
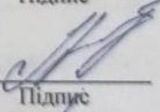
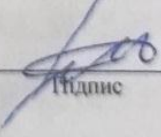


КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

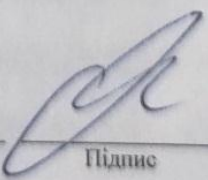
на тему Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу

Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Шифр і назва галузі знань
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки
Шифр і назва спеціальності
Освітня програма Комп'ютерні науки
Назва освітньої програми

Виконав: студент 3 курсу, група КНс-20-1  Д.Ю. Юрченко
Курс, група виконавця Підпис Ініціали, прізвище
Керівник: викладач кафедри КН  М.О. Молчанова
Науковий ступінь, посада Підпис Ініціали, прізвище
Нормоконтроль: к.т.н., доцент кафедри КН  Р.О. Багрій
Науковий ступінь, посада Підпис Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри КН, д.т.н., професор


Підпис

О.В. Бармак

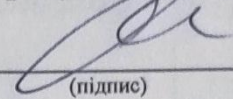
Ініціали, прізвище

06 06 2023 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук
Освітній ступінь бакалавр
Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки
Освітня програма освітньо-професійна програма підготовки бакалавра

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри комп'ютерних наук



(підпис)

д.т.н., професор О.В. Бармак

« 06 » 03 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу»

2. Завдання видано студенту Юрченку Дмитру Юрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

3. Керівник роботи викладач кафедри КН Молчанова Марина Олексіївна
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

4. Затверджено наказом університету від «01» 03 2023 р. № 5

5. Дата видачі завдання студенту: «03» 03 2023 р.

6. Зміст пояснювальної записки (перелік задач) та вихідні дані:

Провести аналіз предметної області, визначивши особливості застосування продукційного подання знань для задач класифікації й пошуку відповідності. Виконати аналіз існуючих рішень щодо вирішення подібних задач. Розробити спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу. Спроекувати структуру інформаційної системи, що використовує спосіб, виконати її тестування.

7. Календарний план виконання кваліфікаційної роботи бакалавра:

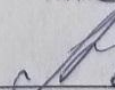
№	Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання	Примітка
1	Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи бакалавра з керівником	грудень 2022	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю, формулювання мети та задач дослідження, визначення об'єкта та предмета дослідження	січень 2023	виконано
3	Робота над розділом 1 – Характеристика предметної області та постановка задачі	січень 2023	виконано
4	Робота над розділом 2 – Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу	березень 2023	виконано
5	Робота над розділом 3 – Структура модулів інформаційної системи рекрутингу і їх взаємозв'язок	квітень 2023	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	травень 2023	виконано
7	Попередній захист кваліфікаційної роботи бакалавра	травень 2023	виконано
8	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра на засіданні Екзаменаційної комісії	червень 2023	виконано

Виконавець: студент 3 курсу, група КНс-20-1
Курс, група виконавця


Підпис

Д.Ю. Юрченко
Ініціали, прізвище

Керівник: викладач кафедри КН
Науковий ступінь, посада


Підпис

М.О. Молчанова
Ініціали, прізвище

Анотація

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу

Виконавець кваліфікаційної роботи бакалавра: студент групи КНс-20-1 Юрченко Дмитро Юрійович

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра: викладач кафедри КН Молчанова Марина Олексіївна


Кваліфікаційна робота бакалавра містить:

Пояснювальна записка				Кількість додатків
Сторінок	Рисунків	Таблиць	Джерел інформації	
69	31	26	25	4

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу та відповідної інформаційної системи рекрутингу, що використовує розроблений спосіб. Для реалізації програмного застосунку на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу було використано мову програмування Python, СКБД SQLite та редактор програмного коду PyCharm.

Ключові слова: пошук роботи, анкета, вакансій працедавців, вакансія, продукційне правило, подання знань, правило продукції, відповідність анкет, інформаційна система рекрутингу.

Виконавець: студент 3 курсу, група КНс-20-1
Курс, група виконавця


Підпис

Д.Ю. Юрченко
Ініціали, прізвище

Зміст

Перелік скорочень	4
Вступ.....	5
Розділ 1 Характеристика предметної області та постановка задачі	8
1.1 Аналіз предметної області	8
1.2 Особливості подання знань у вигляді правил продукції для задач класифікації та оцінки відповідності анкет.....	13
1.3 Аналіз існуючих рішень для задач оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців	15
1.4 Мета, задачі й вимоги до реалізації програмної системи	17
1.5 Висновки до розділу 1	18
Розділ 2 Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу	20
2.1 Опис способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил	20
2.2 Розробка множини продукційних правил для оцінки відповідності анкет з пошуку роботи та вакансій працедавців.....	23
2.3 Підготовка множини вхідних даних для інформаційної системи	25
2.4 Проектування структури інформаційної системи рекрутингу.....	27
2.5 Даталогічна модель бази даних інформаційної системи рекрутингу.....	30
2.6 Вибір засобів для розробки інформаційної системи рекрутингу.....	42
2.7 Висновки до розділу 2	44
Розділ 3 Програмна реалізація інформаційної системи рекрутингу.....	45
3.1 Структура модулів інформаційної системи рекрутингу і їх взаємозв'язок .	45
3.2 Особливості реалізації інформаційної системи рекрутингу.....	48
3.3 Опис функціональних можливостей інформаційної системи рекрутингу ..	52

3.4 Дослідження ефективності застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців	56
3.5 Дослідження функціональності інформаційної системи рекрутингу	59
3.6 Висновки до розділу 3	64
Висновки	66
Перелік посилань.....	68
Додатки	

Перелік скорочень

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
КРБ	Кваліфікаційна робота бакалавра
КН	Комп'ютерні науки
ІТ	Інформаційні технології
ЕС	Експертна система
НМ	Нейромережа
ІІ	Штучний інтелект
МН	Машинне навчання

Вступ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу та відповідної інформаційної системи рекрутингу, що використовує розроблений спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців за продукційним поданням знань.

Актуальність. Автоматизація оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу може бути корисною у сфері підбору та найму персоналу. Використовуючи експертну систему, можна отримати ряд суттєвих переваг.

По-перше, анкети для пошуку роботи містять широкий спектр інформації про кандидатів, включаючи їхні навички, кваліфікацію, досвід та вподобання. Експертна система може ефективно оцінити відповідність цих анкет конкретним вакансіям, аналізуючи критерії, встановлені роботодавцями, і зіставляючи їх з відповідями в анкетах. Це дозволяє швидко визначити найбільш підходящих кандидатів.

По-друге, експертні системи забезпечують об'єктивну та послідовну оцінку кандидатів на основі заздалегідь визначених правил та критеріїв. На відміну від ручного оцінювання, яке може бути суб'єктивним та упередженим, ці технології послідовно застосовують заздалегідь визначені правила та алгоритми, забезпечуючи неупереджену оцінку кваліфікації та придатності кандидатів.

Також варто зазначити, що експертні системи чудово розпізнають шаблони і можуть ефективно виявляти складні закономірності та взаємозв'язки у великих масивах даних. Використовуючи різні моделі подання знань в процесі оцінки, система може вчитися на історичних даних і виявляти закономірності, що вказують на успішну відповідність вакансії. Це призводить до більш точних оцінок і збільшує шанси знайти правильних кандидатів на конкретні вакансії.

Також експертні системи з продукційними правилами добре масштабуються та адаптуються, ефективно інтерпретуючи та оцінюючи дані. Система може адаптуватися і навчатися з часом, використовуючи зворотний зв'язок і постійно вдосконалюючи свої можливості підбору кандидатів.

Автоматизація процесу оцінювання за допомогою експертних систем використовуючи різні моделі подання знань також призводить до значної економії коштів і часу. Система може впоратися з повторюваними і трудомісткими завданнями, дозволяючи рекрутерам зосередитися на більш стратегічних аспектах процесу найму. Крім того, скорочення часу до найму гарантує швидке закриття вакансій, що підвищує загальну ефективність циклу рекрутингу.

Таким чином, реалізація способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу забезпечує ефективний підхід до оцінки відповідності анкет пошукачів вакансіям роботодавців. Це спрощує процес підбору персоналу, підвищує точність і пропонує значні переваги з точки зору ефективності, об'єктивності, масштабованості та економії коштів.

Об'єкт дослідження – процес автоматизованого оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців на прикладі сайту рекрутингу.

Предмет дослідження – моделі, методи, алгоритми та засоби для оцінки рівня відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців для систем рекрутингу.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розробка та програмна реалізація способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.

Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра – провести аналіз предметної області, визначивши особливості застосування продукційного подання знань для задач класифікації й пошуку відповідності. Виконати аналіз існуючих рішень щодо вирішення подібних задач. Розробити спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням

продукційних правил для систем рекрутингу. Спроекувати архітектуру інформаційної системи рекрутингу, що використовує спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил. Спроекувати структуру бази даних для інформаційної системи рекрутингу. Виконати вибір засобів розробки інформаційної системи рекрутингу. Виконати програмну реалізацію інформаційної системи рекрутингу. Провести тестування розробленої інформаційної системи рекрутингу, що використовує спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців.

Розділ 1 Характеристика предметної області та постановка задачі

1.1 Аналіз предметної області

Для реалізації способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу необхідно провести аналіз предметної області, визначивши особливості застосування продукційного подання знань для задач класифікації й пошуку відповідності, а також особливості роботи систем рекрутингу.

У січні 2023 року кількість опублікованих вакансій для працевлаштування вперше із повномасштабного вторгнення сягнула 60 тисяч [1]. Найбільше оголошень розмістили Київ, Львів, Дніпро, Одеса та Івано-Франківськ, інфографіка наведена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Статистичні дані щодо областей із найбільшою кількістю вакансій [1]

У 2023 році через бойові дії очікується дефіцит кадрів, тому роботодавці готові наймати людей, які не є професіоналами, але мають здатність навчатися та розвиватися [2].

За даними сайту work.ua, наведеними на рисунку 1.1, помітно, що незважаючи на поточну ситуацію в країні, ринок праці розвивається і ставить рекорди навіть у перший місяць зими, коли традиційно є низьким сезоном для бізнесу. Але результати показують, що бізнес тільки набирає обертів.

Рівень зарплат знаходиться на рівні 2022 року – 15 тисяч гривень, що є середньою зарплатою в Україні. Коли ми проводили опитування роботодавців, роботодавці також планують підвищувати зарплати.

Серед найбільш затребуваних професій – сільське господарство, бухгалтерія, аудит та будівництво [3].

На сучасному етапі частка віддаленої роботи зростає і досягла 13% від загальної кількості вакансій. З початком ракетних обстрілів та перебоїв з електропостачанням частка віддаленої роботи зменшилася порівняно з літом, але все ще перебуває на рівні 8%.

Віддалена робота традиційно в топі, тому що вона дозволяє людям працювати з будь-якого місця, маючи лише інтернет і комп'ютер. Тому цифрові робочі місця, які дозволяють працювати віддалено, є одними з найбільш конкурентоспроможних.

Сучасні компанії мають окремі відділи HR для зв'язку із ринком праці. HR (human resources) – це підрозділ компанії, який займається пошуком, набором, перевіркою та навчанням кандидатів на роботу. Він також адмініструє програми виплат працівникам.

HR відіграє ключову роль у допомозі компаніям впоратися з швидкозмінним бізнес-середовищем та підвищеним попитом на якісних працівників у 21 столітті.

Джон Р. Коммонс, американський інституційний економіст, вперше ввів термін «human resources»(людські ресурси) у своїй книзі «Розподіл багатства», опублікованій у 1893 році. Однак лише у 20-му столітті були офіційно створені відділи кадрів, завданням яких стало усунення непорозумінь між працівниками та їхніми роботодавцями [4].

Дослідження, проведене The Conference Board (CB), економічним аналітичним центром, що керується членами організації, виявило шість ключових видів діяльності, пов'язаних з людьми, які HR повинен ефективно виконувати, щоб створити додаткову вартість для компанії [5]. Ось перелік цих напрямків:

- Ефективне управління та використання людей.
- Прив'язка оцінки ефективності та компенсації до компетенцій.
- Розвиток компетенцій, які підвищують індивідуальну та організаційну ефективність.
- Підвищення інноваційності, креативності та гнучкості, необхідних для підвищення конкурентоспроможності.
- Застосування нових підходів до побудови робочих процесів, планування наступності, розвитку кар'єри та міжорганізаційної мобільності.
- Управління впровадженням та інтеграцією технологій через покращення підбору персоналу, навчання та комунікації з працівниками.

Також важливо дослідити й інший бік процесу пошуку роботи, з позиції людини, що її шукає. Щоб будь-який проект був успішним, його потрібно планувати заздалегідь і діяти відповідно до нього, коригуючи обставини, що змінюються. Пошук роботи – це теж своєрідний проект. Тому його варто розділити на певні етапи, після кожного з яких має бути досягнутий конкретний результат, і тільки тоді можна рухатися далі [6]. Етапи пошуку роботи наступні.

Етап 1. Збір інформації про те, що відбувається на ринку праці:

- Визначення своєї мети.
- Визначення потенційних роботодавців, визначення можливих вакансій.
- Пошук та отримання інформації про конкретні вакансії.

Етап 2. Підготовка до пошуку роботи:

- Підготовка резюме.
- Написання супровідного листа.
- Розсилка резюме потенційним роботодавцям.

Етап 3. Спілкування з потенційними роботодавцями.

- Переговори по телефону.
- Відвідування співбесіди.
- Переговори про умови роботи у разі позитивного рішення роботодавця.

Етап 4. Нове місце роботи

- Прийняття на роботу та оформлення документів.
- Адаптація та звикання до нового місця роботи.
- Випробувальний термін та його успішне проходження.

Приклади опублікованих вакансій наведено на рисунку 1.2.

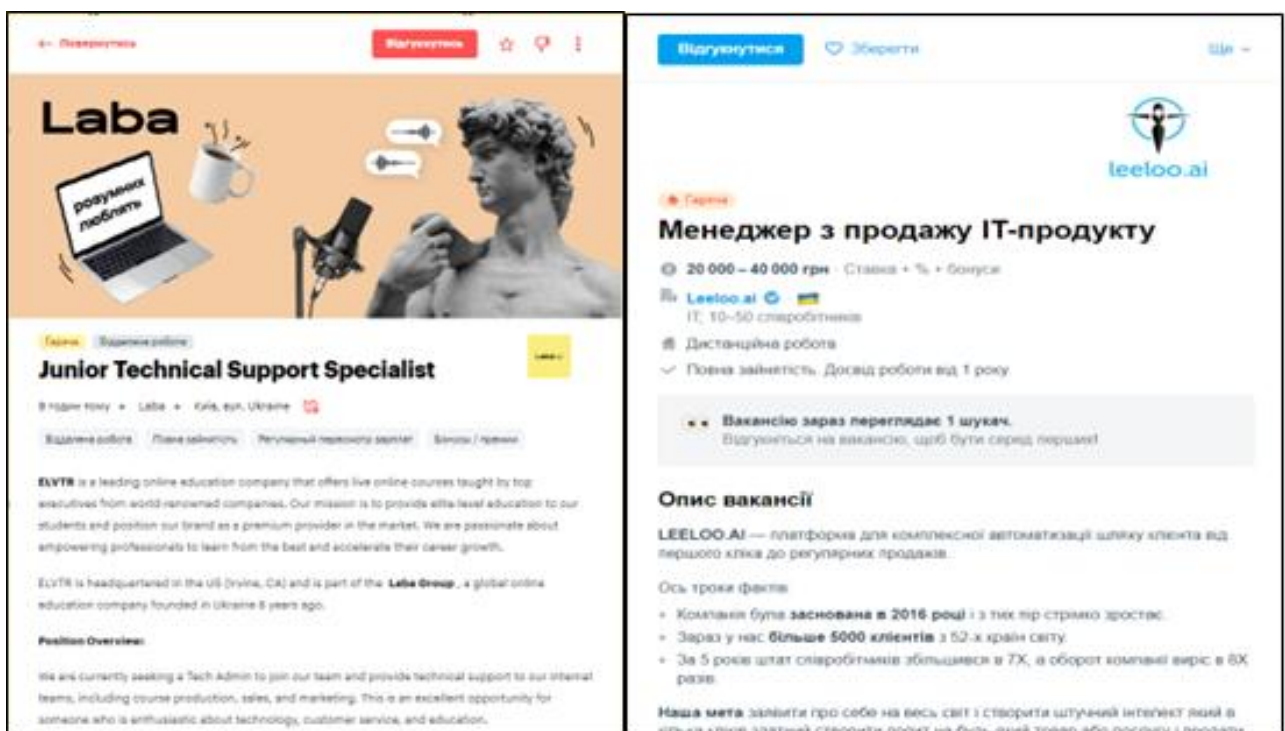


Рисунок 1.2 – Приклади опублікованих вакансій [7]

Окрім того, необхідно скласти правильне резюме. Резюме є важливим елементом при пошуку роботи, оскільки воно дає можливість потенційному роботодавцю отримати загальну інформацію про вас та ваш досвід роботи. Воно є першим враженням про вас, тому його важливо скласти таким чином, щоб воно було лаконічним, але інформативним.

Резюме має містити відомості про освіту, досвід роботи, навички та досягнення, які відповідають вакансії, на яку ви претендуєте. Воно повинно бути

структуроване та легко читатися, і містити ключові слова, які залежать від конкретної вакансії та вимог роботодавця [8].

Приклади резюме наведено на рисунку 1.3.



Рисунок 1.3 – Приклади оформлених резюме [9]

Таким чином було досліджено предметну область оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу, описано основні поняття з HR, процес пошуку з точки зору кандидата та працедавця при прийомі на роботу.

Оцінювання відповідності анкети з пошуку роботи до вакансії є ключовим етапом в рекрутинговому процесі. Найбільш ефективним і точним способом є використання продукційних правил для систем рекрутингу. Продукційні правила – це формалізовані правила, які містять інформацію про вимоги до кандидатів на певну вакансію. При оцінюванні відповідності анкет до вакансії, система рекрутингу порівнюватиме дані з анкети з продукційними

правилами, визначає ступінь відповідності та надає рекомендації щодо подальшої обробки кандидатури.

Таким чином, реалізація способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців з використанням продукційних правил для систем рекрутингу є важливою для ефективності рекрутингового процесу на сучасному етапі.

1.2 Особливості подання знань у вигляді правил продукції для задач класифікації та оцінки відповідності анкет

Програмна система на основі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців з використанням продукційних правил для систем рекрутингу буде класифікуватися як експертна система.

Експертна система – комп'ютерна програма, яка призначена для вирішення складних проблем і забезпечує здатність приймати рішення подібно до людини-експерта [10]. Для цього вона витягує знання зі своєї бази знань, використовуючи правила міркувань і висновків відповідно до запитів користувача.

Експертна система є частиною штучного інтелекту, і вона вирішує найскладніші питання як експерт, витягуючи знання, що зберігаються в її базі знань. Система допомагає у прийнятті рішень для складних проблем, використовуючи як факти, так і евристики, як людина-експерт. Вона називається так тому, що містить експертні знання з певної галузі і може вирішити будь-яку складну проблему в цій галузі. Такі системи розробляються для конкретної галузі, наприклад, медицини, науки тощо.

Робота експертної системи базується на знаннях експерта, які зберігаються в її базі знань. Чим більше знань зберігається в БЗ, тим більше система покращує свою продуктивність. Одним з поширених прикладів ЕС є підказка виправлення орфографічних помилок при введенні в пошуковому рядку Google, яка зображена на рисунок 1.4.

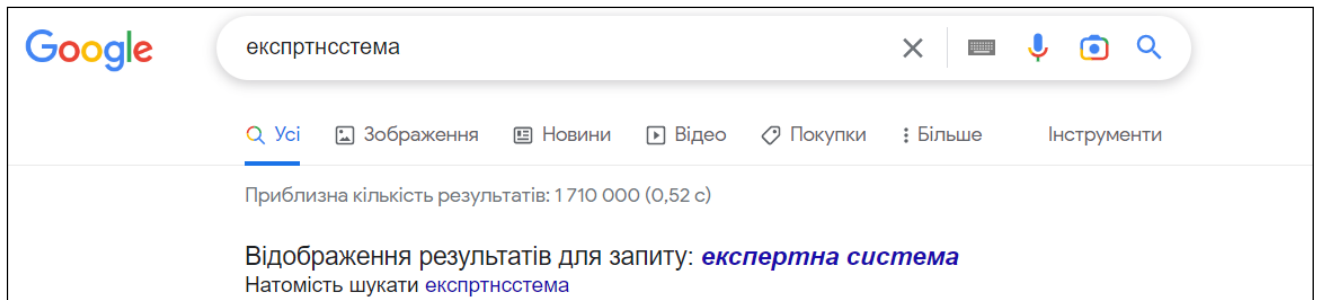


Рисунок 1.4 – Підказка виправлення орфографічних помилок у пошуковому рядку Google

На рисунку 1.5 наведено блок-схему, яка відображає роботу експертної системи.



Рисунок 1.5 – Блок-схема роботи експертної системи [11]

В експертних системах розрізняють наступні класи моделей представлення знань:

- семантичні мережі;
- продукційні моделі;
- фреймові структури;
- логіко-лінгвістичні моделі [12].

1. Семантична мережа є інформаційною моделлю предметної області (сукупністю фактів і тверджень з бази даних) і має вигляд графа, вершини якого відповідають об'єктам (поняттям) предметної області, а дуги – відношенням між ними.

2. Модель продукції – це набір логічних тверджень, або правил продукції.

