

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
(повна назва)

Кафедра _____ Інформаційних управляючих систем _____
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

Дослідження методів інтеграції великих мовних моделей у ІТ-проектах найму працівників _____
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи УПГІТм-22-3

Тарасов Артур Максимович _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

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


Тип програми освітньо-наукова _____
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Управління проектами в галузі інформаційних технологій _____
(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. каф. ІУС Сергій ЧАЛИЙ _____
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри



(підпис)


Костянтин ПЕТРОВ _____
(власне ім'я, прізвище)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
 Кафедра Інформаційних управляючих систем
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
 Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
 (код і повна назва)
 Тип програми освітньо-наукова
 (освітньо-професійна або освітньо-наукова)
 Освітня програма Управління проєктами в галузі інформаційних технологій
 (повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри 
(підпис)« 01 » квітня 20 24 р.**ЗАВДАННЯ**

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Тарасов Артур Максимович
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження методів інтеграції великих мовних моделей у ІТ-проєктах найму працівників

затверджена наказом університету від 01 квітня 2024 р. № 258СТ

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 01 червня 2024 р.


3. Вихідні дані до роботи Вихідні дані до роботи включають резюме та супровідні листи кандидатів, вимоги до вакансій, промпти для великих мовних моделей, інструменти та програмне забезпечення платформи для тестування інтеграції ВММ, експертні оцінки та опитування рекрутерів, наукові та технічні статті, а також методологічні документи. Ці дані були використані для аналізу, розробки алгоритмів та оцінки ефективності інтеграції ВММ у процес найму ІТ-працівників


4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі сучасного процесу найму ІТ-працівників, включаючи методи відбору та оцінки кандидатів; можливостей та переваг використання великих мовних моделей у рекрутингових процесах; основних методів інтеграції ВММ у різні етапи процесу найму; визначення ключових технічних та професійних вимог для різних ІТ-позицій.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів роботи | Терміни виконання етапів роботи | Примітка |
|----|--|---------------------------------|----------|
| 1 | Аналіз предметної галузі | 01.04.2024-05.04.2024 | Виконано |
| 2 | Дослідження технологій предметної галузі | 15.04.2024-17.04.2024 | Виконано |
| 3 | Постановка задачі дослідження | 20.04.2024-25.04.2024 | Виконано |
| 4 | Теоретичне дослідження обраних технологій | 25.04.2024-30.05.2024 | Виконано |
| 5 | Практичне дослідження обраних технологій | 30.05.2024-10.05.2024 | Виконано |
| 6 | Розробка тестового прототипу | 10.05.2024-18.05.2024 | Виконано |
| 7 | Аналіз недоліків та переваг тестового прототипу | 18.05.2024-20.05.2024 | Виконано |
| 8 | Моделювання висновків за виконаною роботою | 20.05.2024-26.05.2024 | Виконано |
| 9 | Написання пояснювальної записки | 26.05.2024-30.05.2024 | Виконано |
| 10 | Захист кваліфікаційної роботи в екзаменаційній комісії | 05.06.2024 | Виконано |
| | | | |
| | | | |

Дата видачі завдання 01 квітня 2024 р.

Студент 
(підпис)

Керівник роботи  проф.каф.ІУС Сергій ЧАЛИЙ
(підпис) (посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить: 90 с., 28 рис., 7 табл., 1 дод, 30 джерел.

НАЙМ ПРАЦІВНИКІВ, ВЕЛИКІ МОВНІ МОДЕЛІ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, РЕКРУТИНГ, АНАЛІЗ РЕЗЮМЕ, ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ НАЙМУ ПРАЦІВНИКІВ, ЕФФЕКТИВНІСТЬ НАЙМУ

Об'єкт дослідження: об'єктом дослідження є процес найму ІТ-працівників з використанням великих мовних моделей (ВММ). Цей процес включає різні етапи, такі як аналіз резюме, оцінка професійних та особистісних якостей кандидатів, проведення інтерв'ю, перевірка освітніх документів та професійних сертифікацій, а також остаточний вибір кандидата.

Ціль роботи: ціль роботи полягає у дослідженні та розробці ефективних методів інтеграції великих мовних моделей (ВММ) у процес найму ІТ-працівників. Це включає вивчення можливостей ВММ для автоматизації та оптимізації різних етапів процесу найму, таких як аналіз резюме, оцінка професійних та особистісних якостей кандидатів, проведення інтерв'ю, перевірка освітніх документів та професійних сертифікацій, а також остаточний вибір кандидатів.

Методи дослідження: методи дослідження включають аналіз літератури та документів, що передбачає вивчення наукових статей, книг, звітів та технічної документації, пов'язаних з процесом найму ІТ-працівників та використанням великих мовних моделей (ВММ). Опитування та інтерв'ю з рекрутерами, менеджерами з найму та іншими зацікавленими сторонами допомагають зібрати якісну інформацію про поточний процес найму, основні виклики та потреби, а також оцінити вплив ВММ на цей процес.

ABSTRACT

Explanatory note: 90 p., 28 fig., 7 tab., 1 ann., 30 ref.

HIRING PRACTICES, GREAT MONEY MODELS, INTELLIGENT INTELLIGENCE, RECRUITING, CV ANALYSIS, OPTIMIZATION OF HIRING PROCESSES, EFFICIENCY OF HIRING

Object of investigation: The object of investigation is the process of hiring IT specialists from the Great Mine Models (GMMs). This process includes various stages, such as analysis of resumes, assessment of professional and special qualities of candidates, conducting interviews, verification of educational documents and professional certifications, as well as residual selection Candidate's id.

Goal of the work: The goal of the work lies in further research and development of effective methods for integrating Grand Models (GMMs) into the process of hiring IT workers. This includes the development of VMM capabilities for automation and optimization of various stages of the hiring process, such as resume analysis, assessment of professional and special abilities of candidates, conducting interviews, verification of educational documents and professional certifications, as well as the remaining selection of candidates.

Research methods: Research methods include analysis of literature and documents that provide scientific articles, books, news and technical documentation related to the process of hiring IT specialists and vicoristan of great models (VMM). Conducting interviews with recruiters, hiring managers, and other relevant parties will help to gather clear information about the ongoing hiring process, key searches and needs, and also to evaluate the flow of VMM into this process.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Скорочення та умовні позначки..... | 8 |
| Вступ..... | 9 |
| 1 Дослідження існуючих методів та підходів до найму співробітників в ІТ-проєктах..... | 11 |
| 1.1 Дослідження процесу найму ІТ-працівників..... | 11 |
| 1.2 Аналіз задач найму ІТ-працівників з використанням великих мовних моделей | 19 |
| 1.3 Аналіз підходів до використання великих мовних моделей у проєктах найму іт працівників..... | 31 |
| 1.4 Постановка задачі дослідження | 34 |
| 2 Розробка запитів до великих мовних моделей у проєктах найму іт працівників..... | 36 |
| 2.1 Розробка промптів во великих мовних моделей..... | 36 |
| 2.2 Метод підтримки найму іт працівників з використанням великої мовної моделі. | 42 |
| 3 Розробка проєкту інтеграції великих мовних моделей в процес найму іт працівників..... | 46 |
| 3.1 Формулювання статуту проєкту..... | 47 |
| 3.2 Ієрархічна структура ресурсів..... | 49 |
| 3.3 Фінансові ресурси..... | 50 |
| 3.4 Життєвий цикл проєкту..... | 52 |
| 3.5 Проєктування..... | 55 |
| 4 Експериментальна перевірка методу інтеграції великих мовних моделей при вирішенні задачі найму ІТ- працівників..... | 61 |
| 4.1 Імплементация промптів для підтримки найму працівників..... | 61 |
| 4.2 Результати експериментальної перевірки запропонованого методу. ... | 70 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| Висновки | 73 |
| Перелік джерел посилання | 75 |
| Додаток А Графічні матеріали..... | 79 |

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ШІ - Штучний інтелект

GPT - Generative Pre-trained Transformer

ІТ – Інформаційні технології

ІС – Інформаційні системи

ВММ – Великі мовні моделі

ВСТУП

У сучасному світі інформаційних технологій, де конкуренція за таланти стає дедалі жорсткішою, процес найму працівників є критично важливим для успіху компаній. Традиційні методи найму часто вимагають значних часових і ресурсних витрат, а також залежать від суб'єктивної оцінки рекрутерів. Це може призводити до помилкових рішень та втрати перспективних кандидатів. З розвитком технологій штучного інтелекту та, зокрема, великих мовних моделей (ВММ), з'являються нові можливості для оптимізації процесу найму, що можуть значно підвищити його ефективність та точність.

Великі мовні моделі, такі як GPT-4, розроблені OpenAI здатні аналізувати великі обсяги текстових даних, здійснювати класифікацію, генерувати тексти на основі наданих запитів. Це відкриває широкі перспективи для їх використання у різних сферах, включаючи процес найму IT-працівників.

Мета цього дослідження – дослідити методи інтеграції ВММ у IT-проекти найму працівників, а також оцінити їхню ефективність та придатність для реальних проєктів.

Актуальність дослідження зумовлена кількома важливими чинниками. По-перше, ринок IT-праці постійно зростає, а конкуренція за кваліфікованих спеціалістів стає дедалі гострішою. Компанії змушені шукати нові способи залучення та утримання талантів, і ефективний процес найму є одним з ключових елементів цієї стратегії. По-друге, традиційні методи найму часто не справляються з обсягами даних, які потрібно обробити для прийняття оптимальних рішень. Це призводить до тривалого процесу найму та потенційної втрати перспективних кандидатів. Інтеграція ВММ у процес найму може значно підвищити його ефективність. Завдяки своїй здатності швидко та точно

аналізувати великі обсяги текстових даних, ВММ можуть автоматизувати багато аспектів процесу, включаючи аналіз резюме, класифікацію кандидатів, генерацію відповідей на запити кандидатів та інше. Це дозволяє зменшити часові та ресурсні витрати, підвищити точність відбору та забезпечити більш об'єктивний процес.

Великі мовні моделі мають широкий спектр можливостей, які можуть бути ефективно використані у процесі найму ІТ-працівників. Однією з головних переваг є здатність до автоматичного аналізу резюме. ВММ можуть швидко обробляти та аналізувати великі обсяги резюме, виявляючи ключові навички, досвід та відповідність вимогам вакансії. Це дозволяє рекрутерам зосередитися на більш стратегічних завданнях, таких як проведення співбесід та оцінка культурної відповідності кандидатів.

Крім того, ВММ можуть автоматично відповідати на запити кандидатів, надаючи їм інформацію про вакансії, процес найму, компанію тощо. Це дозволяє зменшити навантаження на рекрутерів та підвищити задоволеність кандидатів. ВММ також можуть використовуватися для створення індивідуалізованих тестових завдань для оцінки технічних навичок кандидатів, що підвищує об'єктивність та точність відбору.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА ПІДХОДІВ ДО НАЙМУ СПІВРОБІТНИКІВ В ІТ-ПРОЄКТАХ

1.1 Дослідження процесу найму ІТ-працівників

Дослідження процесу найму ІТ-працівників охоплює широкий спектр аспектів, від визначення потреб компанії до остаточного вибору кандидатів і адаптації їх на нових робочих місцях. У сучасному динамічному світі технологій, де попит на висококваліфікованих фахівців постійно зростає, ефективний процес найму є критично важливим для успіху будь-якої ІТ-компанії.

Першим етапом процесу є визначення потреб компанії. Це включає аналіз поточного стану проєктів, майбутніх завдань та стратегії розвитку. Важливо чітко визначити, які саме навички та кваліфікації потрібні для виконання конкретних завдань. На основі цього аналізу створюються детальні описи вакансій, які повинні містити не лише технічні вимоги, але й характеристики, що стосуються культури та цінностей компанії.

Після визначення потреб компанії та створення опису вакансій починається етап пошуку кандидатів. Існує багато джерел для пошуку, включаючи внутрішні ресурси компанії, професійні мережі, сайти пошуку роботи, рекрутингові агентства та соціальні мережі. Важливо використовувати комбінацію цих джерел для максимального охоплення потенційних кандидатів. Особливу увагу слід приділити використанню професійних мереж, таких як LinkedIn, де можна знайти кандидатів з необхідним досвідом та рекомендаціями від попередніх роботодавців.

Процес відбору кандидатів є наступним важливим етапом. Він включає первинний аналіз резюме та супровідних листів, проведення телефонних або відеоінтерв'ю для первинної оцінки відповідності кандидатів вимогам вакансії.

На цьому етапі важливо оцінити не лише технічні навички кандидатів, але й їхню мотивацію, комунікативні здібності та культурну відповідність. Проведення технічних тестів та завдань також є важливою складовою цього етапу, оскільки вони дозволяють оцінити практичні навички кандидатів у реальних умовах.

Після проведення первинного відбору кандидатів настає етап проведення особистих інтерв'ю. Цей етап є критично важливим, оскільки дозволяє глибше оцінити технічні знання та навички кандидатів, їхній підхід до вирішення проблем та здатність працювати у команді. Інтерв'ю можуть проводитися у кілька етапів, включаючи технічні інтерв'ю з інженерами та керівниками проєктів, а також фінальні інтерв'ю з керівництвом компанії. Важливо забезпечити структурованість інтерв'ю, задаючи однакові запитання всім кандидатам для забезпечення об'єктивності оцінки.

Остаточний вибір кандидатів є наступним етапом. Після проведення всіх інтерв'ю та оцінок технічних завдань команда рекрутерів та менеджерів збирається для обговорення результатів та прийняття рішення про найм. Важливо враховувати не лише технічні навички кандидатів, але й їхню відповідність культурі компанії та здатність працювати у команді. Після прийняття рішення про найм кандидатам пропонуються умови роботи, і якщо вони приймають пропозицію, починається процес адаптації нових співробітників.

Процес адаптації нових співробітників також є важливим етапом. Важливо забезпечити їхній плавний вхід у робочий процес, ознайомити з командою та проєктами, над якими вони будуть працювати. Програми наставництва та навчання можуть допомогти новим співробітникам швидше адаптуватися та почати приносити користь компанії.

Дослідження процесу найму ІТ-працівників також включає аналіз ефективності процесу та постійне вдосконалення методів та підходів. Це включає збирання зворотного зв'язку від нових співробітників та рекрутерів, аналіз

успішності кандидатів, найнятих у минулому, та використання сучасних технологій та інструментів для оптимізації процесу.

Однією з ключових тенденцій є інтеграція штучного інтелекту та великих мовних моделей у процес найму. Це дозволяє автоматизувати рутинні завдання, підвищити точність відбору кандидатів та зменшити часові витрати. Великі мовні моделі можуть автоматично аналізувати резюме, класифікувати кандидатів за рівнем відповідності вакансії, проводити попередні інтерв'ю та генерувати звіти для рекрутерів. Це дозволяє рекрутерам зосередитися на більш стратегічних аспектах процесу та підвищити загальну ефективність найму. Схема процесу найму зображена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Схема найму IT-працівників

Починаючи з першого кроку - розробки вакансії, важливо детально визначити вимоги до кандидатів, описати функціональні обов'язки та очікувані результати роботи. Успішні вакансії чітко формулюють потреби проекту та кваліфікаційні вимоги, що дозволяє залучити відповідних кандидатів зображені на рисунку 1.2.

| Досвід роботи | Технічні вимоги | Комунікативні навички | Командна робота |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрація навичок, знання та здатності виконувати роботу на належному рівні. | <ul style="list-style-type: none"> • Знання мов програмування • Знання баз даних • Знання хмарних платформ • Знання мережевих технологій | <ul style="list-style-type: none"> • Комунікативні навички необхідні для ефективної співпраці з колегами, клієнтами та іншими зацікавленими сторонами | <ul style="list-style-type: none"> • Навичка, яка є важливою для будь-якого ІТ-фахівця. Їй потрібна здатність співпрацювати з іншими людьми для досягнення спільних цілей. |

Рисунок 1.2. – Вимоги до найму ІТ-працівників

Пошук потенційних кандидатів може здійснюватися через різноманітні ресурси, такі як спеціалізовані веб-сайти (наприклад, LinkedIn, Indeed), рекрутингові агентства, університетські програми практики та рекомендації від колег.

Після збору резюме важливо провести їх аналіз і відбір за критеріями, які відповідають вимогам вакансії. Для цього можуть застосовуватися фільтри, ключові слова та оцінка релевантності досвіду кандидатів.

Співбесіди - це ключовий етап в оцінці кандидатів. Тут можуть застосовуватися технічні співбесіди, кейс-стаді, групові обговорення та інші

методи для оцінки навичок, комунікативних здібностей та культурного підходу кандидатів.

Після проведення всіх етапів відбору і оцінки кандидатів настане час для прийняття остаточного рішення. У цьому етапі важливо ретельно проаналізувати всі зібрані дані та врахувати стратегічні цілі проєкту.

Великі мовні моделі (ВММ), такі як GPT-4, BERT, T5 та інші, є потужними інструментами в області обробки природної мови. Вони відзначаються високою здатністю до розуміння та генерації тексту, що робить їх корисними в багатьох додатках, включаючи автоматизацію процесу найму ІТ-працівників. Нижче описано основні особливості цих моделей. Схема переліку найпопулярніших ВММ з їх відмінностями зображена на рисунку 1.4.



