

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту
(повна назва)

Кафедра Інформатики
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ
РЕЙТИНГУ ВІДПОВІДНО ДО ПОЛОЖЕННЯ ПРО СТИПЕНДІАЛЬНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХНУРЕ
(тема)

Виконав:
студент 4 курсу, групи ІТІНФ-19-1

Корякіна С.М.
(прізвище, ініціали)

Спеціальності 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма Інформатика
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Творошенко І.С.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____
(підпис)

Кобилін О.А.
(прізвище, ініціали)

2023 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту
(повна назва)Кафедра Інформатики
(повна назва)Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)Тип програми освітньо-професійнаОсвітня програма Інформатика
(повна назва освітньої програми)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУстудентові Корякіній Софії Михайлівні
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи Моделювання інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ

затверджена наказом університету від 15 травня 2023 року № 474 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 22 травня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи науково-методична та науково-технічна література, матеріали конференцій, дані інтернет-мережі, Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ, пакет візуального моделювання Erwin Process Modeler, програмне забезпечення Rational Rose.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

1. Аналіз предметної області за допомогою методів системного аналізу.

2. Розробка алгоритму формування рейтингу студентів.

3. Розробка діаграм за стандартом IDEF0, прецедентів та класів.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) Актуальність проблеми визначення рейтингу студентів, постановка задачі, блок-схема алгоритму визначення рейтингу, схема бази даних, контекстна діаграма, діаграма декомпозиції першого рівня, діаграми декомпозиції другого рівня, діаграма варіантів використання, діаграма класів.

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Консультант з дотримання діючих стандартів та норм	Доцент Творошенко І.С.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	10.04.2023	
2	Аналіз завдання, підбір літератури	11.04.23-13.04.23	
3	Аналіз літератури з досліджуваної проблеми	14.04.23-24.04.23	
4	Аналіз технічних засобів	25.04.23-27.04.23	
5	Розробка алгоритму	28.05.23-04.05.23	
6	Розробка діаграм	05.05.23-13.05.23	
7	Оформлення пояснювальної записки	14.05.23-21.05.23	
8	Перевірка на плагіат	24.05.23	
9	Рецензування	25.05.23	
10	Підготовка презентації та доповіді	26.05.23-30.05.23	
11	Занесення роботи в електронний архів	31.05.23	
12	Попередній захист кваліфікаційної роботи	31.05.23	

Дата видачі завдання 10 квітня 2023 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ доц. Творошенко І.С.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ/ABSTRACT

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 70 с., 18 табл., 12 рис., 2 дод., 59 джерел.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, МОДЕЛЮВАННЯ, РЕЙТИНГ, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ, БЛОК-СХЕМА, БАЗА ДАНИХ, СТАНДАРТ IDEF0, ДІАГРАМА ПРЕЦЕДЕНТІВ, ДІАГРАМА КЛАСІВ, UML.

Об'єктом роботи є процеси визначення рейтингу студентів.

Метою роботи є розробка моделі інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ.

Використано методи системного аналізу. Розроблено алгоритм процесу формування рейтингу, структуру бази даних, визначено послідовність процесів, ролі користувачів, варіанти використання та класи. Побудовано діаграми стандарту IDEF0, прецедентів та класів за допомогою таких інструментальних засобів як Erwin Process Modeler та Rational Rose.

У результаті роботи побудовано модель інформаційної системи визначення рейтингу студентів.

INFORMATION SYSTEM, MODELING, RATING, SYSTEM ANALYSIS, FLOWCHART, DATABASE, IDEF0 STANDARD, USE CASE DIAGRAM, CLASS DIAGRAM, UML.

The object of the work is the processes of determining the rating of students.

The aim of the work is to develop a model of the information system for determining the rating in accordance with the regulations on scholarship support of KHNURE.

Methods of system analysis are used. The algorithm of the rating formation process, the database structure are developed, the sequence of processes, user roles, use cases, and classes are defined. Building IDEF0 standard diagrams, use cases, and classes using tools such as Erwin process Modeler and Rational Rose.

As a result of the work, a model of the information system for determining the student rating is constructed.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	6
Вступ.....	7
1 Аналіз існуючих інформаційних систем визначення рейтингу	9
1.1 Сучасний стан розвитку інформаційних систем визначення рейтингу в Україні та за кордоном.....	9
1.2 Аналіз літературних джерел щодо моделювання та розроблення інформаційних систем визначення рейтингу	15
1.3 Постановка задачі	21
2 Розроблення структури інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до положення про стипендіальне забезпечення хнуре	22
2.1 Застосування методів системного аналізу до деталей Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ	22
2.2 Особливості бази даних інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення....	33
3 Моделювання інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ.....	47
3.1 Вибір інструментальних засобів для реалізації поставленої задачі.....	47
3.2 Етапи моделювання структури та наповнення інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ	49
3.3 Перспективи подальшої роботи	59
Висновки	61
Перелік джерел посилання	63
Додаток А Блок-схема алгоритму формування рейтингу.....	69
Додаток Б Схема бази даних інформаційної системи	70

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

- ІС – інформаційна система
- ТПР – теорія прийняття рішень
- DSS – Decision Support System (система підтримки прийняття рішень)
- ЗВО – заклад вищої освіти
- SADT – Structured Analysis and Design Technique (технологія структурного аналізу і проектування)
- IDEF0 – Integration DEFinition (визначення інтеграції)
- ЄКТС – Європейська кредитно трансферна-накопичувальна система
- БД – база даних
- СУБД – система управління базами даних
- SQL – Structured Query Language (структурована мова запитів)
- XML – eXtensible Markup Language (розширювана мова розмітки)
- SSMS – SQL Server Management Studio (студія управління SQL Server)
- ODBC – Open Database Connectivity (відкрита зв'язність з базами даних)
- UML – Unified Modeling Language (уніфікована мова моделювання)
- QA-Engineer – Quality Assurance Engineer (інженер контролю якості)

ВСТУП

Інформаційні системи визначення рейтингу стали невід'ємною частиною сучасного світу, де вони застосовуються у багатьох галузях, включаючи освіту, науку, економіку та політику, для оцінки якості товарів, послуг, компаній, установ тощо.

В умовах розширення світового ринку та зростання конкуренції рейтингові системи допомагають зрозуміти поточне місце позиції на ринку, визначити сильні та слабкі сторони та розробити стратегії розвитку. Рейтингові системи дають змогу порівнювати різні об'єкти на основі певних критеріїв, що робить такі системи корисними для прийняття рішень [1] і формування думок.

Інформаційні системи визначення рейтингу використовуються людьми на різних рівнях – від простих споживачів інформації до власників бізнесу та урядових установ.

Для простих споживачів інформації, таких як студенти, батьки, користувачі послуг та товарів, інформаційні системи визначення рейтингу можуть бути корисним інструментом при прийнятті рішень [2]. Наприклад, вони можуть перевірити рейтинг університету перед вступом або відвідати сайти, що визначають рейтинги ресторанів та готелів перед бронюванням.

Власники бізнесу також використовують інформаційні системи визначення рейтингу для оцінки своєї компанії порівняно з конкурентами. Вони можуть аналізувати та порівнювати свій рейтинг з іншими компаніями у своїй галузі та визначити можливі області для поліпшення.

Урядові установи та політики також можуть використовувати інформаційні системи визначення рейтингу для оцінки рівня розвитку своєї країни та порівняти її з іншими. Вони можуть використовувати рейтинги для прийняття рішень з питань інвестицій та торгівлі.

Актуальність роботи моделювання інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ полягає в необхідності забезпечення ефективного контролю успішності студентів та встановлення об'єктивних критеріїв для надання стипендій. Інформаційна система дозволить зібрати та обробити інформацію про успішність студентів, встановити їх рейтинг та надати можливість призначення стипендій відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ.

Створення такої інформаційної системи надасть можливість збільшити ефективність процесу встановлення рейтингу та призначення стипендій, зменшити можливість помилок при обробці даних та забезпечити об'єктивність встановлення рейтингу [3]. Крім того, ця система може бути корисною для аналізу успішності студентів та виявлення певних тенденцій у навчальному процесі, що допоможе у поліпшенні якості навчання.

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВИЗНАЧЕННЯ РЕЙТИНГУ

1.1 Сучасний стан розвитку інформаційних систем визначення рейтингу в Україні та за кордоном

Сучасний стан розвитку інформаційних систем визначення рейтингу в Україні та за кордоном характеризується використанням передових технологій, адаптацією до змін у ринкових умовах та підвищенням прозорості результатів. Можна зазначити, що розвиток інформаційних систем визначення рейтингу є взаємопов'язаним зі зростанням обсягу доступної інформації. Завдяки широкому доступу до даних, які можуть бути використані для оцінки рейтингу, інформаційні системи стають все більш точними та надійними.

Україна не є винятком щодо застосування рейтингових систем. У нашій країні вони використовуються у багатьох галузях, включаючи освіту, науку, культуру та інше. На даний момент найбільш відомі рейтингові системи в Україні – це рейтинги вищих навчальних закладів [4]. Також відомий рейтинг футбольних клубів України [5], який складається на основі результатів матчів.

Статистика розвитку інформаційних систем визначення рейтингу в Україні свідчить про те, що ця галузь знаходиться в стадії активного розвитку. В Україні попит на інформаційні системи визначення рейтингу зріс в багатьох різних сферах, серед яких можна виділити наступні:

- бізнес та фінанси: для визначення фінансової стійкості компаній, їх конкурентоспроможності та ризиків інвестування [6];
- освіта та навчання: для оцінки рівня підготовки учнів [7], абітурієнтів [8], студентів, які беруть участь у різних конкурсах, олімпіадах

та змаганнях; для визначення найкращих шкіл [9], спеціальностей [10], університетів [4], викладачів [11];

- наука та технології: для визначення рівня дослідницької роботи наукових установ та компаній, а також для рейтингування нових технологій та інновацій [12];

- мас-медіа: для визначення популярності телевізійних передач [13], радіопрограм [14], журналів [15], газет та інтернет-видань [16];

- культура та мистецтво: для визначення рейтингу артистів, культурних закладів та заходів;

- спорт: для визначення рейтингу команд, турнірів та спортсменів [17];

- політика: для визначення рівня підтримки політичних партій та кандидатів на різних рівнях влади [18];

- місцевість: для визначення рейтингу міст [19], сіл [20] та регіонів [21] за різними показниками, такими як економіка, туризм, екологія та інші.

Це лише деякі приклади, оскільки інформаційні системи визначення рейтингу можуть бути корисними у будь-якій сфері, де потрібно провести об'єктивну оцінку показників та порівняти результати.

В Україні існують декілька інформаційних систем, які визначають рейтинг студентів у вищих навчальних закладах.

Стипендіальний рейтинг ХНУРЕ [22] дозволяє отримувати інформацію про результати навчання студента за останній семестр. Перевагою вебсайту є зручність, доступність та простота у використанні. Вебресурс легко знайти на просторах інтернету, має зрозумілий інтерфейс та навігацію. Однак найбільший недолік – відсутність централізованої інформаційної системи визначення стипендіального рейтингу. Також недоліком вважається те, що система надає рейтинг тільки останнього семестру, тобто студент не може порівняти власні успіхи із попередніми.

Інформаційний ресурс Київського національного університету імені Тараса Шевченка [23] надає доступ до інформації про студентський рейтинг.

Зручний та простий дизайн, що дозволяє користувачеві легко зорієнтуватись на сторінці, швидко знайти потрібну інформацію, та можливість перегляду рейтингу за роками та за факультетами можна вважати перевагами вебсайту. Але користувач не отримує актуальну інформацію про рейтинг та про досягнення кращих студентів через те, що інформація на вебсайті не оновлена.

Стипендіальне забезпечення Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна [24] інформує користувачів про рейтинг досягнень студентів. Позитивною особливістю цього вебресурсу є наявність офіційного документу, що регулює виплату стипендій. На сайті є можливість переглянути докладну інформацію про типи стипендій, їх розмір, вимоги отримання та виплати у різний період року. Також окреслена інструкція, яка робить користування сайту простішим та зрозумілішим. Недолік ресурсу – відсутня можливість переглянути стипендіальний рейтинг без авторизації. Відповідно до Постанови КМУ №1256, що регламентує питання стипендіального забезпечення «Рейтинг студентів, курсантів невійськового закладу фахової передвищої, вищої освіти, які навчаються на одному факультеті, в навчально-науковому інституті (відділенні) певного закладу фахової передвищої, вищої освіти за денною формою здобуття освіти за відповідними курсом та спеціальністю (предметною спеціальністю, спеціалізацією), оприлюднюється на офіційному вебсайті закладу освіти не пізніше ніж через три робочих дні після прийняття відповідного рішення стипендіальною комісією» [25].

Загалом, статистика розвитку інформаційних систем визначення рейтингу в Україні свідчить про те, що ця галузь має великий потенціал для подальшого розвитку та використання в різних сферах.

Стосовно статистики розвитку інформаційних систем визначення рейтингу за кордоном можна відзначити, що ці технології є важливим

елементом в бізнесі, політиці, науці, спорті та розвагах. Найбільш активно інформаційні системи визначення рейтингу використовуються у сфері бізнесу та фінансів.

Також, наукові дослідження та наука в цілому використовують рейтинги для оцінки вчених та наукових установ.

У сфері спорту інформаційні системи визначення рейтингу допомагають оцінювати команди та спортсменів [26], що є важливим елементом для клубів та спонсорів.

У сфері політики та громадського життя рейтинги використовуються для оцінки діяльності політиків [27] та інших посадових осіб.

У технологіях та інноваціях за кордоном використовують інформаційні системи визначення рейтингу для оцінки ефективності нових технологій та продуктів, а також для визначення популярності деяких інноваційних проєктів та компаній [28]. Це дозволяє компаніям та інвесторам зосередитися на тих ідеях та проєктах, які мають великий потенціал для успіху.

У сфері соціальних мереж та впливових особистостей інформаційні системи визначення рейтингу використовуються для визначення популярності людей в інтернеті [29]. Наприклад, це може бути корисно для рекламодавців, які хочуть привернути увагу до своїх товарів та послуг, або для компаній, які шукають впливових особистостей для реклами своїх брендів.

