

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра прикладної математики

Пояснювальна записка
до курсової роботи
з дисципліни “Бази даних та інформаційні системи”
на тему:
Електронна база даних студентів кафедри

Виконав:

Студент групи КМ-62

Луцик Максим

Перевірили:

Ковальчук-Химюк Л. О

Терещенко І. О

Київ – 2019

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Створити онлайн-сервіс, що надасть зручний графічний інтерфейс та інструменти для роботи з базою даних студентів кафедри. Для цього виконати перед проектне дослідження, що включає в себе: аналіз бізнес процесів, розробку бізнес правил та матриць елементарних подій. Також необхідно визначити сутності, що містимуться в базі даних, проаналізувати операції, що можуть виконуватись над кожною з сутностей та забезпечити цілісність системи. Виконати кластерний аналіз за успішністю кожного студента аби віднести його групи ризику бути виключеним. Розгорнути за стосунок на віддаленому сервісі.

АНОТАЦІЯ

Метою виконання курсової роботи є розробка онлайн-сервісу, який би містив у собі інформацію про студентів кафедри та надавав користувачу зручний інтерфейс для роботи з цими даними. Також сервіс містить інформацію про курсові роботи студентів та викладачів.

Функціонал включає у себе можливість створювати, редагувати та видаляти дані про студентів, предмети, курсові роботи та викладачів.

На меті також стояла розробка механізму кластеризації для відслідковування успішності студентів. Ця функція допоможе віднести студента до певної групи ризику бути виключеним за невиконання навчального плану .

РЕФЕРАТ

Під час виконання курсового проекту було розроблено веб-застосунок на базі фреймворку Flask. База даних, що містить дані про всі сутності – PostgreSQL 10. Модель застосунку розроблена за допомогою мови програмування Python та бібліотеки SQLAlchemy.

Веб-застосунок дозволяє переглядати наявні в базі дані та видаляти або редагувати їх. Також передбачено функцію додавання даних до усіх сутностей. Всі вхідні дані валідуються за допомогою бібліотеки WTForm.validators, а ціліність бази даних реалізовано за допомогою запровадження випадających списків з обмеженим вибором для полів, де це необхідно. Верстка веб-сторінок виконана з використанням фреймворку Bootstrap-4, а передача інформації між Python та HTML сторінками за допомогою шаблонів Jinja.

Кластерний аналіз студентів за приналежністю до класу ризику бути виключеним з ВНЗ було розроблено на мові програмування Python за допомогою реалізації ймовірнісної нейронної мережі типу PNN. Віддалений сервер для розгортання виконаного завдання міститься на хмарній платформі Heroku.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІЗ ПІДПРИЄМСТВА АВТОМАТИЗАЦІЇ	7
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	8
2.1 Категорія користувачів	9
2.2 Класи даних	9
2.3 Бізнес-правила	11
2.4 Матриця елементарних подій(сценарії)	12
3 МОЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ	15
4 ІНФОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ	16
5 ДАТАЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ	18
ВИСНОВКИ	19
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	21

ВСТУП

Автоматизацію процесу ведення обліку студентів та їх успішності намагаються запровадити вже не перший рік, проте вдається це не в кожному ВНЗ. Найпоширенішою проблемою є недостаток фінансування на розробку, а вже потім проблеми з якістю сервісу.

Проте є багато успішних прикладів реалізації таких сервісів в Україні та поза її межами. Одним з таких прикладів є запроваджена з 2011 року у НТУУ “КПІ” автоматизована інформаційна система “Електронний кампус”. Вона розв'язує задачі інформаційної підтримки процесу навчання на кафедрах університету та забезпечення електронного спілкування між учасниками навчального процесу.

Не зачіпаючи галузь фінансування, важливою проблемою вищевказаних сервісів, на прикладі автоматизованої інформаційної системи “Електронний кампус”, є невчасне наповнення їх актуальною інформацією, що робить систему безкорисною для студента. Ця проблема виникає через складний інтерфейс користувача для внесення цих даних, що в свою чергу збільшує витрату часу.

