НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
(КПІ ім. Ігоря Сікорського)

ФАКУЛЬТЕТ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
кафедра БІОМЕДИЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

«До захисту допущено»

В.о. завідувач кафедри БМК

_____ Євген НАСТЕНКО

“___”_____2023р.

Дипломна робота

на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою
«Комп'ютерні технології в біології та медицині»
спеціальності *122 «Комп'ютерні науки»*

на тему: Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу

Виконала**:** студентка **IV** курсу, групи БС-91
КОВАЛЕНКО ЖАННА РОМАНІВНА _____
(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник
проф. каф. БМК, проф., д.т.н., ***Тачиніна Олена Миколаївна*** _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Консультант з розділів дипломної роботи:
доц. каф. охорони праці, промислової та цивільної безпеки , доц., к.т.н. ***Кружилко Олег Євгенович*** _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ім'я, по батькові)

Рецензент *доцент каф. біомедичної інженерії, доцент, к.т.н.* ***Білошицька Оксана Костянтинівна*** _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.
Студентка _____
(підпис)

Київ – 2023 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет біомедичної інженерії
Кафедра біомедичної кібернетики

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні технології в біології та медицині»

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувач кафедри БМК

_____ Євген НАСТЕНКО

«_*30*_» __*травня*___2023 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу студенту
КОВАЛЕНКО ЖАННА РОМАНІВНА

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу**

Керівник роботи

Тачиніна Олена Миколаївна, проф. каф. БМК
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «31» *травня* 2023 р. **№*2106-с***

2. Термін подання студентом роботи ***06-08 червня 2023р.***

3. Вихідні дані до роботи: *підготовка вихідних даних для формування вимог до інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу.*

4. Зміст роботи: *анотації (на двох мовах), вступ, аналітичний огляд літературних джерел, теоретична частина ,практична реалізація, загальні висновки, список використаних джерел*.

5. Перелік ілюстративного матеріалу (із зазначенням плакатів, презентацій тощо) : 16 слайдів, 32 рисунки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Дипломної роботи	Кружилко Олег Євгенович, доц. каф	30.05.2023	08.06.2023

7. Дата видачі завдання ***30 травня 2023 року.***

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роб оти	Примітка
1	Отримати завдання за темою ДР на практику	До 15.02.20223 р.	*виконано*
2	Переддипломна практика	За графіком	*виконано*
3	Виконання розділів ДР (Вступ, аналітичний огляд літературних джерел, теоретична частина)	До кінця практики	*виконано*
4	Виконання розділів ДР (практична частина, загальні висновки, список джерел)	Не пізніше 1 тижня до засідання каф-ри	*виконано*
5	Перевірка ДР науковим керівником	Не пізніше 1 тижня до засідання каф-ри	*виконано*
6	Подання в електронному вигляді ДР та анотації до неї на перевірку нормоконтролера та плагіат (UNICHECK).	---- « ------	*виконано*
7	Надання документів на засідання кафедри	За день до засідання	*виконано*
8	Предзахист ДР та допуск до захисту дисертації	Згідно плану каф.	*виконано*
9	Подання ДР рецензенту. Отримання рецензії.	До подання пакету документів до ЕК	*виконано*
10	Подання пакету документів по ДР та супровідних до неї документів до захисту в ЕК	За 5 днів до дати захисту ДР за графіком	*виконано*
11	Захист ДР в ЕК		

Студент _____ **Жанна КОВАЛЕНКО**

(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник ДР _____ **Олена ТАЧИНІНА**

(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер _____ **Галина КОРНІЄНКО**

(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота за темою «Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу» виконана студенткою кафедри біомедичної кібернетики ФБМІ Коваленко Жанною Романівною *зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині» та* складається зі: вступу, 3 розділів (аналітичний огляд літературних джерел, теоретична частина, практична частина*)*, висновків до кожного з цих розділів; загальних висновків; списку використаних джерел, який налічує 26 джерел. Загальний обсяг роботи 66 сторінки.

Актуальність теми. Актуальність роботи полягає у тому, що правильно розроблена та впроваджена інформаційна система обліку та аналізу порушень може покращити безпеку праці і зменшити ризики для працівників медичних закладів. Вона дозволяє збирати, систематизувати та аналізувати дані про порушення, що допомагає виявляти тенденції, вдосконалювати процеси охорони праці і приймати обґрунтовані рішення для покращення безпеки працівників і пацієнтів.

Мета і завдання роботи.

Метою роботи є створення та впровадження інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці в медичному закладі. А також покращення ефективності та точності обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, що сприятиме поліпшенню безпеки працівників та пацієнтів та забезпеченню відповідності нормативним вимогам у сфері охорони праці.

1. Її досягнення передбачає вирішення наступних *завдань*:
2. Аналіз вітчизняних та зарубіжних джерел.
3. Аналіз програмних засобів.
4. Аналіз методів дослідження.

5. Розробка інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці в медичному закладі.

6. Провести функціонально-вартісний аналіз програмного продукту.

Використані методи. Аналіз літератури, розгляд програмних засобів, розробка ІС, тестування, аналіз результатів.

Отримані результати. В результаті виконання дипломної роботи була розроблена інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу. Для програмної реалізації даної інформаційної системи були використані наступні інструменти та технології: мова програмування Python для створення серверної частини системи, Бібліотека Flask для створення веб-додатків на мові Python, база даних SQLite для зберігання даних про користувачів та їх ролі, JavaScript для створення клієнтської частини системи, HTML та CSS для стилізації та оформлення веб-інтерфейсу.

Публікації. За результатами виконаної роботи було опубліковано 1 статтю:

1. *Коваленко Ж. Р.,* «Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу»/ "ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ, ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ" – Київ, 2023 (тези).

Ключові слова. Інформаційна система, аутентифікація, захист даних, порушення, аналіз даних, шифрування.

Бібліографічний опис ДР.

Коваленко Ж. Р. [Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу] : дипломна роб. бакалавра : 122 Комп’ютері науки / Коваленко Жанна Романівна. – Київ, 2023. – 62 с.

ABSTRACT

The thesis on the topic "Information system for accounting and analysis of violations detected by the occupational health and safety service of a medical institution" was completed by Zhanna Romanivna, a student of the department of biomedical cybernetics of the FBMI, Zhanna Romanivna, from the specialty 122 "Computer science" under the educational and professional program "Computer technologies in biology and medicine" and consists of: introduction; 3 sections (analytical review of literary sources, theoretical part, practical part), conclusions to each of these sections; general conclusions; of the list of used sources, which includes 16 sources. The total volume of work is 66 pages.

Actuality of theme. The relevance of the work lies in the fact that a properly developed and implemented information system for recording and analyzing violations can improve occupational safety and reduce risks for employees of medical institutions. It allows you to collect, systematize and analyze data about violations, which helps to identify trends, improve occupational health and safety processes and make informed decisions to improve the safety of workers and patients.

The purpose and tasks of the work. The purpose of the work is to create and implement an information system for accounting and analyzing violations detected by the labor protection service in a medical institution. As well as improving the efficiency and accuracy of accounting and analysis of violations detected by the occupational health and safety service of the medical institution, which will contribute to improving the safety of employees and patients and ensuring compliance with regulatory requirements in the field of occupational health and safety.

Its achievement involves solving the following tasks:

Analysis of domestic and foreign sources.

Software analysis.

Analysis of research methods.

Development of an information system for accounting and analysis of violations detected by the labor protection service in a medical institution.

Conduct a functional and cost analysis of the software product.

Used methods. Literature analysis, consideration of software, IS development, testing, analysis of results.

The results obtained. As a result of the completion of the thesis, an information system for accounting and analysis of violations detected by the occupational health and safety service of the medical institution was developed. The following tools and technologies were used for the software implementation of this information system: Python programming language for creating the server part of the system, Flask library for creating web applications in Python, SQLite database for storing data about users and their roles, JavaScript for creating the client part systems, HTML and CSS for styling and designing the web interface.

Publications. Based on the results of the work performed, 1 article was published:

Zh. R. Kovalenko, "Information system for accounting and analysis of violations detected by the occupational health and safety service of a medical institution" / "PROBLEMS OF LABOR PROTECTION, INDUSTRIAL AND CIVIL SAFETY" - Kyiv, 2023 (theses).

Keywords. Information system, authentication, data protection, breach, data analysis, encryption.

Bibliographic description of DR. Kovalenko Z. R. [Information system of accounting and analysis of violations detected by the occupational health and safety service of a medical institution]: diploma work. bachelor's degree: 122 Science computers / Zhanna Romanivna Kovalenko. - Kyiv, 2023. - 62 p.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

Рис. – рисунок

Табл. - таблиця

БД - база даних

ІС - інформаційна система

UI - User Interface (інтерфейс користувача)

ВСТУП

В сучасному світі, де здоров'я та безпека є одними з найважливіших пріоритетів, медичні заклади зобов'язані забезпечувати безпеку своїх працівників та пацієнтів. Служба охорони праці відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки працівників та виявленні порушень в організації робочих процесів. Створення інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, може значно полегшити процес виявлення порушень та забезпечити швидке реагування на них.

Актуальність роботи полягає у тому, що правильно розроблена та впроваджена інформаційна система обліку та аналізу порушень може покращити безпеку праці і зменшити ризики для працівників медичних закладів. Вона дозволяє збирати, систематизувати та аналізувати дані про порушення, що допомагає виявляти тенденції, вдосконалювати процеси охорони праці і приймати обґрунтовані рішення для покращення безпеки працівників і пацієнтів.

Метою роботи є створення та впровадження інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці в медичному закладі. А також покращення ефективності та точності обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, що сприятиме поліпшенню безпеки працівників та пацієнтів та забезпеченню відповідності нормативним вимогам у сфері охорони праці.

1. Її досягнення передбачає вирішення наступних *завдань*:
2. Аналіз вітчизняних та зарубіжних джерел.
3. Аналіз програмних засобів.
4. Аналіз методів дослідження.
5. Розробка інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці в медичному закладі.

Використані методи. Аналіз літератури, розгляд програмних засобів, розробка ІС, тестування, аналіз результатів.

Отримані результати. В результаті виконання дипломної роботи була розроблена інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу. Для програмної реалізації даної інформаційної системи були використані наступні інструменти та технології: мова програмування Python для створення серверної частини системи, Бібліотека Flask для створення веб-додатків на мові Python, база даних SQLite для зберігання даних про користувачів та їх ролі, JavaScript для створення клієнтської частини системи, HTML та CSS для стилізації та оформлення веб-інтерфейсу.

Публікації. За результатами виконаної роботи було опубліковано 1 статтю:

1. *Коваленко Ж. Р.,* «Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу»/ "ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ, ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ" – Київ, 2023 (тези).

Структура роботи

Дипломна робота за темою «Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу» виконана студенткою *Коваленко Жанною Романівною зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині»,* побудована за класичним типом та викладена на 62 сторінках машинописного тексту. Вона складається зі вступу; 3 розділів (аналітичний огляд літературних джерел, теоретична частина, практична частина*)*, висновків до кожного з цих розділів; загальних висновків; списку використаних джерел, який налічує 25 джерел. В роботі представлено 32 рисунка і 1 таблиця.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Критичний аналіз

Інформаційна система (ІС) є складовою частиною більш складних інформаційних структур, таких як інформаційний ресурс, інформаційний потік, інформаційний процес і інформаційний комплекс. Інформаційна система може бути визначена як система, яка забезпечує збір, зберігання, обробку, передачу та використання інформації з метою підвищення ефективності прийняття управлінських рішень [1].

Для реалізації інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, можуть бути використані різні програмні засоби з різними функціональними можливостями та характеристиками. Ось кілька з них.

Один з найпоширеніших програмних продуктів цього типу - "1С:Бітрікс24". Цей продукт містить в собі інструменти для створення веб-інтерфейсу, зберігання і обробки даних, аналізу даних та генерації звітів. Також, він має можливість налаштування доступу до інформації та захисту від несанкціонованого доступу.

Іншим популярним продуктом є "Microsoft Dynamics 365". Цей програмний продукт забезпечує велику кількість функцій, включаючи збереження і обробку даних, забезпечення безпеки даних, аналіз даних та звітність. Він також має можливість інтеграції з іншими програмними продуктами.

Також існують відкриті програмні продукти, які використовуються для створення інформаційних систем. Один з них - "OpenKM", який забезпечує зберігання і управління документами, доступ до документів через веб-

інтерфейс, налаштування доступу до інформації та захист від несанкціонованого доступу.

1.2. Переваги та недоліки різних програмних засобів

Однією з переваг програмного забезпечення, яке використовується для обліку та аналізу порушень, є автоматизація процесу збору та обробки даних, що значно зменшує час та зусилля, необхідні для аналізу великої кількості інформації.

Крім того, такі програмні засоби можуть допомогти виявляти тенденції та патерни у порушеннях, що дозволяє ефективніше планувати та впроваджувати профілактичні заходи.

Деякі програмні засоби можуть бути оптимізовані для роботи з великим обсягом даних або великими навантаженнями. Якщо програмний засіб працює швидко та ефективно, це може поліпшити продуктивність користувачів.

Інтуїтивний та зрозумілий інтерфейс користувача робить програмний засіб легким у використанні, зменшує час на навчання та підтримку.

Якщо програмний засіб має багатий набір функцій і можливостей, це може бути його перевагою. Добре розроблені програмні засоби можуть забезпечувати широкий спектр функцій, які задовольняють потреби користувачів.

З іншого боку, недоліком може бути складність встановлення та налаштування програмного забезпечення, особливо якщо воно має багато функціональних можливостей. Також, залежно від вибраного програмного забезпечення, можуть бути високі витрати на ліцензування та підтримку.

При виборі програмного забезпечення для створення інформаційної системи необхідно враховувати такі фактори як вартість, функціональність, легкість використання, підтримка та можливість інтеграції з іншими програмними продуктами.

Також, важливо враховувати вимоги до безпеки інформації та забезпечення захисту від несанкціонованого доступу. [2]

Далі наведено таблицю з прикладами програмних засобів, де вказані переваги та недоліки (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Переваги та недоліки програмних засобів

Програмні засоби	**Переваги**	**Недоліки**
1С: Підприємство	Широкий функціонал, який дозволяє зберігати та обробляти великі обсяги даних. Надійність та безпека даних.	Висока вартість. Складність налаштування та використання
M.E.Doc	Легкий та швидкий доступ до даних. Широкий функціонал з можливістю інтеграції з іншими програмними засобами.	Відомі проблеми з безпекою та захистом даних. Складність налаштування та використання
MedExpert	Комплексний підхід до аналізу порушень; Можливість зберігання та аналізу історії порушень.	Висока ціна; Потребує налагодження та налаштування;
Prometheus	Великий функціонал для аналізу порушень; Легко настроюється під потреби користувачів.	Системні вимоги можуть бути високими для менш потужних комп'ютерів.
Health, Safety & Environment Management	Забезпечує аналіз порушень з точки зору здоров'я та безпеки.	Вимагає підвищеного рівня знань з інформаційних технологій.
FlexiServer Employee Management	Дозволяє вести облік робочого часу та відпусток співробітників; Забезпечує можливість віддаленого доступу;	Можливості обліку порушень є обмеженими; Відсутність інтеграції з іншими програмними засобами.

Висновки до розділу 1

В даному розділі було проведено аналіз програмних засобів для інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, було виявлено, що існують різні програмні рішення для вирішення даної задачі. Програмні засоби мають свої переваги та недоліки, які треба враховувати при виборі програмного засобу для конкретного медичного закладу.

РОЗДІЛ 2
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

2.1. Інформаційна система

ІС включає в себе компоненти апаратного забезпечення, програмного забезпечення, баз даних, мереж та людського фактору. Кожен компонент ІС має свої особливості і може бути оновлений або замінений для покращення функціонування системи в цілому. Це показано на рис. 2.1.

