

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ І МЕНЕДЖМЕНТУ**

Кафедра кібернетики та інформатики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь - «Бакалавр»

**на тему: «РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ
ПІДТРИМКИ РОБОТИ HR-МЕНЕДЖЕРА»**

Виконав:

студент спеціальності

126 «Інформаційні системи та технології»

Бєлоконь Павло Андрійович

Керівник:

Агаджанова Світлана Володимирівна

к.т.н., доцент, завідувачка кафедри кібернетики та інформатики

Рецензент:

Дегтярьова Неля Валентинівна

к.п.н., доцент, завідувачка кафедри інформатики СумДПУ
ім.А.С.Макаренка

Суми – 2024

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Економіки і менеджменту
Кафедра	Кібернетики та інформатики
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології» ОП «Інформаційні системи та технології»

Затверджую:

Завідувач кафедри

Світлана АГАДЖАНОВА

« _____ » _____ 2024 ____ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ *Бєлоконь Павла Андрійовича*

1. Тема роботи: Розробка інформаційної підсистеми підтримки роботи HR-менеджера

2. База практичного дослідження: Центр дистанційного навчання СНАУ
керівник роботи Агаджанова Світлана Володимирівна, к.т.н., доцент

затверджена наказом по університету від « _____ » _____ 2024 р. № _____ -н

3. Строк подання студентом закінченого проекту (роботи) « _____ » червня 2024 року

4. Вихідні дані до проекту (роботи):

Чинні нормативно-законодавчі акти України, результати аналітичних досліджень зарубіжних та вітчизняних вчених, статистична звітність, Інтернет-джерела

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Виконати аналіз предметної області

проаналізувати останні дослідження і публікації

проаналізувати продукти-аналоги

розробити базу даних

розробити проєкт інформаційної підсистеми менеджера HR-відділу

обґрунтувати запровадження проєкту інформаційної підсистеми «Менеджер з кадрів»

6. Дата видачі завдання:

« »

202 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту(роботи)	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Визначення об'єкту, предмету дослідження, формулювання мети та задач кваліфікаційної роботи, складання плану	<i>Серпень 2023р.</i>	виконано
2	Підбір та вивчення літературних джерел, законодавчої та нормативної бази	<i>Жовтень 2023р.</i>	виконано
3	Узагальнення теоретичного матеріалу з обраної теми дослідження та представлення чорнового варіанту першого розділу кваліфікаційної роботи	<i>Листопад - грудень 2023р.</i>	виконано
4	Збір та обробка фактичного матеріалу, узагальнення аналізу застосування досліджуваного питання в установі (переддипломна практика)	<i>Січень-лютий 2024р.</i>	виконано
5	Оформлення теоретичної частини кваліфікаційної роботи, узагальнення аналітичної частини, захист звіту по переддипломній практиці	<i>Березень 2024р.</i>	виконано
6	Підготовка висновків, пропозицій та узгодження з керівником	<i>Квітень 2024р..</i>	виконано
7	Підготовка кінцевого варіанту кваліфікаційної роботи	<i>Травень 2024р.</i>	виконано
8	Опрацювання зауважень керівника, перевірка на автентичність	<i>Травень-червень 2024р.</i>	виконано
9	Перевірка з академічної доброчесності кваліфікаційної роботи	<i>10-14 червня 2024р.</i>	виконано
10	Представлення кваліфікаційної роботи на кафедрі, деканат	<i>17 червня 2024р.</i>	виконано
11	Підготовка доповіді, презентації до кваліфікаційної роботи та її попередній захист	<i>20 червня 2024р.</i>	виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	<i>28 червня 2023р.</i>	виконано

Студент _____
(підпис)**Павло БЄЛОКОНЬ**Керівник роботи _____
(підпис)**Світлана АГАДЖАНОВА**Перевірку на автентичність проведено _____
(підпис)**Надія БАРАНИК**Дипломна робота допущена до захисту _____
(підпис)**Маргарита ЛИШЕНКО**

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1	6
АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	6
1.1 Дослідження актуальності проблеми	6
1.2 Аналіз продуктів-аналогів	7
1.3 Постановка задачі	12
1.4 Вибір засобів реалізації	12
РОЗДІЛ 2	15
МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ	15
2.1 Структурно-функціональне моделювання проєкту	15
2.2 Моделювання діаграми варіантів використання	17
2.3 Проектування моделі бази даних	18
РОЗДІЛ 3	22
РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	22
3.1 Архітектура програмного додатку	22
3.2 Реалізація бази даних	24
3.3 Програмна реалізація	25
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40
ДОДАТКИ	43
ДОДАТОК А. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	
ДОДАТОК Б. ПЛАНУВАННЯ РОБОТ	
ДОДАТОК В. ПУБЛІКАЦІЇ	
ДОДАТОК Г. ЛИСТИНГ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ	

ВСТУП

Сучасні технології значно впливають на всі галузі суспільства, в тому числі, бізнес-сферу. Інновації трансформують спосіб життя людей, їхнє спілкування, навчання та мислення, що змінює стиль і якість життя. Світові тенденції вказують на ще більший вплив технологій у майбутньому як на приватний, так і на діловий сектор, що відкриває нові можливості для розвитку бізнесу. Завдяки технологіям суспільство отримало високоефективні інструменти управління та організації роботи, що призвело до формування більш жорстких вимог до кваліфікації, фаховості робітників при участі в конкурсі на заміщення вакантних посад.[1.2]

Кадрове забезпечення є одним із важливих компонентів загальної структури організації, установи, підприємства, актуальною проблемою при його формування та управління є впровадження автоматизованих інформаційних підсистем, що й обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи. На відміну від кадрового діловодства, яке регламентоване законодавчими актами та трудовим кодексом, управління кадрами залишається ще обмежено оцифрованим.

Впровадження автоматизованих систем управління людським потенціалом (Human Resource Management) дозволяє оперативно знайти інформацію про відповідальних осіб, виконавців, контактні дані, налагодити комунікацію з претендентами на вакантні посади, робітниками в real time. Тому тема кваліфікаційної роботи є актуальною.

Мета роботи – розробка інформаційної підсистеми збору, зберігання, опрацювання даних робітників підприємства, вакантних посад, претендентів.

Об'єкт дослідження – підсистема управління кадрами.

Предмет дослідження – інформаційні технології управління кадровим забезпеченням.

Основні завдання дослідження: аналіз предметної області; інформаційної підсистеми; вибір засобів проектування та розробки; проектування інформаційної підсистеми; реалізація проєкту; тестування проєкту.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Дослідження актуальності проблеми

Підсистема кадрового забезпечення вимагає підбору фахівців, які мають відповідну освіту, досвід роботи за фахом, добре комунікують зі співробітниками, обізнані в психології управління кадрами. Застосування інформаційних технологій дозволяє скоротити рутинну частину роботи щодо ведення бази даних співробітників та кандидатів на вакантні посади, підвищити ефективність роботи співробітників відділу кадрів.

В Україні проблеми рекрутингу переважно досліджуються на рівні стратегій діяльності рекрутингових агенцій, часто з адаптацією моделей роботи закордонних колег. Натомість, питання самостійного пошуку кандидатів підприємствами залишаються менш вивченими.[3-7]

Ринок праці в Україні змінюється: від простого пошуку роботи, до пошуку «справжнього» фахівця, якій краще відповідає вимогам підприємства. Пошук резюме, первинний відбір та проведення співбесід займають багато часу та зусиль. При неправильно підібраній методиці підбору спеціалістів ці зусилля можуть бути марними.

Впровадження інформаційних підсистем управління кадрами дозволяє створювати моделі співробітника з врахуванням як кількісних показників, так і якісних, слабо формалізованих, таких, як вміння працювати в команді, врівноваженість, психологічна стійкість, критичне мислення, і т.д.

Розробка такої моделі стає можливим при використанні кібернетичного підходу, розгляду кадрового забезпечення як інформаційної підсистеми, яка складається з набору інформаційних об'єктів, що зв'язані між собою відповідними прямими та зворотними інформаційними зв'язками.

Така інформаційна система дозволяє систематизувати всі дані, підвищити швидкість їхньої обробки, скоротити терміни на прийняття рішення щодо

конкретного кандидата або співробітника. По-друге, користувачі, незалежно від результату найму, отримують позитивний досвід взаємодії з автоматизованою системою, що сприяє формуванню позитивного іміджу компанії.

Заявки на вакансії часто подаються без урахування вимог до посади. Це призводить до розчарування HR-фахівців, які змушені фільтрувати сотні невідповідних заявок. Запровадження вебзастосунку підтримки роботи співробітників відділу кадрів надає можливість проводити фільтрацію та сортування резюме, що є значною перевагою. Крім того, система спрощує складання розкладу співбесід для кандидатів, і для спеціалістів, які їх проводять; здійснювати розсилку е-мейлів тим кандидатам, що відібрані комісією, що значно скорочує час співробітників кадрової служби.

Як висновок, можна констатувати, що розробка вебзастосунку дозволить значно скоротити час на пошук та підбір кандидатів, підвищить якість цього процесу, покращить імідж компанії та зміцнить її позиції на ринку.

1.2 Аналіз продуктів-аналогів

На сучасному ринку існує багато програмних рішень для підбору персоналу та управління співробітниками, які різняться за функціоналом та структурою. Розглянемо кілька варіантів, проаналізувавши їхні переваги та недоліки.[8-15]

Програма «ВокБрайт»

ВокБрайт надає пропозицію щодо віддаленого підключення для будь-якого підприємства, дозволяє організувати керування документами щодо кандидатів на вакансії та персональними кабінетами вже працюючих співробітників з будь-якого місця, що підключене до мережі Інтернет, формувати та відправляти листи – нагадування щодо етапів співбесіди, прийняття рішення так чи ні, супровід на протязі всієї кар'єри. Ціни за встановлення та супровід ВокБрайт починаються зі 158 доларів на місяць і збільшуються залежно від розміру підприємства можливим є складання індивідуального плану обслуговування. (див. рис 1.1 – 1.2).



Рисунок 1.1 – Головна сторінка інформаційної системи «ВокБрайт»

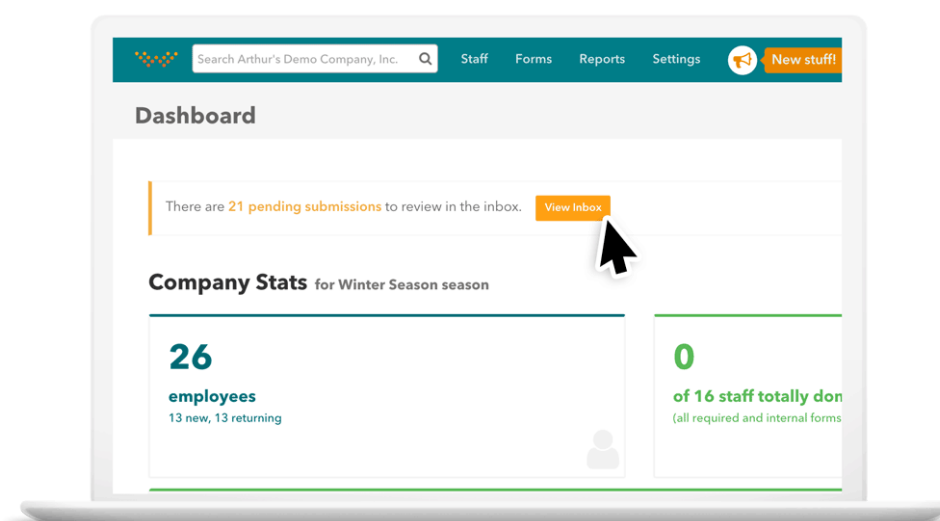


Рисунок 1.2 – Сторінка дошок системи «ВокБрайт»

Переваги ВокБрайт:

Віддалене підключення: Можливість працювати з документами та файлами співробітників з будь-якого місця, що є зручним для організацій з віддаленими або розподіленими командами.

Автоматичні нагадування: Система відправляє автоматичні нагадування протягом процесу адаптації, що допомагає забезпечити своєчасне виконання всіх необхідних дій.

Недоліки ВокБрайт:

Обмежена функціональність: Можливо, програма не включає всі необхідні інструменти для повного циклу управління персоналом, такі як рекрутинг, оцінка продуктивності або управління талантами.

Відсутність інтеграції: Може не підтримувати інтеграцію з іншими системами або програмами, що використовуються в організації, що може ускладнювати обмін даними.

Програма «PersiaHR»

Призначення програмного додатку «PersiaHR» - надання можливостей для керування та відстеження загальних даних щодо підприємства, фаховий досвід, практичні навички персоналу. Додаток сприяє покращенню комунікацію між співробітниками кадрової підсистеми підприємства і керівниками функціональних підрозділів підприємства.

Переваги PersiaHR:

Управління даними: Система дозволяє ефективно відстежувати та керувати інформацією про співробітників, включаючи їхній професійний досвід та навички.

Покращення комунікації: Автоматизація процесів підбору персоналу сприяє покращенню комунікації між рекрутерами та керівниками відділів, що може підвищити ефективність процесу найму.

Недоліки PersiaHR:

Можливі обмеження в інтеграції: Система може мати обмеження в інтеграції з іншими програмними продуктами, що використовуються в організації.

Відсутність деяких функцій: Як і у випадку з іншими системами, можуть бути відсутні деякі функції, важливі для повного циклу управління персоналом.

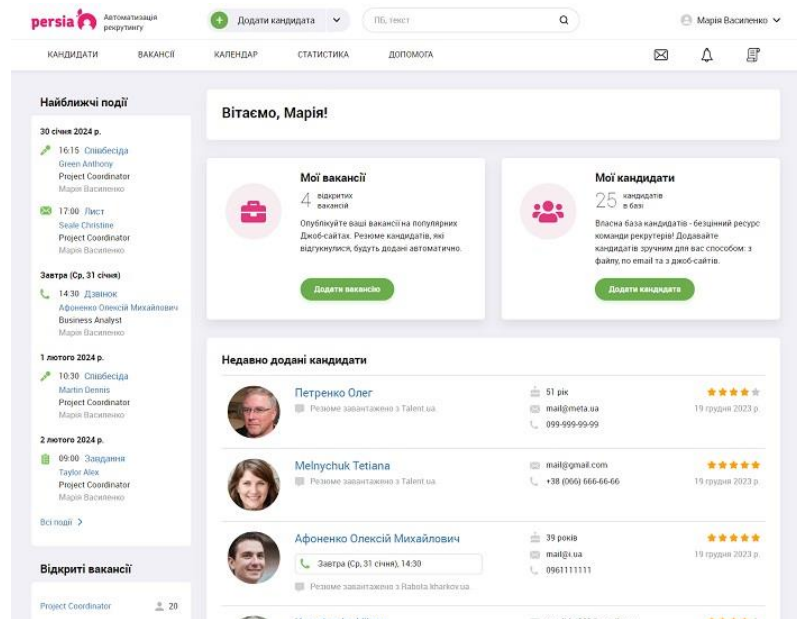


Рисунок 1.3 – Вікно головної панелі програмного додатку «PersiaHR»

Програмний додаток «PersiaHR» дозволяє організувати роботу команди кадрової служби, вести облік наявних вакансій, активних вакансій, претендентів, формувати та відправляти електронні листи кандидатам на посади, т.д.