Отже, виконання даної роботи є актуальним рішенням описаної проблеми, так як воно надає доволі зручний графічний інтерфейс для роботи з базою даних студентів. В майбутньому розроблену систему можна розглядати як один з модулів, наприклад автоматизованої інформаційної системи “Електронний кампус”, що використовується для внесення змін до БД студентів.

1 АНАЛІЗ ПІДПРИЄМСТВА АВТОМАТИЗАЦІЇ

При виконанні передпроектного дослідження було створено діаграму ієрархії бізнес-процесів відповідно до постановки задачі, яку зображено на рисунку 1.1.

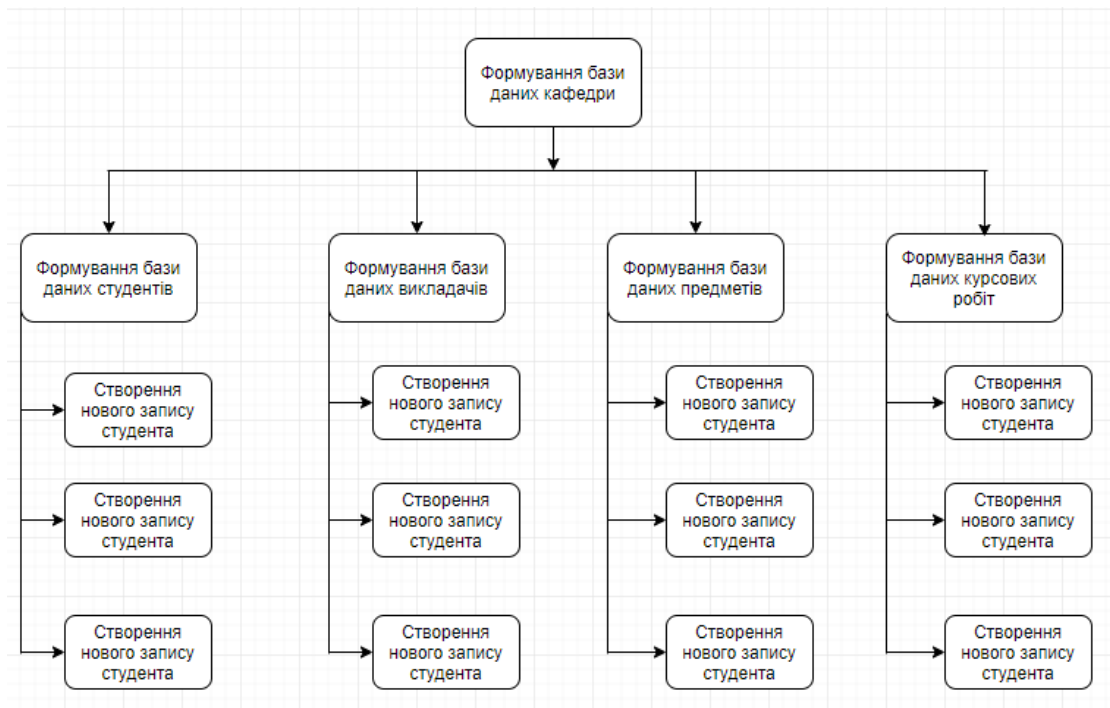


Рисунок 1.1 – Діаграма ієрархії бізнес-процесів

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Метою даної роботи є розробка онлайн-сервісу, який би містив у собі інформацію про студентів кафедри та надавав користувачу зручний інтерфейс для маніпулювання цими даними. Також сервіс має містити інформацію про курсові роботи студентів, предмети що вивчаються та викладачів, які їх викладають.

Функціонал включає у себе можливість створювати, редагувати та видаляти дані про студентів, предмети, курсові роботи та викладачів.

Як додаткову функцію, було включено механізм кластеризації для відслідковування успішності студентів. Ця функція допоможе віднести студента до певної групи ризику бути виключеним за невиконання навчального плану .