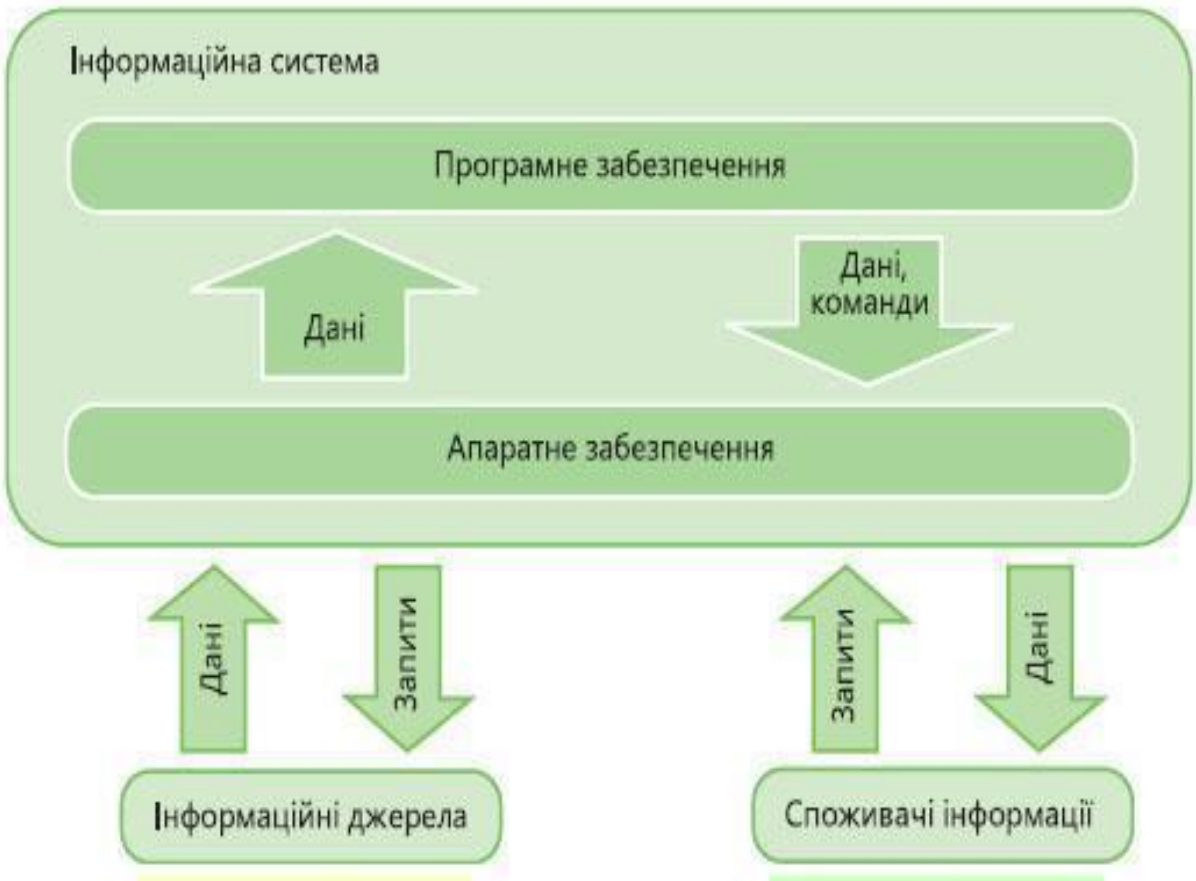


Рисунок 2.1 — Інформаційна система

Ефективне використання ІС дозволяє підвищити рівень автоматизації управлінських процесів, зменшити витрати на робочу силу та збільшити точність та швидкість обробки інформації. Окрім цього, ІС дозволяє

забезпечити швидкий доступ до інформації та полегшити процес прийняття управлінських рішень [2].

Використання ІС є особливо важливим у сучасному управлінні, коли зростає обсяг і складність інформації, яку необхідно збирати, обробляти та аналізувати для прийняття рішень.

Інформаційні системи можуть бути розроблені для різних цілей, включаючи автоматизацію бізнес-процесів, обробку наукових даних, збір та аналіз соціальних даних, управління проектами та інше[3].

Основні складові інформаційної системи включають в себе:

Апаратні засоби: комп'ютери, сервери, диски, монітори та інші пристрої.

Програмне забезпечення: операційні системи, бази даних, програми обробки текстів та інші програмні засоби.

Мережі зв'язку: локальні мережі, інтернет, бездротові мережі та інші мережеві засоби зв'язку.

Інформаційні системи можуть бути розроблені з використанням різних методів та технологій. Одним з найбільш поширених методів є цикл життя інформаційної системи, який включає в себе такі етапи, як аналіз вимог, проектування, розробка, тестування та експлуатація.

Інформаційні системи є надзвичайно важливим елементом сучасного світу, що забезпечує швидкий доступ до інформації, полегшує процес прийняття рішень та забезпечує ефективне функціонування різних організацій та сфер життя.

2.2. Облік та аналіз порушень

Облік та аналіз порушень - це процес систематичного збору, реєстрації та аналізу інформації про порушення в різних сферах діяльності організації з метою виявлення проблемних тенденцій та прийняття заходів для їх вирішення [4].

Основна ідея обліку та аналізу порушень полягає в тому, щоб збирати інформацію про випадки порушень, включаючи їх характеристики, причини, наслідки і заходи, що були прийняті для врегулювання ситуації. Це дозволяє здійснювати комплексний аналіз для виявлення тенденцій, виявлення проблемних областей та прийняття відповідних коригувальних заходів.

У медичних закладах служба охорони праці займається обліком та аналізом порушень з питань охорони праці, що включає в себе виявлення недоліків у роботі з метою запобігання травмам та захворюванням працівників.

Основні кроки процесу обліку та аналізу порушень можуть включати наступні етапи:

Збір даних: цей етап передбачає систематичний збір інформації про випадки порушень. Дані збираються з різних джерел, наприклад зі звітів, журналів, систем моніторингу, а також через спеціально розроблені канали звітності.

Реєстрація даних: зібрані дані про порушення реєструються в спеціальній системі, що дозволяє зберігати і структурувати інформацію. Реєстрація може включати в себе деталі про порушення, такі як дата, час, місце, характер порушення, особи, що брали участь, тощо.

Аналіз даних: після реєстрації даних виконується їх аналіз для виявлення тенденцій, причин і наслідків порушень.

Для ефективного обліку та аналізу порушень служба охорони праці може використовувати різноманітні методи та інструменти, такі як:

Ведення журналів травматизму та захворювань: це дозволяє систематично фіксувати всі випадки порушень та проводити їх аналіз з метою виявлення причин та розробки заходів щодо їх запобігання.

Аудит безпеки: це оцінка відповідності стану охорони праці нормативним вимогам та стандартам з метою виявлення недоліків та визначення шляхів їх усунення.

Аналіз прихованих причин: цей метод дозволяє виявити причини порушень, які можуть бути пов'язані з організаційними або технічними недоліками та вимкнути їх у майбутньому.

Проведення тренінгів та інструктажів: це дозволяє підвищити рівень свідомості працівників з питань безпеки та зменшити кількість порушень.

Для обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, використовуються різноманітні підходи.

Один з таких підходів - використання спеціалізованої інформаційної системи, яка дозволить збирати, зберігати та аналізувати дані про порушення. При цьому, система може включати модулі для введення даних про порушення (наприклад, дата, місце, причина, наслідки), зберігання цих даних у структурованому вигляді, а також інструменти для аналізу даних, наприклад, засоби візуалізації даних, статистичні звіти тощо.

2.3. Моделі даних

Моделі даних - це абстрактні представлення даних, які використовуються для організації та структурування інформації в базах даних. Вони визначають спосіб організації даних, зв'язки між ними та правила, які регулюють доступ до даних.

Основні моделі даних включають:

Реляційна модель даних: реляційна модель базується на математичній теорії множин та представляє дані у вигляді таблиць зі стовпцями та рядками. Вона використовує поняття реляцій та ключів для встановлення зв'язків між таблицями. Реляційна модель надає формальні правила для запитів, модифікації та маніпуляцій з даними.

Ієрархічна модель даних: ієрархічна модель описує дані у вигляді деревоподібної структури з батьківськими та дочірніми вузлами. Кожен вузол може мати багато дочірніх вузлів, але тільки одного батька. Ця модель часто

використовується для представлення даних з ієрархічною структурою, наприклад, в інформаційних системах з організаційною структурою.

Мережна модель даних: мережна модель даних описує дані як колекцію вузлів, пов'язаних зв'язками. Кожен вузол може мати кілька батьків та дочірніх вузлів. Ця модель зручна для представлення складних зв'язків між даними, зокрема зв'язків "багато-до-багатьох".

Об'єктно-орієнтована модель даних: об'єктно-орієнтована модель даних описує дані у вигляді об'єктів з властивостями та методами. Вона дозволяє моделювати реальні об'єкти з їх атрибутами та поведінкою, та підтримує принципи ООП, такі як спадкування, поліморфізм та інкапсуляція.

Нереляційні (NoSQL) моделі даних: нереляційні моделі даних використовуються для роботи з великими обсягами структурованих та неструктурованих даних, де реляційна модель може бути обмеженою. Ці моделі включають документ-орієнтовані бази даних, ключ-значення хранилища, графові бази даних тощо.

Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, може бути побудована на основі різних моделей даних, залежно від потреб користувачів та характеру даних.

Одним із можливих підходів є модель реляційної бази даних, де інформація про порушення, виявлені службою охорони праці, зберігається у вигляді таблиць зі стовпцями, що відповідають різним атрибутам порушень, таким як дата, час, місце, причина, наслідки, відповідальний працівник тощо. Така модель дозволяє проводити ефективний аналіз даних та генерувати звіти, засновані на різних критеріях, наприклад, за часом, місцем, причиною порушення.

Інший підхід - це модель нереляційної бази даних, зокрема, графова модель. У цьому випадку, інформація про порушення може бути збережена у вигляді вузлів графу, а зв'язки між ними відображати зв'язки між

порушеннями та їх наслідками. Така модель дозволяє візуалізувати залежності між порушеннями та здійснювати аналіз даних на основі графових алгоритмів.

Крім того, можуть використовуватися інші моделі даних, наприклад, ієрархічна модель, коли дані групуються в деревоподібні структури з різними рівнями деталізації, або мережева модель, де дані організовуються у вигляді мережі вузлів і зв'язків [5].

2.4. Веб-інтерфейс

Для створення веб-інтерфейсу для інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу можна використовувати різні технології та інструменти []. Основні етапи розробки веб-інтерфейсу можуть включати наступні кроки:

Аналіз вимог - визначення функціональних та нефункціональних вимог до інтерфейсу.

Проектування інтерфейсу - розроблення прототипу веб-інтерфейсу, який відображає функціональні та нефункціональні вимоги.

Розробка функціональності - програмування серверної та клієнтської частини веб-інтерфейсу для забезпечення необхідної функціональності.

Розробка бази даних - створення бази даних для збереження даних, які використовуються в інформаційній системі обліку та аналізу порушень.

Тестування - перевірка роботи веб-інтерфейсу та його функціональності.

Реліз - випуск готового веб-інтерфейсу в експлуатацію.

Для розробки веб-інтерфейсу можна використовувати такі технології та інструменти, як:

HTML/CSS - мови розмітки та стилізації веб-сторінок.

JavaScript - це мова програмування для динамічної зміни веб-сторінок та забезпечення взаємодії з користувачем.

Фреймворки (React, Angular або Vue.js), використовуються для швидкого розроблення веб-інтерфейсів та забезпечення готових компонентів.

Бібліотеки - такі як jQuery, для спрощення роботи з JavaScript та DOM.

Бази даних - такі як MySQL, PostgreSQL або MongoDB.

Можна звернути увагу на додаткові аспекти та функціональність:

Авторизація та аутентифікація користувачів - для забезпечення безпеки та конфіденційності даних, необхідно реалізувати систему авторизації та аутентифікації користувачів.

Ролева модель доступу - для забезпечення безпеки та обмеження доступу до даних, можна реалізувати ролеву модель доступу, яка дозволить задавати рівні доступу до даних для різних користувачів.

Функціональність для внесення та аналізу даних - для забезпечення можливості внесення даних про порушення, виявлені службою охорони праці, а також проведення аналізу цих даних, необхідно реалізувати відповідні функції та інтерфейси.

Відображення даних у зручному форматі - для забезпечення зручного відображення та взаємодії з даними, можна використовувати різні типи графіків та таблиць.

Модульність - для забезпечення гнучкості та можливості додавання нової функціональності, веб-інтерфейс може бути розроблений з використанням модульної архітектури та компонентів.

Мобільна адаптивність - для забезпечення доступності системи з різних пристроїв, можна розробити веб-інтерфейс з використанням технологій, що забезпечують мобільну адаптивність, такі як Bootstrap або Foundation.

2.5. Безпека інформаційної системи

Безпека інформаційної системи (BIS) полягає у забезпеченні конфіденційності, цілісності та доступності інформаційних ресурсів у

інформаційній системі. Основне завдання BIS - захистити інформацію від несанкціонованого доступу, змін та видалення та пошкодження пошкоджень через непередбачувані події.

Використовуйте різні методи та технології, такі як шифрування, аутентифікація, авторизація, контроль доступу, спостереження та огляд, інструменти захисту від шкідливих процедур, захист від пожежі тощо, щоб забезпечити безпеку інформаційної системи [6].

Шифрування - це процес перетворення звичайних текстів у шифрування. Процес забезпечує конфіденційність інформації, оскільки зашифрований текст не можна прочитати, не знаючи ключа розшифровки. Аутентифікація - це процес перевірки користувачів або процесів. Авторизація - це процес перевірки ліцензії на доступ до ресурсів інформаційної системи [6].

Контроль доступу - це механізм, який обмежує доступ до ресурсів у інформаційній системі. Моніторинг безпеки та огляд - це процес відстеження та зареєстрованих користувачів у системі для визначення порушень безпеки та подальшого аналізу. Інформаційна система захисту шкідливих інструментів захисту програми уникає шкідливого програмного забезпечення, таких як віруси, троянські коні, черв’яки тощо .

Основні компоненти безпеки інформаційної системи включають:

Конфіденційність -це нечесні користувачі не можуть отримати доступ до конфіденційної інформації.

Інтеграція - інформація не може бути змінена без відповідного дозволу.

Доступність - Забезпечення цієї інформації зарезервовано для відомих користувачів.

Реальність -залучення, яку користувачі ідентифікують, та перевіряють своє право на доступ до інформації.

Надійність -Займайте нормальну роботу інформаційної системи та надайте правильну обробку інформації.

Інформація про безпеку інформаційної системи зазвичай встановлюється в різних документах та джерелах. Дехто з них:

Закон України "Захист інформації в інформаційних та телекомунікаційних системах" - це формальний документ, який визначає вимоги захисту інформації в системах інформації та телекомунікацій [7].

Стандарт ISO/IEC 27001 "Системи управління інформаційною безпекою. Вимоги" - це міжнародний стандарт, що містить вимоги до управління інформаційною безпекою в організаціях [8].

ДСТУ ISO/IEC 27001:2015 "Системи управління інформаційною безпекою. Вимоги" [9].

Політики безпеки інформаційної системи - документ, в якому встановлюються правила та процедури щодо захисту інформації в конкретній інформаційній системі.

Аудит безпеки інформаційної системи - процедура, під час якої здійснюється оцінка рівня безпеки інформаційної системи з метою виявлення можливих вразливостей та заходів для їх запобігання.

Курси з безпеки інформації - навчальні програми, що допомагають зрозуміти основні принципи безпеки інформації та навчитися застосовувати практичні методи забезпечення безпеки інформаційних систем.

2.6. Методи та техніки безпеки

Існує багато методів, що використовуються для забезпечення безпеки інформаційних систем. Основні з них:

Контроль доступу: метод контролю, який забезпечує, що тільки авторизовані користувачі мають доступ до ресурсів інформаційної системи. Це можна зробити за допомогою паролів, ключів доступу та інших методів.