Рисунок 1.4 - Схема переліку найпопулярніших ВММ з їх відмінностями

Архітектура великих мовних моделей (ВММ) заснована на використанні трансформерів, що є сучасним методом в обробці природної мови (NLP). Трансформери були вперше представлені у роботі "Attention is All You Need" від Vaswani et al. у 2017 році. Ця архітектура базується на механізмі самоуваги (self-attention), що дозволяє моделі ефективно обробляти вхідний текст, враховуючи контекст кожного слова у відношенні до всіх інших слів у реченні. Це значно покращує здатність моделі розуміти складні мовні структури та контексти. Трансформери складаються з двох основних компонентів: енкодера (encoder) та декодера (decoder). В моделях типу BERT використовується тільки енкодер, тоді як моделі типу GPT використовують лише декодер. Енкодер складається з кількох шарів самоуваги і шарів зворотнього зв'язку, що дозволяє моделі вивчати залежності між словами в тексті. Декодер, у свою чергу, використовує ці залежності для генерації нових текстів. Масштабування великих мовних моделей досягається збільшенням кількості параметрів, шарів і вузлів у мережі. Наприклад, GPT-3 має 175 мільярдів параметрів, що значно більше, ніж у попередніх моделей. Це дозволяє моделі запам'ятовувати більше інформації та враховувати більш складні контексти. Важливим аспектом масштабування є також використання великих обсягів навчальних даних. Моделі навчаються на терабайтах текстових даних, що включають книги, статті, веб-сторінки та інші джерела. Це забезпечує моделі широкий контекст та загальні знання про світ. Навчання таких великих моделей вимагає значних обчислювальних ресурсів, зокрема використання потужних графічних процесорів (GPU) або тензорних процесорів (TPU). Для тренування GPT-3 було використано кілька тисяч GPU протягом кількох тижнів. Крім того, для ефективного навчання використовуються методи розподіленого навчання, що дозволяють розподілити обчислення на велику кількість обчислювальних вузлів. Однією з ключових особливостей трансформерів є їх здатність до самообучення (self-supervised

learning). Це означає, що моделі можуть навчатися на неструктурованих даних без необхідності ручного маркування. Наприклад, для навчання BERT модель прогнозує приховані слова в реченні (маскування), а GPT навчається прогнозувати наступне слово в тексті. Такий підхід дозволяє використовувати величезні обсяги текстових даних з Інтернету для навчання моделей. Ще одним важливим аспектом є оптимізація архітектури для підвищення ефективності. Наприклад, методи, такі як "Sparse Transformers", дозволяють зменшити обчислювальні витрати, зосереджуючись лише на найбільш релевантних частинах даних. Це дозволяє навчати навіть більші моделі з меншими ресурсами. Отже, архітектура та масштабування великих мовних моделей базуються на трансформерах, великій кількості параметрів і шарів, використанні потужних обчислювальних ресурсів та методах самообучення. Це дозволяє моделям ефективно обробляти та генерувати текст, враховуючи складні контексти та залежності.

Можливості розуміння та генерації тексту великих мовних моделей (ВММ) вражають своєю різноманітністю та точністю. Вони включають в себе здатність аналізувати семантичні та синтаксичні відношення у тексті, розпізнавати іменовані сутності, генерувати природні тексти на різні теми та у різних стилях. Крім того, ВММ можуть виконувати машинне перекладання, генерацію відповідей на запитання, взаємодіяти з користувачами у формі чат-ботів та створювати контент для веб-сторінок та соціальних мереж. Ці можливості роблять ВММ потужними інструментами для різних завдань у галузі обробки природної мови, від автоматизації процесів до створення складних систем взаємодії з користувачами.

Адаптація великих мовних моделей (ВММ) до специфічних завдань - це процес, що дозволяє підвищити ефективність моделі у конкретній галузі або завданні. Це може включати фінетюнінг моделі на невеликих обсягах специфічних даних, модифікацію архітектури для кращого врахування

особливостей завдання, використання керованого навчання або методів дистіляції знань. Адаптація допомагає моделі краще вирішувати конкретні завдання та отримувати більш точні результати.

Інтеграція великих мовних моделей (ВММ) у бізнес-процеси може мати значний вплив на різні аспекти діяльності компанії. Наприклад, у сфері клієнтського обслуговування, ВММ можуть бути використані для створення інтелектуальних асистентів, які здатні автоматично відповідати на запитання клієнтів або надавати їм необхідну інформацію без участі людини. Це поліпшує швидкість та якість обслуговування, а також зменшує навантаження на співробітників, що може призвести до підвищення задоволеності клієнтів. Крім того, ВММ можуть бути використані для аналізу текстових даних з різних джерел, таких як соціальні медіа, електронна пошта, відгуки клієнтів тощо. Це дозволяє компанії здійснювати швидкий та ефективний аналіз великих обсягів даних для виявлення трендів, патернів або проблемних ситуацій, що може бути використано для прийняття кращих стратегічних рішень. Також, ВММ можуть допомагати у плануванні та реалізації маркетингових кампаній. Вони можуть аналізувати тексти рекламних оголошень, відгуки користувачів або поведінку клієнтів у соціальних мережах для виявлення найбільш ефективних стратегій маркетингу та реклами. Додатково, ВММ можуть бути використані для автоматизації обробки документів та інформації. Наприклад, вони можуть визначати ключові слова або теми у документах, перекладати тексти між різними мовами, або навіть створювати звіти на основі аналізу текстової інформації. Усі ці можливості дозволяють компаніям покращити ефективність своєї діяльності, зменшити витрати та помилки, а також розширити можливості для інновацій та розвитку.

1.2 Аналіз задач найму ІТ-працівників з використанням великих мовних моделей

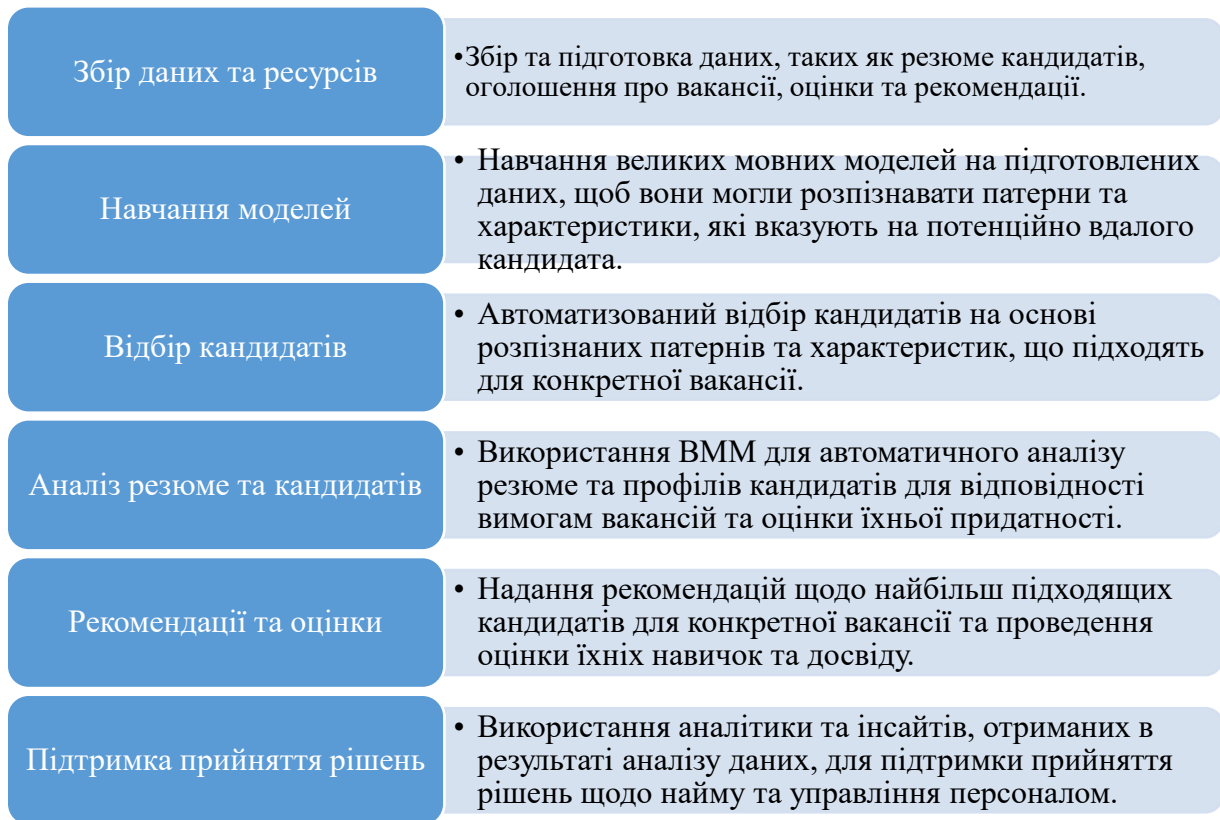


Рисунок 1.5 – Задачі які вирішують ВММ у процесі найму ІТ-працівників

Автоматизований аналіз резюме за допомогою великих мовних моделей є значним кроком у напрямку оптимізації процесу найму персоналу. Ці моделі можуть використовуватися для швидкого та об'єктивного аналізу великої кількості резюме кандидатів. Одна з основних переваг полягає в їх здатності ефективно виявляти ключові навички, освіту, досвід роботи та інші фактори, які відповідають вимогам конкретної вакансії.

Великі мовні моделі працюють з великим обсягом даних, що дозволяє їм виявляти навички та досвід, які можуть бути важливими для успішної

кандидатури на певну посаду. Вони аналізують текст резюме, ідентифікуючи ключові слова та фрази, які вказують на наявність необхідних кваліфікацій у кандидата.

Цей процес дозволяє швидко відфільтрувати резюме та виділити ті, які відповідають вимогам вакансії. Такий автоматизований підхід зменшує ризик помилок, пов'язаних з людським фактором, і значно прискорює процес відбору кандидатів.

Більше того, великі мовні моделі можуть враховувати контекст і тон тексту, що дозволяє їм зробити більш об'єктивну оцінку резюме. Наприклад, вони можуть розрізняти між реальними досягненнями кандидата та образною мовою, що використовується для опису їхнього досвіду.

Отже, використання великих мовних моделей для автоматизованого аналізу резюме може значно полегшити процес найму персоналу, забезпечуючи швидкий, точний та об'єктивний відбір кандидатів.

Генерація тексту вакансій та опису робіт за допомогою великих мовних моделей є важливим етапом в процесі набору персоналу для будь-якої компанії. Ця інноваційна технологія дозволяє автоматизувати та оптимізувати процес створення інформативних та привабливих оголошень про вакансії, що дозволяє привертати увагу висококваліфікованих кандидатів.

Однією з ключових переваг використання великих мовних моделей для генерації тексту є їх здатність до адаптації та генерації контенту, який відповідає конкретним вимогам та потребам компанії. Моделі працюють на основі великого обсягу даних, що дозволяє їм зрозуміти контекст та створити текст, який максимально відповідає цілям та цінностям компанії.

При генерації тексту вакансій модель може враховувати різноманітні фактори, такі як вимоги до кандидатів, обов'язки та відповідальності посади, корпоративна культура тощо. Це дозволяє створювати докладні та інформативні

описи вакансій, які відображають суть посади та приваблюють увагу потенційних кандидатів.

Також великі мовні моделі можуть бути використані для генерації описів робіт, які максимально передають функціональні обов'язки та очікувані результати роботи. Вони можуть надати докладний огляд завдань, що пов'язані з посадою, а також вказати на можливості кар'єрного зростання та інші переваги, які пропонує компанія.

Загалом, використання великих мовних моделей для генерації тексту вакансій та опису робіт допомагає компаніям зекономити час та ресурси, забезпечуючи швидкий та ефективний процес набору персоналу. Вони допомагають створити професійний та привабливий контент, який сприяє привертанню та залученню висококваліфікованих кандидатів до вакансій у вашій компанії.

Аналіз онлайн-співбесід за допомогою великих мовних моделей є важливим етапом в процесі набору персоналу, оскільки це дозволяє компаніям ефективно оцінювати кандидатів та їхні навички в реальному часі. Ця технологія дозволяє автоматизувати та полегшити процес аналізу співбесід, забезпечуючи більш об'єктивну та консистентну оцінку кандидатів.

Великі мовні моделі можуть виявляти різноманітні аспекти спілкування кандидатів під час співбесіди. Наприклад, вони можуть аналізувати мовлення кандидата, його емоційний стан, тон голосу та інші параметри, які можуть вказувати на рівень комунікативних навичок та ступінь впевненості.

Крім того, моделі можуть виявляти ключові моменти в розмові, такі як відповіді на запитання, дискусії про конкретні проєкти чи завдання, що викликають зацікавленість кандидата. Це допомагає оцінити рівень експертизи та відповідність кандидата вимогам вакансії.

Також великі мовні моделі можуть виявляти емоційні реакції кандидата на певні запитання чи ситуації. Наприклад, вони можуть виявляти рівень

стабільності та стресостійкості кандидата в різних ситуаціях, що є важливими аспектами для багатьох ролей в ІТ-індустрії.

Загалом, аналіз онлайн-співбесід за допомогою великих мовних моделей дозволяє компаніям отримати більш об'єктивну та повну картину про кандидатів, їхні навички та відповідність вимогам вакансій. Це допомагає приймати краще обгрунтовані рішення щодо відбору персоналу та забезпечує ефективність процесу набору[13].

Підтримка роботи з кандидатами через використання великих мовних моделей є важливою складовою процесу найму персоналу в сучасних ІТ-проектах. Ця технологія дозволяє компаніям автоматизувати та полегшити комунікацію з потенційними кандидатами, забезпечуючи їм зручний та ефективний спосіб отримання інформації та взаємодії з компанією.

Однією з основних переваг використання великих мовних моделей у підтримці роботи з кандидатами є можливість автоматичної відповіді на запитання кандидатів. Ці моделі можуть аналізувати запитання та надавати інформацію про процес набору персоналу, статус заявок, вимоги до вакансій та інші деталі, що цікавлять кандидатів. Це дозволяє зменшити навантаження на рекрутерів та швидко відповідати на запити кандидатів.

Крім того, великі мовні моделі можуть бути використані для створення чат-ботів або автоматизованих систем електронної пошти, які надають кандидатам інформацію та виконують різні завдання. Наприклад, чат-бот може надати докладні відповіді на питання кандидатів щодо компанії, культури роботи, переваг та умов праці. Вони також можуть вести реєстрацію кандидатів на співбесіди або надсилати нагадування про документи, які необхідно надати [11].

Застосування великих мовних моделей для підтримки роботи з кандидатами дозволяє компаніям забезпечити зручну та ефективну комунікацію з потенційними співробітниками, що підвищує рівень задоволеності кандидатів

та забезпечує позитивний імідж компанії. Такий підхід також допомагає зекономити час та ресурси, які можуть бути витрачені на адміністративні завдання, і підвищує продуктивність процесу набору персоналу.

Інтеграція великих мовних моделей в процес найму працівників в ІТ-проєктах може мати ряд потенційних переваг, але й викликати деякі труднощі, які варто розглянути.

Однією з головних переваг є підвищення ефективності та швидкості процесу найму. Великі мовні моделі можуть швидко та автоматично аналізувати великий обсяг резюме та інших даних кандидатів, виявляючи найбільш підходящих або виділяючи потенційно цікавих кандидатів.

Ще однією перевагою є підвищення об'єктивності відбору. Моделі можуть аналізувати дані на основі заданих критеріїв, що допомагає уникнути підвладних людського фактору помилок та упередженості при відборі кандидатів.

Також великі мовні моделі можуть допомагати у підготовці оголошень про вакансії та описів робіт. Вони можуть генерувати докладний та привабливий контент, який привертає увагу кандидатів та відображає специфіку вакансій.

Проте, інтеграція великих мовних моделей також може стати передумовою для деяких викликів. Наприклад, може виникнути проблема з високою обчислювальною складністю.

Автоматизація та прискорення процесу найму є однією з ключових переваг інтеграції великих мовних моделей у рекрутингові практики компаній. Завдяки цій інноваційній технології, компанії можуть оптимізувати та прискорити процес відбору персоналу, що веде до значного підвищення ефективності та продуктивності рекрутингових процесів.

Замість традиційного ручного аналізу великого обсягу резюме та інших даних кандидатів, великі мовні моделі можуть виконувати цю роботу автоматично та надзвичайно швидко. Вони можуть швидко сканувати,

аналізувати та класифікувати дані, ідентифікуючи найбільш підходящих кандидатів для певних вакансій за заданими критеріями[14].

Крім того, застосування великих мовних моделей дозволяє рекрутерам зосередитися на більш стратегічних аспектах процесу найму, таких як встановлення стратегій рекрутингу, планування та розвиток талантів, а також співпраця зі стейкхолдерами в організації.

Це також сприяє зменшенню людських помилок та підвищенню об'єктивності відбору, оскільки моделі оперують на основі заданих критеріїв та аналізують дані без упередженості чи емоційного впливу.

Загалом, автоматизація та прискорення процесу найму за допомогою великих мовних моделей дозволяє компаніям ефективніше та економічно оптимізувати свої рекрутингові зусилля, скорочуючи час, потрібний для заповнення вакансій, та знижуючи витрати на рекрутинг.

