

УДК 004.67 : 519.81

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ *Комп'ютерних наук* _____
(повна назва)

Кафедра _____ *Системотехніки* _____
(повна назва)

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти _____ *другий (магістерський)* _____

_____ *Метод формування проектних команд з урахуванням* _____
_____ *міжособистісних відносин співробітників* _____
(тема)

Виконав:

Студент 2 курсу, групи *СПРМ-18-2* _____

Спеціальність *122 – Комп'ютерні науки* _____
(код і повна назва напрямку)

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

Освітня програма *Системне проектування* _____

_____ (повна назва освітньої програми)

Нгуєн Тхань Нам _____

(прізвище, ініціали)

Керівник _____ *доц. Імангулова З.А* _____
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. Кафедри _____

(підпис)

Гребеннік І. В. _____
(прізвище, ініціали)

2020 р.

Атестаційна робота оформлена відповідно до вимог діючих стандартів та методичних вказівок .

Матеріали атестаційної роботи не містять відомостей, що заборонені для опублікування у відкритих виданнях.

*Попередній захист проведено.
25.05.20*

Гману / Гманутова З Р

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Системотехніки
(повна назва)

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 Системне проектування
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

« ____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Нгуєн Тхань Нам
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Метод формування проектних команд з урахуванням міжособистісних відносин співробітників

затверджена наказом по університету від « 30 » 03 2020 р. № 477 Ст

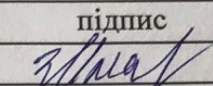
2. Термін подання студентом роботи (проекту) 28 травня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи Функція: Метод формування проектних команд з урахуванням міжособистісних відносин співробітників. Перелік використовуваних програмних засобів: ОС Microsoft Windows 7 та вище, інтегроване середовище розробки IntelliJ IDEA, Java, технології розробки UA/UX. Технічне забезпечення: комп'ютер з веб-браузером Google Chrome версії вище за 31, Safari версії вище за 9, Firefox версії вище за 35 чи Opera версії вище за 40 незалежно від операційної системи

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі): 4.1 Вступ. 4.2 Опис і аналіз предметної області 4.3 Специфікація вимоги до програмної системи 4.4 Розробка логічної моделі програмного засобу 4.5 Математична модель задачі 4.6 Розробка методу розв'язання задачі 4.7 Розробка програмного забезпечення 4.8 Демонстрація результатів створеної системи 4.9 Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів)
5.1 Діаграма варіантів використання (1 аркуш А4). 5.2 Діаграма послідовності (1 аркуш А4).
5.3 Початкові дані для відбору кандидатів (1 аркуш А4). 5.4 Соціометрична матриця
(1 аркуш А4) 5.5 Розподіл учасників команди за статусами (1 аркуш А4) 5.6 Персональні
соціометричні індекси співробітників (1 аркуш А4) 5.7 Соціограма позитивних виборів (1
аркуш А4) 5.8 Соціограма негативних виборів (1 аркуш А4). 5.9 Результати оцінювання
кандидатів до команди проекту (1 аркуш А4).

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про	
		підпис	дата
Спеціальна частина	доц. Імангулова З.А.		25.05.20

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на атестаційне проектування	30.03.2020	
2	Аналіз завдання, пошук літератури та аналогів з теми атестаційної роботи	01.04.2020	
3	Опрацювання літератури та аналіз об'єкту дослідження	04.04.2020	
4	Розробка математичної моделі задачі формування проектних команд	10.04.2020	
5	Проектування програмного засобу	13.04.2020	
6	Вибір програмних, мовних та технічних засобів для розробки	18.04.2020	
7	Розробка програмного засобу	22.04.2020	
8	Аналіз результатів, отриманих за допомогою програмного засобу	05.05.2020	
10	Оформлення пояснювальної записки та програмної документації	18.05.2020	
11	Оформлення графічної частини та презентаційних матеріалів комп'ютерного захисту	21.05.2020	
12	Представлення роботи на рецензування	25.05.2020	
13	Попередній захист	26.05.2020	
14	Подання роботи до екзаменаційної комісії	27.05.2020	

Дата видачі завдання 30 березня 2020 р.

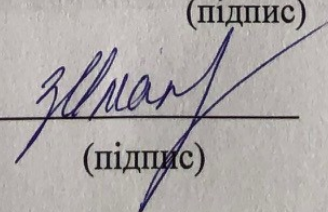
Студент



Нгуен Тхань Нам

(підпис)

Керівник роботи



доц. Імангулова З.А.

(підпис)

(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить: 84 с., 1 табл., 42 рис., 9 додатки, 25 джерел.

WEB-ТЕХНОЛОГІЇ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ПРОЕКТНА КОМАНДА, МІЖСОБИСТІСНІ ВІДНОСИНИ, СОЦІОМЕТРІЯ, ПРОГРАМУВАННЯ, JAVA, INTELLIJ IDEA, MYSQL SERVER, UML.

Об'єкт дослідження – людські ресурси компанії які входять до складу проектних команд.

Предмет дослідження – процес формування проектних команд з урахуванням професійних якостей кандидатів та міжособистісних відносин між ними.

Мета атестаційної роботи – дослідження моделей та методів формування кадрового складу для підприємств ІТ-сфери та розробка методу формування проектних команд з урахуванням професійних та соціально-психологічних компетентностей співробітників.

Результати атестаційної роботи – розроблена математична модель та метод формування проектних команд а також веб-додаток, який автоматизує запропонований метод. У додатку реалізовані функції внесення інформації про кандидатів на проект, проведення соціометричних вимірювань та складання упорядкованого списку кандидатів в команду проекту.

Область застосування – в більшій мірі для ІТ компаній, але також може використовуватися в інших видах діяльності, де цінується командна робота.

ABSTRACT

Master's thesis contains: 84 pages, 42 figures, 1 table, 9 appendices, 25 sources.

WEB-TECHNOLOGIES, INFORMATION SYSTEM, DESIGN TEAM, INTERPERSONAL RELATIONS, SOCIOMETRY, PROGRAMMING, JAVA, INTELLIJ IDEA, MYSQL SERVER, UML.

The object of study – human resources of the company which are a part of project teams.

Subject of research – the process of forming project teams taking into account the professional qualities of candidates and interpersonal relationships between them.

The purpose of attestation work – research of models and methods of personnel formation for IT-enterprises and development of a method of formation of project teams taking into account professional and social-psychological competencies of employees.

Results of attestation work – developed a mathematical model and method of forming project teams, as well as a web application that automates the proposed method. The appendix implements the functions of entering information about project candidates, conducting sociometric measurements and compiling an orderly list of candidates for the project team.

Scope – more for IT companies, but can also be used in other activities where teamwork is valued.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
1 ОПИС І АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	10
1.1. Переваги роботи у командах	10
1.2. Актуальність проблеми, що розглядається.....	12
1.3. Опис інформаційної системи	13
1.4. Мета та задачі дослідження.....	15
1.5 Підходи до побудови команди.....	15
2 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ	17
2.1 Введення.....	17
2.2 Загальний опис.....	17
2.3 Вимоги до системи	18
3 РОЗРОБКА ЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ	20
3.1 Діаграма варіантів використання (use case diagram).....	20
4 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ	30
5 РОЗРОБКА МЕТОДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ	33
5.1 Процедура методу	33
5.2 Соціометричні критерії.....	34
5.3 Методика соціометричних вимірювань	35
5.4 Опис алгоритму вирішення задачі.....	38
6 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	43
6.1 Обґрунтування вибору СУБД і засобів розробки	43
7 ДЕМОНСТРАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ СТВОРЕНОЇ СИСТЕМИ.....	46
7.1 Приклади розв'язання задач	46
ВИСНОВКИ.....	56
ПРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	58
ДОДАТОК А. Графічний матеріал атестаційної роботи	61
ДОДАТОК Б. Текст програми	71
ДОДАТОК В. Сертифікат учасника конференції	82
Відомість атестаційної роботи	83

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БД – база даних;

СУБД – система управління базами даних;

ІС – інформаційна система;

ПО – програмне забезпечення;

MVC – Model View Controller;

MS – Microsoft;

ERD – Entity Relationship Diagram;

HTTP –HyperText Transfer Protocol, протокол передачі гіпертексту.

IT - Information Technology.

ВСТУП

Незважаючи на той факт, що в недалекому минулому люди не мали поняття, що таке інформаційні технології, сьогодні вони міцно увійшли в наше життя і закріпилися у ньому. У сучасному світі просто неможливо уявити життя без ІТ, своє застосування вони знайшли в усіх сферах людського життя. Інформаційні технології це завжди процедури пошуку, збору, зберігання, обробки, надання та, звичайно, поширення інформації. Це сприяє підвищенню ефективності розвитку в тій чи іншій сфері діяльності людства. Інформаційні технології сприяють оптимізації процесів обробки інформації, зниження трудомісткості використання ресурсів, застосування нових форм інформаційної підтримки будь-яких видів діяльності, при цьому економляться витрати праці, часу, енергії, матеріальних засобів. Вони являють собою найважливішу частину процесу використання інформаційних ресурсів суспільства. Основною метою ІТ є зниження трудомісткості використання інформаційних ресурсів.

Метою атестаційної роботи є розробка методу для формування проектних команд, який забезпечить зручність і спрощення роботи з підбору персоналу на проекти в компанію.

В роботі також буде створено веб-додаток, що реалізує запропонований підхід до формування проектних команд. У додатку будуть реалізовані наступні функції:

- внесення інформації про кандидатів на посади у проект;
- проведення соціометричних вимірювань;
- складання упорядкованого списку кандидатів в команду проекту.

Даний програмний продукт буде актуальним для лідерів проектів, які виконують функції формування команд співробітників, що як найкраще підходять для реалізації задач проекту. Автоматизована система буде сучасною та зручною, зможе принести прибуток і скоротити витрати часу керівників компанії.

Об'єктом дослідження є людські ресурси компанії які входять до складу проектних команд.

Предметом дослідження є процес формування проектних команд з урахуванням професійних якостей кандидатів та міжособистісних відносин між ними.

Публікації. Основні результати роботи доповідались на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «ACTUAL PROBLEMS OF SCIENCE AND PRACTICE» (27-28 квітня 2020 р., Стокгольм, Швеція).

1 ОПИС І АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Переваги роботи у командах

Беручи до уваги інформаційні технології люди часом не розуміють, скільки зусиль і часу йде на їх розробку. Для розробки швидкої і успішної інформаційної технології в сучасному світі недостатньо зібрати хороших фахівців і залучити необхідні кошти. Кожен лідер повинен виконувати два завдання: досягати поставлених цілей і вести за собою команду [1]. Лідерство необхідно для того, щоб перетворити групу людей в команду і перетворення їх силу, що представляє стійку конкурентну перевагу.

Для цього потрібно знати правила і закони «створення команди». Ефективне управління командою проекту – це основа управління проектом. Система управління командою проекту включає методи, процедури, програми управління процесами, пов'язаними з людськими ресурсами, і забезпечує їх постійне вдосконалення. Як правило, одна людина, навіть при наявності великого бажання і знань, не може добитися успіхів в досягненні якоїсь спільної глобальної мети. Для такої діяльності організуються робочі групи. Але група, що складається з окремих людей, що мають свої погляди і переконання, теж не досягне бажаного результату, якщо в якийсь період не перетвориться в команду, згуртовану навколо однієї мети, має однакові цінності, координуючу свої зусилля в процесі діяльності. З цього зрозуміло, що команда - це група з двох або більше людей, які регулярно взаємодіють і координують свою роботу для досягнення спільної мети [1]. Кожен включений в команду фахівець має специфічні компетенції і виконує певні функції.

При правильному плануванні та підборі команди забезпечується взаємодоповнюваність членів команди, що істотно впливає на успішність проекту [2].

Кроки для створення ефективної команди:

– розуміння один одного. Є стара приказка, що в команді немає «я». Приказка підкреслює, що в команді немає окремих людей. Правда в тому, що команда наповнена різними людьми. Кожна людина має свої власні цілі, цінності і переконання. І кожен також має унікальні знання, таланти і навички. Перший успішний крок у створенні ефективної команди - кожен член команди повинен пізнати один одного. Знати ім'я один одного недостатньо, потрібно добре розуміти один одного: від цінностей і цілей до талантів і навичок;

– чітке бачення успіху. Кожна команда працює разом, щоб досягти певної форми успіху. На жаль, не завжди ясно, що таке успіх. Деякі члени команди можуть не мати бачення кінцевої мети, в той час як інші можуть мати суперечливі бачення на те, як створити успішний результат. Щоб команда була ефективною, має бути чітке, узгоджене визначення того, яким має бути успіх спільної справи. Ясність бачення сприятиме мотивуванню кожного члена команди і зосередженню уваги на успішному результаті;

– певна стратегія. Знаючи таланти і вміння кожного учасника, не складно виявити їх цінності та переконання, і з'являється розуміння того, як вони працюють краще за все. Потрібно розробити стратегію для людей, які могли б працювати разом, найефективнішим способом, щоб досягти цього успіху. Вибір стратегії є дуже важливим кроком у створенні команди, якщо не правильно вибрати стратегію і не зрозуміти свою команду це не гарантуватиме, що команда не зіткнеться з проблемами і це не призведе до непорозуміння і конфліктів в середині команди. Тертя і конфлікти роблять команду неефективною;

– сприяння. Керівники часто думають про сприяння як про щось, що має існувати в команді, щоб вона могла досягти більшого разом. Однак, як тільки виходять за межі команди, забувають про концепцію сприяння. Це може бути критичною помилкою. Так само, як люди працюють разом для взаємної вигоди, команда може робити те ж саме. Чим більше проект, тим менше ймовірність, що одна команда буде володіти всіма необхідними навичками. Для створення ефективної команди важливо, щоб усі знайшли час, щоб визначити потенційні

відносини для сприяння один одному, які допоможуть подолати розрив в навичках [3].