Криптографічні методи: методи зашифрування даних та комунікацій, щоб забезпечити їх конфіденційність та цілісність. Ці методи

використовуються для захисту від несанкціонованого доступу до інформації та перехоплення комунікацій.

Аудит безпеки: метод контролю за діяльністю користувачів та системи, що дозволяє виявляти можливі порушення безпеки та шкідливі дії. Цей метод також дозволяє здійснювати аналіз безпеки для виявлення потенційних проблем та встановлення необхідних заходів забезпечення безпеки.

Фізичний захист: методи захисту інформації, які пов'язані з фізичною безпекою інформаційних систем. Це можуть бути такі методи, як захист від пожежі та води, контроль доступу до приміщення, допуск до роз'ємів, блокування USB-портів та інші [10].

Захист від шкідливих програм: методи захисту інформаційних систем від шкідливих програм, таких як віруси, черв'яки та троянські програми. Ці методи включають в себе використання антивірусного програмного забезпечення, регулярне оновлення програм та операційних систем, ізоляцію від мережі.

Аутентифікація та авторизація: це процес визначення і підтвердження ідентичності користувача, а також встановлення прав доступу до ресурсів системи. Це допомагає забезпечити, що тільки правильні користувачі мають доступ до конфіденційної інформації.

Шифрування: це метод захисту даних шляхом перетворення їх в нечитабельний формат за допомогою спеціальних алгоритмів. Тільки користувачі з правильними ключами можуть розшифрувати ці дані [11].

Захист від злому паролів: це метод, що полягає в обмеженні кількості спроб неправильного введення пароля та вимагання складних та довгих паролів для забезпечення безпеки входу в систему.

Бекапи та відновлення даних: це процес створення резервних копій даних та зберігання їх на інших пристроях або в хмарних сховищах для відновлення в разі випадкового видалення або випадку кібератаки.

Оновлення програмного забезпечення: це процес встановлення нових версій програмного забезпечення з метою підвищення безпеки та виправлення вразливостей.

Висновки до розділу 2

В цьому розділі розглядалися питання інформаційної системи, безпеки, методів безпеки, моделей даних та веб-інтерфейсу.

За допомогою системи можна вести детальний облік порушень, їхні причини та наслідки, що дозволить проводити ефективний аналіз та розробляти заходи для запобігання їх повторенню. Також система дозволяє зберігати дані про проведені заходи з покращення умов праці та безпеки працівників, що є важливим для моніторингу результатів та внесення коректив у майбутні плани.

Використання інформаційної системи може допомогти зменшити ризики порушень в сфері охорони праці та покращити якість та безпеку працівників медичного закладу.

РОЗДІЛ 3
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Мова програмування Python

Python - це інтерпретована мова програмування високого рівня зі зручним синтаксисом та великою кількістю бібліотек і модулів. Вона стала дуже популярною в останні роки в світі програмування завдяки своїй простоті, легкості вивчення та широкому спектру застосування.

Python був створений у 1991 році Гвідо ван Россумом і початково був розроблений як мова для швидкого написання скриптів. Однак з часом вона знайшла своє застосування в багатьох інших областях, таких як наукові дослідження, веб-розробка, створення мобільних додатків та багато іншого. Python має простий і зрозумілий синтаксис, що робить його дуже зручним для початківців у програмуванні. Основні структури даних включають списки, словники та кортежі, а також можливості роботи з файлами та мережами. Python також має багато вбудованих функцій і модулів, таких як математичні функції, обробка рядків та графічний інтерфейс користувача.

Одним з головних переваг Python є велика кількість сторонніх бібліотек і модулів, що роблять програмування більш ефективним та зручним. Деякі з найпопулярніших бібліотек включають NumPy для наукових обчислень, Pandas для роботи з даними та TensorFlow для машинного навчання.

Python має багато переваг, таких як:

Простота вивчення і використання.

Велика кількість стандартних бібліотек і модулів, які дозволяють легко розв'язувати різні задачі.

Інтерактивна консоль, яка дозволяє швидко тестувати код.

Велика спільнота, яка надає безкоштовну підтримку і розвиває велику кількість додаткових бібліотек і модулів.

Основні особливості мови програмування Python включають:

Простоту та читабельність коду.

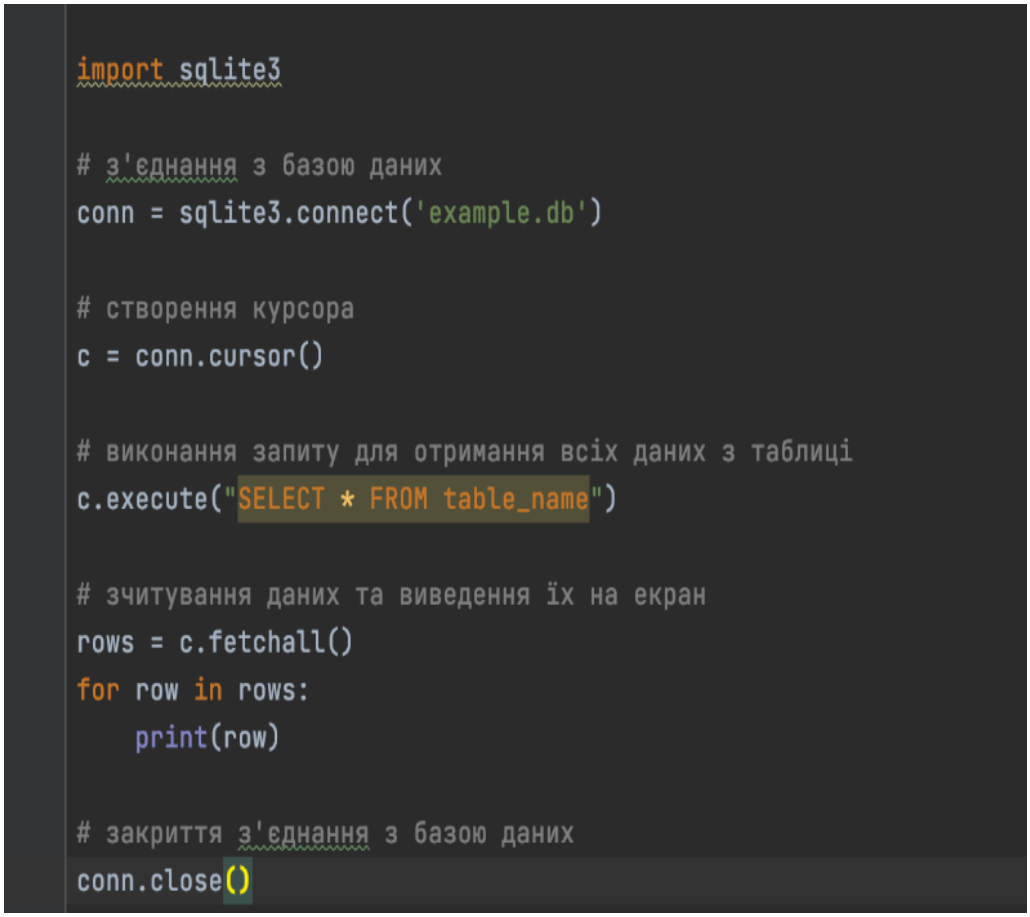
Динамічне типізація.

Автоматичне управління пам'яттю

Об'єктно-орієнтований підхід до програмування.

Багатий стандартний набір бібліотек та фреймворків.

Приклад коду на мові Python зображено на рисунку нижче (рис. 3.1):



```python
import sqlite3

# з'єднання з базою даних
conn = sqlite3.connect('example.db')

# створення курсора
c = conn.cursor()

# виконання запиту для отримання всіх даних з таблиці
c.execute("SELECT * FROM table_name")

# зчитування даних та виведення їх на екран
rows = c.fetchall()
for row in rows:
    print(row)

# закриття з'єднання з базою даних
conn.close()
```

Рисунок 3.1 — Приклад коду на мові Python для зчитування та виведення даних з бази даних SQLite

Python підтримує велику кількість платформ, включаючи Windows, Linux, Mac OS X, і використовується для розробки різноманітних типів

програм, наприклад як веб-застосунки, ігри, наукові дослідження, робототехніка та багато іншого.

3.2. База даних SQL

SQL (Structured Query Language) - це мова програмування, яка застосовується для керування та маніпуляції даними в реляційних базах даних. SQL надає можливість створювати, модифікувати та видаляти дані з бази даних, а також виконувати запити для отримання потрібної інформації.

Основні елементи SQL включають:

Таблиці: база даних в SQL складається з однієї або декількох таблиць. Таблиця - це структура даних, яка складається з рядків і стовпців, що зберігають інформацію.

Запити: SQL надає різні типи запитів для вибірки даних з бази даних. SELECT - це основний оператор для вибірки даних з таблиці. Запити можуть містити умови, сортування, об'єднання, обмеження та інші операції для отримання потрібних результатів.

Умови: У SQL використовуються умови для фільтрації даних в запитах. Умови можуть включати оператори порівняння , логічні оператори та інші функції.

Операції змінення даних: SQL дозволяє виконувати операції змінення даних, такі як вставка нових записів (INSERT), оновлення існуючих записів (UPDATE) і видалення записів (DELETE). Ці операції забезпечують зміну даних в таблицях бази даних.

Схеми та ключі: в SQL можна визначати схеми, які визначають структуру таблиць та взаємозв'язки між ними. Ключі використовуються для унікальної ідентифікації записів в таблицях.

Для створення інформаційної системи використовувалась база даних SQL.

SQL є стандартом для роботи з реляційними базами даних, тобто базами даних, у яких інформація зберігається у вигляді таблиць зі зв'язками між ними. SQL дозволяє створювати таблиці, додавати та видаляти дані з цих таблиць, вибирати певні дані з таблиць за певними умовами та здійснювати складні запити до бази даних. Це показано на рисунку нижче (рис.3.2):

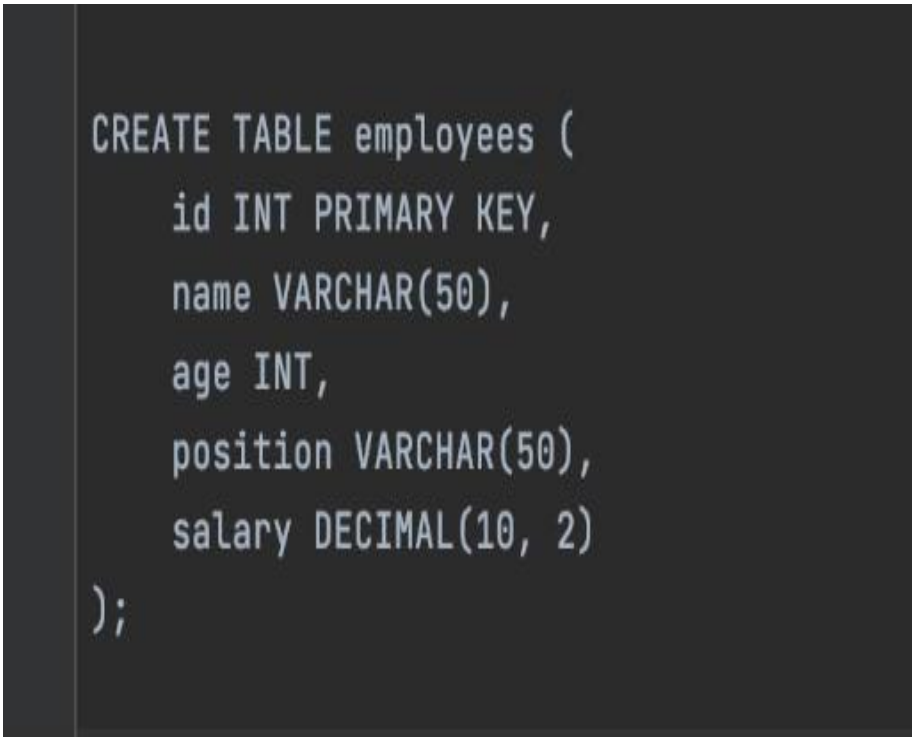


Рисунок 3.2 — Створення таблиці у базі даних

SQL є дуже популярним серед розробників програмного забезпечення та аналітиків даних, оскільки дозволяє ефективно та швидко працювати з великими обсягами даних. Для роботи з базами даних можна використовувати спеціальні програми-клієнти, які дозволяють вводити та виконувати SQL-запити до бази даних [12].

Основні функції SQL:

-Створення таблиць та баз даних.

-Вибірка даних з таблиць за допомогою SELECT.

-Оновлення даних в таблицях за допомогою UPDATE.

-Вставка даних в таблиці за допомогою INSERT.

-Видалення даних з таблиць за допомогою DELETE.

-Фільтрація та сортування даних за допомогою WHERE та ORDER BY.

-Об'єднання таблиць за допомогою JOIN.

-Групування даних за допомогою GROUP BY.

-Обчислення значень за допомогою агрегатних функцій, таких як SUM, AVG, MAX, MIN та COUNT.

3.3. Використання фреймворків

Фреймворки є набором засобів, бібліотек та стандартів, які допомагають розробникам швидко створювати програмне забезпечення, додатки та веб-сайти. Вони дозволяють стандартизувати підхід до розробки, забезпечують швидку та просту розробку та підтримку проектів, розширення функціональності та зменшення кількості написаного коду. (рис. 3.3).

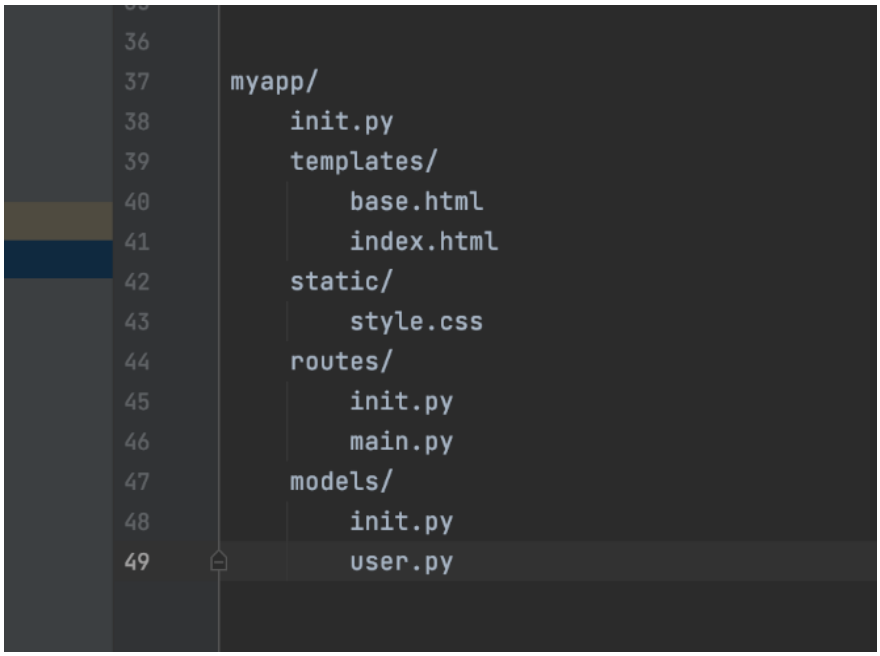


Рисунок 3.3 — Веб-фреймворк Flask

Фреймворки можуть бути призначені для певних видів програмного забезпечення, наприклад, веб-розробки, мобільної розробки, розробки ігор

тощо. До прикладів фреймворків для веб-розробки можна віднести Django, Flask, Ruby on Rails, Symfony та інші.

Використання фреймворків має ряд переваг, серед яких:

Швидка розробка - фреймворки забезпечують певний рівень готовності для розробки програмного забезпечення, що дозволяє розробникам зосередитись на реалізації бізнес-логіки та функціональності, замість того, щоб витрачати час на налаштування середовища та вивчення нових інструментів[13].

Стандартизація - фреймворки часто мають певний набір стандартів та рекомендацій, що спрощує спільну роботу декількох розробників над одним.