3. Фреймові моделі використовують будь-яке представлення суб'єкта, об'єкта або стереотипної ситуації. Фрейм – це складена структурна одиниця, призначена для опису, це набір слотів і заповнювачів, які визначають об'єкт, що розглядається як стереотип.

4. Логіко-лінгвістична модель – це вираз або вирази у вигляді термінів природної мови та лінгвістичних змінних (якими можуть бути не тільки числа, але й слова та словосполучення природної або штучної мови).

Отож, в результаті аналізу наведених особливостей моделей подання знань, для оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців систем рекрутингу будуть застосовані подання знань у вигляді правил продукції.

1.3 Аналіз існуючих рішень для задач оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців

Задача оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців є однією з ключових задач у сфері рекрутингу. Для її вирішення було запропоновано різні підходи та рішення, які включають в себе використання продукційних правил, машинного навчання та штучного інтелекту. Щоправда, усі рішення, переважно, створюються в межах компанії, або ж не автоматизовані. Для підбору персоналу існує бот «SkillangeBot» [13]. Працює наступним чином: необхідно авторизуватись та ввести характеристики кандидата (виконує HR) та отримує список кандидатів. Однак, база цього боту є обмеженою і часто неактуальною.

LinkedIn (рисунок 1.6) – це найбільша у світі професійна мережа в Інтернеті [14]. Можна використовувати LinkedIn, щоб знайти підходящу роботу або стажування, налагодити та зміцнити професійні зв'язки, а також здобути навички, необхідні для успіху в кар'єрі. Ви можете отримати доступ до LinkedIn

з настільного комп'ютера, мобільного додатку LinkedIn або мобільного інтернету.

Повноцінний профіль LinkedIn може допомогти знайти нові можливості, продемонструвавши вашу унікальну професійну історію через досвід, навички та освіту.

Також можна використовувати LinkedIn для організації офлайн-заходів, приєднання до груп, написання статей, публікації фото та відео тощо.

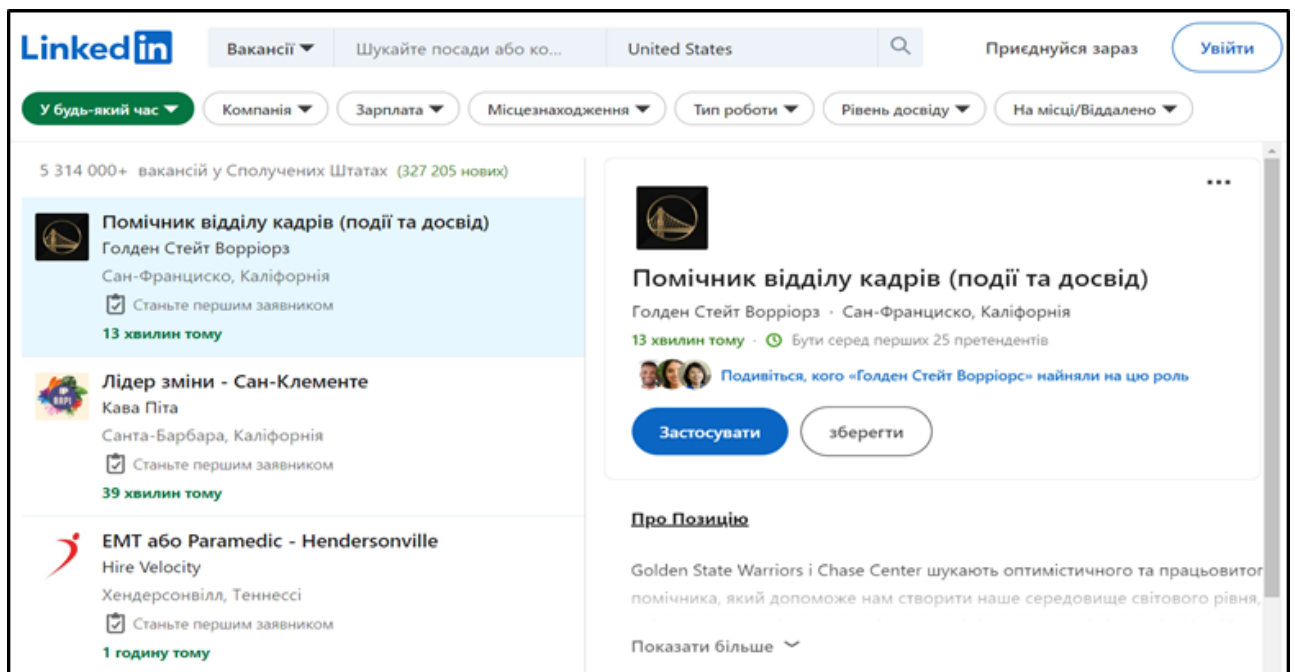


Рисунок 1.6 – Інтерфейс сайту LinkedIn [14]

Work.ua (рисунок 1.7) – сайт пошуку роботи №1 в Україні [15]. Провідні компанії України розміщують свої вакансії та знаходять співробітників за допомогою Work.ua. Є одним із найзручніших, найшвидших та найефективніших сайтів з працевлаштування в Україні.

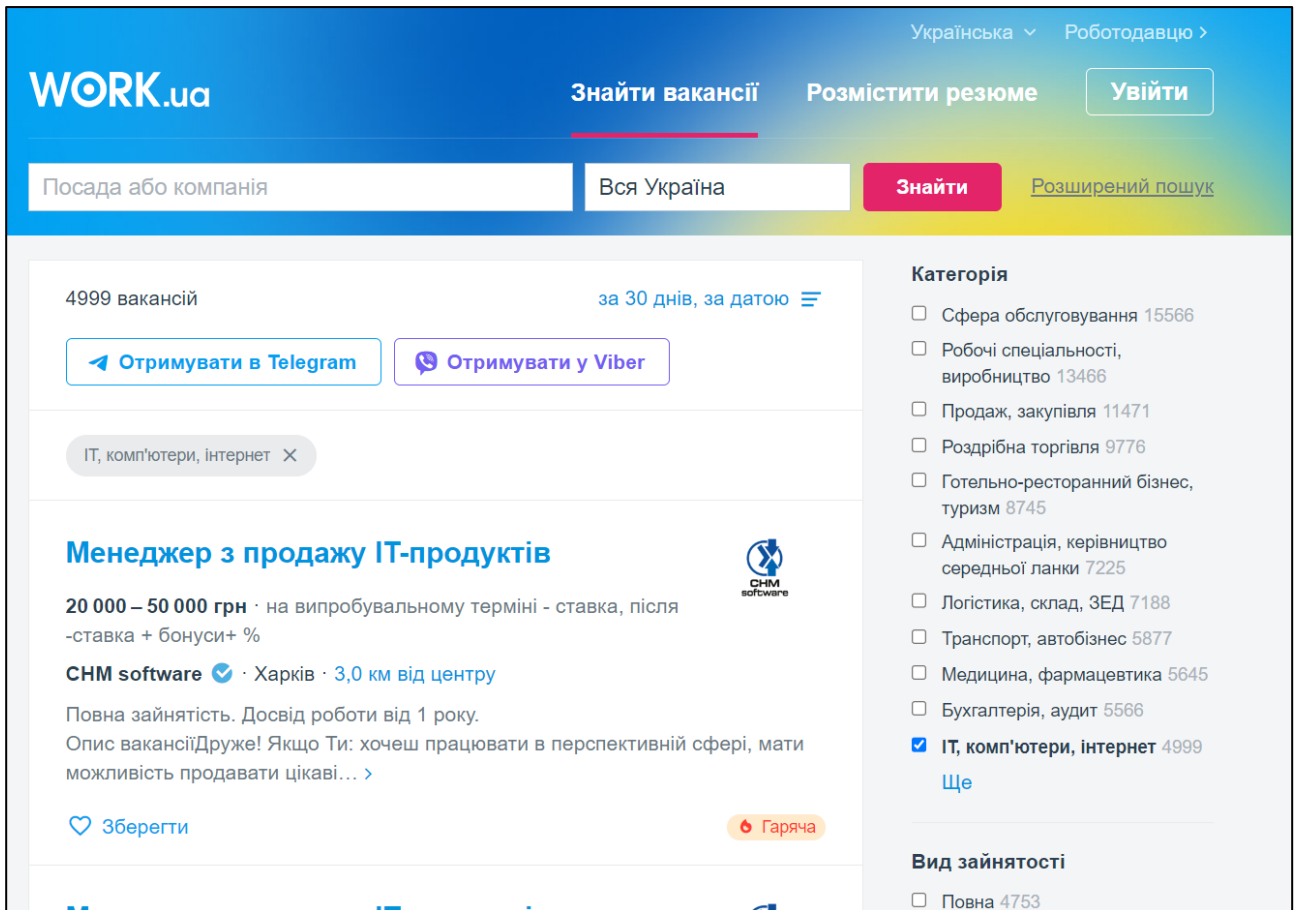


Рисунок 1.7 – Інтерфейс сайту Work.ua [15]

Таким чином, дослідивши існуючі програмні рішення, можна зауважити, що розробка нових підходів до оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців, зокрема з використанням продукційних правил, для систем рекрутингу є актуальною на сучасному етапі.

1.4 Мета, задачі й вимоги до реалізації програмної системи

Метою роботи є розробка та програмна реалізація способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу, для чого треба вирішити наступні задачі:

- розробити спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу;

- спроектувати архітектуру інформаційної системи рекрутингу, що використовує спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил;
- спроектувати структуру бази даних для інформаційної системи рекрутингу;
- виконати вибір засобів розробки інформаційної системи рекрутингу;
- виконати програмну реалізацію інформаційної системи рекрутингу;
- провести тестування розробленої інформаційної системи рекрутингу, що використовує спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил.

1.5 Висновки до розділу 1

В результаті виконання розділу було проведено аналіз характеристик предметної області, визначено особливості застосування подання знань у вигляді правил продукції для задач класифікації та оцінки відповідності анкет для систем рекрутингу, досліджено існуючі рішення для розв'язку подібних задач оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців, зокрема із використанням продукційних правил.

Встановлено, що застосування продукційних правил в системі рекрутингу здатне забезпечити швидке та ефективне оцінювання відповідності анкет до вакансій, що уможливорює ефективний відбір кандидатів на посаду. Крім того, використання продукційних правил дозволяє підвищити точність оцінювання відповідності та зменшити кількість помилок та невдалих наборів кандидатів.

Оцінювання відповідності анкети з пошуку роботи до вакансії є ключовим етапом в рекрутинговому процесі. В межах обраного напрямку продукційні правила – це формалізовані умови, які містять інформацію про вимоги до кандидатів на певну вакансію. При оцінюванні відповідності анкет до вакансії, система рекрутингу має порівнювати дані з анкети з продукційними

правилами, визначає ступінь відповідності та надає рекомендації щодо подальшої обробки кандидатури.

Таким чином, встановлено що розробка способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців з використанням продукційних правил для систем рекрутингу є актуальною для ефективності HR процесу. Тому метою роботи було визначено розробку та програмну реалізацію способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу

Розділ 2 Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу

2.1 Опис способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил

На рисунку 2.1 представлено схему застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій для систем рекрутингу.

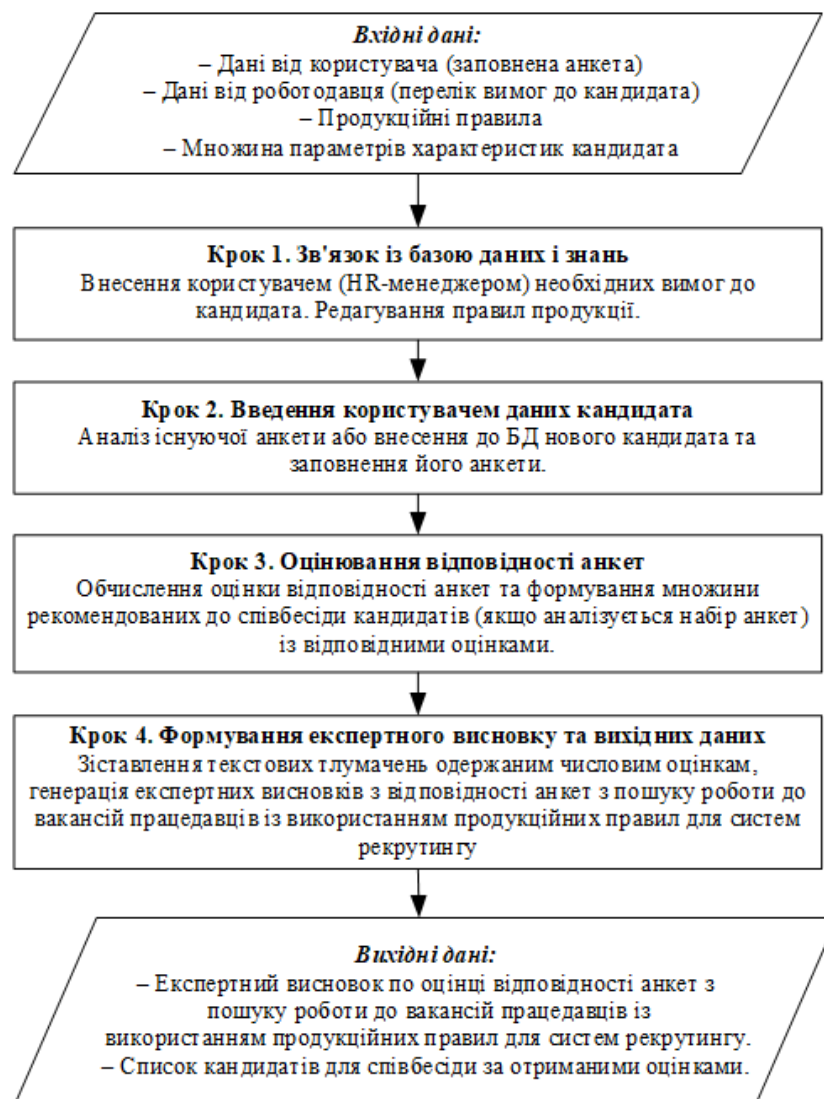


Рисунок 2.1 – Схема застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій для систем рекрутингу

Таким чином, спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу забезпечує за вхідними даними в вигляді анкет вакансій, анкет кандидатів та правил продукції з оцінками впливу факторів відмінностей анкет на прийняття рішень, одержання для обраної вакансії вихідних даних у вигляді ранжованого за оцінкою прийнятності переліку анкет кандидатів. На рисунку 2.2 наведено послідовність дій при оцінюванні відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил.

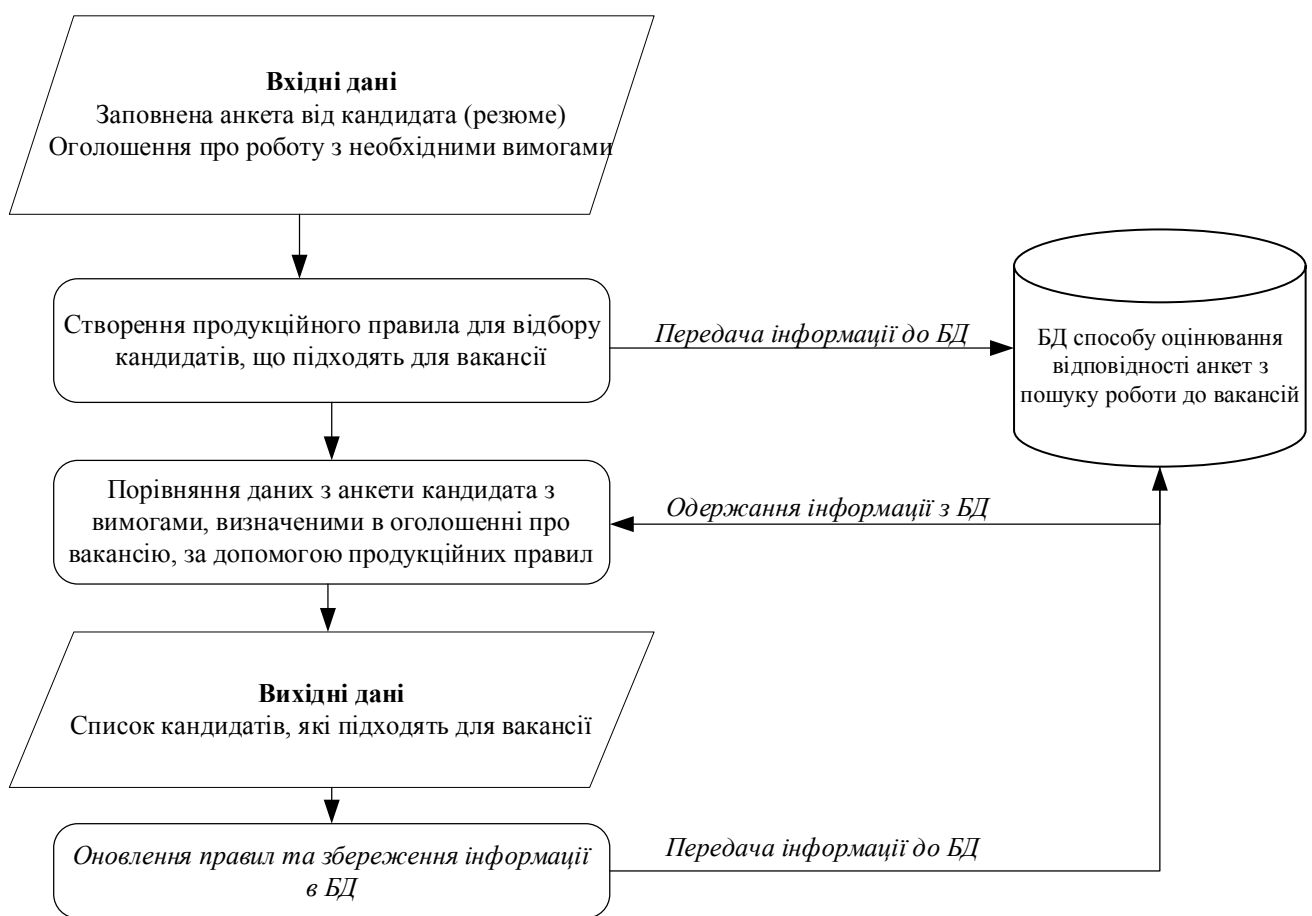


Рисунок 2.2 – Послідовність дій при оцінюванні відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил

Перший крок оцінювання відповідності анкет – отримання вхідних даних, що складаються із двох частин: інформація від роботодавця з переліком необхідних вимог та заповненої анкети від кандидата на відповідну вакансію. Інформація про кандидата на роботу може включати його освіту, досвід роботи,

навички, мовні здібності тощо. Вимоги до вакансії можуть включати досвід роботи, освіту, навички, мовні здібності тощо.

На основі вхідних даних створюється продукційне правило, що містить інформацію про те, які вимоги має задовольняти кандидат на роботу, щоб відповідати вимогам вакансії.

Далі, з використанням бази правил, система рекрутингу здійснює пошук відповідностей між вимогами до вакансії та характеристиками кандидата на роботу. Для цього система порівнює інформацію про кандидата на роботу з вимогами до вакансії та оцінює відповідність.

Після того, як система здійснила пошук відповідностей, вона визначає рівень відповідності кандидата на роботу до вимог вакансії.

Заключна частина – відображення результатів. На цьому етапі система рекрутингу повинна відобразити результати порівняння анкети кандидата з вакансією, щоб дати рекомендації щодо придатності кандидата для відповідної вакансії. Результати можуть бути представлені у вигляді відсоткової відповідності, оцінки, або рекомендації «підходить» чи «не підходить».

Система рекрутингу повинна проводити аналіз та оцінку результатів, щоб виявити, які вакансії привертають більше кандидатів, які кандидати найчастіше підходять для різних типів вакансій, і які фактори впливають на прийняття рішення кандидатом про подачу заявки на вакансію.

На основі аналізу результатів, система повинна оновлювати свої продукційні правила, щоб поліпшити точність та ефективність при відборі кандидатів на вакансії. Оновлені правила можуть бути засновані на нових відомостях про вакансії, кандидатів, або на аналізі попередніх результатів.

Остаточний крок полягає в збереженні даних про вакансії, кандидатів та результатів порівняння для майбутнього використання системою рекрутингу. Це може включати збереження відповідних даних про кандидатів, які були відібрані для роботи, їх профілю, контактної інформації та іншої важливої інформації для подальшого відслідковування результатів підбору персоналу та оцінки ефективності.

Таким чином, було розроблено спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу, який забезпечує за вхідними даними в вигляді анкет вакансій, анкет кандидатів та правил продукції з оцінками впливу факторів відмінностей анкет на прийняття рішень, одержання для обраної вакансії вихідних даних у вигляді ранжованого за оцінкою прийнятності переліку анкет кандидатів. Також було описано кроки виконання розробленого способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців. Вхідна інформація про кандидата на роботу може включати його освіту, досвід роботи, навички, мовні здібності тощо.

2.2 Розробка множини продукційних правил для оцінки відповідності анкет з пошуку роботи та вакансій працедавців

Задля реалізації способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців буде використано засіб продукційних правил (ПП). ПП забезпечують можливість інтерпретувати експертні знання у вигляді взаємозв'язків: «причина» → «наслідок», «явище» → «реакція», «ознака» → «факт» [16]. Також, застосування логічних операторів дозволяє проводити комбінування взаємозв'язків. Цілком можливо, що зазначені взаємозв'язки та їх поєднання можуть бути використані для подання експертних знань щодо виявлення анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців.

Експертні системи, що використовуються для вирішення практичних задач на базі продукційних правил, можна ілюструвати рисунком 2.3 [16].