Ефективна команда – невід'ємна частина життя і бізнесу. Всякий раз, коли двоє або більше людей збираються разом для досягнення спільної мети, формується команда. Коли є ефективна команда, тоді всі будуть раді бути в команді. Вони віддадуть всі свої сили для досягнення узгодженої мети, і досягнуть цього швидше, ніж будь-яка людина могла би зробити це самотійно.

Ефективна команда дає кращі результати, радує її учасників і зменшує тертя і конфлікти. Це дійсно варто зусиль, щоб створити і налаштувати свою команду на правильний шлях.

Ефективне функціонування команд передбачає виведення на новий рівень міжособистісних відносин в команді. Від того наскільки розвинена ступінь співпраці в команді, багато в чому залежить ефективність останньої. Разом з тим команди, як правило, не створюються на порожньому місці (якщо тільки мова не йде про нове підприємство або підрозділ), тому важливу роль грають міжособистісні відносини, що вже склалися в колективі, як один з найважливіших компонентів організаційної культури. Тому в якості процесу «командоутворення» також пропонується процедура дослідження міжособистісних відносин в підрозділах, в рамках яких планується створити команди. Природно, мова може йти і про відносини між співробітниками різних підрозділів, яких планується «звести» в одну команду [4].

1.2. Актуальність проблеми, що розглядається

Для формування ефективної команди проекту з високим рівнем колективної взаємодії керівнику необхідно мати інструмент для оцінки міжособистісних відносин претендентів. Тому актуальним завданням є розробка методу для формування проектних команд на основі аналізу міжособистісних відносин [5].

Рішення даного завдання дасть можливість розробити інформаційну систему, що дозволить сформувати команду, яка буде відповідати завданням проекту і забезпечувати ефективну взаємодію учасників [6]. Це дозволить знизити фінансові та часові витрати на реалізацію проекту.

Основним завданням є автоматизація процесу підбору персоналу, тобто, щоб по кінцівці лідер отримав список і графік кращих кандидатів на проект. Для цього ми повинні зробити цей процес найбільш зручним для лідера. Кожен раз, коли перед лідером стоїть завдання сформувати команду для проектної діяльності, у нього є цілий список кандидатів, з якими потрібно провести опитування і витратити на кожного свій час, щоб виділити кращих претендентів і сформувати на основі цього ефективну команду. За допомогою методики соціометричних вимірів, лідер зможе сформувати найбільш ефективну проектну команду.

1.3. Опис інформаційної системи

Інформаційна система, що буде розроблятися, відобразить роботу функції формування проектної команди. На першому етапі розробки необхідно провести аналіз предметної області, попередніх вимог замовника, спланувати роботу, побудувати модель діяльності.

Формування проектної команди, включає наступні етапи: складання списку кандидатів на проект, проходження опитування кожного кандидата, аналіз результатів опитування та виявлення кращих кандидатів для формування команди.

Інформаційна система представляється у вигляді веб-сайту, зі зручним і інтуїтивно-зрозумілим графічним інтерфейсом, як для претендента в команду проекту, так і для лідера проекту. При аналізі діяльності підприємства виявлено, що користувачі ІС повинні ділитися на наступні групи: неавторизований користувач, авторизований користувач (кандидат) і лідер проекту. Для кожної групи є різні функції.

Для неавторизованих користувачів:

- реєстрація;
- авторизація;
- перегляд інформації про компанії;
- перегляд інструкції по використанню сайту.

Для кандидата:

- редагування свого профілю;
- перегляд списку доступних опитувань;
- проходження опитування на конкретний проект.

Для лідера проекту:

- перегляд списку кандидатів;
- створення опитування на проект;
- завдання кількості потрібних кандидатів на проект;
- додавання кандидата в опитування;
- видалення кандидата з опитування;
- перегляд списку кандидатів по конкретному опитуванню;
- формування соціограми по результатам опитування;
- перегляд соціограми після проходження всіма кандидатами

опитування.

Основною функцією, що розглядається в атестаційній роботі є виявлення кращих кандидатів для формування проектної команди. Тобто основна мета розробки - автоматизація цього процесу.

Для виконання цього представляється доцільним використання бази даних, так як мається на увазі, що інформаційна система буде зберігати дані різних видів, а також дані, взаємопов'язані складним чином.

Всі ці дії можна легко і швидко виконати за допомогою розробленого сайту. Сайт «SocialTeamBuilding» - це додаток, з клієнт-серверною архітектурою.

Структура клієнт-серверної взаємодії представлена на рисунку 1.1 [7].

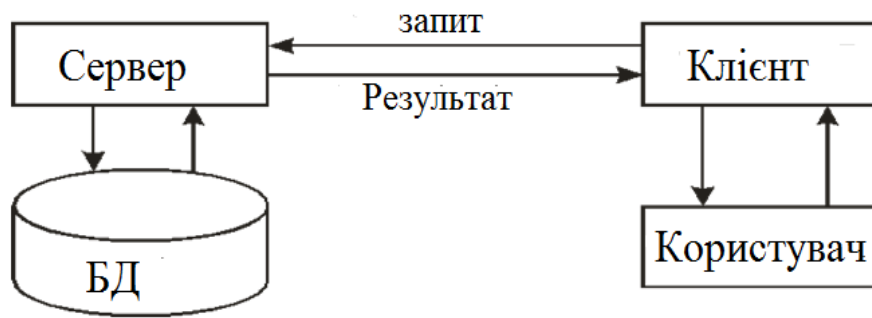


Рисунок 1.1 - Клієнт-серверна архітектура

Як клієнт в системі виступає програма, реалізована на мові Java. Для роботи з БД використовується СУБД MySQL Server [8].

1.4. Мета та задачі дослідження

Головною метою атестаційної роботи є розробка методу, що дозволяє сформулювати команду та створення веб-додатку, основна функція якого - автоматизувати процес формування проектних команд на основі міжособистісних відносин співробітників компанії.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення наступних завдань:

- вибір методу дослідження і оцінки взаємин між членами колективу;
- розробка критерію, що дозволяє оцінити ступінь участі кожного індивіда в системі міжособистісних взаємин у колективі;
- розробка алгоритму розв'язання задачі формування команди проекту на основі показників, що характеризують ступінь участі індивідів в колективній взаємодії та їхні професійні компетентності.

1.5 Підходи до побудови команди

Від того як буде формуватися команда, будуть залежати організаційні процедури реалізації проекту.

Існує чотири підходи до формування команди:

- ставити цілі. Чіткі цілі іграють велику роль в кожній команді, яка хоче досягти певних цілей і результатів. Здатність визначити основні підходи до

кожного завдання визначає успіх, невдачу і допомагає досягати цілей більш продуктивно і з більш високим рівнем успіху. Іншими словами, залучати членів команди до планування дій - обов'язково. Більш того, завдяки визначенню конкретних результатів і тестів поступового успіху, постановка цілей призначена для посилення мотивації, поліпшення почуття причетності і вимірювання прогресу в команді.

– роль роз'яснення. Розуміння відповідних ролей і обов'язків кожного члена команди є великою частиною роз'яснення. Роз'яснення ролей не тільки сприяє взаємозалежності членів, а й мотивує кожного зосередитися на своїй ролі, а не відволікатися на занепокоєння про завдання інших. Успіх команди досягається за рахунок зменшення двозначності і розуміння важливості структури; потрібно визначте і налаштуйте ролі.

– вирішення проблем. Після поліпшення здатності виявляти проблеми в команді, команда розвиває навички спільної роботи і пошуку рішень поточних проблем. Ще одна перевага володіння згаданими здібностями – це може поліпшити критичне мислення.

– міжособистісні стосунки. Спілкування, обмін, надання та отримання підтримки всередині команди, або просто - командна робота, дає величезну перевагу членам команди, які не здатні підтримувати в ній гармонію. Команди з меншою кількістю міжособистісних конфліктів в цілому функціонують більш ефективно і залишаються продуктивними протягом більш тривалих періодів часу. У порівнянні з тими, які мають проблеми. Ключ, щоб зробити крок до відмінної командної роботи - це спілкуватися; розвинена взаємна довіра і відкрите спілкування між членами команди.

2 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Введення

Даний документ проектується для опису програмного продукту «SocialTeamBuilding». Призначення: опис системних, функціональних і нефункціональних вимог до даного продукту, опис поведінки майбутньої системи.

Документ спрямований на розробників, які можливо будуть розробляти систему, а також для потенційних покупців, що бажають придбати даний продукт.

Область застосування системи – різні сфери діяльності, де застосовується робота в команді.

2.2 Загальний опис

Призначення продукту - автоматизація формування проектних команд.

Система надає спектр послуг, пов'язаних зі складанням опитування і виявленням кращих кандидатів для формування проектних команд. Простота управління і гнучкість системи дозволяє використовувати її з самого моменту впровадження. Даний продукт буде корисним підприємствам з мультипроектною формою діяльності, лідерам яких прагнуть використовувати сучасні технології, економити час, ресурси і піклуватися про зручність для себе та працівників.

Користувачі діляться на наступні групи: неавторизований користувач, авторизований користувач (кандидати), лідери проектів.

Технічні вимоги до сервера, на якому запускається програма:

- веб tomcat 8.0.52 або новішої версії;
- СУБД MySQL Server 8.0.11;
- оперативна пам'ять не менше 512 Мб;

- процесор з тактовою частотою 1.8 ГГц;
- середовище розробки - IntelliJ IDEA 2018.1.5;
- бездротова або локальна мережа.

Технічні вимоги до клієнта, який звертається до додатка:

- веб-браузер з підтримкою HTML5;
- 350 МБ вільного простору на диску;
- 512 МБ оперативної пам'яті.

2.3 Вимоги до системи

Функціональні вимоги.

Програмний продукт повинен забезпечувати роботу двом категоріям користувачів: лідерам і кандидатам:

- ідентифікація користувачів відповідно до категорії повинна здійснюватися за допомогою логіна і пароля, що вводяться на відповідній сторінці додатка;

- при коректному введенні логіна і пароля здійснюється перехід на робочу сторінку кандидата або лідера, відповідно, в залежності від введених даних;

- для незареєстрованих користувачів немає доступу до опитувань, тому спочатку вони повинні заповнити форму реєстрації;

- кандидат повинен мати можливість переглянути всі доступні йому опитування, сортуючи їх по фільтрах;

- кандидат повинен мати можливість пройти опитування;

- кандидат повинен мати можливість відредагувати інформацію в своєму профілі;

- лідер повинен мати можливість створити нове опитування по проекту;

- лідер повинен мати можливість видаляти опитування по проекту;

- лідер повинен мати можливість додати кандидата в опитування;

- лідер повинен мати можливість видаляти кандидата з опитування;

- лідер повинен мати можливість переглядати інформацію про кандидатів;

- заповнювати поля форми опитування даними з профілю кандидатів.

Нефункціональні вимоги:

- простота експлуатації;

- стійкість до збоїв;

- надійність системи. Ймовірність виходу системи з ладу не велика. Час відновлення системи – 1 година;

- зручний інтерфейс. Інтерфейс має бути зручним, інтуїтивно-зрозумілим і привабливим як для звичайного користувача, так і для адміністратора системи;

- швидкість. Виконання запитів користувача має відбуватися максимально швидко;

- сумісність. Можливість запуску на різних платформах з мінімальними вимогами до установки і попереднього налаштування. Невисокі вимоги до апаратної частини;

- зрозуміла архітектура проекту. Забезпечення можливості удосконалення додатку, впровадження додаткових можливостей, в тому числі фахівцями, з самого початку не причетними до проекту;

- безпека. Забезпечення збереження даних; захист від некоректних дій користувача.

3 РОЗРОБКА ЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ

Як засіб розробки логічної моделі використовується CASE-засіб Rational Rose[2].

3.1 Діаграма варіантів використання (use case diagram)

Розглянувши цілі створення інформаційної системи «Формування проектних команд на основі міжособистісних відносин» та функції, які вона буде виконувати, побудував діаграму варіантів використання. Діаграма варіантів використання - найбільш загальна концептуальна модель складної системи, яка є вихідною для побудови всіх інших діаграм. Її сутність в тому, що проєктована система представляється у вигляді множини акторів, що взаємодіють з системою за допомогою варіантів використання. Для цього необхідно виділити кордони системи, основних акторів, які є учасниками бізнес процесу, основні функції, які будуть виконувати актори.