Розширюваність - фреймворки зазвичай мають велику кількість готових бібліотек, які можна використовувати в проектах, а також дозволяють створювати власні модулі та бібліотеки для розширення функціональності.

Підтримка - фреймворки зазвичай мають велику спільноту розробників та користувачів.

Для створення веб-інтерфейсу системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, можна використати фреймворки Flask або Django на мові програмування Python.

3.4. Інтерфейс користувача

Інтерфейс користувача (або UI, від англ. User Interface) - це частина програмного забезпечення, яка дозволяє користувачу взаємодіяти з системою. Інтерфейс користувача може бути графічним або текстовим, та зазвичай містить кнопки, поля введення, меню, списки та інші елементи, що дозволяють користувачеві взаємодіяти з програмою. Нижче на рисунку показано синтаксис HTML (рис 3.4):

```html
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
 <title>Заголовок веб-сторінки</title>
</head>
<body>
 <h1>Заголовок першого рівня</h1>
 <p>Це параграф з текстом.</p>
 <ul>
  <li>Перший елемент списку</li>
  <li>Другий елемент списку</li>
  <li>Третій елемент списку</li>
 </ul>
 <img src="image.png" alt="Зображення">
 <a href="http://www.google.com">Посилання на Google</a>
</body>
</html>
```

Рисунок 3.4 — Синтаксис HTML

Добре розроблений інтерфейс користувача має бути зручним та зрозумілим для користувачів, а також повинен допомагати користувачам виконувати необхідні завдання швидко та ефективно [14].

Для розробки інтерфейсу користувача часто використовують спеціальні бібліотеки та фреймворки, такі як PyQt, Tkinter, React, Angular та багато інших. Вони дозволяють швидко створювати та розгортати інтерфейси користувача, а також надають різноманітні можливості для їх налаштування та розширення.

React - використовується для створення інтерактивних інтерфейсів користувача веб-додатків.Angular - фреймворк, що дозволяє створювати динамічні веб-додатки зі збільшеною швидкістю розробки [15].

Vue.js - легкий фреймворк для розробки інтерфейсу користувача, що дозволяє зосередитися на розробці функцій користувача.

Bootstrap - фреймворк, який дозволяє швидко та ефективно розробляти веб-додатки, використовуючи готові компоненти.

Для створення інтерфейсу користувача будемо використовувати фреймворк Django.

Для програмної реалізації даної інформаційної системи були використані наступні інструменти та технології:

1. Мова програмування Python для створення серверної частини системи.
2. Бібліотека Flask для створення веб-додатків на мові Python.
3. База даних SQLite для зберігання даних про користувачів та їх ролі.
4. JavaScript для створення клієнтської частини системи.
5. HTML та CSS для стилізації та оформлення веб-інтерфейсу.

Серверна частина системи реалізована за допомогою Python та бібліотеки Flask. Також було реалізовано аутентифікацію користувачів та авторизацію їх дій за допомогою токенів. Клієнтська частина системи реалізована за допомогою JavaScript, HTML та CSS. Було створено веб-інтерфейс, який дозволяє користувачам взаємодіяти з системою, переглядати, додавати, редагувати та видаляти дані [16]. В цілому, програмна реалізація даної інформаційної системи була успішною і дозволяє користувачам взаємодіяти з системою зручним та інтуїтивно зрозумілим способом.

3.5. Середовище програмування

PyCharm - це інтегроване середовище розробки (IDE) для мови програмування Python [17].

PyCharm розробляється компанією JetBrains і має версії для Windows, macOS та Linux. Він пропонує безкоштовну Community Edition та комерційну Professional Edition. Воно має багато корисних функцій, що полегшують процес програмування, такі як:

-Автодоповнення коду та відображення документації

-Розширені можливості пошуку та заміни коду

-Інструменти для відлагодження коду

-Інтеграція з системою контролю версій, такою як Git

-Можливість роботи з віртуальними середовищами Python та залежностями

-Вбудований підтримку юніт-тестування.

Певні можливості PyCharm:

Редактор коду: в PyCharm є потужний редактор коду з підсвічуванням синтаксису, автозаповненням, перевіркою правопису і іншими корисними функціями. Редактор підтримує вкладеність, відступи, керування відступами та інші зручності, що допомагають зберігати структуру коду.

Управління проектами: PyCharm дозволяє створювати і керувати проектами Python. Він автоматично розпізнає структуру проекту, дозволяючи швидко переключатися між файлами і модулями. Також можна налаштувати віртуальні середовища (Virtual Environments) для ізоляції залежностей і пакетів проекту.

Налагодження: PyCharm надає потужні інструменти для налагодження коду Python. Ви можете ставити точки зупинки (breakpoints), відстежувати значення змінних, виконувати код по крокам, переглядати стек викликів та інші операції для відлагодження коду.

Управління версіями: PyCharm поєднує системи керування версіями (Git), і дозволяє зручно працювати з репозиторіями. Ви можете комітити, оновлювати, злити гілки і виконувати інші операції керування версіями безпосередньо з інтерфейсу PyCharm.

PyCharm є одним з найбільш популярних середовищ розробки Python, тому воно є добрим вибором для розробки інформаційної системи на Python. Середовище розробки зображено на рисунку (рис. 3.5):

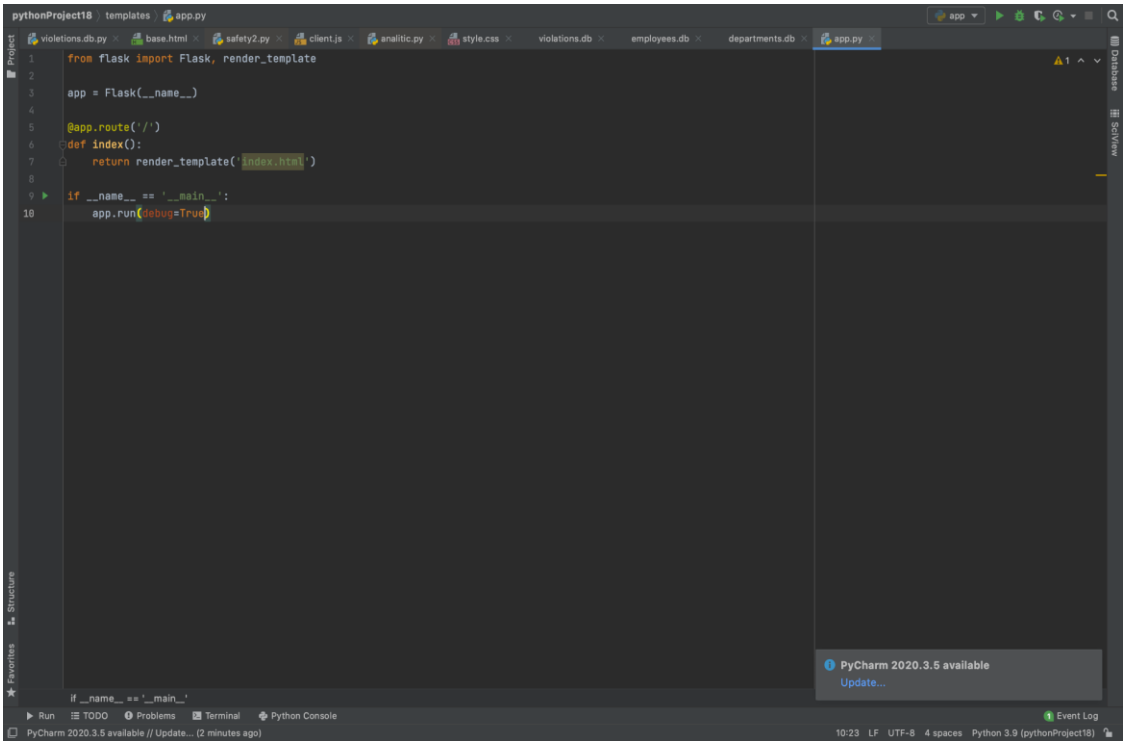


Рисунок 3.5 — Середовище розробки PyCharm

3.5.1 Структура інформаційної системи

Структура інформаційної системи (ІС) визначає організацію, компоненти та взаємозв'язки між ними для забезпечення обробки, зберігання, передачі та аналізу інформації. Вона включає різноманітні елементи, такі як апаратне забезпечення, програмне забезпечення, бази даних, мережі, користувачі та процеси обробки даних. Основні компоненти структури інформаційної системи включають наступне:

Апаратне забезпечення: Це фізичні пристрої, такі як комп'ютери, сервери, мережеві пристрої, сховища даних, друкуючі пристрої тощо. Апаратне забезпечення забезпечує фізичну інфраструктуру для обробки, зберігання та передачі даних.

Програмне забезпечення: це набір програм, що керують функціонуванням інформаційної системи. Воно включає операційні системи, системи керування базами даних, програми для розробки, програми для обробки даних, програми для аналізу тощо. Програмне забезпечення

забезпечує функціональність системи та дозволяє користувачам взаємодіяти з даними та виконувати різні завдання.

Бази даних: це організовані зібрання даних, які зберігаються та управляються в інформаційній системі. Бази даних забезпечують постійне зберігання даних, можливість структурування інформації, швидкий доступ до даних та можливість виконання складних запитів.

Мережі: ІС може включати локальні мережі (LAN), глобальні мережі (Інтернет) та інші комунікаційні засоби, що дозволяють обмінюватися даними між компонентами системи. Мережі забезпечують передачу даних, забезпечують доступ до віддалених ресурсів та дозволяють спільну роботу користувачів.

Користувачі: це люди, які взаємодіють з інформаційною системою. Вони можуть бути адміністраторами, розробниками, кінцевими користувачами або іншими сторонами, які мають доступ до системи. Користувачі виконують завдання, вводять, переглядають та аналізують дані, ініціюють процеси та взаємодіють з програмними і апаратними компонентами.

Процеси обробки даних: інформаційна система має свою власну логіку обробки даних, яка визначає послідовність дій для збору, зберігання, обробки та передачі даних. Ці процеси можуть бути автоматизованими або виконуватися вручну користувачами.

Структура інформаційної системи складається з набору компонентів, що взаємодіють між собою для забезпечення відповідної функціональності.

Структура ІС може бути визначена за допомогою різних методологій, таких як Structured Analysis and Design Technique (SADT), Object-Oriented Analysis and Design (OOAD), Unified Modeling Language (UML) та інших. Ці підходи мають свої переваги та недоліки, і вибір буде залежати від конкретної ситуації та потреб користувачів [18].

У загальному, структура ІС повинна відповідати функціональним вимогам користувачів та бути ефективною та легко зрозумілою для розробників.

В залежності від типу системи та її завдань, структура може мінятися. Проте, основними компонентами інформаційної системи є:

База даних: використовується для зберігання даних, які використовуються в системі.

Користувацький інтерфейс: забезпечує взаємодію користувача з системою, може бути веб-інтерфейсом або десктопним додатком.

Серверна частина: забезпечує обробку даних та логіку бізнес-процесів.

Клієнтська частина: забезпечує взаємодію з користувачем та відображення даних на екрані.

Модуль звітності: забезпечує створення звітів та аналітику зі зібраних даних.

Схема архітектури зображена на рисунку нижче (рис. 3.6):

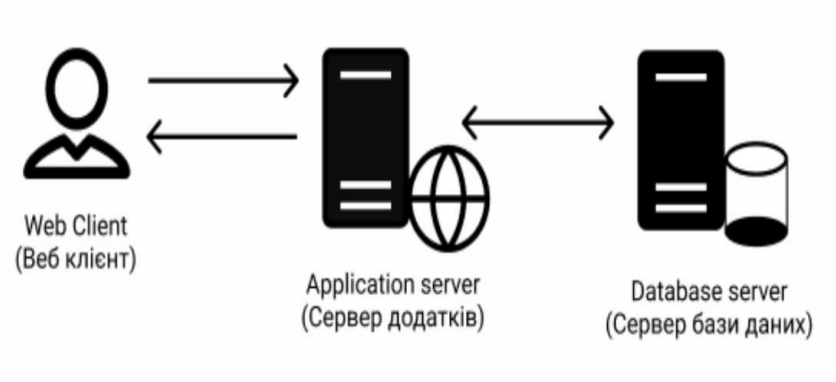


Рисунок 3.6 — Схема архітектури інформаційної системи

3.5.2 База даних інформаційної системи

База даних інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу складається з декількох таблиць, які містять інформацію про різні аспекти діяльності закладу.

Основні таблиці бази даних:

"Employees" - містить інформацію про працівників медичного закладу, включаючи ім'я, прізвище, посаду, контактні дані та інші відомості. У кожного працівника може бути багато записів, що дозволяє зберігати історію змін посад, контактних даних тощо.(рис. 3.7 - рис. 3.8):

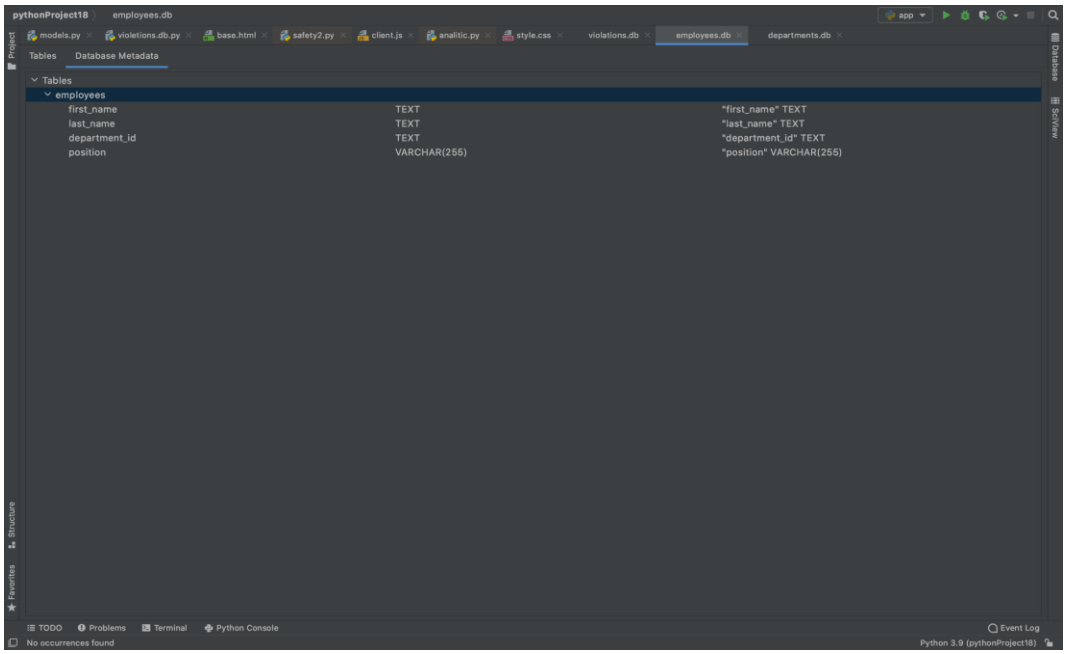


Рисунок 3.7 — База даних “Employees”