У медицині та здоров'ї інформаційні системи визначення рейтингу можуть допомогти в оцінці якості лікування та забезпеченні високої якості медичних послуг [30]. Наприклад, деякі системи можуть допомогти визначити найкращі лікарські заклади [31] або лікарів у певній області.

У сфері науки та досліджень інформаційні системи визначення рейтингу використовуються для оцінки наукових досліджень та вчених [32], а також для визначення популярності різних наукових тем та напрямків.

Рейтингова система Harvard University [33] має різноманітні програми стипендій, які призначаються на різних умовах та критеріях. Одна з найбільш

відомих програм стипендій у Harvard – це «Harvard College Scholarship» [34] для студентів коледжу, які мають фінансові потреби. Сума стипендії визначається індивідуально, в залежності від доходу родини та інших факторів. Також університет надає академічні стипендії для студентів, які досягають відмінних результатів у навчанні, зокрема: John Harvard Scholarship [35], Harvard National Scholarship, та Harvard College Program for Research in Science and Engineering [36] для студентів, які проявляють особливі здібності в наукових дослідженнях. Крім того, університет надає стипендії для міжнародних студентів, які приїхали навчатися в Harvard із-за кордону, наприклад, Harvard International Student Financial Aid Application [37].

Отже, стипендії в Harvard University призначаються на основі різних критеріїв, таких як фінансові потреби, академічні досягнення та здібності в наукових дослідженнях.

Перевагою даної рейтингової системи є те, що на вебресурсах Harvard University не публікують список студентів, які отримали стипендії та за яким критерієм. Інформація про стипендії надається конфіденційно студентам і може бути доступна тільки конкретним особам, які відповідають за їх призначення. Однак, на вебсайті університету можна знайти загальну інформацію про стипендії, які надаються, та процедуру їх призначення. Проте складністю системи є необхідність підтримувати усі вебресурси в актуальному стані. Потрібно постійно оновлювати велику кількість вебресурсів. Крім того, процедура поширення інформації щодо призначення стипендій може супроводжуватися труднощами.

Gaokao [38] – це іспит, що використовується для відбору кращих студентів для вступу до китайських університетів. Це щорічний національний іспит для студентів, які закінчили середню школу, і на основі результатів цього іспиту визначається, хто отримає можливість вступити до кращих навчальних закладів у Китаї. Однією з переваг Gaokao є те, що це об'єктивна система, що базується на результатах стандартизованого тесту.

Однак, недоліком може бути те, що багато інших чинників, які можуть бути важливими для успіху студентів, не враховуються.

У Японії існує декілька інформаційних систем, які визначають кращих студентів. Однією з них є «National Center Test for University Admissions» [39]. Щорічно проводиться іспит для студентів для вступу в університети Японії. Система дає студентам можливість отримати рівний доступ до університетів у всій країні, оскільки цей іспит є стандартизованим та проводиться одночасно для всіх абітурієнтів. Перевага цієї системи полягає у тому, що результати іспиту є досить об'єктивними та можуть допомогти університетам відбирати найкращих студентів. Недоліком цієї системи є те, що вона надто акцентується на успіху в академічній сфері та не враховує інших аспектів, таких як здібності до соціальної адаптації та розвитку особистості.

Загалом, можна сказати, що використання інформаційних систем визначення рейтингу за кордоном є досить різноманітним і знайде застосування у багатьох сферах. Це дозволяє бізнесу, науці та іншим сферам зосереджуватися на своїх основних завданнях і більш ефективно використовувати свій час та ресурси, що сприяє зростанню продуктивності та конкурентоспроможності.

Порівняльна характеристика між сферами використання інформаційних систем визначення рейтингу в Україні та за кордоном показує, що за кордоном інформаційні системи використовуються значно ширше та в різноманітніших сферах. Це пов'язано з тим, що у розвинених країнах інформаційні технології більш інтегровані в бізнес та повсякденне життя людей. Україна також активно розвиває інформаційні системи визначення рейтингу, але на ринку вона все ще не досягла рівня більш розвинутих країн.

Разом з тим, у світі все ще існує багато проблем і викликів, які необхідно вирішувати в розвитку інформаційних систем визначення рейтингу. Наприклад, проблема недостатньої точності та недостовірності даних, які використовуються для визначення рейтингів. Також виникає

проблема збереження конфіденційної інформації, оскільки інформація про компанії, що входять до рейтингів, може бути конфіденційною і не повинна потрапляти у загальний доступ.

Загалом, необхідно продовжувати розвивати інформаційні системи визначення рейтингу, покращувати їх точність та надійність, а також забезпечувати конфіденційність інформації. Важливо враховувати вимоги ринку та потреби користувачів, щоб забезпечити ефективне використання цих систем в тій чи іншій сфері діяльності.

1.2 Аналіз літературних джерел щодо моделювання та розроблення інформаційних систем визначення рейтингу

Для кращого рівня обізнаності даної теми був проведений аналіз наукового матеріалу [40]. У цьому підрозділі наведено результати аналізу літературних джерел, що стосуються інформаційних систем визначення рейтингу.

У ході роботи [41] було спроектовано та реалізовано систему автоматизованого обліку успішності у вигляді електронного журналу.

Основні переваги даного проєкту включають:

- ефективність: електронний журнал забезпечує швидкий та точний облік успішності студентів, оскільки вся інформація зберігається в електронному форматі та миттєво доступна для оновлення та аналізу;

- зручність: за допомогою системи автоматизованого обліку успішності викладачі та адміністратори можуть швидко та легко внести та оновити інформацію про студентів, що робить процес ведення журналу більш зручним та доступним;

- можливість моніторингу: даний електронний журнал забезпечує можливість моніторингу успішності студентів та аналізу даних у реальному

часі, що дозволяє викладачам вчасно виявляти проблемні місця та приймати відповідні заходи для їх вирішення.

Основним недоліком даного проєкту є залежність від технології. Електронний журнал потребує наявності технічної інфраструктури та програмного забезпечення для його функціонування. Якщо система автоматизованого обліку успішності не буде підтримуватися та оновлюватися належним чином, це може призвести до проблем з доступністю та надійністю даних.

У статті [42] проведено аналіз інформаційних систем розрахунку рейтингу студентів і значення таких систем для організації навчального процесу та підвищення мотивації до навчання. Визначено переваги та недоліки таких систем, зокрема, розрахунок рейтингу на підставі лише одного критерію, головним чином показників у навчанні.

Сформульовано основні вимоги та завдання для розроблення інформаційної системи розрахунку рейтингу студентів на основі багатьох критеріїв та визначено методи реалізації проєкту. Обрано базову технологію розрахунку рейтингу – систему прийняття рішень DSS [43]. Схема та модель процесів розрахунку рейтингу розроблені на основі цієї технології. Розроблена інформаційна система може враховувати різні критерії, такі як показники у навчанні, наукові, службові (громадські) та спортивні результати. Система є підсистемою інтегрованої інформаційної системи управління закладом вищої освіти та має загальноприйнятту клієнт-серверну архітектуру. Розроблена система може бути використана як для інших закладів вищої освіти зі специфічними умовами навчання, так і для класичних закладів вищої освіти.

Основні переваги використання інформаційної системи полягають у збільшенні швидкості доступу до необхідної інформації, у зручності та доступності для користувачів, а також у зменшенні часу на проведення адміністративних процедур. Враховуючи розглянуті переваги, можна зробити висновок про доцільність використання такої інформаційної системи

в класичних закладах вищої освіти для покращення якості навчального процесу та підвищення ефективності діяльності цих закладів.

Основним недоліком роботи є недостатня статистична обґрунтованість використаних методів. У дослідженні не проведено достатньої статистичної обробки та аналізу результатів розрахунків, що знижує довіру до результатів роботи системи. Ще одним недоліком цієї роботи є те, що відсутність централізованої інформаційної системи ускладнює взаємодію між студентами та викладачами. Також відсутність повноцінної системи автоматизації документообігу призводить до затримок у роботі та може викликати непорозуміння між студентами, викладачами та адміністрацією. Додатково, відсутність централізованої бази даних про студентів та викладачів ускладнює планування та аналіз роботи закладу в цілому.

Вебзастосунок, що був розроблений у ході роботи [44], дозволяє викладачу створювати тести, завдання та питання для оцінювання рівня набутих знань, включає в себе визначення рейтингу навчання студентів. Система автоматично перевіряє відповіді студентів, визначає правильність відповідей і формує рейтинг на основі набраних балів. Також система надає можливість аналізу рейтингу студентів за певний період, визначення середнього балу, а також створення звітів про успішність студентів.

Дослідження [45] присвячено створенню вебсистеми для оцінювання навчальних досягнень та формування рейтингу здобувачів вищої освіти.

Розроблена вебсистема має на меті забезпечення точного та об'єктивного оцінювання навчальних досягнень студентів та формування рейтингу здобувачів вищої освіти на основі аналізу відповідних критеріїв.

Система має наступні переваги: забезпечення об'єктивності результатів оцінювання [46], можливість швидкого та зручного внесення даних, забезпечення зв'язку з базою даних здобувачів вищої освіти та їх навчальними досягненнями, можливість автоматичної генерації рейтингів. Проте, серед недоліків системи можна виділити неповноту інформації, що

внесена в базу даних, та недостатній розгалужений аналіз результатів оцінювання.

Отже, можна зробити висновок, що розроблена вебсистема для оцінювання навчальних досягнень та формування рейтингу здобувачів вищої освіти є цікавим та перспективним рішенням для вищих навчальних закладів. Вона дозволяє автоматизувати процес оцінювання студентів, зменшити навантаження на викладачів та забезпечити об'єктивність при оцінюванні. Однак, недоліком є те, що для успішного впровадження системи необхідно враховувати особливості конкретного навчального закладу.

Згідно зі статтею [47], інформаційна система була розроблена для визначення рейтингу студентів на основі аналізу їх академічної успішності. Система включає в себе автоматизовані процеси збору даних, обробки і аналізу результатів, що дозволяє розробити рейтинг на основі багатьох факторів, таких як оцінки за курси, здобуті нагороди, участь у дослідницьких проєктах, соціальна активність та інше.

Система має декілька компонентів: вебінтерфейс для студентів та викладачів, базу даних для зберігання даних про студентів та їх академічну успішність, аналітичні інструменти для обробки даних та генерації звітів.

Переваги системи полягають у тому, що вона дозволяє визначити рейтинг студентів з високою точністю на основі об'єктивних критеріїв, а також збільшує ефективність роботи викладачів та адміністрації університету. Крім того, система дозволяє студентам отримувати зворотний зв'язок щодо їх академічної успішності та може слугувати інструментом для розвитку їхньої кар'єри.

Недоліки системи можуть включати проблеми з конфіденційністю даних студентів, а також можливість помилкових результатів через вплив виділення деяких критеріїв успіху над іншими. Проблемою може слугувати необхідність великої кількості ресурсів для підтримки системи.

У роботі [48] було розроблено підсистему обліку академічної успішності студентів. Автор дослідив особливості розробки та використання цієї підсистеми.

У процесі розробки було виконано наступні завдання:

- розроблено структуру бази даних для зберігання інформації про студентів, групи, дисципліни, результати сесій тощо;
- розроблено модуль обробки результатів сесій та формування академічних рейтингів студентів;
- розроблено інтерфейс користувача для введення даних про студентів та отримання академічних рейтингів.

Перевагою підсистеми є автоматизація процесу обліку академічної успішності студентів, що знижує можливість людських помилок та спрощує процес формування рейтингів. Система дозволяє швидко отримувати інформацію про академічну успішність студентів та допомагає керівникам навчальних закладів приймати обґрунтовані рішення.

Однак, серед недоліків можна відзначити, що система має обмежену функціональність та може бути не ефективною у випадку, коли потрібно обробляти великий обсяг даних. Крім того, система може стати непрацездатною у випадку виникнення технічних проблем або випадкового втрати даних.

Автор роботи [49] неодноразово наголошує на важливості автоматизації процесу виставлення підсумкової оцінки студенту. Розроблено програмний застосунок, який підраховує та відображає загальну успішність студента за перший та другий семестри. Цікавою функцією застосунку є підрахунок прогностової оцінки у третьому семестрі.

Недоліки застосунку: програма не універсальна, неможливо додати/видалити дисципліну, кінцевий сформований стипендіальний рейтинг студентів факультету не надається, ризик помилок у випадку неправильного

внесення даних в систему адміністратором. Алгоритм виставлення оцінки студенту не визначено достатньо детально.

Також була розглянута стаття [50], що присвячена інформаційній системі визначення рейтингу для оцінки рівня якості освітніх послуг ЗВО.

Автори роботи відзначають, що така система дозволить керівникам вищих навчальних закладів оцінювати якість навчального процесу на кожній кафедрі, забезпечуючи тим самим здійснення ефективного контролю.

Перевагою такої системи є те, що вона дозволяє зібрати та обробити велику кількість інформації щодо різних аспектів навчального процесу, включаючи якість викладання, використання сучасних методик та технологій, а також результати студентської самооцінки. Така інформація може бути корисною для поліпшення якості навчання та розробки стратегій розвитку кафедр.

Недоліком системи може стати те, що вона може бути залежна від точності та об'єктивності збору інформації від студентів та викладачів, а також від недостатньої підготовки персоналу для її використання.

Отже, у всіх розглянутих вище роботах було продемонстровано системи визначення рейтингу, що лише у деякій мірі автоматизують процес оцінювання студентів. Відсутність централізованої інформаційної системи та бази даних ускладнює процес обліку успішності студентів. Для оптимізації не вистачає системи автоматизації документообігу, можуть виникати затримки у роботі та непорозуміння між студентами, викладачами та адміністрацією. У роботах [41, 42, 44, 45, 47–50] недостатньо детально описано аналіз та проектування майбутнього застосунку. Усі перераховані недоліки доводять, що тему моделювання інформаційної системи визначення рейтингу необхідно розвивати.

1.3 Постановка задачі

Таким чином, моделювання інформаційної системи визначення рейтингу студентів є актуальним завданням. Тому ставиться завдання розробки моделі шляхом визначення алгоритму за допомогою методів системного аналізу, побудови блок-схеми, структури бази даних [51] та діаграм стандарту IDEF0, прецедентів та класів.

Об'єктом роботи є процеси визначення рейтингу студентів.