У даній системі можна виділити трьох акторів: лідер проекту, неавторизований користувач, кандидат у команду проекту.

Лідер проекту має доступ до всієї інформації про кандидатів. Він може переглядати елементи БД.

Лідер проекту і кандидат успадковуються від звичайного незареєстрованого користувача.

Кандидат може проходити опитування.

Користувач має доступ до перегляду інформації про сайт, і форми реєстрації або входу.

На рисунку 3.1 представлена діаграма прецедентів інформаційної системи.

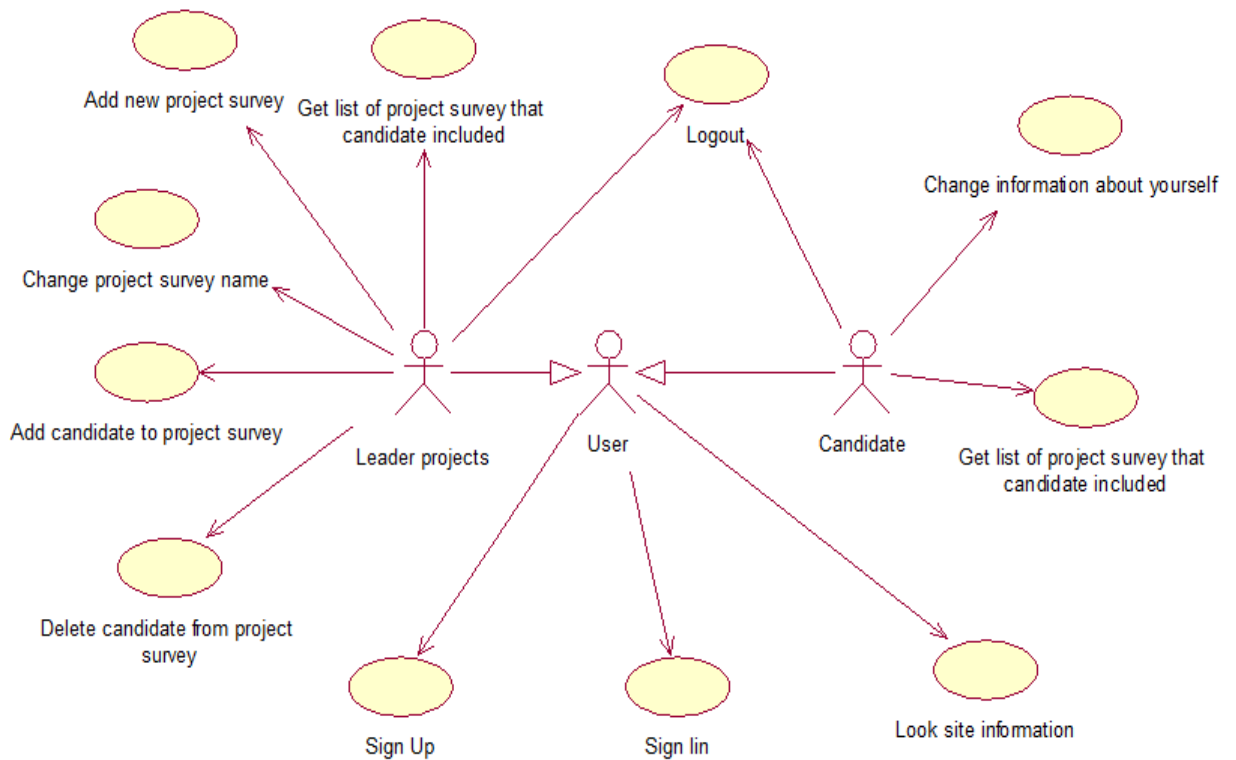


Рисунок 3.1 - Діаграма варіантів використання

Для кожного прецеденту розробили діаграму послідовності дій. Діаграма послідовності - діаграма, на якій показані взаємодії об'єктів, впорядковані за часом їх прояву.

Основними елементами діаграмі послідовностей є відмітка об'єктів (прямокутник), вертикальні лінії, що відображають плин часу при діяльності об'єкта, і стрілки, що показують виконання дій об'єктами. На даній діаграмі об'єкти розташовуються зліва направо.

Далі, для кожної діаграмі послідовності створюємо діаграму комунікації. Результати представлені на рисунках 3.2 - 3.17.

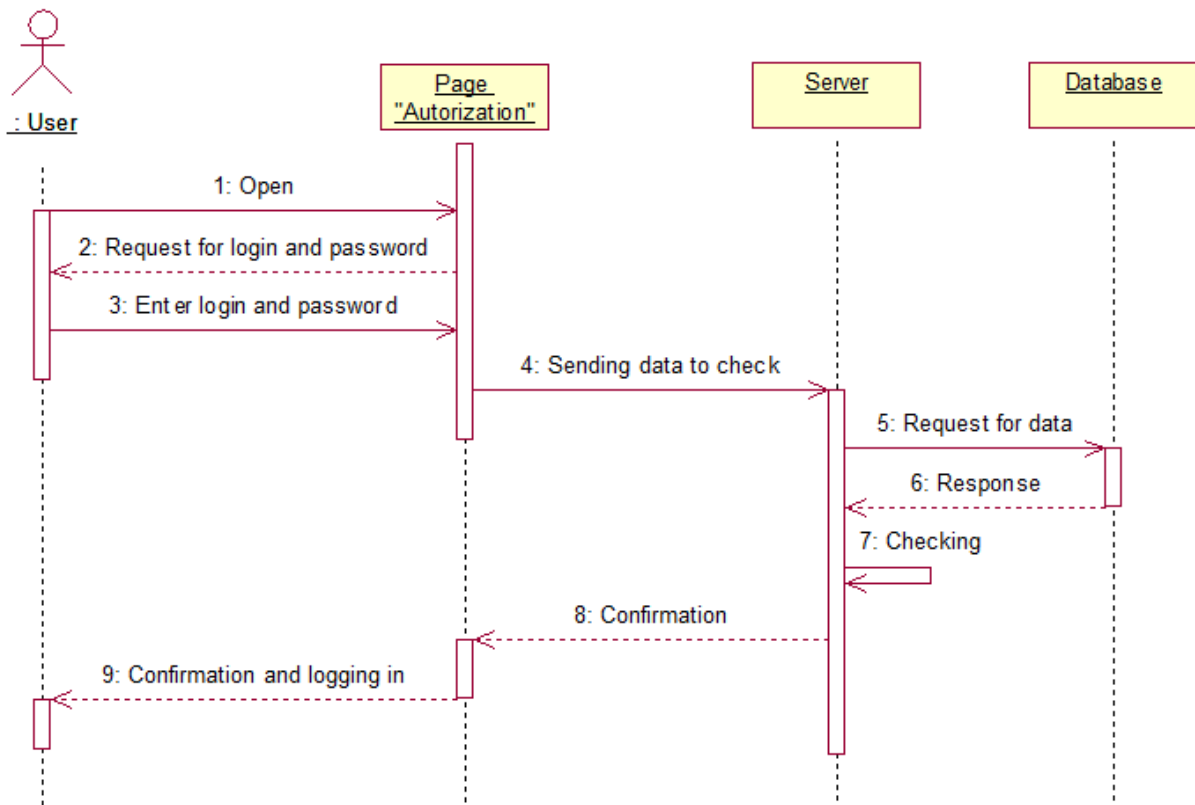


Рисунок 3.2 -Діаграма послідовності для прецеденту «Увійти в систему»

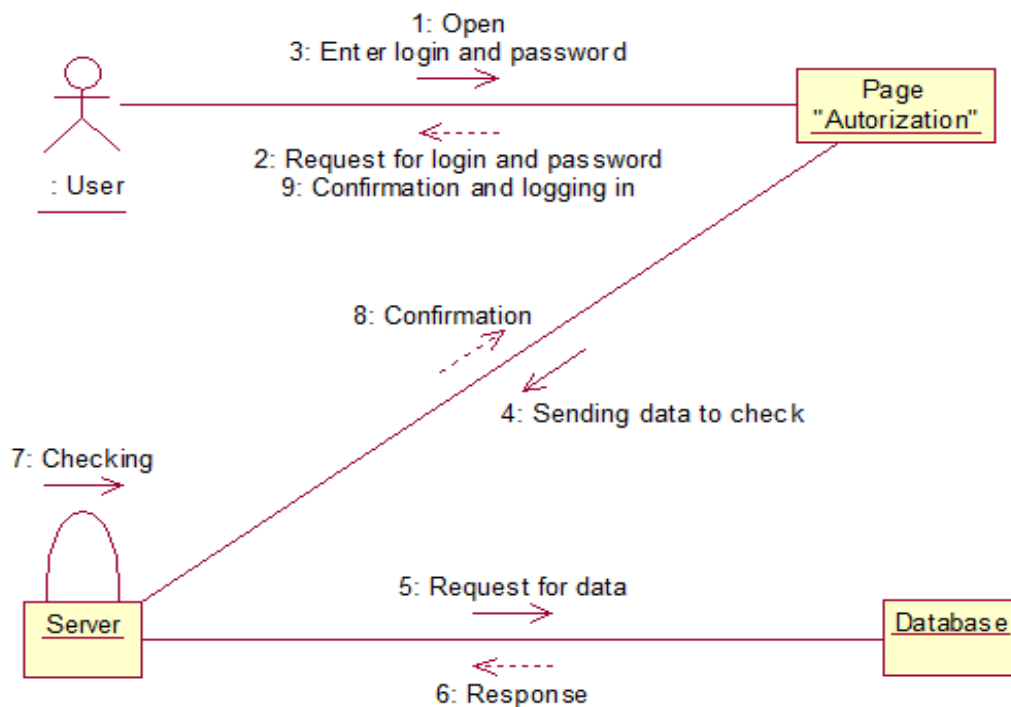


Рисунок 3.3 – Діаграма комунікації для прецеденту «Увійти в систему»

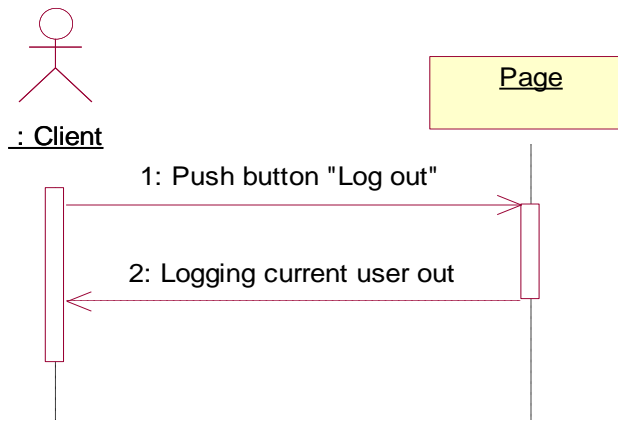


Рисунок 3.4 – Діаграма послідовності для прецеденту «Вихід із системи»

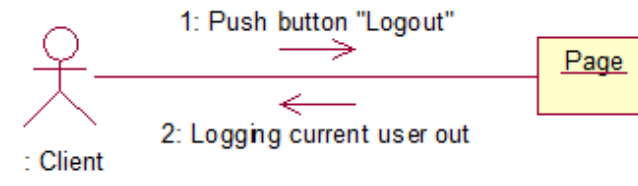


Рисунок 3.5 – Діаграма комунікації для прецеденту «Вихід із системи»

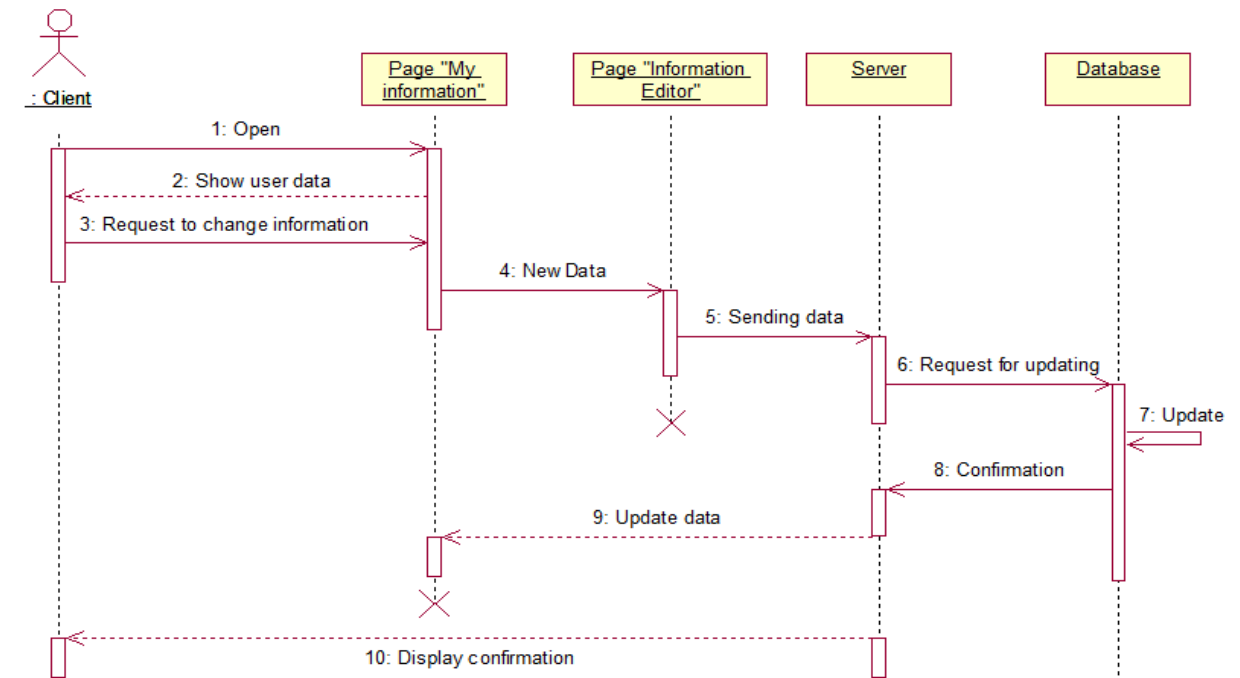


Рисунок 3.6 - Діаграма послідовності для прецеденту «Зміна персональних даних»