Основна функція мікросервісу: зберігання та маніпулювання інформацією про студентів, що навчаються на кафедрі.

Основна відмінність розроблюваного мікросервісу від простої автоматизації робочого процесу: мікросервіс додатково впроваджує моніторинг успішності студента.

Приклад вхідних даних: номер залікової книги студента та масив даних, що містить оцінки студента.

Результат роботи мікросервісу: сповіщення,що містить рядок:
” This student is at risk of flunk” або “This student is not at risk of flunk”.

2.1 Категорія користувачів

Оскільки дана робота - це прототип повноцінного онлайн-сервісу по роботі з електронною базою даних студентів, то в ній можна виділити лише одну категорію користувачів.

1. Неавторизовані користувачі (або гості) – користувачі, що незареєстровані, але мають усі права на користування функціями сервісу.

Проте, на майбутнє, сервіс можна розширити з додаванням різних категорій користувачів, що будуть мати різні права доступу до сервісу.

2.2 Класи даних

Таблиці 2.1-2.4 містять опис усіх класів даних, що містяться в системі.

Таблиця 2.1 – Клас даних “Студент”

Сутність	Студент	
Опис сутності	Один з основних користувачів системи	
Атрибути сутності	Опис атрибуту	Пов’язана сутність із атрибутом
Name	Ім’я студента	-
Gradebook number	Номер залікової книги студента	-
Group	Група в якій навчається студент	-
Year of entry	Рік вступу студента	-

Таблиця 2.2 – Клас даних “Викладач”

Сутність	Викладач	
Опис сутності	Один з основних користувачів системи	
Атрибути сутності	Опис атрибуту	Пов'язана сутність із атрибутом
Teacher name	Ім'я викладача	-
Pass number	Номер пропуску викладача	-
Related department	Кафедра на якій працює викладач	-

Таблиця 2.3 – Клас даних “Курсова робота”

Сутність	Курсова робота	
Опис сутності	Допоміжний клас даних, доповнює клас студента	
Атрибути сутності	Опис атрибуту	Пов'язана сутність із атрибутом
Initialization number	Номер ініціалізації курсової роботи	-
Gradebook number	Номер залікової книги студента	Студент
Course work name	Назва курсової роботи	-
Research direction	Напрямок досліджень	-
Mark	Оцінка	-

Таблиця 2.4 – Клас даних “Предмет”

Сутність	Предмет	
Опис сутності	Допоміжний клас даних, доповнює клас студента та викладача	
Атрибути сутності	Опис атрибуту	Пов'язана сутність із атрибутом
Subject number	Номер ініціалізації предмету	-
Subject name	Назва предмету	-
Student rating	Оцінка студента	-
Gradebook number	Номер залікової книги студента	Студент
Pass number	Номер пропуску викладача	Викладач

2.3 Бізнес-правила

1. Будь-хто може користуватися послугами сервісу.
2. Студент повинен мати номер залікової книги, ім'я та дату вступу.
3. Студент може не належати до жодної з навчальних груп.
4. Оцінка за предмет чітко визначається номером залікової книги студента, номером пропуску викладача та ідентифікаційним номером предмету.
5. Курсова робота не може належати студенту якого не має в базі даних.

6. Оцінка за курсову роботу має бути відсутня, якщо студент не захистив її.
7. Класифікуватись за ризиком бути відрахованим можуть лише ті студенти, які мають щонайменше 3 оцінки по 3 різним предметам.

2.4 Матриця елементарних подій(сценарії)

Оскільки для всіх сутностей реалізовані схожі процеси, далі буде опис уніфікованої моделі матриці елементарних подій для всіх сутностей у таблицях 2.5-2.7.