Програма «Resuite»

Програмний додаток "Resuite" надає можливість автоматизованого розміщення вакансій та пошуку резюме на професійних порталах. Цю програму можна використовувати як універсальний інструмент для співробітників кадрового відділу, так і для великих кадрових агентств, програма має дружній, інтелектуально зрозумілий інтерфейс, позитивним є наявність добре розробленої системи підтримки безпеки даних, зручна система керування даними про кандидатів, що включає базу даних, співпрацю, відстеження історії, пошук за критеріями, інтерфейс для клієнтів, аналітику та звіти.

Resuite автоматично вибирає дані, що визначаються співробітником кадрової служби, з обраного резюме чи профілю на веб-сайтах [LinkedIn](#), [Robota.ua](#), [Work.ua](#) та [Dou.ua](#).

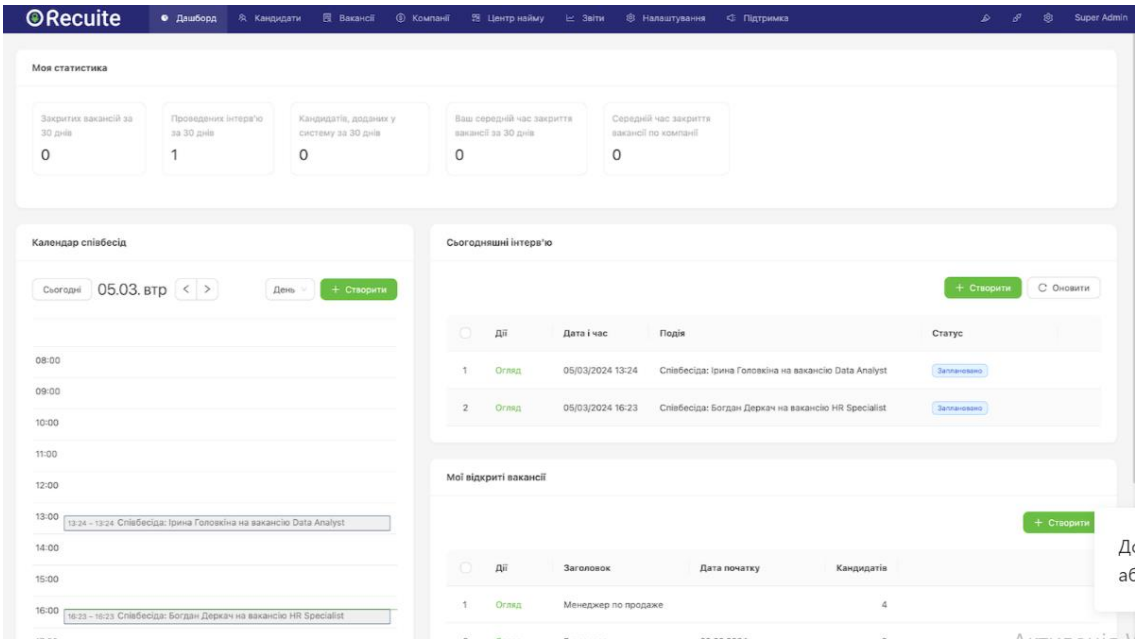


Рисунок 1.4 – Сторінка «Recuite»

У програмі "Recuite" є певні незручності щодо адміністрування бази даних тих кандидатів, дані яких опрацьовані, результати нового пошуку і т.д.

Нижче наведено аналітичну таблицю порівняння аналогів (див. таблиця 1.1)

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика аналогів інформаційних систем

Критерії	«ВокБрайт»	«PersiaHR»	«Recuite»	Вебзастосунок, що пропонується
Скринінг-система резюме	—	—	—	+
Зворотній зв’язок клієнтом	+	+	-	+
Робота над вакансіями	+	+	+	+
Формування звітності	-	+	—	—
Безкоштовний	-	-	-	+
Зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та дизайн	+	-	+	+

Джерело даних – запропоновано автором

1.3 Постановка задачі

Метою даного дослідження є розробка інформаційної підсистеми, яка забезпечить ефективну роботу менеджера з управління персоналом, сприятиме зменшенню часових витрат на пошук і відбір кандидатів на вакантні посади, підвищенню якості цього процесу та покращенню іміджу підприємства, що, в свою чергу, вплине і на його конкурентоспроможність на ринку.

Важливою вимогою системи, що розробляється, є правильна і швидка взаємодія між різними типами користувачів, забезпечення швидкого опрацювання даних, актуальна база даних, забезпечення взаємодії між компонентами програми, які є відповідними за функціонал для різних користувачів; забезпечення раціонального використання ресурсів сервера; оптимізація обробки даних на сервері при багатокористувацькому режимі роботи.

Система буде складатися з двох інтегрованих частин: телеграм-бота та веб-сервісу. Для досягнення визначеної у кваліфікаційній роботі мети слід виконати наступні етапи: аналіз предметної області; оглянути розглянути аналогічні популярні на ринку програмні рішення; визначитись із середовищем програмування; обґрунтувати інформаційно-логічну структуру; розробити телеграм-бот та вебсервіс; відповідну документацію.

Функціонал інформаційної системи, що розробляється складатиметься із даних по вакансіям; резюме кандидатів на вакансії; застосування фільтрів на пошук і вибірку кандидатів за певними критеріями; обмін інформацією між HR-службою і претендентом.[16-22]

1.4 Вибір засобів реалізації

При виконанні поставленого завдання важливо враховувати сучасні тенденції та технології в проектуванні програмного забезпечення. При виборі мови програмування слід враховувати кілька критеріїв:

1. Кросплатформеність: Мова має бути кросплатформеною, щоб програмне забезпечення могло працювати на різних операційних системах.

2. Легкість та швидкість освоєння: Мова повинна бути легкою для вивчення і має мати швидкий старт для розробки.

3. Вартість: Важливо враховувати вартість мови програмування та доступність необхідних інструментів і середовищ розробки.

4. Доступність літератури: Мова повинна мати достатньо літератури та ресурсів для самостійного вивчення.

5. Об'єктно-орієнтований підхід: Для покращення структури програмного коду та його модульності важливо, щоб мова підтримувала об'єктно-орієнтований підхід.

6. Парсери для збирання інформації: Мова повинна мати можливості для створення парсерів для ефективного збирання інформації із різних джерел.

7. Надійність: Важливо, щоб мова була надійною та мала високий рівень стабільності та безпеки.

Враховуючи ці критерії та популярність мов програмування, можна розглянути такі варіанти як Java, C++, C#, PHP та Python. Кожна з них має свої переваги та обмеження, тому вибір залежить від конкретних вимог проекту та вмінь розробників.

За даними DOU[15] у 2023 році найпопулярнішою мовою залишається JavaScript — 19% розробників пишуть нею комерційні проекти. Далі — Java (14%) і Python (13%). Остання вперше серед найпопулярніших. З мінімальним відривом за Python йдуть C# і TypeScript.

Зупинимось на Python, завдяки наступним його перевагам:

універсальність: Python можна використовувати у багатьох областях, від веб-розробки до наукових обчислень. Це робить його ідеальним вибором для проектів з різноманітними потребами, включаючи інформаційні системи управління персоналом.

простота та ефективність: Python має простий та лаконічний синтаксис, що дозволяє розробникам швидко писати та розуміти код. Це зменшує час розробки та підтримки програми;

багатство бібліотек: Python має велику кількість бібліотек для різних завдань, включаючи роботу з веб-фреймворками, обробку даних, створення чат-ботів і багато іншого. Це спрощує розробку програми та забезпечує доступ до необхідного функціоналу;

популярність серед розробників: Python є однією з найбільш популярних мов програмування, тому знайти допомогу, документацію та ресурси для вивчення легко;

підтримка баз даних: Python має підтримку різних СУБД, включаючи SQLite, що робить його ідеальним вибором для розробки інформаційних систем з використанням баз даних.

З урахуванням цих факторів, Python стає вибором №1 для розробки інформаційної системи управління персоналом. Такий вибір дозволить розробникам ефективно використовувати доступні ресурси та швидко створити функціональну та надійну систему.

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ

2.1 Структурно-функціональне моделювання проєкту

Щоб ефективно моделювати проєкт, спочатку варто використовувати методологію функціонального моделювання, наприклад, IDEF0. Це дозволяє формалізувати і описати бізнес-процеси, зосереджуючи увагу на ієрархічному представленні об'єктів.

Контекстна діаграма IDEF0 містить наступні елементи:

Вхід: інформація або матеріали, які використовуються або змінюються процесом.

Вихід: результати, які генерує процес.

Управління: процедури, правила, стратегії або стандарти, якими керується робота.

Механізми: ресурси, які виконують роботу.

Розпочати проектування web-системи слід з розробки контекстної діаграми IDEF0. На цій діаграмі можна відобразити основні процеси та їх взаємодію з внутрішніми та зовнішніми факторами.

На рисунку 2.1 представлена сама контекстна діаграма IDEF0, а на рисунку 2.2 – її докладна декомпозиція.

Це дозволяє краще розібратися у структурі бізнес-процесів та їх взаємозв'язку.

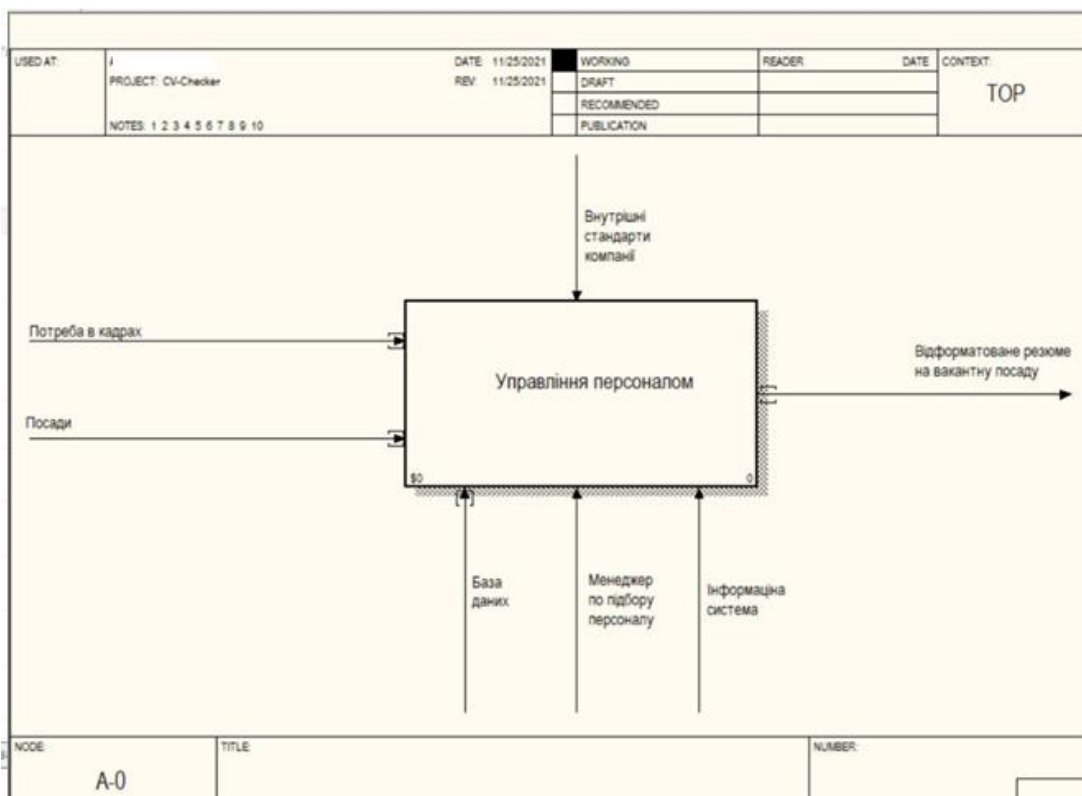


Рисунок 2.1 – Схема представлення моделі інформаційної системи в IDEF0

Джерело даних – запропоновано автором

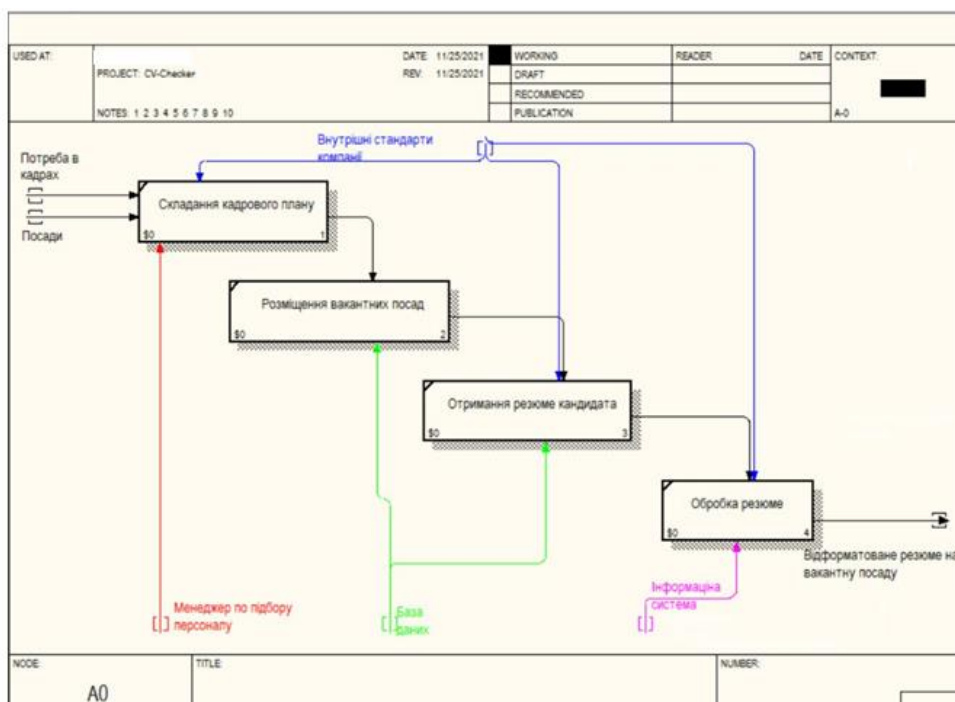


Рисунок 2.2 – Декомпозиція діаграми IDEF0

Джерело даних – запропоновано автором

2.2 Моделювання діаграми варіантів використання

Після розробки контекстних діаграм потрібно перейти до створення діаграм варіантів використання (Use Case Diagram). Ця діаграма графічно відображає всі можливі дії користувачів (акторів) та системи, а також їх взаємозв'язки.