Підвищення об'єктивності є однією з ключових переваг інтеграції великих мовних моделей у процес найму персоналу. Традиційний процес відбору може супроводжуватися людським фактором, який може впливати на прийняття рішень та відбір кандидатів. Застосування моделей допомагає уникнути цієї проблеми, оскільки вони аналізують дані на основі об'єктивних критеріїв, не піддаючись впливу емоцій або упереджень.

Моделі виконують аналіз та класифікацію даних, базуючись на передбачуваних параметрах та критеріях, визначених в процесі налаштування. Це дозволяє знизити ймовірність підпорядкованості людського фактору та упередженості при відборі кандидатів, а також сприяє більш об'єктивному та справедливому оцінюванню кандидатів.

Підвищення об'єктивності також досягається завдяки стандартизації процесу відбору. Моделі оперують на основі однакових критеріїв для кожного кандидата, не допускаючи варіацій у відборі, які можуть виникнути в результаті людського фактору[15]. Це допомагає забезпечити рівні умови для всіх

кандидатів та підвищити об'єктивність процесу найму. Крім того, великі мовні моделі можуть аналізувати великі обсяги даних, враховуючи широкий спектр параметрів та оцінюючи різноманітні аспекти кандидатів. Це дозволяє рекрутерам отримати більш повну та об'єктивну картину профілю кандидата, забезпечуючи більш обґрунтоване прийняття рішення щодо відбору.

Отже, підвищення об'єктивності в процесі найму через використання великих мовних моделей сприяє забезпеченню справедливого та об'єктивного відбору кандидатів, що в свою чергу позитивно впливає на якість і результативність рекрутингових процесів.

Покращення якості оголошень про вакансії завдяки використанню великих мовних моделей є важливим аспектом в процесі найму персоналу. Якісно написані оголошення привертають увагу потенційних кандидатів і стимулюють їх до подальшої взаємодії з компанією.

Застосування великих мовних моделей дозволяє автоматизувати та оптимізувати процес написання оголошень про вакансії. Моделі можуть генерувати текст високої якості, який привертає увагу та чітко передає інформацію про вакансію, вимоги та очікування від кандидатів. Вони враховують ключові слова та фрази, які приваблюють увагу кандидатів, та створюють оголошення, що відповідає найбільшим очікуванням аудиторії.

Покращення якості оголошень про вакансії також включає в себе забезпечення чіткості та доступності інформації. Моделі можуть структурувати текст таким чином, щоб інформація була легко зрозуміла та доступна для потенційних кандидатів. Це допомагає уникнути недорозумінь та забезпечує більш ефективну комунікацію з кандидатами.

Крім того, великі мовні моделі можуть адаптувати оголошення відповідно до конкретної аудиторії. Вони аналізують попередні вакансії та реакції кандидатів на них, щоб підлаштувати текст оголошення до потреб та очікувань цільової аудиторії.

Отже, покращення якості оголошень про вакансії за допомогою великих мовних моделей сприяє підвищенню ефективності та результативності процесу найму, створюючи привабливі та інформативні оголошення, які привертають увагу та залучають до співпраці найкращих кандидатів.

Аналіз співбесід за допомогою великих мовних моделей є важливим етапом в процесі найму персоналу, який дозволяє рекрутерам та керівникам здійснити об'єктивну оцінку кандидатів та прийняти інформоване рішення щодо їхньої придатності для певної вакансії.

Моделі можуть аналізувати аудіозаписи або тексти співбесід, ідентифікувати ключові моменти та теми, що обговорювалися, а також виявляти емоційний стан та комунікативні навички кандидатів. Це дозволяє рекрутерам отримати глибше розуміння навичок та досвіду кандидатів, їхньої реакції на питання та ситуації, що виникають під час співбесіди.

Крім того, великі мовні моделі можуть проводити аналіз мовного стилю кандидатів, виявляючи їхні сильні та слабкі сторони. Вони можуть розпізнавати загальні шаблони мовлення, вживані кандидатами, їхню емоційну інтонацію та ступінь впевненості в собі. Це допомагає визначити, наскільки кандидат відповідає корпоративній культурі та вимогам вакансії.

Однією з переваг аналізу співбесід за допомогою великих мовних моделей є здатність проводити об'єктивну порівняльну оцінку кандидатів. Моделі можуть аналізувати та порівнювати результати різних кандидатів, визначаючи їхні сильні та слабкі сторони, а також їхню відповідність вимогам вакансії.

Отже, аналіз співбесід за допомогою великих мовних моделей є важливим інструментом для ефективного та об'єктивного відбору кандидатів, який допомагає рекрутерам та керівникам приймати інформовані рішення щодо підбору найбільш підходящих претендентів для вакансії.

Складність обчислень та ресурсозатратність - це один з потенційних викликів при інтеграції великих мовних моделей в процес найму персоналу. Ця складність виникає з декількох факторів.

По-перше, великі мовні моделі вимагають значних обсягів обчислювальних ресурсів для ефективної роботи. Такі моделі можуть містити мільярди параметрів, і їх тренування та використання може вимагати великої кількості обчислювальних потужностей і часу[16]. Це може стати проблемою для компаній з обмеженими технічними ресурсами або обмеженим доступом до високопродуктивних обчислювальних платформ.

По-друге, з ростом обсягу даних і складності моделей зростає і потреба у пам'яті. Великі мовні моделі можуть вимагати значної кількості оперативної та постійної пам'яті для ефективного виконання, що також може бути викликом для систем, обмежених за ресурсами.

Крім того, необхідність постійного оновлення та тестування моделей також вимагає великих зусиль та ресурсів. Моделі можуть вимагати регулярного тренування на нових даних або відновлення параметрів для забезпечення їхньої актуальності та ефективності.

Загалом, складність обчислень та ресурсозатратність є серйозними факторами, які слід враховувати при розгляді інтеграції великих мовних моделей в процес найму персоналу. Ці виклики можуть бути подолані за допомогою ефективного управління ресурсами та розробки оптимізованих алгоритмів обробки даних, але вони вимагають уваги та інвестицій з боку компаній[17].

Потенційні проблеми з приватністю та безпекою даних
Потенційні проблеми з приватністю та безпекою даних є серйозними викликами при інтеграції великих мовних моделей в процес найму персоналу. Ці проблеми виникають з різних причин та можуть мати значний вплив на впровадження та використання таких моделей.

По-перше, великі мовні моделі, які використовуються для аналізу даних кандидатів, можуть містити конфіденційну інформацію про особистість, таку як ім'я, контактні дані, освіта, робочий досвід та інші персональні дані. Недостатня захищеність цих даних може призвести до порушень конфіденційності та порушень законодавства про захист персональних даних.

По-друге, використання великих мовних моделей може вимагати збереження великих обсягів даних, включаючи резюме кандидатів та результати аналізу співбесід. Ці дані потребують надійного захисту від несанкціонованого доступу та зловживань, оскільки їх виток або пошкодження може призвести до серйозних наслідків для якості та довіри до процесу найму.

Крім того, існує ризик використання моделей з погляду алгоритмічної упередженості, коли моделі можуть приймати рішення на основі стереотипів або неправильного аналізу даних, що може призвести до дискримінації або нерівних можливостей для кандидатів.

Отже, для успішної інтеграції великих мовних моделей в процес найму персоналу необхідно враховувати та вирішувати проблеми з приватністю та безпекою даних. Це включає в себе розробку та впровадження відповідних політик та процедур захисту даних, а також постійний моніторинг та аудит системи для виявлення можливих порушень чи загроз безпеці даних[18].

Збір та підготовка даних є важливим етапом у впровадженні великих мовних моделей у процес найму співробітників. Перед тим як модель може бути використана для аналізу та оцінки кандидатів, необхідно зібрати та підготувати відповідні дані.

Збір даних про кандидатів може включати в себе отримання резюме, заповнених анкет, результатів тестів, інформації з профілів у соціальних мережах та будь-якої іншої важливої інформації, що стосується кандидатів на різні вакансії.

Після збору даних вони піддаються обробці та очищенню. Це включає в себе видалення непотрібних або дубльованих записів, коригування помилок, а також перевірку на відповідність стандартам та форматуванню. Цей процес дозволяє забезпечити якість даних та зробити їх придатними для подальшого аналізу.

Крім того, підготовка даних може також включати їх структурування для подальшого використання в моделях. Наприклад, резюме кандидатів може бути розбито на окремі секції, такі як освіта, досвід роботи, навички тощо, щоб легше витягти та аналізувати відповідну інформацію.

У цілому, збір та підготовка даних є важливим кроком у впровадженні великих мовних моделей у процес найму співробітників, оскільки якість та правильність даних має велике значення для отримання надійних та коректних результатів в подальшому аналізі та прийнятті рішень[19].

Тренування великої мовної моделі - це складний та важливий процес, який передбачає навчання моделі на великій кількості даних для розуміння та генерації мови. Цей процес вимагає великої обчислювальної потужності та оптимізації алгоритмів для досягнення найкращих результатів.

На початку тренування моделі необхідно обрати архітектуру моделі та гіперпараметри, які будуть оптимальними для задачі, для якої вона буде використовуватися. Після цього потрібно підготувати дані для тренування, включаючи їх попередню обробку та відповідне кодування.

Після підготовки даних розпочинається фаза тренування моделі. Цей процес може займати значну кількість часу та ресурсів, оскільки вимагає багато ітерацій над навчальним набором даних. Під час тренування модель адаптується до вхідних даних, вдосконалюючи свої параметри та ваги для здійснення точних передбачень.

У процесі тренування важливо також враховувати проблеми, такі як перенавчання моделі, коли вона стає занадто специфічною для навчального

набору даних, або проблеми зі згасанням градієнту, які можуть виникнути при глибокому навчанні[20].

Після завершення тренування моделі її можна перевірити за допомогою тестового набору даних для оцінки її ефективності та точності. Після успішного тренування модель готова до використання в реальних сценаріях, таких як аналіз резюме кандидатів чи генерація тексту вакансій у процесі найму співробітників.

Впровадження моделі у процес найму є критичним етапом, який передбачає інтеграцію розробленої моделі в реальну робочу середу для активного використання. Цей процес вимагає не лише технічних знань, а й уваги до деталей та здатності до співпраці зі стейкхолдерами.

Перш за все, потрібно створити інфраструктуру для впровадження моделі, включаючи налаштування серверів, створення сервісів або API для взаємодії з моделлю, а також розгортання середовища, де модель буде працювати.

Після створення інфраструктури модель може бути впроваджена у робочий процес. Це може включати автоматизацію аналізу резюме кандидатів, генерацію тексту вакансій, аналіз співбесід та підтримку роботи з кандидатами.

У цьому процесі також важливо забезпечити взаємодію зі стейкхолдерами, такими як керівництво компанії, відділ HR та технічні спеціалісти, для забезпечення того, що впровадження моделі відповідає бізнес-потребам і стандартам безпеки.

Після впровадження моделі важливо провести моніторинг її роботи та результатів, щоб вчасно виявити можливі проблеми та вдосконалити її функціональність.

У кінцевому підсумку успішне впровадження моделі у процес найму допомагає підвищити ефективність та точність найму нових співробітників, зменшити час, необхідний для відбору кандидатів, та поліпшити загальну продуктивність відділу HR.

Постійне покращення та адаптація моделей у процесі найму співробітників є ключовими аспектами для забезпечення їх ефективності та актуальності. Цей процес передбачає постійний моніторинг роботи моделей, аналіз їх ефективності та внесення необхідних змін та покращень.

Один з аспектів постійного покращення - це регулярне оновлення моделей на нових даних. Оскільки вимоги до кандидатів та характеристики вакансій можуть змінюватися з часом, моделі потребують постійного апдейту, щоб вони залишалися актуальними та відповідали останнім трендам на ринку праці.

Крім того, під час постійного покращення важливо враховувати отримані відгуки від користувачів та стейкхолдерів про роботу моделей. Це дозволяє ідентифікувати можливі проблеми та слабкі місця, а також виявляти нові можливості для вдосконалення та розвитку.

Додатковим елементом постійного покращення є застосування новітніх методів та технологій у розробці та використанні моделей. Швидкий розвиток індустрії штучного інтелекту призводить до появи нових алгоритмів та підходів, які можуть покращити ефективність та точність моделей у сфері рекрутингу.

У цілому, постійне покращення та адаптація моделей у процесі найму є невід'ємною частиною їх життєвого циклу. Цей процес допомагає підтримувати високу ефективність та актуальність моделей, а також забезпечує їхню відповідність змінюваним потребам та вимогам у сфері рекрутингу та найму персоналу.

1.3 Аналіз підходів до використання великих мовних моделей у проєктах найму ІТ працівників

Порівняльний аналіз підходів до використання великих мовних моделей (ВММ) у проєктах найму ІТ-працівників показує різні аспекти їх ефективності,

точності та впливу на процес рекрутингу. Розглянемо кілька основних підходів, які використовуються в цій сфері.

Перший підхід полягає у використанні ВММ для попереднього аналізу резюме. Цей метод включає автоматичне сканування та оцінку резюме кандидатів на відповідність певним критеріям, таким як технічні навички, досвід роботи, освітні кваліфікації та інші професійні якості. ВММ можуть швидко відсіяти невідповідних кандидатів, що значно скорочує час на первинний відбір. Порівняно з традиційними методами, цей підхід забезпечує вищу ефективність і об'єктивність, оскільки виключає людський фактор у початковому аналізі.

Другий підхід включає використання ВММ для проведення поведінкових інтерв'ю. ВММ можуть генерувати запитання для інтерв'ю, аналізувати відповіді кандидатів та надавати рекомендації щодо їх відповідності вимогам позиції. Цей підхід дозволяє стандартизувати процес оцінки кандидатів, зменшуючи суб'єктивність оцінки та забезпечуючи більш послідовні результати. Він також дозволяє рекрутерам зосередитися на більш складних аспектах співбесід, таких як оцінка культурної відповідності.

Третій підхід орієнтований на перевірку освітніх документів та сертифікацій. ВММ можуть автоматично перевіряти наявність відповідних освітніх документів, сертифікатів та інших професійних кваліфікацій, що допомагає забезпечити точність і надійність оцінки кандидатів. Цей підхід значно скорочує час, необхідний для перевірки документів, та знижує ризик помилок.

Четвертий підхід передбачає використання ВММ для аналізу та формулювання технічних запитань для інтерв'ю. ВММ можуть генерувати запитання, які відповідають специфічним технічним вимогам позиції, таким як знання певних мов програмування, фреймворків, баз даних та інших технологій. Це забезпечує більш точну оцінку технічних навичок кандидатів і допомагає виявити найкращих фахівців.

Узагальнені результати порівняльного аналізу підходів до використання великих мовних моделей у проєктах найму ІТ працівників наведені на рисунку 1.3.1.

| Ефективність відбору кандидатів | Об'єктивність оцінки кандидатів | Швидкість та ефективність процесу | Аналіз ринку праці |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Використання великих мовних моделей значно підвищує ефективність відбору кандидатів шляхом автоматизації аналізу резюме та інших документів. | <ul style="list-style-type: none"> Великі мовні моделі дозволяють проводити об'єктивну оцінку професійних якостей кандидатів на основі аналізу тексту. | <ul style="list-style-type: none"> Використання великих мовних моделей дозволяє значно скоротити час, потрібний для відбору кандидатів, та підвищити загальну ефективність рекрутингу. | <ul style="list-style-type: none"> Великі мовні моделі можуть бути використані для аналізу ринку праці та виявлення тенденцій у попиті на різні професії та навички. |

Рисунок 1.3.1 - Узагальнені результати порівняльного аналізу підходів до використання великих мовних моделей у проєктах найму ІТ працівників

Порівнюючи ці підходи, можна виділити їхні ключові переваги та недоліки. Використання ВММ для попереднього аналізу резюме забезпечує високу ефективність і швидкість, але може потребувати налаштування моделей для різних вакансій. Поведінкові інтерв'ю з використанням ВММ стандартизують процес оцінки, але можуть вимагати додаткової перевірки відповідей з боку рекрутерів. Перевірка освітніх документів та сертифікацій за допомогою ВММ є швидкою та надійною, проте залежить від якості даних. Генерація технічних запитань дозволяє точно оцінити технічні навички, але може бути складною для

вакансій з широким спектром вимог. Таким чином, кожен підхід має свої унікальні переваги і може бути ефективно використаний у певних умовах. Оптимальним рішенням може бути комбінування різних підходів для забезпечення всебічного та ефективного процесу найму ІТ-працівників з використанням великих мовних моделей.

1.4 Постановка задачі дослідження

Актуальність. Сучасний ринок праці в ІТ-галузі динамічно змінюється, зростає конкуренція за талановитими кадрами та вимагає швидких і ефективних рішень у наймі персоналу. Використання штучного інтелекту, зокрема великих мовних моделей, може значно полегшити цей процес шляхом автоматизації та оптимізації ключових етапів рекрутингу.

Об'єктом дослідження є процес найму ІТ-працівників.

Предметом дослідження є методи інтеграції великих мовних моделей (ВММ) у процес найму ІТ-працівників.

Метою роботи є підвищення ефективності найму працівників на основі аналізу анкет з використанням ВММ.