Таблиця 2.5 – Процес створення нового запису в сутності

Назва процесу	Додавання запису до сутності
Сутності	Кожна з сутностей, що визначені в табл. 2.1-2.4
Вхідні атрибути сутності	Відповідні атрибути до кожної сутності, що визначені у табл. 2.1-2.4
Опис функціоналу	В ході виконання процесу дані з форми на сторінці записуються у поля класу та передаються на сервер до бази даних.
Змінені атрибути сутності	Додавання нового рядку даних

Таблиця 2.6 – Процес редагування запису в сутності

Назва процесу	Редагування запису у сутності
Сутності	Кожна з сутностей, що визначені в табл. 2.1-2.4
Вхідні атрибути сутності	Відповідні атрибути до кожної сутності, що визначені у табл. 2.1-2.4 та отримані з форми на сторінці
Опис функціоналу	Дані зчитуються з серверу, записуються до полів форми та надаються для редагування. По закінченню редагування дані з форми на сторінці перезаписуються у поля класу та передаються на сервер до бази даних.
Змінені атрибути сутності	Рядок існуючих даних

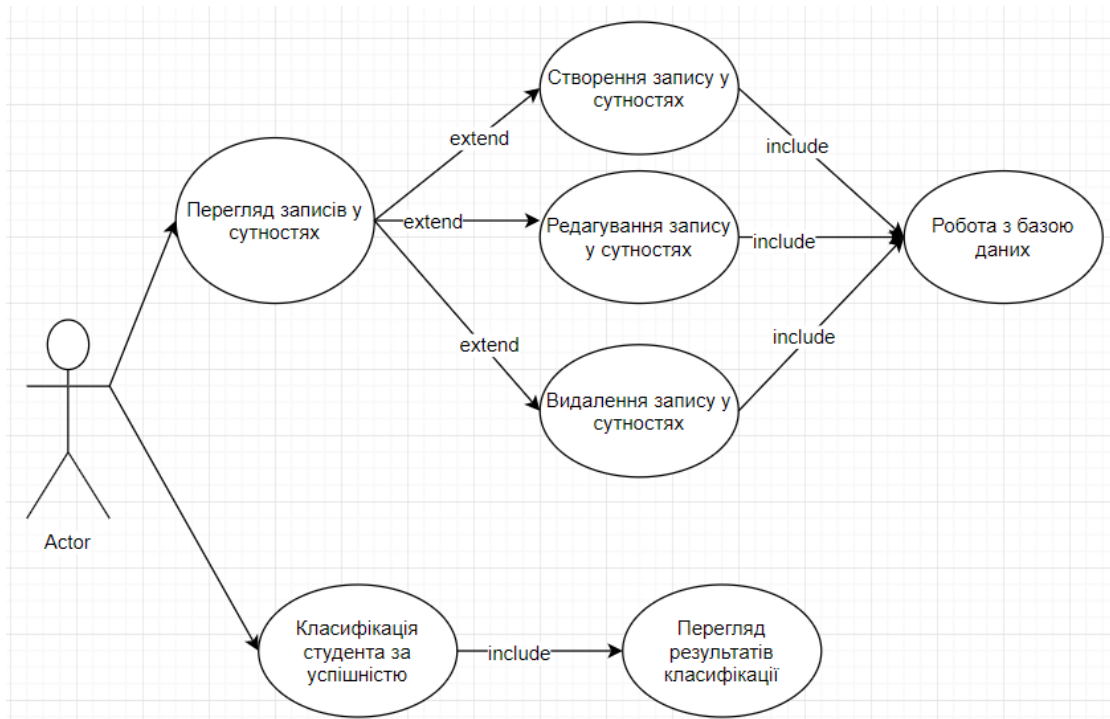
Таблиця 2.7 – Процес видалення запису з сутності

Назва процесу	Видалення запису з сутності
Сутності	Кожна з сутностей, що визначені в табл. 2.1-2.4
Вхідні атрибути сутності	Унікальний ідентифікатор кожного запису у сутності
Опис функціоналу	В ході виконання процесу отримуємо запис завдяки унікальному ідентифікатору та видаляємо запис з бази даних.
Змінені атрибути сутності	Видалення запису сутності у базі, що містить отриманий ідентифікатор