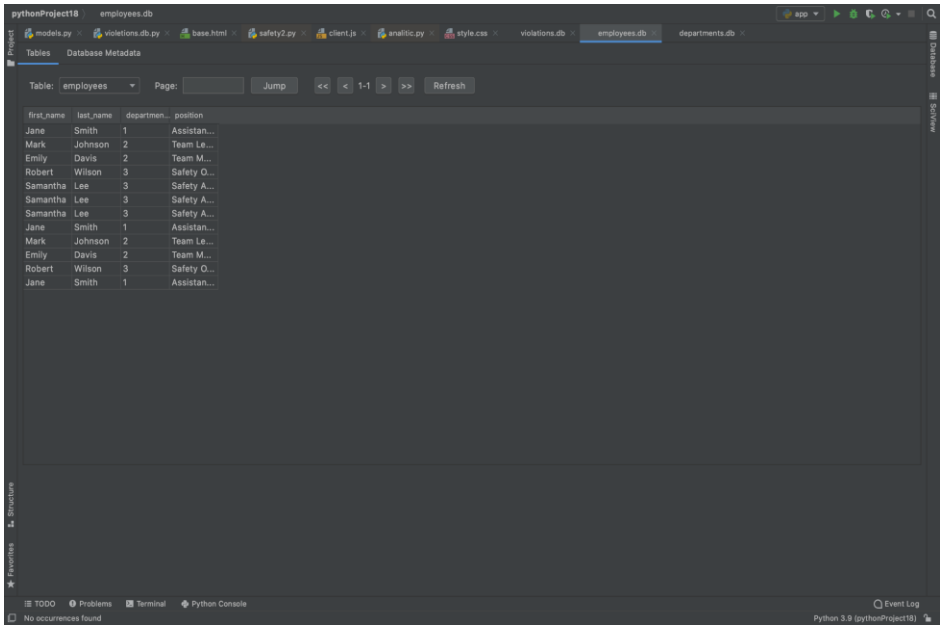


Рисунок 3.8 — Таблиця “Employees”

"Violations" - містить інформацію про порушення правил охорони праці, виявлені службою охорони праці медичного закладу. Кожен запис містить дату виявлення порушення, опис порушення, відповідального працівника та інші відомості (рис. 3.9 - рис. 3.10):

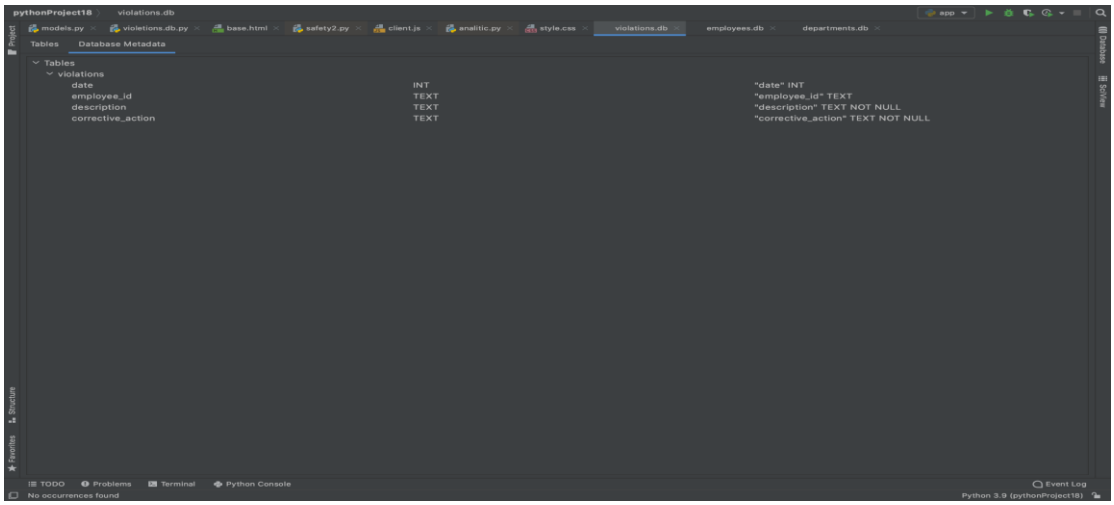


Рисунок 3.9 — База даних “Violations”

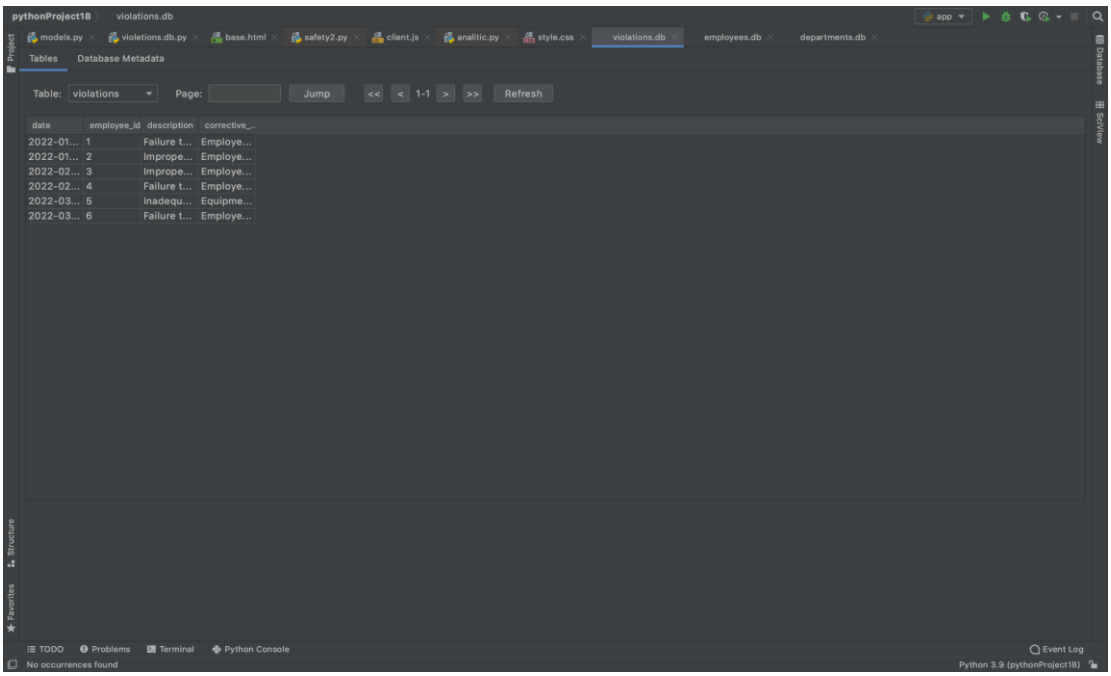


Рисунок 3.10 — Таблиця “Violations”

"Departments" - містить інформацію про відділи медичного закладу, включаючи назву відділу та відповідального керівника (рис. 3.11 - рис. 3.12):

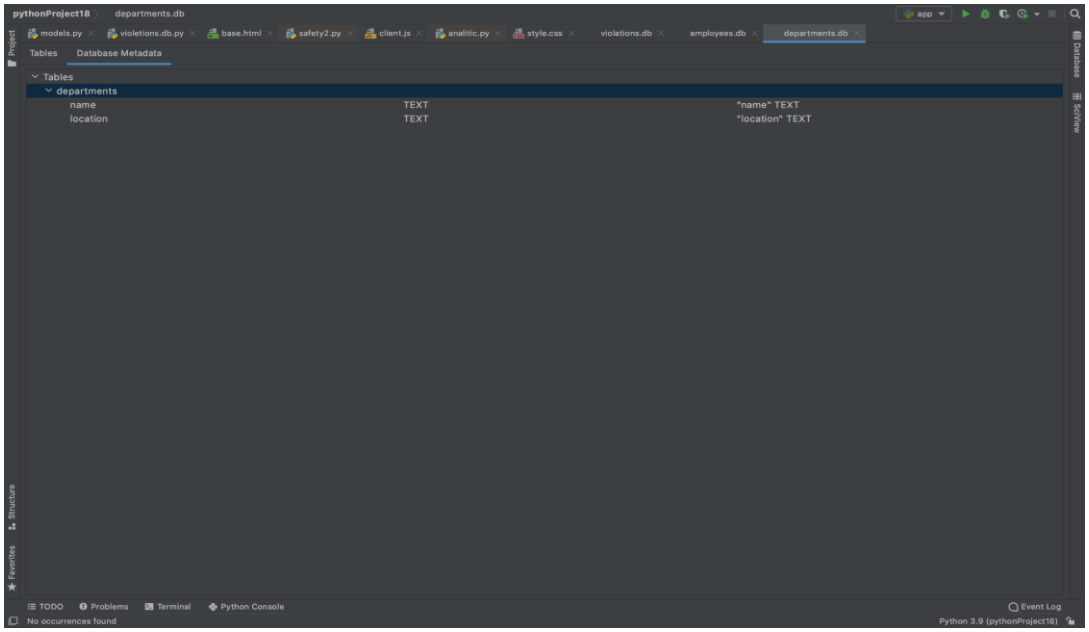


Рисунок 3.11 — База даних “Departments”

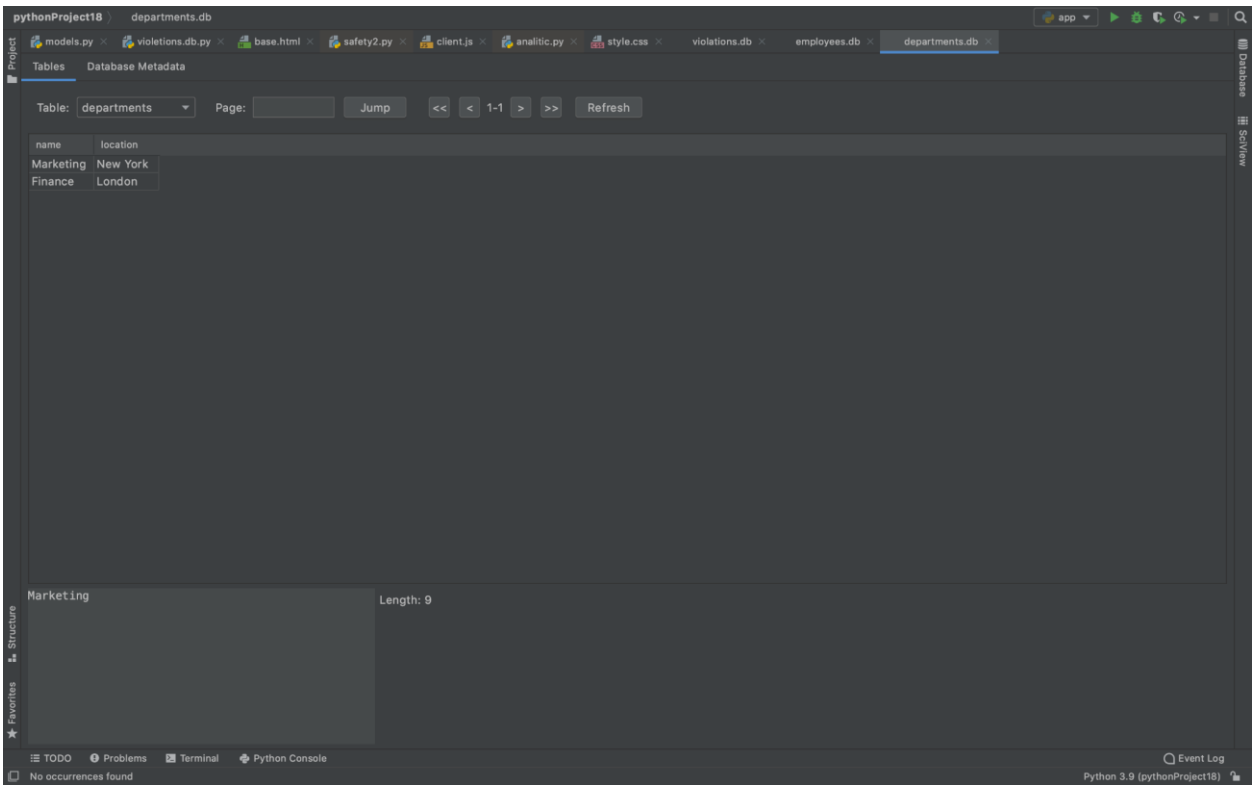


Рисунок 3.12 — Таблиця “Departments”

Таблиця “Violations” містить 4 поля:

date (дата);

employee_id (ідентифікатор працівника);

description (опис);

corrective_action (коригувальні дії).

Таблиця “Employees” містить 4 поля:

first_name (ім’я);

last_name (прізвище);

department_id (ідентифікатор відділу);

position (положення).

Таблиця “Departments” містить 2 поля:

name (ім’ я);

location (розташування).

3.5.3 Клієнтський інтерфейс

Клієнтський інтерфейс (Client Interface) в інформаційній системі - це взаємодія користувача з програмою, що забезпечує доступ до функціональності інформаційної системи.

Зазвичай, клієнтський інтерфейс представляє собою графічний інтерфейс користувача (GUI - Graphical User Interface), що складається з вікон, кнопок, меню та інших елементів, що дозволяють користувачеві здійснювати дії в інформаційній системі. Для створення клієнтського інтерфейсу використовуються спеціальні інструменти та технології, такі як HTML/CSS, JavaScript, AngularJS, ReactJS, Vue.js тощо [19].

Найважливішим завданням клієнтського інтерфейсу є забезпечення зручності та ефективності взаємодії користувача з інформаційною системою. Для цього необхідно забезпечити зрозумілість та простоту інтерфейсу, а також

забезпечити можливість використання інформаційної системи на різних пристроях та платформах (рис. 3.13 - рис. 3.14):

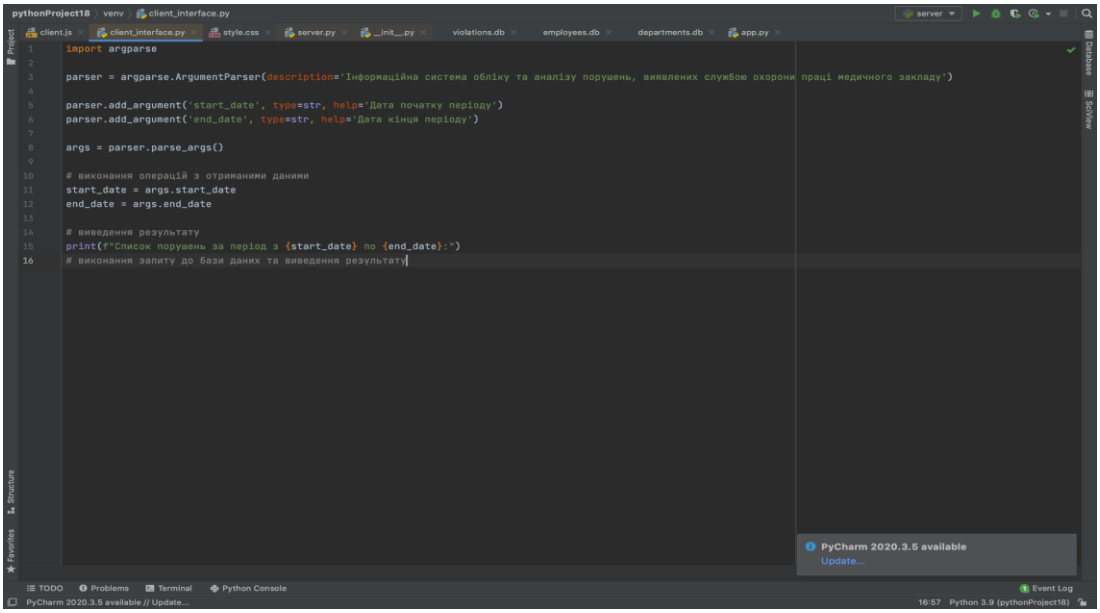


Рисунок 3.13 — Клієнтський інтерфейс

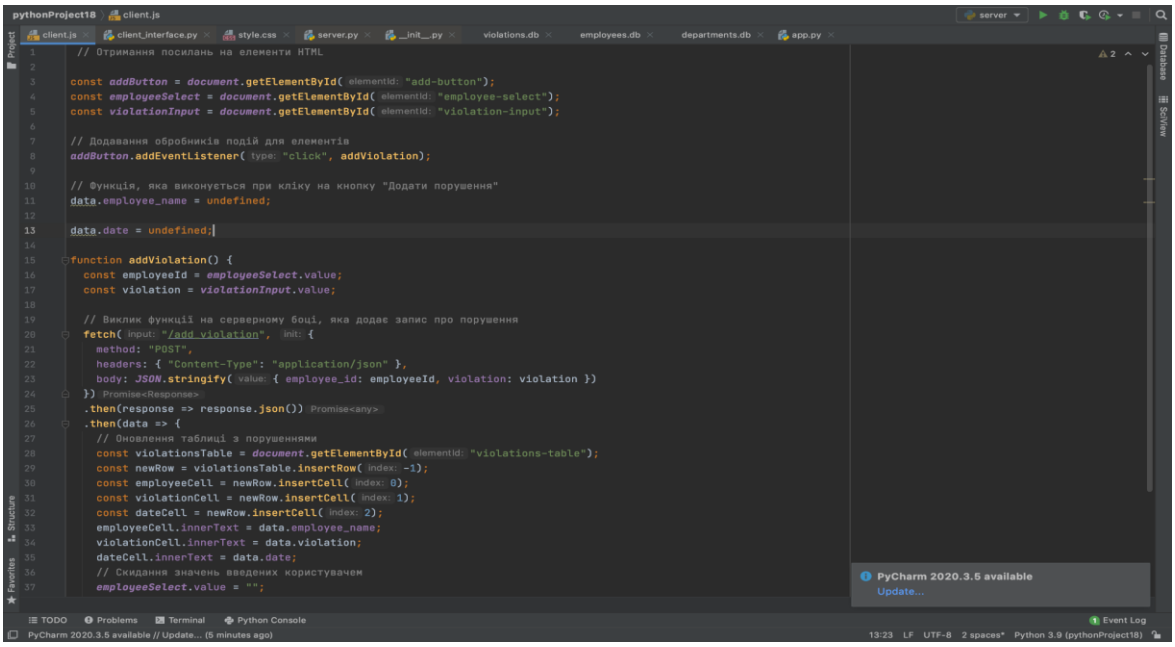


Рисунок 3.14 — JavaScript-файл

3.5.4 Серверний інтерфейс

Серверний інтерфейс для даної інформаційної системи - це набір

програмних інтерфейсів, які дозволяють взаємодіяти з базою даних та здійснювати обробку даних на стороні сервера. Серверний інтерфейс зображено на рисунку (рис. 3.15). Цей інтерфейс включає такі функції, як:

1. Підключення до бази даних - створення з'єднання з базою даних, аутентифікація користувача і передача запитів.
2. Операції з базою даних - збереження, оновлення, видалення і отримання даних з бази даних [20].
3. Обробка даних - розрахунок показників, статистичний аналіз даних, фільтрація і сортування даних.
4. Забезпечення безпеки - автентифікація і авторизація користувачів, захист даних від несанкціонованого доступу.
5. Взаємодія з клієнтським інтерфейсом - передача даних між сервером та клієнтом, забезпечення коректного відображення даних на стороні клієнта [21].

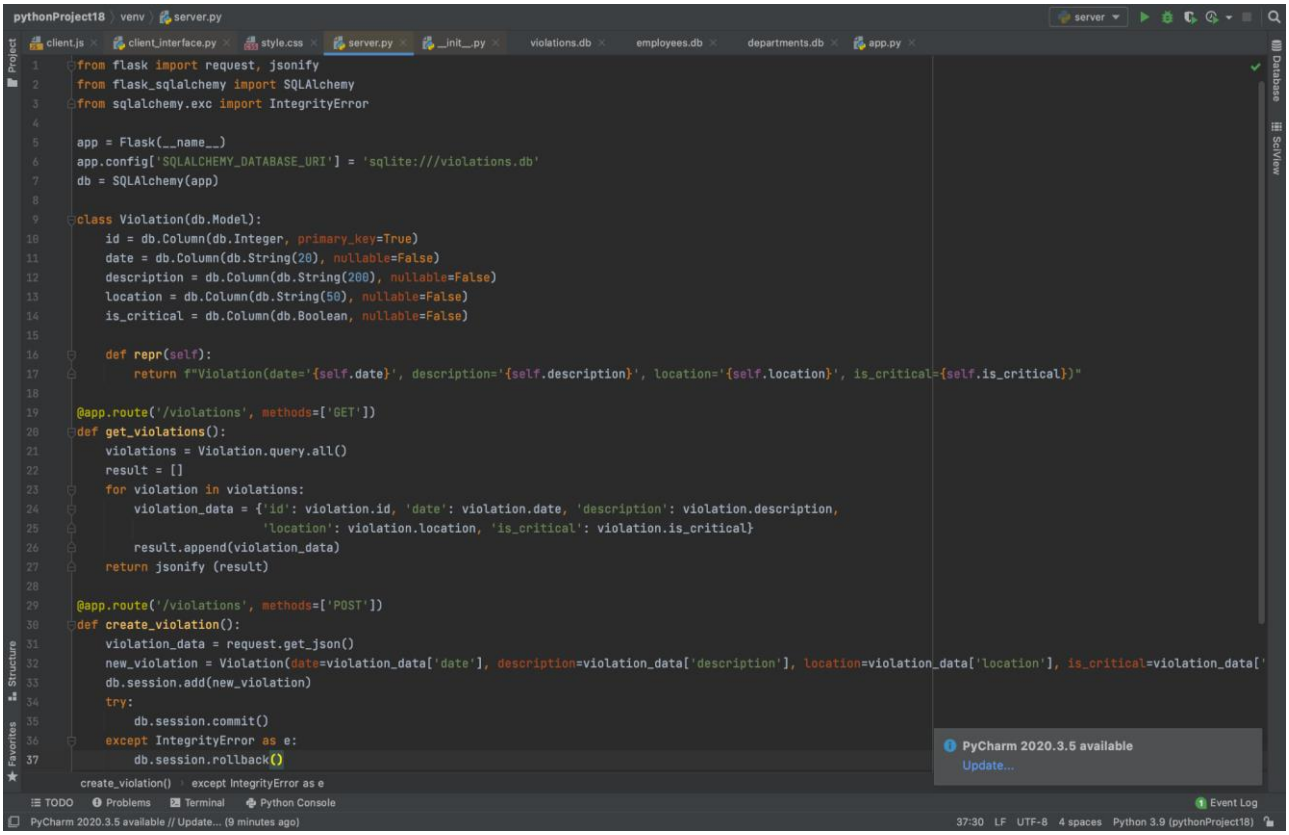


Рисунок 3.15 — Серверний інтерфейс

3.5.5 Загальний функціонал

Загальний функціонал даної інформаційної системи включає:

1. Облік порушень: система дозволяє внести інформацію про порушення, виявлені службою охорони праці медичного закладу, такі як порушення правил пожежної безпеки, безпеки праці тощо [22].
2. Аналіз порушень: система забезпечує можливість аналізу порушень, що допомагає керівництву медичного закладу приймати рішення щодо запобігання порушенням в майбутньому. Система надає звіти про порушення за різними параметрами, такими як тип порушення, місце виникнення, кількість порушень тощо [23].
3. Керування доступом: система забезпечує різні рівні доступу до функцій системи для користувачів залежно від їх ролі в медичному закладі. Наприклад, керівництво медичного закладу має повний доступ до всіх функцій системи, тоді як працівники служби охорони праці можуть мати обмежений доступ до певних функцій [24].
4. Сповіщення: система може надсилати сповіщення про нові порушення або про терміни виконання завдань, пов'язаних з запобіганням порушень [25].
5. Автоматизація процесів: система дозволяє автоматизувати процеси звітування про порушення та планування дій для їх запобігання.
6. Зручний інтерфейс: система має зручний інтерфейс користувача, який дозволяє легко користуватися всіма функціями системи. Загальний функціонал системи спрямований на полегшення процесу обліку та аналізу порушень, покращення безпеки в медичному закладі та забезпечення ефективної роботи служби охорони праці.

3.6. Демонстрація роботи інформаційної системи

Головна сторінка зображена на рисунку нижче (рис. 3.16).

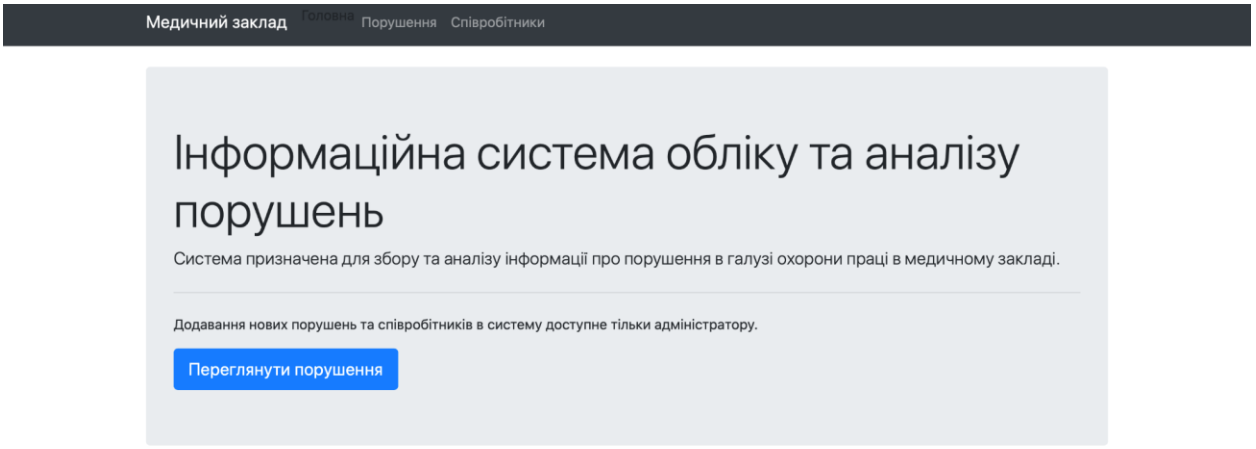


Рисунок 3.16 — Головна сторінка

Index.html - це головна сторінка веб-сайту. Вона містить основний контент та віджети, які дозволяють користувачеві взаємодіяти з веб-додатком або сайтом. (рис. 3.17):

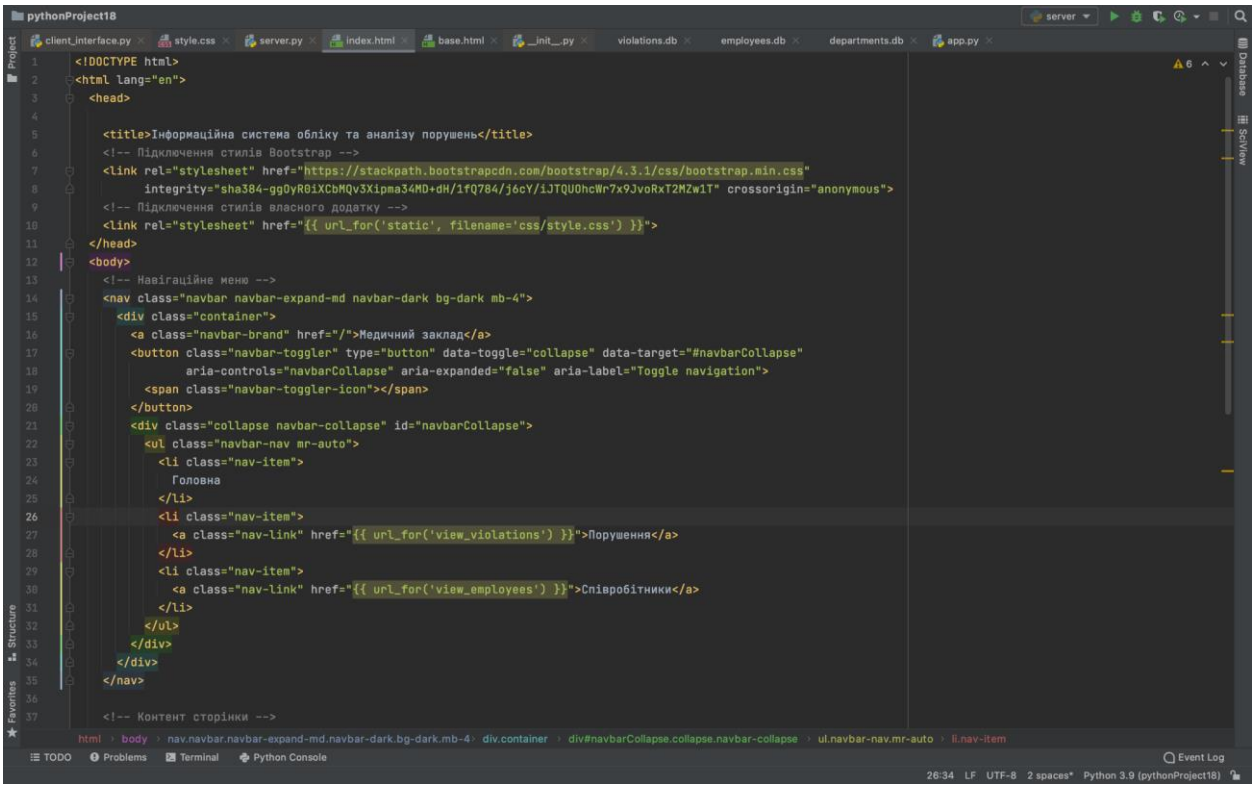


Рисунок 3.17 — Головна сторінка веб-сайту

Файл header.html для даної інформаційної системи містить код HTML, який відповідає за верхню частину веб-сторінки, де розміщено заголовок, назва інформаційної системи та основні пункти меню (рис. 3.18 - рис. 3.19):

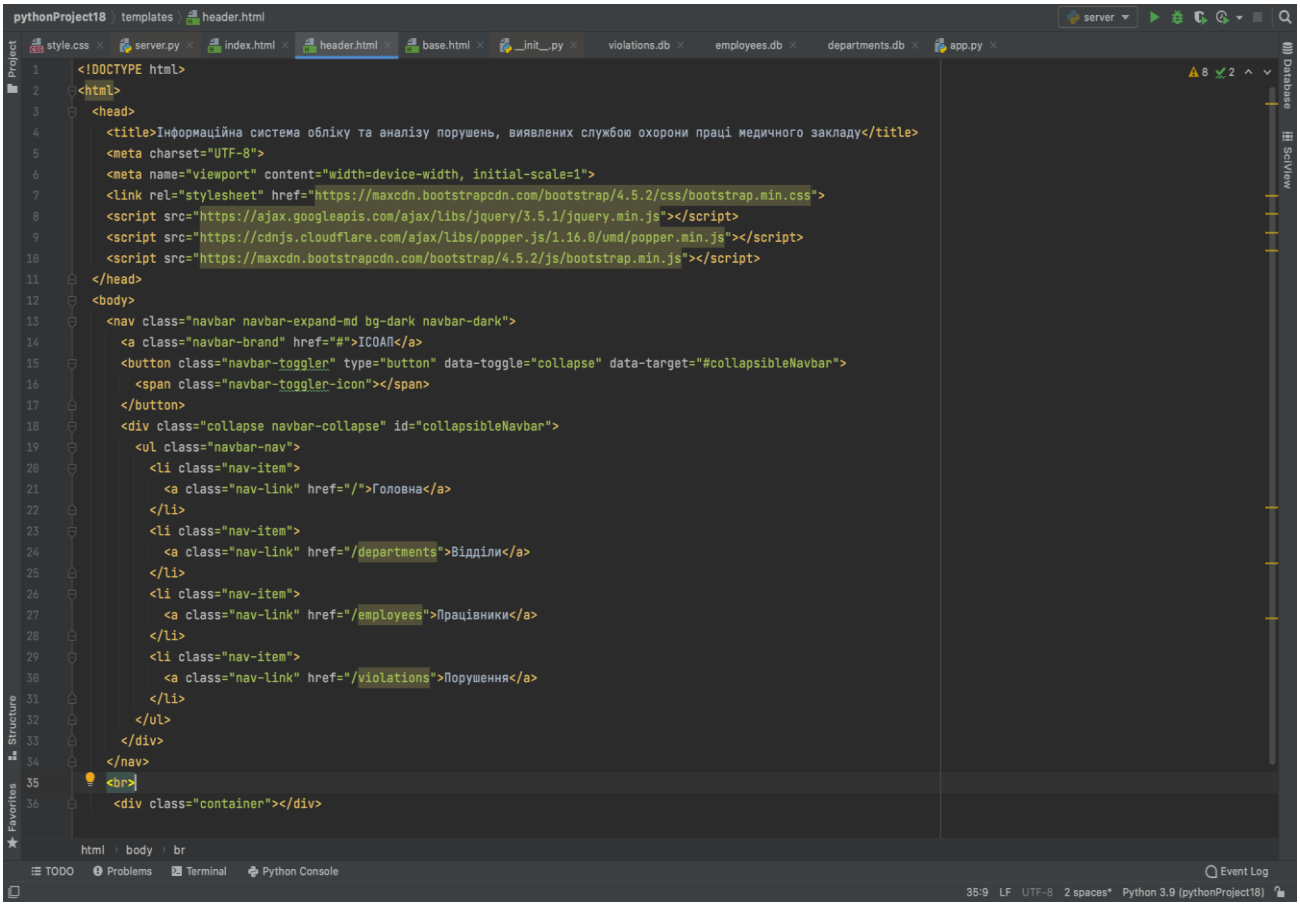


Рисунок 3.18 — header.html

Рисунок 3.19 — Верхня частина веб-сторінки

Footer.html - це файл, що містить код HTML-розмітки, який виводить підвал сторінки веб-додатку. Зазвичай в підвалі сторінки розміщуються посилання на інші сторінки, контактні дані, правова інформація і т.д. Завдяки використанню footer.html у всіх сторінках додатку, можна забезпечити єдиний зовнішній вигляд та структуру веб-сторінок (рис. 3.20 - рис. 3.21):