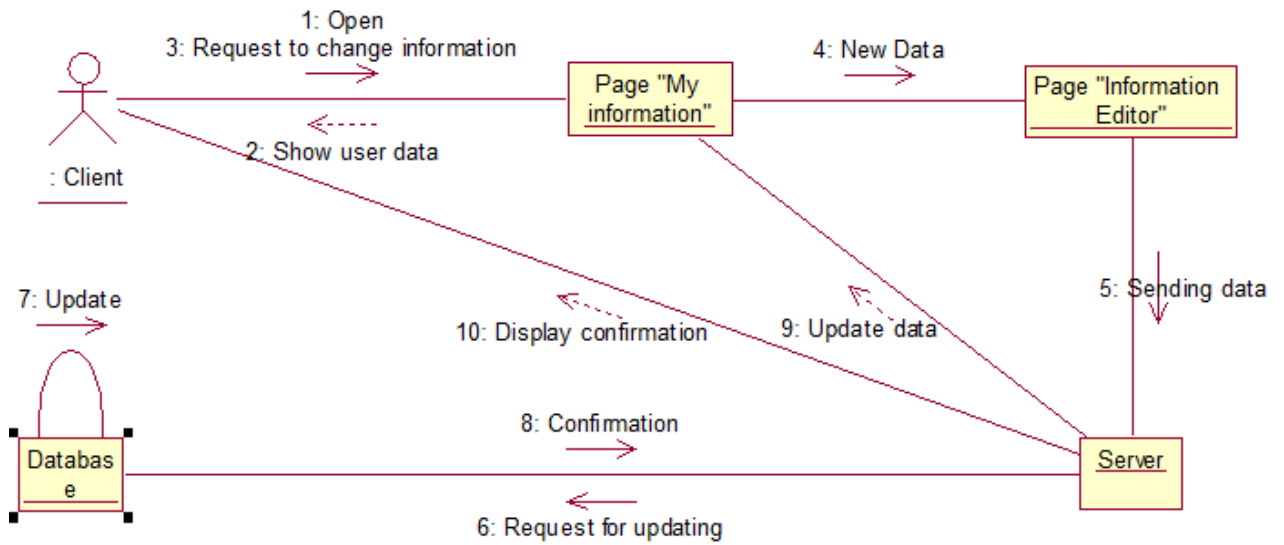


Рисунок 3.7 – Діаграма комунікації для прецеденту «Зміна персональних даних»

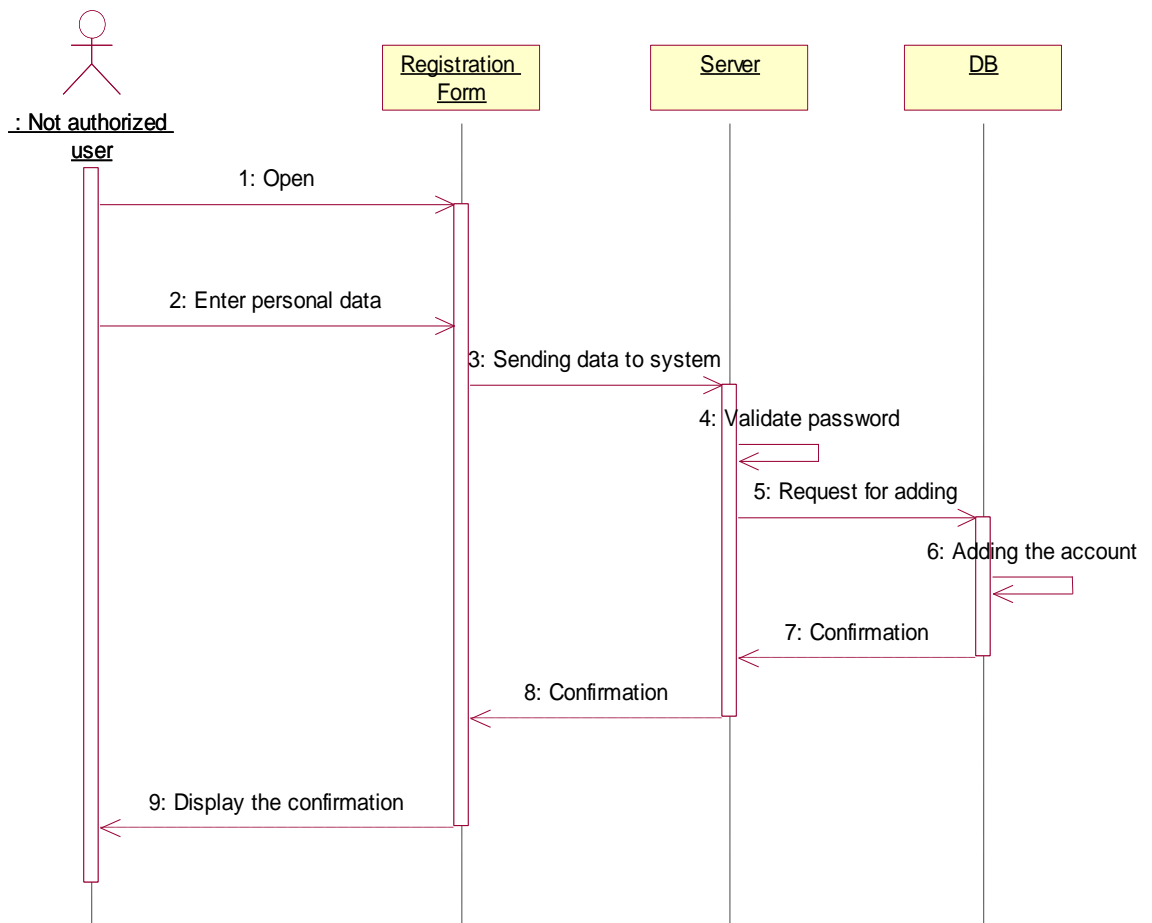


Рисунок 3.8 - Діаграма послідовності для прецеденту «Реєстрація»

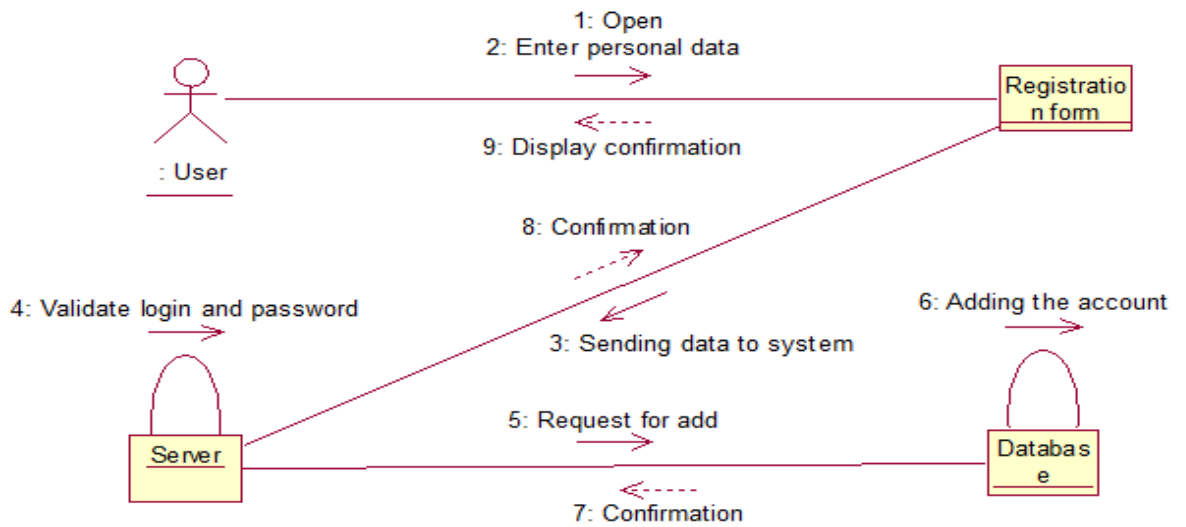


Рисунок 3.9 – Діаграма комунікації для прецеденту «Ресстрація»

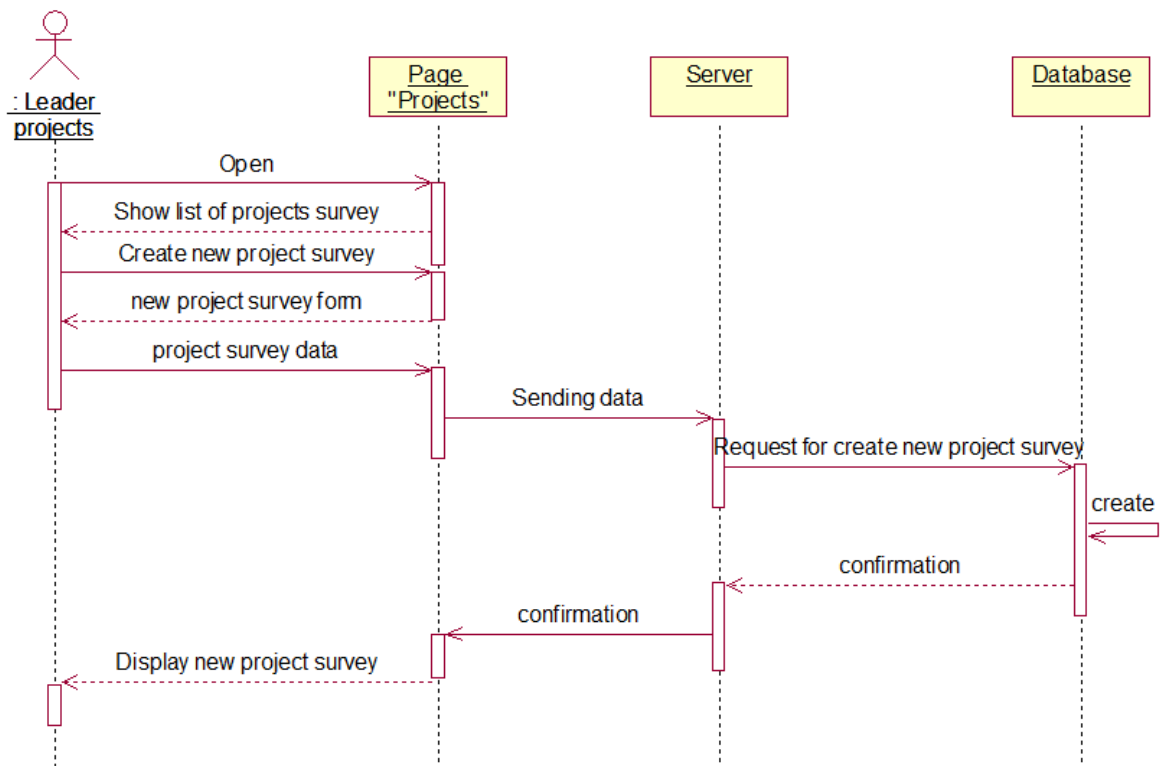


Рисунок 3.10 – Діаграма послідовності для прецеденту «Add new project survey»