Метою роботи є розробка моделі інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз предметної області за допомогою методів системного аналізу;
- розробити алгоритм формування рейтингу студентів;
- візуалізувати алгоритм за допомогою блок-схеми;
- здійснити вибір інструментальних засобів моделювання;
- розробити діаграми за стандартом IDEF0, прецедентів та класів.

2 РОЗРОБЛЕННЯ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ РЕЙТИНГУ ВІДПОВІДНО ДО ПОЛОЖЕННЯ ПРО СТИПЕНДІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХНУРЕ

2.1 Застосування методів системного аналізу до деталей Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ

Системний аналіз – це методологія дослідження складних інформаційних систем з метою їх розуміння та оптимізації. Такий аналіз дозволяє дослідити систему з різних точок зору та зрозуміти, як вона функціонує. Під час системного аналізу використовуються різноманітні методи, які спрямовані на визначення:

- формалізованої постановки задачі;
- структури системи;
- складних взаємозв'язків між елементами системи, їх вплив на роботу та ефективність системи;
- вузьких місць системи [52];
- шляхів вирішення існуючих проблем.

Метод дерева цілей є одним з методів системного аналізу, який візуалізує ієрархічне досягнення цілей і задач, які входять до системи [53]. Дерево цілей – принцип, головна мета якого досягається за рахунок сукупності другорядних і додаткових цілей.

Ієрархія – це структура, що складається з кількох рівнів, де кожен наступний рівень уточнює попередній і складається з елементів більш низького рівня.

Декомпозиція – це розбиття складної системи на менші компоненти.

Декомпозиція цілей – це метод, що використовується для декомпозиції загальної цілі на більш дрібні підцілі. Цей процес продовжується до тих пір,

поки не будуть закріплені за відповідними задачами конкретні виконавці та відповідальні.

У методі дерева цілей ієрархія розбивається на більш низькі рівні і декомпозиється на підцілі, які допомагають досягнути загальної цілі. Це дозволяє розглядати систему як сукупність окремих компонентів, що допомагає побачити її в цілому і зрозуміти, які елементи впливають на загальний результат. Графічне зображення прикладу дерева цілей показано на рисунку 2.1 [54].

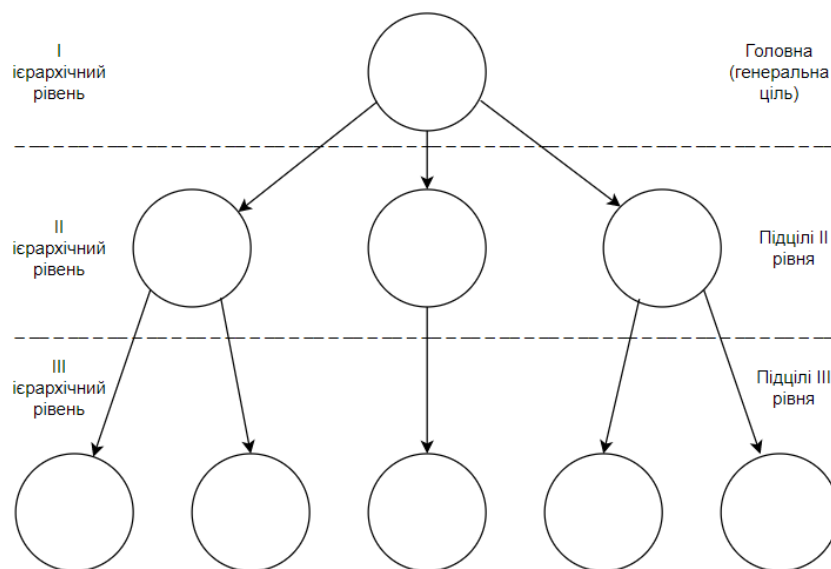


Рисунок 2.1 – Графічне зображення прикладу дерева цілей

Метод дерева цілей використовується в ситуаціях, коли необхідно визначити, які цілі повинні бути досягнені для забезпечення ефективності системи, і які компоненти впливають на досягнення цих цілей.

Метод сценаріїв використовують для аналізу можливих варіантів розвитку подій та визначення наслідків прийнятих рішень.

Цей метод передбачає створення набору сценаріїв, які можуть статися в майбутньому в залежності від різних факторів та умов. Сценарії можуть бути як позитивні (наприклад, успішна реалізація проекту), так і негативні (наприклад, збій в роботі системи).

Для проведення аналізу методом сценаріїв спочатку необхідно визначити потенційні події та взаємозв'язки між ними. Далі для кожної події складаються можливі варіанти сценаріїв розвитку, описуються ймовірність та наслідки кожного з них. Після цього проводиться оцінка кожного сценарію та вибір найбільш ймовірного та оптимального варіанту.

У цілому метод сценаріїв дозволяє системно та комплексно аналізувати складні ситуації, що в свою чергу допомагає уникнути можливих ризиків та прийняти найкращі рішення.

Метод моделювання є одним з методів системного аналізу, який використовують для дослідження та аналізу складних систем, таких як економічних, технічних, природних тощо.

Основна ідея полягає в тому, щоб створити модель системи, яка буде відображати роботу всіх її компонентів та взаємодію між ними. За допомогою цієї моделі можна провести аналіз та різноманітні експерименти, що дозволятимуть зрозуміти, як система працює, які є потенційні проблеми та як їх можна вирішити.

Метод моделювання дозволяє отримати глибше розуміння роботи системи та зробити обґрунтовані висновки щодо можливих рішень. Також дозволяє прогнозувати поведінку системи у різних умовах та впливати на її функціонування за допомогою зміни параметрів моделі.

SADT (Structured Analysis and Design Technique) є методологією системного аналізу, яка використовується для дослідження та проектування інформаційних та інших систем. Цей метод використовується для опису та моделювання бізнес-процесів, аналізу потреб користувачів, формалізації вимог до системи, визначення потоків даних та створення моделей поведінки системи.

SADT відносять до методів моделювання, оскільки він зосереджується на побудові структурної моделі, яка показує взаємозв'язки між елементами системи. Цей метод дозволяє аналізувати складні системи та визначати ключові елементи та процеси, які потребують уваги.

SADT – основоположна методологія, що заклала принципи сучасного моделювання та лягла в основу розробки стандарту IDEF0.

Системний аналіз надає змогу різносторонньо підходити до будь-якої предметної області, у тому числі й до деталей Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ.

Вищезазначені методи системного аналізу допомогли дослідити матеріал, наведений у «Положенні про стипендіальне забезпечення у Харківському національному університеті радіоелектроніки» та встановити деталі стосовно формування рейтингу [55].

Отже, був розроблений наступний алгоритм [56] розрахунку стипендіального рейтингу:

Крок 1. Затвердження і оприлюднення порядку формування рейтингу (здійснюється не пізніше ніж за тиждень до початку нового навчального року; протягом навчального року зміни до такого порядку не вносяться).

Рейтинги, відповідно до яких студентам призначаються і виплачуються академічні стипендії протягом наступних навчальних семестрів, складаються за результатами останнього навчального семестру за кожним факультетом, курсом і спеціальністю (напрямом підготовки) на підставі успішності з кожного навчальної дисципліни з урахуванням участі у науковій, науково-технічній діяльності (творчій активності для мистецьких спеціальностей), громадському житті та спортивній діяльності. При цьому складова успішності повинна становити не менше 90 % рейтингового балу. Процедура визначення рейтингового балу, що визначає місце особи у рейтингу, є однаковою для здобувачів вищої освіти, які навчаються на одному факультеті, курсі за однією спеціальністю (напрямом підготовки).

Крок 2. Внесення в систему сталого коефіцієнту (складової успішності) порядку формування рейтингу відповідальною особою.

Крок 3. Отримання студентом поточних оцінок протягом семестру.

Крок 4. Виставлення викладачами поточних оцінок за семестр (система надає можливість переглядати історію внесення/редагування/видалення даних).

Крок 5. Складання сесії студентом.

Крок 6. Подання студентом електронних підтверджуючих документів та заяви на отримання додаткових балів за наукову, науково-технічну діяльність, участь у громадському житті та спортивну діяльність.

Студент має право подати заяву та підтверджуючі документи у строк, не пізніше, ніж за один день до закінчення семестрового контролю відповідно до графіку освітнього процесу.

До документів, що підтверджують участь студента у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті та спортивній діяльності належать документи, зазначені у таблиці 1 Положення відповідно до виду та категорій активності студента [55].

Крок 7. Виставлення викладачем оцінки заліку/іспиту.

Крок 8. Підрахунок системою успішності студента за семестровими оцінками за дисципліни (якщо підсумковий контроль здійснюється у форматі заліку, то поточні оцінки додаються; якщо у форматі іспиту – то додаються сума поточних оцінок, помножена на 60% та оцінка іспиту, помножена на 40%) за замовчуванням.

В окремих випадках, навчальні досягнення з вивчення навчальної дисципліни визначаються у балах, які встановлюються згідно з критеріями оцінювання, визначеними відповідними кафедрами (цикловими комісіями) залежно від обсягу та складності навчального матеріалу, трудомісткості підготовки, інтегрованості з іншими курсами або темами, наявності творчої компоненти тощо для кожного виду навчальних занять, що передбачає оцінювання, та кожного контрольного заходу, що передбачений навчальним планом.

Крок 9. Надання студентові доступу переглядати підсумкові оцінки без можливості редагування.

Крок 10. Розгляд заяви та підтверджуючих документів відповідальною особою з числа співробітників кафедри, яка призначається завідувачем кафедри, щодо участі студента у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті та спортивній діяльності стосовно отримання додаткових балів.

Крок 11. Підрахунок системою додаткових балів студента.

У випадку, коли сумарна кількість балів за наукову, науково-технічну діяльність, участь у громадському житті та спортивну діяльність студента за семестр за всіма розділами таблиці 1 Положення перевищує 40 балів, студентові враховується максимально можлива кількість балів, що дорівнює 40 балам [55].

Крок 12. Нарахування додаткових балів студенту шляхом перегляду та затвердження відповідальною особою, яка призначається завідувачем кафедри, відповідно до таблиці 1 Положення та затверджується на засіданні кафедри по кожному студенту [55].

Крок 13. Надання студентові доступу переглядати нараховані додаткові бали без можливості редагування.

Крок 14. Підрахунок загальної успішності студента за навчальний семестр.

Рейтинг призначення академічної стипендії розраховується за наступними формулами:

$$R = 0,9 \cdot S + 0,1 \cdot H,$$

де R – загальне значення рейтингу студента $0 \leq R \leq 100$, вираховується до тисячних знаків (округлення результату – до третього знаку після коми);

S – складова успішності $0 \leq S \leq 100$;

H – складова участі у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті та спортивній діяльності (активність студента);
 $0 \leq H \leq 100$.

Складова успішності визначається за формулою:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i}{\sum_{i=1}^n b_i},$$

де a_i – підсумкова оцінка з i дисципліни (у 100-бальній шкалі);

b_i – кількість кредитів ЄКТС з i дисципліни;

n – кількість дисциплін у семестрі.

Участь у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті та спортивній діяльності визначається за формулою:

$$H = z \cdot F,$$

де z – коефіцієнт нормування для переведення результату показника активності студента у діапазон $0 \leq H \leq 100$; $z = 2,5$;

F – відносний показник кількості балів активності студента (визначається у діапазоні $0 \leq F \leq 100$), що розраховується за формулою:

$$F = (V - t),$$

де t – технічна константа, $t = 60$;

V – показник кількості балів активності студента (визначається у діапазоні $60 \leq V \leq 100$), який розраховується за формулою:

$$V = (t + G),$$

де t – технічна константа, $t = 60$;

G – абсолютне значення сумарної кількості балів за наукову, науково-технічну діяльність, участь у громадському житті та спортивну діяльність студента за семестр (визначається у діапазоні $0 \leq G \leq 40$).

Показник G складається із суми балів, що нараховуються за наукову, науково-технічну діяльність, участь у громадському житті та спортивну діяльність студента за семестр згідно із таблицею 1 Положення [55].

Крок 15. Визначення лімітів стипендіатів Вченою радою Університету.

Ліміти стипендіатів встановлюються Вченою радою Університету перед початком підведення підсумків кожного семестрового контролю. Ліміт першокурсників-стипендіатів встановлюється до 1 липня попереднього навчального року.

Загальний ліміт стипендіатів – однаковий для всіх факультетів, курсів та спеціальностей (напрямів підготовки) відсоток стипендіатів, яким призначаються академічна стипендія на основі здобутого ними рейтингового балу, включаючи академічну стипендію за особливі успіхи в навчанні.

Загальний ліміт стипендіатів встановлюється у відсотках (у діапазоні від 40 до 45) фактичної кількості студентів денної форми навчання, які навчаються за державним замовленням на певному факультеті, курсі за певною спеціальністю (напрямом підготовки) станом на перше число місяця, наступного за датою закінчення семестрового контролю згідно з навчальними планами для відповідних факультетів, курсів та спеціальностей (напрямів підготовки).

Ліміт стипендіатів, яким призначатиметься академічна стипендія за особливі успіхи у навчанні на основі здобутого ними рейтингового балу, може бути різним для факультетів, курсів та спеціальностей (напрямів підготовки).

Ліміт стипендіатів-відмінників розраховується за формулою:

$$LV = \left(\frac{F}{S \cdot K_0} - LS \right) \div (k_e - 1),$$

де F – розмір місячного стипендіального фонду після вирахування стипендій аспірантам та докторантам;

K_0 – загальна кількість студентів, які навчаються за державним замовленням на денній формі навчання;

S – місячний розмір звичайної академічної стипендії;

k_e – коефіцієнт підвищення стипендії за особливі успіхи у навчанні ($k_e = 1,455$);

LS – загальний ліміт стипендіатів, визначений Вченою радою університету (в межах від 0,4 до 0,45).

Ліміт стипендіатів з числа осіб, які зараховані на перший рік навчання і яким до першого семестрового контролю буде призначатися академічна стипендія на підставі конкурсного балу, здобутого під час вступу до Університету.

Крок 16. Внесення в систему лімітів стипендіатів відповідальною особою.

Крок 17. Визначення кількості студентів, які отримуватимуть ординарну (звичайну) академічну стипендію.