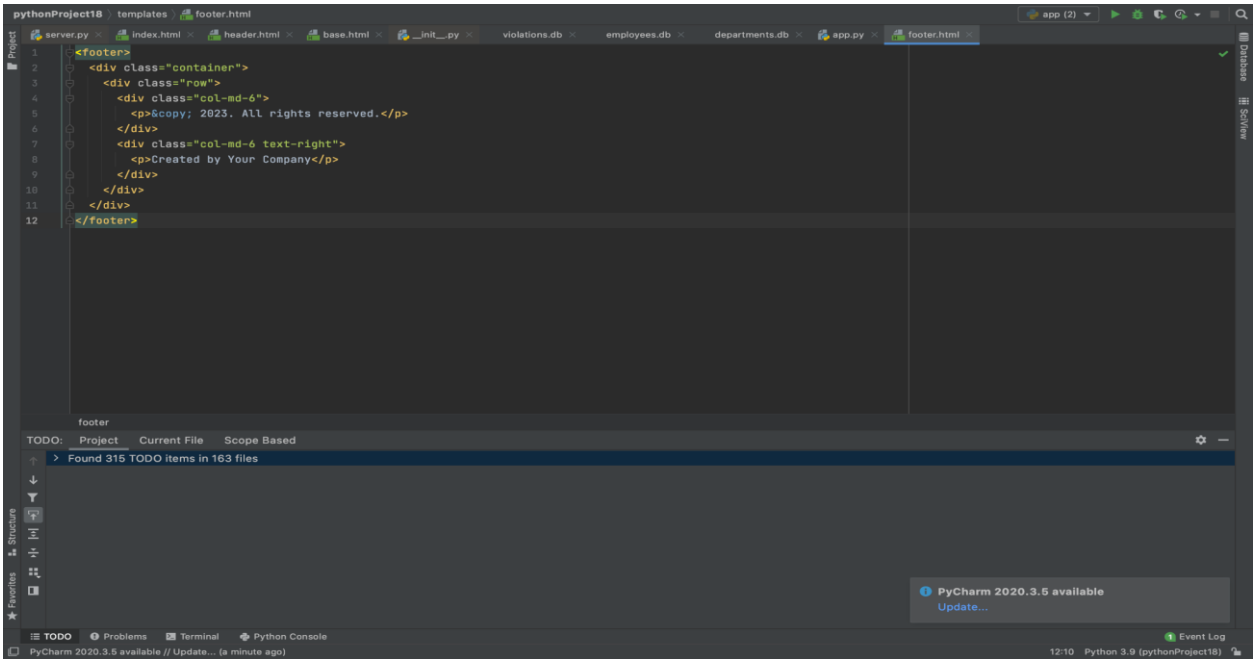


Рисунок 3.20 — footer.html

Рисунок 3.21 — Підвал сторінки веб-сайту

У даній інформаційній системі, violations.html складає частину веб-інтерфейсу, який відображає інформацію про порушення, виявлені службою охорони праці в медичному закладі. На цій сторінці можна переглянути

список порушень, їхні описи, дати виявлення та відповідальних осіб (рис. 3.22 - рис. 3.23):

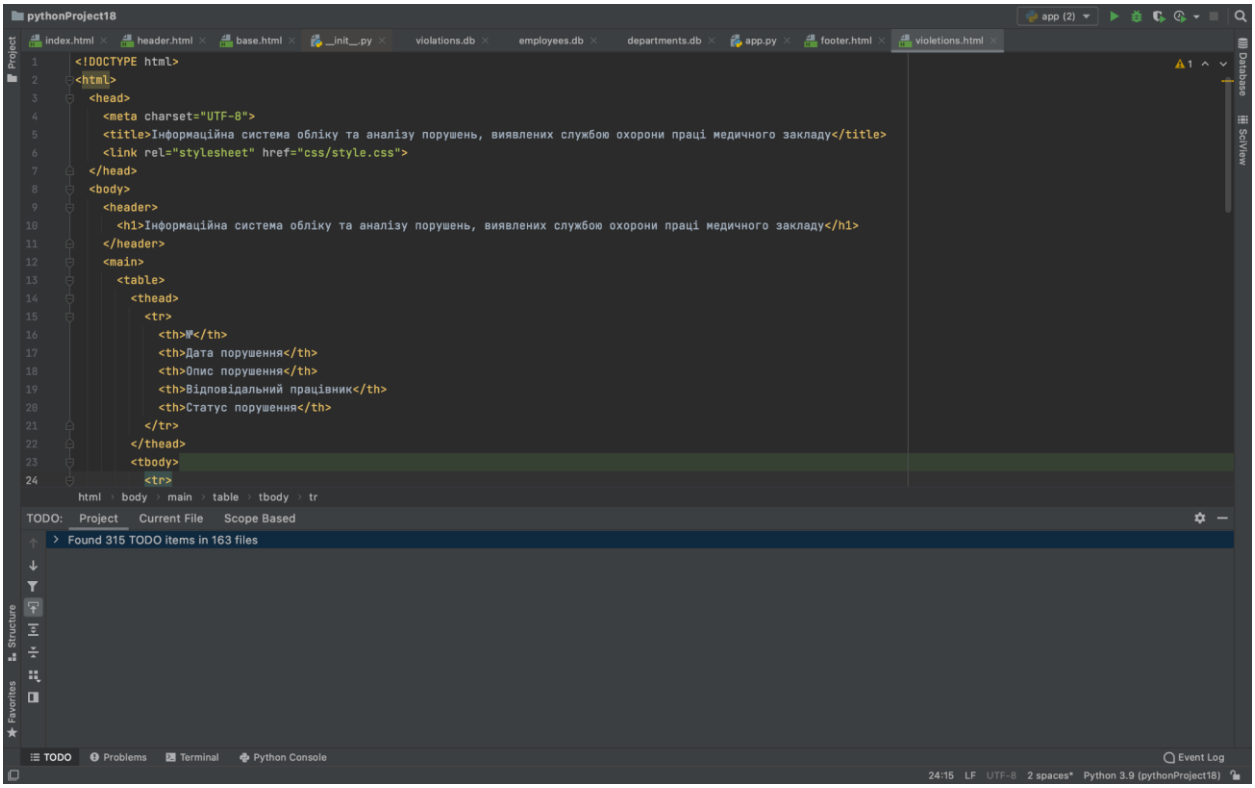


Рисунок 3.22 — violations.html

Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу

№	Дата порушення	Опис порушення	Відповідальний працівник	Статус порушення
1	01.01.2022	Порушення правил ведення медичної документації	Іванов І.І.	Закрито
2	15.02.2022	Необхідне оформлення додаткової документації	Петров П.П.	В роботі
3	03.03.2022	Невідповідність медичного обладнання вимогам безпеки	Сидоров С.С.	В роботі
4	21.04.2022	Необхідно проведення додаткових інструктажів з пожежної безпеки	Іванов І.І.	Відкрито
5	05.05.2022	Невідповідність працівника посаді за фахом	Петров П.П.	Закрито

Рисунок 3.23 — Інформація про порушення

Departments.html це сторінка даної інформаційної системи, яка містить список всіх відділень медичного закладу, зокрема їх назви, адреси, контактні дані та іншу корисну інформацію. На цій сторінці можна також додати нове відділення або редагувати інформацію про існуючі відділення. Ця сторінка дозволяє користувачам швидко знайти потрібне відділення, а також додавати та змінювати інформацію про них (рис. 3.24 - рис. 3.25):

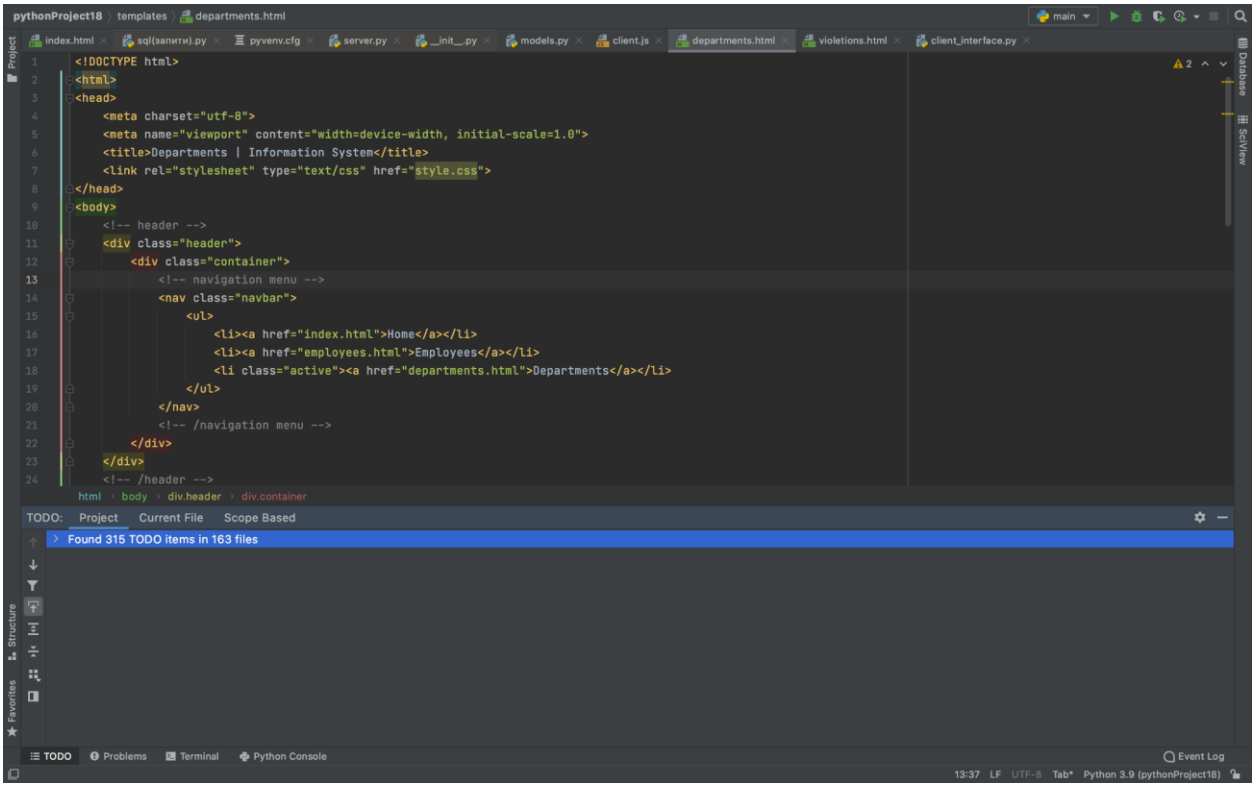


Рисунок 3.24 — departments.html

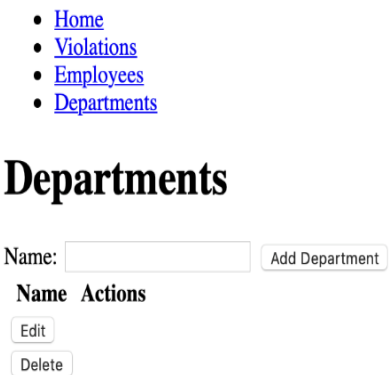


Рисунок 3.25 — Список всіх відділень медичного закладу

У даній інформаційній системі сторінка "employees.html" імплементує функціонал з роботою з даними про працівників медичного закладу (рис. 3.26 - рис. 3.27) , а саме:

- відображення списку працівників з їхніми основними даними (ім'я, прізвище, посада);
- можливість додавання нових працівників;
- можливість видалення працівників;
- можливість редагування даних про працівників (ім'я, прізвище, посада).

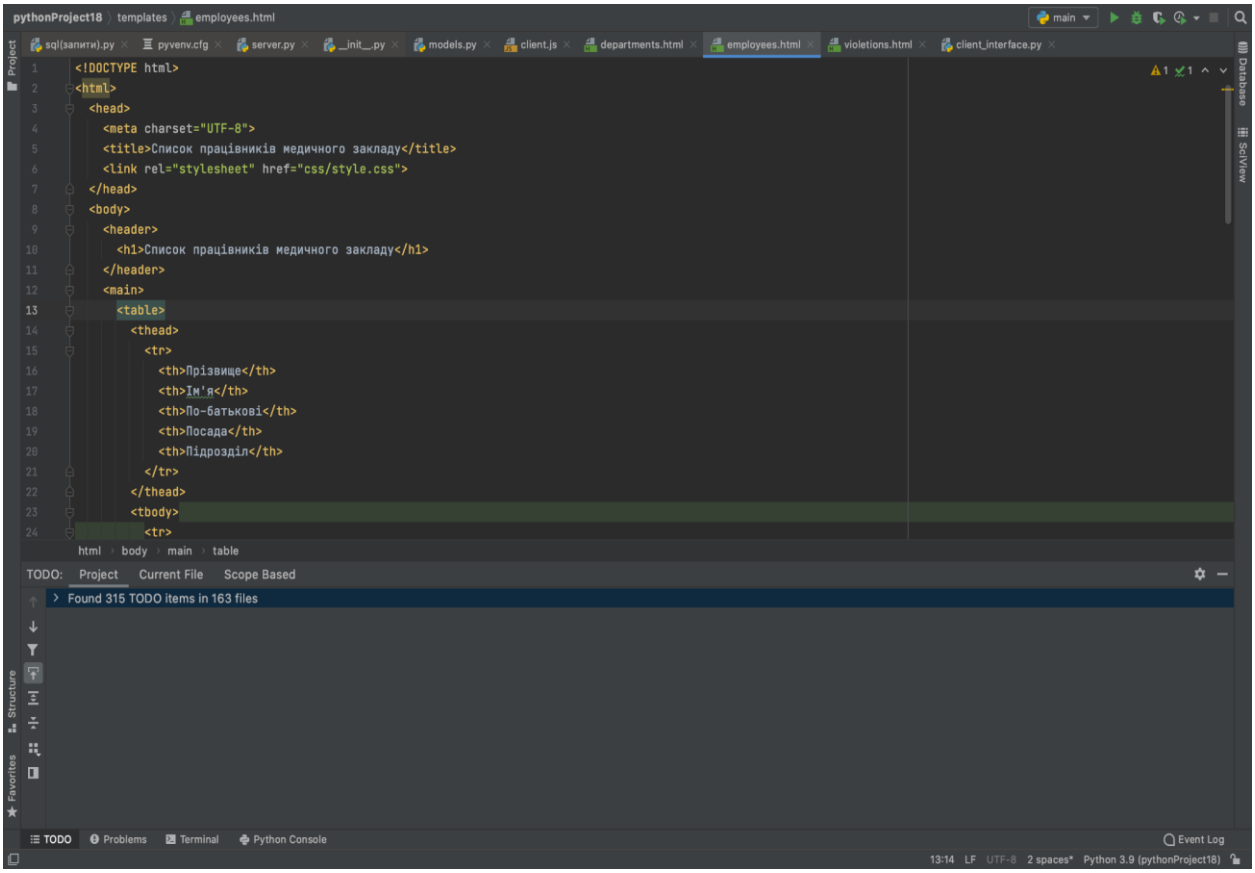


Рисунок 3.26 — employees.html

Рисунок 3.27 — Список працівників медичного закладу

3.6. Тестування

1.Авторизація. Авторизація інформаційної системи — це процес перевірки ідентифікаційних даних користувача для надання доступу до функціоналу системи. При цьому перевіряються логін та пароль (рис.3.29).