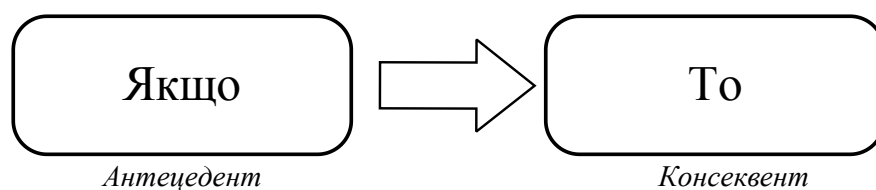


Рисунок 2.3 – Структура продукційного правила

Відповідно до особливостей використання правил продукції на прикладі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців для систем рекрутингу, варто зауважити, що зміна значення одного з параметрів впливатиме на прийняття рішення, приклад правил продукції наведено на рисунку 2.4.

<i>Правило продукції</i> Антецеденти	<i>Консеквент</i> Відповідь «Так»	<i>Об'єкт впливу</i> Відповідь «Ні»
Вік кандидата відповідає віковим обмеженням вакансії	+10	0
Наявність відповідної освіти для вакансії	+20	0
Наявність досвіду роботи відповідної тривалості для вакансії	+20	0
Наявність необхідних навички та досвід, вказані в описі вакансії	+25	0
Наявність рекомендаційного листа	+10	0
Наявність відповідних сертифікатів та кваліфікацій	+15	0

Рисунок 2.4 – Конструкція правил продукції для оцінки відповідності анкет з пошуку роботи та вакансій працедавців

Кінцевою метою застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу є автоматизоване одержання числових оцінок відповідності кандидата (його заповненої анкети) на відповідну вакансію (заявка від працедавця). Обчислення оцінки відбувається за створеними раніше правилами продукції, серед важливих умов відповідності, що значно впливають на результат визначено наступні групи параметрів:

- Відповідність професійних навичок кандидата до вимог вакансії
- Ступінь відповідності досвіду роботи кандидата до вимог вакансії.
- Рівень знань та навичок кандидата, які необхідні для роботи на вакансії.

– Відповідність соціальної адаптованості кандидата до культури компанії та її цінностей.

Таким чином, множина умов M для визначення відповідності анкети буде мати наступний вигляд:

$$M = \langle A_c, E_c, Exp_c, L_c, Q_c \rangle, \quad (2.1)$$

де A_c – вік кандидата, E_c – наявність відповідної освіти, Exp_c – досвід кандидата, L_c – наявність супровідного рекомендаційного листа, Q_c – наявність відповідних сертифікатів та кваліфікацій.

Отримана множина визначає сукупність параметрів, мінімально достатню для реалізації способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.

Таким чином, було створено множину продукційних правил для подання впливу факторів відмінностей анкет на прийняття рішень щодо відповідності анкет з пошуку роботи та вакансій працедавців для використання у системах рекрутингу.

2.3 Підготовка множини вхідних даних для інформаційної системи

Для ефективної програмної реалізації способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил необхідно підібрати датасет. Для поставленої задачі було обрано відкритий набір даних «HR Analytics: Job Change of Data Scientists» [17] із платформи «Kaggle» [18].

На базі даного датасету можна дізнатись, які кандидати були прийняті на роботу, а також знайти фактори, що впливають на звільнення працівника. За допомогою моделі, що використовує поточні облікові дані, демографічні дані, дані про досвід, можливо спрогнозувати ймовірність того, що кандидат буде

шукати нову роботу або буде працювати в компанії, а також інтерпретувати фактори, що впливають на рішення працівника.

Дослідження проводила компанія, що працює у сфері великих даних та науки про дані. Мета проведення дослідження – визначення рівня успішного працевлаштування випускників освітніх курсів цієї компанії, оскільки це допомагає скоротити витрати і час, а також підвищити якість навчання або планування курсів і категоризації кандидатів [18].

В таблиці 2.1 наведено опис полів таблиць датасету.

Таблиця 2.1 – Атрибути таблиці датасету

№ п/п	Назва атрибуту	Опис
1.	enrollee_id	Первинний ключ, числовий ідентифікатор кандидата
2.	city	Індекс розвитку міста (масштабований)
3.	gender	Стать кандидата
4.	relevent_experience	Релевантний досвід кандидата
5.	enrolled_university	Тип університетського курсу, якщо такий є
6.	education_level	Рівень освіти кандидата
7.	major_discipline	Освіта за основним фахом кандидата
8.	experience	Загальний досвід кандидата в роках
9.	company_size	Кількість працівників у поточній компанії роботодавця
10.	company_type	Тип поточного роботодавця
11.	last_new_job	Різниця в роках між попередньою та поточною роботою
12.	target	Мета кандидата (де 0 – не шукає роботу на поточний момент, 1 – шукає)

На рисунку 2.5 наведено фрагмент даних: основні поля таблиці та значення. Серед записів таблиці наведено інформацію про кандидатів, що успішно працевлаштовані.

enrollee_id	city	# city_development...	gender	relevent_experien...	enrolled_university	education_level	major_discipline
Unique ID for enrollee	City code	Development index of the city (scaled)	M/F	Relevant experience	Type of university of the enrollee	edu level	edu discipline of enrollee
	city_103 city_21 Other (1338)	22% 15% 63%	Male 69% [null] 24% Other (161) 8%	Has relevent exper... 72% No relevent experi... 28%	no_enrollment 71% Full time course 20% Other (175) 8%	Graduate 60% Masters 23% Other (364) 17%	STEM [null] Other (196)
32483	city_41	0.8270000000000001	Male	Has relevent experience	Full time course	Graduate	STEM
9858	city_103	0.92	Female	Has relevent experience	no_enrollment	Graduate	STEM
31806	city_21	0.624	Male	No relevent experience	no_enrollment	High School	
27385	city_13	0.8270000000000001	Male	Has relevent experience	no_enrollment	Masters	STEM
27724	city_103	0.92	Male	Has relevent experience	no_enrollment	Graduate	STEM
217	city_23	0.899	Male	No relevent experience	Part time course	Masters	STEM

Рисунок 2.5 – Фрагмент таблиці датасету

В результаті виконання підрозділу було обрано датасет для прикладної реалізації способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу та описано його структуру.

2.4 Проектування структури інформаційної системи рекрутингу

Для прикладної реалізації способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу (інформаційної системи рекрутингу) необхідно окреслити схему роботи інформаційної системи.

Структура інформаційної системи оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил наведена на рисунку 2.6.

«Модуль для роботи із анкетами» інформаційної системи дозволяє працювати із резюме кандидатів, що бажають знайти роботу.

Зокрема, модуль забезпечує наступні функції:

- перегляд існуючих анкет;
- редагування або видалення існуючих анкет;
- внесення нової анкети.

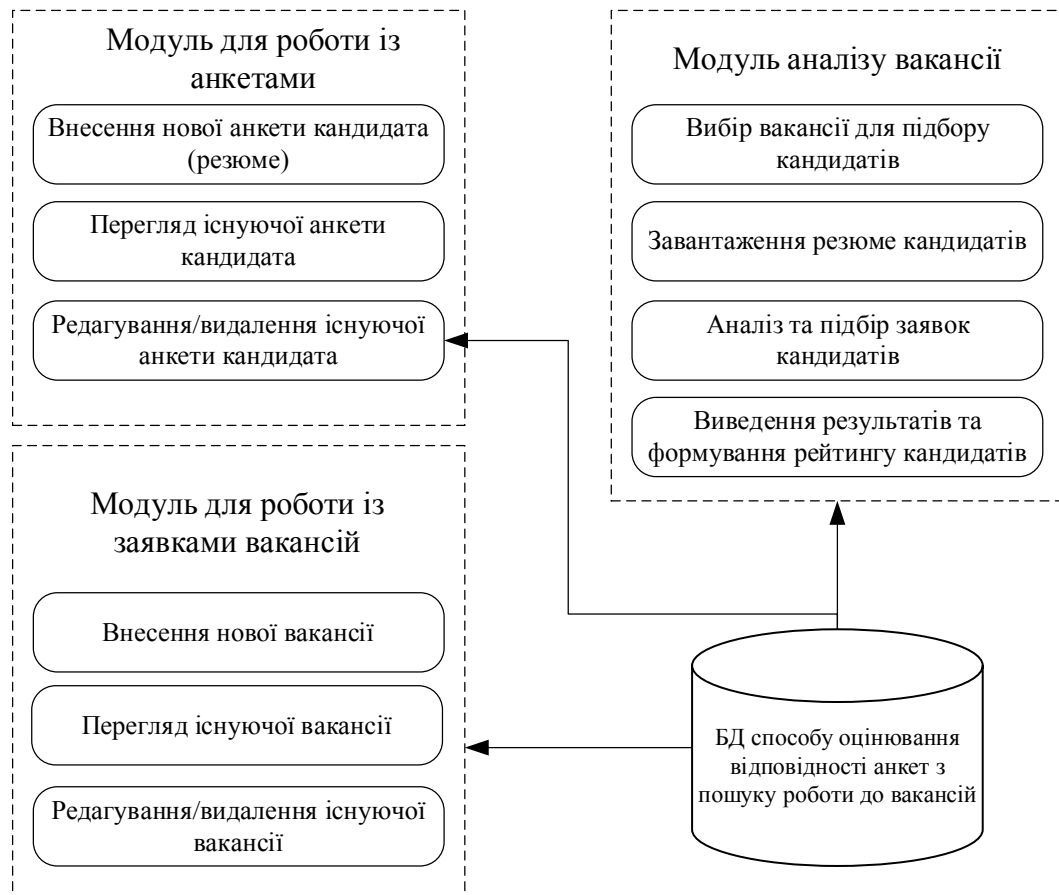


Рисунок 2.6 – Структура інформаційної системи оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил

«Модуль для роботи із заявками вакансій» інформаційної системи дозволяє працювати із списком вакансій, що надають HR-менеджери на відкриті посади.

Зокрема, модуль забезпечує наступні функції:

- перегляд існуючих вакансій;
- редагування або видалення існуючих акансій;
- внесення нової вакансії.

Також необхідно зазначити, що для кожної вакансії є список вимог до кандидатів.

«Модуль аналізу вакансій» є основним у програмному застосунку. Адже саме він здійснює основну задачу – підбір кандидатів на вакансії. Працює наступним чином:

Усі модулі системи пов'язані із базою даних і знань. Спершу користувач вносить свої вимоги до кандидата, цим формує продукційні правила. Вихідні дані кроку передаються до наступного.

Далі користувач (HR-менеджер) обирає перелік вакансій, отриманих із БД або ж вводить інформацію про кандидата власноруч. Також надана можливість змінити вимоги до кандидата. Вихідні дані передаються до наступного кроку.

«Модуль аналізу вакансій» передбачає обрахунок оцінок відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу. Всі дії даного модулю інформаційної системи виконуються шляхом застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.

Також модуль відповідає за формування експертного висновку та вихідних даних. Саме тут відбувається зіставлення текстових тлумачень одержаним числовим оцінкам, генерація експертних висновків з відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.

Результатом роботи модуля є експертний висновок по оцінці відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу. та список кандидатів для співбесіди за отриманими оцінками.

Таким чином, було спроектовано структуру інформаційної системи рекрутингу з використанням розробленого способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил.

2.5 Даталогічна модель бази даних інформаційної системи рекрутингу

Створення бази даних інформаційної системи рекрутингу (системи оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців) є етапом в розробці систем рекрутингу, яка дозволяє автоматизувати процес пошуку і відбору потенційних кандидатів на вакансії.

Для прикладної реалізації способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил та програмного застосунку на його основі, необхідно описати структуру відповідної бази даних. Реалізовані зв'язки таблиці забезпечуватимуть надійну та правильну передачу даних. На рисунку 2.7 наведено схему бази даних способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.

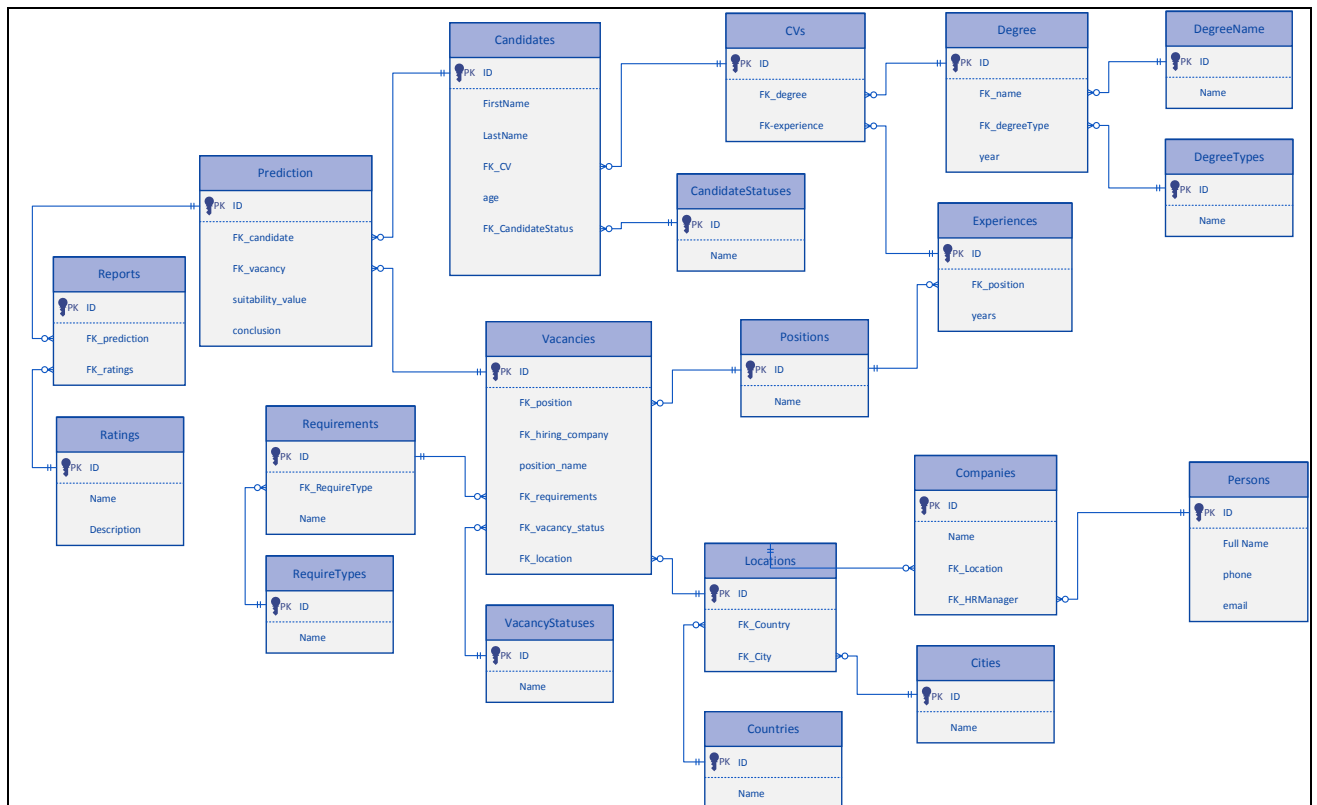


Рисунок 2.7 – Схема бази даних інформаційної системи рекрутингу

Таблиця «Candidates» (таблиця 2.2) БД інформаційної системи рекрутингу містить інформацію про кандидатів, що зареєстровані в БД. Таблиця містить поля для прізвища та ім'я, посилання на резюме кандидата, його статус та вік.

Таблиця 2.2 – Атрибути таблиці «Candidates»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FirstName	varchar(50)	Ім'я кандидата.
3.	LastName	varchar(50)	Прізвище кандидата.
4.	FK_CV	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «CVs» резюме кандидата.
5.	age	int	Вік кандидата.
6.	FK_CandidateStatus	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «CandidateStatuses» для співставлення із статусом кандидата.

Таблиця «CandidateStatuses»(таблиця 2.3) містить інформацію про статуси кандидатів, наприклад «прийнято на роботу», «запит відхилено» тощо.

Таблиця 2.3 – Атрибути таблиці «CandidateStatuses»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва статусу.

Таблиця «CVs»(таблиця 2.4) містить інформацію про резюме кандидатів.

Таблиця «Degree» (таблиця 2.5) містить інформацію про резюме кандидатів.

Таблиця 2.4 – Атрибути таблиці «CVs»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_degree	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Degrees» для співставлення із відповідним записом про освіту.
3.	FK_experience	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Experiences» для співставлення із відповідним записом про досвід.

Таблиця 2.5 – Атрибути таблиці «Degree»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_name	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «DegreeName» для співставлення із відповідним записом про назву освітнього курсу.
3.	FK_degreeType	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «DegreeTypes» для співставлення із відповідним записом тип освіти.

4.	year	int	Рік випуску.
----	------	-----	--------------

Таблиця «Experiences» (таблиця 2.6) БД інформаційної системи рекрутингу містить інформацію про резюме кандидатів.

Таблиця 2.6 – Атрибути таблиці «Experiences»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_position	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Positions» для співставлення із відповідним записом про посаду, котру займав кандидат.
3.	years	int	Кількість років, проведених на попередньому місці роботи.

Таблиця «DegreeNames» (таблиця 2.7) містить інформацію про назви типів освітніх курсів.

Таблиця 2.7 – Атрибути таблиці «DegreeNames»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва освітнього курсу.

Таблиця «DegreeTypes» (таблиця 2.8) БД інформаційної системи рекрутингу містить інформацію про типи здобутих освітніх рівнів.

Таблиця 2.8 – Атрибути таблиці «DegreeTypes»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва освітнього рівня.

Таблиця «Positions» (таблиця 2.9) БД інформаційної системи рекрутингу містить інформацію про назви посад, що можуть займати кандидати на новому місці роботи або ж займали їх на попередньому місці роботи (стажування).

Таблиця 2.9 – Атрибути таблиці «Positions»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва посади.

Таблиця «Vacancies» (таблиця 2.10) містить інформацію про вакансії, що надані працедавцем. Містить поля для збереження назви посади, назви компанії, що шукає працівника, назви посади, вимоги, статус вакансії та місце розташування.

Таблиця 2.10 – Атрибути таблиці «Vacancies»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_position	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Positions» для співставлення із відповідним записом про посаду, котру займає кандидат.
3.	FK_hiringCompany	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Companies» для співставлення із відповідним записом про назву компанії, що шукає співробітника.
4.	Position_name	varchar(50)	Назва посади, що пропонується.
5.	FK_requirements	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Requirements» для співставлення із відповідним записом про вимоги до кандидата.
6.	FK_vacancyStatus	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «VacancyStatuses» для співставлення із відповідним записом про статус вакансії.
7.	FK_location	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Locations» для співставлення із відповідним записом про місцезнаходження компанії.

Таблиця «Vacancies» (таблиця 2.11) містить інформацію про вакансії, що надані працедавцем. Містить поля для збереження назви посади, назви компанії, що шукає працівника, назви посади, вимоги, статус вакансії та місце розташування.

Таблиця 2.11 – Атрибути таблиці «Vacancies»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_position	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Positions» для співставлення із відповідним записом про посаду, котру займав кандидат.
3.	FK_hiringCompany	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Companies» для співставлення із відповідним записом про назву компанії, що шукає співробітника.
4.	Position_name	varchar(50)	Назва посади, що пропонується.
5.	FK_requirements	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Requirements» для співставлення із відповідним записом про вимоги до кандидата.
6.	FK_vacancyStatus	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «VacancyStatuses» для співставлення із відповідним записом про статус вакансії.
7.	FK_location	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Locations» для співставлення із відповідним записом про місцезнаходження компанії.

Таблиця «Requirements» (таблиця 2.12) містить інформацію про вимоги до кандидата.

Таблиця 2.12 – Атрибути таблиці «Requirements»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_requireType	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «RequireTypes» для співставлення із відповідним записом тип вимоги.
3.	name	varchar(50)	Назва вимоги.

Таблиця «RequireTypes» (таблиця 2.13) містить інформацію про назви типів вимог.

Таблиця 2.13 – Атрибути таблиці «RequireTypes»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва типу вимоги.

Таблиця «VacancyStatuses» (таблиця 2.14) містить інформацію про статуси вакансій.

Таблиця 2.14 – Атрибути таблиці «VacancyStatuses»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного

			визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва статусу вакансії.

Таблиця «Locations» (таблиця 2.15) містить інформацію про статуси вакансій.

Таблиця 2.15 – Атрибути таблиці «Locations»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_Country	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Countries» для співставлення із відповідною країною.
3.	FK_City	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Cities» для співставлення із відповідним містом.

Таблиця «Countries» (таблиця 2.16) містить інформацію про назви країн.

Таблиця 2.16 – Атрибути таблиці «Countries»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва країни.

Таблиця «Cities» (таблиця 2.17) містить інформацію про назви міст.

Таблиця 2.17 – Атрибути таблиці «Cities»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва міста.

Таблиця «Companies» (таблиця 2.18) містить інформацію про компанії, що шукають співробітників.

Таблиця 2.18 – Атрибути таблиці «Companies»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва компанії.
3.	FK_Location	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Locations» для співставлення із відповідним місцезнаходженням компанії.
4.	FK_HRManager	int	Вторинний ключ, посилання на відповідний запис таблиці «Persons» для співставлення із відповідним HR-менеджером компанії.

Таблиця «Persons» (таблиця 2.19) містить інформацію про особистостей, що зареєстровані в БД. Це можуть бути і кандидати на вакансії, і HR-менеджери.