Конкретна кількість стипендіатів (включаючи академічну стипендію за особливі успіхи в навчанні) визначається стипендіальною комісією на певному факультеті, курсі за певною спеціальністю (напрямом підготовки) шляхом округлення до цілого числа в бік зменшення добутку ліміту стипендіатів на фактичну кількість студентів денної форми навчання, які навчаються за державним замовленням на певному факультеті, курсі за певною спеціальністю (напрямом підготовки) станом на перше число місяця, наступного за датою закінчення семестрового контролю або приступили до навчання через десять днів після його початку (для першокурсників).

Крок 18. Визначення кількості студентів, які отримуватимуть підвищену академічну стипендію.

Конкретна кількість студентів, які отримуватимуть підвищену академічну стипендію, визначається стипендіальною комісією на певному факультеті, курсі за певною спеціальністю (напрямом підготовки) шляхом

округлення до цілого числа в бік зменшення добутку ліміту стипендіатів-відмінників на фактичну кількість стипендіатів.

Розмір академічної стипендії збільшується на 45,5 % у разі, коли за результатами навчання студенти відповідно до рішення стипендіальної комісії займають найвищі рейтингові позиції і мають право на призначення академічних стипендій за особливі успіхи у навчанні.

Крок 19. Формування рейтингу.

Рейтинг успішності складається на підставі об'єктивних та прозорих характеристик, прямих вимірів навчальних досягнень здобувачів вищої освіти з кожного навчального предмета (дисципліни) і до якого включаються всі студенти, які навчаються на певному факультеті за денною формою навчання за відповідними курсом та спеціальністю (напрямом підготовки).

До рейтингу не включаються особи, які:

- протягом навчального семестру до початку поточного семестрового контролю з будь-якої навчальної дисципліни набрали меншу кількість балів, ніж визначена в Університеті. Рішенням ректора Університету таким особам може встановлюватися строк, протягом якого вони можуть покращити результати навчання, але не більш як до дати початку наступного навчального семестру згідно з навчальним планом за відповідною спеціальністю (напрямом підготовки). У разі коли у визначений строк академічна заборгованість не ліквідована, здобувач вищої освіти підлягає відрахуванню з числа осіб, які навчаються за державним замовленням;

- станом на перше число місяця, що настає після закінчення семестрового контролю згідно з навчальним планом, мають академічну заборгованість;

- під час семестрового контролю здійснювали повторне складання контрольних заходів з метою покращення отриманих раніше оцінок;

– до дати завершення семестрового контролю, визначеного навчальним планом, не склали семестровий контроль з будь-якої навчальної дисципліни.

Відомості за формою, наведеною у Додатку 3 Положення [55] щодо кількості балів за участь студента у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті та спортивній діяльності складової рейтингу надаються у деканат відповідного факультету протягом 3-х робочих днів після останнього дня закінчення семестрового контролю відповідно до графіку освітнього процесу.

Крок 20. Оприлюднення рейтингів студентів.

Рейтинг студентів, які навчаються на одному факультеті університету за денною формою навчання за відповідними курсом та спеціальністю (напрямом підготовки), оприлюднюється на офіційному вебсайті університету не пізніше ніж через три робочих дні після прийняття відповідного рішення стипендіальною комісією.

Крок 21. Збереження відсканованих (в електронному варіанті) підтверджуючих документів та відомостей в електронному архіві.

Документи, що підтверджують участь студента у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті та спортивній діяльності за навчальний семестр зберігаються на кафедрі не менше 5 років.

Відомості за формою, наведеною у Додатку 3 Положення [55] щодо кількості балів за участь студента у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті та спортивній діяльності складової рейтингу, зберігаються в деканаті відповідного факультету не менше 5 років.

За поданням стипендіальної комісії ректор університету затверджує реєстр осіб, яким призначаються стипендії.

Детальний алгоритм формування стипендіального рейтингу студентів описано за допомогою блок-схеми на рисунку А.1.

2.2 Особливості бази даних інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення

База даних – це організована структура даних, яка дозволяє ефективно працювати із великим обсягом інформації про об’єкти та взаємозв’язки між ними з певної предметної області. БД грають важливу роль в інформаційних системах, адже головною перевагою БД є швидкість внесення та використання потрібних даних. Завдяки спеціальним алгоритмам, які використовуються для баз даних, можна легко та швидко знайти необхідну інформацію.

СУБД (система управління базами даних) – це програмне забезпечення, яке дозволяє створювати, визначати, керувати, контролювати та використовувати БД. Управління даними є критичним аспектом в сучасних інформаційних системах і використання СУБД стало невід’ємною частиною розробки таких систем. СУБД використовуються для зберігання та організації великих обсягів даних, що використовуються в інформаційних системах. Застосування СУБД дає змогу забезпечити безпеку, цілісність та доступність даних, а також ефективно управляти ними за допомогою мов запитів.

Найпопулярніші СУБД на сьогодні – MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MongoDB.

Microsoft SQL Server – це СУБД від корпорації Microsoft, яка використовується для керування великими обсягами даних у великих організаціях. Вона дозволяє зберігати та отримувати дані з високою швидкістю, підтримує транзакції, забезпечує захист даних та підтримує велику кількість користувачів.

Переваги Microsoft SQL Server:

- масштабованість – SQL Server може працювати як на невеликих, так і на дуже великих базах даних;

- швидкість – висока швидкість роботи з даними та підтримка транзакцій, широкий функціонал;
- підтримка стандартів – SQL Server підтримує багато стандартів баз даних, таких як SQL та XML;
- захист даних – SQL Server має вбудовані механізми захисту даних, такі як шифрування та автентифікація;
- адаптивність – підтримка різних платформ, включаючи Windows, Linux та Docker.

Іншою важливою перевагою SQL Server є те, що він пропонує широкий спектр інструментів для розробки та адміністрування баз даних. Такі інструменти як SQL Server Management Studio (SSMS) дозволяють розробникам та адміністраторам ефективно управляти базами даних та виконувати завдання, такі як створення, модифікація та оптимізація запитів. Крім того, SQL Server підтримує стандарти баз даних, такі як SQL та ODBC, що дозволяє розробникам легко переносити свої додатки на SQL Server.

Проектування бази даних є необхідним етапом при моделюванні інформаційної системи визначення рейтингу студентів, оскільки база даних зберігатиме та організовуватиме дані, що необхідні для роботи системи. Саме база даних забезпечує доступ до цих даних та можливість їхнього швидкого та точного використання для розрахунку рейтингу студентів. Відповідно в ході роботи було розроблено БД, що має наступні таблиці:

- FACULTY – таблиця містить факультети університету (табл. 2.1);
- DEPARTMENT – таблиця містить кафедри за факультетами університету (табл. 2.2);
- STUDENT_GROUP – таблиця містить групи студентів (табл. 2.3);
- STUDENT – таблиця містить інформацію про студентів (табл. 2.4);
- EMPLOYEE – таблиця містить інформацію про співробітників університету (табл. 2.5);
- DISCIPLINE – таблиця містить дисципліни (табл. 2.6);

Таблиця 2.1 – FACULTY в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
FACULTY_ID	INT	NOT NULL	Факультет ID, ПК	4
FACULTY_SHORT_NAME	VARCHAR (10)	NOT NULL	Абревіатура	ІТМ
FACULTY_FULL_NAME	VARCHAR (100)	NOT NULL	Повна назва факультету	Факультет Інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту

Таблиця 2.2 – DEPARTMENT в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
DEPARTMENT_ID	INT	NOT NULL	Кафедра ID, ПК	1
DEPARTMENT_SHORT_NAME	VARCHAR(10)	NOT NULL	Абревіатура	ІНФ
DEPARTMENT_FULL_NAME	VARCHAR(100)	NOT NULL	Повна назва кафедри	Кафедра Інформатики
FACULTY_ID	INT	NOT NULL	Факультет ID, ЗК	4

– STUDENT_CURRENT_GRADES – таблиця містить поточні оцінки студента з дисципліни за роботами (табл. 2.7);

– STUDENT_DISCIPLINE_GRADE – таблиця містить підсумкову оцінку студента з дисципліни (табл. 2.8);

– GROUP_DISCIPLINE – таблиця містить інформацію про дисципліни, що є в групі (табл. 2.9);

Таблиця 2.3 – STUDENT_GROUP в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
1	2	3	4	5
GROUP_NUMBER	VARCHAR(20)	NOT NULL	Номер групи, ПК	ІТІНФ-19-1
COURSE	INT	NOT NULL	Курс	4
UPDATE_DATE	DATE	NOT NULL	Дата оновлення	01.09.2022
DEPARTMENT_ID	INT	NOT NULL	Кафедра, ЗК	1

Таблиця 2.4 – STUDENT в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ІПН студента, ПК	3704601845
STUDENT_RECORD_BOOK	VARCHAR(20)	NOT NULL	Залікова книга	19.122.ІТІНФ.0309
STUDENT_FIRST_NAME	VARCHAR(50)	NOT NULL	Ім'я	Софія
STUDENT_LAST_NAME	VARCHAR(50)	NULL	Прізвище	Корякіна
STUDENT_MIDDLE_NAME	VARCHAR(50)	NOT NULL	По батькові	Михайлівна
GROUP_NUMBER	VARCHAR(20)	NOT NULL	Номер групи, ЗК	ІТІНФ-19-1
STUDENT_EDUCATIONAL_FORM	VARCHAR(20)	NOT NULL	Бюджет / Контракт	BUDGET
STUDENT_START_DATE	DATE	NOT NULL	Початок навчання	01.09.2019
STUDENT_END_DATE	DATE	NULL	Кінець навчання	null
ENTRY_GRADE	FLOAT	NOT NULL	Вступний бал	187,884

Таблиця 2.5 – EMPLOYEE в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
1	2	3	4	5
EMPLOYEE_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ІПН співробітника, ПК	3704601846
EMPLOYEE_FIRST_NAME	VARCHAR(50)	NOT NULL	Ім'я	Ірина
EMPLOYEE_LAST_NAME	VARCHAR(50)	NOT NULL	Прізвище	Творошенко
EMPLOYEE_MIDDLE_NAME	VARCHAR(50)	NULL	По батькові	Сергіївна
DEPARTMENT_ID	INT	NULL	Кафедра ID, ЗК	1
FACULTY_ID	INT	NULL	Факультет ID, ЗК	4
SCIENTIFIC_DEGREE	VARCHAR(255)	NOT NULL	Науковий ступінь	Доцент кафедри інформатики, заступник завідувача кафедри інформатики, кандидат технічних наук, доцент
DEPARTMENT_HEAD	BIT	NOT NULL	Завідувач кафедри (true(1)/false(0))	0
DEAN	BIT	NOT NULL	Декан (true(1)/false(0))	0
SECRETARY	BIT	NOT NULL	Секретар (true(1)/false(0))	0

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5
RESPONSIBLE_PERSON	BIT	NOT NULL	Особа, що відповідає за додаткові бали на кафедрі (true(1)/false(0))	0
TEACHER	BIT	NOT NULL	Викладач (true(1)/false(0))	1

Таблиця 2.6 – DISCIPLINE в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
DISCIPLINE_ID	INT	NOT NULL	Дисципліна ID, ПК	1
DISCIPLINE_SHORT_NAME	VARCHAR (10)	NOT NULL	Абревіатура	ПІС
DISCIPLINE_FULL_NAME	VARCHAR (100)	NOT NULL	Повна назва дисципліни	Проектування інформаційних систем

- ACTIVITY_FIELD – таблиця містить сфери діяльності студентів, (табл. 2.10);
- ACTIVITY_TYPE – таблиця містить види активності студентів за сферою діяльності (табл. 2.11);
- CATEGORY – таблиця містить категорії із визначеною кількістю додаткових балів студенту за видом активності (табл. 2.12);
- STUDENT_ADDITION_GRADES – таблиця містить додаткові бали студента за категорією (табл. 2.13);
- STUDENT_GENERAL_ADDITION_GRADE – таблиця містить загальний додатковий бал студента (табл. 2.14);

Таблиця 2.7 – STUDENT_CURRENT_GRADES в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
STUDENT_CURRENT_GRADES_ID	INT	NOT NULL	ID, ПК	123
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН студента, ЗК	3704601845
DISCIPLINE_ID	INT	NOT NULL	Дисципліна ID, ЗК	1
EMPLOYEE_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН викладача, ЗК	3704601846
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2)	2
WORK_NAME	VARCHAR(50)	NOT NULL	Назва роботи	ЛБ3
GRADE	INT	NULL	Оцінка	15
UPDATE_DATE	DATETIME	NULL	Дата оновлення	29.04.2023 12:00:00

- STUDENT_GENERAL_GRADE – таблиця містить загальний бал студента (табл. 2.15);
- RATING – таблиця містить рейтинг студентів (табл. 2.16);
- ARCHIVE_RATING – таблиця містить архів рейтингів (табл. 2.17);
- ARCHIVE_STUDENT_DOC – таблиця містить загальний додатковий бал студента (табл. 2.18).