Для розроблюваної інформаційної системи ідентифіковано наступних акторів:

- HR: має повний доступ до функціональної складової інформаційної системи та адміністрування контенту.
- База Даних: відповідає за збереження інформації у системі.
- Кандидат на вакантну посаду: має обмежений доступ до функціоналу системи.

Визначимо перелік варіантів використання:

- Варіант використання Авторизація: надає можливість користувачам авторизуватися у системі.
- Варіант використання Додавання нових вакантних посад: дозволяє менеджерам додавати актуальні вакансії до системи.
- Варіант використання Перегляд всіх резюме: надає можливість менеджерам переглядати всі резюме, надіслані кандидатами.
- Варіант використання Перегляд конкретного резюме: дозволяє менеджерам переглядати конкретне резюме кандидата.
- Варіант використання Зворотній зв'язок: надає можливість менеджерам надсилати повідомлення кандидатам.
- Варіант використання Відправити резюме: дозволяє кандидатам надсилати свої резюме на вакантні посади.

Ці варіанти використання відображають основні функціональні можливості системи та їх взаємозв'язки з акторами.

Діаграма варіантів використання зображена на рис.2.3.

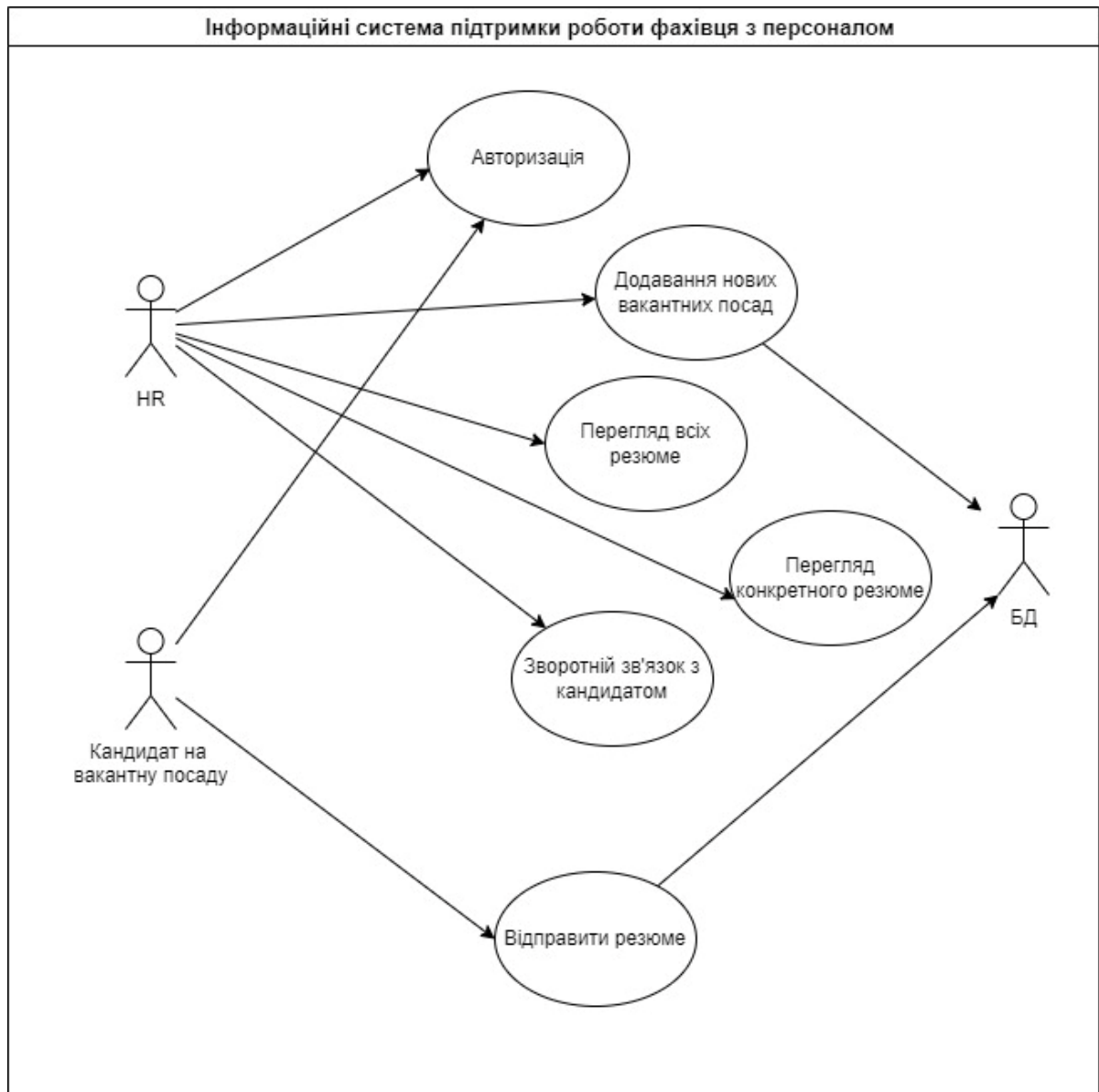


Рисунок 2.3 – Діаграма варіантів використання

Джерело даних – запропоновано автором

2.3 Проектування моделі бази даних

Для проектування моделі бази даних використовувалася система управління базами даних (СУБД) MySQL, оскільки обсяг даних, що буде зберігатися, є невеликим.

Враховуючи характеристики MySQL та обсяг і типи даних, було обрано такі сутності для бази даних:

Users – для збереження інформації щодо користувачів системи.

Candidates – для збереження даних про кандидатів на вакантні посади.

Resumes – збереження персональної інформації кандидатів.

Vacancies – збереження даних щодо вакантних посад.

Таблиця 2.1 містить інформацію про атрибути кожної з вищезазначених сутностей.

Таблиця 2.1 – Інформація про атрибути та сутності

Назва сутності	Назва атрибуту	Тип атрибуту	Ключі
users	id_user	INT	PK
	username	VARCHAR(50)	-
	email address	VARCHAR(50)	-
	first name	VARCHAR(50)	
	last name	VARCHAR(50)	
	staff status	ENUM(«true», «false»)	
vacancies	vacancy	INT	PK
	name	VARCHAR(50)	
	description	VARCHAR(250)	
	status	ENUM(«Open», «Close»)	
	timestamp	DATE()	
candidates	candidate	INT	PK
	name	INT	
	surname	VARCHAR(250)	-
	email address	VARCHAR(250)	-
resumes	candidate	INT	FK1
	vacancy	INT	FK2
	file	VARCHAR(250)	-
	cover letter	VARCHAR(250)	-
	extracted text	VARCHAR(250)	-
skills	skill	INT	PK
	candidate	INT	FK1
additional_info	id_info	INT	PK
	candidate	INT	FK1
	name	VARCHAR(50)	
	value	VARCHAR(50)	
required_skills	required_skills	INT	PK
	vacancy	INT	FK2
	value	VARCHAR(250)	-

На основі визначених сутностей та атрибутів була побудована ER-діаграма бази даних, яка зображена на рис. 2.4.

ER-діаграма представляє схему інформаційних об'єктів та їхніх взаємозв'язків.

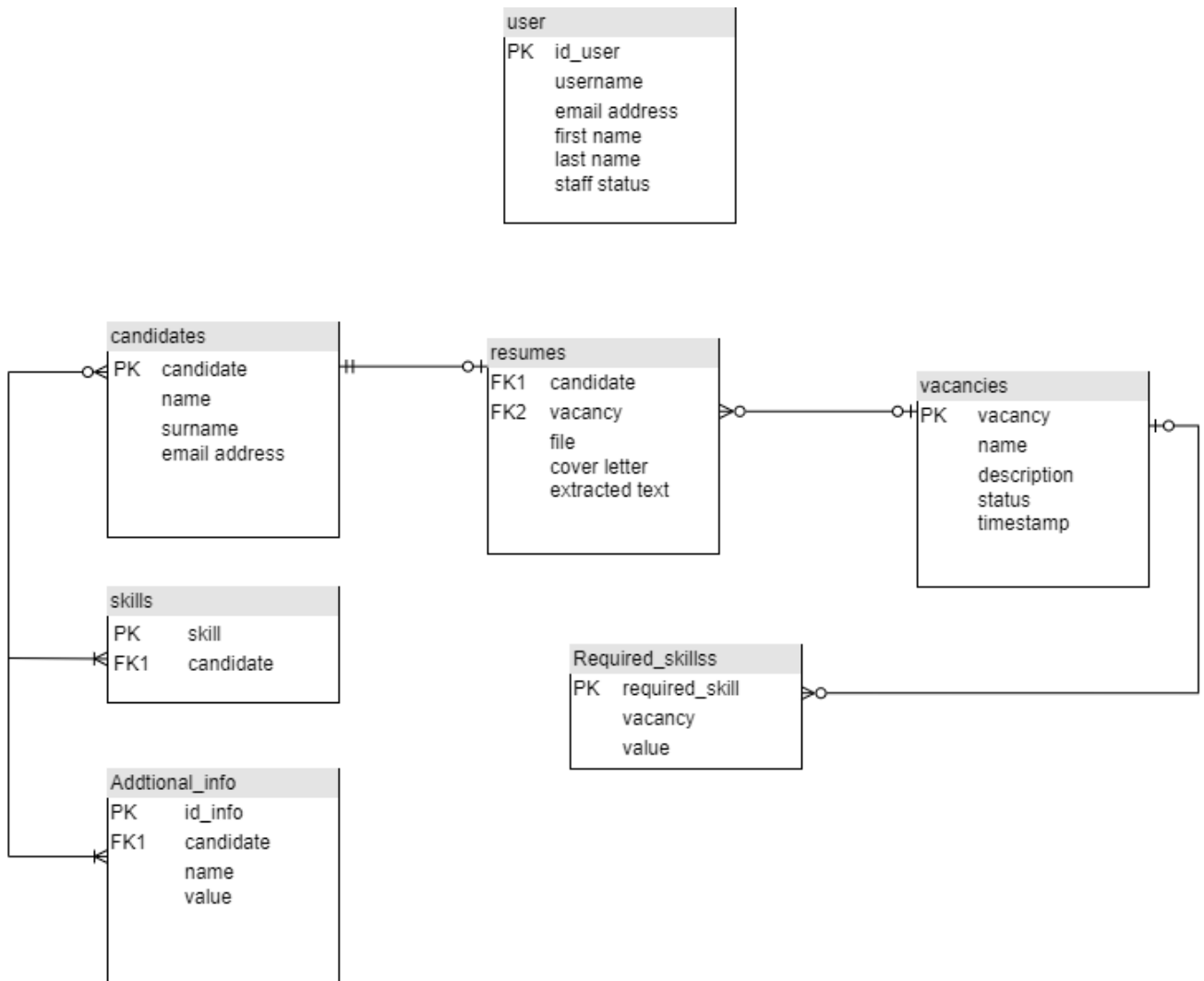


Рисунок 2.4 – ER діаграма бази даних

Джерело даних – запропоновано автором

Ця діаграма відображає взаємозв'язки між різними сутностями в інформаційній системі:

Між сутностями *candidates* та *resumes* існує зв'язок "один до одного", оскільки один кандидат може мати лише одне резюме, і кожне резюме пов'язане лише з одним кандидатом.

Між сутностями *vacancies* та *resumes* є зв'язок "один до багатьох". Одна вакансія може мати багато резюме, але кожне резюме відноситься лише до однієї вакансії.

Між сутностями vacancies та required skills також існує зв'язок "один до багатьох", оскільки кожна вакансія може мати багато навичок, але кожна навичка може бути пов'язана лише з однією вакансією.

Між сутностями candidates та skills є зв'язок "багато до багатьох". Кожен кандидат може мати багато навичок, і навпаки, кожна навичка може бути пов'язана з багатьма кандидатами.

Також, між сутностями candidates та additional info є зв'язок "багато до багатьох". Кожен кандидат може мати багато додаткової інформації, і навпаки, кожен пункт додаткової інформації може бути пов'язаний з багатьма кандидатами.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Архітектура програмного додатку

Файл-серверна архітектура схожа за структурою на локальні програми, але вони використовують мережеві ресурси для зберігання даних та програмного коду. Сервер відповідає за зберігання даних та програми, тоді як клієнт обробляє дані лише на своєму кінці. Недоліки файл-серверної архітектури очевидні, оскільки дані зберігаються централізовано, але обробляються розподілено, що призводить до високих навантажень на мережу та проблем із цілісністю та узгодженістю даних.

У порівнянні з файл-серверною архітектурою, клієнт-серверна має перевагу у тому, що вона абстрагується від фізичної схеми даних. Клієнтські програми працюють з даними на рівні логічної схеми, що дозволяє створювати надійні інформаційні системи з централізованою базою даних, підтримкою графічного інтерфейсу на клієнтських станціях і зменшенням витрат на розробку.

В даному випадку обрано багаторівневу клієнт-серверну архітектуру додатків. Додаток побудований на концепції Model-view-controller (MVC), де модель даних, інтерфейс користувача і взаємодія з користувачем розділені на три окремі компоненти - модель, представлення та контролер. Це дозволяє розділити дані, їх відображення та обробку на трьох рівнях, забезпечуючи зв'язок між користувачем та системою та мінімізуючи вплив модифікації одного компонента на інші.