Практичні результати. Скорочення витрат часу на найм працівників за рахунок автоматизованої обробки даних претендентів.

Задачі дослідження:

- дослідження існуючих методів та підходів до найму співробітників в іт-проектах;
- розробка методу підтримки процесу найму працівників на основі використання ВММ;

- розробка запитів до великих мовних моделей у проєктах найму іт працівників;
- розробка запитів до великих мовних моделей у розробку проєкту інтеграції великих мовних моделей в процес найму іт працівників. проєктах найму іт працівників;
- експериментальна перевірка розробленого методу;

2 РОЗРОБКА ЗАПИТІВ ДО ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ У ПРОЄКТАХ НАЙМУ ІТ ПРАЦІВНИКІВ

2.1 Розробка промптів во великих мовних моделей

Використання великих мовних моделей (ВММ) у проєктах найму ІТ-працівників передбачає розробку та налаштування специфічних запитів, які дозволяють отримувати точні та релевантні відповіді від моделі. Процес розробки таких запитів є важливим етапом, оскільки від їхньої якості залежить ефективність та результативність роботи моделі. Промпти є ключовим елементом при використанні великих мовних моделей (ВММ) для автоматизації процесу найму ІТ працівників. Від їх якості та точності залежить ефективність роботи моделі та корисність отриманих результатів. У цьому розділі ми розглянемо основні принципи розробки промптів, особливості формулювання запитів для різних етапів найму, а також надамо приклади реальних промптів.

Визначення вимог та параметрів є критичним етапом у процесі найму ІТ-працівників, особливо при використанні великих мовних моделей (ВММ) для автоматизації та покращення цього процесу. Цей етап включає чітке формулювання критеріїв, за якими буде здійснюватися відбір кандидатів, щоб забезпечити відповідність їх кваліфікацій і професійних якостей вимогам конкретної позиції. Це основні технічні та професійні навички, якими повинен володіти кандидат для успішного виконання завдань на посаді. Визначення кваліфікаційних вимог включає:

- мови програмування. Вказівка на конкретні мови програмування, якими повинен володіти кандидат. Наприклад, для позиції розробника Java потрібні глибокі знання Java, Spring Framework, Hibernate тощо;

- технології та інструменти. Перелік технологій та інструментів, з якими кандидат повинен мати досвід роботи. Це можуть бути бази даних (MySQL, PostgreSQL), системи контролю версій (Git), інструменти для безперервної інтеграції/безперервного розгортання (CI/CD), хмарні платформи (AWS, Azure) тощо;

- методології розробки. Знання та досвід роботи з певними методологіями розробки програмного забезпечення, такими як Agile, Scrum, Kanban;

- командна робота: Здатність ефективно працювати в команді, співпрацювати з іншими розробниками, тестувальниками, менеджерами проєктів та іншими зацікавленими сторонами;

- комунікаційні навички. Вміння чітко та зрозуміло спілкуватися як усно, так і письмово. Це важливо для обговорення технічних деталей, написання документації, ведення листування тощо;

- аналіз та вирішення проблем. Здатність швидко знаходити рішення для складних технічних проблем, аналізувати ситуації та приймати обґрунтовані рішення;

- адаптивність. Готовність до змін, вміння швидко адаптуватися до нових технологій та методологій, гнучкість у підходах до роботи;

- рівень освіти. Вказівка на необхідний рівень освіти, наприклад, ступінь бакалавра або магістра в галузі комп'ютерних наук, інформаційних технологій або суміжних дисциплін;

- спеціалізація. Важливо врахувати спеціалізацію кандидата, якщо для конкретної позиції необхідні специфічні знання, такі як кібербезпека, штучний інтелект або дата-сайєнс;

- сертифікації. Наявність професійних сертифікацій, які підтверджують знання та навички кандидата в певних технологіях або методологіях, наприклад, сертифікація AWS, сертифікація Scrum Master тощо;

- готовність до переїзду (вказівка на необхідність переїзду) в інше місто або країну, якщо це потрібно для роботи;

- володіння іноземними мовами. Якщо робота передбачає взаємодію з міжнародними командами або клієнтами, важливо врахувати рівень володіння іноземними мовами, такими як англійська, німецька, французька тощо;

- наявність рекомендацій. Рекомендації від попередніх роботодавців або колег можуть бути важливим фактором при прийнятті рішення про найм;

Формулювання запитів до великих мовних моделей (ВММ) є ключовим етапом у використанні цих моделей для автоматизації процесу найму ІТ-працівників. Запити повинні бути чіткими, структурованими та спрямованими на отримання конкретної інформації, яка допоможе в оцінці та відборі кандидатів. Правильне формулювання запитів до великих мовних моделей (ВММ) є ключовим для отримання точних і релевантних відповідей. Важливо врахувати кілька основних принципів, які допоможуть створити ефективні запити:

- запити повинні бути сформульовані максимально чітко та конкретно, щоб уникнути двозначностей. ВММ краще обробляють запити, які однозначно вказують на потрібну інформацію;

- запити мають бути логічно структурованими, особливо якщо вони включають кілька аспектів, які потрібно оцінити. Розбивка запиту на підпункти допомагає моделі краще зрозуміти та обробити інформацію;

- врахування контексту запиту дозволяє моделі точніше розуміти, що саме потрібно проаналізувати. Важливо вказувати специфічні вимоги, пов'язані з конкретною посадою або технологією;

- запити, сформульовані у вигляді природної мови, можуть бути більш зрозумілими для ВММ. Це допомагає отримати відповіді, які відповідають контексту та змісту запиту.

Формулювання запитів до великих мовних моделей (ВММ) є ключовим елементом їх ефективного використання. Від якості запитів залежить точність і

корисність отриманих відповідей, що особливо важливо в процесі найму ІТ працівників. Запити повинні бути чіткими, конкретними, контекстуально релевантними, а також адаптованими до специфіки завдання. Процес формулювання запитів починається з чіткого визначення мети. Важливо розуміти, що ви хочете отримати від ВММ. Наприклад, це може бути створення детального опису вакансії, оцінка технічних навичок кандидата, формулювання питань для інтерв'ю чи складання пропозиції роботи. Визначивши мету, необхідно зосередитися на конкретних аспектах, які ви хочете, щоб модель охопила у відповіді.

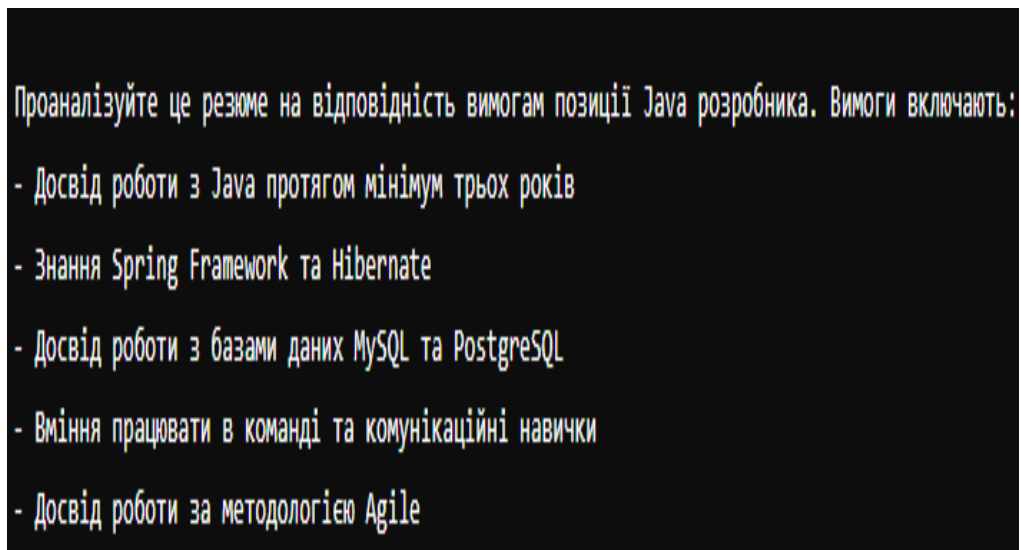
Ключовим аспектом є надання достатнього контексту. ВММ працюють краще, коли їм надають повну інформацію, необхідну для розуміння запиту. Наприклад, якщо моделі потрібно створити опис вакансії для позиції Senior Java Developer, необхідно включити інформацію про основні технічні навички, досвід роботи, освітні вимоги, професійні якості та додаткові бажані навички. Надання такого контексту дозволяє моделі згенерувати більш точну та релевантну відповідь. Запити повинні бути чіткими і конкретними. Не слід використовувати двозначні чи нечіткі формулювання, оскільки це може призвести до нерелевантних відповідей. Наприклад, запит "Розкажіть про навички розробки програмного забезпечення" є занадто загальним. Натомість запит "Опишіть основні технічні навички, необхідні для позиції Senior Java Developer, з акцентом на Java, Spring Framework та Hibernate" є більш конкретним і забезпечує отримання точної інформації. Формулюючи запити, слід зосередитися на очікуваному результаті. Наприклад, якщо потрібен список запитань для технічного інтерв'ю, запит може виглядати так: "Створіть набір технічних питань для інтерв'ю на позицію Backend Developer з акцентом на знання Node.js та MongoDB. Треба включити запитання про основні принципи розробки RESTful API, оптимізацію запитів до бази даних, роботу з асинхронними процесами в

Node.js та управління транзакціями в MongoDB". Розмір і складність запитів також мають значення.

Надмірно довгі або складні запити можуть заплутати модель, що призведе до неточних відповідей. Краще розбивати складні завдання на кілька простіших запитів. Наприклад, замість запиту "Проаналізуйте резюме кандидата на позицію Frontend Developer, враховуючи досвід роботи, знання інструментів для розробки, досвід створення адаптивного дизайну та професійні якості", краще зробити кілька окремих запитів: "Проаналізуйте досвід роботи кандидата з React, HTML, CSS, JavaScript", "Оцініть знання інструментів для розробки, таких як Webpack та Babel", "Оцініть досвід створення адаптивного дизайну у кандидата". Адаптація запитів до специфіки завдання є важливою для отримання релевантних відповідей. Різні етапи процесу найму вимагають різних типів інформації, тому запити повинні бути відповідно адаптовані. Наприклад, для початкового відбору кандидатів можуть використовуватися запити на створення оголошень про вакансії або аналіз резюме, тоді як для технічних інтерв'ю потрібні запити на створення технічних питань та аналіз відповідей на тести.

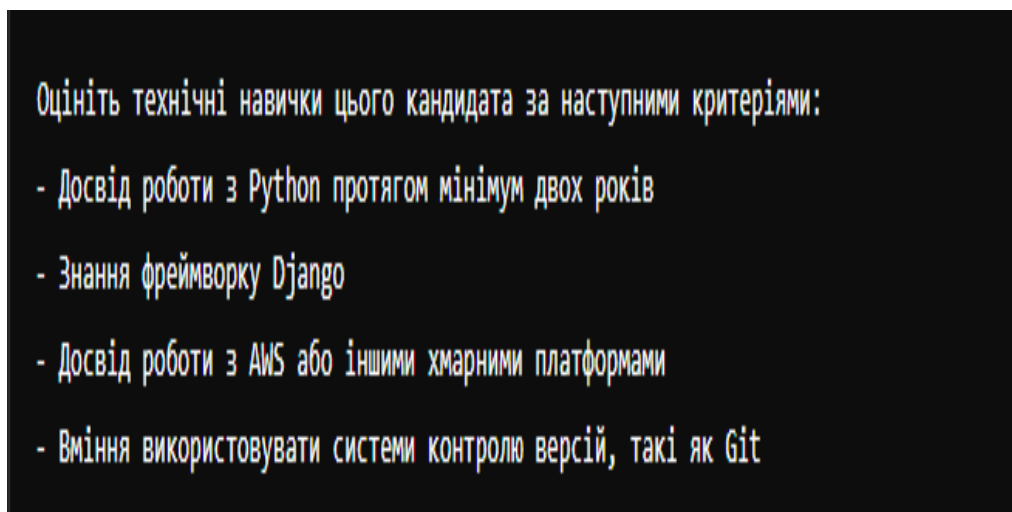
Формулюючи запити, корисно також надавати приклади або очікувані формати відповідей, щоб модель могла краще зрозуміти ваші очікування. Наприклад, запит "Складіть пропозицію роботи для кандидата на позицію Software Engineer. Включіть заробітну плату, бонуси та пільги, умови праці" може бути доповнений прикладом: "Ми пропонуємо початкову заробітну плату в розмірі \$X на рік, річні бонуси до 10% від заробітної плати, медичне страхування, оплачувані відпустки. Гнучкий графік роботи, можливість працювати віддалено, сучасний офіс у центрі міста". Враховуючи всі ці аспекти, процес формулювання запитів до ВММ стає більш структурованим і ефективним, що дозволяє отримувати точні, релевантні і корисні відповіді, необхідні для успішного найму ІТ працівників.

Формулювання запитів до ВММ вимагає чіткості, конкретності, структурованості та врахування контексту. Використання природної мови полегшує розуміння моделі та забезпечує отримання релевантних відповідей. Реальні приклади промптів демонструють, як застосовувати ці принципи на практиці, що дозволяє ефективніше використовувати ВММ у процесі найму ІТ-працівників, зображені на рисунку 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.



```
Проаналізуйте це резюме на відповідність вимогам позиції Java розробника. Вимоги включають:  
- Досвід роботи з Java протягом мінімум трьох років  
- Знання Spring Framework та Hibernate  
- Досвід роботи з базами даних MySQL та PostgreSQL  
- Вміння працювати в команді та комунікаційні навички  
- Досвід роботи за методологією Agile
```

Рисунок 2.1 - Оцінка відповідності резюме вимогам позиції



```
Оцініть технічні навички цього кандидата за наступними критеріями:  
- Досвід роботи з Python протягом мінімум двох років  
- Знання фреймворку Django  
- Досвід роботи з AWS або іншими хмарними платформами  
- Вміння використовувати системи контролю версій, такі як Git
```

Рисунок 2.2 - Перевірка технічних навичок

Проаналізуйте резюме та супровідний лист кандидата на наявність таких професійних якостей:

- Здатність до командної роботи
- Комунікаційні навички
- Аналітичні здібності
- Адаптивність до змін та нових технологій

Рисунок 2.3 - Оцінка професійних якостей

Перевірте, чи відповідає освіта кандидата вимогам позиції. Вимоги включають:

- Ступінь бакалавра або магістра в галузі комп'ютерних наук або інформаційних технологій
- Наявність сертифікацій AWS Certified Solutions Architect або еквівалентних
- Курси або тренінги з кібербезпеки

Рисунок 2.4 - Перевірка освітніх вимог

- Здатність до ефективної комунікації
- Лідерські якості та стиль управління
- Здатність до прийняття рішень в умовах невизначеності
- Приклади успішного вирішення конфліктів

Рисунок 2.5 - Аналіз відповідей на інтерв'ю.

2.2 Метод підтримки найму іт працівників з використанням великої мовної моделі

Використання великих мовних моделей (ВММ) у процесі найму ІТ працівників дозволяє автоматизувати і оптимізувати різні етапи цього процесу. ВММ можуть допомогти у визначенні вимог до вакансій, пошуку і відборі кандидатів, проведенні інтерв'ю та оцінці навичок, а також у формуванні пропозицій роботи. Метод підтримки найму з використанням ВММ складається

з декількох етапів, кожен з яких включає використання спеціально розроблених промптів для отримання необхідної інформації і виконання завдань.

Алгоритм промптів для підтримки найму - це система інструкцій та запитів, спрямованих на використання великих мовних моделей (ВММ) для оптимізації процесу найму персоналу. Цей алгоритм базується на використанні природної мови та контекстуальних завдань для взаємодії з ВММ та отримання потрібної інформації. Детальне розуміння та ефективне використання цього алгоритму дозволяє автоматизувати та поліпшити різні аспекти найму, включаючи формулювання вимог до вакансій, відбір кандидатів, проведення інтерв'ю та остаточний відбір.

В основі алгоритму промптів лежить поєднання спеціально сформульованих запитів з інтерфейсом великих мовних моделей. Ці запити включають у себе конкретні інструкції та запити на отримання інформації, які визначають контекст та завдання для ВММ. Після отримання відповіді від ВММ, дані аналізуються та обробляються відповідно до потреб процесу найму.

Цей алгоритм може бути застосований на різних етапах процесу найму. Наприклад, для визначення вимог до вакансій можна сформулювати запити, які включають ключові технічні навички та особисті якості, необхідні для виконання робочих обов'язків. Для відбору кандидатів можна використовувати запити для аналізу резюме та оцінки відповідності їхніх навичок та досвіду вимогам вакансії. Під час інтерв'ю можна використовувати запити для створення питань та завдань, які допоможуть оцінити кандидатів.

Важливо також постійно вдосконалювати та оптимізувати алгоритм промптів, враховуючи специфіку конкретної компанії та поточні потреби в наймі. Регулярне тестування та аналіз ефективності промптів допомагає забезпечити їхню відповідність вимогам та досягти оптимальних результатів у процесі найму.

Автоматизація процесу найму через використання великих мовних моделей (ВММ) охоплює широкий спектр функцій та можливостей, спрямованих

на зменшення рутинних завдань, збільшення ефективності та поліпшення якості вибору кандидатів.