Таблиця «Prediction» (таблиця 2.20) містить інформацію про результати аналізу анкет. Таблиця міститиме дані про кандидата та відповідну вакансію, рівень відповідності та загальний висновок по аналізу.

Таблиця 2.19 – Атрибути таблиці «Persons»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	Full name	varchar(50)	Прізвище та ім'я особи.
3.	Phone number	varchar(50)	Номер контактного телефону особи.
4.	email	varchar(50)	Адреса електронної пошти особи.

Таблиця 2.20 – Атрибути таблиці «Persons»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_candidate	varchar(50)	Вторинний ключ, посилання на таблицю «Candidates» для співставленням із відповідним записом про кандидата.
3.	FK_vacancy	varchar(50)	Вторинний ключ, посилання на таблицю «Vacancies» для співставленням із відповідним записом про вакансію.
4.	suitability_value	varchar(50)	Числова оцінка відповідності кандидата вакансії.
5.	conclusion	text	Загальний висновок.

Таблиця «Reports» (таблиця 2.21) містить дані про звіти, що були сформовані користувачем.

Таблиця 2.21 – Атрибути таблиці «Reports»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	FK_prediction	int	Вторинний ключ, посилання на таблицю «Predictions» для співставленням із відповідним записом про оцінку.
3.	FK_ratings	int	Вторинний ключ, посилання на таблицю «Ratings» для співставленням із відповідним записом про тип висновку.

Таблиця «Ratings» (таблиця 2.22) містить дані про типи висновків.

Таблиця 2.22 – Атрибути таблиці «Ratings»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	id	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці.
2.	name	varchar(50)	Назва оцінки.
3.	description	varchar(50)	Текстовий опис назви оцінки-висновку.

Таким чином, було реалізовано базу даних інформаційної системи рекрутингу (системи оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до

вакансій працедавців). Створено відповідні таблиці, реалізовано зв'язки між ними. Також таблиці БД було заповнено початковими даними.

2.6 Вибір засобів для розробки інформаційної системи рекрутингу

Для створення програмного застосунку на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу необхідно підібрати компоненти, що дозволять максимально зручно та правильно побудувати інтерфейс програми та її логічні зв'язки.

Для прикладної реалізації способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил була обрана мова програмування Python. Це потужна мова програмування з багатою екосистемою бібліотек та фреймворків, які роблять її ідеальним вибором для створення експертних систем [19]. Ось декілька причин, чому Python є добрим вибором для створення експертних систем [20]:

1. Легкість в освоєнні та швидкість розробки: Python має простий та зрозумілий синтаксис, що дозволяє швидко розробляти та тестувати експертні системи.

2. Багата екосистема бібліотек: Python має велику кількість бібліотек, що дозволяють розробляти експертні системи з використанням машинного навчання та інших технологій.

3. Можливість використання інших мов програмування: Python може бути використаний для інтеграції експертних систем з іншими мовами програмування, що дозволяє забезпечити гнучкість та розширюваність.

4. Високий рівень абстракції: Python дозволяє працювати з експертними системами на високому рівні абстракції, що забезпечує зручність у розробці та підтримці систем.

5. Зручність у підтримці: Python є однією з найбільш популярних мов програмування, що забезпечує широку спільноту розробників та готовість до надання допомоги та підтримки.

Таким чином, Python є ідеальним вибором для створення експертних систем завдяки своїй легкості в освоєнні та розробці, багатій екосистемі бібліотек, високому рівню абстракції та зручності у підтримці.

СКБД для створення та підтримки бази даних системи оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил було обрано SQLite. SQLite – це легка та швидка СУБД, яка зберігає дані в локальних файлах без необхідності використання окремого сервера баз даних [21].

У Python, SQLite можна використовувати з допомогою вбудованого модуля sqlite3. Цей модуль дозволяє взаємодіяти з базою даних SQLite, створювати та змінювати таблиці, виконувати запити на отримання даних, та багато іншого. Більш того, SQLite підтримує транзакції, що забезпечує консистентність та безпеку даних [22].

Таким чином, SQLite є хорошим вибором для роботи з даними у Python завдяки своїй легкості використання, швидкості, портативності, надійності та підтримці багатьох мов програмування, включаючи Python.

Для написання програмного коду застосунку було обрано редактор PyCharm. PyCharm - це інтегроване середовище розробки (IDE) для мови програмування Python, яке надає багато функцій та інструментів для зручної та продуктивної розробки програм на Python. Ось декілька плюсів PyCharm:

- автоматичне завершення коду;
- відлагоджування коду;
- інтеграція з GIT та іншими системами контролю версій;
- підтримка багатьох фреймворків.

Таким чином, для реалізації програмного застосунку на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із

використанням продукційних правил для систем рекрутингу було обрано мову програмування Python, СКБД SQLite, редактор програмного коду PyCharm.

2.7 Висновки до розділу 2

В результаті написання розділу було розроблено спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу, зокрема створено відповідні схеми та детально описано кроки роботи. Розроблений спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу забезпечує за вхідними даними в вигляді анкет вакансій, анкет кандидатів та правил продукції з оцінками впливу факторів відмінностей анкет на прийняття рішень, одержання для обраної вакансії вихідних даних у вигляді ранжованого за оцінкою прийнятності переліку анкет кандидатів.

Також було створено множину продукційних правил для подання впливу факторів відмінностей анкет на прийняття рішень щодо відповідності анкет з пошуку роботи та вакансій працедавців, зокрема описано компоненти правил продукції.

Було підготовано множину вхідних даних для інформаційної системи, підбрано датасет на платформі Kaggle та застосовано його дані при створенні методу. Проектування структури інформаційної системи рекрутингу також було виконано в результаті виконання розділу, окреслено схему структури інформаційної системи оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил.

Заключним етапом роботи над розділом було створення схеми бази даних інформаційної системи та виконано підбір засобів для розробки інформаційної системи рекрутингу, а саме мову обрано програмування Python, СКБД SQLite, редактор програмного коду PyCharm.

Розділ 3 Програмна реалізація інформаційної системи рекрутингу

3.1 Структура модулів інформаційної системи рекрутингу і їх взаємозв'язок

Для створення програмного застосунку на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил необхідно визначити структуру модулів програми та їх взаємозв'язок. На рисунку 3.1 наведено діаграму класів інформаційної системи рекрутингу.

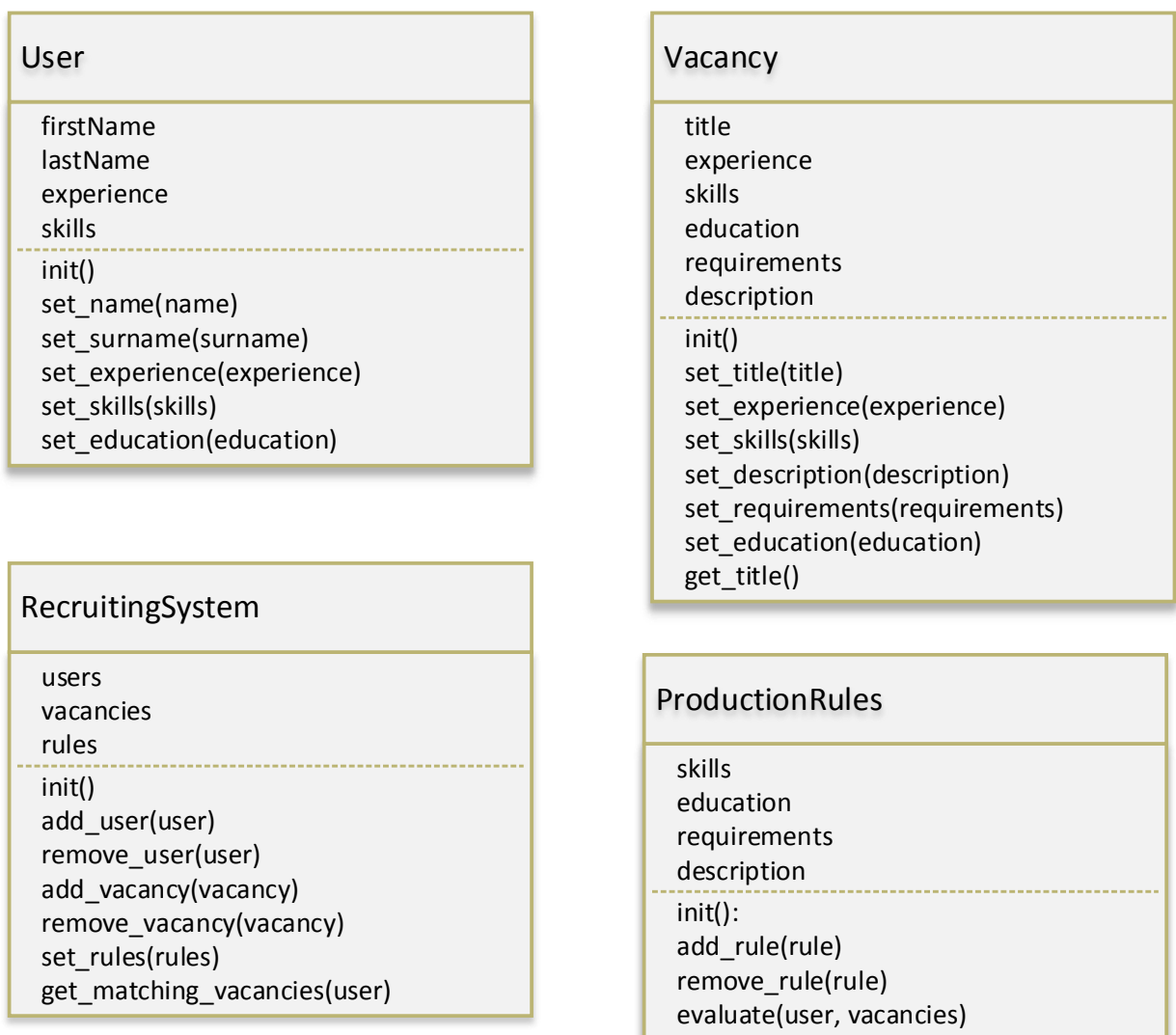


Рисунок 3.1 – Діаграма класів інформаційної системи рекрутингу

Клас «Vacancy» в системі рекрутингу є важливим, адже він представляє інформацію про вакансію, яку пропонує роботодавець.

Цей клас містить в собі поля, такі як назва посади, необхідні навички, і та інші вимоги, що стосуються роботи. Крім того, клас може містити методи, що дозволяють зчитувати та оновлювати ці дані.

Для користувачів інформаційної системи рекрутингу, які шукають роботу, клас «Vacancy» є джерелом інформації про можливості працевлаштування та допомагає їм знайти роботу, яка відповідає їхнім навичкам та інтересам. Для роботодавців, клас «Vacancy» допомагає пропонувати вакансії та знайти кандидатів, які найкраще підходять для відповідної посади. Клас містить наступні методи:

- `nit()`: конструктор класу, який ініціалізує поля об'єкту;
- `set_title(title)`: метод, що встановлює значення поля «назва» посади;
- `set_experience(experience)`: метод, що встановлює значення поля «досвід роботи» кандидата;
- `set_skills(skills)`: метод, що встановлює значення поля «навички» об'єкту.

Клас «User» або «Користувач» в системі рекрутингу є важливим компонентом, оскільки він представляє профіль користувача, який шукає роботу або представляється як потенційний кандидат для вакансій.

Цей клас містить в собі поля, такі як ім'я, прізвище, контактна інформація, професійний досвід, навички та інші важливі дані, які допомагають знайти підходящу роботу для користувача. Крім того, клас «User» може містити методи, що дозволяють зчитувати та оновлювати ці дані.

Для роботодавців, клас «User» допомагає знайти підходящих кандидатів для відповідної вакансії, оцінити їхні навички та досвід. Для користувачів, клас «User» допомагає відображати їхні професійні дані та досвід, забезпечує доступ до інформації про можливості працевлаштування та допомагає знайти вакансії, які відповідають їхнім потребам та навичкам.

- `init()`: конструктор класу, який ініціалізує поля об'єкту;

- `set_name(name)`: метод, що встановлює значення поля «ім'я» об'єкту;
- `set_surname(surname)`: метод, що встановлює значення поля «прізвище» об'єкту;
- `set_experience(experience)`: метод, що встановлює значення поля «досвід роботи» об'єкту;
- `set_skills(skills)`: метод, що встановлює значення поля «навички» об'єкту.

Клас «`ProductionRules`» може використовуватись у системі рекрутингу для визначення відповідності між анкетами користувачів та вакансіями, використовуючи продукційні правила.

Продукційні правила інформаційної системи рекрутингу визначають умови, які повинні бути виконані для того, щоб відповідна вакансія відповідала профілю користувача. Наприклад, правило може вимагати, щоб користувач мав певний рівень освіти, певний досвід роботи або певні навички, щоб відповідати вакансії.

Клас `ProductionRules` містить наступні методи:

- `init()`: конструктор класу, який ініціалізує поле «правила» об'єкту;
- `add_rule(rule)`: метод, що додає нове правило в список «правила»;
- `remove_rule(rule)`: метод, що видаляє правило зі списку «правила»;
- `evaluate(user, vacancies)`: метод, що використовує продукційні правила для відбору відповідних вакансій для користувача. Приймає об'єкт користувача і список об'єктів вакансій, і повертає список вакансій, що відповідають правилам.

Клас «`RequiringSystem`» буде використовуватись в системі рекрутингу для визначення вимог, які повинні виконуватись кандидатом для відповідної вакансії.

Цей клас містить поля, такі як `education_level`, `work_experience`, `language_skills`, `technical_skills`, які відображають вимоги, що повинні бути задоволені кандидатом для відповідної вакансії.

Клас «`RequiringSystem`» містить наступні методи:

- `init()`: конструктор класу, який ініціалізує поля об'єкту;

- `add_user(user)`: метод, що додає нового користувача до списку «користувачі»;
- `remove_user(user)`: метод, що видаляє користувача зі списку «користувачі»;
- `add_vacancy(vacancy)`: метод, що додає нову вакансію до списку «вакансії»;
- `remove_vacancy(vacancy)`: метод, що видаляє вакансію зі списку «вакансії»;
- `set_rules(rules)`: метод, що встановлює значення поля «продукційні правила» об'єкту;
- `get_matching_vacancies(user)`: метод, що повертає список вакансій, що відповідають користувачеві за продукційними правилами. Приймає об'єкт користувача і використовує метод `evaluate()` об'єкта «продукційні правила».

Отже, клас «`RequiringSystem`» є важливим компонентом інформаційної системи рекрутингу, який дозволяє визначати вимоги, необхідні для відповідної вакансії, та перевіряти, чи відповідає кандидат цим вимогам. Це допомагає забезпечити, що вакансії будуть заповнюватись кваліфікованими працівниками, які відповідають вимогам компанії.

Таким чином, було отримано діаграму класів інформаційної системи рекрутингу на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил, визначено властивості та методи класів та налагоджено зв'язок між ними.

3.2 Особливості реалізації інформаційної системи рекрутингу

За отриманою діаграмою класів інформаційної системи рекрутингу можливо створити відповідний програмний застосунок. Спершу необхідно спроектувати інтерфейс користувача інформаційної системи рекрутингу, включивши наступні категорії:

- робота із базою кандидатів;

- робота із базою вакансій;
- робота з продукційними правилами;
- оцінювання анкет.

На початковому вікні інформаційної системи рекрутингу було розміщено відповідні кнопки для роботи із категоріями, зокрема текстову область для відображення вмісту текстових файлів, отриманих із бази даних (рисунок 3.2).

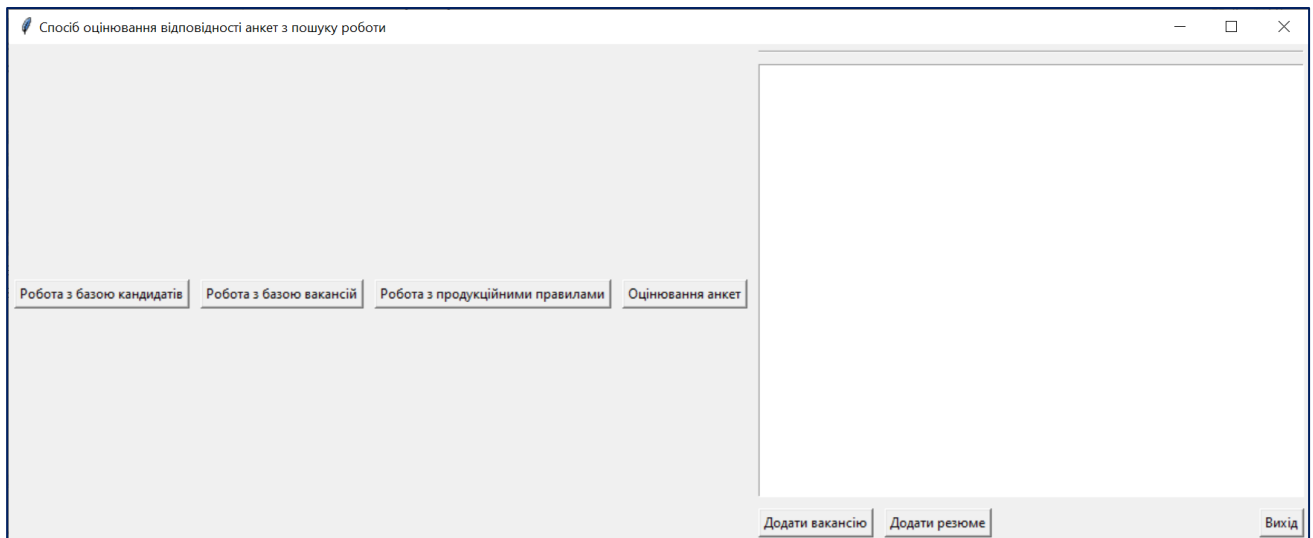


Рисунок 3.2 – Вигляд початкового вікна інформаційної системи рекрутингу

Також реалізовано вкладки «Робота із базою кандидатів» та «Робота із базою вакансій». Завдяки функціоналу цих вкладок, користувач інформаційної системи рекрутингу може переглянути та обрати для подальшої роботи файл вакансії чи резюме кандидата. Натиснувши на кнопки, користувач побачить вікно файлового провідника, у якому зможе обрати файл для подальшої роботи (рисунки 3.3, 3.4).

Задавши вимоги до кандидата, користувач може оцінити вакансію або ж їх набір. Для цього було реалізовано вкладку «Оцінювання анкет». Якщо користувач обирає цю вкладку, спершу з'явиться вікно, у якому необхідно обрати з яким набором даних працюватиме користувач (рисунок 3.5). Якщо користувач обирає «Далі», то переходить до оцінювання резюме вручну. Якщо обирає «Обрати кандидата», то може обрати файл резюме або ж їх набір із папки на ПК.