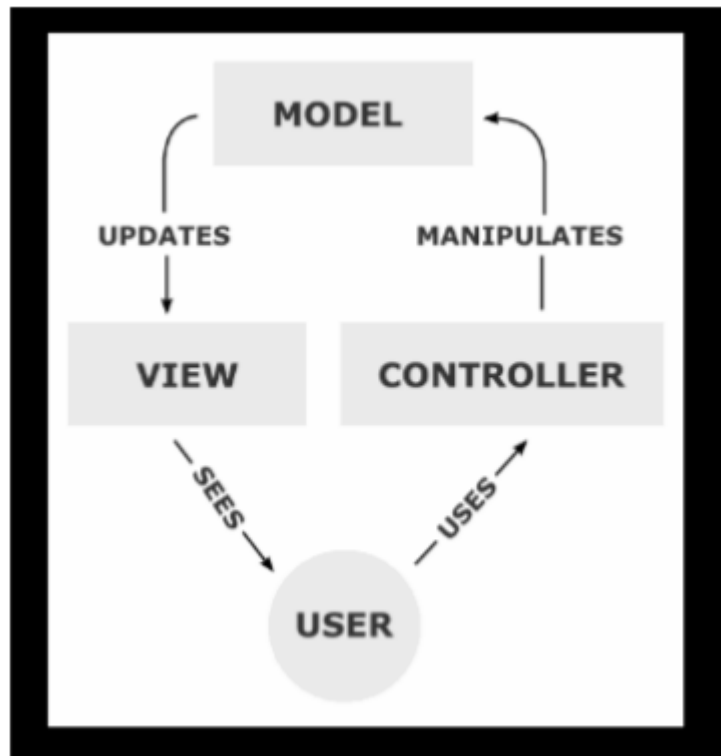


Рисунок 3.1 – Модель MVC

Джерело даних – запропоновано автором

Для опису клієнт-серверної архітектури даної інформаційної системи можна скористатися таким описом.

Користувачу надається доступ до програмного додатку через веб-браузер. Із персонального кабінету запит передається до веб-сервера, який, в свою чергу, надсилає дані користувачеві для відображення у веб-браузері. Якщо клієнт бажає відправити резюме або повідомлення, дані, введені клієнтом, проходять валідацію на клієнтській стороні та надсилаються на веб-сервер. На веб-сервері також відбувається валідація даних, і якщо вони коректні, здійснюється запит до сервера управління базами даних (СУБД), де здійснюється запис інформації про кандидата. Після цього веб-сервер передає користувачеві запрошені дані з бази даних, такі, як інформація про кандидата та його резюме..

3.2 Реалізація бази даних

В кваліфікаційній роботі використано Django administration для створення та редагування бази даних, яка є однією з сильних сторін фреймворку Django. Django administration використовує мета-дані моделей для створення готового до використання інтерфейсу для управління вмістом веб-сайту.

Для роботи з базою даних обрана SQLite, яка є легкою та простою в налаштуванні системою управління реляційними базами даних. Однією з її переваг є те, що для її роботи не потрібний окремий сервер, оскільки база даних зберігається локально на диску, що прискорює доступ до даних.

Всі транзакції в базі даних SQLite відповідають вимогам ACID, що забезпечує їхню надійність. Для створення бази даних використано вбудований модуль sqlite3, він надає API для роботи з базами даних, є сумісним з іншими API баз даних Python і не потребує встановлення зовнішніх бібліотек..

Створена база даних має назву «Менеджер з кадрів». Фізична реалізація представлена на рис. 3.2.

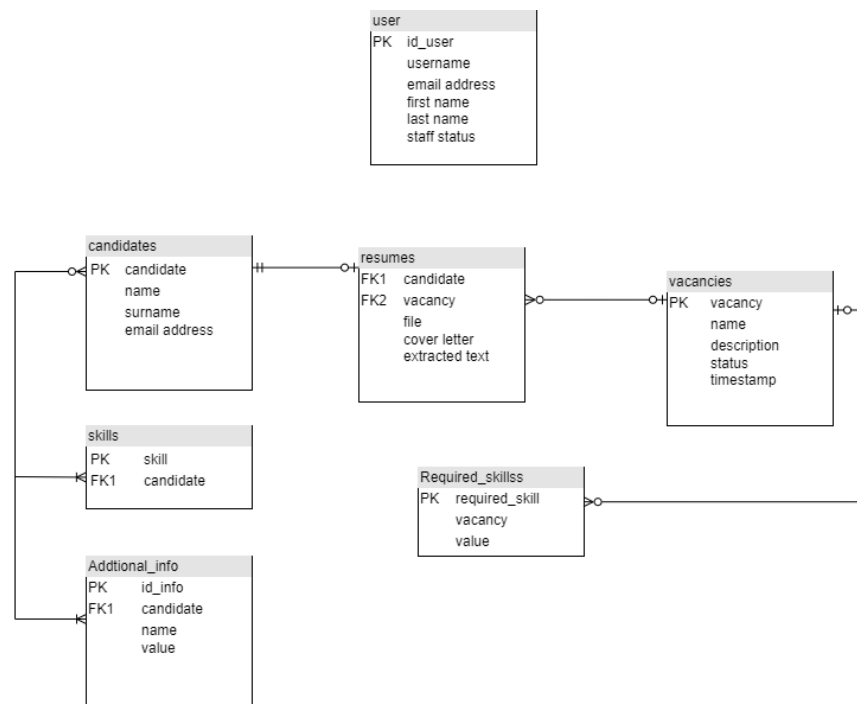


Рисунок 3.2 – Схема реалізації бази даних в інформаційній системі «Менеджер з кадрів»

3.3 Програмна реалізація

Розроблена ІС «Менеджер з кадрів» містить три модулі:

- Telegram бот,
- Веб-сторінка,
- База даних.

Для її створення були використані такі технології:

Python, зокрема бібліотека Django – необхідний інструмент для розробки серверної частини ІС.

JavaScript – необхідний інструмент для розробки клієнтської частини ІС.

HTML/CSS - для розробки static' сторінок і шаблонів.

Процес реалізації інформаційної системи проходив в три етапи:

Етап 1. Телеграм-бот: створення телеграм-бота за допомогою Telegram API та мови програмування Python.

Етап 2. Адмін-панель HR-спеціаліста: створення адміністративної панелі для менеджера кадрової служби, розроблена за допомогою HTML/CSS та JavaScript і має простий та зрозумілий дизайн.

Етап 3. Панель адміністратора: створення панелі адміністратора, яка була розроблена з використанням Django.

Основне призначення Адмін-панелі – керування і контроль роботи усієї інформаційної системи; вона розроблена, як веб-сторінка, яка надає користувачеві(менеджеру кадрів) можливості з адміністрування та супроводу ІС, а саме, додавати, видаляти, редагувати дані про вакансії та кандидатів. Початковий екран адмін-панелі представлений на рис.3.3.; екрани додавання та перегляду вакантних посад представлені на рис. 3.4-3.5.

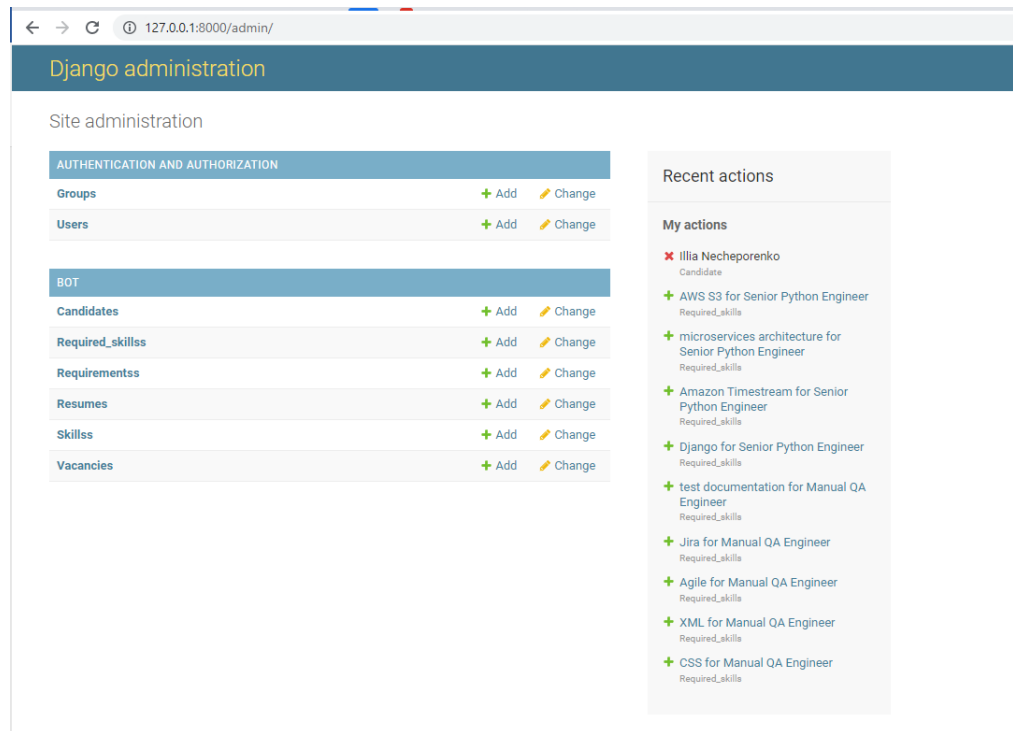


Рисунок 3.3 — Початковий екран адмін-панелі

Джерело даних – запропоновано автором

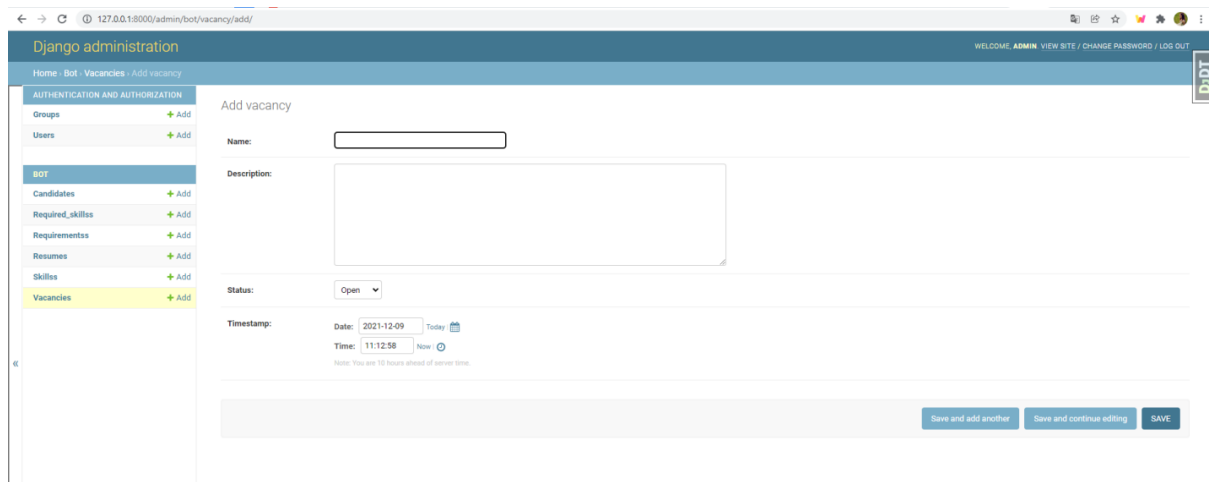


Рисунок 3.4 — Екран додавання вакантної посади

Джерело даних – запропоновано автором

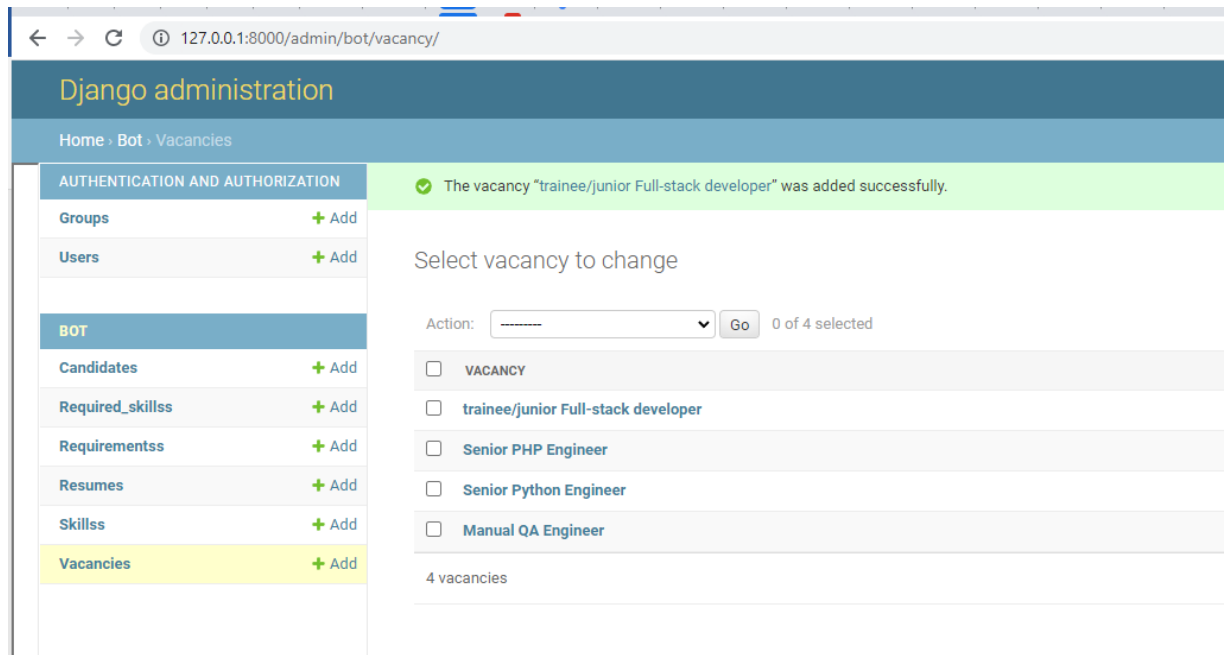


Рисунок 3.5 — Екран перегляду переліку вакантних посад

Джерело даних – запропоновано автором

Менеджер з кадрів має можливість шукати дані про кандидата за встановленими фільтрами, які стосуються конкретних вимог щодо, наприклад, навичок, досвіду роботи, освіти і т.д. Скріншот екрану програми з переліком основних навичок представлений на рис.3.6.