Цей підхід дозволяє використовувати штучний інтелект для автоматизації процесів, які традиційно вимагали багато часу та ресурсів від рекрутерів. Використання ВММ спрощує ряд завдань, включаючи аналіз резюме, відбір кандидатів та оцінку їхньої відповідності вакансіям.

Цей метод дозволяє автоматизувати багато етапів процесу найму, таких як пошук кандидатів, попередня оцінка їхніх навичок, проведення технічних тестів та навіть планування інтерв'ю.

Однією з головних переваг автоматизації процесу найму з використанням ВММ є збільшення швидкості та ефективності відбору кандидатів. Використання комп'ютерних алгоритмів дозволяє обробляти та аналізувати великі обсяги даних значно швидше, ніж людина. Це дозволяє рекрутерам витратити менше часу на адміністративні завдання та більше уваги приділяти спілкуванню з кандидатами та прийняттю стратегічних рішень.

Крім того, автоматизація процесу найму допомагає знизити витрати компанії на найм персоналу, оскільки вона дозволяє зменшити кількість працівників, які необхідно задіяти у процесі, та скоротити час, необхідний для вибору кандидатів.

Узагальнюючи, автоматизація процесу найму з використанням ВММ є ефективним та ефективним інструментом для підтримки рекрутерів у їхній роботі, що дозволяє підвищити продуктивність та якість процесу найму.

Аналіз великих обсягів даних у процесі найму IT-працівників полягає в обробці та інтерпретації великої кількості інформації про кандидатів, вакансії та ринок праці. Використання цього аналізу дозволяє рекрутерам та керівникам зробити обгрунтовані рішення, спираючись на об'єктивні дані та статистику.

Цей процес допомагає відібрати найбільш підходящих кандидатів для вакансії, оцінити ефективність рекрутингових стратегій, прогнозувати майбутні

потреби компанії щодо персоналу, виявити кандидатів-відмовників та адаптувати стратегії найму відповідно до змін на ринку праці.

Загалом, аналіз великих обсягів даних допомагає підвищити ефективність та якість процесу найму, зменшити час та витрати на пошук та відбір персоналу та забезпечити компанії конкурентні переваги на ринку праці.

Нижче наведено послідовність етапів методу підтримки найму ІТ працівників з використанням ВММ на рисунку 2.2.1.

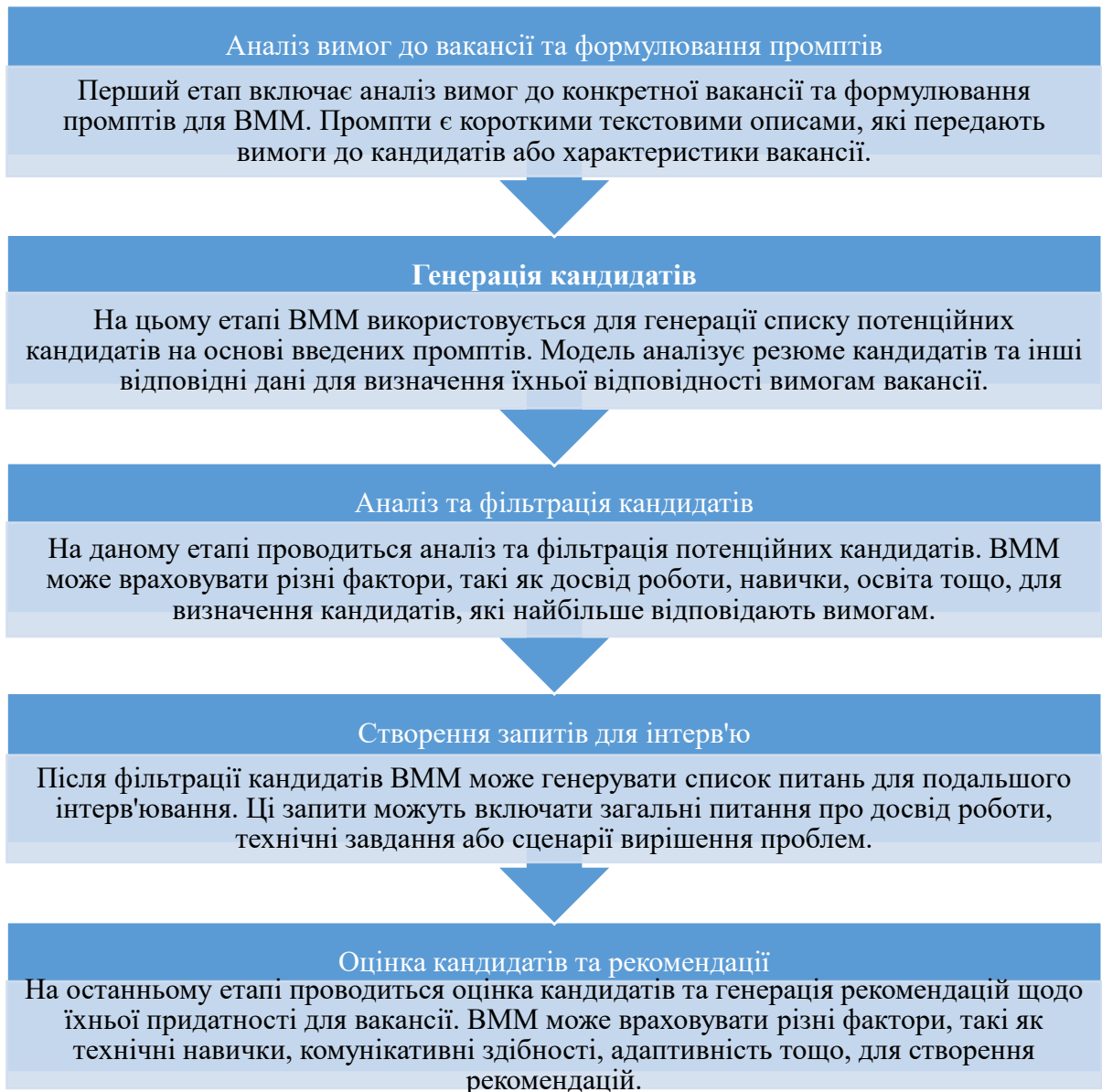


Рисунок 2.2.1 - Послідовність етапів методу підтримки найму ІТ працівників з використанням ВММ

3 РОЗРОБКА ПРОЄКТУ ІНТЕГРАЦІЇ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕС НАЙМУ ІТ ПРАЦІВНИКІВ

Інтеграція великих мовних моделей (ВММ) у процес найму ІТ-працівників є перспективним напрямком, який дозволяє підвищити ефективність і точність відбору кандидатів. Процес інтеграції ВММ передбачає декілька ключових етапів, що забезпечують повний цикл автоматизації та оптимізації найму, від збору резюме до прийняття остаточного рішення про найм.

На початковому етапі розробки проєкту важливо чітко визначити вимоги до системи та цілі інтеграції ВММ. Основними цілями можуть бути автоматизація обробки резюме, підвищення якості відбору кандидатів, зменшення часу, необхідного для прийняття рішень, та забезпечення об'єктивності оцінки кандидатів. Важливо розуміти специфіку позицій, на які проводиться найм, та критерії, за якими відбувається оцінка кандидатів.

Одним з ключових компонентів проєкту є розробка та налаштування промптів для ВММ. Промпти повинні враховувати специфіку позицій, на які здійснюється найм, та включати критерії оцінки, що відповідають вимогам роботодавця. Наприклад, для позиції Java-розробника промпти можуть містити вимоги до досвіду роботи з Java, знання Spring Framework та Hibernate, а також досвід роботи з базами даних MySQL та PostgreSQL. Важливо, щоб промпти були чіткими та конкретними, що дозволить моделі надати точні та релевантні відповіді.

Наступним етапом є інтеграція ВММ з існуючими системами управління наймом, такими як системи ATS (Applicant Tracking System). Це дозволяє автоматизувати процес збору та обробки резюме, а також інтегрувати результати роботи моделі у загальний процес найму. ВММ можуть використовуватися для

аналізу та класифікації резюме, визначення відповідності кандидатів вимогам позиції, а також для генерації попередніх рекомендацій для рекрутерів.

Крім того, важливо забезпечити механізми зворотного зв'язку та постійного навчання моделі на основі результатів найму. Це дозволяє підвищувати точність та ефективність роботи ВММ з часом. Наприклад, аналізуючи успішність найму та відгуки рекрутерів, можна налаштовувати промпти та параметри моделі для покращення якості відбору кандидатів.

Також слід враховувати етичні та юридичні аспекти інтеграції ВММ у процес найму. Забезпечення конфіденційності даних кандидатів, дотримання законодавства про захист персональних даних та уникнення дискримінації є важливими складовими успішного проєкту. ВММ повинні бути налаштовані таким чином, щоб забезпечити об'єктивність та неупередженість у процесі оцінки кандидатів.

3.1 Формулювання статуту проєкту.

Інтеграція ВММ у процес найму ІТ-працівників має потенціал значно підвищити ефективність та якість відбору, забезпечити об'єктивність та скоротити час, необхідний для прийняття рішень. Однак, успіх проєкту залежить від правильної розробки, налаштування та постійного вдосконалення системи на основі зворотного зв'язку та аналізу результатів найму.

ВММ можуть автоматизувати аналіз резюме, виділяючи релевантні навички та досвід кандидатів, що дозволяє швидше знаходити підходящих кандидатів. Крім того, ВММ можуть забезпечити об'єктивність відбору, знижуючи ризик упереджень, оскільки аналіз здійснюється на основі чітких

критеріїв. Це скорочує час, необхідний для прийняття рішень, що дозволяє швидше закривати вакансії та ефективніше використовувати ресурси рекрутерів

Таблиця 3.1 – Базовий план проєкту дослідження

| Основне завдання | Опис завдання |
|--------------------------------|---|
| Аналіз поточного процесу найму | Збір та аналіз даних про поточний процес найму ІТ-працівників. Інтерв'ю з рекрутерами та менеджерами з найму для визначення ключових проблем та вимог. |
| Розробка та налаштування ВММ | Вибір відповідної мовної моделі, розробка промптів для оцінки резюме та проведення інтерв'ю. Налаштування моделі для інтеграції з системою управління наймом. |
| Тестування ВММ | Проведення пілотних тестів з використанням ВММ для аналізу резюме та проведення інтерв'ю. Збір даних про ефективність моделі. |
| Аналіз результатів | Порівняння результатів найму з використанням ВММ та без них. Оцінка точності, швидкості та якості відбору кандидатів. |
| Розробка рекомендацій | На основі отриманих даних розробка рекомендацій щодо оптимального використання ВММ у процесі найму ІТ-працівників. |

Таблиця 3.2 – Команда проєкту

| Учасник проєкту | Роль | Відповідальність |
|--------------------|------------------|---|
| Бізнес аналітик | Аналітик | Аналізує доцільність робіт |
| DevOps | Серверна частина | Сумісність та коректна робота на сервері Amazon |
| Python Senior | Виконавець | Виконує узгоджені роботи |
| Python Middle | Виконавець | Виконує узгоджені роботи |
| QA | Виконавець | Виконує узгоджені роботи |
| Дизайнер | Виконавець | Виконує узгоджені роботи |
| Технічна підтримка | Виконавець | Виконує узгоджені роботи |

3.2 Ієрархічна структура ресурсів

Ієрархічна структура ресурсів - це ієрархічне представлення кадрових і матеріальних ресурсів команди з розбиттям по категорії і типу, які використовуються при плануванні і контролі робіт проєкту, а також управлінні ними. Кожен рівень по низхідній представляє усе більш детальний опис ресурсу до тих пір, поки інформація не стає досить детальною, щоб її можна було використати разом з ієрархічною структурою робіт для цілей планування, моніторингу і контролю роботи .

На рисунку 3.2 зображена ієрархічна структура ресурсів проєкту.

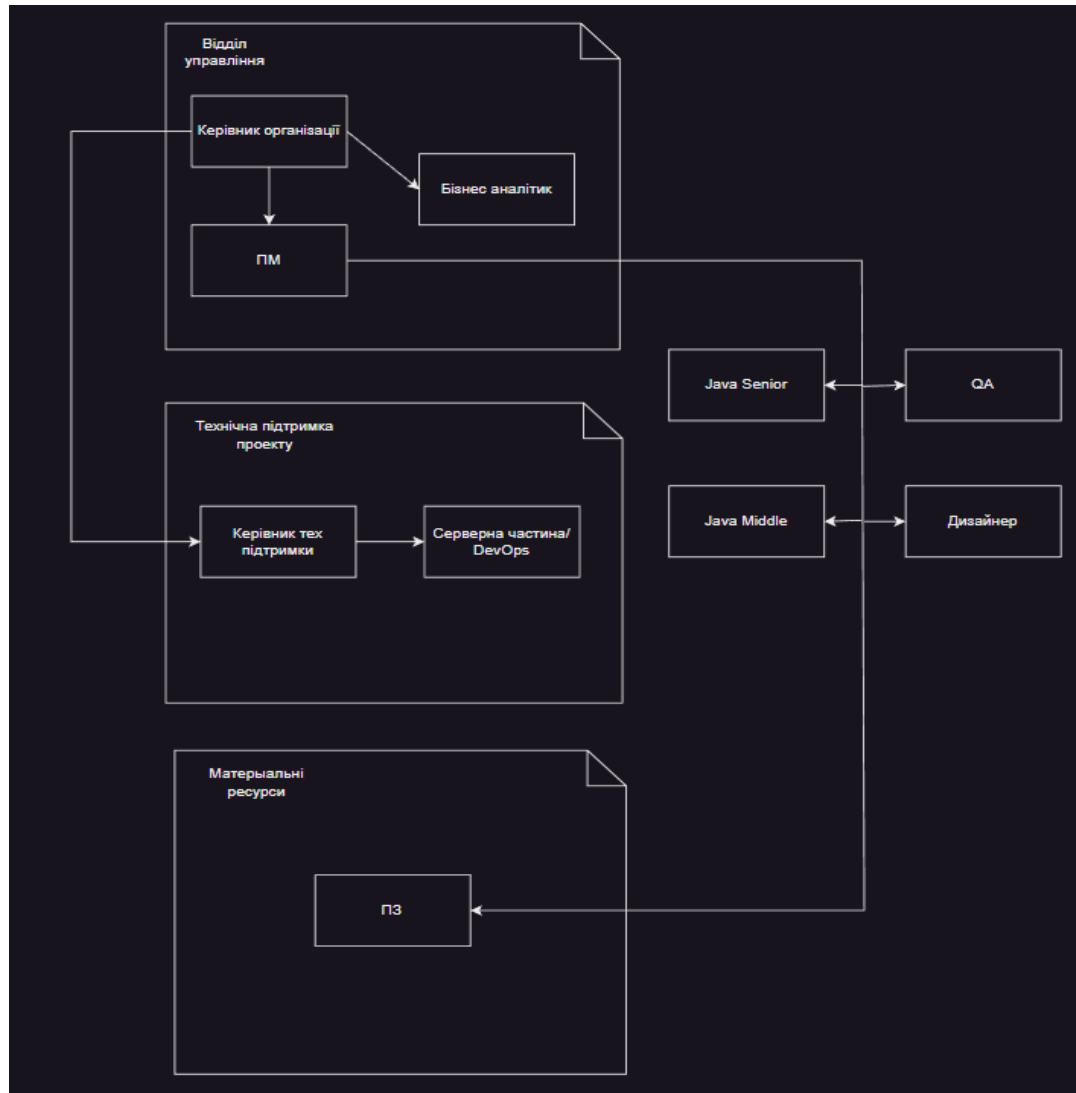


Рисунок 3.2 - Ієрархічна структура ресурсів

3.3 Фінансові ресурси

Фінансові ресурси проекту визначають можливості проекту, скільки ресурсів може бути задіяно, скільки потрібно на виконання у строк та навіть продуктивність команди розробників, бо продуктивність на пряму залежить від апаратного і програмного забезпечення проекту. Зважаючи на виділені фінансові

ресурси на початку проекту, а саме 78 480 грн, які запитувались на реалізацію проекту за планом виконання вартості проекту на 2 місяці. Розрахуємо план вартості (таблиця 3.1) та план управління закупівлями на 2 місяці виконання проекту, який відображений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.3 - План вартості проекту

| № | Ресурси | Вартість, грн |
|--------|------------------------------------|---------------|
| 1 | ПМ | 11 200.00 |
| 2 | Бізнес аналітик | 3 840.00 |
| 3 | Python Senior | 31 680.00 |
| 4 | Python Middle | 12 400.00 |
| 5 | QA | 4 800.00 |
| 6 | Дизайнер | 1 280.00 |
| 7 | DevOps | 7 200.00 |
| 8 | Макети дизайну з авторським правом | 5000.00 |
| 9 | Ліцензія ПЗ для розробки | 1 440.00 |
| 10 | ОС Linux | 0.00 |
| 11 | БД MySQL | 0.00 |
| 12 | Microsoft Project | 4 050.00 |
| 13 | Керівник організації | 3 840.00 |
| 14 | Технічна підтримка | 800.00 |
| Разом: | | 74 640.00 |

Таблиця 3.4 - План управління закупівлями

| № | Ресурс | Кількість | Вартість за одиницю, грн. |
|----|------------------------------------|------------|---------------------------|
| 1 | ПМ | 112 годин | 100.00 |
| 2 | Бізнес аналітик | 64 годин | 60.00 |
| 3 | Java Senior | 264 години | 120.00 |
| 4 | Java Middle | 248 годин | 50.00 |
| 5 | QA | 80 годин | 60.00 |
| 6 | Дизайнер | 32 години | 40.00 |
| 7 | DevOps | 120 годин | 60.00 |
| 8 | Керівник організації | 128 годин | 30.00 |
| 9 | Ліцензія ПЗ для розробки | 1 | 1440.00 |
| 10 | Макети дизайну з авторським правом | 1 | 5000.00 |
| 11 | Linux ОС | 1 | 0.00 |
| 12 | БД MySQL | 1 | 0.00 |
| 13 | Тех підтримка | 32 години | 25.00 |
| 14 | Microsoft Project | 1 | 4 050.00 |

3.4 Життєвий цикл проекту.