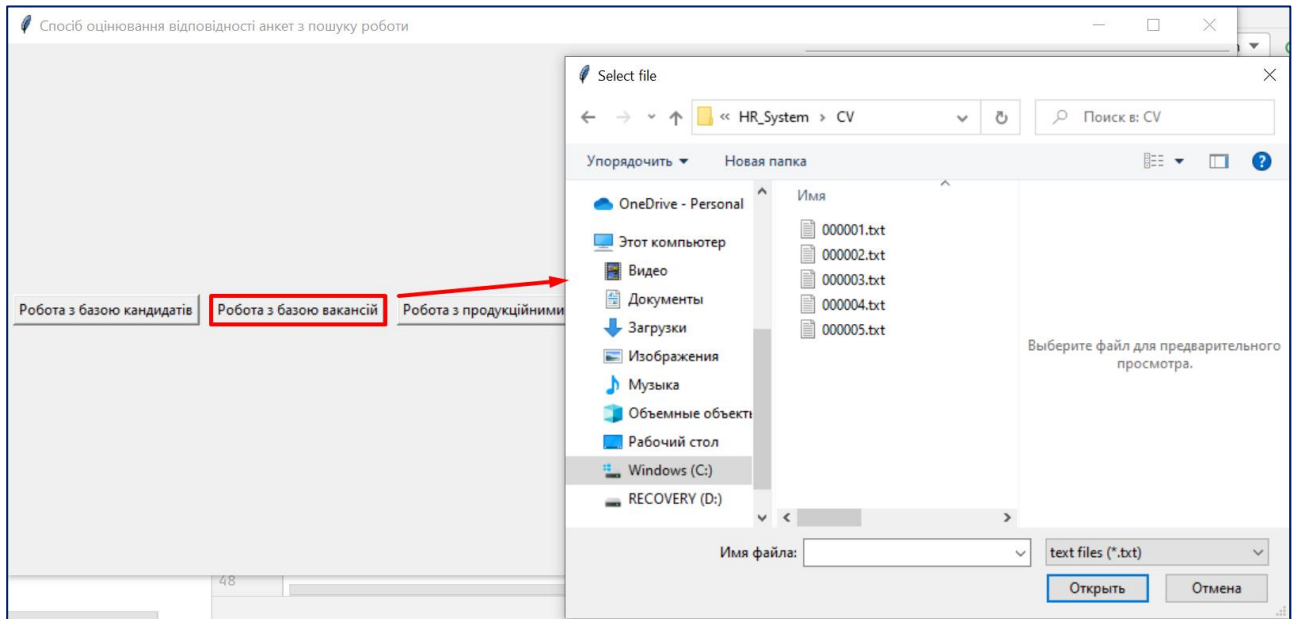


Рисунок 3.3 – Вигляд результату роботи вкладки «Робота із базою вакансій» інформаційної системи рекрутингу

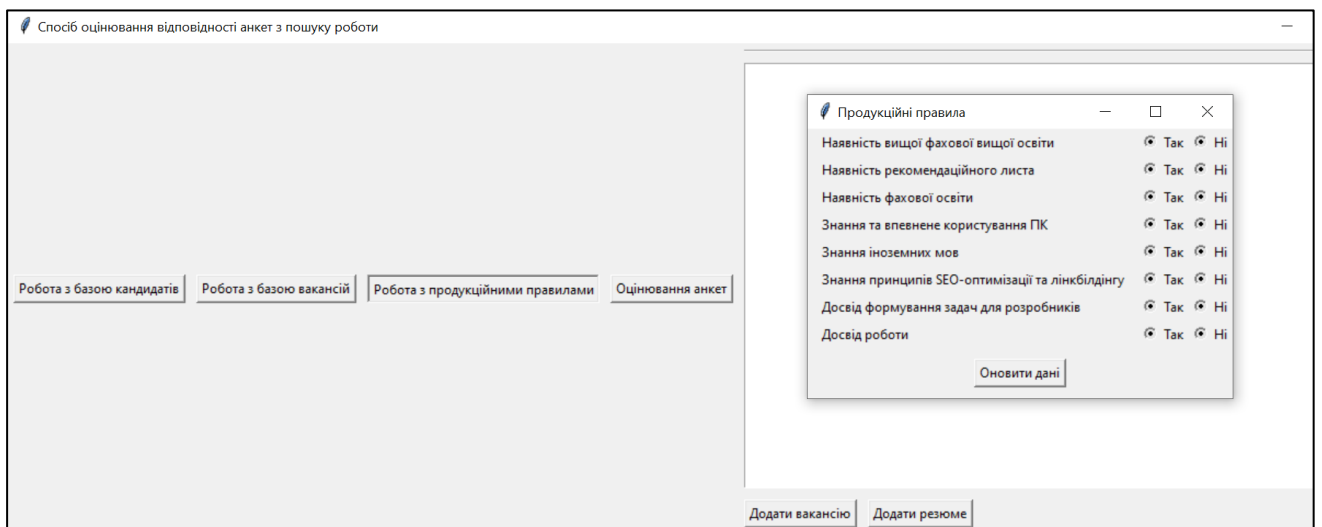


Рисунок 3.4 – Вкладка для роботи із продукційними правилами інформаційної системи рекрутингу

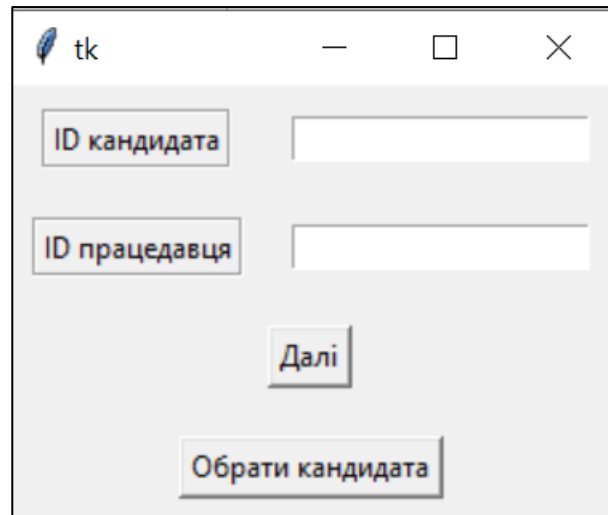


Рисунок 3.5 – Вікно для вибору виду аналізу заявки інформаційної системи рекрутингу

Натиснувши кнопку «Обрати кандидата», користувач інформаційної системи рекрутингу бачить вікно файлового провідника, в якому можна обрати файл для аналізу (рисунок 3.6).

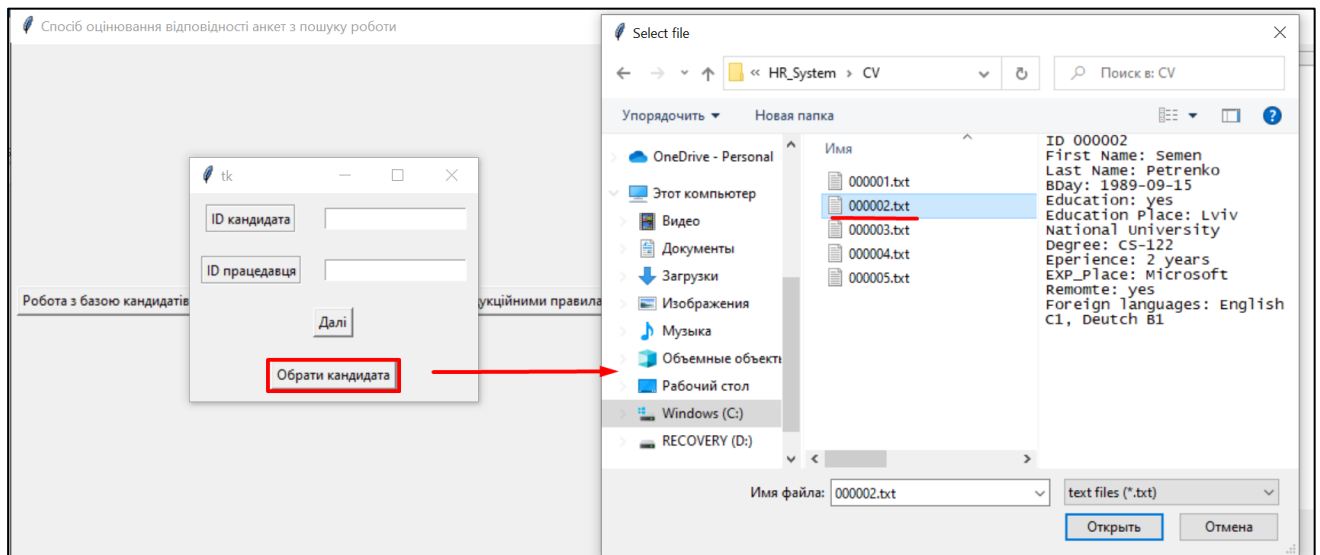


Рисунок 3.6 – Вибір набору даних для аналізу

Таким чином, в результаті виконання розділу було отримано програмний застосунок на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.

Реалізований програмний застосунок дозволяє ефективно порівнювати анкети кандидатів та вакансії, шляхом застосування продукційних правил для систем рекрутингу.

Програмний продукт забезпечує автоматичну оцінку відповідності кандидатів до критеріїв, встановлених роботодавцем, і допомагає здійснювати ефективний підбір кандидатів на відкриті вакансії. Застосунок пропонує точні та надійні результати, що сприяє покращенню процесу підбору персоналу і зниженню часових затрат для рекрутерів і роботодавців. Це рішення забезпечує ефективність та точність у процесі рекрутингу, допомагаючи підвищити шанси кандидатів на успішне отримання роботи та відповідність вимогам вакансій.

3.3 Опис функціональних можливостей інформаційної системи рекрутингу

Для верифікації інформаційної системи рекрутингу на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил необхідно провести тестування. Для цього було створено ряд тест-кейсів.

Кожен тест-кейс представляє собою окремий сценарій тестування, що описує певний вхідний набір даних та очікуваний результат. Основна мета тестування полягає в перевірці відповідності результатів, отриманих програмним застосунком, очікуваним значенням.

Перший тест-кейс (таблиця 3.1) виконано для перевірки правильності роботи експертної системи, а саме результатів аналізу анкет. Результат виконання наведено на рисунку 3.7.

Наступний тест-кейс (таблиця 3.2) виконано для перевірки роботи методів, що попереджують внесення некоректних даних. Нехай було отримано порожню вакансію і взято на аналіз саме її. Результат виконання тест-кейсу наведено на рисунку 3.8.

Таблиця 3.1 – Тест-кейс A0001

Тест-кейс ID: A0001	Пріоритет: 1	Створено: 01.05.2023
Назва: Перевірка коректності роботи експертної системи Вхідні дані: Вакансія кандидата, збережена на диску C.		
Кроки	Очікуваний результат	
<ol style="list-style-type: none"> Запустити застосунок; Обрати вкладку «Оцінювання анкет»; В діалоговому вікні із вибором набору анкет натиснути «Обрати кандидата»; Із вікна файлового провідника обираємо файл «000005»; На наступному віконці необхідно обрати «Далі» На вкладці «Відповідність заявок» натиснути кнопку «Аналіз» Перевірити очікуваний результат з отриманим. 	<p>Одержаний результат відповідності анкети «0.864»</p>	
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

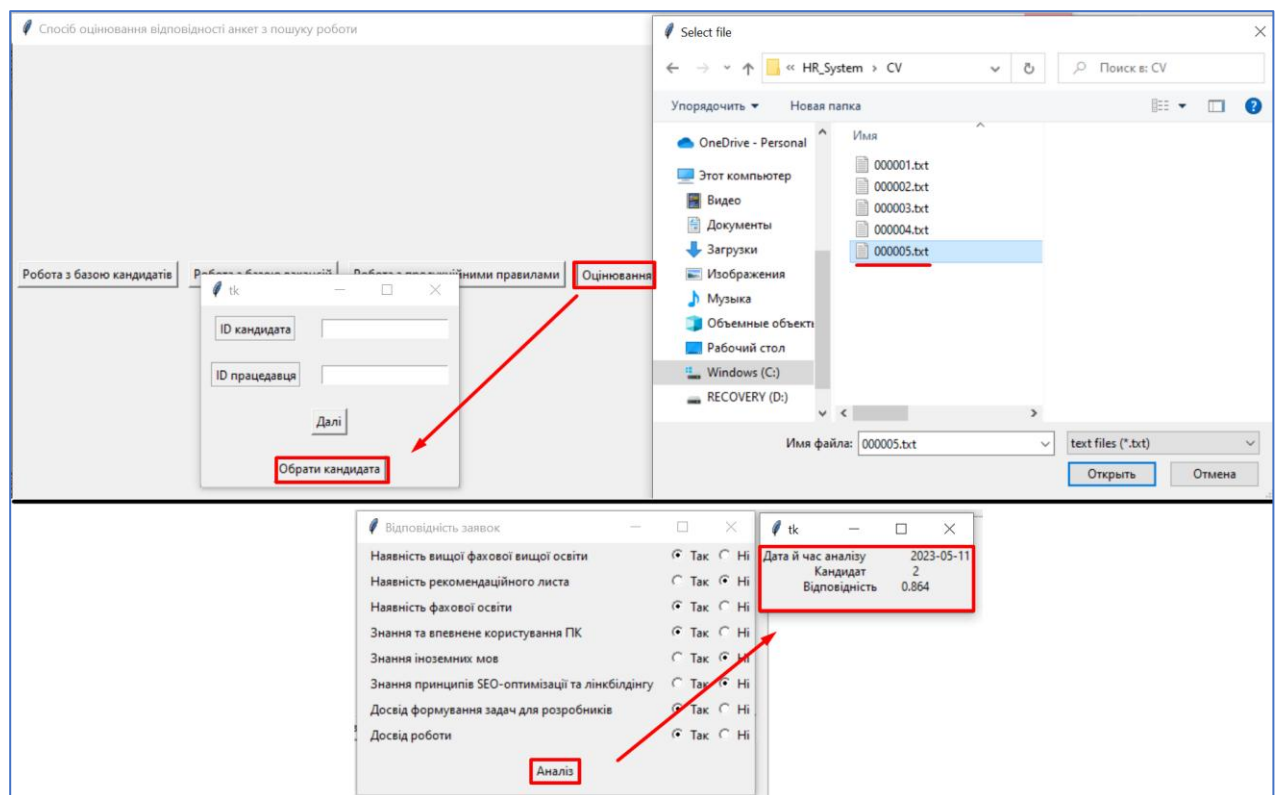


Рисунок 3.7 – Результат проходження тест-кейсу A0001

Таблиця 3.2 – Тест-кейс A0002

Тест-кейс ID: A0002	Пріоритет: 1	Створено: 01.05.2023
Назва: Перевірка коректності роботи експертної системи		
Вхідні дані: Незаповнена вакансія кандидата, збережена на диску C.		
Кроки	Очікуваний результат	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Запустити застосунок; 2. Обрати вкладку «Оцінювання анкет»; 3. В діалоговому вікні із вибором набору анкет натиснути «Обрати кандидата»; 4. Із вікна файлового провідника обираємо файл «000006»; 5. На наступному віконці необхідно обрати «Далі» 6. На вкладці «Відповідність заявок» натиснути кнопку «Аналіз» 7. Перевірити очікуваний результат з отриманим. 	<p>Одержаний результат «Помилка! Перевірте коректність заповнення заявки!»</p>	
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

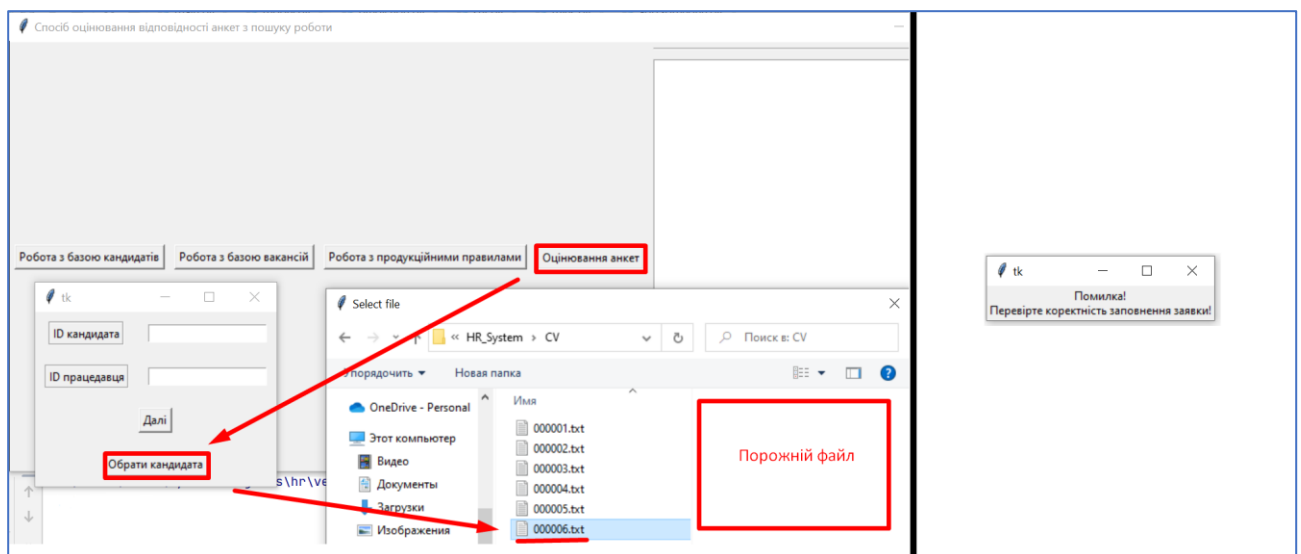


Рисунок 3.8 – Результат проходження тест-кейсу 3.7

Юніт-тестування є невід'ємною складовою розробки програмного забезпечення на Python [23]. Це процес перевірки окремих фрагментів коду, відомих як «юніти», щоб переконатися в їх правильному функціонуванні.

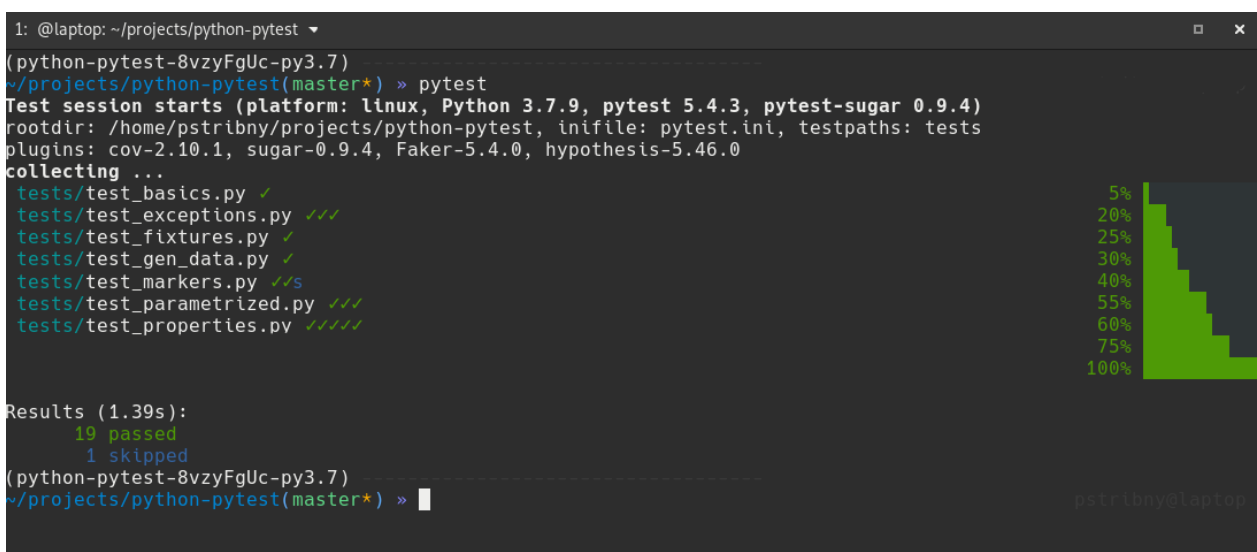
У Python можна використовувати різноманітні бібліотеки для написання і виконання юніт-тестів. Одна з найпопулярніших бібліотек – це `pytest`, яка надає багато утиліт для створення і запуску тестів.

Переваги бібліотеки:

1. Вбудована в Python: є стандартною бібліотекою Python, що означає, що вона вже доступна при встановленні Python.
2. Простота використання: `pytest` надає простий та зрозумілий інтерфейс для написання тестів.
3. Можливість групувати тести: забезпечує зручність при виконанні тестів.
4. Розширюваність: `pytest` надає можливості для розширення тестів і налаштування поведінки тестового ранера.
5. Інтеграція з іншими інструментами [24].

Зокрема, було проведено ряд тестів за допомогою бібліотеки «`pytest`». Ряд сторонніх фреймворків для тестування намагаються вирішити деякі з проблем `unittest`, і `pytest` виявився одним з найпопулярніших. `Pytest` – це багатофункціональна екосистема на основі плагінів для тестування Python коду [25].

На рисунку 3.9 проілюстровано результати проведення Unit тестування.



```

1: @laptop: ~/projects/python-pytest
(pyhton-pytest-8vzyFgUc-py3.7)
~/projects/python-pytest(master*) » pytest
Test session starts (platform: linux, Python 3.7.9, pytest 5.4.3, pytest-sugar 0.9.4)
rootdir: /home/pstribny/projects/python-pytest, inifile: pytest.ini, testpaths: tests
plugins: cov-2.10.1, sugar-0.9.4, Faker-5.4.0, hypothesis-5.46.0
collecting ...
tests/test_basics.py ✓
tests/test_exceptions.py ✓✓✓
tests/test_fixtures.py ✓
tests/test_gen_data.py ✓
tests/test_markers.py ✓✓s
tests/test_parametrized.py ✓✓✓
tests/test_properties.py ✓✓✓✓

Results (1.39s):
 19 passed
  1 skipped
(pyhton-pytest-8vzyFgUc-py3.7)
~/projects/python-pytest(master*) »
  
```

Рисунок 3.9 – Unit тестування програмного застосунку

Таким чином, в результаті виконання розділу було перевірено функціональність роботи програмного застосунку на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.

3.4 Дослідження ефективності застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців

Для дослідження ефективності способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил шляхом прикладного використання розробленої інформаційної системи рекрутингу було створено 2 тестових запити (Таблиці 3.3 – 3.6).

Таблиця 3.3 – Вимоги до кандидата (запит №1)

Запит №1 – вимоги	
Наявність вищої фахової освіти	122-CS, 120-AI
Наявність рекомендаційного листа	Ні
Знання та впевнене користування ПК	Так
Знання іноземних мов	English B2+
Досвід роботи	Від 1 року
Додаткові знання	Мова програмування Python
Місто	Київ
Можливість працювати віддалено	Ні

У відповідь додаток надіслав наступний перелік резюме кандидатів (таблиця 3.4).

За даними таблиці 3.4 найбільш підходящим кандидатом на посаду є особа із ID 10057 – Шевченко Анна. Рейтинг вакансії 100%, адже усі критерії таблиці 3.3 (вимоги до вакансії) відповідають.

Таблиця 3.4 – Підбірка резюме кандидатів

ID анкети	Прізвище	Ім'я	Наявність вищої фахової освіти	Рекомендаційний лист	Знання та впевнене користування ПК	Знання іноземних мов	Досвід роботи	Додаткові знання	Місто	Remote	%
10057	Шевченко	Анна	Так	Так	Так	English C1	2 роки	Middle Python	Львів	Ні	100%
10063	Шелест	Іван	Так	Ні	Так	Не вказано	1 рік	Junior C#	Красилів	Так	66%
10082	Богач	Яна	Ні	Ні	Так	English A2	Не вказано	Не вказано	Житомир	Так	21%

Другий та третій результат мають невідповідності:

– Кандидат Шелест Іван має відповідну освіту та досвід, однак не має знань іноземних мов, також не має можливості працювати стаціонарно в Києві.