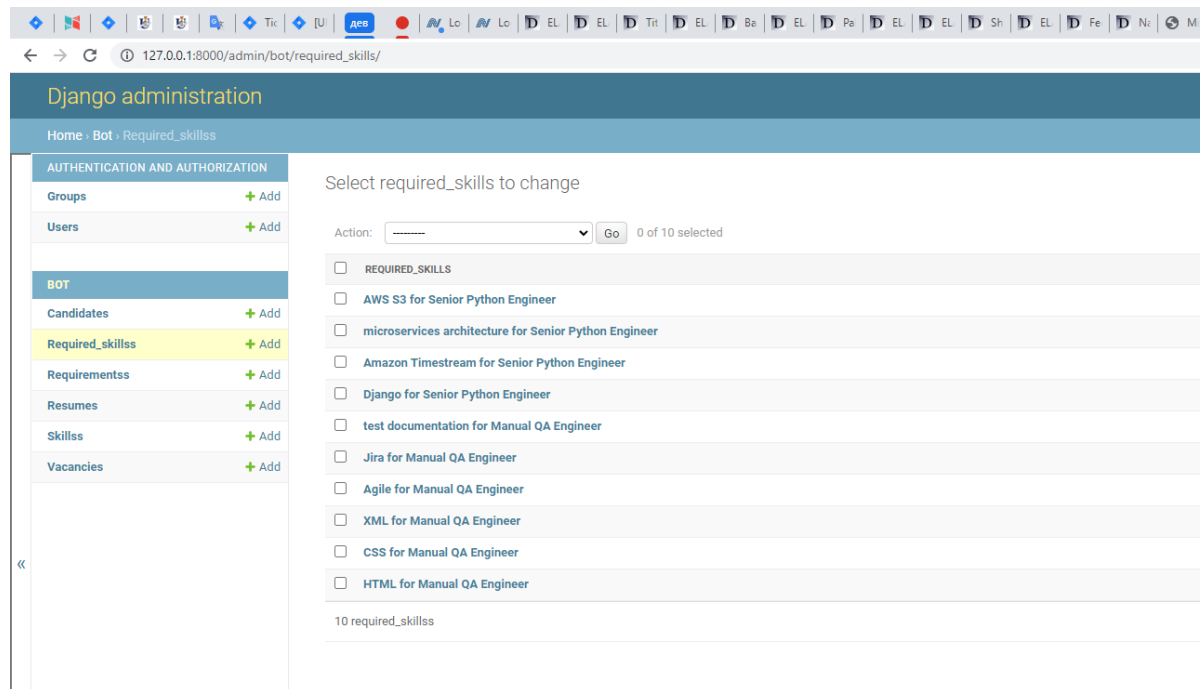


Рисунок 4.6 — Екран перегляду необхідних навичок

Починається робота з ІС з під'єднання шукача роботи до Telegram chatbot, заповнення даних, далі, всі дані автоматично вносяться до всіх таблиць, вони передаються з телеграм-боту.

Початкове вікно «Менеджера з кадрів» має вигляд, якій наведений на рис. 3.7.



Рисунок 3.7 – Початкова сторінка програми

Джерело даних – запропоновано автором

Після натискання кнопки «Press here» відкривається вікно Авторизації, яке представлене на рис. 3.8.

A yellow rectangular window titled 'АВТОРИЗАЦІЯ' in bold black letters. Below the title are two white input fields with rounded corners. The first field is labeled 'username' and the second is labeled 'password'. Below these fields is a purple button with rounded corners labeled 'Login' in white text.

Рисунок 3.8 — Вікно Авторизація

Джерело даних – запропоновано автором

Наступний крок – менеджер кадрової служби переходить на Головну сторінку програми. Меню Головної сторінки надає можливості щодо

- перегляду списку кандидатів, які направили свої CV;
- перегляду CV конкретного претендента;
- виконувати фільтрацію таблиці за вакансією;
- з'ясувати, які саме претенденти відповідають визначеним у пошуку критеріям;
- виконати розсилку електронних листів та смс.

Менеджер з кадрів має можливість переглянути список претендентів, які відправили свої CV до ІС (рис. 3.9).

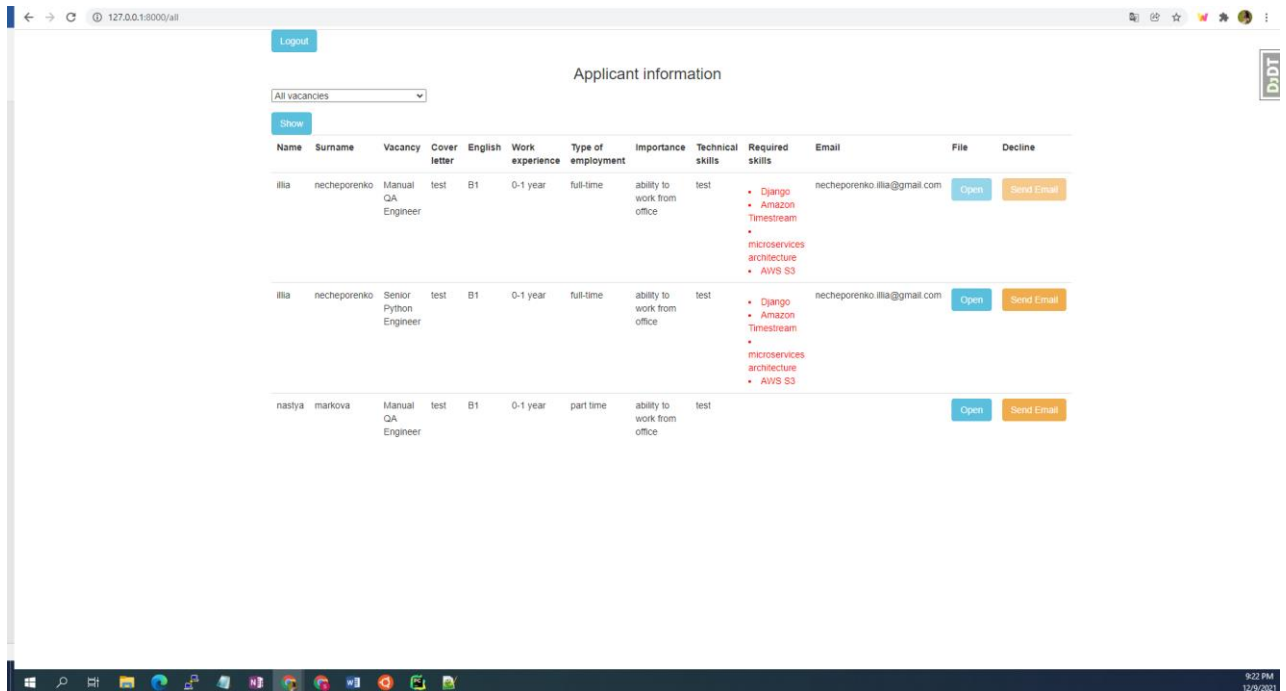


Рисунок 3.9 – Вікно списку перегляду претендентів

Джерело даних – запропоновано автором

Менеджер з кадрів має можливість здійснити розсилку конкретному претенденту повідомлення, листа, смс про відмову в подальшій співпраці з підприємством, чи, навпаки, запрошення на співбесіду та пропозицію про подальшу співпрацю, для цього слід натиснути кнопку Send Email (рис. 3.10).

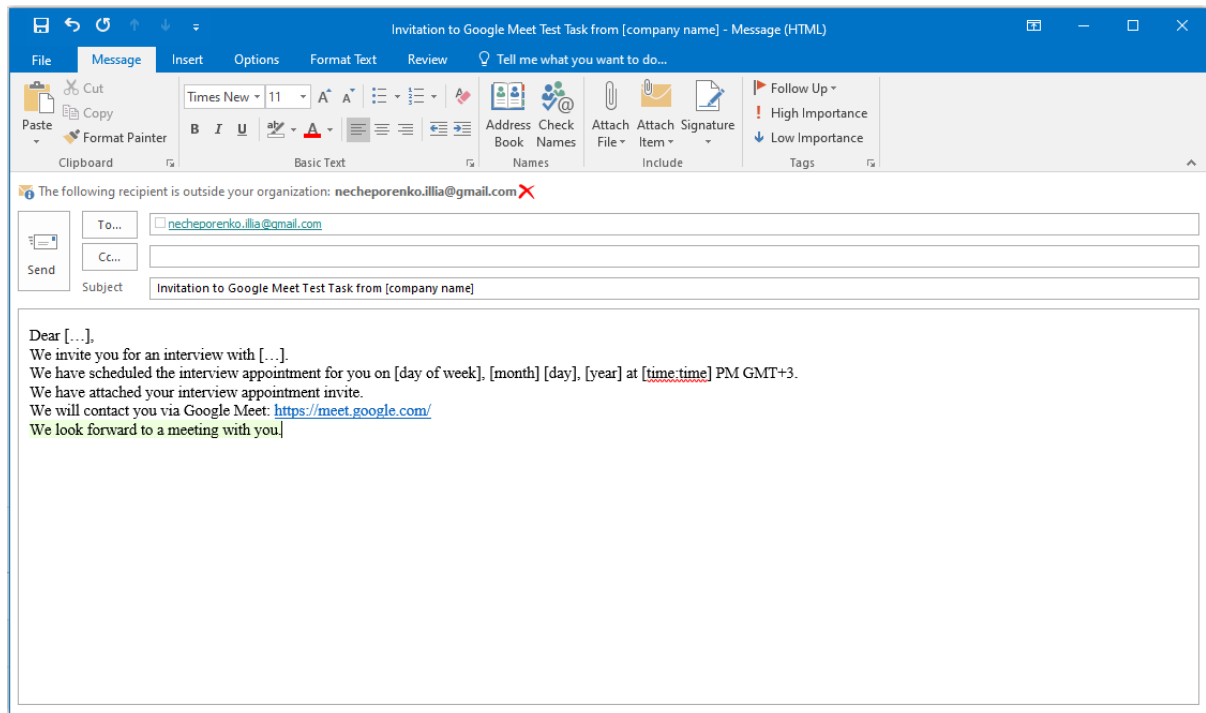


Рисунок 3.10 – Вікно програми - Розсилка повідомлень(Message)

Джерело даних – запропоновано автором

ІС «Менеджер з кадрів» містить меню з переліком чинних вакансій, що дозволяє претенденту і менеджеру кадрової служби прискорити процес пошуку (рис. 3.11-3.12).

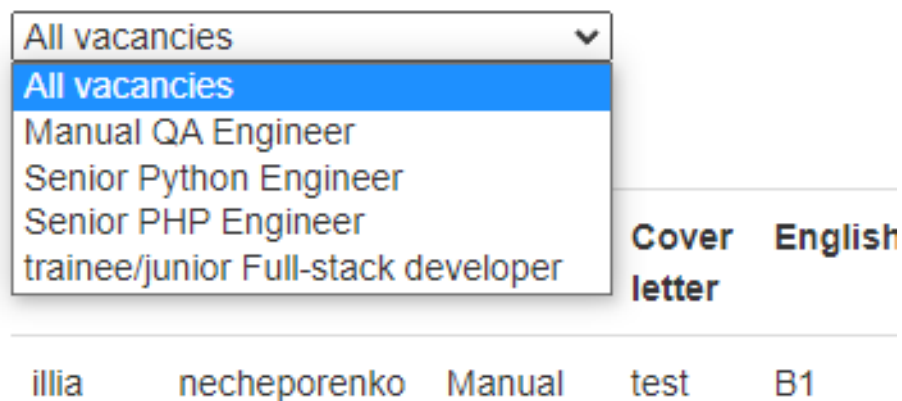


Рисунок 3.11 – Меню з переліком чинних вакансій

Джерело даних – запропоновано автором

Applicant information

All vacancies

Show

Name	Surname	Vacancy	Cover letter	English	Work experience	Type of employment	Importance	Technical skills	Required skills	Email	File	Decline
Illia	necheporenko	Manual QA Engineer	test	B1	0-1 year	full-time	ability to work from office	test	• Django • Amazon Timestream • microservices architecture • AWS S3	necheporenko.illia@gmail.com	Open	Send Email
nastya	markova	Manual QA Engineer	test	B1	0-1 year	part time	ability to work from office	test			Open	Send Email

Рисунок 3.12 – Вікно з результатами пошуку вакансій «Manual QA Engineer»

Джерело даних – запропоновано автором

Для відбору претендентів за визначеною навичкою або переліком навичок створюється відповідний фільтр, здійснюється пошук даних претендентів за їхніми резюме, виконується порівняльний аналіз, після чого зеленим кольором маркуються дані претендента, які співпали з тими, що шукаються, червоним кольором маркуються дані претендента, в якого вони відсутні (рис. 3.13).

Applicant information

All vacancies

Show

Name	Surname	Vacancy	Cover letter	English	Work experience	Type of employment	Importance	Technical skills	Required skills	Email	File	Decline
Illia	necheporenko	Manual QA Engineer	test	B1	0-1 year	full-time	ability to work from office	test	• Django • Amazon Timestream • microservices architecture • AWS S3	necheporenko.illia@gmail.com	Open	Send Email
Illia	necheporenko	Senior Python Engineer	test	B1	0-1 year	full-time	ability to work from office	test	• Django • Amazon Timestream • microservices architecture • AWS S3	necheporenko.illia@gmail.com	Open	Send Email
Anastasia	Markova	Manual QA Engineer	test	A2	0-1 year	part time	ability to work from office	It's a perfect company for me. I think the company has a lot of benefits.	• HTML • CSS • XML • Agile • Jira • test documentation	markovan97@gmail.com	Open	Send Email

Рисунок 3.13 – Вікно з результатами порівняльного аналізу навичок претендентів

Для ознайомлення із CV претендента слід натиснути кнопку Open напроти прізвища претендента. Форма резюме претендента представлена на рис.3.14.

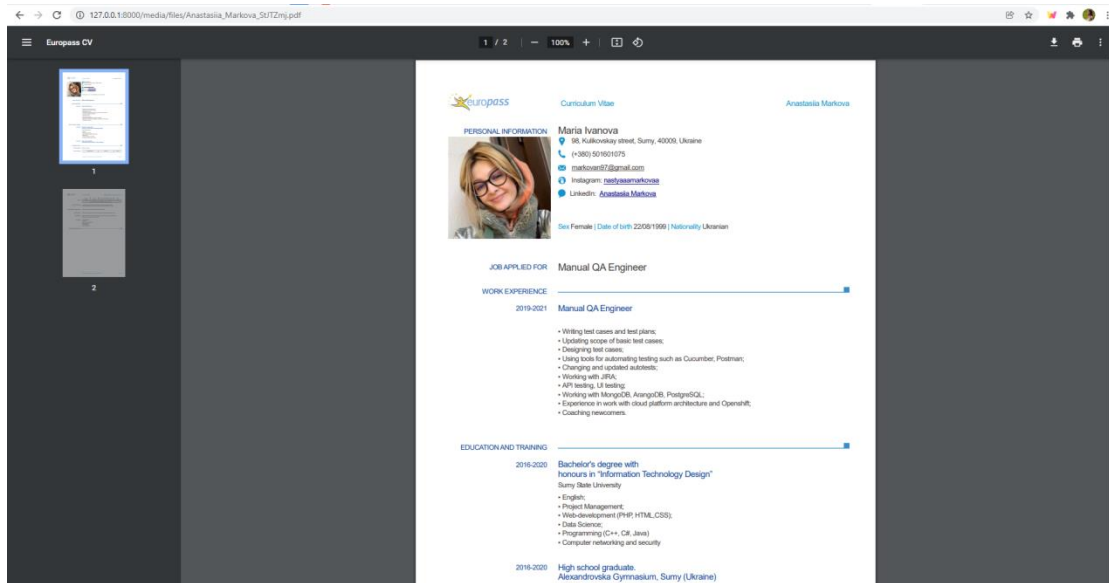


Рисунок 3.14 - Форма резюме претендента

Telegram chat-bot забезпечує зв'язок між претендентом і ІС.