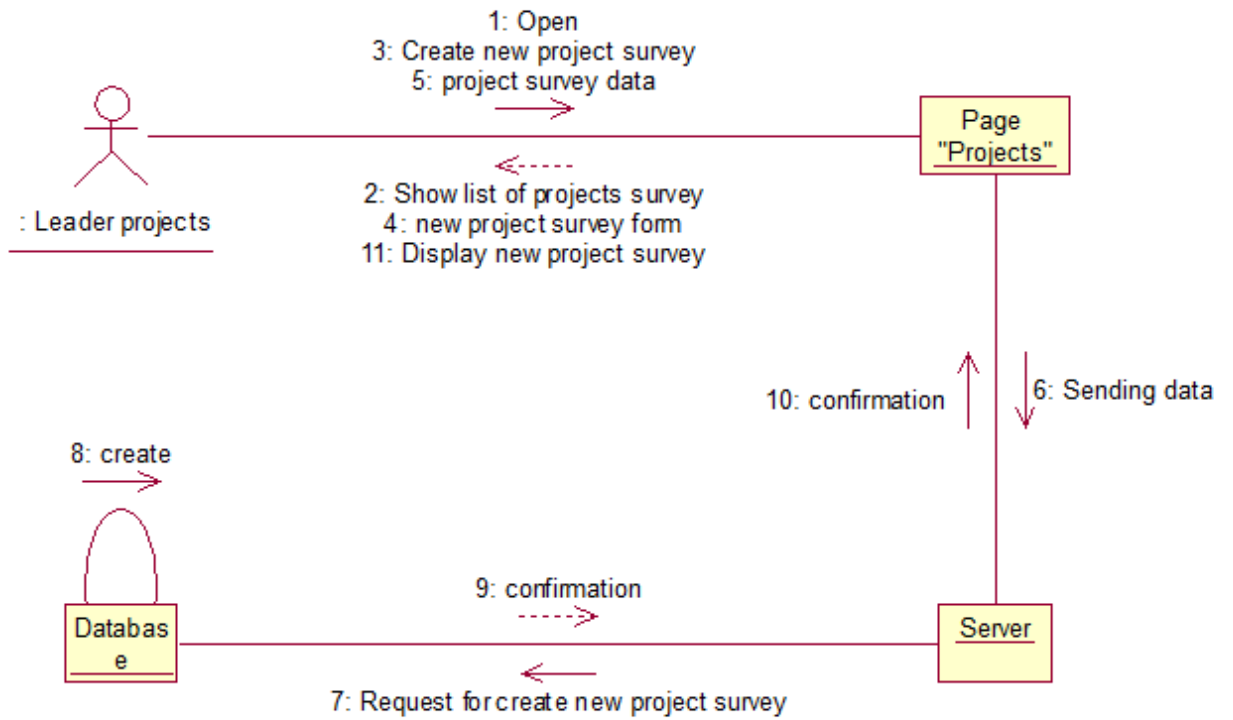


Рисунок 3.11 – Діаграма комунікації для прецеденту «Add new project survey»

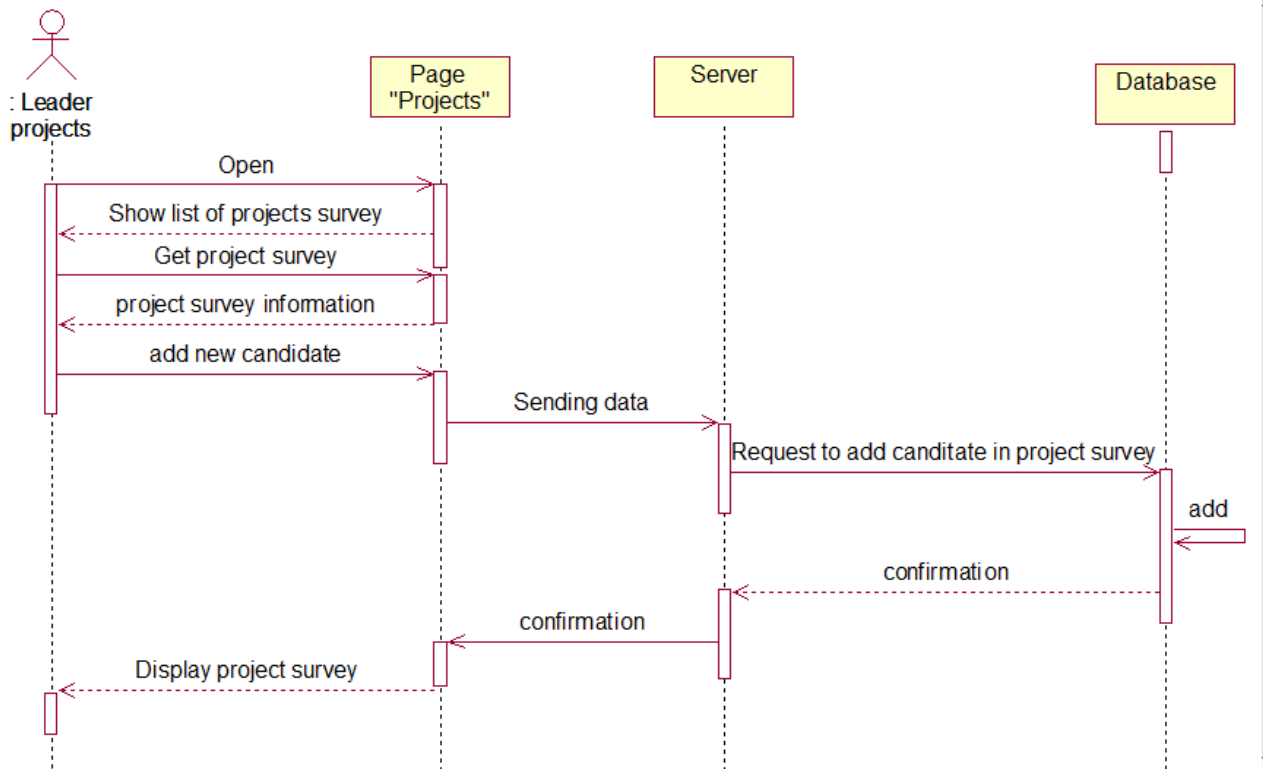


Рисунок 3.12 – Діаграма послідовності для прецеденту «Add candidate to project survey»

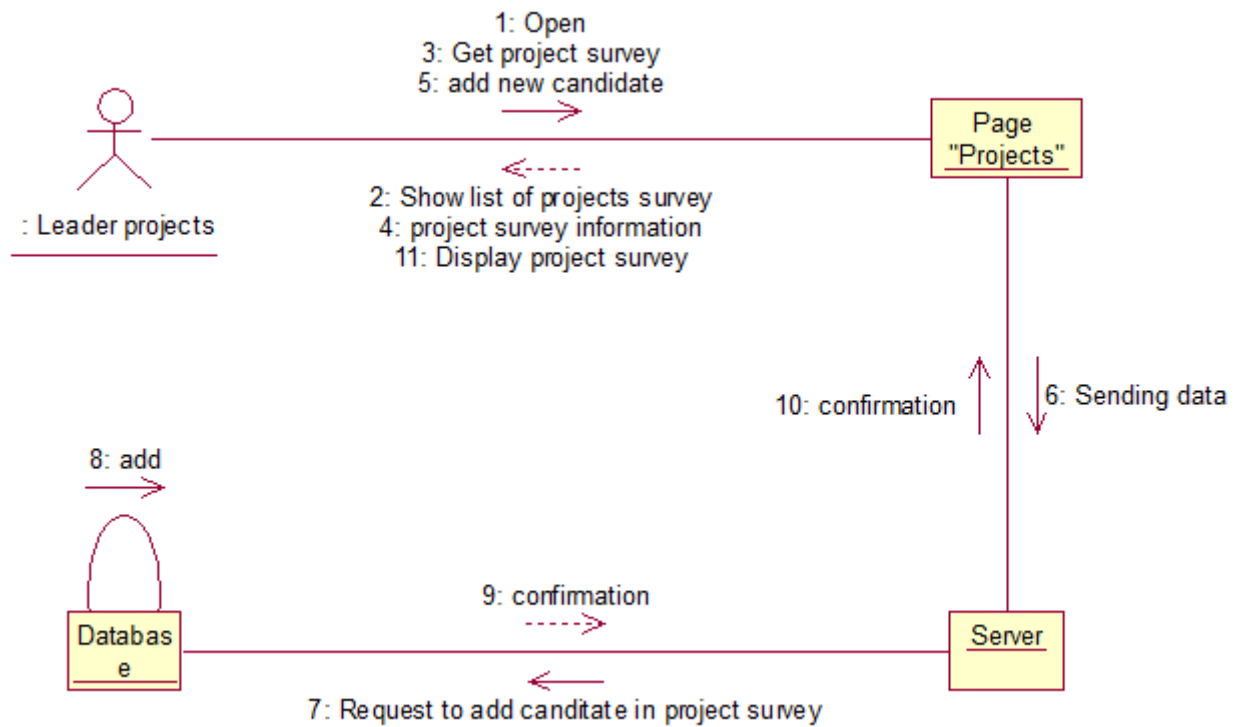


Рисунок 3.13 – Діаграма комунікації для прецеденту «Add candidate to project survey»

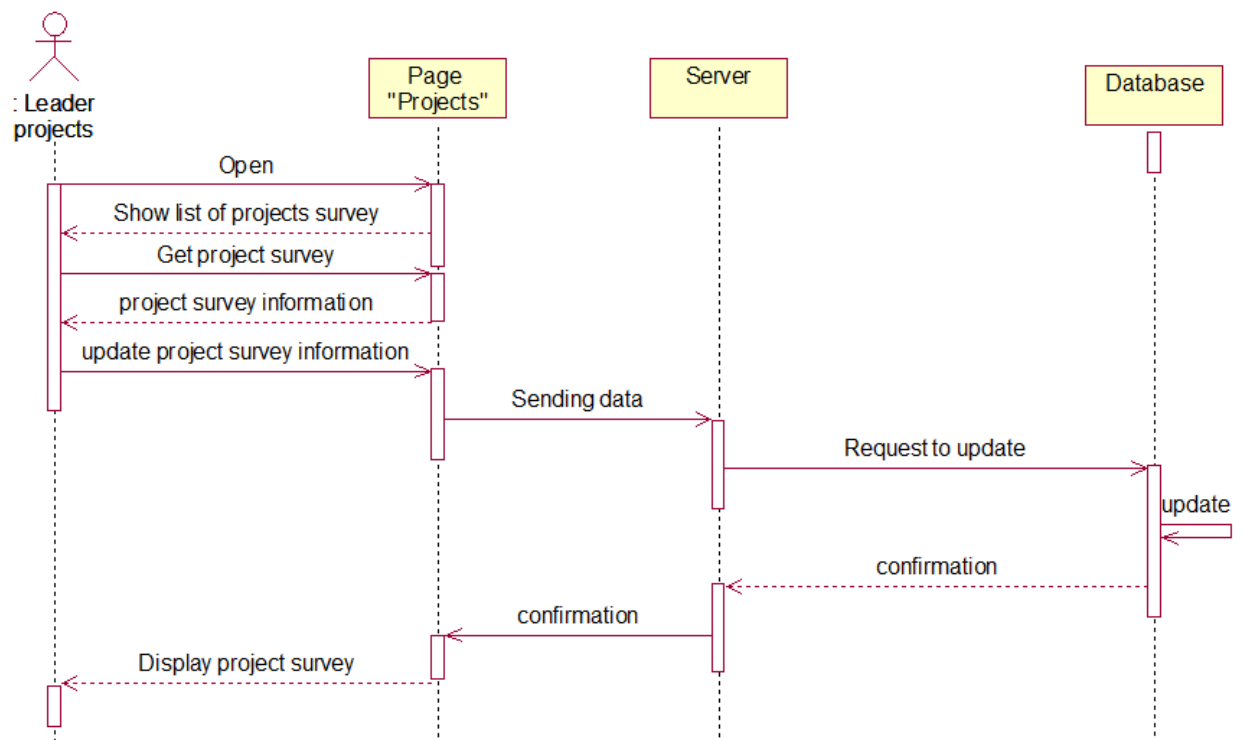


Рисунок 3.14 – Діаграма послідовності для прецеденту «Change project survey name»

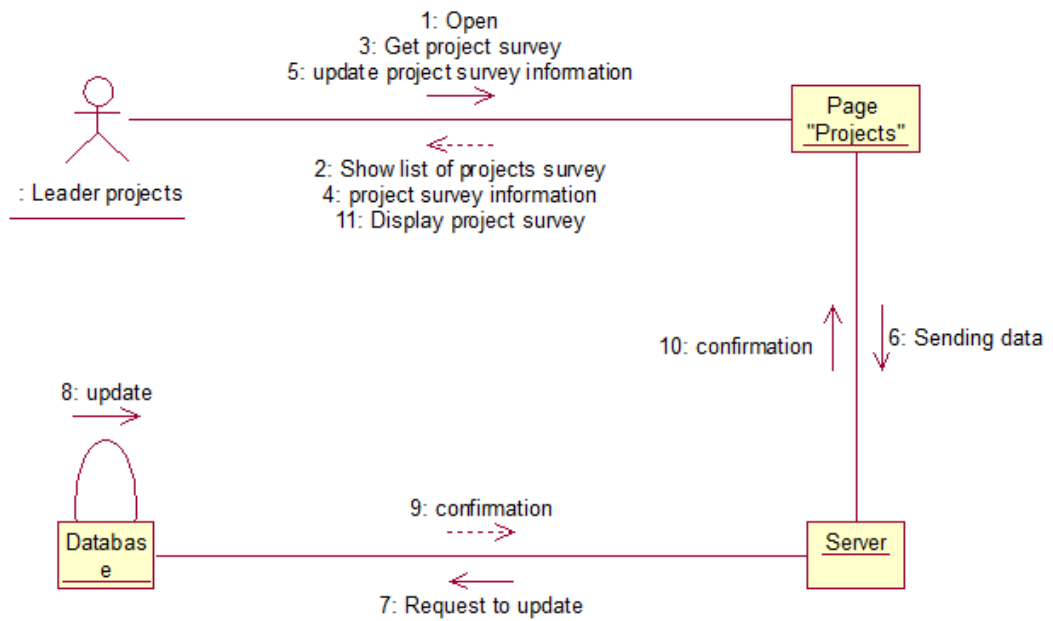


Рисунок 3.15 – Діаграма комунікації для прецеденту «Change project survey name»