Розробка проекту як проміжок часу з моменту появи проекту до моменту його закінчення може бути представлена у вигляді циклу, який складається з окремих фаз, стадій та етапів. Змінюючи один одного у часі, вони характерні для будь-якого проекту незалежно від його виду, складності та обсягу здійснюваних робіт. Ця послідовність процесів дістала назви «життєвий цикл проекту».

Життєвий цикл проекту — це період часу від задуму проекту до його закінчення, який може характеризуватися моментом здійснення перших витрат за проектом (поява проекту) і отриманням останньої вигоди (ліквідація проекту) .

Життєвий цикл інформаційної системи – це сукупність стадій та етапів, які проходить інформаційна система в своєму розвитку від моменту прийняття рішення про початок удосконалення системи управління до моменту, коли інформаційна система припиняє своє існування .

Об'єкт управління (автоматизації / інформатизації) проходить три стани: початковий, цільовий і кінцевий.

Початковий стан є момент виникнення задуму (ідеї), або початок фінансування проекту.

Цільовий стан пов'язується з моментом початку фінансування, тобто виконання об'єктом свого призначення.

Кінцевий стан пов'язується з моментом припинення його діяльності у зв'язку з фізичним або моральним старінням, зміни чи перетворення на якісно новий об'єкт.

Життєвий цикл проекту описаний за методологією прототипування, бо для даного виду проектів найбільш доцільним є швидке виконання функцій, яке спричинено потребами бізнесу в організації управління бізнес-процесами проекту.

Прототипування – швидка реалізація базової функціональності майбутнього продукту, для аналізу роботи системи в цілому. На етапі прототипування малими зусиллями створюється працююча система(можливо неефективна, з помилками, і 19 не повною мірою). Під час прототипування видно детальнішу картину облаштування системи. Життєвий цикл складатиметься з шести етапів.

Аналіз вимог. На цьому етапі SDLC нам необхідно отримати зворотний зв'язок і підтримку від відповідних внутрішніх і зовнішніх зацікавлених сторін.

Проаналізувати хто стануть нашими потенційними користувачами. Для деяких рішень включити наших клієнтів, дизайнерів або інших технічних фахівців команди. Зрештою Отримати відповідь на головне питання: "Які проблеми потребують рішень?".

Планування. На цьому етапі ми шукаємо відповідь на таке запитання: "Що ви хочете зробити?" Це запитання може спрямувати нас на розуміння юніт-економіки плану проєкту (витрати і вигоди), факторів зниження ризиків та очікуваних вартостей. Зрозуміти що ми можемо контролювати, і пам'ятати про речі, планувати які ми не зможемо.

Проєктування і дизайн. До цього етапу ми вже маємо знати вимоги продукту і загалом розуміти, що має бути зроблено, і перш ніж розпочати написання коду, цього розуміння має бути достатньо для відповіді на наступне запитання: "Як ми доб'ємося наших цілей?". Інакше кажучи, нам необхідно зрозуміти, що саме ми оптимізуємо і спроєктуємо відповідно. У цій фазі для ухвалення остаточних рішень з питань дизайну враховуватимуться кілька основних його елементів: операційна перевага, безпека, надійність, ефективність продуктивності та оптимізація витрат.

Розробка ПЗ. На етапі розроблення ми прагнемо не стільки відповісти на запитання, скільки виробити результати, або, кажучи точніше, нам необхідно схилитися до дій і створити прототип або систему, випробувати яку зможуть інші. На цьому етапі наше завдання - заручитися довірою зацікавлених сторін через втілення способу мислення розробника. Для відповідності результату очікуванням критично на початку розробки дотримуватися перших трьох етапів.

Тестування. По завершенню цього етапу ми повинні будемо в змозі забезпечити робочий стан продукту. Відстежуйте помилки і неточності та глибоко занурюйтесь у питання з метою пошуку помилок, що гальмують вихід фінального продукту. Нам просто необхідно забезпечити міцну основу.

Розгортання. Запропонувати зацікавленим сторонам з першого етапу користуватися вашим продуктом у природних умовах.



Рисунок 3.2 – Основні етапи проекту

3.5 Проектування.

Проектування – це фаза життєвого циклу проекту, на якій відбувається введення головних чинників, які будуть виконуватися на етапі планування

проєкту. Цей етап передбачає детальний опис реалізації системи. Схему управління процесом проєктування, яка відображена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.5 – Логіко-інформаційна схема управління процесом.

| № | Задачі процесу проєктування | Вихідна інформація | Виконавець задачі | Документ, що є результатом виконання задачі | Споживач результату |
|---|------------------------------|--|-------------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Створення структури процесів | Нормативні документи, бізнес процеси, структури | Бізнес аналітик, Проєкт менеджер | Структура процесів | Керівник організації |
| 2 | Вибір назви процесу | Бази даних обліку ліцензованих назв | Проєктний менеджер | Структура процесів | Керівник організації |
| 3 | Пошук трудових ресурсів | Пошук за допомогою різних соціальних мереж, сервісів пошуку роботи | Бізнес аналітик, Проєктний менеджер | Найняті співробітники | Керівник організації |

Продовження таблиці 3.5

| № | Задачі процесу проектування | Вихідна інформація | Виконавець задачі | Документ, що є результатом виконання задачі | Споживач результату |
|---|-------------------------------|---|--------------------|---|----------------------|
| 4 | Розробка маркетингового плану | Маркетингові дослідження | Бізнес аналітик | Маркетинговий план | Керівник організації |
| 5 | Підготовка ПЗ | Корпоративні аккаунти, ключі доступу OpenAi | Проектний менеджер | Ліцензії | Керівник організації |
| 6 | Початок діяльності | Зроблений звіт | Проектний менеджер | Звіт про виконану роботу | Керівник організації |

Методологія проекту передбачає кілька ключових кроків. Спочатку буде проведено аналіз поточного процесу найму, включаючи збір та аналіз даних про існуючі практики, інтерв'ю з рекрутерами та менеджерами з найму для визначення ключових проблем та вимог. Після цього буде здійснено вибір та налаштування відповідної мовної моделі (наприклад, GPT-4), розроблено промпти для оцінки резюме та проведення інтерв'ю, а також інтеграцію моделі з системою управління наймом (ATS). Третій етап включає тестування ВММ у пілотних проєктах, збір даних про ефективність моделі та аналіз отриманих результатів. Четвертий етап передбачає порівняння результатів найму з використанням ВММ та без них, оцінку точності, швидкості та якості відбору кандидатів. На основі отриманих даних буде розроблено рекомендації щодо

оптимального використання ВММ у процесі найму ІТ-працівників. Основні етапи проєкту включають підготовчий етап, аналіз поточного процесу найму, розробку та налаштування ВММ, тестування моделі, аналіз та порівняння результатів, розробку рекомендацій та заключний етап. На підготовчому етапі визначаються цілі та завдання дослідження, обирається команда проєкту та розробляється план проєкту. Аналіз поточного процесу найму включає збір даних, інтерв'ю з ключовими зацікавленими сторонами та визначення вимог до ВММ. Розробка та налаштування ВММ включає вибір моделі, розробку промптів та інтеграцію з системою ATS. Тестування ВММ передбачає проведення пілотних тестів, збір даних про ефективність моделі та аналіз результатів. Аналіз та порівняння результатів включає оцінку точності, швидкості та якості відбору кандидатів. У таблиці 3.6 представлений розрахунок мережевого графіку проєкту.

Таблиця 3.6- Розрахунок мережевого графіку проєкту.

| № | Назва задачі | Витрати | Тривалість | Початок | Кінець |
|---|-----------------------------------|-----------|------------|----------|----------|
| 1 | Створення сайту для пошуку роботи | 78 480.00 | 64 дні | 02.11.09 | 28.01.10 |
| 2 | Визначення вимог проєкту | 4960.00 | 2 дні | 02.11.09 | 03.11.09 |
| 3 | Формування пулу задач | 4320.00 | 2 дні | 04.11.09 | 05.11.09 |
| 4 | Аналіз вимог | 3440.00 | 2 дні | 06.11.09 | 09.11.09 |
| 5 | Планування задач | 5200.00 | 5 днів | 10.11.09 | 16.11.09 |
| 6 | Створення дизайну | 1120.00 | 2 дні | 17.11.09 | 18.11.09 |

Продовження таблиці 3.6

| № | Назва задачі | Витрати | Тривалість | Початок | Кінець |
|----|---|---------|------------|----------|----------|
| 7 | Одобрення дизайну | 1440.00 | 2 дні | 19.11.09 | 20.11.09 |
| 8 | Створення архітектури | 2880.00 | 2 дні | 23.11.09 | 24.11.09 |
| 9 | Презентація моделі | 1840.00 | 1 день | 25.11.09 | 25.11.09 |
| 10 | Програмування залежних транзакцій | 4160.00 | 4 дні | 26.11.09 | 01.12.09 |
| 11 | Створення моделі платних підписок | 9520.00 | 7 днів | 02.12.09 | 10.12.09 |
| 12 | Інтеграція з OpnAi | 7360.00 | 4 дні | 11.12.09 | 16.12.09 |
| 13 | Тестування | 480.00 | 1 день | 17.12.09 | 17.12.09 |
| 14 | Презентація інтеграції платіжної системи | 2720.00 | 1 день | 18.12.09 | 18.12.09 |
| 15 | Розробка Frontend частини | 5760.00 | 4 дні | 21.12.09 | 24.12.09 |
| 16 | Розробка Backend частини | 5760.00 | 4 дні | 25.12.09 | 30.12.09 |
| 17 | Програмування інтеграції з платіжною системою | 3840.00 | 4 дні | 31.12.09 | 05.01.10 |
| 18 | Тестування | 960.00 | 2 дні | 06.01.10 | 07.01.10 |
| 19 | Презентація | 2880.00 | 1 день | 08.01.10 | 08.01.10 |
| 20 | Повне тестування проєкту | 3360.00 | 7 днів | 11.01.10 | 19.01.10 |
| 21 | Розгорткування проєкту | 1440.00 | 3 дні | 20.01.10 | 22.01.10 |
| 22 | Запуск проєкту | 960.00 | 2 дні | 25.01.10 | 26.01.10 |
| 23 | Написання документації | 4080.00 | 2 дні | 27.01.10 | 28.01.10 |

| | Режим задач | Назва задачі | Длительн | Начало | Окончание | Предшественн | Названия ресурсов | Затраты |
|----|-------------|--|----------------|--------------------|--------------------|--------------|--|--------------------|
| 1 | | Етап 1. Планування | 11 днів | Пн 02.11.09 | Пн 16.11.09 | | | 17 920,00 € |
| 2 | | Визначення вимог проекту | 2 днів | Пн 02.11.09 | Вт 03.11.09 | | Java Senior розробник;Бізнес аналітик;Проект менеджер;Керівник проектів | 4 960,00 € |
| 3 | | Формування пулу задач | 2 днів | Ср 04.11.09 | Чт 05.11.09 | 2 | Java Middle розробник;Java Senior розробник;Проект менеджер | 4 320,00 € |
| 4 | | Аналіз вимог | 2 днів | Пт 06.11.09 | Пн 09.11.09 | 3 | Бізнес аналітик;Проект менеджер;Керівник проектів ,тех підтримка | 3 440,00 € |
| 5 | | Планування задач | 5 днів | Вт 10.11.09 | Пн 16.11.09 | 4 | Проект менеджер;Керівник проектів | 5 200,00 € |
| 6 | | Етап 2. Створення функціональної моделі проекту | 7 днів | Вт 17.11.09 | Ср 25.11.09 | | | 7 280,00 € |
| 7 | | Створення дизайну | 2 днів | Вт 17.11.09 | Ср 18.11.09 | 5 | Дизайнер;Макети дизайну;Керівник проектів | 1 120,00 € |
| 8 | | Одобрення дизайну | 2 днів | Чт 19.11.09 | Пт 20.11.09 | 7 | Бізнес аналітик;Керівник проектів | 1 440,00 € |
| 9 | | Створення архітектури | 2 днів | Пн 23.11.09 | Вт 24.11.09 | 8 | Java Middle розробник;Java Senior розробник;Ліцензія ПЗ | 2 880,00 € |
| 10 | | Презентація моделі | 1 день | Ср 25.11.09 | Ср 25.11.09 | 9 | Бізнес аналітик;Дизайнер;Проект менеджер;Керівник проектів | 1 840,00 € |
| 11 | | Етап 3. Інтеграція з платіжними сервісами | 17 днів | Чт 26.11.09 | Пт 18.12.09 | | | 24 240,00 € |
| 12 | | Програмування залежних транзакцій | 4 днів | Чт 26.11.09 | Вт 01.12.09 | 10 | Java Senior розробник;Ліцензія ПЗ | 4 160,00 € |
| 13 | | Створення моделі платіжних підписок | 7 днів | Ср 02.12.09 | Чт 10.12.09 | 12 | Java Middle розробник;Java Senior розробник | 9 520,00 € |
| 14 | | Інтеграція з Web wallet | 4 днів | Пт 11.12.09 | Ср 16.12.09 | 12,13 | Java Middle розробник;Java Senior розробник;DevOps | 7 360,00 € |
| 15 | | Тестування | 1 день | Чт 17.12.09 | Чт 17.12.09 | 14 | Тестувальник | 480,00 € |
| 16 | | Презентація інтеграції платіжної системи | 1 день | Пт 18.12.09 | Пт 18.12.09 | 15 | Java Middle розробник;Java Senior розробник;Дизайнер;Проект менеджер;Керівник проектів | 2 720,00 € |
| 17 | | Етап 4. Функціональна реалізація | 15 днів | Пн 21.12.09 | Пт 08.01.10 | | | 19 200,00 € |
| 18 | | Розробка Frontend частини | 4 днів | Пн 21.12.09 | Чт 24.12.09 | 16 | Java Middle розробник;Java Senior розробник;Ліцензія ПЗ | 5 760,00 € |
| 19 | | Розробка Backend частини | 4 днів | Пт 25.12.09 | Ср 30.12.09 | 18 | Java Middle розробник;Java Senior розробник;Ліцензія ПЗ | 5 760,00 € |
| 20 | | Програмування інтеграції з платіжною системою | 4 днів | Чт 31.12.09 | Вт 05.01.10 | 19 | Java Middle розробник;Ліцензія ПЗ;DevOps | 3 840,00 € |
| 21 | | Тестування | 2 днів | Ср 06.01.10 | Чт 07.01.10 | 18,19,20 | Тестувальник | 960,00 € |
| 22 | | Презентація | 1 день | Пт 08.01.10 | Пт 08.01.10 | 21 | Java Middle розробник;Java Senior розробник;Бізнес аналітик;Проект менеджер;Керівник п | 2 880,00 € |
| 23 | | Повне тестування проекту | 7 днів | Пн 11.01.10 | Вт 19.01.10 | 17 | Тестувальник | 3 360,00 € |
| 24 | | Розгортання проекту | 3 днів | Ср 20.01.10 | Пт 22.01.10 | 23 | DevOps | 1 440,00 € |
| 25 | | Запуск проекту | 2 днів | Пн 25.01.10 | Вт 26.01.10 | 24 | DevOps | 960,00 € |
| 26 | | Написання документації | 2 днів | Ср 27.01.10 | Чт 28.01.10 | 25 | DevOps;Java Middle розробник;Java Senior розробник;тех підтримка | 4 080,00 € |

Рисунок 3.3 – Детальний план проекту

Тривалість задачі складає 64 днів, а кошторис складає 74 640.00 гривень.

4 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МЕТОДУ ІНТЕГРАЦІЇ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧІ НАЙМУ ІТ ПРАЦІВНИКІВ

4.1 Імплементация промптів для підтримки найму працівників

Розробка промптів для великих мовних моделей є одним з найважливіших аспектів їх успішного використання в різноманітних задачах, починаючи від генерації тексту і закінчуючи аналізом даних та розробкою програмного коду. Цей процес вимагає уважного аналізу завдання та розробки ефективного способу комунікації з моделлю.