Для того, щоб розпочати роботу з ботом, претенденту слід натиснути кнопку Start, після чого з'являється повідомлення Enter your name and Surname, тобто, претенденту пропонується ввести своє ім'я та прізвище (рис.3.15).

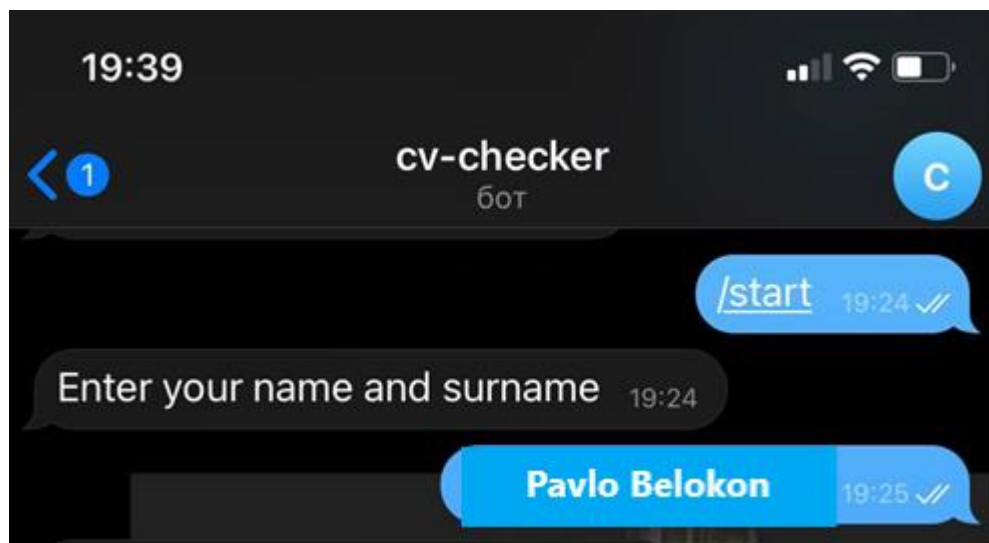


Рисунок 3.15 – Початкове вікно чат-боту

На наступному кроці бот пропонує претенденту обрати вакансію, яка його цікавить, чат-бот відправляє претенденту опис обраної вакансії (рис.3.16).

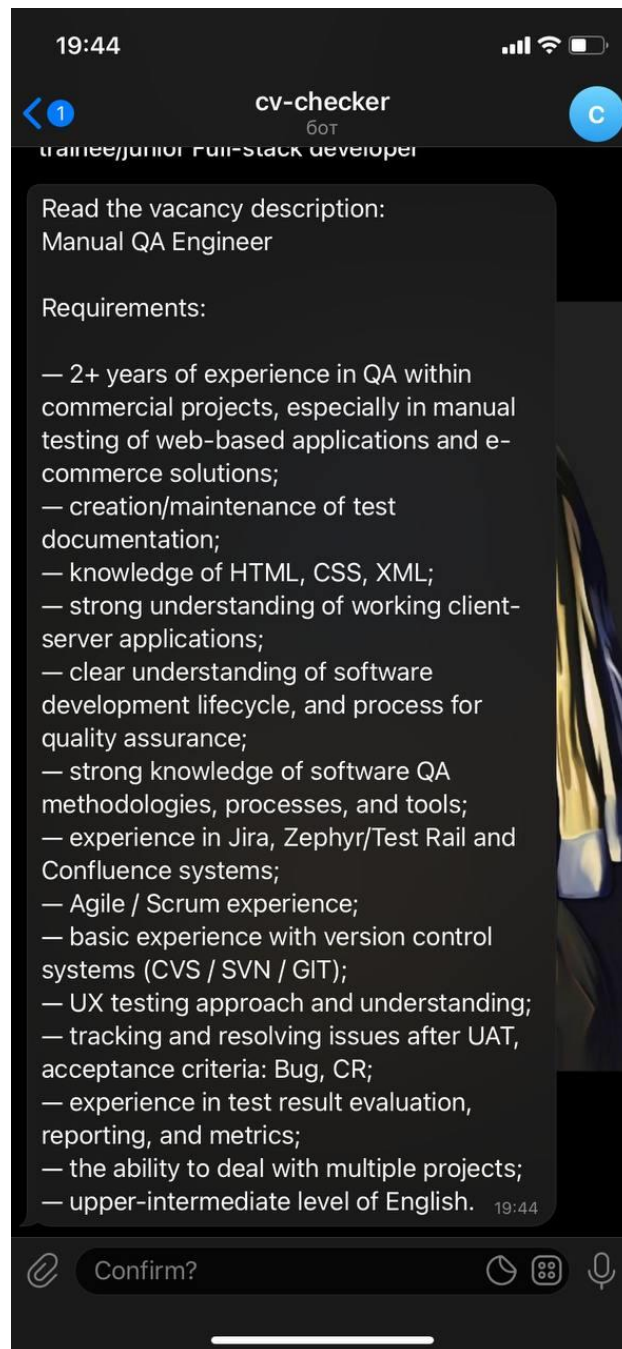


Рисунок 3.16 – Вікно з описом обраної претендентом вакансії

Наступний крок – претендент на вакансію має можливість проглянути інші вакансії, якщо виявиться, що спочатку обрана вакансія йому не підходить, і навпаки, претендент має можливість продовжити спілкування з чат-ботом. Якщо обрана вакансія влаштовує шукача, користувачу слід натиснути кнопку

"Confirm", і відкриється сторінка Опитування, яка з дозволу претендента щодо надання доступу до його персональних даних, пропонує йому відповісти на ряд питань, які деталізують інформацію про претендента(див. рис.3.17).

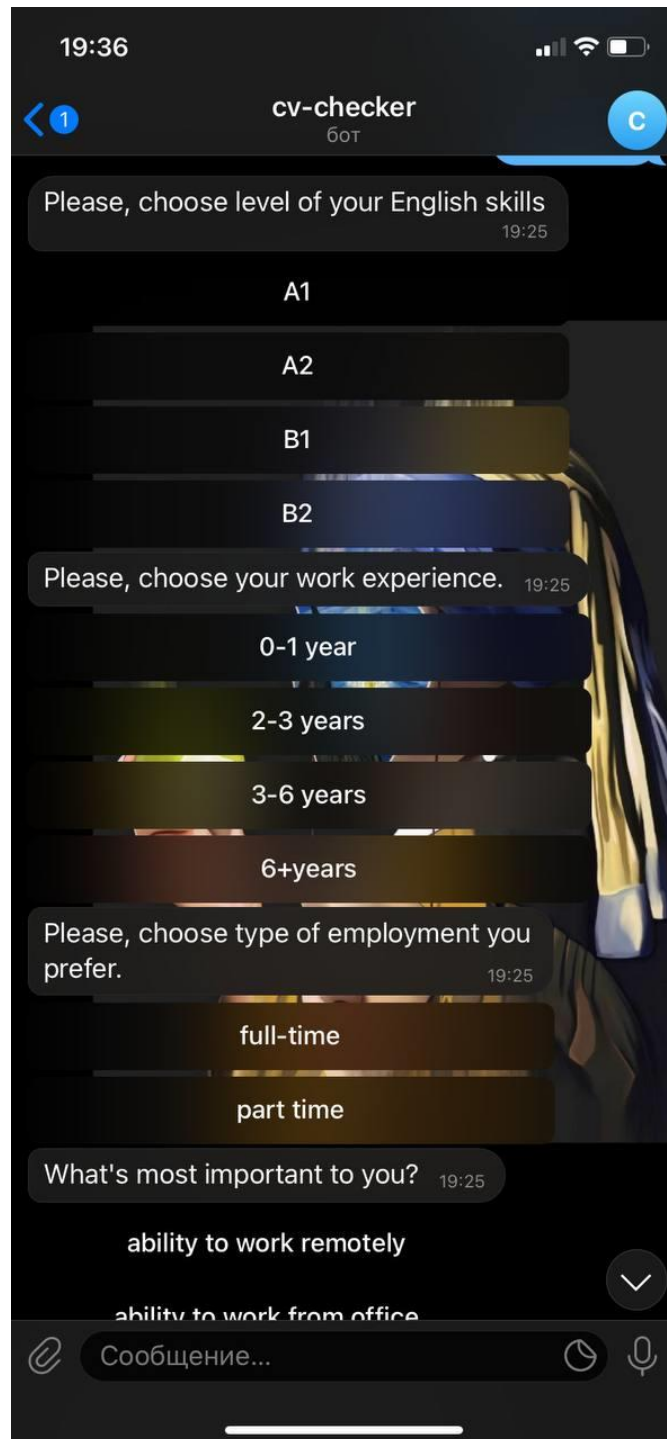


Рисунок 3.17 – Вікно Опитування.

Всі відповіді претендента, які він надав під час Опитування, зберігаються програмою у базі даних, в розділі Відповіді, у разі необхідності, вони можуть бути переглянуті у табличному вигляді.

Наступного кроку претенденту надходить пропозиція щодо відправки резюме. ІС виконує валідацію резюме в декілька етапів.

Спочатку звіряється співпадіння імені і прізвища, якщо ці дані не співпадають, претенденту відправляється сповіщення(рис. 3.18).

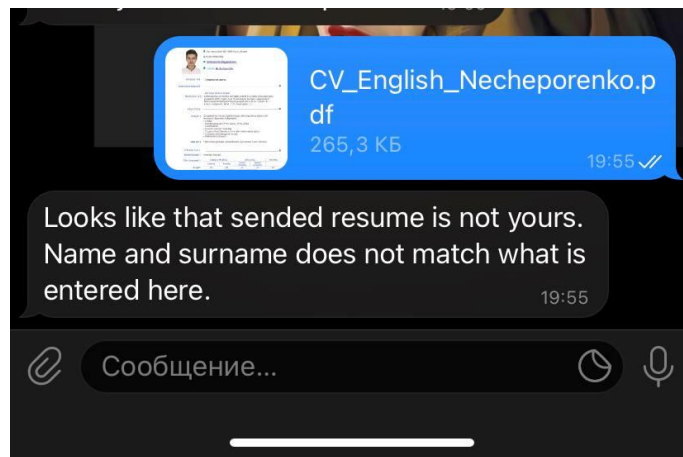


Рисунок 3.18 - Вікно зі сповіщенням про некоректне ім'я та прізвище
Джерело даних – запропоновано автором

Потім перевіряється чи існує адреса електронної пошти, з якої відправлено резюме, у випадку - не існує, чат- бот також сповіщує про це претендента (рис. 3.19).

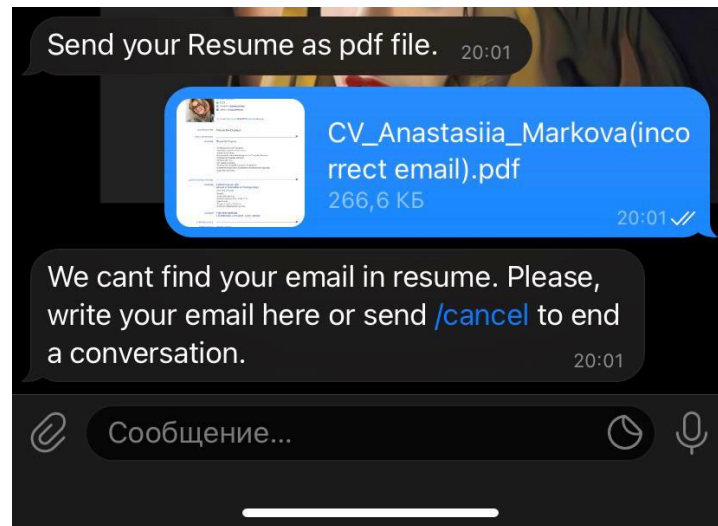


Рисунок 3.19 - Вікно зі сповіщенням про некоректний E-mail

При повному співпадінні даних резюме і тих, що вводяться претендентом в чат-боті, програма надсилає йому сповіщення про прийом резюме і просить зачекати про наступні сповіщення щодо співбесіди, контакту із співробітником кадрової служби, тощо(рис 3.20).

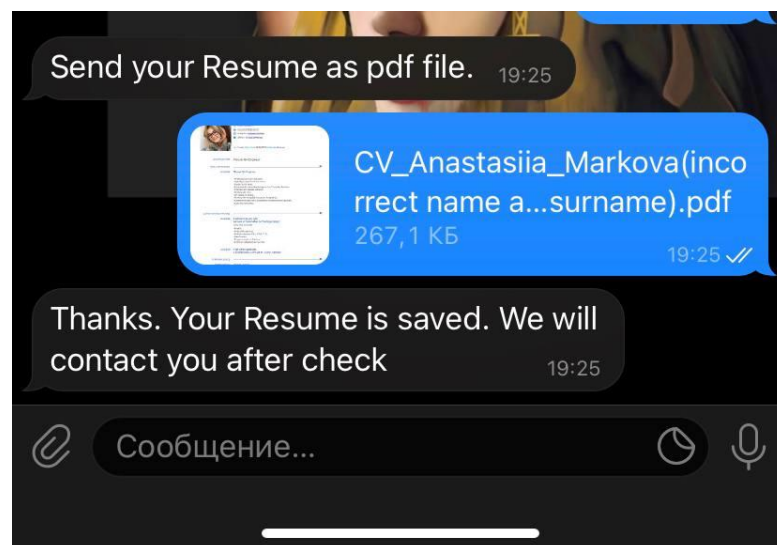


Рисунок 3.20 – Вікно зі сповіщенням про успішну відправку резюме.