Таблиця 2.8 – STUDENT_DISCIPLINE_GRADE в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН студента, ЗК, частина ПК	3704601845
DISCIPLINE_ID	INT	NOT NULL	Дисципліна ID, ЗК, частина ПК	1
EMPLOYEE_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН викладача, ЗК	3704601846
SUM_CURRENT_GRADES	INT	NOT NULL	Сума поточних оцінок	94
EXAM_GRADE	INT	NOT NULL	Оцінка за іспит	96
GENERAL_GRADE	INT	NOT NULL	Підсумкова оцінка	96
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2), частина ПК	2
ACADEMIC_DEBT	BIT	NOT NULL	Заборгованість (true(1)/false(0))	0
UPDATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата оновлення	05.06.2022 12:00:00

Таблиця 2.9 – GROUP_DISCIPLINE в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
1	2	3	4	5
GROUP_NUMBER	VARCHAR(20)	NOT NULL	Номер групи, ЗК, частина ПК	ІТІНФ-19-1
DISCIPLINE_ID	INT	NOT NULL	Дисципліна ID, ЗК, частина ПК	1

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2), частина ПК	2
DISCIPLINE_CONTROL_TYPE	VARCHAR(20)	NOT NULL	Підсумковий контроль (Залік/Іспит)	Іспит
DISCIPLINE_CONTROL_DATE	DATE	NOT NULL	Дата підсумкового контролю	01.06.2022
DISCIPLINE_ECTS	INT	NOT NULL	ЄКТС	6

Таблиця 2.10 – ACTIVITY_FIELD в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
ACTIVITY_FIELD_ID	INT	NOT NULL	Сфера діяльності ID, ПК	3
ACTIVITY_FIELD_NAME	VARCHAR (100)	NOT NULL	Назва сфери діяльності	Культурно- мистецька діяльність студентів

Таблиця 2.11 – ACTIVITY_TYPE в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
1	2	3	4	5
ACTIVITY_TYPE_ID	INT	NOT NULL	Вид активності ID, ПК	8
ACTIVITY_TYPE_NAME	VARCHAR (100)	NOT NULL	Назва виду активності	Культурно- масові заходи університету

Продовження таблиці 2.11

1	2	3	4	5
ACTIVITY_FIELD_ID	INT	NOT NULL	Сфера діяльності ID, ПК	3

Таблиця 2.12 – CATEGORY в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
CATEGORY_ID	INT	NOT NULL	Категорія ID, ПК	8
CATEGORY_NAME	VARCHAR (100)	NOT NULL	Назва категорії	Участь у культурно-масових заходах університету
GRADES_NUMBER	INT	NOT NULL	Кількість додаткових балів, ПК	3
ACTIVITY_TYPE_ID	INT	NOT NULL	Вид активності ID, ЗК	8

Таблиця 2.13 – STUDENT_ADDITION_GRADES в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
1	2	3	4	5
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН студента, ЗК, частина ПК	3704601845
ELECTRONIC_STATEMENT	VARCHAR(50)	NOT NULL	Номер заяви	Z1436/1
CATEGORY_ID	INT	NOT NULL	Категорія ID, ЗК	8

Продовження таблиці 2.13

1	2	3	4	5
ELECTRONIC_DOCUMENT	VARCHAR(50)	NOT NULL	Номер документу, частина ПК	D34577/4
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2)	2
EMPLOYEE_TIN	VARCHAR(20)	NULL	ПІН відповідальної особи, ЗК	3704601111
SIGNATURE	BIT	NOT NULL	Підпис (true(1)/false(0))	1
UPDATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата оновлення	02.06.2022

Таблиця 2.14 – STUDENT_GENERAL_ADDITION_GRADE в БД ІС
визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН студента, ЗК, частина ПК	3704601845
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2), частина ПК	2
GENERAL_GRADE	INT	NOT NULL	Загальний бал	40
EMPLOYEE_TIN	VARCHAR(20)	NULL	ПІН відповідальної особи, ЗК	3704601111
SIGNATURE	BIT	NOT NULL	Підпис (true(1)/false(0))	1
UPDATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата оновлення	02.06.2022

Таблиця 2.15 – STUDENT_GENERAL_ADDITION_GRADE в БД ІС
визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН студента, ЗК, частина ПК	3704601845
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2), частина ПК	2
GENERAL_GRADE	FLOAT	NOT NULL	Загальний бал	95,73
EMPLOYEE_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН відповідальної особи, ЗК	3704601111
SIGNATURE	BIT	NOT NULL	Підпис (true(1)/false(0))	1
UPDATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата оновлення	02.06.2022

Таблиця 2.16 – RATING в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
1	2	3	4	5
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН студента, ЗК, частина ПК	3704601845
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2), частина ПК	2
COURSE	INT	NOT NULL	Курс, частина ПК	4
GENERAL_GRADE	FLOAT	NOT NULL	Загальний бал	95,73
FACULTY_ID	INT	NOT NULL	Факультет ID, ЗК	4

Продовження таблиці 2.16

1	2	3	4	5
DEPARTMENT_ID	INT	NOT NULL	Кафедра ID, ЗК	1
UPDATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата оновлення	02.06.2022

Таблиця 2.17 – ARCHIVE_RATING в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ІПН студента, частина ПК	3704601845
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2), частина ПК	2
COURSE	INT	NOT NULL	Курс, частина ПК	4
GENERAL_GRADE	FLOAT	NOT NULL	Загальний бал	95,73
FACULTY_ID	INT	NOT NULL	Факультет ID, ЗК	4
DEPARTMENT_ID	INT	NOT NULL	Кафедра ID, ЗК	1
UPDATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата оновлення	02.06.2022
CREATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата створення	11.06.2022

Таблиця 2.18 – ARCHIVE_STUDENT_DOC в БД ІС визначення рейтингу

Назва поля	Тип поля	Null/Not null	Опис поля	Приклад
STUDENT_TIN	VARCHAR(20)	NOT NULL	ПІН студента, ЗК, частина ПК	3704601845
SEMESTER	INT	NOT NULL	Семестр (1/2), частина ПК	2
GENERAL_GRADE	INT	NOT NULL	Загальний бал	40
EMPLOYEE_TIN	VARCHAR(20)	NULL	ПІН відповідальної особи, ЗК	3704601111
SIGNATURE	BIT	NOT NULL	Підпис (true(1)/false(0))	1
UPDATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата оновлення	02.06.2022
CREATE_DATE	DATETIME	NOT NULL	Дата створення	11.06.2022

Схема бази даних необхідна для опису структури бази даних, адже візуалізує її. Завдяки схемі бази даних можна легко зрозуміти структуру бази даних, взаємозв'язки між таблицями та первинні ключі. Тож у ході даної роботи було побудовано схему бази даних (рис. Б.1).

3 МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ РЕЙТИНГУ ВІДПОВІДНО ДО ПОЛОЖЕННЯ ПРО СТИПЕНДІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХНУРЕ

3.1 Вибір інструментальних засобів для реалізації поставленої задачі

Для створення моделі ефективною та функціональною інформаційною системою слід використовувати відповідні інструментальні засоби. У випадку побудови моделі інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ [55], було обрано два популярних інструментальних засоби: Erwin Process Modeler та Rational Rose. Завдяки їх функціональності можливо детально розробити структуру системи та відобразити взаємозв'язки між її складовими елементами.

Erwin Process Modeler – це програмний продукт, призначений для моделювання бізнес-процесів та інформаційних систем. Він надає широкі можливості для побудови діаграм різних типів, таких як IDEF0, DFD, IDEF3 та інших.

За допомогою Erwin Process Modeler можна розробити візуальну модель бізнес-процесу та інформаційної системи, що дозволяє краще зрозуміти їх функціональність та взаємозв'язки між компонентами системи. Це дозволяє ефективніше використовувати ресурси та зменшує ризики при внесенні змін у систему.

Перевагами Erwin Process Modeler є:

- широкий спектр можливостей для побудови діаграм різних типів;
- інтуїтивний і зручний інтерфейс, що дозволяє швидко створювати та редагувати діаграми;
- можливість експорту діаграм у різні формати, такі як BMP, GIF, PNG, JPEG, SVG та інші;

- інтеграція з іншими програмними продуктами для подальшої обробки моделей;
- можливість створення та збереження шаблонів діаграм для їх подальшого використання.

Однією з важливих переваг Erwin Process Modeler є можливість автоматичної генерації коду з моделей процесів та ІС, що дозволяє ефективно впроваджувати моделі у реальних проєктах.

Rational Rose є потужним інструментом для моделювання інформаційних систем, у тому числі для моделювання діаграм прецедентів, класів, взаємодії та інших.

Rational Rose є одним з найбільш популярних засобів для побудови моделей інформаційних систем, забезпечує повний набір функціональності для проєктування, розробки та тестування програмного забезпечення.

Основні переваги Rational Rose полягають у наступному:

- простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача, що дозволяє легко створювати діаграми та моделі програмного забезпечення;
- повний набір функціональності для моделювання ІС, включаючи можливість створення діаграм прецедентів, класів, взаємодії та інших;
- підтримка різних стандартів моделювання ІС, таких як UML, що дозволяє створювати моделі, які відповідатимуть загальноприйнятим стандартам;
- можливість взаємодіяти з іншими інструментами розробки програмного забезпечення, такими як Visual Studio, Eclipse та інші;
- можливість автоматично генерувати код програмного забезпечення зі створених моделей, що дозволяє ефективно використовувати час та зменшувати кількість помилок;
- можливість керування змінами в програмному забезпеченні, що дозволяє ефективно вирішувати проблеми, пов'язані зі внесенням змін у великі програмні проєкти.

На вибір інструментальних засобів Erwin Process Modeler та Rational Rose вплинули вищезазначені переваги, а також наявність досвіду роботи із даними програмами.

Загалом, Erwin Process Modeler та Rational Rose є потужними та універсальними інструментами для моделювання різноманітних діаграм інформаційних систем, забезпечуючи ефективне та зручне створення та використання моделей у проєктах різної складності.

3.2 Етапи моделювання структури та наповнення інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ

У даному підрозділі за предметною областю визначення рейтингу студентів відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ [55] представлено діаграми стандарту IDEF0, прецедентів та класів, що були побудовані за допомогою таких інструментальних засобів як Erwin Process Modeler та Rational Rose.

Стандарт IDEF0 є одним з найбільш відомих стандартів для функціонального моделювання процесів інформаційних систем.

Одним з ключових елементів IDEF0 є контексна діаграма, об'єкт моделювання якої представлений єдиним блоком із граничними стрілками. Ця діаграма називається А-0. Граничні стрілки входу, виходу, управління та механізму використовуються для відображення взаємодії головного об'єкта дослідження із зовнішніми сутностями. Діаграма А-0 встановлює область моделювання та її межу. Контексна діаграма даної предметної області зображена на рисунку 3.1.

Гранична стрілка входу показує вхідні дані, які потрібні для здійснення функції, стрілка виходу відображає вихідні дані, які отримуються після виконання функції головного об'єкта. Гранична стрілка управління вказує на

зовнішній контроль за функцією, стрілка механізму відображає обладнання, програмне забезпечення або інші матеріальні ресурси, які використовуються для виконання функції.

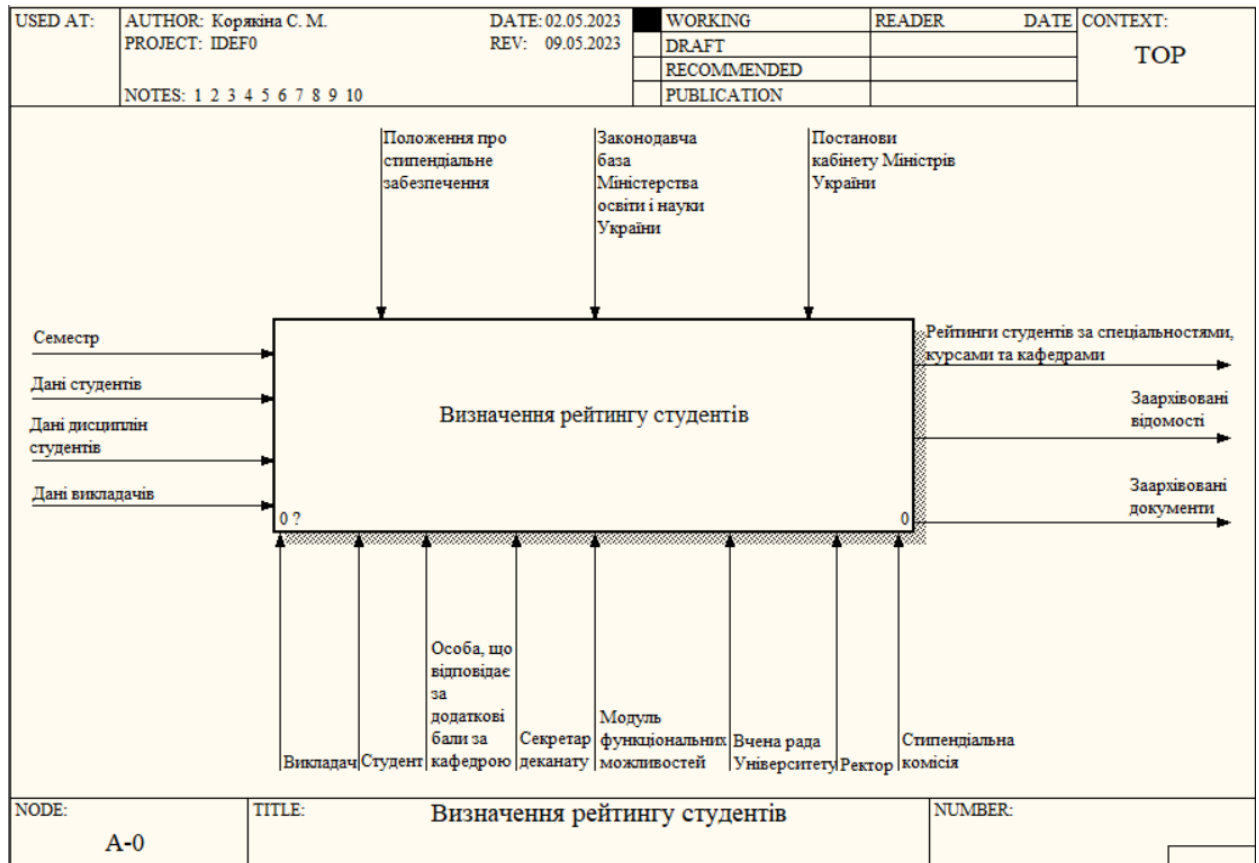


Рисунок 3.1 – Контекстна діаграма процесу визначення рейтингу студентів

Декомпозиція контекстної діаграми повинна містити не менше 4-х дій. Це дозволяє отримати достатньо детальну модель, яка дозволяє зрозуміти функціонування системи та спосіб її взаємодії з іншими системами та процесами.

Тож наступним кроком є деталізація контекстного процесу з допомогою діаграм верхнього рівня. Діаграма міститиме в собі чотири процеси:

- процес 1.1 – оцінювання студентів за дисциплінами;
- процес 1.2 – нарахування студентам додаткових балів;
- процес 1.3 – здійснення підрахунку загальної успішності студентів;

– процес 1.4 – формування рейтингів студентів;

Діаграма декомпозиції першого рівня процесу визначення рейтингу студентів зображена на рисунку 3.2.