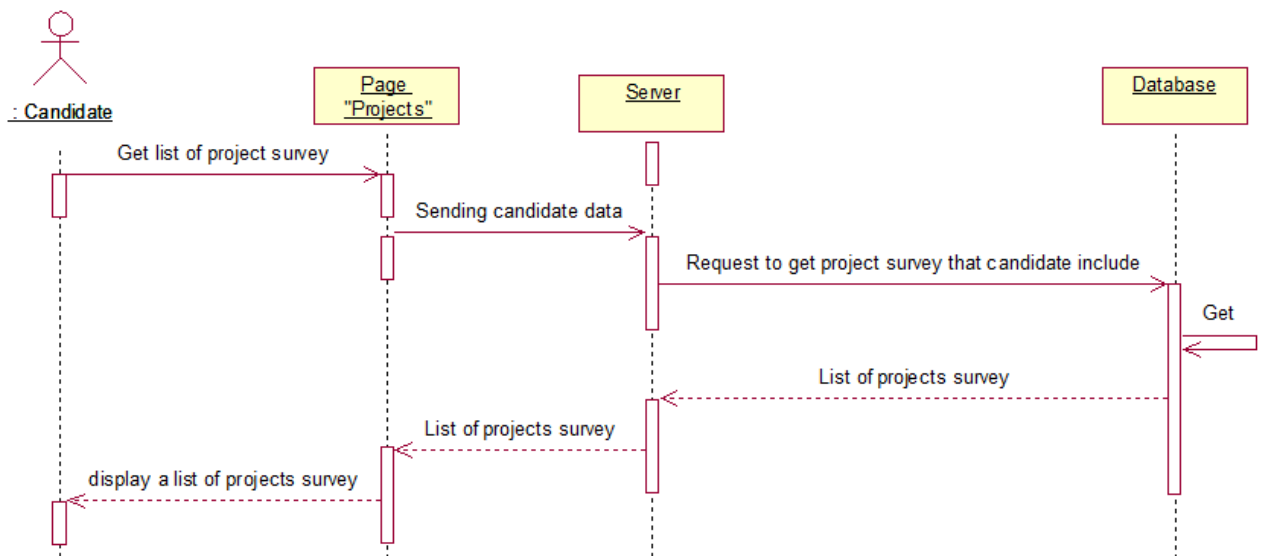


Рисунок 3.16 – Діаграма послідовності для прецеденту «Get a list of project survey that candidate included»

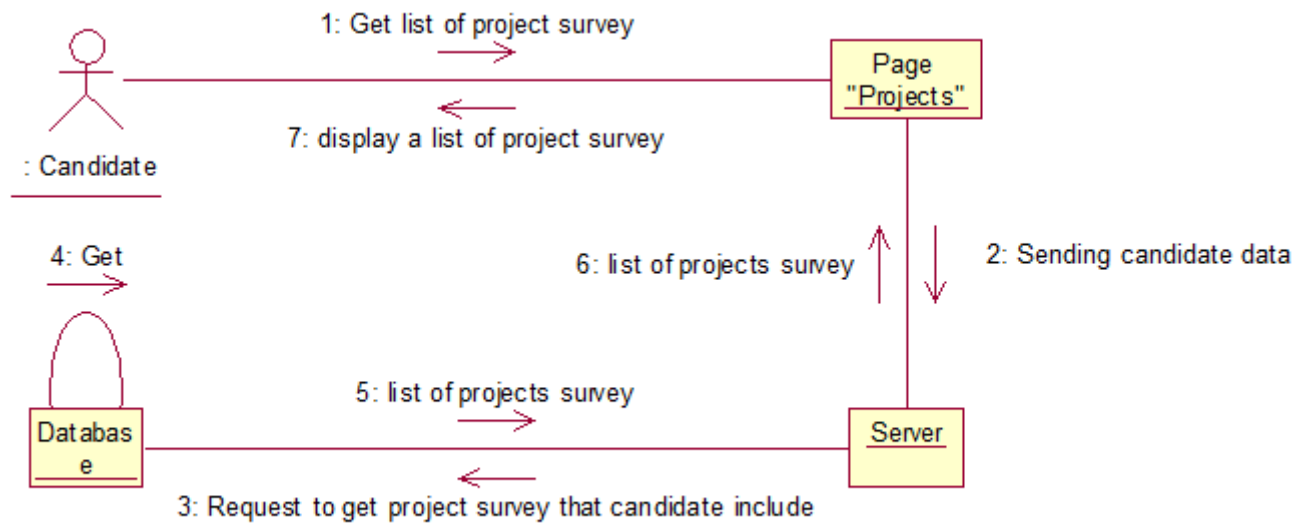


Рисунок 3.17 – Діаграма комунікації для прецеденту «Get a list of project survey that candidate included»

4 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ

Розглянемо задачу формування команди проекту в такій постановці [9]. Заданий набір кандидатів в проектну команду $X = \{x_i\}$, $i = \overline{1, n}$. Набір професійних компетенцій кожного кандидата $Q = \{q_t\}$, $t = \overline{1, m}$ також визначено. Такі компетенції можуть включати в себе «навички програмування з впровадженням певної мови програмування», «знання іноземної мови» та інші, які можуть відповідати вимогам кандидата, беручи до уваги його функціональну роль в команді проекту. Вважатимемо, що професійні компетентності $q_t \in Q$, $t = \overline{1, m}$ кожного кандидата x_i , $i = \overline{1, n}$ задані у вигляді числових оцінок $\varphi_{q_t}(x_i)$. Ці значення можуть бути отримані фахівцями відділу кадрів з особистих даних кандидатів, в результаті професійних тестів або результатів роботи, які кандидат продемонстрував в інших проектах компанії.

На додаток до професійної компетентності, соціальні компетенції членів команди або навички межличностно спілкування дуже важливі для продуктивної командної роботи.

У роботах [10, 11] підкреслюється важливість соціальних компетенцій учасників для формування команди проекту. Однак, на відміну від професійних компетенцій, які можна оцінювати досить об'єктивно, соціально-психологічні характеристики кандидатів важко розрізнити, а також оцінити або виміряти. Це пов'язано з широким спектром особистісних якостей і неможливістю безпосередньо спостерігати риси особистості.

Тому для оцінки соціальних компетентностей кандидата пропонується використовувати показник, що характеризує ступінь його участі в командній взаємодії. Ми назвемо це особистим внеском учасника в групову взаємодію [12]. Цей показник дає більш об'єктивну оцінку прихильності працівника цілям команди і ступеня його мотивації до спільної діяльності, ніж такі показники, як товариськість, схильність до конфліктів, здатність слухати і чути і т. д.

Для оцінки ступеня участі співробітників в груповій взаємодії використовується метод соціометричних досліджень [4].

Щоб отримати узагальнену оцінку $P(x_i)$ кандидата x_i з множини X , будемо використовувати багатофакторну модель оцінки, засновану на теорії корисності [13].

$$P(x_i) = \alpha_1 \sum_{t=1}^m \lambda_t \varphi_{q_t}^H(x_i) + \alpha_2 V^H(x_i), \quad (4.1)$$

де α_1 і α_2 - показники важливості професійних і соціальних компетентностей відповідно;

λ_t - показники важливості різних професійних компетентностей претендента;

$\varphi_{q_t}^H(x_i)$ и $V^H(x_i)$ - нормовані значення професійних і соціальних компетентностей кандидата.

Індекси важливості повинні відповідати таким вимогам:

$$\sum_{t=1}^m \lambda_t = 1, \quad 0 \leq \lambda_t \leq 1;$$
$$\sum_{l=1}^2 \alpha_l = 1, \quad 0 \leq \alpha_l \leq 1.$$

Необхідно визначити склад членів команди, який забезпечить найбільш ефективне рішення задач проекту. В якості цільової функції цієї задачі розглянемо оцінку ефективності команди проекту, яка безпосередньо залежить від рівня компетентності її учасників.

$$P(x) = \sum_{i=1}^k P(x_i) \rightarrow \max_{x_i \in X}, \quad (4.2)$$

де k - кількість співробітників, необхідних для реалізації проекту[14].

Запропоновану модель доцільно використовувати в компаніях, що мають проектний характер діяльності, коли співробітники переходять з одного проекту в інший в рамках однієї компанії.

5 РОЗРОБКА МЕТОДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ

5.1 Процедура методу

Соціометрія — теорія вивчення міжособових відносин, автором якої є австрійсько-американський психолог та соціолог Якоб Морено. Соціометрією називають методику вивчення внутрішніх групових зв'язків та ієрархії в маленьких групах осіб. Соціометричний метод опитування — один із різновидів опитування, який використовують для вивчення внутрішньоколективних зв'язків шляхом виявлення стосунків між членами колективу. Цей метод застосовують для дослідження міжособистісних стосунків і міжгрупових відносин з метою їх поліпшення. Він дає змогу соціологові вивчити склад малих соціальних груп, особливо неофіційних стосунків, одержуючи соціологічну інформацію, яку іншим шляхом дістати майже неможливо.

Технічний апарат соціометрії застосовують у різних сферах мікросоціології. Грамотне використання арсеналу соціометричних методів є передумовою для ґрунтовних теоретичних висновків про функціонування і розвиток груп, досягнення значних практичних результатів у комплектуванні колективів, підвищенні ефективності їх діяльності.

Мала соціальна група — реально існуюче утворення, в якому люди об'єднані певною спільною ознакою, спільною діяльністю або живуть в ідентичних умовах, обставинах і певним чином усвідомлюють свою належність до цього утворення. Головною рисою малої групи є відчуття спільності, яке цементує взаємини у групі й відрізняє одну групу від іншої. Оскільки чисельність малої групи обмежена, то суспільні відносини в ній виступають у формі безпосередніх особистих контактів. Вважається, що «нижня» межа чисельності малої групи становить три, а «верхня» — п'ятнадцять—двадцять осіб.

У малій групі при соціометричному опитуванні кожному респондентові вручають соціометричну анкету (карточку) і список членів соціометричної групи. Прізвища членів групи кодують, наприклад, номером у списку групи.

Соціометрична карточка, як і будь-яка соціологічна анкета, починається із звернення, в якому пояснюють мету опитування, викладають правила заповнення карточки, гарантують анонімність. У кінці після запитань дякують респонденту за співробітництво. У карточці повинно бути 7-8 критеріїв. Результати опитування заносять у соціоматрицю, яка компактно подає первинну інформацію і спрощує математичне опрацювання зібраних даних. Соціоматриця - таблиця, у якій в рядках розміщують відповіді кожного з членів групи.

5.2 Соціометричні критерії

У соціометричному опитуванні важливим аспектом є соціометричний критерій, це запитання соціометричної анкети (тесту), в якій респондентам пропонується обрати одного або декількох членів досліджуваної групи (найчастіше для спільної діяльності).

Соціометричний критерій повинен:

- а) націлювати суб'єкт на вибір чи відхилення іншого члена групи для спільного вирішення того чи іншого завдання;
- б) не допускати обмежень щодо вибору або відхилення будь-кого з членів чітко окресленої групи;
- в) бути зрозумілим усім членам групи, а також цікавим, якщо не всім, то більшості з них;
- г) переконувати людину в практичній спрямованості опитування.

Соціометричні критерії поділяють на два основні класи: комунікативні і гностичні. Комунікативні критерії використовують для того, щоб виміряти реальні або уявні стосунки в групі, з'ясувати, як кожний член групи бачить своє безпосереднє оточення. Гностичні критерії призначені для відображення уявлень людини щодо її ролі, позиції в групі, а також для з'ясування того, хто, на її думку, обере її для спільного вирішення певного завдання, хто — знехтує. Приклад комунікативного критерію: «Кого б ви обрали своїм старостою?» А гностичний варіант звучав би так: «Хто з вашої групи, на Вашу думку, хотів би обрати Вас старостою?» В обох випадках критерії сформульовані у позитивній формі, тобто

орієнтовані на з'ясування вибору. Але існують і заперечні критерії, які фіксують негативне ставлення однієї людини до іншої.

Ще один різновид соціометричних критеріїв - критерії ранжування. Вони забезпечують можливість для ранжування суб'єктом своїх стосунків з членами групи. Наприклад: «Вкажіть по порядку, з ким із членів Вашого колективу Ви хотіли б створити мале підприємство у першу чергу, у другу чергу, у третю чергу і т. д.»

Соціометрична процедура, за якої респондент обирає відповідно до заданого критерію стільки осіб, скільки він вважає за необхідне, називається непараметричною. Параметрична процедура передбачає вибір із завчасно заданими кількісними обмеженнями. Наприклад, за сформульованим критерієм пропонують обрати із 8 осіб одного, двох чи трьох. Це знижує ймовірність спонтанних реакцій, непродуманих відповідей.