– Кандидат Богач Яна не має відповідної освіти, досвіду та знання мови. Також не має можливості працювати стаціонарно в Києві

Таблиця 3.5 – Запит №2

Запит №1 – вимоги	
Наявність вищої фахової освіти	081 – Law
Наявність рекомендаційного листа	Так
Знання та впевнене користування ПК	Так
Знання іноземних мов	Не вказано
Досвід роботи	Від 3 років
Додаткові знання	Здійснення судових викликів та повідомлень, забезпечення фіксування перебігу судового процесу
Місто	Одеса
Можливість працювати віддалено	Ні

Таким чином, програмний застосунок на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу працює коректно. Для перевірки результатів було виконано наступний тестовий запит (таблиця 3.5).

У відповідь додаток надіслав наступний перелік вакансій (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6 – Результат запиту №2

ID анкети	Прізвище	Ім'я	Наявність вищої фахової освіти	Рекомендаційний лист	Знання та впевненість користувача ПК	Знання іноземних мов	Досвід роботи	Додаткові знання	Місто	Remote	%
10032	Петрук	Ярослав	Так	Так	Так	Не вказано	4 роки	Забезпечення фіксування перебігу судового процесу	Одеса	Ні	93%
10061	Маляр	Алла	Так	Ні	Ні	Не вказано	5 років	Забезпечення фіксування перебігу судового процесу	Красилів	Ні	31%
20021	Болотенко	Микита	Такі	Так	Так	English B2	Не вказано	Не вказано	Одеса	Ні	21%

Аналізуючи дані таблиці, та початкові дані, було отримано наступні результати:

Анкета «Петрук Ярослав» відповідає заявці на 93%, в той час як «Маляр Анна» та «Болотенко Микита» мають 31 та 21 відсотки відповідно. Результати пояснюються наступним: кандидат «Маляр Анна» має відповідну освіту, однак жодні інші критерії, окрім досвіду не відповідають вимогам. Також кандидат не готовий змінювати місто роботи.

Кандидат «Болотенко Микита» отримав 21%, адже має відповідну освіту, рекомендаційний лист та інші критерії, однак не має досвіду роботи й не готовий змінювати місто проживання й роботи.

Таким чином, для дослідження ефективності способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу було створено два тестові запити. Її Отримані результати демонструють, що спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу є ефективним.

3.5 Дослідження функціональності інформаційної системи рекрутингу

Для дослідження функціональності програмного застосунку на базі методу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил потрібно сформулювати інструкцію користувача, що дозволить правильно налагодити роботу та досягти коректних результатів.

Спершу, запустивши програму, користувач інформаційної системи рекрутингу бачить наступне вікно (рисунок 3.10). Тут можна обрати, із яким модулем буде відбуватись робота.

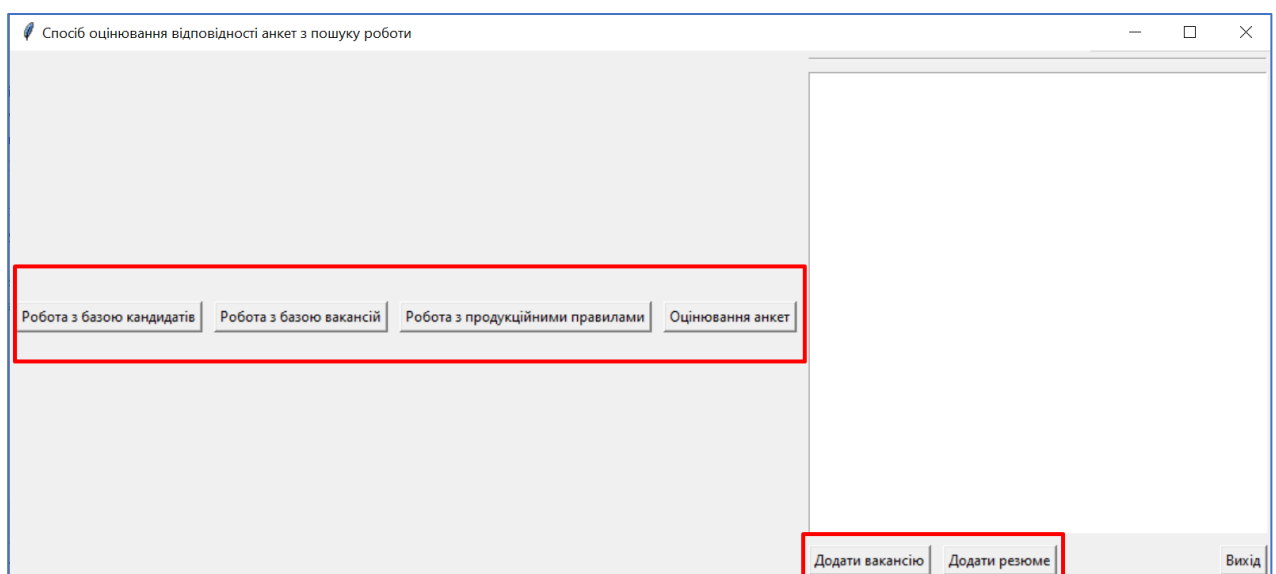


Рисунок 3.10 – Головне вікно застосунку

Якщо необхідно переглянути базу кандидатів, із якими працює менеджер, необхідно натиснути кнопку «Робота з базою кандидатів». Після цього на екрані з'являється вікно файлового провідника, де можна обрати файл чи набір вакансій (рисунок 3.11). Дані вакансії відображаються у вікні на головному екрані програмного застосунку.

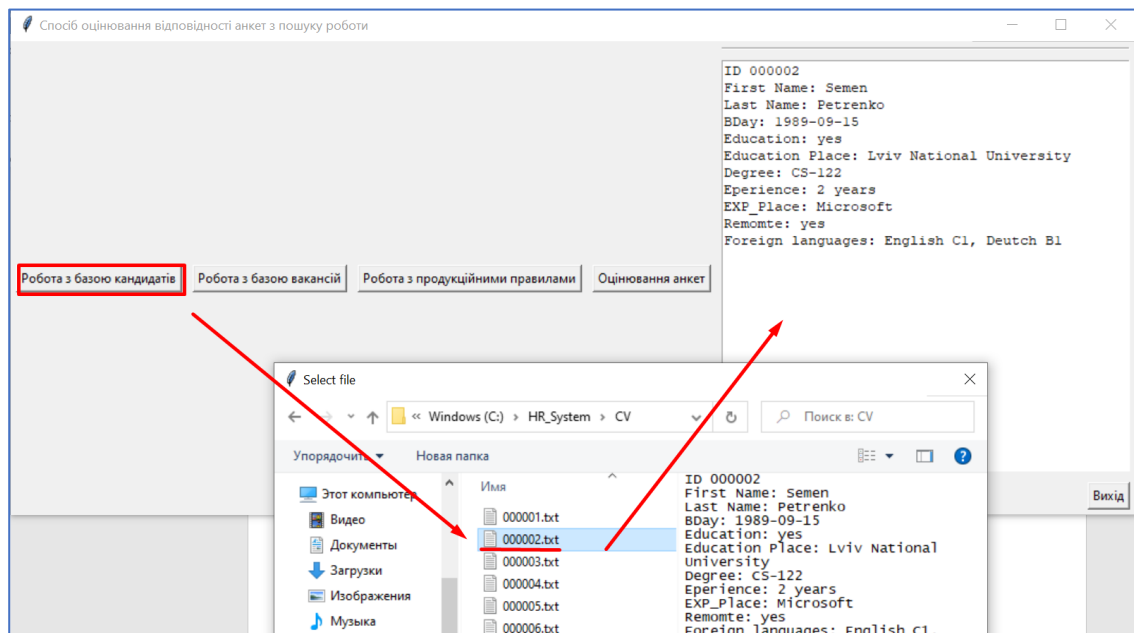


Рисунок 3.11 – Вибір вакансії для перегляду

Для перегляду бази вакансій необхідно на головному вікні програмного застосунку обрати кнопку «Робота з базою вакансій», а у вікні файлового провідника обрати відповідний файл або набір (рисунок 3.12).

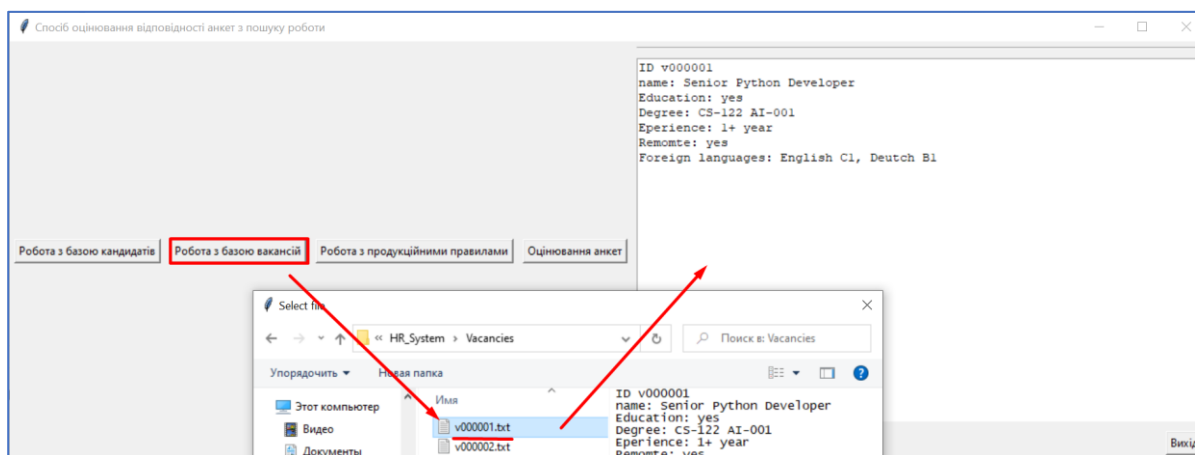


Рисунок 3.12 – Вибір вакансії для перегляду

Для створення чи редагування продукційних правил для підбору кандидатів необхідно натиснути кнопку «Робота з продукційними правилами», далі у вікні, що з'явилося налаштувати критерії для підбору кандидатів (рисунок 3.13).

Після того, як користувач інформаційної системи рекрутингу налаштував параметри, потрібно натиснути кнопку «Оновити дані».

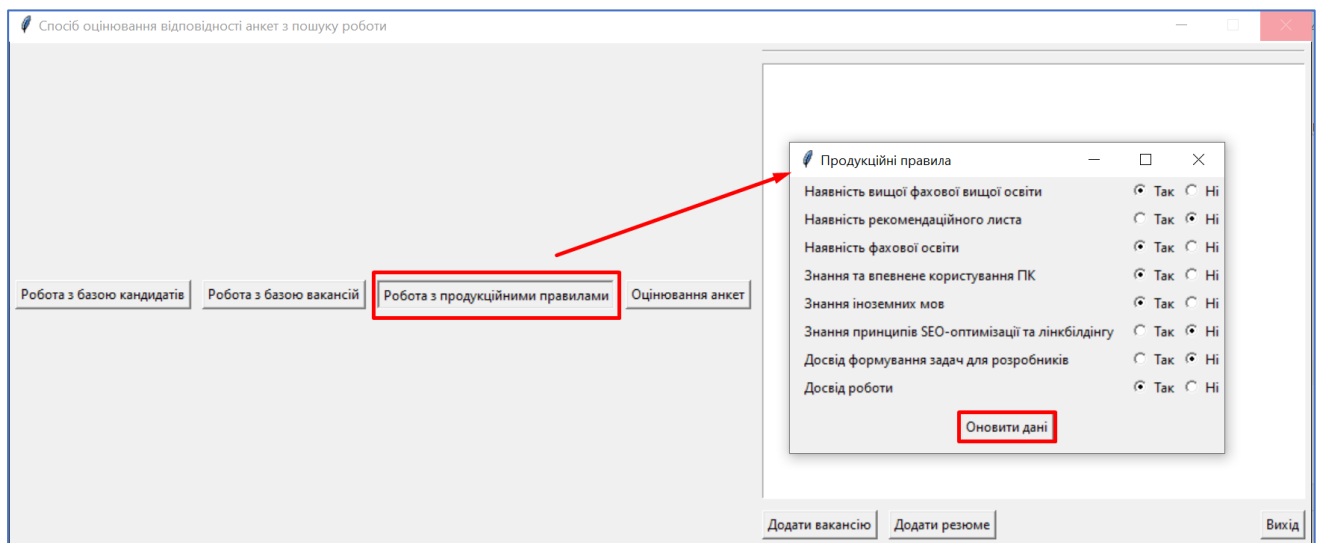


Рисунок 3.13 – Формування продукційних правил

Головна частина роботи застосунку – аналіз анкети, для цього потрібно натиснути кнопку «Оцінювання анкет», а у вікні, що з'явилося обрати кнопку «Далі», якщо користувач має на меті проаналізувати анкету нового користувача, або кнопку «Обрати кандидата», якщо він вже є в БД (рисунок 3.14).

Якщо резюме користувача інформаційної системи рекрутингу знаходиться в БД, необхідно обрати кнопку «Обрати кандидата», після чого з'являється вікно файлового провідника, в якому необхідно обрати відповідний файл (рисунок 3.15).

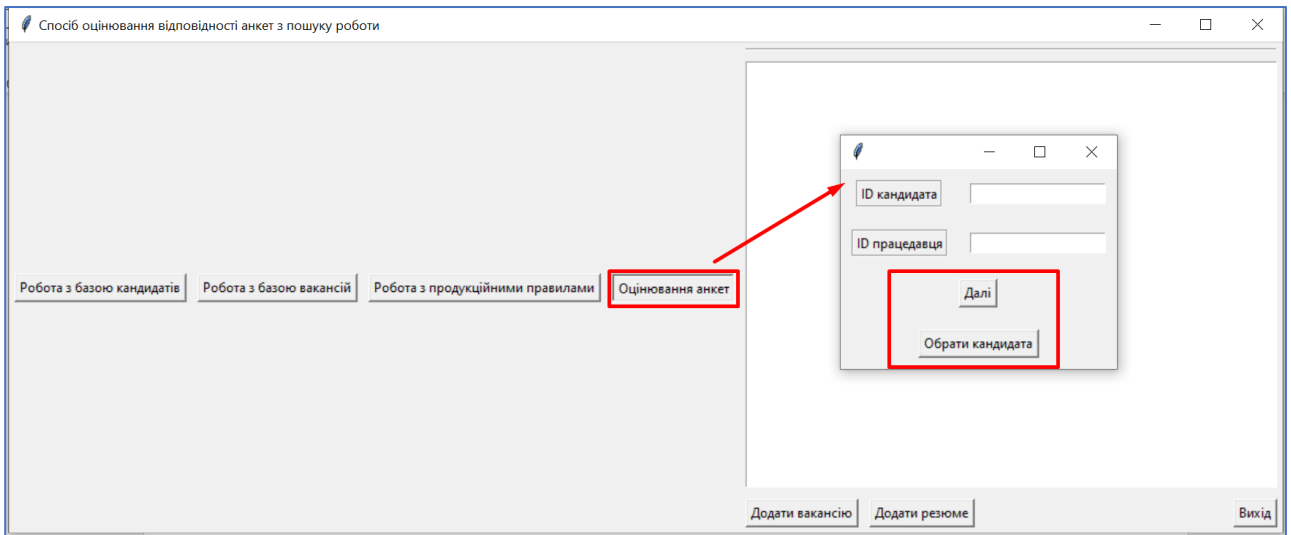


Рисунок 3.14 – Вибір анкети для аналізу

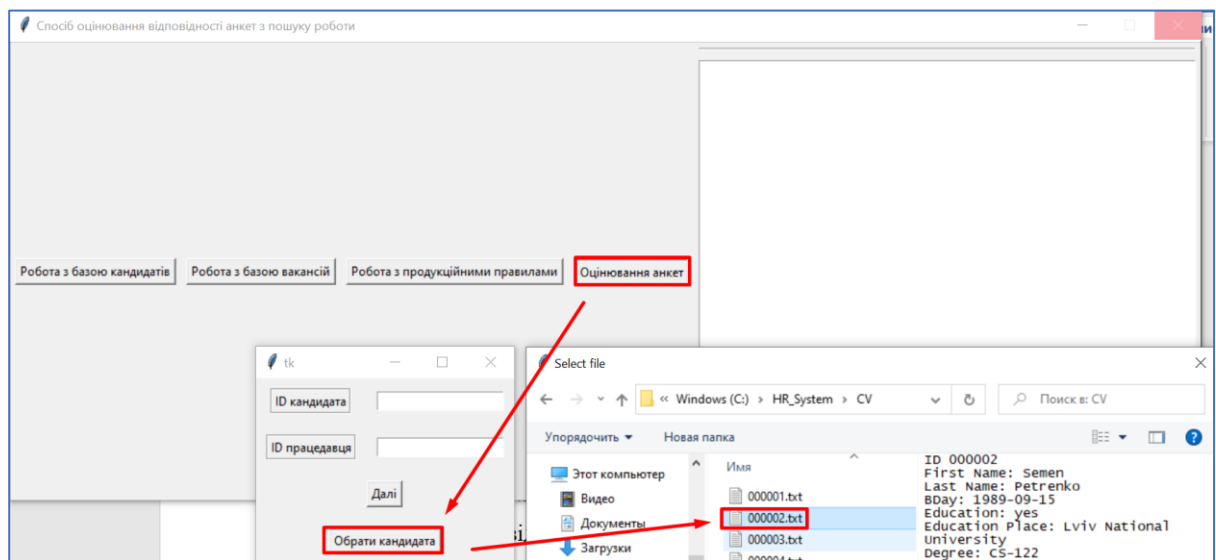


Рисунок 3.15 – Вибір файлу резюме кандидата

Обравши вакансію, на екрані інформаційної системи рекрутингу з'являється вікно із параметрами вакансії (рисунок 3.16).

Натиснувши на кнопку «Аналіз», користувач інформаційної системи рекрутингу отримає висновок, згенерований програмним застосунком на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу (рисунок 3.17).

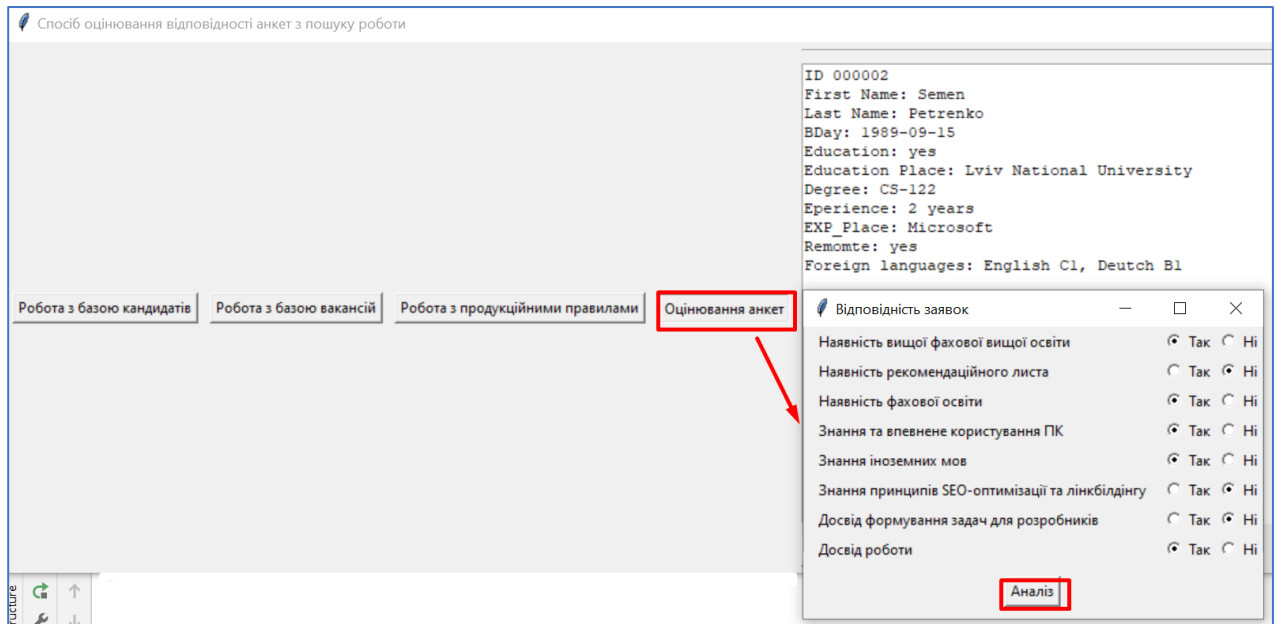


Рисунок 3.16 – Параметри вакансії за обраним файлом

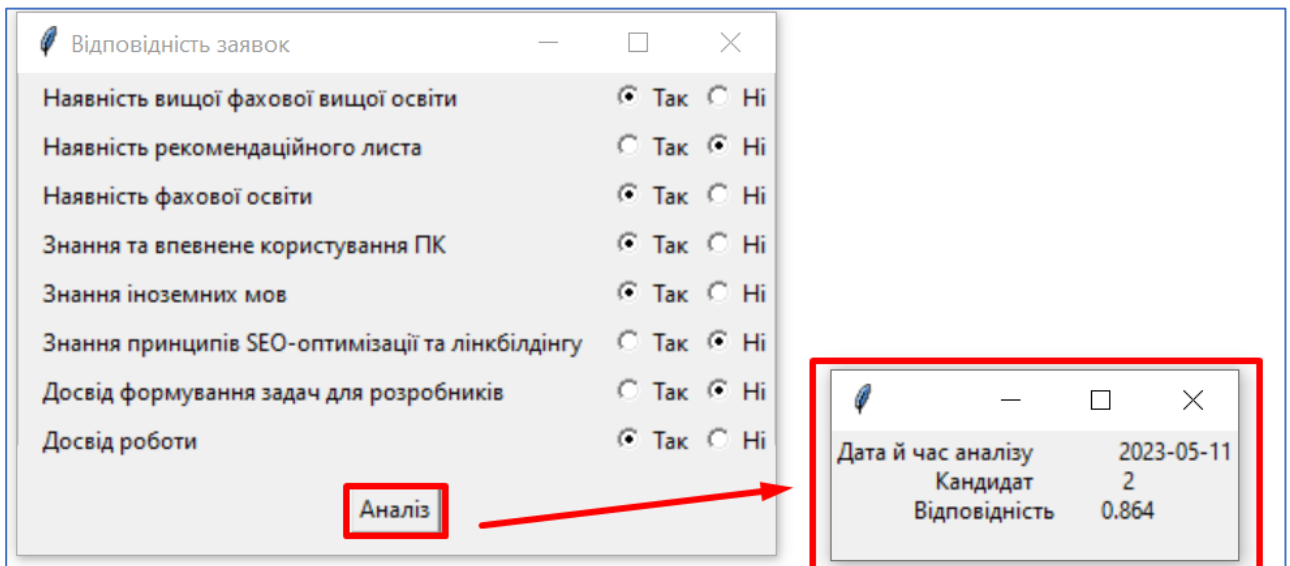


Рисунок 3.17 – Результат роботи інформаційної системи рекрутингу

Таким чином, дослідження функціональності інформаційної системи рекрутингу дозволило отримати вичерпну та змістовну деталізацію користування програмним застосунком на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил.