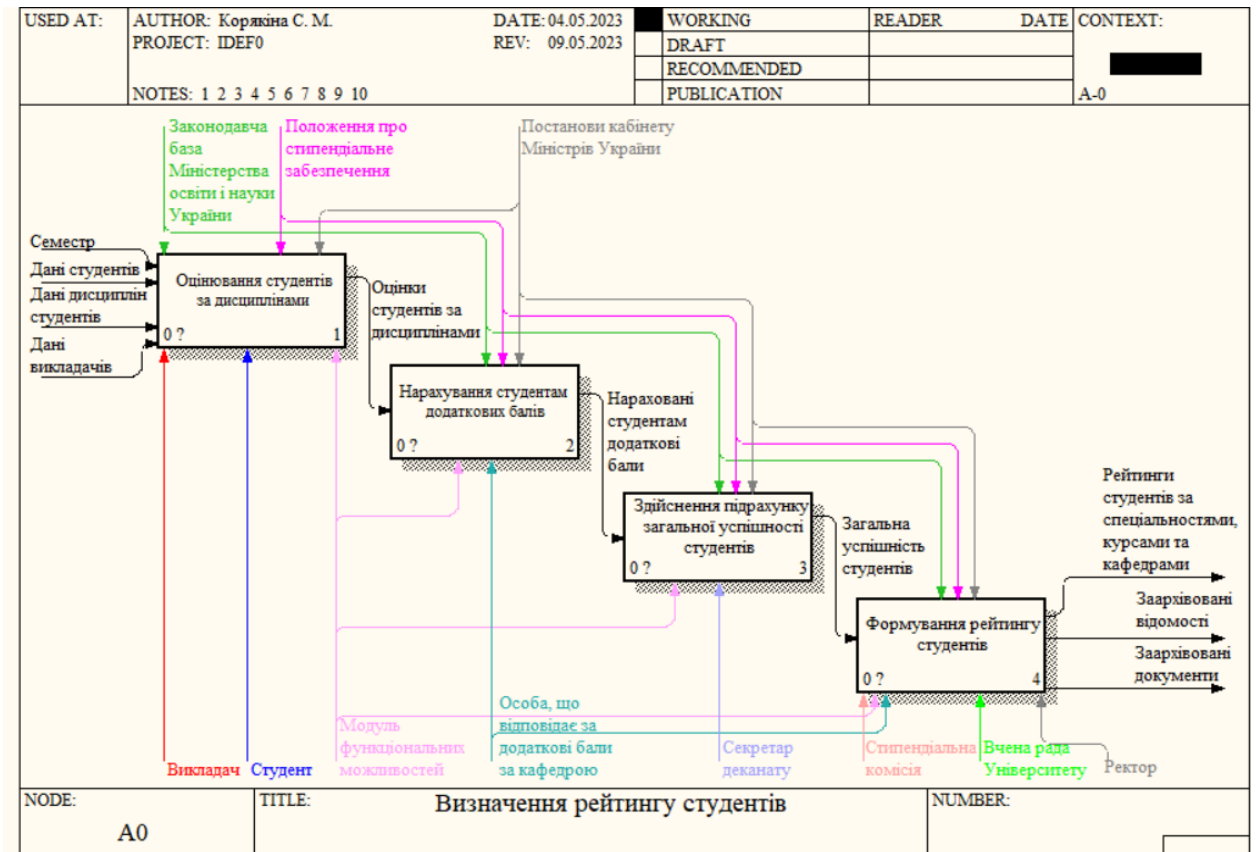


Рисунок 3.2 – Діаграма декомпозиції першого рівня процесу визначення рейтингу студентів

Останнім кроком побудови моделі IDEF0 є функціональна декомпозиція, тобто розбиття складних процесів на більш прості. Побудована діаграма верхнього рівня також має множину процесів, які, в свою чергу, можуть бути деталізовані в діаграми нижнього рівня. Діаграми декомпозиції другого рівня процесів 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 зображені на рисунках 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 відповідно.

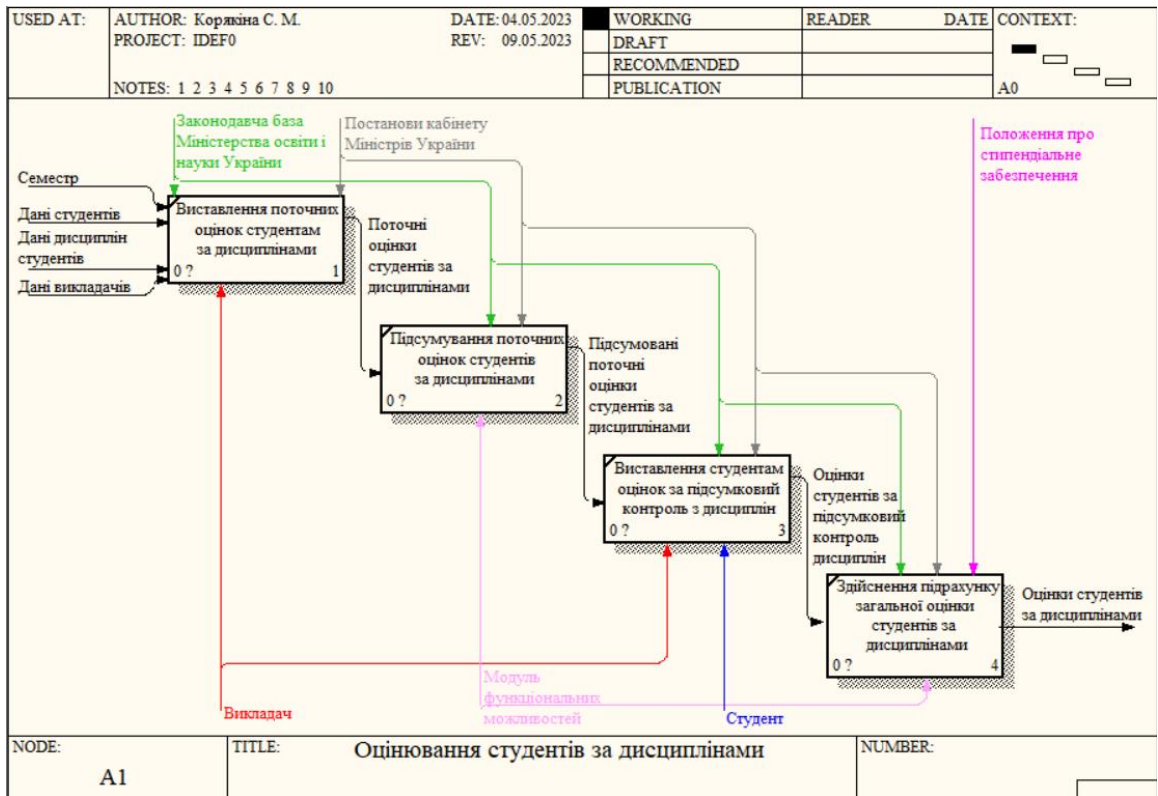


Рисунок 3.3 – Діаграма декомпозиції другого рівня процесу оцінювання студентів за дисциплінами

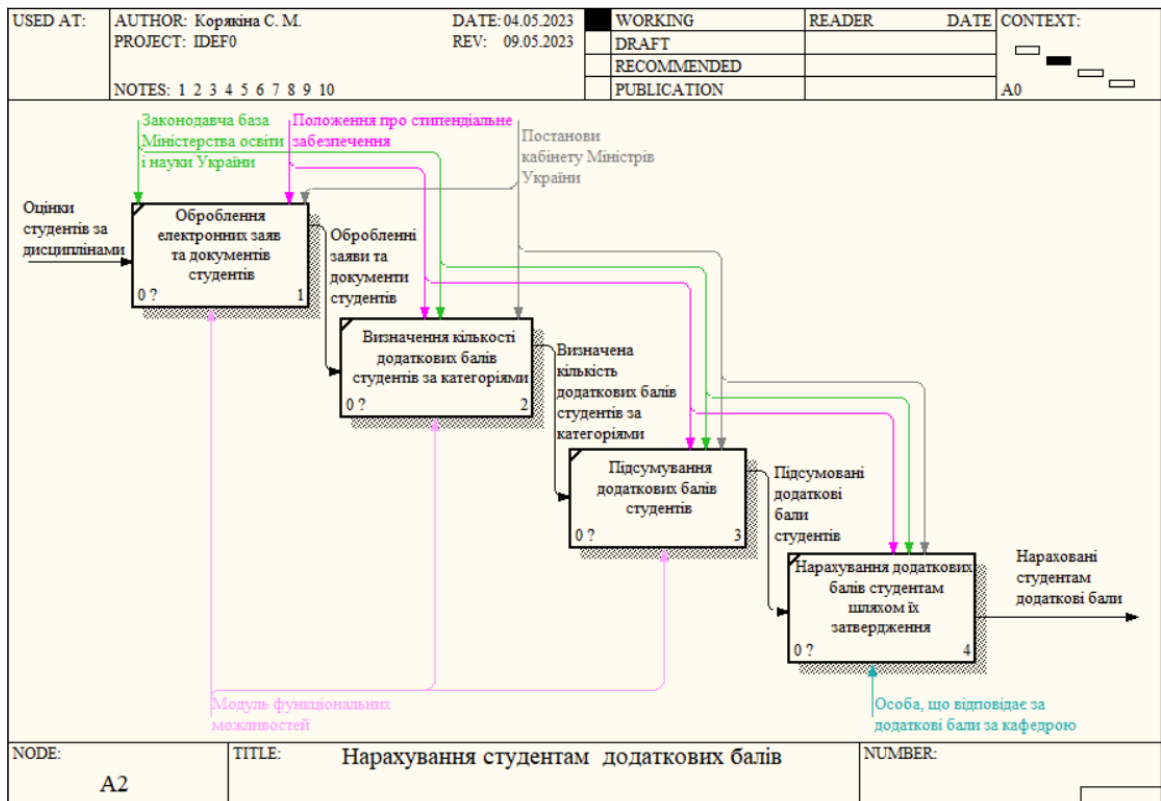


Рисунок 3.4 – Діаграма декомпозиції другого рівня процесу нарахування студентам додаткових балів

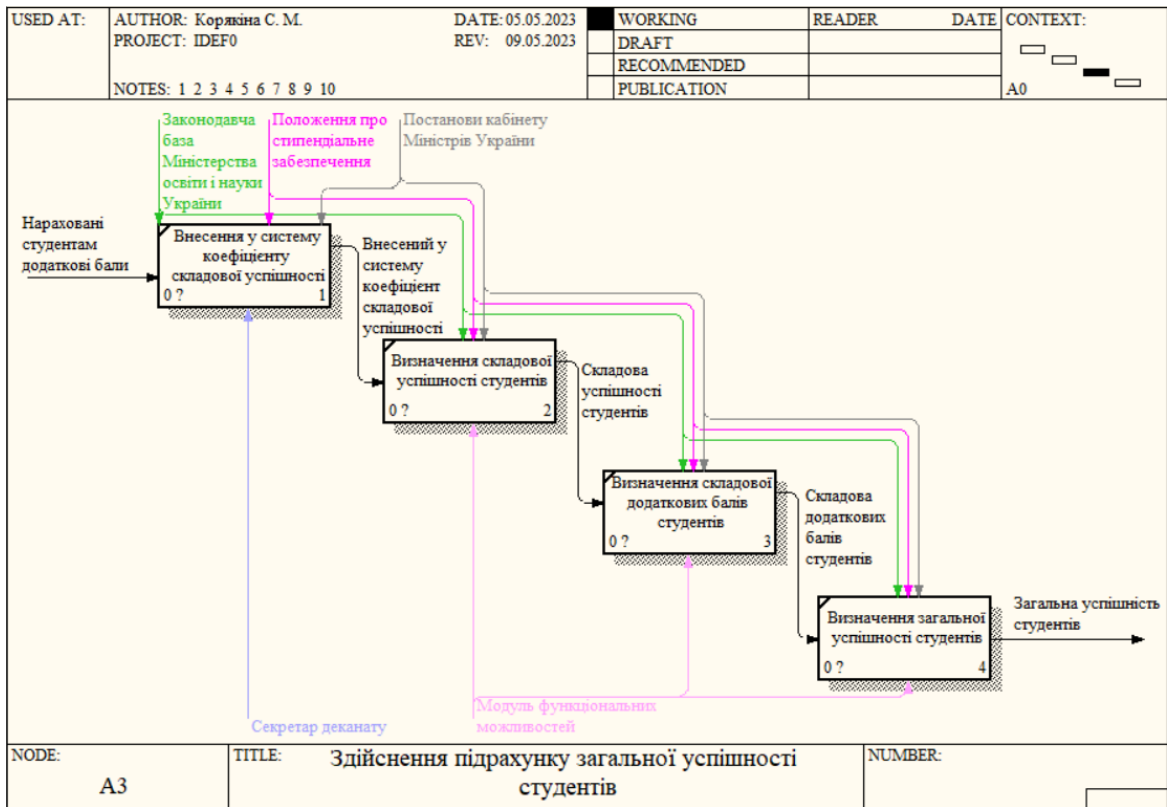


Рисунок 3.5 – Діаграма декомпозиції другого рівня процесу здійснення підрахунку загальної успішності студентів