5.3 Методика соціометричних вимірювань

Проведення соціометричного дослідження може здійснюватися з метою вирішення наступних завдань:

- оцінювання ступеня згуртованості-роз'єднаності в групі;
- виявлення соціометричних позицій членів групи (від «лідера» до «аутсайдера»);
- виявлення вогнищ неформальній згуртованості або роз'єднаності в групі.

Об'єктивна оцінка характеру індивідуальних особливостей виконавців дозволяє менеджеру проекту ефективно управляти командою, підвищуючи індивідуальну і групову продуктивність праці.

Однак соціометрія не пояснює причин і механізмів формування соціальних взаємозв'язків між індивідами, вона швидше дозволяє кількісно оцінити і наочно уявити внутрішньогрупові відносини, а також характеризує їх розподіл. Безсумнівна перевага соціометричного методу полягає в тому, що

внутрішньогрупові відносини отримують конкретне вираження у вигляді таблиць, схем, графіків, числових значень.

Вихідними даними для проведення розрахунків є результати соціометричного опитування, при якому кожному опитуваному вручається соціометрична картка. Соціометрична картка починається зі звернення, в якому пояснюються цілі опитування, його сенс і формулюється прохання про участь в опитуванні. Далі чітко викладається інформація про правила заповнення.

Залежно від цілей дослідження, в соціометричній картці перед кожним членом групи ставиться питання (критерій вибору): «З ким би Ви хотіли (не хотіли) брати участь в тій чи іншій діяльності?». Відповідаючи на питання, кожен учасник визначає своє ставлення до інших членів групи. Учасники опитування фіксують свої відповіді в соціометричній картці, яка заповнюється кожним членом групи індивідуально і не підлягає оприлюдненню.

При цьому соціометрична процедура може проводитися в двох формах:

- параметрична – кількість виборів для членів опитуваної групи заздалегідь обмежується;
- непараметрична – кількість виборів необмежено.

Кожна з цих форм має свої переваги і недоліки. Наприклад, перевагою параметричного варіанту соціометричної процедури є те, що він дозволяє виявити так звану емоційну експансивність кожного члена групи, зробити зріз різноманіття міжособистісних зв'язків у груповій структурі. Однак при збільшенні розмірів групи збільшується також і обчислювальна складність процедури аналізу. Іншим недоліком непараметричної процедури є велика ймовірність отримання випадкового вибору.

Введення соціометричного обмеження підвищує надійність соціометричних даних і полегшує статистичну обробку матеріалу. З психологічної точки зору соціометричне обмеження примушує піддослідних більш уважно ставитися до своїх відповідей, вибирати для відповіді тільки тих членів групи, які дійсно відповідають пропонованим ролям партнера, лідера або товариша по спільній діяльності. Ліміт виборів значно знижує ймовірність

випадкових відповідей і дозволяє стандартизувати умови виборів у групах різної чисельності в одній вибірці, що і робить можливим зіставлення матеріалу по різних групах.

Недоліком параметричної процедури є неможливість розкрити різноманіття взаємин у групі. Можливо виявити тільки найбільш суб'єктивно значимі зв'язки. Соціометрична структура групи в результаті такого підходу буде відбивати лише найбільш типові, обрані комунікації. Введення соціометричного обмеження не дозволяє судити про емоційну експансивність членів групи.

При заповненні соціометричної картки випробовувані можуть оцінювати членів групи за дихотомічним критерієм, де «+» означає перевагу (позитивний вибір), «-» - відхилення (негативний вибір), «0» - байдужий вибір, а можуть ранжувати всіх членів групи в залежності від запропонованого критерію. При використанні ранжирування в залежності від черговості вибору або відхилення членам групи присвоюються бали.

Результати соціометричного опитування заносяться в групову матрицю, яка дозволяє наочно уявити первинну інформацію і спростити математичну обробку зібраних даних.

При обробці соціометричних даних зазвичай обчислюються групові та індивідуальні соціометричні індекси.

До основних групових соціометричних індексів відносять: індекс психологічної експансивності, індекс групової згуртованості, індекс інтегрованості групи.

До основних індивідуальних соціометричних індексів відносять соціометричний статус члена групи, а також індекс емоційної експансивності [4].

Члени групи зазвичай класифікуються за кількістю отриманих переваг і відхилень. Виділяють наступні статусні позиції членів групи:

– «Зірки» - популярні індивіди, які отримали найбільшу кількість переваг в групі і, отже, мають найвищий соціометричний статус;

- «Бажані» - популярні індивіди, які здобули середню кількість переваг;
- «Прийняті» - індивіди, які отримали більше переваг, ніж відхилень;
- «Ізольовані» - індивіди, які не отримали ні переваг, ні відхилень;
- «Відринуті» - індивіди, які отримали більше відхилень, ніж переваг.

5.4 Опис алгоритму вирішення задачі

Припустимо, що у менеджера проекту є результати соціометричного опитування, проведеного серед претендентів в команду проекту.

Інформацію про соціальні взаємозв'язки між співробітниками компанії можна отримати, якщо після закінчення кожного проекту проводити соціометричне опитування серед його учасників, пропонуючи в якості критерію вибору питання: «З ким би Ви хотіли працювати над наступним проектом?». Більш детальну і точну інформацію можна отримати шляхом інтерв'ювання співробітників про їхнє ставлення до колег по проекту. В такому опитуванні кожного співробітника просять конфіденційно оцінити продуктивність і результати праці його колег.

При відборі співробітників в проектну команду враховується їх внесок в групову взаємодію. Внесок співробітника в групову взаємодію можна визначити на основі кількості виборів і відхилень, які він отримує і віддає в процесі соціометричного опитування.

Для оцінки кожного кандидата розрахуємо його індекси соціометричного статусу і соціометричної експансивності.

Соціометричний статус – це властивість особистості як елемента соціометричної структури займати певну просторову позицію (локус) у ній, тобто певним чином співвідноситися з іншими елементами (членами команди проекту). Соціометричний статус висловлює ставлення команди до кожного індивіду.

Експансивність характеризує потребу особистості в спілкуванні, міру його соціально-психологічної активності по відношенню до інших членів групи. Експансивність – це функція відношення індивіда до групи.

Індекс соціометричного статусу j -го члена групи C_j і індекс емоційної експансивності i -го члена групи E_i визначаються за формулами

$$C_j = \frac{\sum_{i=1}^n (S_{ij}^+ - S_{ij}^-)}{n - 1} \quad (5.1)$$

$$E_i = \frac{\sum_{j=1}^n (S_{ij}^+ - S_{ij}^-)}{n - 1} \quad (5.2)$$

де S_{ij}^+ – переваги («+») отримані i -м членом групи від j -го або віддані j -м членом групи i -му; S_{ij}^- - відхилення («-») отримані i -м членом групи від j -го або віддані j -м членом групи i -му; n - число кандидатів в команду проекту.

Для спрощення процесу відбору співробітників, введемо інтегральний показник, який характеризує кожного члена команди одночасно як суб'єкт вибору і як його об'єкт. Цей індекс характеризує внесок, внесений співробітником в зміцнення групової згуртованості, а, отже, в підвищення ефективності роботи команди. Назвемо його персональний внесок i -го співробітника в групову взаємодію V_i . Даний показник можна визначити як середнє арифметичне індексів соціометричного статусу і емоційної експансивності індивіда

$$V(x_i) = \frac{C(x_i) + E(x_i)}{2}, \quad (5.3)$$

де $C(x_i)$ – це індекс соціометричного статусу i -го заявника. Соціометрический статус висловлює ставлення членів команди до особистості;

$E(x_i)$ – індекс емоційної ефективності i -го заявника. Ефузивними - це функція відносини людини до групи.

Чим вище значення даного індексу (5.3), тим більший внесок співробітник вносить в підвищення ефективності групової взаємодії. Отже, при формуванні нової команди перевагу слід віддавати не тільки «Зіркам» - співробітникам з найвищим значенням соціометричного статусу, а й співробітникам з найвищим значенням персонального внеску в групову взаємодію.

Соціометричне дослідження із застосуванням дихотомического критерію оцінки учасників, які проводилися в групах розмірністю від 6 до 12 осіб, показали, що зі збільшенням розмірності групи кількість співробітників з співпадаючими значеннями індексу персонального вкладу (V) збільшується [4].

Щоб збільшити розкид значень індивідуальних соціометричних індексів кандидатів, і зменшити невизначеність при відборі співробітників в команду проекту пропонується використовувати ранжування учасників при проведенні соціометричного опитування. У літературних джерелах [15, 16], що описують процедуру проведення соціометричного опитування с ранжируванням учасників, для кожного учасника підраховується загальна кількість отриманих балів. При обчисленні соціометричних індексів бали вже не використовуються, а знову використовується дихотомический критерій вибору [4].

Розглянемо підхід до ранжирування членів групи, який дозволить врахувати при розрахунку індивідуальних соціометричних індексів ступінь переваги (відторгнення) індивідами один одного.

При заповненні соціометричної картки випробуванням пропонується висловлювати своє ставлення до інших членів групи, користуючись шкалою переваг Т. Сааті. У разі позитивного вибору навпроти прізвища члена групи ставиться кількість балів від 1 до 9 (табл. 5.1).

Негативний вибір позначається зворотними значеннями, наприклад, якщо випробовуваний вкрай негативно ставиться до ідеї працювати з даним індивідом, то в графі навпроти його прізвища слід поставити $1/9$. У разі нейтрального вибору (відсутність вибору) ставиться 1. На відміну від матриці парних порівнянь, соціометрична матриця не має бути зворотно симетричною.

Таблиця 5.1 – Шкала відносин.

Ступінь значимості	Визначення
1	Однакова значимість або байдужий вибір
3	Деякий переважання значущості одного члена групи над іншими (слабка значимість)
5	Істотна або сильна значимість
7	Очевидна або дуже сильна значимість
9	Абсолютна значимість
2, 4, 6, 8	Проміжні значення між двома сусідніми судженнями

При ранжируванні членів групи відповідно до шкали відносин, наведеної в таблиці 5.1, індекс соціометричного статусу j -го члена групи визначається як середнє геометричне значень в j -му стовпці соціометричної матриці.

$$C_j^R = \sqrt[n-1]{\prod_{i=1}^n k_{ij}}, \quad (5.4)$$

де C_j^R – соціометричний статус j -го члена групи; k_{ij} – оцінка, отримана j -м членом групи від i -го; n – кількість членів групи

Індекс емоційної експансивності j -го члена групи визначається як середнє геометричне значень в i -му рядку соціометричної матриці:

$$E_i^R = \sqrt[n-1]{\prod_{j=1}^n k_{ij}}, \quad (5.5)$$

де E_i^R – емоційна експансивність i -го члена групи; k_{ij} - оцінка, віддана i -м членом групи j -му.

При обчисленні індивідуальних соціометричних індексів з урахуванням ранжирування учасників за ступенем переваги значення соціометричного статусу і емоційної експансивності будуть знаходитися в межах від $1/9$ до 9 . Значення індексів менше 1 свідчить про переважання відхилень над перевагами. Значення, що дорівнюють 1 , свідчать про рівні міри відхилення і переваги в оцінках даного індивіда, наприклад $1/5$ і 5 , або про те, що індивід не отримав ні відхилень, ні переваг, що в обох випадках вказує на байдуже ставлення до нього [4].

6 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На цьому етапі проводиться аргументований вибір засобів розробки, а так само розробка ПО.

6.1 Обґрунтування вибору СУБД і засобів розробки

Розроблюваний додаток є інформаційною системою формування проектних команд на основі міжособистісних відносин. Операційною системою, в якій функціонує додаток, є ОС Microsoft Windows.

Розроблений в атестаційній роботі додаток створений в середовищі IntelliJ IDEA 2018.1.5 [17]; за допомогою мови програмування Java, інтерфейс сайту був виконаний в стилі фреймворка Bootstrap3. В якості СУБД була обрана MySQL Server, який представляє собою платформу Microsoft, що має широкий спектр функцій, таких як: пов'язані запити, зв'язок із зовнішніми таблицями і базами даних [18]. При виборі СУБД враховувалися такі фактори, як зручність роботи, надійність, можливість створення резервних копій бази даних.

Переваги обраної СУБД:

- найкраща швидкість обробки даних на обсязі до 500000 записів;
- простота використання;
- наявність великої кількості системних функцій;
- СУБД підтримується середовищем розробки IntelliJ IDEA.

Для розробки програми використовується патер MVC. Це означає, що структура програми поділяється на три складові - модель, уявлення і контролер. На рисунку 6.1 можна побачити реалізацію цієї концепції [8]. Модель являє собою класи та методи які описують логіку використовуваних даних. Подання (View) не містить в собі ніякого функціоналу, це лише опис того як відображаються дані і функції на сайті. Тобто, іншими словами це призначений для користувача інтерфейс. Контролер - це елемент управління. Це те, що пов'язує модель і уявлення. Він отримує запити від користувачів з уявлення і,

звертаючись до сховища даних, відправляє на них відповіді, у вигляді інших уявлень.