Програма «Менеджер з кадрів» виконує перевірку нового резюме на предмет, чи існує вже в системі, чи ні, і знов надсилає сповіщення менеджеру кадрової служби(рис. 3.21).

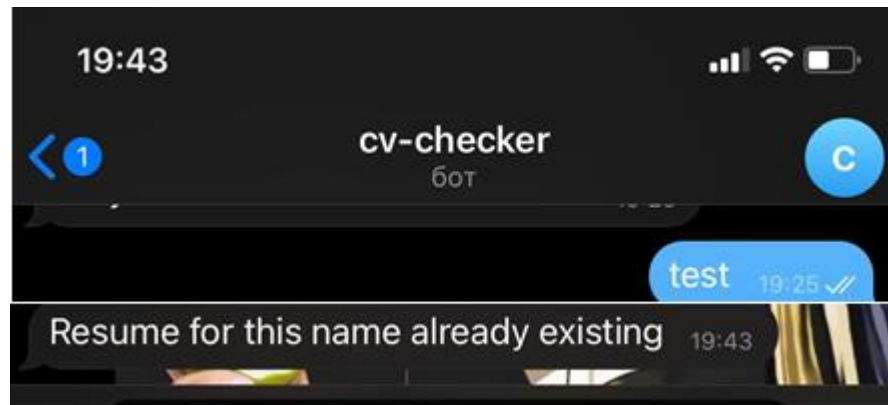


Рисунок 3.21 – Вікно зі сповіщенням, що резюме с таким ім'я вже існує в базі

Перевагою програми, що пропонується, є те, що вона дозволяє автоматизувати процес введення даних до системи у вигляді парсер файлів, для чого було використано бібліотеки `pdfminer`, що дозволяє працювати з файлами у форматі `.pdf`.

Претенденти надсилають до системи саме файли CV у форматі `.pdf`, після чого виконується перетворення даних до текстового формату. Підпрограма – обробник видобуває дані з тексту за допомогою регуляторів, потім розміщує їх по відповідним полям персональної карти претендента і завантажує до бази даних.(рис. 3.22).

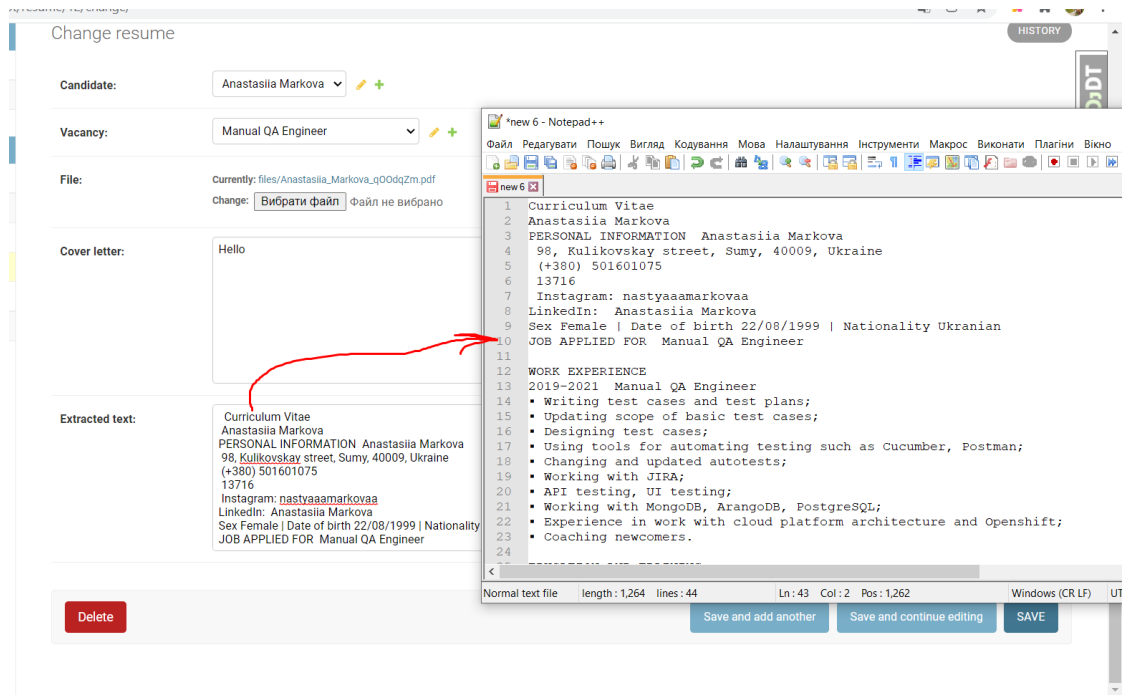


Рисунок 3.22 – Вікно – демонстрація створення парсер файлів

Після розробки і технічної реалізації було проведено наступний етап, а саме, тестування інформаційної підсистеми, яке дозволило виявити деякі суперечності, оновити програмний код, вдосконалити адмін-панель та панель користувача, розширити функціональність окремих модулів застосунку.

Останній етап реалізації проєкту розробки інформаційної підсистеми – додатку «Менеджер з кадрів» - це розробка документації, технічного завдання, інструкції користувача, навчальних матеріалів для підготовки персоналу до ефективного використання системи.

ВИСНОВКИ

Розробка інформаційної підсистеми підтримки роботи менеджера відділу кадрів є ключовим етапом у вдосконаленні управління персоналом в сучасних організаціях. Ця підсистема може значно полегшити рутинні завдання, підвищити ефективність процесів найму та утримання персоналу, забезпечити доступ до важливих аналітичних даних і покращити комунікацію в організації.

При виконанні кваліфікаційної роботи було детально вивчено та проаналізовано інформаційні об'єкти і зв'язки між ними в підсистемі кадрової служби типового підприємства. Проаналізовано предметну область за допомогою різних джерел, що вказані в тексті, це, в свою чергу, дозволило визначити актуальність теми, що визначена. Було вирішено розробити ІС у складі телеграм-боту та вебсторінки.

Основні завдання, що були сформульовані у кваліфікаційній роботі виконані. ІС «Менеджер з кадрів» дозволяє менеджерам кадрової служби переглядати інформацію про вакансії та резюме, завантажувати файли резюме на комп'ютер, обробляти та фільтрувати резюме та забезпечувати зворотний зв'язок з претендентом.

Крім того, був проведений аналіз існуючих рішень, що мають схожі функціональні вимоги до розроблюваної системи, і обрано найбільш оптимальний варіант. Інформаційну систему розроблено з використанням Python та веб-фреймворку Django. В якості бази даних застосували інструментарій SQLite.

Було розроблено телеграм-бот та веб-сторінку, яке успішно вирішує завдання офісного управління, такі як пошук нових кандидатів, обробка резюме, комунікація з кандидатами та планування співбесід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко, Г. В., Кравченко, Ю. М. (2019). Інформаційні системи в управлінні персоналом. Київ: Видавництво "Наука і освіта".
2. Воробйов, В. І., Литвиненко, І. С. (2018). Інформаційні технології в управлінні людськими ресурсами. Харків: Харківський національний економічний університет.
3. Гусєв, С. М. (2020). Сучасні підходи до автоматизації HR-процесів. Журнал "Інформаційні системи та технології", 6(2), 45-52. DOI:10.30837/ITSI.2020.6.045 URL:(<https://doi.org/10.30837/ITSI.2020.6.045> (дата звернення – 20.04.24р.)
4. Дуденко, О. П., Зайцева, Л. М. (2021). Використання інформаційних підсистем у HR-менеджменті: тенденції та перспективи. Вісник економіки транспорту і промисловості, 72(4), 89-96. DOI:10.32782/2222-5617.2021.72.89] URL:<https://doi.org/10.32782/2222-5617.2021.72.89> (дата звернення – 20.04.24р.)
5. Коваленко, І. П., Тарасова, О. С. (2017). Автоматизація управління персоналом: теорія та практика. Львів: Видавництво Львівської політехніки.
6. Мельник, О. О. (2020). Інформаційні системи для управління персоналом: аналіз і впровадження. Журнал "Управління персоналом", 5(3), 123-130.
7. Петров, В. І. (2018). Інформаційні технології в управлінні персоналом: стан та перспективи розвитку. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету, 34(1), 101-109.
8. Савченко, Л. І. (2019). Роль інформаційних систем у забезпеченні ефективності роботи HR-менеджера. Вісник соціально-економічних досліджень, 2(4), 78-83.
9. Ситник, В. Ф., Шевченко, Т. І. (2018). Використання інформаційних технологій у HR-менеджменті: зарубіжний досвід. Журнал "Менеджмент та адміністрування", 7(1), 58-64. DOI:10.30837/MenAdm.2018.7.058 (дата звернення – 20.04.24р.)
10. Шевченко, О. М. (2019). Інформаційні системи управління персоналом: проблеми та перспективи розвитку. Журнал "Економіка та управління", 9(2), 34-41.

11. HRM Systems. (2022). What is HRIS? A Comprehensive Guide. URL:<https://www.hrmsystems.com/what-is-hris-comprehensive-guide>.
(дата звернення – 20.04.24р.)
12. Society for Human Resource Management (SHRM). (2021). The Role of Technology in HR. URL:<https://www.shrm.org/resourcesandtools/hr-topics/technology/pages/role-of-technology-in-hr.aspx>.(дата звернення – 20.04.24р.)
13. Deloitte Insights. (2020). HR Technology Disruptions for 2020: The Next Decade of Work. URL:<https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2020/hr-technology-trends.html>.(дата звернення – 20.04.24р.)
14. Oracle. (2023). The Future of HR Technology. URL:<https://www.oracle.com/human-capital-management/hr-technology/>.(дата звернення – 20.04.24р.)
15. Gartner. (2022). Market Guide for Human Capital Management Software. URL:<https://www.gartner.com/en/documents/3986089/market-guide-for-human-capital-management-software>.(дата звернення – 20.04.24р.)
16. HR Technologist. (2021). How HR Software Can Transform Human Resource Management. URL:<https://www.hrtechnologist.com/articles/hr-software/how-hr-software-can-transform-human-resource-management/>. (дата звернення – 20.04.24р.)
17. SAP SuccessFactors. (2023). The Role of HRIS in HR Digital Transformation. URL:<https://www.sap.com/products/human-resources-hcm/hris.html>.
(дата звернення – 20.04.24р.)
18. Workday. (2022). Innovations in HR Technology. URL:<https://blog.workday.com/en-us/2022/innovations-in-hr-technology.html>.
(дата звернення – 20.04.24р.)
19. Forbes. (2021). The Future Of HR Tech: Emerging Trends In 2021 And Beyond. URL:<https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2021/02/23/the-future-of-hr-tech-emerging-trends-in-2021-and-beyond/>. (дата звернення – 20.04.24р.)

20. BambooHR. (2022). What is HRIS? URL: <https://www.bamboohr.com/hr-glossary/hris/>. (дата звернення – 20.04.24р.)
21. Белоконь П.А. Розробка інформаційної підсистеми підтримки роботи hr-менеджера: матеріали всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої міжнародному дню студента, 13-17 листопада 2023 р. Суми, 2023. С. 325.
22. Белоконь П.А. Розробка інформаційної підсистеми «Менеджер з кадрів»: матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, 14-16 травня 2024 р. Суми: СНАУ. С. 424

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

На розробку інформаційної підсистеми підтримки роботи HR-менеджера

Погоджено:

Кандидат технічних наук, доцент кафедри
кібернетики та інформатики

Студент групи ІСТ 2201 с. т.

Белоконь Павло Андрійович

СУМИ 2024

ДОДАТОК Б. ПЛАНУВАННЯ РОБОТ

4.1 Деталізація мети методом SMART

Метою проекту є створення інформаційної системи підтримки роботи фахівця по роботі з персоналом. Головна задача даної роботи полягає у розробленні інформаційної системи підтримки роботи фахівця по роботі з персоналом для автоматизації основних бізнес процесів, збору, обробки та зберігання відфільтрованої інформації про потенційного кандидата та більш зручною комунікацією з кандидатом на ту чи іншу посаду.

Результати деталізації мети проекту методом SMART розміщені у табл. А.1.

Таблиця А.1 – Деталізація мети методом SMART

Specific (конкретна)	Розробити інформаційну систему підтримки роботи фахівця по роботі з персоналом.
Measurable (вимірювання)	Результатом роботи інформаційної системи підтримки роботи фахівця по роботі з персоналом є оцінка замовника.
Achievable (досяжна, узгоджена)	Ціль даного проекту вважається досяжною, оскільки розробник володіє необхідними навичками для створенні веб-сторінок засобами html, css, javascript. А також має достатньо досвіду з повнофункціональним серверним веб-фреймворком - django, написаним на python. Мету було узгоджено з вимогами та потребами замовника.
Relevant (реалістична)	Мети реально досягнути, так як розробка інформаційної системи за допомогою сучасних веб-технологій, не вимагає надзвичайно складних дій або велику кількість ресурсів.
Time-framed (обмежена в часі)	Обмеженість в часі зумовлена рішенням замовника, щоб отримати програмне забезпечення як можна швидше.

4.2 Планування змісту структури робіт IT-проекту

WBS – це графічне подання згрупованих елементів проекту у вигляді пакета робіт, які ієрархічно пов'язані з продуктом проекту. На верхньому першому рівні WBS фіксується продукт проекту – інформаційної системи підтримки фахівця по роботі з персоналом. Наступний рівень відповідає основним діям проекту. Далі проводиться розбиття цих дій до елементарних робіт, тобто, тих, які мають один чіткий результат з одним відповідальним та на яку можна обчислити витрати праці та тривалість виконання. Виконаємо декомпозицію робіт для даного проекту.