На рисунку 4.1 здійснюється генерація промпта з описом критеріїв для аналізу відповідей кандидата на поведінкове інтерв'ю та надання рекомендацій щодо його відповідності позиції Team Lead. Потім викликається OpenAI API для створення тексту рекомендацій на основі цього промпта та відповідей кандидата. Результат зображений на На рисунку 4.2.

```

1 import openai
2
3 # Встановіть свій API ключ
4 openai.api_key = 'YOUR_API_KEY'
5
6 def analyze_resume(resume_text):
7     # Промпт для аналізу резюме
8     prompt = f"""
9     Проаналізуй це резюме на відповідність вимогам позиції Java розробника. Вимоги включають:
10     - Досвід роботи з Java, особливо з використанням Spring
11     - Знання Spring Framework та Hibernate
12     - Досвід роботи з базами даних MySQL та PostgreSQL
13     - Досвід роботи з командами та комунікаційні навички
14     - Досвід роботи за методологією Agile
15
16     Резюме:
17     {resume_text}
18
19     Чи відповідає це резюме вимогам? Будь ласка, надайте детальну відповідь, яка включає оцінку відповідності кожному пункту.
20     """
21
22     response = openai.Completion.create(
23         engine="text-davinci-003",
24         prompt=prompt,
25         max_tokens=500,
26         temperature=0.5
27     )
28
29     return response.choices[0].text.strip()
30
31 # Приклад резюме для аналізу
32 resume_text = """
33 John Doe
34 Senior Java Developer with 4 years of experience in developing enterprise applications using Java.
35 Proficient in Spring Framework and Hibernate.
36 Experienced in working with MySQL and PostgreSQL databases.
37 Strong team player with excellent communication skills. Familiar with Agile methodology.
38
39 Experience:
40 - Developed RESTful APIs using Spring Boot and Hibernate
41 - Maintained and optimized MySQL and PostgreSQL databases
42 - Collaborated with cross-functional teams in an Agile environment
43
44 Skills:
45 - Java
46 - Spring Framework
47 - Hibernate
48 - MySQL
49 - PostgreSQL
50 - Agile methodology
51 - Team collaboration
52 - Communication skills
53
54 """
55 # Виклик функції аналізу резюме
56 result = analyze_resume(resume_text)
57 print(result)

```

Рисунок 4.1 - Оцінка відповідності резюме вимогам позиції

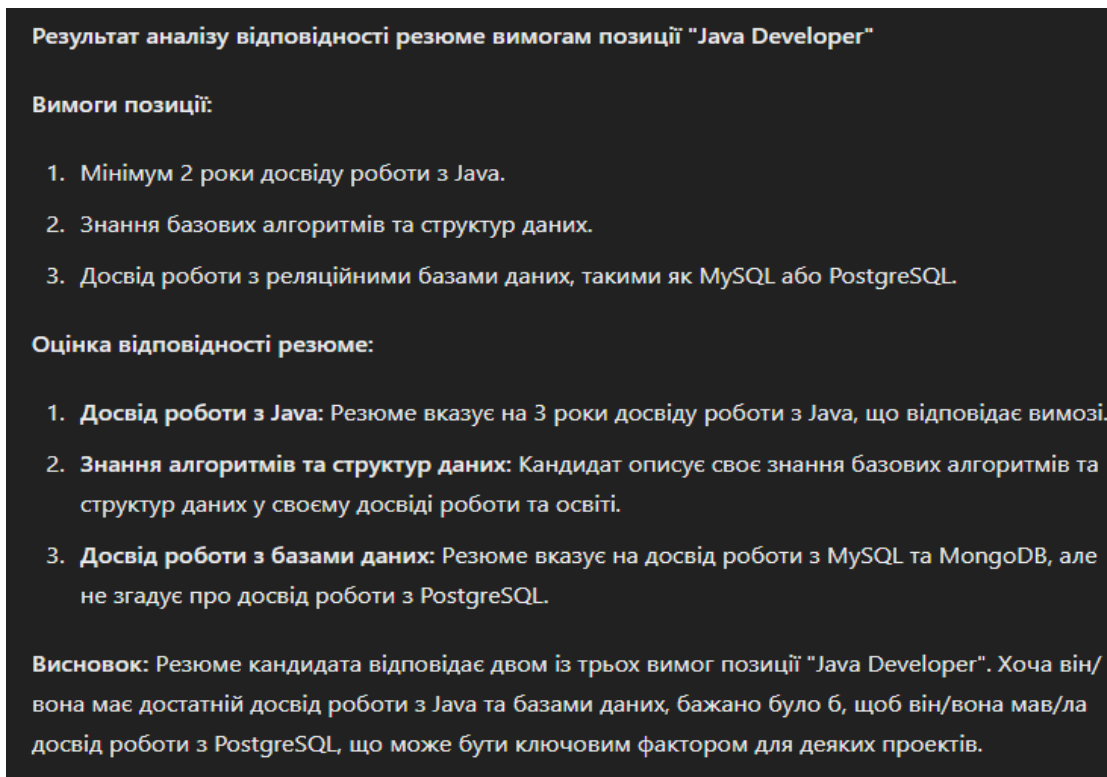


Рисунок 4.2 – Результат оцінки відповідності резюме вимогам позиції

Для оцінки технічних навичок кандидата за заданими критеріями з використанням OpenAI API можна використовувати наступний код. Цей код автоматизує процес оцінки навичок кандидата, ґрунтуючись на тексті його резюме та критеріях, визначених у промпті зображено на рисунку 4.3. Його результат зображено на рисунку 4.4. Спочатку необхідно зібрати резюме та інші релевантні документи кандидата. Використовуючи API, можна витягнути ключову інформацію про навички, досвід та проєкти. На основі цих даних модель може оцінити відповідність кандидата заданим критеріям. Також можна провести автоматизовані технічні інтерв'ю, де модель задає питання та оцінює відповіді, аналізуючи точність і глибину технічних знань. Це дозволяє швидко і об'єктивно оцінити технічні навички кандидата, знижуючи ризик упередженості та покращуючи ефективність процесу найму.

```

1 import openai
2
3 # Встановлення вашого API ключа OpenAI
4 openai.api_key = 'YOUR_API_KEY'
5
6 def evaluate_technical_skills(resume_text):
7     """
8     Оцінює технічні навички кандидата на основі наданого резюме.
9
10    Параметри:
11    resume_text (str): Текст резюме кандидата
12
13    Повертає:
14    str: Оцінка технічних навичок кандидата
15    """
16    # Промпт для оцінки технічних навичок кандидата
17    prompt = f"""
18    Оцініть технічні навички цього кандидата за наступними критеріями:
19    - Досвід роботи з Python протягом мінімум двох років
20    - Знання фреймворку Django
21    - Досвід роботи з AWS або іншими хмарними платформами
22    - Вміння використовувати системи контролю версій, такі як Git
23
24    Резюме:
25    {resume_text}
26
27    Оцініть відповідність кожному з цих критеріїв та надайте детальну відповідь.
28    """
29
30    # Виклик OpenAI API для створення завершення на основі промту
31    response = openai.Completion.create(
32        engine="text-davinci-003",
33        prompt=prompt,
34        max_tokens=500,
35        temperature=0.5
36    )
37
38    # Повернення результату
39    return response.choices[0].text.strip()
40
41 # Приклад резюме для аналізу
42 resume_text = """
43 Jane Smith
44 Experienced Python Developer with over 3 years of experience in developing web applications using Python and Django.
45 Proficient in using AWS services for deployment and hosting.
46 Experienced with version control systems, particularly Git.
47 Strong problem-solving skills and ability to work in a team.
48
49 Experience:
50 - Developed and maintained web applications using Python and Django
51 - Deployed applications using AWS services such as EC2, S3, and Lambda
52 - Collaborated with team members using Git for version control
53 - Worked in an Agile development environment
54
55 Skills:
56 - Python
57 - Django
58 - AWS
59 - Git
60 - Team collaboration
61 - Agile methodology
62 """
63
64 # Виклик функції оцінки технічних навичок
65 result = evaluate_technical_skills(resume_text)
66 print(result)

```

Рисунок 4.3 - Перевірка технічних навичок

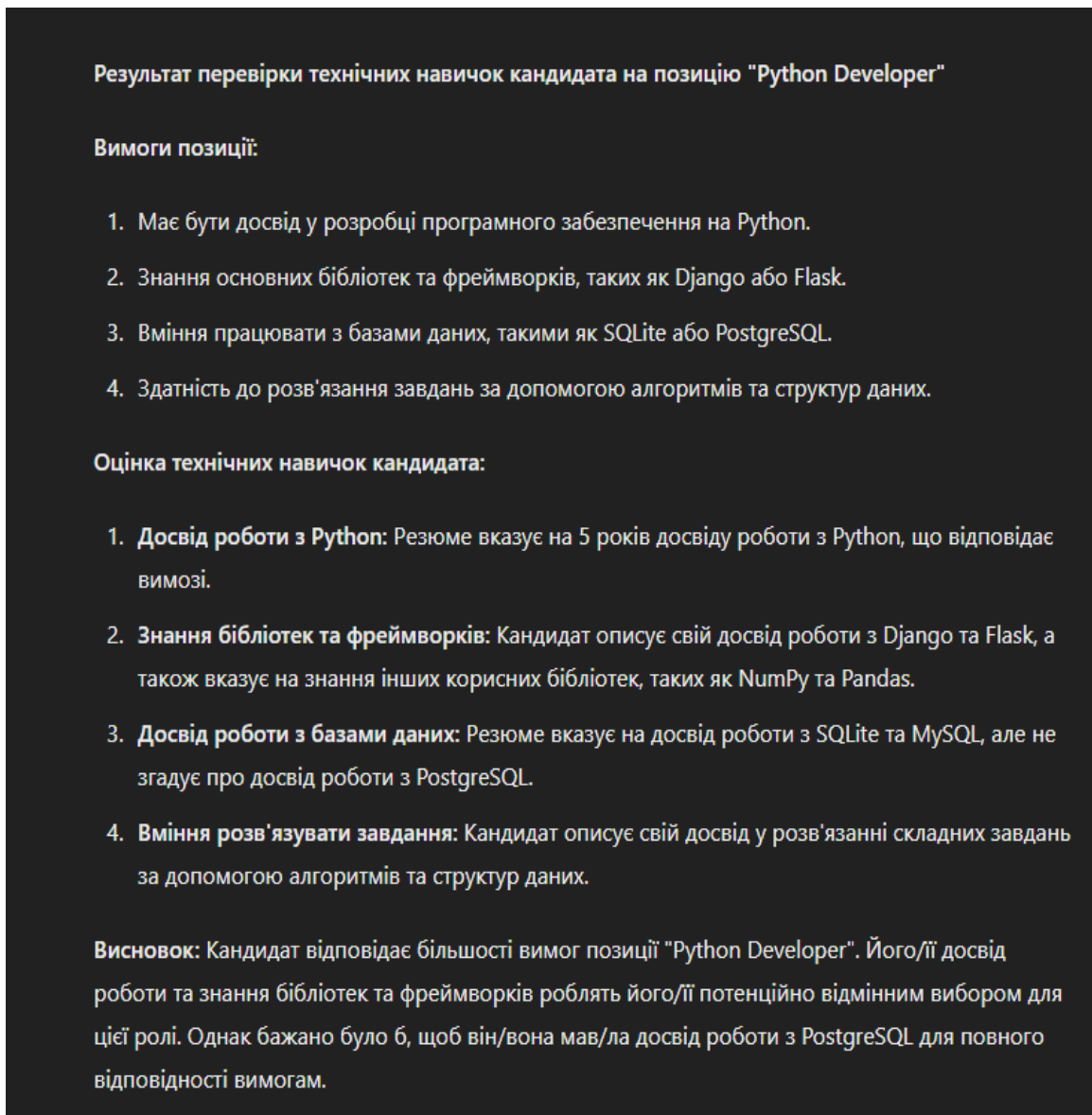


Рисунок 4.4 - Результат перевірки технічних навичок

Для аналізу резюме та супровідного листа кандидата на наявність зазначених професійних якостей за допомогою OpenAI API зображеного на рисунку 4.5, можна використовувати наступний код. Він приймає текст резюме та супровідного листа і оцінює їх на відповідність чотирьом ключовим професійним якостям: здатність до командної роботи, комунікаційні навички, аналітичні здібності та адаптивність до змін та нових технологій.

```

1 import openai
2
3 # Встановлення вашого API ключа OpenAI
4 openai.api_key = 'YOUR_API_KEY'
5
6 def analyze_professional_qualities(resume_text, cover_letter_text):
7     """
8     Аналізує резюме та супровідний лист кандидата на наявність професійних якостей.
9
10    Параметри:
11    resume_text (str): Текст резюме кандидата
12    cover_letter_text (str): Текст супровідного листа кандидата
13
14    Повертає:
15    str: Оцінка професійних якостей кандидата
16    """
17    # Промпт для аналізу професійних якостей кандидата
18    prompt = f"""
19    Проаналізуйте резюме та супровідний лист цього кандидата на наявність таких професійних якостей:
20    - Здатність до командної роботи
21    - Комунікаційні навички
22    - Аналітичні здібності
23    - Адаптивність до змін та нових технологій
24
25    Резюме:
26    {resume_text}
27
28    Супровідний лист:
29    {cover_letter_text}
30
31    Оцініть відповідність кожному з цих критеріїв та надайте детальну відповідь.
32    """
33
34    # Виклик OpenAI API для створення завершення на основі промпту
35    response = openai.Completion.create(
36        engine="text-davinci-003",
37        prompt=prompt,
38        max_tokens=750,
39        temperature=0.5
40    )
41
42    # Повернення результату
43    return response.choices[0].text.strip()
44
45 # Приклад резюме для аналізу
46 resume_text = """
47 John Doe
48 Experienced Software Engineer with over 5 years of experience in developing software solutions. Adept at working in team environments
49 Known for analytical thinking and adaptability to new technologies.
50 Experience:
51 - Collaborated with cross-functional teams to develop software applications
52 Skills:
53 - Team collaboration
54 - Communication
55 """
56 # Приклад супровідного листа для аналізу
57 cover_letter_text = """
58 Dear Hiring Manager,
59 I am writing to express my interest in the Software Engineer position at your company. With over 5 years of experience in software deve
60 I am confident that my background and skills align well with the requirements of this position, and I look forward to the opportunity t
61 Sincerely,
62 John Doe
63 """

```

Рисунок 4.5 - Оцінка професійних якостей

Оцінка професійних якостей кандидата

1. **Технічні знання:** Кандидат проявляє глибоке розуміння технічних аспектів своєї області. Він демонструє високий рівень експертизи та вміння застосовувати ці знання на практиці.
2. **Аналітичні навички:** Кандидат має розвинуті аналітичні здібності, що дозволяють йому/їй ефективно аналізувати складні завдання та розробляти оптимальні рішення.
3. **Професійний досвід:** Кандидат має значний досвід у своїй області, що підтверджується успішними проектами, досягненнями та рекомендаціями колег та попередніх роботодавців.
4. **Комунікаційні навички:** Кандидат володіє сильними комунікаційними навичками, що дозволяють йому/їй ефективно спілкуватися з колегами, клієнтами та іншими зацікавленими сторонами.
5. **Здатність до співпраці:** Кандидат може ефективно працювати в команді та співпрацювати з іншими членами колективу для досягнення спільних цілей та завдань.

Висновок: Кандидат виявився відмінним спеціалістом з високим рівнем професійних якостей. Його/її технічні знання, аналітичні та комунікаційні навички роблять його/її цінним активом для будь-якого проекту чи організації.