Рисунок 3.29 — Вікно авторизації

2. Головне меню інформаційної системи. Головне меню інформаційної системи - це перелік основних функцій, які доступні користувачам після авторизації в системі (рис.3.30).

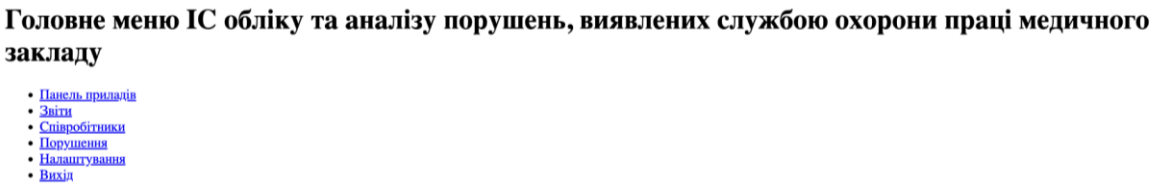


Рисунок 3.30 — Головне меню інформаційної системи

3. Додавання, редагування та видалення даних у базі даних (отс. 3.31).

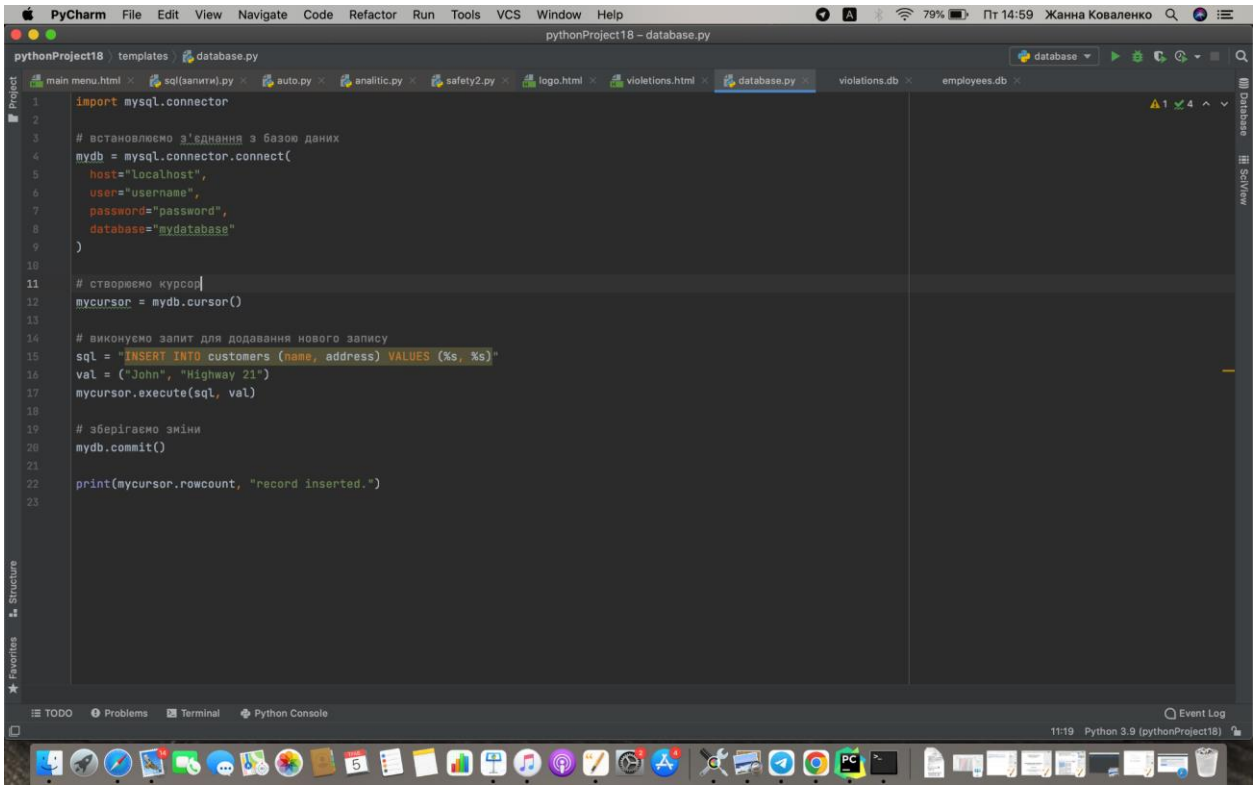


Рисунок 3.31— database.py

4.Тест для функції фільтрації записів за певним параметром (рис. 3.32).

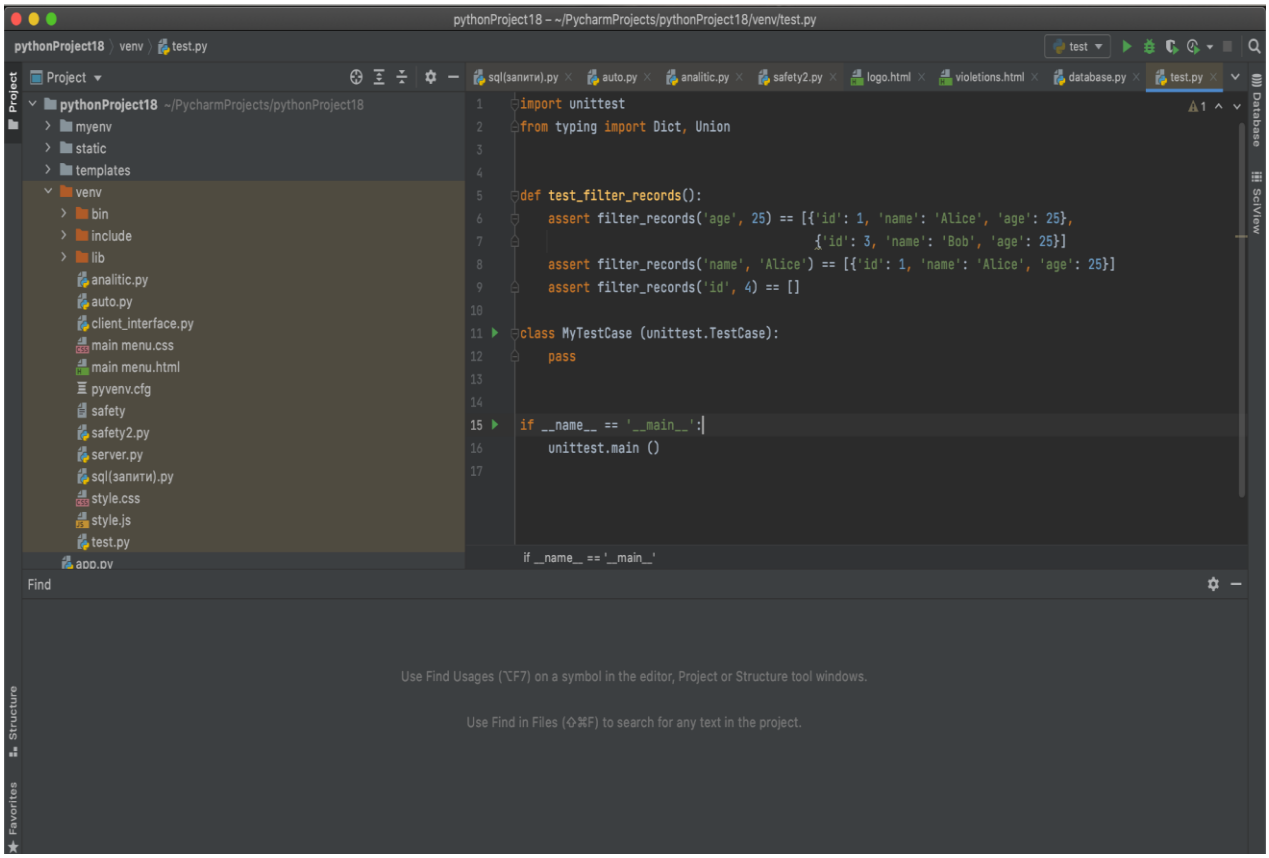


Рисунок 3.32 — test.py

3.7. Розрахунок економічного ефекту

Функціонально-вартісний аналіз- це методологія, що дозволяє провести оцінку вартості продукту або послуги, включаючи усі складові, які впливають на її вартість, в тому числі матеріали, робочу силу, енергію, інфраструктуру, обладнання, технології, а також ризики і планування виробництва.

Техніко-економічний аналіз інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, передбачає визначення ефективності та економічної доцільності її впровадження та використання. Завдання техніко-економічного аналізу полягає у зборі та

аналізі даних про вартість розробки та впровадження інформаційної системи, її функціональні можливості, вартість її використання та можливості її вдосконалення .

У даному розділі було розглянуто процес визначення трудомісткості розробки програмного продукту. Для цього спочатку були визначені ступінь новизни та група складності для кожного з двох завдань: розробка проекту програмного продукту та розробка алгоритму збору даних.

За результатами визначення ступеня новизни та груп складності були обчислені норми часу для розробки та програмування кожного з завдань.

Далі були визначені поправочні коефіцієнти, які враховують різні фактори, що впливають на трудомісткість розробки. За допомогою цих коефіцієнтів було обчислено загальну трудомісткість розробки кожного з завдань.

Також було розглянуто процес визначення вартості розробки програмного продукту. Було обчислено загальну трудомісткість розробки кожного з завдань та загальну трудомісткість всього проекту. Для визначення вартості розробки програмного продукту було використано середню зарплату за годину для кожного з учасників проекту та загальну кількість годин, які будуть витрачені на розробку. Вартість витрат становить 312484,49 грн. Розрахунок розкритий в звіті з практики.

Отже, визначення трудомісткості та вартості розробки програмного продукту є важливим етапом у процесі розробки програмного продукту. Це дозволяє зробити реалістичні прогнози щодо витрат на розробку та допомагає зберігати контроль над проектом.

3.8. Безпека життєдіяльності та охорона здоров’я

У цьому розділі було розглянуто потенційно небезпечні фактори, які

створюються розробленою інформаційною системою обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, та шляхи їх усунення. Найбільш вагомими небезпеками є порушення конфіденційності медичної інформації та виникнення технічних проблем. Були розроблені технічні, організаційні, режимні та експлуатаційні заходи, які підвищують конфіденційність та технічну безпечність ІС. Також результатом оцінки потенційних небезпек було розроблення інструкції з техніки безпеки при експлуатації даної ІС.

Висновки до розділу 3

У даному розділі було розглянуто створення інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу. Було описано процес авторизації користувачів та реєстрації нових користувачів, створено головне меню та функціонал пошуку, фільтрації, додавання, редагування та видалення даних у базі даних. Також було надано код для підключення до бази даних та роботи з нею. Для тестування функціоналу було використано Pytest.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Підводячи підсумок, можна сказати, що розробка та впровадження інформаційної системи для обліку та аналізу порушень в охороні праці медичного закладу є важливим кроком у поліпшенні управління безпекою та забезпеченням відповідності нормативним вимогам. Інформаційна система допомагає ефективно збирати, зберігати та аналізувати дані про порушення, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення та вживати заходів для поліпшення безпеки праці.

Задачі , що були виконанні під час написання дипломної роботи:

1. Проведений аналіз програмних засобів для інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу.
2. Розглянуто різні програмні рішення для вирішення даної задачі.
3. Розглянуто питання інформаційної системи, безпеки, методів безпеки, моделей даних та веб-інтерфейсу.
4. Розглянуто основні компоненти та архітектуру інформаційної системи для обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу.
5. Представлено структуру та компоненти системи, описано клієнтський та серверний інтерфейси, а також побудовано базу даних.
6. Розглянуто теоретичний матеріал щодо інформаційних систем, мови програмування Python та бази даних SQL.
7. Досліджено використання фреймворків та інтерфейсів користувача.
8. Розглянуто процес визначення вартості розробки програмного продукту.

9. Обчислено загальну трудомісткість розробки кожного з завдань та загальну трудомісткість всього проекту.

10. Розглянуто потенційно небезпечні фактори, які створюються розробленою інформаційною системою обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, та шляхи їх усунення.

Загалом, інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, є важливим інструментом для забезпечення безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карпов, О.Б., Яковлєва, О.І., Муравльова, Н.В. Інформаційні технології в обліку порушень у сфері охорони праці [Електронний ресурс]. URL: https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/4808/1/47.pdf
2. Джерело: "M.E.Doc" [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://medoc.ua/.
3. Хміль, Н.М., Шаркова, І.В. Облік та аналіз порушень у сфері охорони праці [Електронний ресурс]. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/3682/1/27.pdf.
4. Інформаційні технології в медицині: підручник / за ред. М.М. Богуцького. Київ: Медицина і право, 2019.
5. "Мартініс Х., Фланаган Дж. JavaScript та jQuery: інтерактивна веб-розробка. - Київ: Вид-во "Будинок книги", 2015.
6. Stallings, W. (2014). Cryptography and network security: principles and practice. Pearson.
7. Закон України "Захист інформації в інформаційних та телекомунікаційних системах". Верховна Рада України, 1996.
8. ISO/IEC 27001 "Системи управління інформаційною безпекою. Вимоги.
9. ДСТУ ISO/IEC 27001:2015 "Системи управління інформаційною безпекою. Вимоги".
10. Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2014). Principles of information
11. Фрімен А., Робсон Е. AngularJS: оновлений та розширений. - Київ: Видавництво
12. PyCharm: An IDE for Python Development. URL: https://realpython.com/pycharm-python-ide/
13. Ларрелл М. React: швидкий старт. - Київ: ДМК Прес, 2018.
14. FlexiServer Employee Management". NCH Software. https://www.nchsoftware.com/flexi/index.html
15. Martin Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture (2002).
16. Richard W. Griffin, Ronald J. Ebert, Frederick A. Starke. "Business Essentials". Pearson, 2016.
17. HTML Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://devdocs.io/html/
18. Electronic Healthcare Record Support Action.- 2002. URL: http://www.chime.ucl.ac.uk/HealthI/EHCRSupA.

19. EMCMED. Медична інформаційна система [Електронний ресурс]. URL: http://mcmed.ua/.

20. Kalra D., Beale T., Heard S., Lloyd D. An HER architecture for Archetyped Health Information Systems.- 2003. URL: http://www.openehr.org, 2003.

21. Знаменська, М. А. Концептуальна модель комунікацій в охороні здоров'я / М. А. Знаменська, Г. О. Слабкий // Медична інформатика та інженерія. – 2015. – No 2. – С. 70–82.

22. Kelly. Making Sense of NoSQL: A guide for managers and the rest of us. – Manning Publications, 2013. – 312 p. – ISBN 978-1-61729-107-4.

23. Dan McCreary, Ann Kelly. Making Sense of NoSQL: A guide for managers and the rest of us. – Manning Publications, 2013. – 312 p. – ISBN 978-1-61729-107-4.

24. Publications, 2013. – 312 p. – ISBN 978-1-61729-107-4.

25. Шило С. Г. Інформаційні системи та технології : навчальний посібник / С. Г. Шило, Г. В. Щербак, К. В. Огурцова. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 110 с.