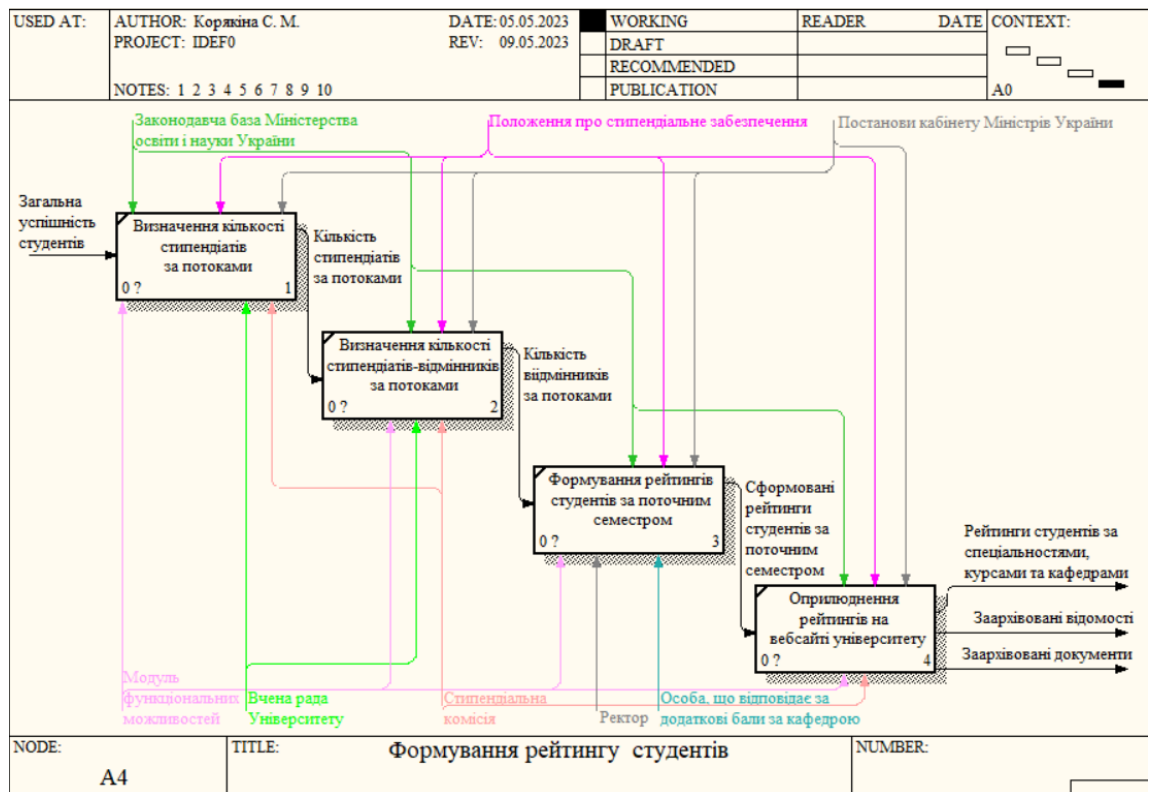


Рисунок 3.6 – Діаграма декомпозиції другого рівня процесу формування рейтингу студентів

Діаграма прецедентів – це графічний інструмент моделювання, який використовується для опису функціональних вимог до системи. Вона дозволяє визначити основні дії (прецеденти) та взаємодії між користувачами та системою.

У Rational Rose діаграма прецедентів побудована на основі UML та складається з акторів, прецедентів та зв'язків між ними. Актор – це користувач системи, який взаємодіє з нею. Прецедент – це дія, яку система повинна виконувати для задоволення вимог актора. Зв'язки між акторами та прецедентами вказують на взаємодію між ними.

Діаграма прецедентів допомагає зрозуміти, як система повинна взаємодіяти з користувачами та які функції вона повинна виконувати.

Список акторів та прецедентів системи визначення рейтингу студентів зображено на рисунку 3.7.

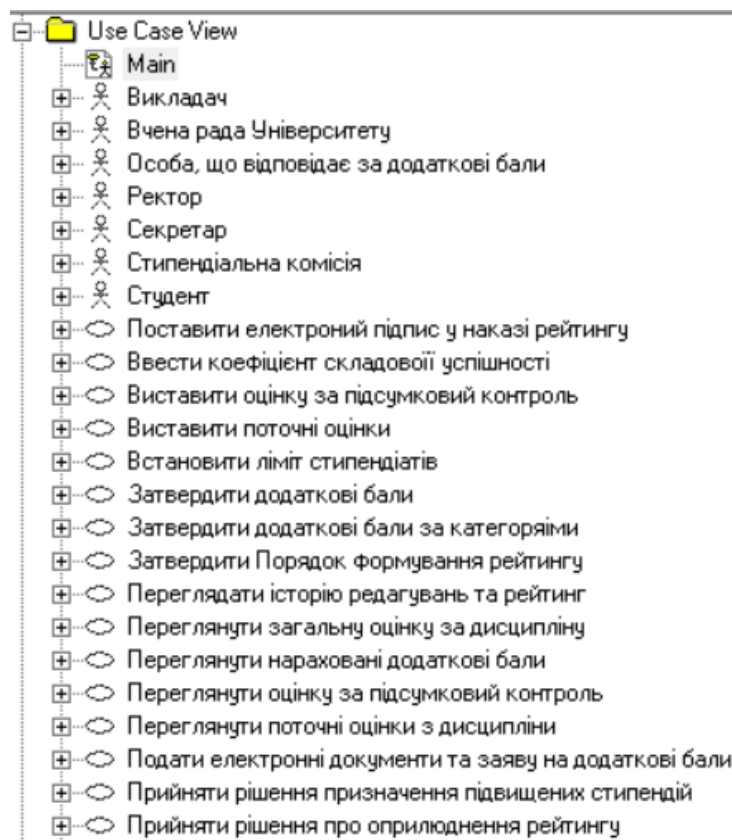


Рисунок 3.7 – Список акторів та прецедентів системи визначення рейтингу студентів

Опис акторів для системи визначення рейтингу студентів:

- викладач – людина, що виставляє поточні та підсумкову оцінки, переглядає підраховану системою загальну оцінку за дисципліну, історію редагувань та сформований рейтинг;

- студент – людина, що переглядає поточні, підсумкові, загальні оцінки за дисциплінами, подає електронні документи та заяву на отримання додаткових балів, переглядає їх нарахування, а також історію редагувань та рейтинг;

- особа, що відповідає за додаткові бали – людина, що затверджує додаткові бали, переглядає історію редагувань та рейтинг;

- секретар – людина, що вводить коефіцієнт складової успішності, переглядає історію редагувань та рейтинг;

- Вчена рада Університету – колегіальний орган, що встановлює ліміт стипендіатів, затверджує Порядок формування рейтингу, переглядає історію редагувань та рейтинг;

- стипендіальна комісія – колегіальний орган, що приймає рішення призначення ординарних та підвищених стипендій, оприлюднення рейтингу, переглядає історію редагувань та рейтинг.

Опис варіантів використання (прецедентів) для системи визначення рейтингу студентів:

- виставити поточні оцінки – цей варіант використання ініціюється викладачем. Він забезпечує можливість виставляти поточні оцінки студенту за певною дисципліною;

- виставити оцінку за підсумковий контроль – цей варіант використання ініціюється викладачем. Він забезпечує можливість виставляти оцінку за залік/іспит студенту за певною дисципліною;

- переглянути поточні оцінки з дисципліни – цей варіант використання ініціюється студентом. Він забезпечує можливість переглядати особисті поточні оцінки за певною дисципліною;

– переглянути оцінку за підсумковий контроль – цей варіант використання ініціюється студентом. Він забезпечує можливість переглядати оцінку за залік/іспит за певною дисципліною;

– переглянути загальну оцінку за дисципліну – цей варіант використання ініціюється викладачем та студентом. Він забезпечує можливість переглянути підраховану системою загальну оцінку студенту за певною дисципліною;

– подати електронні документи та заяву на додаткові бали – цей варіант використання ініціюється студентом. Він забезпечує можливість подавати електронні документи та заяву на отримання додаткових балів;

– переглянути нараховані додаткові бали – цей варіант використання ініціюється студентом. Він забезпечує можливість виставляти оцінку за залік/іспит студенту за певною дисципліною;

– затвердити додаткові бали за категоріями – цей варіант використання ініціюється особою, що відповідає за додаткові бали. Він забезпечує можливість затверджувати додаткові бали студенту за кожним поданим документом окремо;

– затвердити додаткові бали – цей варіант використання ініціюється особою, що відповідає за додаткові бали. Він забезпечує можливість затверджувати загальну кількість додаткових балів студента;

– ввести коефіцієнт складової успішності – цей варіант використання ініціюється секретарем. Він забезпечує можливість вводити коефіцієнт складової успішності у систему;

– затвердити Порядок формування рейтингу – цей варіант використання ініціюється Вченою радою Університету. Він забезпечує можливість затверджувати Порядок формування рейтингу;

– встановити ліміт стипендіатів – цей варіант використання ініціюється Вченою радою Університету. Він забезпечує можливість

встановлювати відсоток студентів, що отримуватимуть ординарну та підвищену стипендію;

- прийняти рішення призначення ординарних стипендій – цей варіант використання ініціюється стипендіальною комісією. Він забезпечує можливість прийняти рішення призначення звичайних стипендій студентам;

- прийняти рішення призначення ординарних стипендій – цей варіант використання ініціюється стипендіальною комісією. Він забезпечує можливість прийняти рішення призначення стипендій за особливі успіхи у навчанні студента;

- прийняти рішення оприлюднення рейтингу – цей варіант використання ініціюється стипендіальною комісією. Він забезпечує можливість прийняти рішення розмістити рейтинг на вебсайті університету;

- переглядати історію редагувань та рейтинг – цей варіант використання ініціюється всіма зазначеними акторами. Він забезпечує можливість переглядати історію редагувань та сформований рейтинг;

Головна діаграма варіантів використання для системи визначення рейтингу студентів зображена на рисунку 3.8.

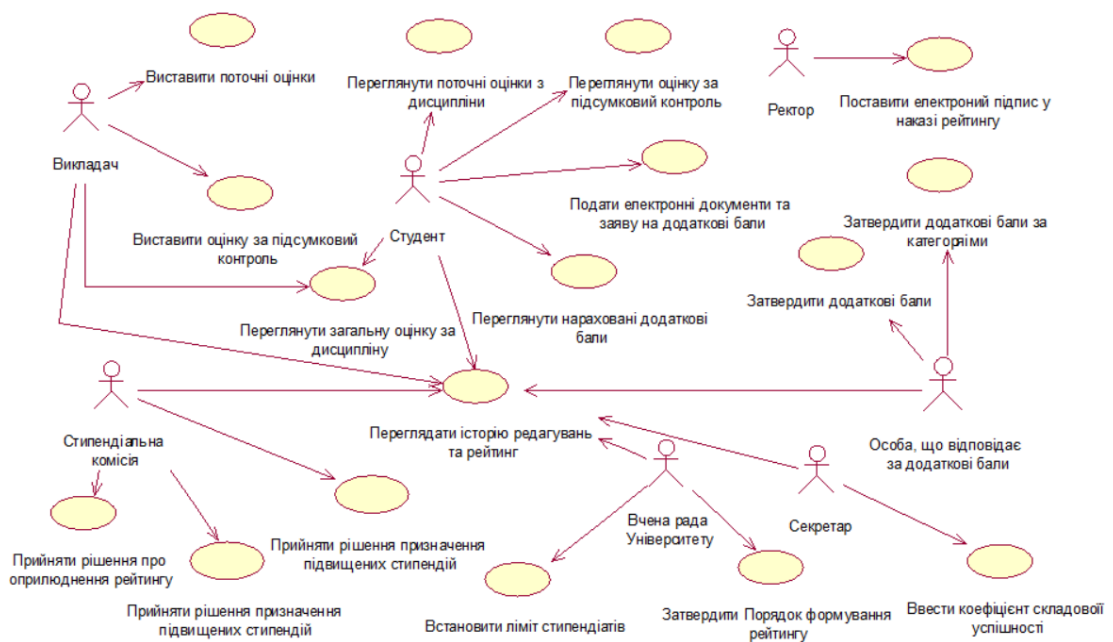


Рисунок 3.8 – Головна діаграма варіантів використання для системи визначення рейтингу студентів

Під час проєктування ІС одною з основних є діаграма класів, дозволяє представити структуру класів, їх атрибутів та методів.

На діаграмі класів показують класи, інтерфейси, об'єкти і кооперації, а також їх відношення. Можуть включати в себе примітки та обмеження, пакети або підсистеми, іноді розміщують екземпляри.

Клас – це опис сукупності об'єктів із загальними атрибутами, операціями, відношеннями та семантикою. Клас графічно зображується у вигляді прямокутника, в якому зазвичай записані його ім'я, атрибути і операції.

Сутності – це абстракції, що є основними елементами моделі. Відношення пов'язують різні сутності.

Використовують три види відношень:

- залежність – семантичне відношення між двома сутностями, при якому зміна однієї з них, незалежної, може вплинути на семантику іншої, залежної;

- асоціація – структурне відношення, яке описує сукупність зв'язків. Агрегація – різновид асоціації – структурне відношення між цілим і його частинами;

- узагальнення – відношення, при якому об'єкт спеціалізованого елемента (нащадок) може бути підставлений замість об'єкта узагальненого елемента (батька чи предка).

Діаграма класів інформаційної системи визначення рейтингу студентів зображено на рисунку 3.9.

Діаграма класів дозволяє розглянути структуру інформаційної системи, допомагає розуміти взаємодію між класами та визначити оптимальну організацію даних та функцій в системі. Також діаграма класів може служити основою для генерації коду програми. Побудова такої діаграми є важливою частиною процесу моделювання інформаційної системи, оскільки дозволяє визначити та уточнити вимоги.