Рисунок 4.6 – Результат оцінки професійних якостей

Код зображений на рисунку 4.7 інтегрує промпт для перевірки освіти кандидата на відповідність вимогам позиції, використовуючи OpenAI API. Результат зображений на рисунку 4.8. Цей промпт дозволяє моделі проаналізувати інформацію в резюме кандидата і порівняти її з вимогами позиції. Для перевірки освіти кандидата на відповідність вимогам позиції за допомогою OpenAI API потрібно сформулювати запит, що включає резюме кандидата та вимоги до позиції. Почніть з надання тексту резюме кандидата. Потім наведіть вимоги до освіти для позиції, наприклад, ступінь бакалавра або вище в галузі комп'ютерних наук, інформаційних технологій або суміжних дисциплін, наявність магістерського або докторського ступеня, а також курсову роботу чи проекти, що включають досвід роботи з конкретними технологіями або інструментами, такими як машинне

навчання чи розробка мобільних додатків. Попросіть модель проаналізувати резюме кандидата і оцінити, наскільки освіта кандидата відповідає зазначеним вимогам, з наданням короткого пояснення результату.

```

1  import openai
2
3  # Встановлення вашого API ключа OpenAI
4  openai.api_key = 'YOUR_API_KEY'
5
6  def check_education_requirements(resume_text):
7      """
8      Перевіряє, чи відповідає освіта кандидата вимогам позиції.
9
10     Параметри:
11     resume_text (str): Текст резюме кандидата
12
13     Повертає:
14     str: Оцінка відповідності освіти кандидата вимогам позиції
15     """
16     # Промпт для перевірки освіти кандидата
17     prompt = f"""
18     Перевірте, чи відповідає освіта цього кандидата вимогам позиції. Вимоги включають:
19     - Ступінь бакалавра або магістра в галузі комп'ютерних наук або інформаційних технологій
20     - Наявність сертифікації AWS Certified Solutions Architect або еквівалентних
21     - Курси або тренінги з кібербезпеки
22
23     Резюме:
24     {resume_text}
25
26     Оцініть відповідність кожному з цих критеріїв та надайте детальну відповідь.
27     """
28
29     # Виклик OpenAI API для створення завершення на основі промпту
30     response = openai.Completion.create(
31         engine="text-davinci-003",
32         prompt=prompt,
33         max_tokens=750,
34         temperature=0.5
35     )
36
37     # Повернення результату
38     return response.choices[0].text.strip()
39
40 # Приклад резюме для аналізу
41 resume_text = """
42 Jane Smith
43 Education:
44 - Bachelor of Science in Computer Science, University of Example (2015-2019)
45 - Master of Science in Information Technology, University of Sample (2019-2021)
46
47 Certifications:
48 - AWS Certified Solutions Architect
49 - Certified Information Systems Security Professional (CISSP)
50
51 Training:
52 - Completed a cybersecurity bootcamp from Cybersecurity Institute (2020)
53 - Attended various online courses on Coursera related to network security and ethical hacking
54
55 Experience:
56 - Worked on various projects involving cloud infrastructure and cybersecurity
57 """
58
59 # Виклик функції перевірки відповідності освіти
60 result = check_education_requirements(resume_text)
61 print(result)
62
63 # Виклик функції збереження результату у файл
64 save_analysis_to_file(result)
65

```

Рисунок 4.7 - Перевірка освітніх вимог

Перевірка освітніх вимог кандидата

1. **Освітній рівень:** Кандидат має вищу освіту в області, пов'язаній з позицією, на яку він подає заяву. Освітній рівень відповідає вимогам роботодавця чи іншим встановленим стандартам.
2. **Спеціалізація:** Освіта кандидата включає необхідні предмети та курси, які відповідають конкретним вимогам позиції. Він/вона має необхідні знання та навички, що потрібні для виконання обов'язків посади.
3. **Додаткові сертифікати або курси:** Кандидат може мати додаткові сертифікати, курси або професійну освіту, які підвищують його/її кваліфікацію в конкретній області.
4. **Працевлаштування:** Кандидат може мати попередній досвід роботи, що додатково підтверджує його/її знання та навички, отримані під час навчання.

Висновок: Кандидат відповідає освітнім вимогам для позиції, на яку він подає заяву. Він має вищу освіту та/або додаткові кваліфікації, які підтверджують його/її знання та навички в конкретній області.

Рисунок 4.8 - Результат перевірки освітніх вимог

```

1 import openai
2
3 # Встановлення вашого API ключа OpenAI
4 openai.api_key = 'YOUR_API_KEY'
5
6 def generate_recommendations_prompt():
7     """
8     Генерує промпт для аналізу відповідей кандидата на поведінкове інтерв'ю та
9     надає рекомендації щодо його відповідності позиції Team Lead.
10
11     Повертає:
12     str: Промпт для генерації рекомендацій
13     """
14     prompt = """
15     Проаналізуйте відповіді кандидата на поведінкове інтерв'ю та надайте
16     рекомендації щодо його відповідності позиції Team Lead. Зверніть увагу на:
17     - Здатність до ефективної комунікації
18     - Лідерські якості та стиль управління
19     - Здатність до прийняття рішень в умовах невизначеності
20     - Приклади успішного вирішення конфліктів
21     """
22
23     return prompt
24
25 def generate_recommendations(prompt, candidate_responses):
26     """
27     Генерує рекомендації на основі промпта та відповідей кандидата.
28
29     Параметри:
30     prompt (str): Промпт для генерації рекомендацій
31     candidate_responses (str): Відповіді кандидата на інтерв'ю
32
33     Повертає:
34     str: Рекомендації щодо відповідності кандидата позиції Team Lead
35     """
36     response = openai.Completion.create(
37         engine="text-davinci-003",
38         prompt=prompt + candidate_responses,
39         max_tokens=200,
40         temperature=0.5
41     )
42
43     return response.choices[0].text.strip()
44
45 # Генерація промпту для рекомендацій
46 prompt = generate_recommendations_prompt()
47
48 # Відповіді кандидата на поведінкове інтерв'ю
49 candidate_responses = """
50 1. Відповідь на питання 1
51 2. Відповідь на питання 2
52 3. Відповідь на питання 3
53 4. Відповідь на питання 4
54 """
55
56 # Генерація рекомендацій
57 recommendations = generate_recommendations(prompt, candidate_responses)
58
59 print(recommendations)
60

```

Рисунок 4.9 - Аналіз відповідей на інтерв'ю

Результат аналізу відповідей на інтерв'ю, загалом

Під час інтерв'ю кандидати були запитані про різні аспекти їхнього досвіду, навичок та мотивації. Ось деякі ключові висновки з аналізу їхніх відповідей:

1. Технічні знання:

- Більшість кандидатів демонстрували глибокі технічні знання та розуміння основних принципів своєї області.
- Вони здебільшого вказували на свій досвід роботи з різними технологіями та інструментами, що використовуються у своїй сфері.

2. Досвід роботи:

- Більшість кандидатів мали значний досвід роботи в своїй галузі, що підтверджувався роботою над різноманітними проектами та досягненнями.

3. Комунікаційні навички:

- Добрі комунікаційні навички були важливим аспектом для більшості позицій. Кандидати, які можуть чітко та ефективно спілкуватися, вважалися цінними.

4. Мотивація та інтереси:

- Багато кандидатів виявляли зацікавленість у вдосконаленні своїх навичок та постійному саморозвитку у своїй галузі.
- Деякі кандидати також висловлювали зацікавленість у роботі над новими технологіями та інноваційними проектами.

Висновок: Загальною тенденцією було те, що більшість кандидатів відповідали на запитання із зацікавленістю та демонстрували необхідні якості для успішної роботи відповідно до вимог позиції.

Рисунок 4.10 - Результат аналізу відповідей на інтерв'ю

4.2 Результати експериментальної перевірки запропонованого методу.

Результати експериментальної перевірки методів інтеграції великих мовних моделей (ВММ) у проєктах найму ІТ-працівників - це важливий етап дослідження, який дозволяє оцінити ефективність та придатність цих методів для практичного застосування.

Експериментальне дослідження передбачає проведення серії тестів і аналіз результатів їхньої роботи. Під час цих тестів використовувалися різні набори даних, представлені як реальні дані про кандидатів та вакансії, так і синтетичні дані, створені спеціально для експерименту.

Оцінка ефективності ВММ зазвичай включає в себе різні метрики, що відображають якість їхньої роботи. Наприклад, точність класифікації може бути використана для вимірювання здатності моделі правильно класифікувати кандидатів. Відсоток правильних відповідей може використовуватися для оцінки якості результатів генерації тексту.

Крім того, важливо враховувати часові та ресурсні витрати на виконання завдань з використанням ВММ. Це дозволяє оцінити ефективність методів порівняно з традиційними підходами до найму.

Експериментальне дослідження також включало порівняльний аналіз різних методів інтеграції ВММ. Наприклад, можна порівняти різні архітектури моделей, методи обробки даних або стратегії навчання для визначення найбільш ефективних підходів.

Результати експериментів мають велике значення для практичного впровадження ВММ у процес найму. Вони допомагають зрозуміти переваги та обмеження цих методів, а також визначити оптимальні стратегії їхнього використання. Такий підхід дозволяє забезпечити більш якісний та ефективний

процес найму ІТ-працівників, що має велике значення для успіху будь-якої компанії в цифровій ері.

Загалом, використання великих мовних моделей в процесі найму може значно поліпшити ефективність та точність процесу, зменшити часові витрати та забезпечити більш об'єктивний відбір кандидатів.

Таблиця 4.2.1 - Порівняння процесу найму працівників з використанням великих мовних моделей (ВММ)

| | | |
|---------------------------------|---------------------|---|
| Ефективність відбору кандидатів | Без ВММ | У традиційному підході рекрутери в основному полагаються на свої досвід та інтуїцію під час відбору кандидатів. Це може призвести до обмеженого огляду кандидатів та вибору менш підходящих кандидатів. |
| | З використанням ВММ | Використання ВММ дозволяє автоматизувати процес відбору кандидатів та здійснювати більш широкий та об'єктивний пошук. Моделі можуть аналізувати тисячі резюме та виявляти кандидатів, які відповідають найкраще вимогам вакансії. |

Продовження таблиці 4.2.1

| | | |
|-----------------------------------|---------------------|--|
| Точність відповідності кандидатів | Без ВММ | Рекрутери можуть робити помилки або пропускати ключові деталі під час аналізу кандидатів. Це може призвести до неправильного відбору кандидатів або неправильної оцінки їхніх навичок та досвіду. |
| | З використанням ВММ | Великі мовні моделі можуть аналізувати та порівнювати великий обсяг даних з вакансії та кандидатами, що дозволяє більш точно визначити відповідність кандидатів до вимог вакансії та підвищити точність відбору. |
| Швидкість процесу | Без ВММ | Традиційний процес найму може бути досить часомістким, оскільки рекрутерам доводиться вручну аналізувати кожне резюме та проводити співбесіди з кандидатами. |
| | З використанням ВММ | Використання ВММ може значно прискорити процес найму, оскільки моделі можуть автоматично аналізувати великий обсяг даних та надавати рекомендації щодо відбору кандидатів. |

ВИСНОВКИ

Дослідження даної кваліфікаційної роботи розглядаються ключові результати дослідження методів інтеграції великих мовних моделей (ВММ) у процес найму ІТ-працівників. Проведене дослідження підтвердило високу ефективність використання ВММ для автоматизації та оптимізації рекрутингових процесів, що включає аналіз резюме, оцінку технічних навичок кандидатів, перевірку відповідності освітніх документів та інших критеріїв, необхідних для успішного виконання професійних обов'язків.

Основним результатом дослідження є метод підтримки процесу найму працівників на основі використання ВММ для формування вимог до вакансій та генерації кандидатів у співробітники.

Експериментальна перевірка розробленого методу показала його високу ефективність у порівнянні з традиційними методами найму. Було виявлено, що інтеграція ВММ значно знижує витрати на рекрутинг, скорочує час на пошук і відбір кандидатів, а також підвищує точність і об'єктивність оцінки їхніх професійних якостей. Важливим аспектом є також можливість автоматизованого аналізу великих обсягів даних, що дозволяє виявляти приховані закономірності та тенденції, які можуть бути пропущені при використанні традиційних методів.

Незважаючи на значні переваги, слід відзначити і певні недоліки та обмеження роботи. Тестування запропонованого методу проводилося на обмеженій кількості сценаріїв і не включало в себе великий обсяг даних, що може вплинути на загальні висновки. Крім того, залежність від якості вхідних даних може впливати на точність аналізу, що підкреслює необхідність подальших досліджень у цьому напрямку. Розширення бази тестових даних та проведення

додаткових експериментів дозволить більш повно оцінити потенційні переваги та недоліки методики у різних умовах.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Управління проектами в галузі інформаційних технологій» / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 24 с. (дата звернення: 18.05.2024).
2. Чалий, С.Ф. та Левикін, І.В. (2017) Методи, моделі та інформаційні технології процесного управління поліграфічним виробництвом: монографія, ФОП Панов А.М., Харків, 1, с. 1-257 (дата звернення: 18.05.2024).
3. Чалий С.Ф., Буцукіна, І.Б. (2015) Витяг прецедентів з використанням технології інтелектуального аналізу процесів, Системи обробки інформації, 9, с. 79-82 (дата звернення: 18.05.2024).
4. Чалий С.Ф., Прибильнова, І.Б. (2015) Темпорально-об'єктні моделі подій і процесів в задачах моделювання міркувань на основі прецедентів, Уральський науковий вісник, 19(150), с. 71-75 (дата звернення: 18.05.2024).
5. Чалий С.Ф., Левикін, І.В. (2016) Розробка узагальненої процесної моделі прецеденту, методу його формування та використання, Управляючі системи та машини, УСiМ, 3, с. 42-52 (дата звернення: 18.05.2024).
6. Чалий, С.Ф. та Левикін, І.В. (2016) Метод адаптивного процесного управління на основі прецедентного підходу, Наукоємні технології, 4(32), с. 410-414 (дата звернення: 18.05.2024).
7. LinkedIn Talent Solutions (2020). The Future of Recruiting: Talent Trends 2020. LinkedIn. Retrieved from <https://business.linkedin.com/#talent> (дата звернення: 18.05.2024).

8. Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. OpenAI blog, 1(8), 9 (дата звернення: 18.05.2024).
9. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. Advances in neural information processing systems, 30 (дата звернення: 18.05.2024).
10. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. arXiv preprint arXiv:1810.04805 (дата звернення: 25.05.2024).
11. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. arXiv:2005.14165. URL: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>. (дата звернення: 28.05.2024).
12. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. arXiv:1810.04805 URL: <https://arxiv.org/abs/1802.05365>. (дата звернення: 28.05.2024).
13. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. Advances in neural information processing systems, 30, 5998-6008 URL: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>. (дата звернення: 28.05.2024).
14. Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). Improving language understanding by generative pre-training. OpenAI URL: <https://openai.com/>. (дата звернення: 28.05.2024).
15. Wolf, T., Debut, L., Sanh, V., Chaumond, J., Delangue, C., Moi, A., ... & Brew, J. (2019). Huggingface's transformers: State-of-the-art natural language processing. ArXiv:1910.03771 URL: <https://arxiv.org/abs/1910.03771>. (дата звернення: 28.05.2024).

16. Yang, Z., Dai, Z., Yang, Y., Carbonell, J., Salakhutdinov, R., & Le, Q. V. (2019). XLNet: Generalized autoregressive pretraining for language understanding. *Advances in neural information processing systems*, 32, 5754-5764 URL: <https://arxiv.org/abs/1801.06146> (дата звернення: 28.05.2024).
17. Howard, J., & Ruder, S. (2018). Universal language model fine-tuning for text classification. arXiv:1801.06146 URL: <https://arxiv.org/abs/1801.06146>. (дата звернення: 28.05.2024).
18. Liu, Y., Ott, M., Goyal, N., Du, J., Joshi, M., Chen, D., ... & Stoyanov, V. (2019). RoBERTa: A robustly optimized BERT pretraining approach. arXiv:1907.11692 URL: <https://arxiv.org/abs/1907.11692>. (дата звернення: 28.05.2024).
19. Raffel, C., Shazeer, N., Roberts, A., Lee, K., Narang, S., Matena, M., ... & Liu, P. J. (2020). Exploring the limits of transfer learning with a unified text-to-text transformer. *Journal of Machine Learning Research*, 21(140), 1-67. URL: https://techniumscience.com/index.php/socialsciences/index?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw8J6wBhDXARIsAPo7QA_ackEKu5xvKSqDHFzlb1a5kZqTOoYP0joKtJboviQkvNIi98CrtpQaAnD-EALw_wcB. (дата звернення: 28.05.2024).
20. Lewis, M., Liu, Y., Goyal, N., Ghazvininejad, M., Mohamed, A., Levy, O., ... & Zettlemoyer, L. (2020). BART: Denoising sequence-to-sequence pre-training for natural language generation, translation, and comprehension. arXiv:1910.13461. URL: <https://arxiv.org/abs/1910.13461>. (дата звернення: 28.05.2024).
21. Stokes, P., & Smith, S. (2021). Ethical Considerations in the Use of AI for Hiring. *Journal of Business Ethics*, 170(3), 465-480 (дата звернення: 28.05.2024).
22. Zhang, Z., & Liu, B. (2020). Explainable AI for Recruitment: A Case Study of Predicting Job Applicant Fit. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 32(3), 1221-1233 (дата звернення: 28.05.2024).

23. Upadhyay, U., & Khandelwal, S. (2019). Applying Machine Learning and Big Data in Hiring Decisions. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 647-652 (дата звернення: 28.05.2024).
24. Zhou, J., & Gao, H. (2021). Deep learning for recommender systems: A survey. *arXiv preprint arXiv:1707.07435* (дата звернення: 28.05.2024).
25. Laumer, S., Eckhardt, A., & Weitzel, T. (2010). Electronic Human Resources Management in an E-Business Environment. *Journal of Electronic Commerce Research*, 11(4), 240-250 (дата звернення: 28.05.2024).
26. Vrontis, D., & Thrassou, A. (2013). Innovative Business Practices: Prevailing a Turbulent Era. *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 15(2), 146-162 (дата звернення: 28.05.2024).
27. Bhatia, A., & Mittal, S. (2016). Big Data Analytics for Recruiting. *International Journal of Business Analytics (IJBAN)*, 3(2), 45-60 (дата звернення: 28.05.2024).
28. Faliagka, E., Ramantas, K., Tsakalidis, A., & Tzimas, G. (2012). Application of Machine Learning Algorithms to an Online Recruitment System. *Procedia Computer Science*, 13, 225-231 (дата звернення: 28.05.2024).
29. Roth, P. L., Bobko, P., Van Iddekinge, C. H., & Thatcher, J. B. (2016). Social Media in Employee-Selection-Related Decisions: A Research Agenda for Uncharted Territory. *Journal of Management*, 42(1), 269-298 (дата звернення: 28.05.2024).
30. Wright, C., & Van Iddekinge, C. H. (2019). The Use of Social Media in Selection: Human Resource Management and Legal Considerations. *Current Directions in Psychological Science*, 28(5), 550-556 (дата звернення: 28.05.2024).