3 МОЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

На рисунку 3.1 зображено use-case діаграму тих процесів, що реалізовані у веб-застосунку:

Рисунок 3.1 – Use-case діаграма

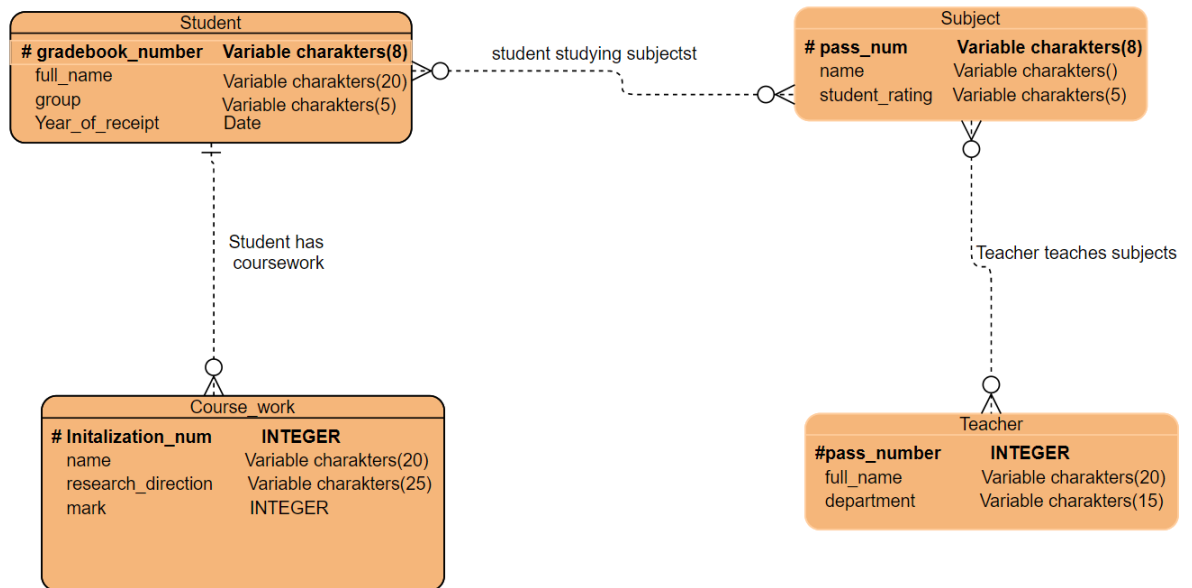


4 ІНФОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Під час проектування було визначено 4 основні сутності:

1. Студент – визначає студента, що навчається на кафедрі та зберігає основну інформацію про нього. Ключовий атрибут, що унікально ідентифікує студента – номер залікової книги, також містить атрибути: ім'я, група, дата вступу.
2. Викладач - визначає викладача, що викладає на кафедрі та зберігає основну інформацію про нього. Ключовий атрибут, що унікально ідентифікує викладача – номер перепустки, також містить атрибути: ім'я, кафедра.
3. Курсова робота - визначає курсову роботу, що належить студенту та зберігає основну інформацію про роботу. Ключовий атрибут, що унікально ідентифікує роботу – ідентифікаційний номер роботи, також містить атрибути: номер залікової книги, назва курсової роботи, напрямок досліджень, оцінка.
4. Предмет - визначає предмет, що вивчає студент і викладає викладач та зберігає основну інформацію про предмет. Ключовий атрибут, що унікально ідентифікує роботу – ідентифікаційний номер предмету, також містить атрибути: назва предмету, оцінка студента, номер заліковки, номер перепустки викладача.