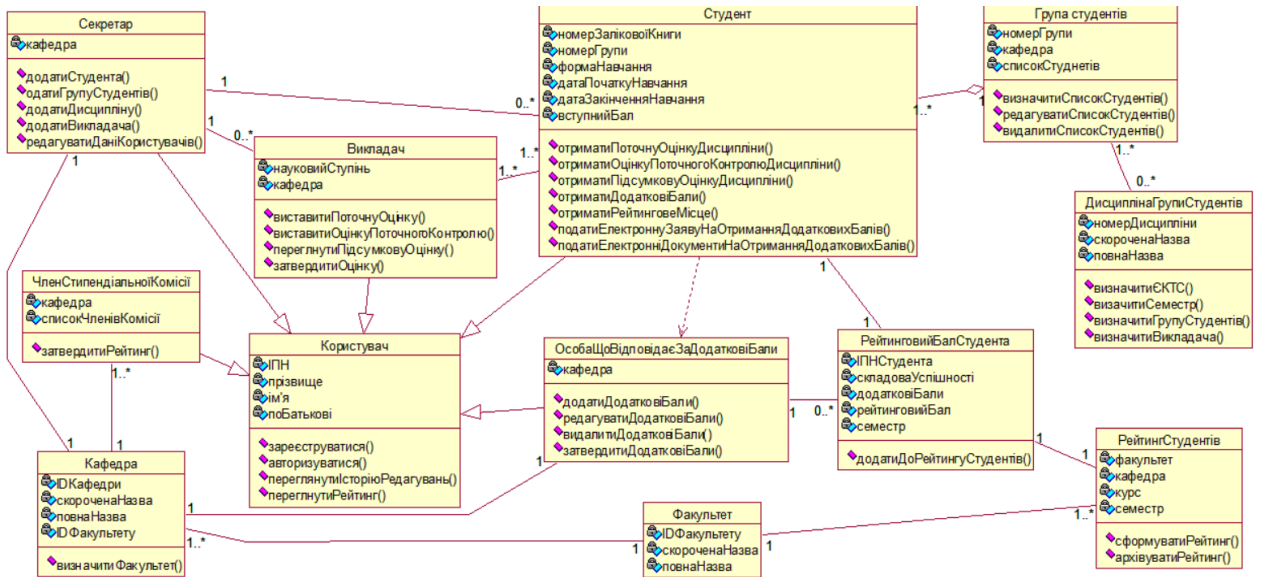


Рисунок 3.9 – Діаграма класів інформаційної системи визначення рейтингу студентів

Отже, за допомогою таких інструментальних засобів як Erwin Process Modeler та Rational Rose було побудовано діаграми стандарту IDEF0, прецедентів та класів.

3.3 Перспективи подальшої роботи

На даному етапі побудовано модель інформаційної системи визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ [55]. Сформовано алгоритм процесу формування рейтингу, структуру бази даних, визначено послідовність процесів, ролі користувачів, варіанти використання та класи.

Упродовж моделювання системи детально опрацьовано Положення, що зазначене вище. Постійно підтримувався активний зв'язок із відділами, що безпосередньо беруть участь у формуванні рейтингу. Ці фактори дають змогу наголошувати на коректності змодельованої системи.

Перспективою подальшої роботи є насамперед імплементація застосунку, що має базуватися на даній розробленій структурі інформаційної системи [43]. Супроводження, підтримка та оптимізація програмного коду також є важливим етапом втілення в життя ефективної централізованої системи визначення рейтингу студентів [57].

ВИСНОВКИ

У рамках кваліфікаційної роботи було змодельовано інформаційну систему визначення рейтингу відповідно до Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ [55] за допомогою інструментальних засобів. Використовуючи пакет візуального моделювання Erwin Process Modeler, було побудовано діаграми стандарту IDEF0. Для створення діаграм класів та прецедентів було застосовано програмне забезпечення Rational Rose. Також у ході роботи було детально проаналізовано алгоритм формування рейтингу та структуру майбутньої бази даних.

Завдяки побудованій моделі інформаційної системи та шляхом підтримки зв'язку із відділами, що беруть участь у формуванні рейтингу, було встановлено приблизні часові, людські та фінансові ресурси [58], які знадобляться для втілення системи у реальність. Для реалізації застосунку визначення рейтингу студентів необхідно мати:

- час на написання програмного коду, тестування, налагодження та навчання користувачів (приблизно 750 робочих годин);
- спеціалістів, що будуть імплементувати, перевіряти та налагоджувати систему (орієнтовно 3 програміста, дизайнер та QA-Engineer);
- фінансові можливості для забезпечення стабільної заробітної платні спеціалістам, придбання обладнання та програмних продуктів (приблизно 12000\$).

Отже, для того, щоб звести до мінімуму ручну роботу, втрату часових, людських, фінансових ресурсів, помилки через людський фактор, значно підвищити швидкість виконання задач та забезпечити прозорість упродовж усього процесу, необхідно прагнути до автоматизації механізму формування рейтингу.

Програмній реалізації передуює моделювання системи. У даній кваліфікаційній роботі зроблено перший вагомий крок до створення централізованої інформаційної системи визначення рейтингу студентів.

Результати роботи апробовано у вигляді тез доповідей під час XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Developing an understanding of the specificities and functions of scientific language» [59].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Tvoroshenko, I. (2020). Information technologies for decision-making on the conditions of spatially distributed objects. In *I International Scientific and Practical Conference. Problems and perspectives of modern science and practice, Austria* (pp. 45-50).
2. Творошенко, І.С. (2021). Технології прийняття рішень в інформаційних системах: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ.
3. Творошенко, І.С. (2018). Особливості застосування сучасних принципів штучного інтелекту до розробки ефективних механізмів моделювання складних систем. *Science and Technology of the Present Time: Priority Development Directions of Ukraine and Poland*, 118-121.
4. Ukrainian National H-index Ranking 2023. URL: <https://ua.h-index.com/uk> (дата звернення 11.04.2023).
5. Рейтинг українських футбольних клубів. URL: <https://upl.ua/ua> (дата звернення 10.04.2023).
6. Найкращі компанії України. URL: <https://www.dsnews.ua/ukr/poll/top-50-kompaniy-ukraini-oberi-naykrashchu-golosuvannya-1> (дата звернення 11.04.2023).
7. Творошенко, І.С., & Матвійчук, С.П. (2019). Аналіз особливостей розроблення програмного застосунку для системи дистанційного навчання.
8. Рейтинговий список ХНУРЕ за 2022 рік. URL: <https://abit-poisk.org.ua/rate2022/direction/995949> (дата звернення 11.04.2023).
9. Найкращі школи України. URL: <https://osvita.ua/school/rating/> (дата звернення 11.04.2023).
10. Рейтинг спеціальностей за кількістю поданих заяв. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/poperedni-rezultati-vstupnoyi-kampaniyi-2022-roku> (дата звернення 11.04.2023).

11. Рейтинг науково-педагогічного складу ХНУРЕ. URL: https://lib.nure.ua/storage/app/media/nau/rait/reit_02_03.pdf (дата звернення 11.04.2023).

12. 10 найкращих технологій у галузі сільського господарства. URL: <https://mind.ua/publications/20250592-10-najkrashchih-tendencij-tehnologij-ta-innovacij-u-silskomu-gospodarstvi-za-2022-rik> (дата звернення 12.04.2023).

13. Найкращі TV-шоу України. URL: <https://www.05366.com.ua/news/3523882/najkrasi-tv-sou-ukraini> (дата звернення 12.04.2023).

14. Радіо України рейтинг радіостанцій. URL: <https://bestradio.fm/ukr/ukraine-rating.html> (дата звернення 12.04.2023).

15. Рейтинг щомісячних журналів. URL: <https://detector.media/rinok/article/40341/2008-09-02-reytyng-shchomisyachnykh-zhurnaliv/> (дата звернення 12.04.2023).

16. Найпопулярніші періодичні видання. URL: <https://www.ukrposhta.ua/ua/populiarni-periodychni-vydania> (дата звернення 12.04.2023).

17. Рейтинги спортсменів. URL: <https://www.nffu.org.ua/%D1%80%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B8/> (дата звернення 12.04.2023).

18. Рейтинг партій. URL: https://ukraine-elections.com.ua/uk/socopros/parlamentskie_vybory (дата звернення 10.04.2023).

19. Рейтинг міст. URL: <https://mistoua.com.ua/rating> (дата звернення 12.04.2023).

20. ТОП-10 найбільших сіл України. URL: <https://zemliak.com/reityngy/2127-top-10-naubilshih-sil-ukrajini> (дата звернення 12.04.2023).

21. Екологічний рейтинг регіонів України 2022. URL: <https://focus.ua/uk/ratings/504721-ekologicheskij-reytyng-oblastey-ukrainy-2021> (дата звернення 12.04.2023).

22. Стипендіальний рейтинг ХНУРЕ. URL: <http://nure.ua/studentam/stipendialniy-reytyng> (дата звернення 13.04.2023).

23. Стипендіальний рейтинг. КНУ ім. Тараса Шевченка. URL: <http://sp.knu.ua/рейтинги-академічної-успішності-1-сем-2/> (дата звернення 13.04.2023).

24. Стипендіальний рейтинг. КНУ ім. В.Н. Каразіна. URL: <https://karazin.ua/osvita/stipendialne-zabezpechennia> (дата звернення 13.04.2023).

25. Питання стипендіального забезпечення: Постанова Кабінету Міністрів України від 12 липня 2004 р. №882/Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/882-2004-%D0%BF/paran17#n17> (дата звернення 14.04.2023).

26. United States Track & Field Top 10 Rankings. URL: <https://www.athletic.net/TrackAndField/Division/Top.aspx?DivID=80153> (дата звернення 15.04.2023).

27. The Most Popular Politicians (Q1 2023). URL: <https://today.yougov.com/ratings/politics/popularity/politicians/all> (дата звернення 15.04.2023).

28. Latin America Innovation Rank. URL: <https://www.scimagoir.com/rankings.php?sector=Private&ranking=Innovation&country=Latin%20America> (дата звернення 15.04.2023).

29. The Most Famous People (Q1 2023). URL: <https://yougov.co.uk/ratings/entertainment/fame/people/all> (дата звернення 15.04.2023).

30. Best Healthcare in the World. URL: <https://wisevoter.com/country-rankings/best-healthcare-in-the-world/> (дата звернення 15.04.2023).

31. 36 Best Dental schools in Germany. URL: <https://edurank.org/medicine/dentistry/de/> (дата звернення 15.04.2023).

32. The 2023 RHSU Edu-Scholar Rankings. URL: <https://www.edweek.org/policy-politics/opinion-the-2023-rhsu-edu-scholar-public-influence-rankings/2023/01> (дата звернення 15.04.2023).

33. Рейтингова система Harvard University. URL: <https://www.harvard.edu/> (дата звернення 09.04.2023).

34. Програма стипендії-допомоги у Harvard University. URL: <https://college.harvard.edu/financial-aid/apply-financial-aid> (дата звернення 16.04.2023).

35. JOHN HARVARD SCHOLARSHIPS. URL: <https://www.thecrimson.com/article/1896/9/30/john-harvard-scholarships-until-this-year/#:~:text=A%20System%20of%20Honorary%20Scholarships%20Introduced.&text=They%20are%20called%20the%20John,matter%20of%20course%2C%20without%20application.> (дата звернення 16.04.2023).

36. Program for Research in Science and Engineering (PRISE). URL: <https://uraf.harvard.edu/uraf-opportunities/prise> (дата звернення 09.04.2023).

37. Scholarships for International Students. URL: <https://www.gsd.harvard.edu/resources/scholarships-for-international-students/> (дата звернення 16.04.2023).

38. Gaokao. URL: <http://www.thatsmags.com/china/post/13965/explainer-gaokao> (дата звернення 16.04.2023).

39. National Centre Test for University Admissions in Japan. URL: <https://www.japaneducation.info/tests/higher-education-tests/national-centre-test-for-university-admissions.html> (дата звернення 16.04.2023).

40. Гороховатський В., Передрій О., Творошенко І., Марков Т. (2023). Матриця відстаней для множини компонентів структурного опису як інструмент для створення класифікатора зображень. *Сучасні інформаційні системи*, 7(1), С. 5-13.

41. Піщурнікова, В. О. (2021). Дослідження методів підвищення ефективності системи обліку успішності студентів.

42. Сенік, В. В., Магеровська, Т. В., Зачек, О. І., & Магеровський, Д. В. (2022). Проектування інформаційної системи розрахунку рейтингу здобувачів вищої освіти. *Науковий вісник НЛТУ України*, 32(2), 76-80.

43. Ahmad, M. A., Tvoroshenko, I., Baker, J. H., & Lyashenko, V. (2019). Modeling the structure of intellectual means of decision-making using a system-oriented NFO approach.

44. Тодеуш, О. А. Розроблення Web-додатку генерації завдань для оцінювання рівня набутих знань.

45. Шерман, М. І., Самчинська, Я. Б., & Тодеуш, О. А. (2022). ВЕБ-СИСТЕМА ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ТА ФОРМУВАННЯ РЕЙТИНГУ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ. Електронне наукове фахове видання «ВІДКРИТЕ ОСВІТНЄ Е-СЕРЕДОВИЩЕ СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ», (12), 115-132.

46. Кучеренко, Є.І., & Творошенко, І.С. (2011). Оперативне оцінювання простору станів складних розподілених об'єктів з використанням нечіткої інтервальної логіки. *Штучний інтелект*.

47. Chernyashchuk, N., Bortnyk, K., & Plevako, N. (2020). Аналіз дослідження функціонування інформаційної системи електронного документообігу. *COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES: EDUCATION, SCIENCE, PRODUCTION*, (41), 120-130.

48. Muliarchuk, O. P. (2018). Особливості розробки та використання підсистеми обліку академічної успішності студентів. *Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса*, 2(10), 149-153.

49. Головка, М. А. (2022). Розробка програмного засобу для розрахунку рейтингової оцінки студента.

50. Верес, О. М., Андрухов, О. М., & Чирун, Л. Б. (2011). Концептуальна модель інформаційної системи визначення якості надання освітніх послуг кафедрою. Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua>, 8080.

51. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2022). Tools for Fast Metric Data Search in Structural Methods for Image Classification. *IEEE Access*, 10, pp. 124738-124746.

52. Творошенко, І.С. (2018). Дослідження особливостей побудови нечітких відношень під час відображення динамічних взаємодіючих нечітких процесів складних систем.

53. Гороховатський, В.О., & Творошенко, І.С. (2021). *Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник*.

54. Методи системного аналізу. URL: <http://www.managerhelp.org/hoks-184-1.html> (дата звернення 10.05.2023).

55. Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ. URL: https://nure.ua/wp-content/uploads/Main_Docs_NURE/85-vid-02.03.2021-pro-stipendialne_zabezpechennja.pdf (дата звернення 11.05.2023).

56. Tvoroshenko, I., & Koriakin, I. (2021). Analysis of methods for detecting and classifying the likeness of human features.

57. Гороховатський В.О., Творошенко І.С., Чмутов Ю.В. (2022). Застосування систем ортогональних функцій для формування простору ознак у методах класифікації зображень. *Сучасні інформаційні системи*, 6 (3), С. 5–12.

58. Гороховатський, В.О., Творошенко, І.С., & Сидоренко, Д. (2021). Класифікація зображень із використанням кластерного подання.

59. Корякіна С. М. (2023). Застосування методів системного аналізу до деталей Положення про стипендіальне забезпечення ХНУРЕ.