WBS-структура для даного проекту представлена на рис. А.1

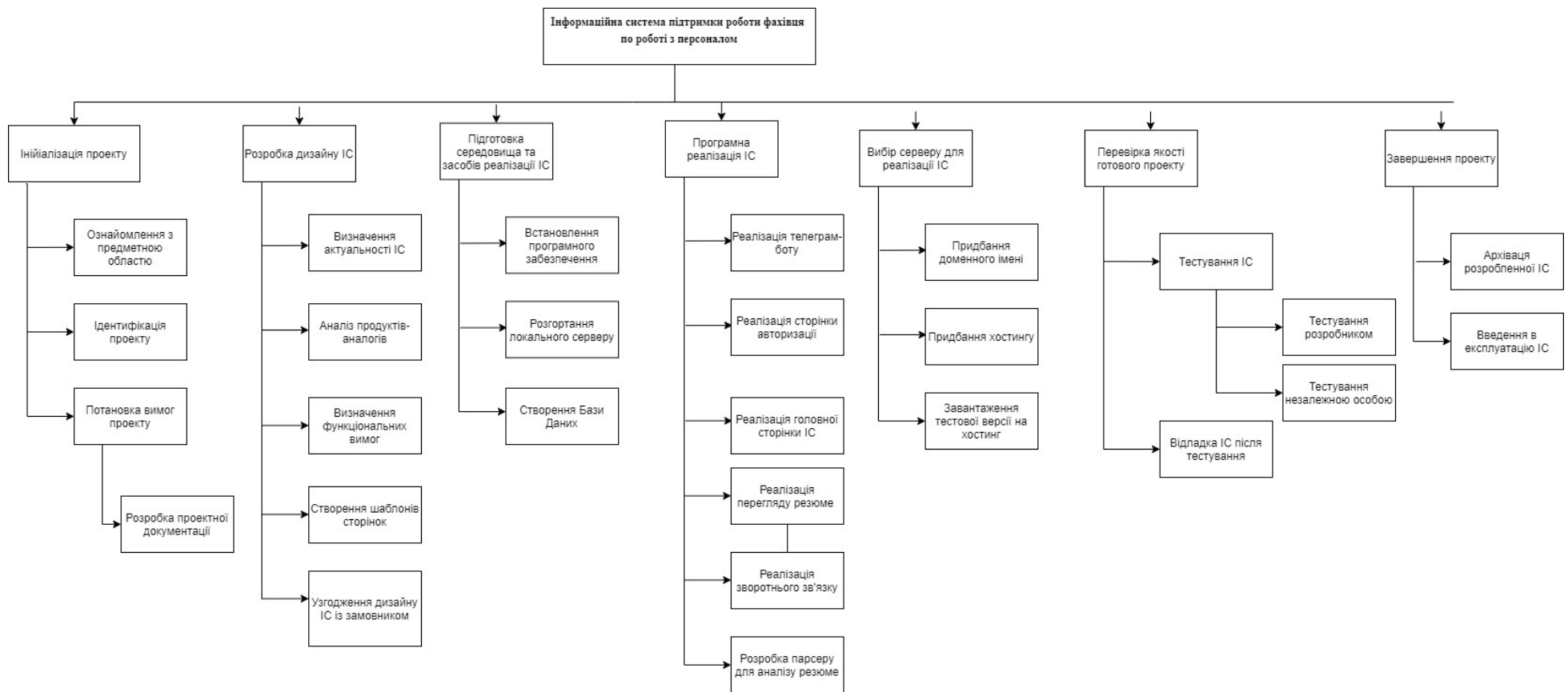


Рисунок А.1 – WBS-структура інформаційної системи підтримки роботи фахівця по роботі з персоналом.

Наступним кроком розробки структури проекту є визначення організаційної структури (OBS) проекту.

Організаційна структура проекту (OBS) – це графічне відображення учасників проекту, які відповідають та які відносяться до певної частини робіт. Визначається з елементарних робіт (робіт найнижчого рівня) кожної з гілок WBS. На верхньому рівні знаходиться керівник та команда управління проектом, на наступних – відповідальні особи.

OBS-структура для даного проекту представлена на рис. А.2.

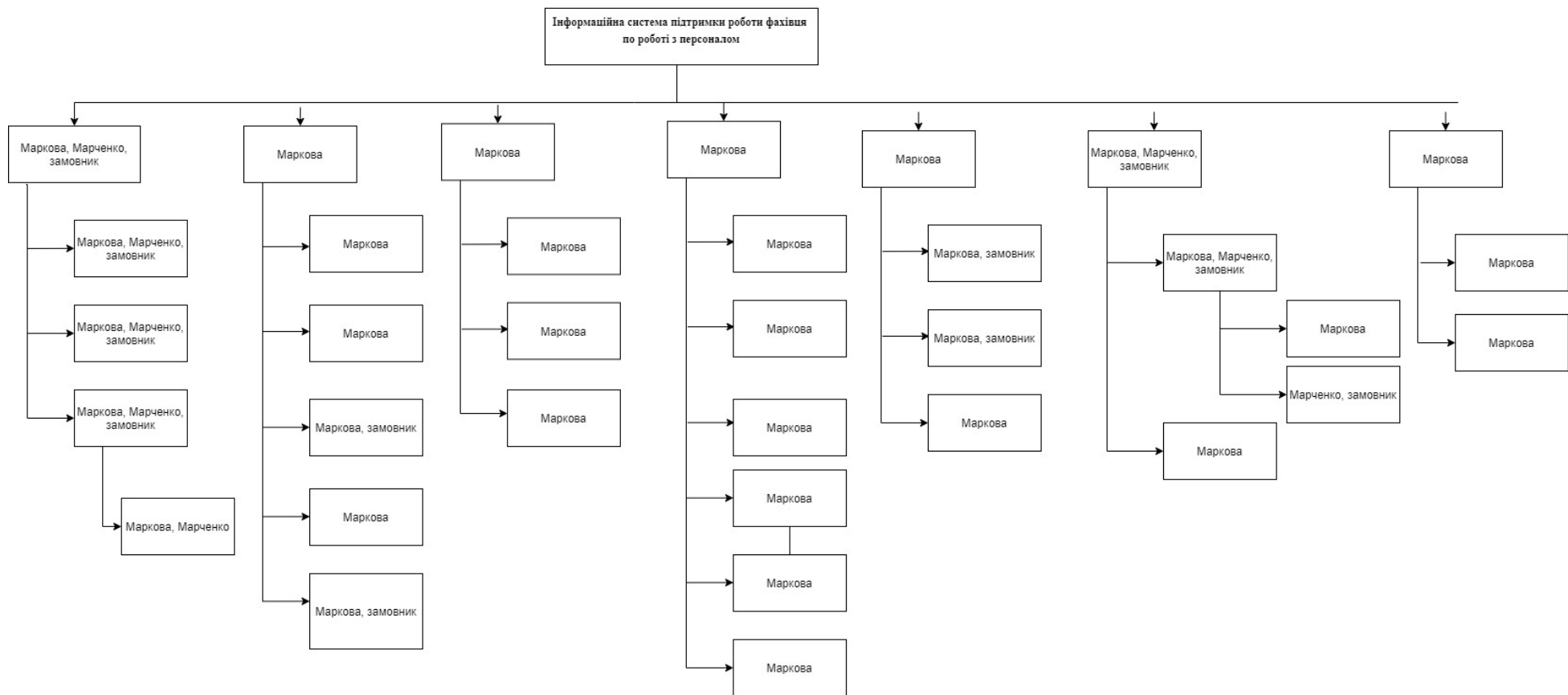


Рисунок А.2 – Організаційна структура виконавців

4.3 Побудова календарного графіку IT-проекту

Наступним кроком проектування розроблюваної ІС є побудова календарного графіку виконання IT – проекту (включаючи побудову часткових мережевих моделей у вигляді діаграм Ганта).

Діаграма Ганта – лінійна діаграма, яка показує задачі проекту, що представляються часовими відрізками, які характеризуються датами початку та закінчення робіт. Діаграма дозволяє відслідковувати відсоток робіт виконаних по кожному завданню. Цей графік представлено за допомогою програмного засобу MS Project.

Графік виконання дипломного проекту представлено у вигляді Діаграми Ганта на рис. А.3.

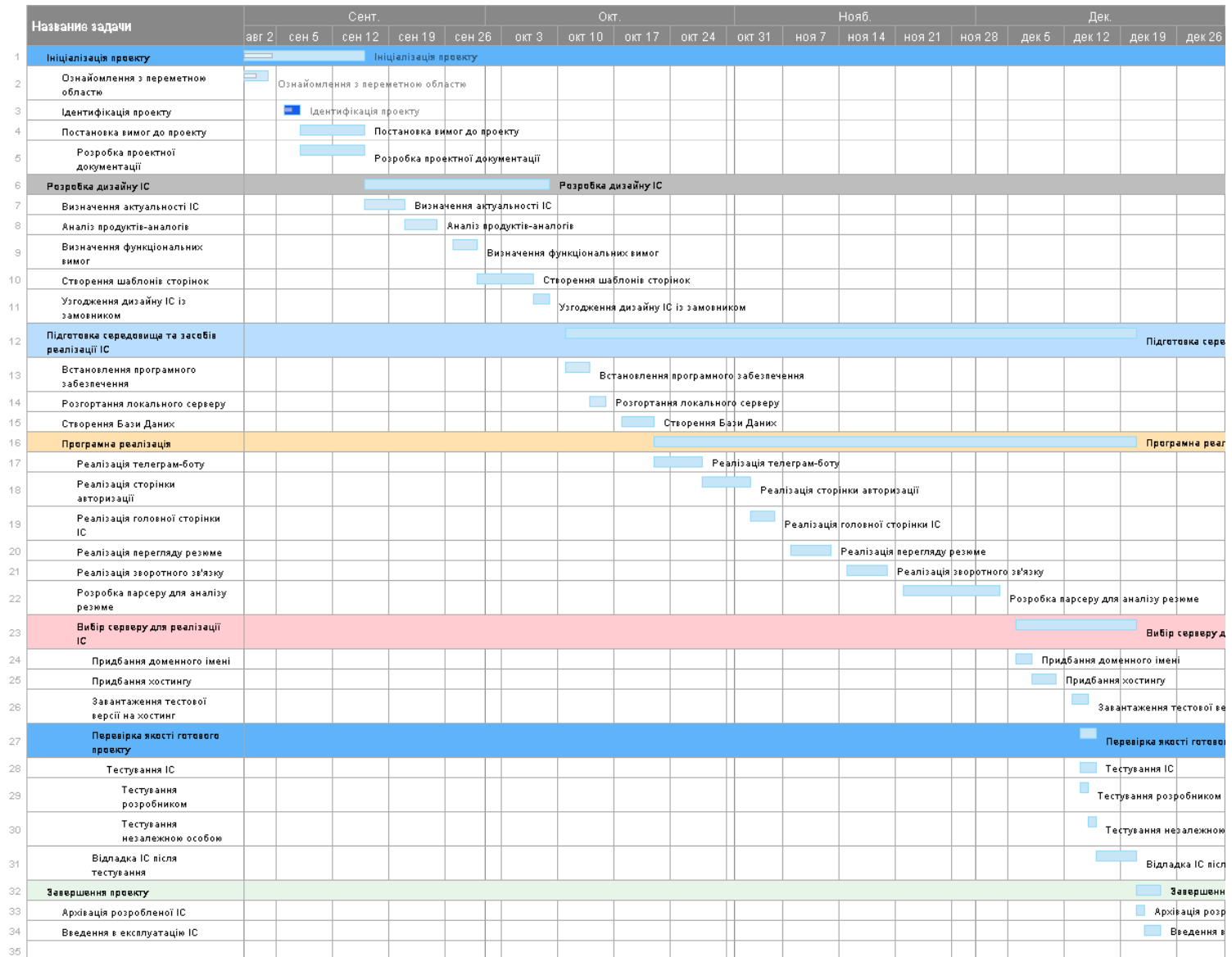


Рисунок А.3 – Діаграма Ганта

4.4 Планування ризиків проекту

Після визначення всіх робіт проекту, людей, які їх будуть виконувати та календарних планів проекту, необхідно продумати можливі ризики, які можуть виникнути в ході реалізації проекту.

Було виділено наступні ризики у даному проекті:

- R1 – зміна ТЗ на етапі розробки;
- R2 – недотримання календарного плану;
- R3 – некоректна робота програмного забезпечення;
- R4 – виникнення незапланованих робіт по проекту;
- R5 – хвороба розробника;
- R6 – неоптимізована робота БД;
- R7 – пошкодження файлу.

Далі шляхом експертної оцінки було визначено ймовірність виникнення усіх ризиків і побудовано відповідну таблицю (табл. А.2).

Таблиця А.2 – Шкала оцінювання ймовірності виникнення ризиків

Ймовірність виникнення	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Слабко ймовірний							
Малоймовірний							
Ймовірний							
Дуже ймовірний							
Майже можливий							

Далі було побудовано таблицю можливих втрат при виникненні ризиків, що наведені в табл. А.3.

Таблиця А.3 – Втрати при виникненні ризиків

Значимість втрат	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Мінімальна							
Низька							
Середня							
Висока							
Максимальна							

На основі цих даних була побудовано матрицю ймовірності втрат для оцінки ризиків даного проекту, що наведена в табл. А.4.

Таблиця 1.4 – Матриця ймовірності-втрат

Ймовірність					
				R3	R7
				R4	
	R1	R5	R6		
			R2		
	Втрати				

Після виконання прогнозування виникнення ризиків та їх ступінь впливу на результат реалізації проекту, були розроблені варіанти запобігання та реакції на кожний із них.

Результати роботи представлені в таблиці А.5.

Таблиця А.5 – Оцінка рівню ризику

Ризики проекту	План запобігання ризику	План реакції на ризик
Зміна ТЗ на етапі розробки	Замовник повинен скласти детальне ТЗ, дотримуючись затвердженого плану: словник термінів, мета проекту, усі види вимог, терміни. Замовник та розробник повинні обговорити та затвердити його.	Уважно та чітко окреслити те, що треба змінити (після розмови із замовником) та зробити правки.
Недотримання календарного плану	1.Створення плану реалізації проекту на основі ретельного аналізу списку всіх робіт. 2.Затвердження зазначених термінів із замовником	Домовитися про умови зміни термінів із замовником. Якщо це недопустимо, тоді переорганізувати роботи таким чином, щоб в результаті терміни виконувалися.
Некоректна робота програмного забезпечення	1.Встановлення ліцензійного програмного забезпечення з перевірених джерел перед початком роботи. 2.Забезпечити наявність антивірусного програмного забезпечення.	Перезапуск або переустановлення програми, яка дала збій, відкат до останньої робочої версії.
Виникнення незапланованих робіт по проекту	При плануванні термінів залишити декілька резервних днів для таких випадків.	Передати повноваження робітнику робота якого менш пріоритетна.
Хвороба розробника	Виконувати певну частину роботи в команді для того, щоб члени проекту змогли замінити один одного при необхідності.	Передати повноваження робітника іншому члену команди, якщо цього вимагають терміни виконання

ДОДАТОК В. ПУБЛІКАЦІЇ

ДОДАТОК Г. ЛИСТИНГ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ