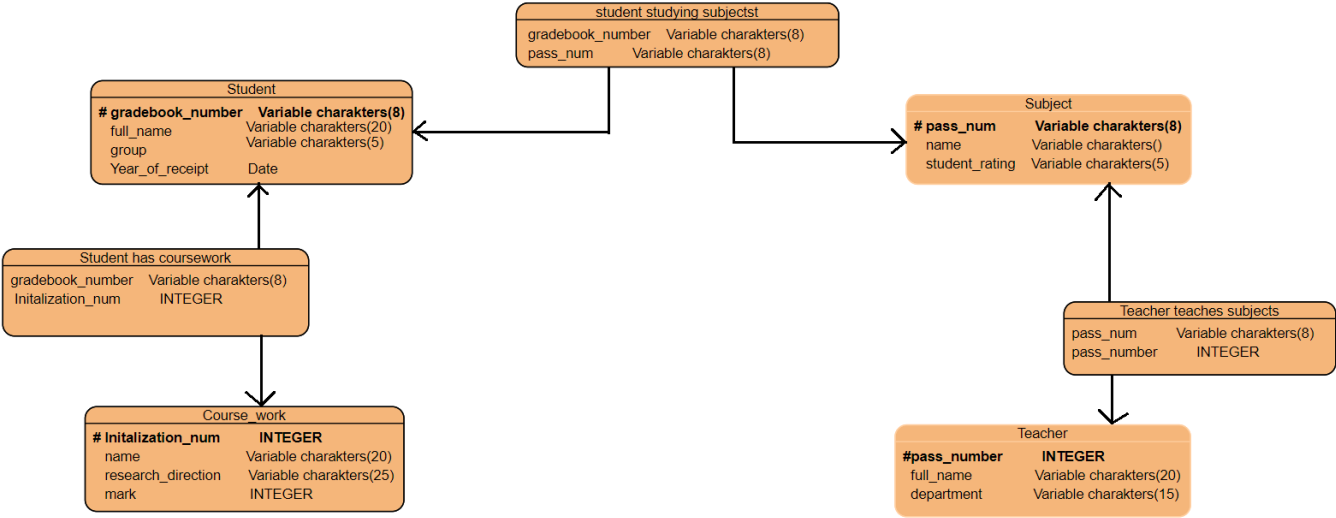
На зображенні 4.1 зображено ERD діаграму, що визначає зв'язки між сутностями.



Зображення 4.1 – Концептуальна діаграма бази даних

5 ДАТАЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

На рисунку 5.1 зображено фізичну модель системи отриману з концептуальної моделі. В порівнянні з логічною моделлю додані штучні ключі та накладені обмеження унікальності на ключові атрибути.



Зображення 5.1 – Фізична модель даних

ВИСНОВКИ

В ході виконання даної роботи був розроблений сервіс для роботи з базою даних кафедри, що надає користувачам зручний графічний інтерфейс для роботи з базою даних, також передбачено функцію класифікації даних. В якості платформи був використаний сервіс Heroku, а стек технологій був наступний:

- dbms - PostgreSQL
- server - Flask
- orm mapping - SQLAlchemy
- interface - JavaScript, Bootstrap 4

Під час розробки додатку, було опрацьовано наступні етапи роботи над проектом: розробка бізнес процесів та ієрархії бізнес-процесів, опрацювання постановки задачі, визначення елементарних процесів та побудова матриць елементарних процесів, визначення сутностей та їх атрибутів, класів даних, розробка моделей даних та інтеграція усього переліченого з веб-застосунком.

Також реалізовано можливість класифікувати дані що містяться в базі даних за допомогою ймовірнісної нейронної мережі типу PNN.

Безумовно розроблений програмний застосунок потребує доопрацювань, але й в теперішньому вигляді він надає необхідний набір інструментів для роботи з базою даних.

Як потенційний шлях розвитку додатку можна виділити розробку авторизації та ролей для користувачів, що б визначали їх

права доступу. Також можна навчити нейронну мережу класифікувати викладачів відповідно до навантаження(кількості предметів, що вони викладають).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мега-Учебник Flask Глава 1-9 [Електронний ресурс] –

Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/346306/>

2. Deploying a Flask Application to Heroku

[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://stackabuse.com/deploying-a-flask-application-to-heroku/>

3. Проектирование простых приложений в Flask [Електронний

ресурс] - Режим доступу до

ресурсу: <https://habr.com/ru/post/275099/>