3.6 Висновки до розділу 3

В результаті виконання 3 розділу кваліфікаційної роботи було створено програмну реалізацію на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил у вигляді інформаційної системи рекрутингу.

В межах розділу було отримано діаграму класів програмного продукту на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил, визначено властивості та методи класів та налагоджено зв'язок між ними.

Також було розроблено програмний застосунок на базі способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу, реалізовано відповідні класи та встановлено зв'язки між ними.

Окрім того, було досліджено практичну ефективність застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу та досліджено функціональність інформаційної системи рекрутингу шляхом прикладного використання розробленої інформаційної системи.

Встановлено, що розроблений спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил дозволяє визначити, наскільки анкета з пошуку роботи відповідає вимогам конкретної вакансії. Застосування продукційних правил дозволяє автоматизувати процес оцінювання та зменшити його залежність від суб'єктивних факторів. Тож ефективність розробленого способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців полягає в тому, що він дозволяє зменшити час, витрачений на ручний відбір кандидатів, й забезпечує більш точні результати в процесі підбору персоналу.

Загалом, результати дослідження підтверджують ефективність та потенціал розробленого способу, а також його можливість використання в прикладних системах рекрутингу для автоматизації процесу підбору персоналу. Продукційний підхід та інформаційна система рекрутингу можуть стати цінними інструментами для підприємств, які постійно шукають кваліфікованих співробітників та ефективні способи відбору кандидатів.

Висновки

Кваліфікаційна робота бакалавра розв'язує задачу автоматизованого оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу та відповідної інформаційної системи рекрутингу, що використовує розроблений спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців за продукційним поданням знань.

В результаті дослідження поточного стану предметної області та особливостей подання знань у вигляді правил продукції для задач класифікації, було визначено актуальність розробки відповідного способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців.

Було розроблено спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу, який забезпечує за вхідними даними в вигляді анкет вакансій, анкет кандидатів та правил продукції з оцінками впливу факторів відмінностей анкет на прийняття рішень, одержання для обраної вакансії вихідних даних у вигляді ранжованого за оцінкою прийнятності переліку анкет кандидатів.

Для розробленого способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців було створено множину продукційних правил для подання впливу факторів відмінностей анкет на прийняття рішень щодо відповідності анкет з пошуку роботи та вакансій працедавців для використання у системах рекрутингу.

Створено відповідну програмну реалізацію з використанням способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу. Для розробки інформаційної системи рекрутингу було обрано програмування Python, СКБД SQLite та редактор програмного коду PyCharm.

Досліджено практичну ефективність застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням

продукційних правил для систем рекрутингу та досліджено функціональність інформаційної системи рекрутингу.

Розроблений спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил дозволяє визначити, наскільки анкета з пошуку роботи відповідає вимогам конкретної вакансії. Застосування продукційних правил дозволяє автоматизувати процес оцінювання та зменшити його залежність від суб'єктивних факторів. Тож ефективність розробленого способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців полягає в тому, що він дозволяє зменшити час, витрачений на ручний відбір кандидатів, й забезпечує більш точні результати в процесі підбору персоналу.

Таким чином, результати дослідження підтверджують ефективність та потенціал розробленого способу, а також його можливість використання в прикладних системах рекрутингу для автоматизації процесу підбору персоналу.

Перелік посилань

1. Work.ua. Стан ринку праці 2023. URL:
<https://www.work.ua/news/ukraine/2183/>.
2. Work.ua Статистика зарпат. URL:
<https://www.work.ua/stat/count/?time=year&quantity=1>
3. Де зараз найбільші зарплати, статистика 2023 року. URL:
<https://www.epravda.com.ua/publications/2023/01/25/696322/>
4. Історія економічних вчень. URL:
https://osvita.ua/vnz/reports/econom_history/25171/
5. Human Resources (HR) Meaning and Responsibilities. URL:
<https://www.investopedia.com/terms/h/humanresources.asp>
6. Етапи пошуку роботи: як знайти роботу за планом. URL:
<https://t1.ua/porady/4519-etapy-poshuku-roboty-yak-znayty-robotu-za-planom.html>
7. Приклади вакансій. URL: <https://www.vitaello.com.ua>
8. Як правильно скласти резюме. URL: <https://www.krok.edu.ua/ua/pro-krok/pidrozdili/strukturni/tsentr-rozvitku-kar-eri/yak-pravilno-sklasti-rezyume>
9. Приклади резюме. URL: <https://www.work.ua>
10. Огляд видів експертних систем та їх класифікація. URL:
<https://wiki.tntu.edu.ua/>
11. What is an Expert System? URL: <https://www.javatpoint.com/expert-systems-in-artificial-intelligence>
12. Любченко К. М. Експертні системи в практичній медицині. Вісник Національного технічного університету України" Київський політехнічний інститут". Серія: Інформатика, управління та обчислювальна техніка, 2008, 49: 3-6.
13. Телеграм-бот «Skillange». URL: <https://telegram.me/SkillangeBot>
14. LinkedIn. URL: <https://www.linkedin.com/jobs/>
15. Work.UA. URL: <https://www.work.ua/>

16. Корченко О.Г., Тарасенко В.П.; Терейковський І.А.. Метод застосування продукційних правил для подання експертних знань в нейромережових засобах розпізнавання мережових атак на комп'ютерні системи. 2013

17. Dataset. URL: https://www.kaggle.com/datasets/arashnic/hr-analytics-job-change-of-data-scientists?select=aug_train.csv

18. Kaggle. URL: <https://www.kaggle.com>

19. Python. URL: <https://www.python.org/>

20. Py Experta. URL: <https://pypi.org/project/experta>

21. SQLite. URL: <https://sqlite.org/index.html>

22. SQLite benefits. URL: <https://acloudguru.com/hands-on-labs>

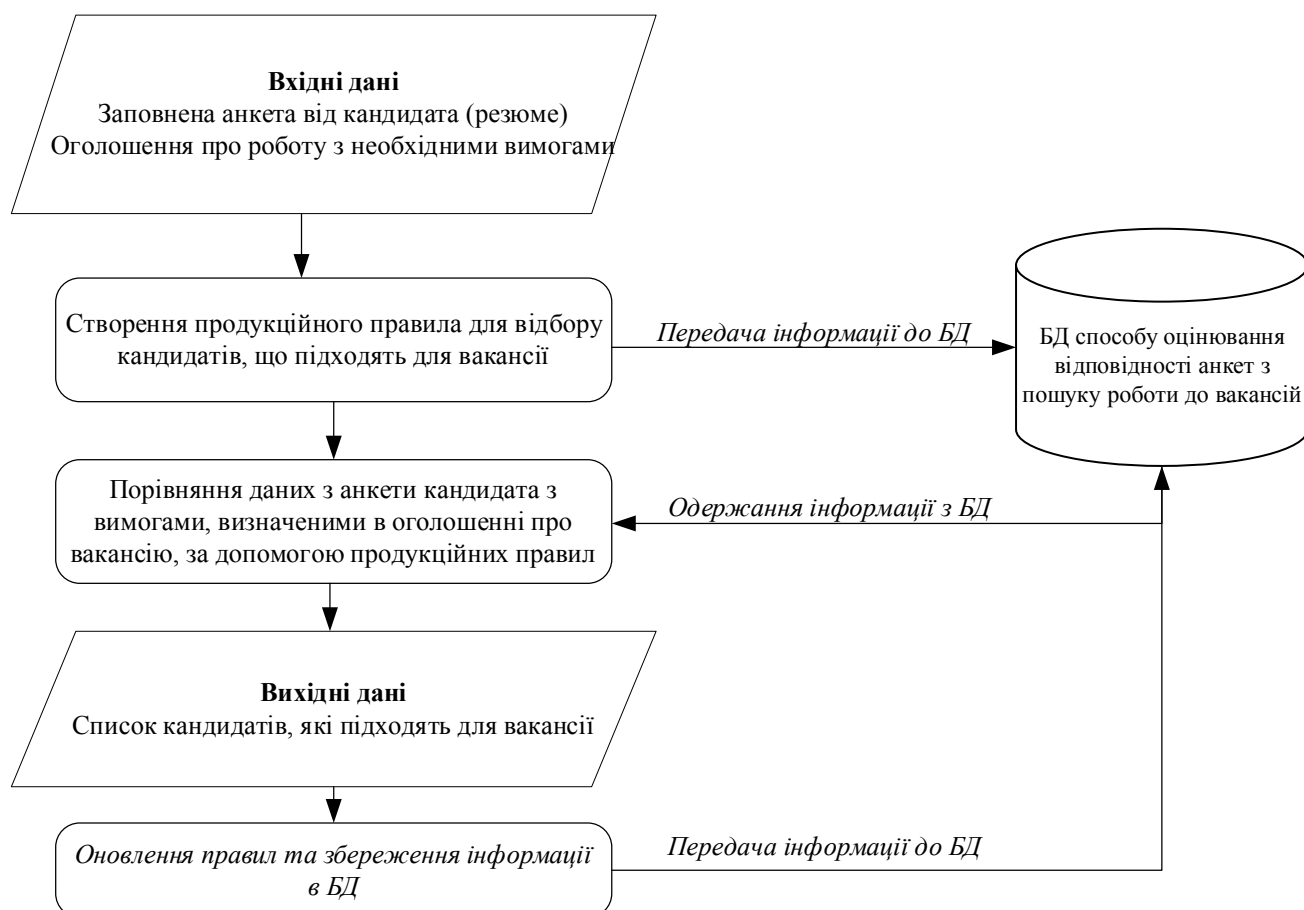
23. A Gentle Introduction to Unit Testing in Python . URL: <https://machinelearningmastery.com/a-gentle-introduction-to-unit-testing-in-python/>

24. PyTest Introduction. URL: https://www.tutorialspoint.com/pytest/pytest_introduction.htm

25. Python testing. URL: <https://realpython.com/pytest-python-testing>

ДОДАТКИ

Додаток А

Послідовність дій при оцінюванні відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил

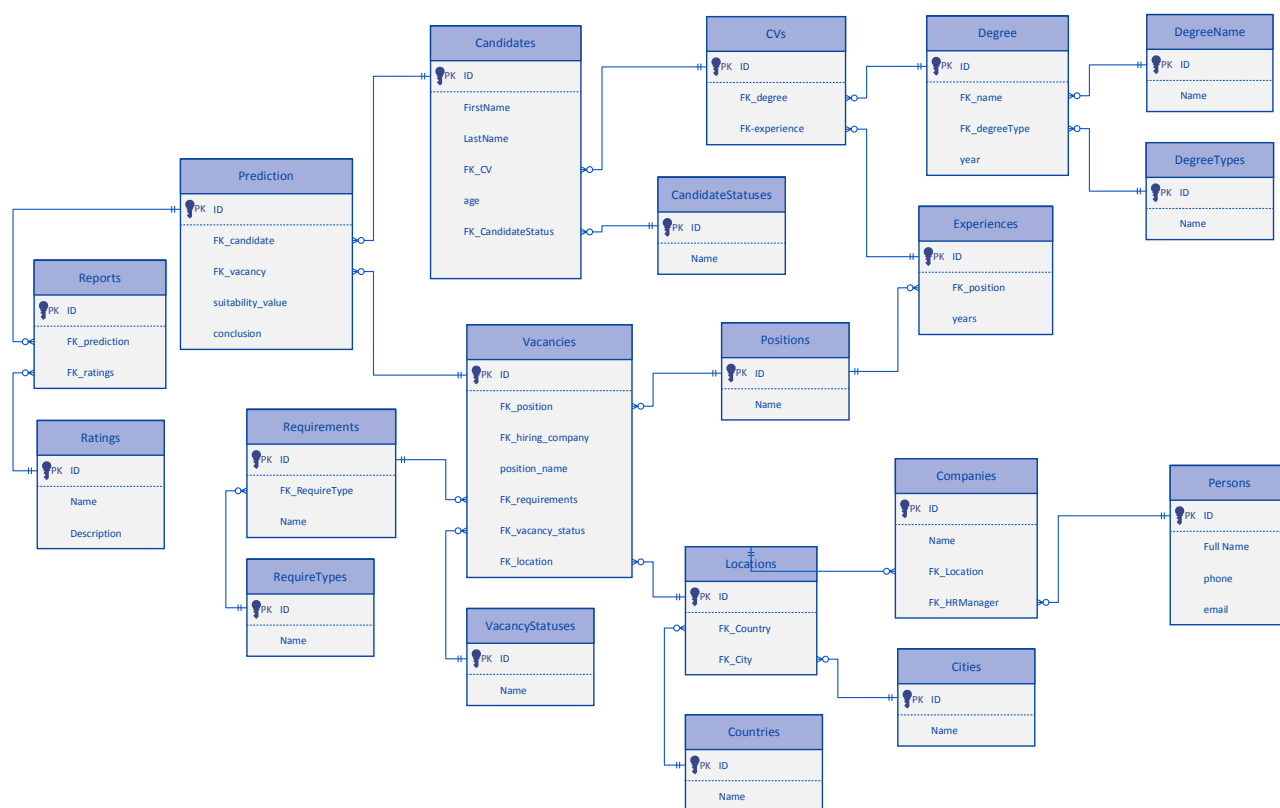
Додаток Б

Схема застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій для систем рекрутингу



Додаток В

Даталогічна модель бази даних інформаційної системи рекрутингу



Додаток Г

Презентаційний матеріал

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу

Виконав: студент групи КНс-20-1 Юрченко Дмитро Юрійович

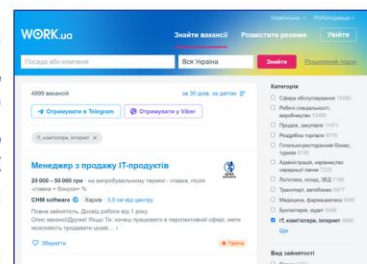
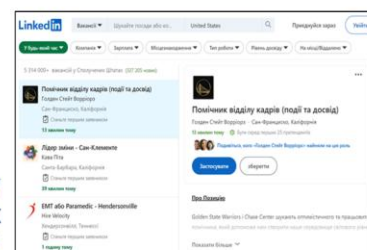
Керівник роботи: викладач кафедри КН Молчанова Марина Олексіївна

Актуальність

Автоматизація оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу може бути корисною у сфері підбору та найму персоналу.

Анкети для пошуку роботи містять широкий спектр інформації про кандидатів, включаючи їхні навички, кваліфікацію, досвід та вподобання. Експертна система може ефективно оцінити відповідність цих анкет конкретним вакансіям, аналізуючи критерії, встановлені роботодавцями, і зіставляючи їх з відповідями в анкетах. Це дозволяє швидко визначити найбільш підходящих кандидатів.

На відміну від ручного оцінювання, яке може бути суб'єктивним та упередженим, експертні системи послідовно застосовують заздалегідь визначені правила та алгоритми, забезпечуючи неупереджену оцінку кваліфікації та придатності кандидатів.

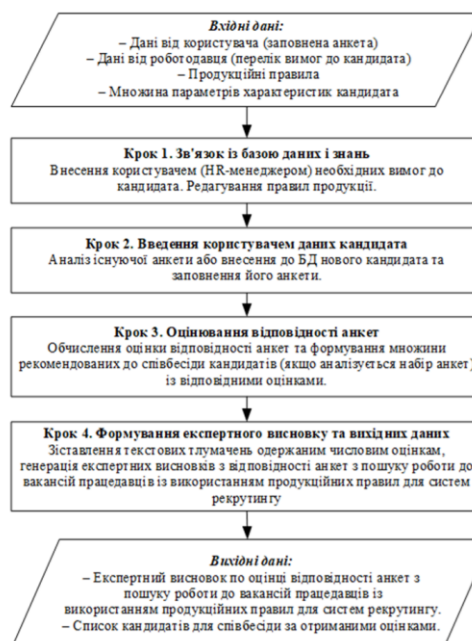


Мета, задачі й вимоги до реалізації програмної системи

Метою роботи є розробка та програмна реалізація способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу, для чого треба вирішити наступні задачі:

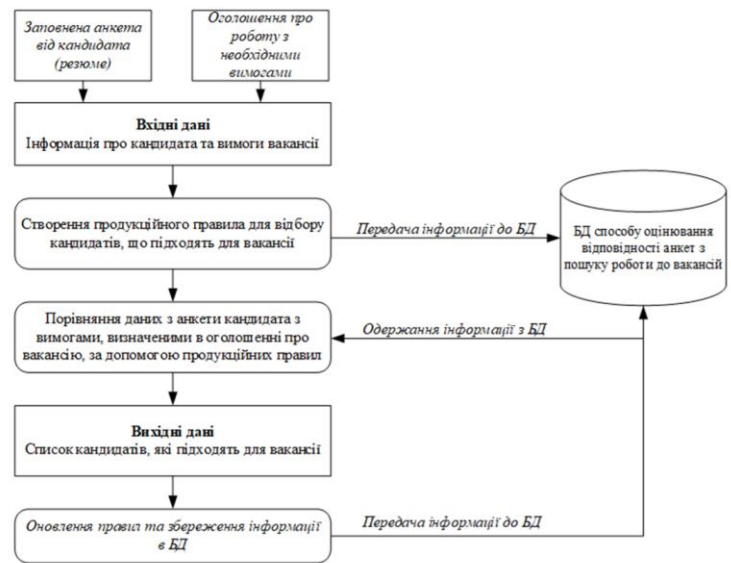
- розробити спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу;
- спроектувати архітектуру інформаційної системи рекрутингу, що використовує спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил;
- спроектувати структуру бази даних для інформаційної системи рекрутингу;
- виконати вибір засобів розробки інформаційної системи рекрутингу;
- виконати програмну реалізацію інформаційної системи рекрутингу;
- провести тестування розробленої інформаційної системи рекрутингу, що використовує спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців.

Схема способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій для систем рекрутингу



Послідовність дій при оцінюванні відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил

Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців забезпечує за *вхідними даними* в вигляді анкет вакансій, анкет кандидатів та правил продукції з оцінками впливу факторів відмінностей анкет на прийняття рішень, *одержання для обраної вакансії вихідних даних* у вигляді ранжованого за оцінкою прийнятності переліку анкет кандидатів.



