповнення сховища даними

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

```

USE [prof test]
GO
INSERT [dbo].[category_dim] ([ID_category], [name_category],
[description_category]) VALUES (N'1', 'Загальні',
'Питання загального характеру, задля визначення скільності користувача до однієї з чотирьох спеціалізованих категорій.')
GO
INSERT [dbo].[category_dim] ([ID_category], [name_category],
[description_category]) VALUES (N'2', 'Математика та наука',
'Питання спрямовані на визначення рівня математичних знань, здібностей логічно мислити, а також перевірка вже набутих технічних знань.')
GO
INSERT [dbo].[category_dim] ([ID_category], [name_category],
[description_category]) VALUES (N'3', 'Гуманітарні науки',
'Питання спрямовані на визначення рівня знань в сфері гуманітарних наук.')
GO
INSERT [dbo].[category_dim] ([ID_category], [name_category],
[description_category]) VALUES (N'4', 'Біологія та хімія',
'Питання спрямовані на визначення знань з біології та хімії, а також здібностей до винаходження чогось нового.')
GO
INSERT [dbo].[category_dim] ([ID_category], [name_category],
[description_category]) VALUES (N'5', 'Економічні науки',
'Питання спрямовані на визначення знань користувача в області економіки та маркетингу.')
GO
INSERT [dbo].[speciality_dim] ([ID_speciality], [name_speciality],
[subject_area], [number], [points]) VALUES ('01', 'Освітні, педагогічні науки',
'Педагогіка вищої освіти', '011', '8')
GO
INSERT [dbo].[speciality_dim] ([ID_speciality], [name_speciality],
[subject_area], [number], [points]) VALUES ('02', 'Економіка', 'Економіка підприємства',
'051', '0')
GO
INSERT [dbo].[speciality_dim] ([ID_speciality], [name_speciality],
[subject_area], [number], [points]) VALUES ('03', 'Економіка', 'Економічна кібернетика',
'051', '21')
GO
INSERT [dbo].[speciality_dim] ([ID_speciality], [name_speciality],
[subject_area], [number], [points]) VALUES ('07', 'Біотехнології', 'Біоінженерія', '162',
'19')
GO
INSERT [dbo].[speciality_dim] ([ID_speciality], [name_speciality],
[subject_area], [number], [points]) VALUES ('08', 'Харчові технології', 'Нутриціологія',
'181', '22')

```