Конструкція правил продукції для оцінки відповідності анкет з пошуку роботи та вакансій працедавців

Правило продукції	Консеквент	
	Відповідь «Так»	Відповідь «Ні»
Антецеденти		
Вік кандидата відповідає віковим обмеженням вакансії	+10	0
Наявність відповідної освіти для вакансії	+20	0
Наявність досвіду роботи відповідної тривалості для вакансії	+20	0
Наявність необхідних навички та досвід, вказані в описі вакансії	+25	0
Наявність рекомендаційного листа	+10	0
Наявність відповідних сертифікатів та кваліфікацій	+15	0

Структура інформаційної системи рекрутингу з використанням способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій

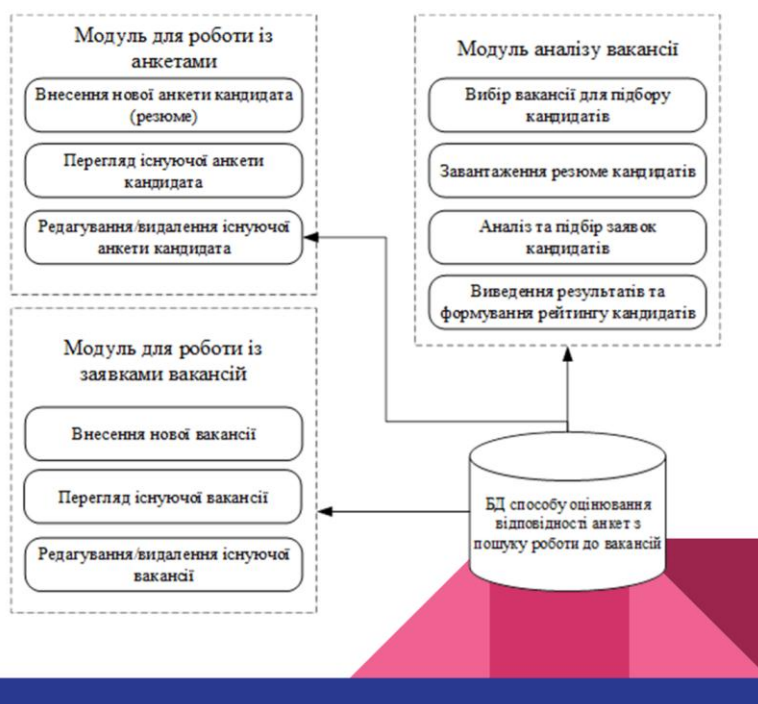
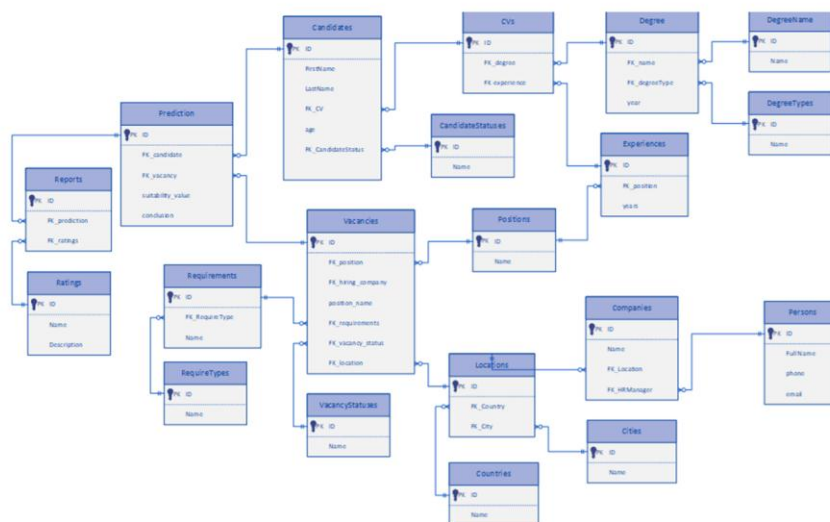
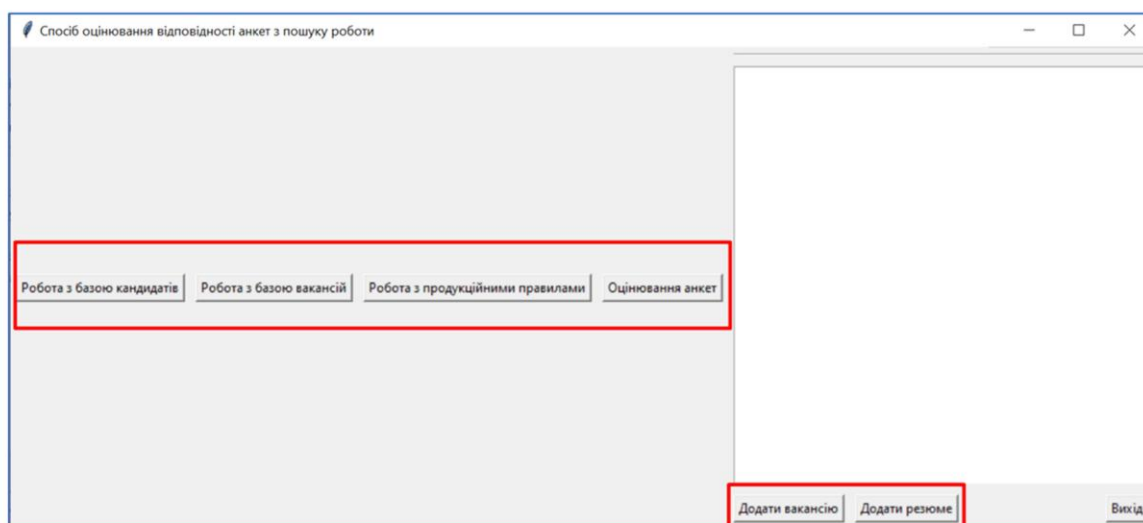


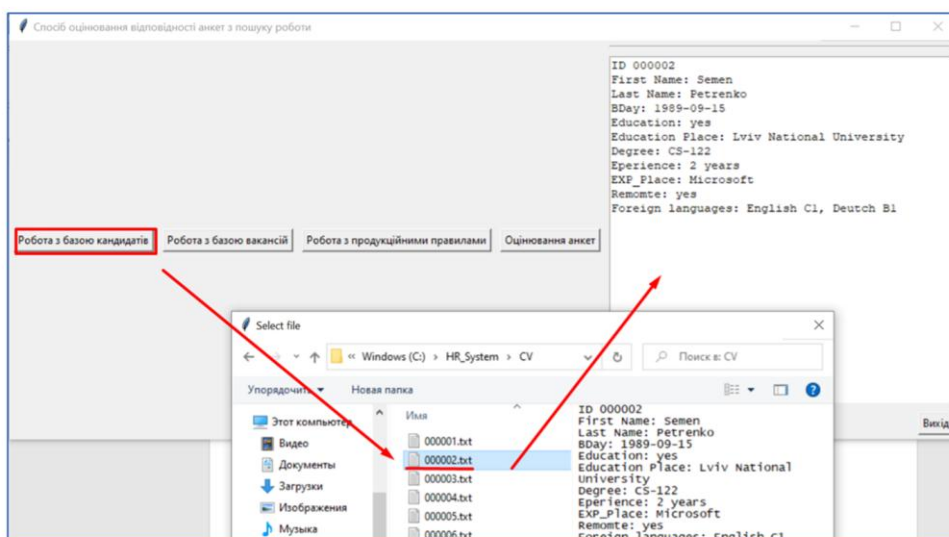
Схема бази даних інформаційної системи рекрутингу



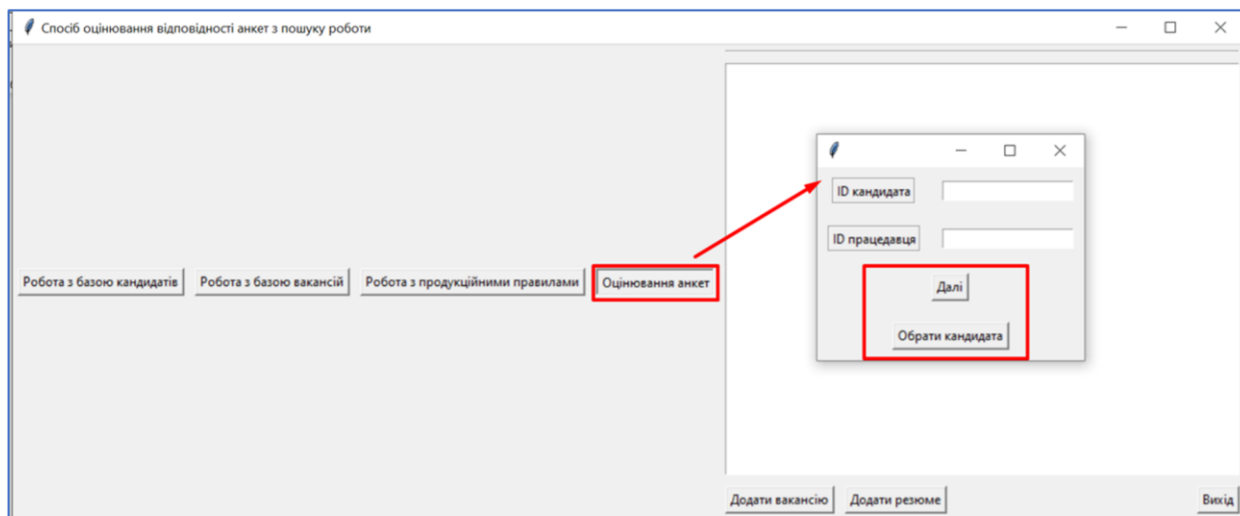
Програмна реалізація з розробленим способом



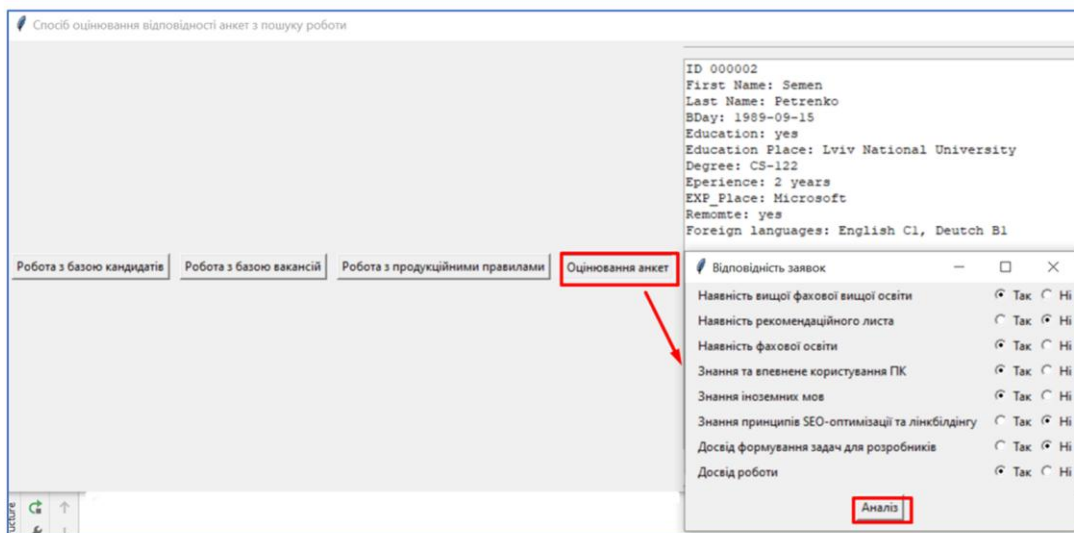
Програмна реалізація



Програмна реалізація



Програмна реалізація



Програмна реалізація

Відповідність заявок
— □ ×

Наявність вищої фахової вищої освіти	<input checked="" type="radio"/> Так <input type="radio"/> Ні
Наявність рекомендаційного листа	<input type="radio"/> Так <input checked="" type="radio"/> Ні
Наявність фахової освіти	<input checked="" type="radio"/> Так <input type="radio"/> Ні
Знання та впевнене користування ПК	<input checked="" type="radio"/> Так <input type="radio"/> Ні
Знання іноземних мов	<input checked="" type="radio"/> Так <input type="radio"/> Ні
Знання принципів SEO-оптимізації та лінкбїлдіngu	<input type="radio"/> Так <input checked="" type="radio"/> Ні
Досвід формування задач для розробників	<input type="radio"/> Так <input checked="" type="radio"/> Ні
Досвід роботи	<input checked="" type="radio"/> Так <input type="radio"/> Ні

Аналіз
→

— □ ×

Дата й час аналізу	2023-05-11
Кандидат	2
Відповідність	0.864

Заявка №1 – вимоги	
Наявність вищої фахової освіти	122-CS, 120-AI
Наявність рекомендаційного листа	Ні
Знання та впевнене користування ПК	Так
Знання іноземних мов	English B2+
Досвід роботи	Від 1 року
Додаткові знання	Мова програмування Python
Місто	Київ
Можливість працювати віддалено	Ні

Дослідження ефективності способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій

ID анкети	Прізвище	Ім'я	Наявність вищої фахової освіти	Рекомендаційний лист	Знання та впевнене користування ПК	Знання іноземних мов	Досвід роботи	Додаткові знання	Місто	Remote	%
10057	Шевченко	Анна	Так	Так	Так	English C1	2 роки	Middle Python	Львів	Ні	100%
10063	Шелест	Іван	Так	Ні	Так	Не вказано	1 рік	Junior C#	Красилів	Так	66%
10082	Богач	Яна	Ні	Ні	Так	English A2	Не вказано	Не вказано	Житомир	Так	21%

Запит №1 – вимоги	
Наявність вищої фахової освіти	081 – Law
Наявність рекомендаційного листа	Так
Знання та впевнене користування ПК	Так
Знання іноземних мов	Не вказано
Досвід роботи	Від 3 років
Додаткові знання	Здійснення судових викликів та повідомлень, забезпечення фіксування перебігу судового процесу
Місто	Одеса
Можливість працювати віддалено	Ні

Дослідження ефективності способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій

ID анкети	Прізвище	Ім'я	Наявність вищої фахової освіти	Рекомендаційний лист	Знання та впевнене користування ПК	Знання іноземних мов	Досвід роботи	Додаткові знання	Місто	Remote	%
10032	Петрук	Ярослав	Так	Так	Так	Не вказано	4 роки	Забезпечення фіксування перебігу судового процесу	Одеса	Ні	93%
10061	Малар	Алла	Так	Ні	Ні	Не вказано	5 років	Забезпечення фіксування перебігу судового процесу	Красилів	Ні	31%
20021	Болотенко	Микита	Такі	Так	Так	English B2	Не вказано	Не вказано	Одеса	Ні	21%

Висновки

В результаті виконання кваліфікаційної роботи розроблено спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу та відповідну інформаційну систему рекрутингу, що використовує розроблений спосіб.

- Досліджено стан предметної області та особливості застосування подання знань у вигляді правил продукції для задач класифікації та оцінки відповідності анкет.
- Спроектовано спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.
- Створено відповідну програмну реалізацію способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу.
- Досліджено практичну ефективність застосування способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу та створено інструкцію користувача.

Розроблений спосіб оцінювання відповідності дозволяє точно та об'єктивно визначити, наскільки анкета з пошуку роботи відповідає вимогам конкретної вакансії. Застосування продукційних правил дозволяє автоматизувати процес оцінювання та зменшити його залежність від суб'єктивних факторів.

Отримані результати показали ефективність розробленого способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців. Він дозволяє зменшити час та зусилля, витрачені на відбір кандидатів, а також забезпечує більш точні результати в процесі підбору персоналу.

Ім'я користувача:
Кафедра КН

ID перевірки:
1015447647

Дата перевірки:
06.06.2023 09:39:17 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
06.06.2023 09:40:28 EEST

ID користувача:
100005671

Назва документа: КНс-20-1 Юрченко

Кількість сторінок: 66 Кількість слів: 10272 Кількість символів: 78720 Розмір файлу: 3.04 MB ID файлу: 1015107901

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

8.7% Схожість

Найбільша схожість: 5.95% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1015079766)

7.44% Джерела з Інтернету

237

Сторінка 68

7.36% Джерела з Бібліотеки

87

Сторінка 70

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

2

Підозріле форматування

19
сторінок

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 26.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. Помилоч в документах: 11%

ID: 114889 Назва: КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА Додано в БД: 2023-06-06 Автора: Д.Ю. Юрченко Керівники: М.О. Молчанова Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	58901	822	16607 (28%)	204 (25%)

Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми
114088	Назва: ЗВІТ з професійної практики Додано в БД: 2023-05-26 Автора: Юрченко Д.Ю. Керівники: Скрипник Т.К. Консультанти: Опоненти:	15075 (26.0%)	241 (29.0%)

**РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ**

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працевдавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу

Автор: студент групи КНС-20-1 Юрченко Дмитро Юрійович

Спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: викладач кафедри КН Молчанова М.О.

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	<i>відповідає</i>
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

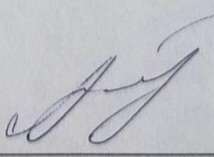
Запозичення, виявлені в роботі Юрченко Д.Ю., не є плагіатом, оскільки: запозичення розміщені в розділі огляду існуючих підходів, не описують безпосередньо авторську роботу і не стосуються її результатів; усі запозичення фрагментарні; серед запозичень знаходяться загальновідомі терміни, скорочення та матеріали статей.

Обсяг запозичень, визначений системами виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає:

- за системою Anti-Plagiarism: 26%, %, з яких 26% є посиланням на власний звіт з професійної практики, що є допустимими запозиченнями які відносяться до описаних вище ;

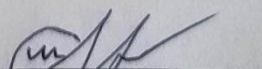
- за системою Unichек: 8.7 %.

Керівник роботи



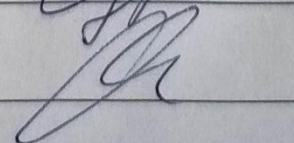
Марина МОЛЧАНОВА

Гарант ОП



Олександр МАЗУРЕЦЬ

Завідувач кафедри КН



Олександр БАРМАК



**ВІДГУК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА
на кваліфікаційну роботу бакалавра**

студента гр. КНс-20-1 Юрченка Дмитра Юрійовича

за темою: Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій
працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу

1. Актуальність теми

Обрана тема дослідження автоматизації оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців за допомогою продукційних правил відображає важливість автоматизації процесів рекрутингу в сучасному світі. Дана тема актуальна з огляду на постійне зростання числа резюме та вакансій, що потребують ефективного відбору і співставлення.

**2. Відповідність роботи предметній області Стандарту спеціальності
122 Комп'ютерні науки**

Дослідження цілком відповідає предметній області спеціальності 122 Комп'ютерні науки, оскільки фокусується на розробці інформаційної системи, використанні продукційних правил і автоматизованому вирішенні задачі рекрутингу. Автор добре орієнтується та демонструє відповідні знання і навички.

3. Професійні та особистісні якості бакалавра

Виконавець кваліфікаційної роботи бакалавра проявив високі професійні якості, дослідницький підхід і аналітичні здібності. Також, автор продемонстрував організованість, комунікаційні навички під час виконання дослідження.

4. Ступінь самостійності під час виконання кваліфікаційної роботи

Виконавець проявив необхідну самостійність під час виконання кваліфікаційної роботи. Він самостійно визначив методи дослідження, розробив спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців та продукційні правила, створив інформаційну систему рекрутингу, а також провів аналіз отриманих результатів. Це свідчить про достатній рівень самостійної роботи та ініціативи.

5. Ступінь оволодіння методами дослідження

Автор продемонстрував глибоке розуміння та використання методів дослідження у своїй кваліфікаційній роботі. Він використав аналітичний підхід, зібрав та обробив великий обсяг даних, використовуючи статистичні методи та необхідні засоби для оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій.

6. Повнота та якість розкриття теми роботи

Робота бакалавра повно та детально розкриває тему, включаючи літературний огляд, опис методології, розробку способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців та відповідної інформаційної системи рекрутингу, аналіз результатів та формулювання висновків. Автор детально описав кожен складову своєї роботи та надав достатньо доказів і аргументів.

7. Логічність, послідовність, аргументованість, літературна грамотність викладення матеріалу

Кваліфікаційна робота бакалавра має логічну структуру та послідовне викладення матеріалу. Автор аргументовано підтримує свої твердження на підставі проведених досліджень та наукових джерел. Також, робота має високий рівень літературної грамотності та належної оформлення цитувань та посилань.

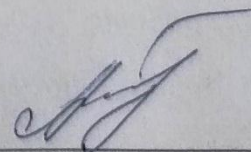
8. Можливість практичного застосування кваліфікаційної роботи бакалавра, окремих її частин

Кваліфікаційна робота бакалавра має потенціал для практичного застосування, зокрема розроблене програмне забезпечення для оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців може бути використане в системах рекрутингу для автоматизації та поліпшення ефективності та точності відбору кандидатів.

9. Висновок про можливість допуску кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту, на яку оцінку заслуговує робота

Враховуючи достатній рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка «добре».

Керівник: викладач кафедри КН Молчанова М.О.





РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

студента *гр. КНс-20-1 Юрченка Дмитра Юрійовича*

за темою: Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу

1. Актуальність обраної теми

Тема "Спосіб оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців із використанням продукційних правил для систем рекрутингу" є актуальною в напрямку спеціальності комп'ютерні науки на сучасному етапі, оскільки процеси рекрутингу стають все більш автоматизованими. Розробка систем, що можуть ефективно взаємоасоціювати анкети на основі продукційних правил, вирішує проблему підбору кандидатів на роботу і відповідно полегшує процес пошуку роботи

2. Повнота розкриття мети та завдань роботи

Кваліфікаційна робота бакалавра повністю розкриває мету і завдання роботи. Вона визначає мету як розробку способу оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців, а також створення інформаційної системи рекрутингу для його прикладного застосування. Кожне завдання описано і повністю виконано у рамках роботи.

3. Зміст кожного розділу роботи

Кожен розділ кваліфікаційної роботи бакалавра містить докладні відомості про відповідну тему. Вони включають огляд літератури, методологію, опис розроблених продукційних правил та інформаційної системи рекрутингу, а також результати тестування і аналізу їх ефективності. Кожен розділ має логічну структуру та добре структурований зміст.

4. Оцінка розробленої інформаційної системи, її практична цінність

Розроблена інформаційна система рекрутингу, яка використовує продукційні правила для оцінювання відповідності анкет з пошуку роботи до вакансій працедавців, демонструє відповідну ефективність та має практичну цінність. Система забезпечує автоматизований підбір кандидатів, що економить час і зусилля рекрутерів, а також поліпшує точність визначення відповідності кандидатів до вакансій.

5. Якість оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра

Кваліфікаційна робота бакалавра має достатню якість оформлення. Вона включає всі необхідні розділи, а також результати дослідження, висновки та список використаних джерел. Робота виконана з урахуванням стандартів та має чітку структуру.

6. Недоліки кваліфікаційної роботи бакалавра

При оцінці кваліфікаційної роботи бакалавра були виявлені деякі недоліки, які не впливають на кінцевий одержаний результат. Був би доречним більш детальний опис використовуваних продукційних правил. Також було б корисно провести додаткові порівняльні експерименти для підтвердження ефективності розробленої системи. В п.3.4 при оформленні таблиць використано задрібний шрифт, що ускладнює сприйняття даних

7. Загальний висновок (допускається чи не допускається до захисту), та оцінка на яку заслуговує кваліфікаційна робота.

Враховуючи рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка « *вільного* ».

Рецензент

Горшун О.В. 