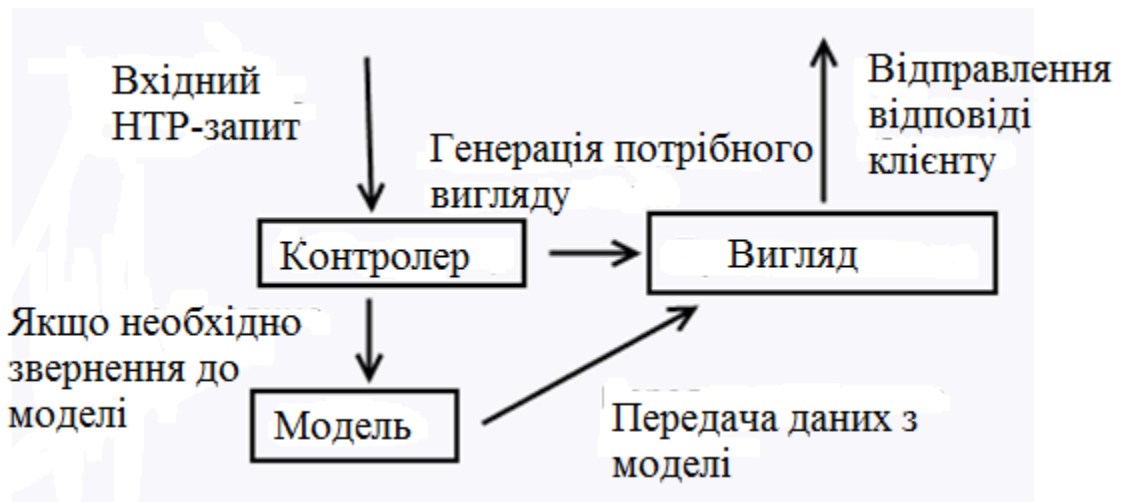


Рисунок 6.1- Схема взаємодії MVC.

Також був використаний патер DAO. Data Access Object (DAO) - це об'єкт, який надає абстрактний інтерфейс до певного типу бази даних або механізму зберігання [8]. Певні можливості надаються незалежно від того, який механізм зберігання використовується і без необхідності спеціальним чином відповідати цьому механізму зберігання. Цей шаблон проектування застосовується до множини мов програмування, більшості програмного забезпечення, що потребує зберігання інформації і до більшої частини баз даних, але традиційно цей шаблон пов'язують з додатками на платформі Java Enterprise Edition, взаємодіючими з реляційними базами даних через інтерфейс JDBC, тому що він з'явився в рекомендаціях від фірми Sun Microsystems.

На рисунку 6.2 представлена діаграма класів патерну DAO.



Рисунок 6.2 - Діаграма класів, що представляє взаємини класів в паттерні DAO

Логічна структура класів розробленого програмного додатку наведена на рисунку 6.3.

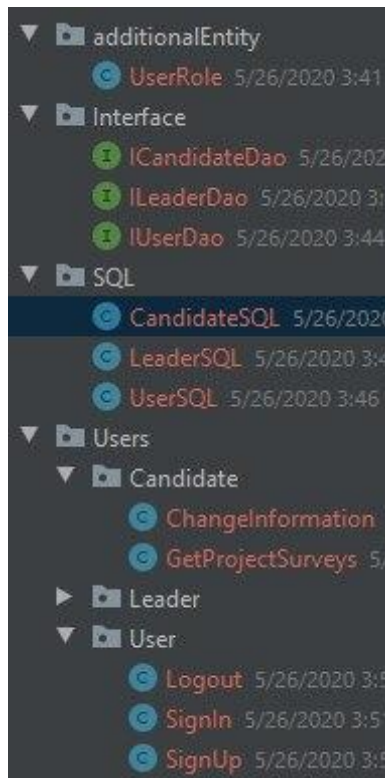


Рисунок 6.3 - Логічна структура java класів

7 ДЕМОНСТРАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ СТВОРЕНОЇ СИСТЕМИ

7.1 Приклади розв'язання задач

При вході на сайт бачимо головну сторінку. Вона містить такі елементи: навігаційна панель - меню з кнопками переходу до інших сторінок; слайдер з зображеннями; блоки для зручності переходу за наявною інформацією на сторінку.

Після входу на головну сторінку сайту (рис. 7.1) лідеру надається доступ до списків доданих проектів.

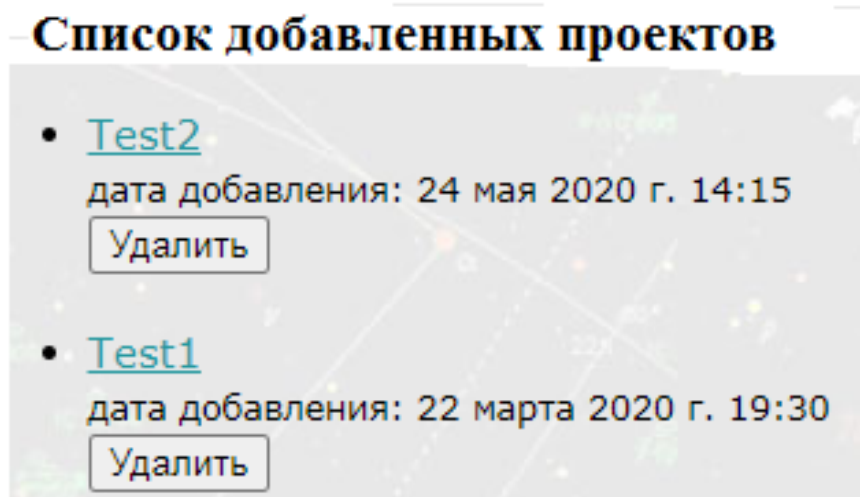


Рисунок 7.1 - Список доданих проектів

Тут ми можемо додати новий проект або видалити вже існуючий. Для того, щоб видалити існуючий проект потрібно натиснути на кнопку «Видалити», яка знаходиться під проектом. Для того, щоб створити новий проект потрібно натиснути кнопку «Додати новий проект». З'явиться форма для створення нового проекту (рис.7.2).

Имя проекта*:

Список испытуемых

Можно добавить список из файла, либо использовать уже имеющийся на сайте список, либо добавить испытуемых позже по одному.

Файл со списком участников (в формате XLSX или CSV):

Файл должен быть в формате [XLSX](#) или [CSV](#).

Структура такого файла достаточно проста - это таблица с одной колонкой с ФИО испытуемых.

Из программы excel до версии 2007 файл CSV можно получить так: главное меню [Файл] - [Сохранить как...] - CSV (разделители-запятые). Подробно этот процесс описан в [справке](#)

Пример файла можно [скачать тут](#)

ИЛИ из старого списка

Рисунок 7.2 - Додавання нового проекту

Після додавання, проект стане доступний в правій колонці в списку проектів зі статусом «не заповнювався» (рис.7.3).

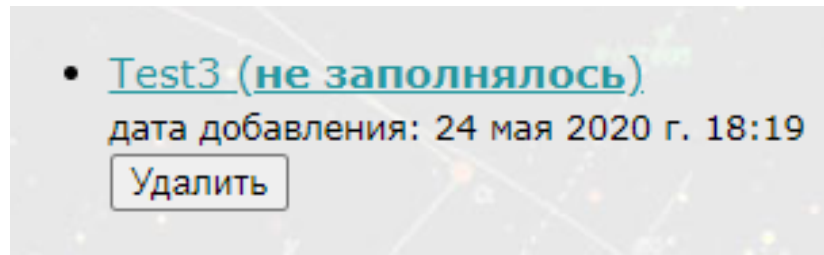


Рисунок 7.3 - Новый добавленный проект

Натиснувши на проект, ви заходите до нього. Тут можливо змінити назву проекту (рис.7.4).

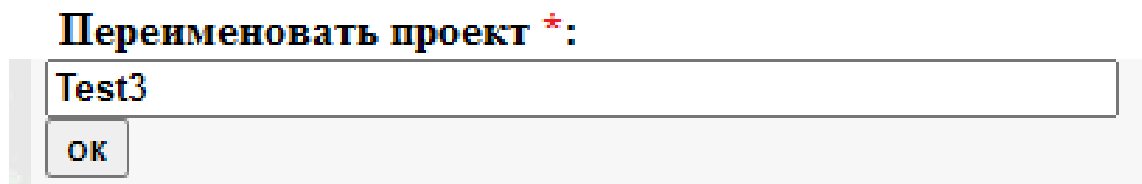


Рисунок 7.4 - Поле для для зміни назви проекту

А так само редагувати в ньому інформацію (рис.7.5).

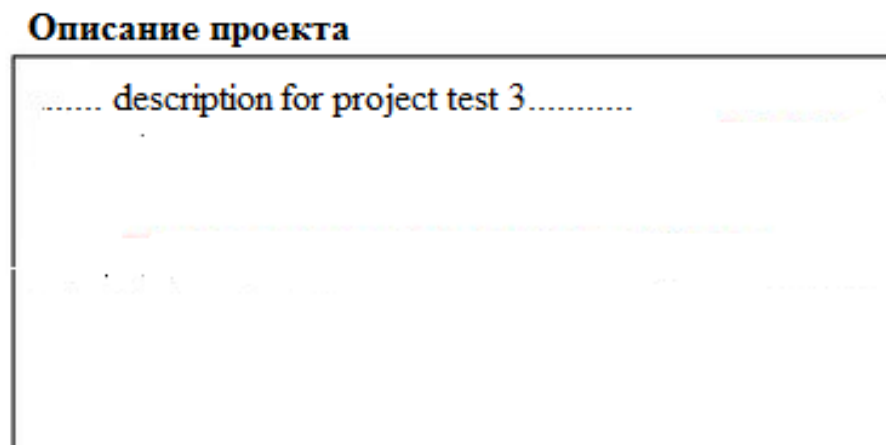


Рисунок 7.5 - Описание проекта.

Тут доступний список з кандидатами, а також інформація про те, чи пройшли вони опитуванн. Можна видалити кандидата з проекту, навіть якщо він пройшов опитування (рис.7.6).

№ п/п	ФИО	заполнялись выборы?	удаление
-------	-----	---------------------	----------

Рисунок 7.6 - Список кандидатов на проект.

Зараз цей список порожній, але ми можемо додати кандидатів за допомогою поля яке зображено на рис.7.7. Тут можна додати одного кандидата або відразу кілька, натиснувши на кнопку «Ще один».

Добавить испытуемых

ФИО *:

ФИО *:

[+ Еще один](#)

Рисунок 7.7 - Поле для додавання нових кандидатів.

Після заповнення поля та натискання на кнопку "Додати", кандидати з'являться в списку кандидатів на проект. Додавши нового кандидата в список його колонка "заповнювалися вибори?" за замовчуванням в значенні "ні", тільки після проходження опитування його колонка перейде в значення "так" (рис.7.8).

№ п/п	ФИО	заполнялись выборы?	удаление
1	Тестер1	да	<input type="button" value="удалить"/>
2	Тестер2	да	<input type="button" value="удалить"/>
3	Тестер3	да	<input type="button" value="удалить"/>
4	Тестер4	да	<input type="button" value="удалить"/>
5	Тестер5	да	<input type="button" value="удалить"/>
6	Тестер6	да	<input type="button" value="удалить"/>
7	Тестер7	да	<input type="button" value="удалить"/>
8	Тестер8	да	<input type="button" value="удалить"/>
9	Тестер9	нет	<input type="button" value="удалить"/>

Рисунок 7.8 - Додані нові кандидати в список

Після того як кандидат був доданий в опитування, він може зайти на опитування і пройти його (рис.7.9).

№ п/п	ФИО	"+"	"-"	нейтр.
1	Тестер1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Тестер2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Тестер3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Тестер4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Тестер5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Тестер6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Тестер7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рисунок 7.9 - Процесс опитування

Коли усі пройдуть опитування, лідер зможе сформувати результати опитування. Можна подивитися хто кого обирав, скільки позитивних та негативних виборів було зроблено (рис.7.10).

№ п/п	Ф.И.О.	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тестер1	■	+	-			-	+	+
2	Тестер2		■		-		+	-	+
3	Тестер3	+	+	■	+	+			
4	Тестер4		-	+	■	+		-	+
5	Тестер5			+	+	■		+	-
6	Тестер6	-		+			■		
7	Тестер7	+	+	-	+			■	+
8	Тестер8		+	+	-		-	+	■
Положительные		2	4	4	3	2	1	3	4
Отрицательные		1	1	2	2	0	2	2	1
Всего		3	5	6	5	2	3	5	5
Всего взаимно-положительных		1	1	2	2	2	0	2	2
Всего взаимно-отрицательных		1	1	0	1	0	1	0	0

Рисунок 7.10 - Звіт про проходження опитування.

Взаимно-положительные выборы

Тестер1 – Тестер7, Тестер2 – Тестер8, Тестер3 – Тестер4, Тестер3 – Тестер5, Тестер4 – Тестер5, Тестер7 – Тестер8

Рисунок 7.11 - Взаємно-позитивні вибори

За результатами опитування розробляється соціограма позитивних та соціограма негативних виборів (рис.7.10, 7.12). Соціограми показують неформальні мережі позитивних і негативних відносин, які утворились між учасниками опитування.

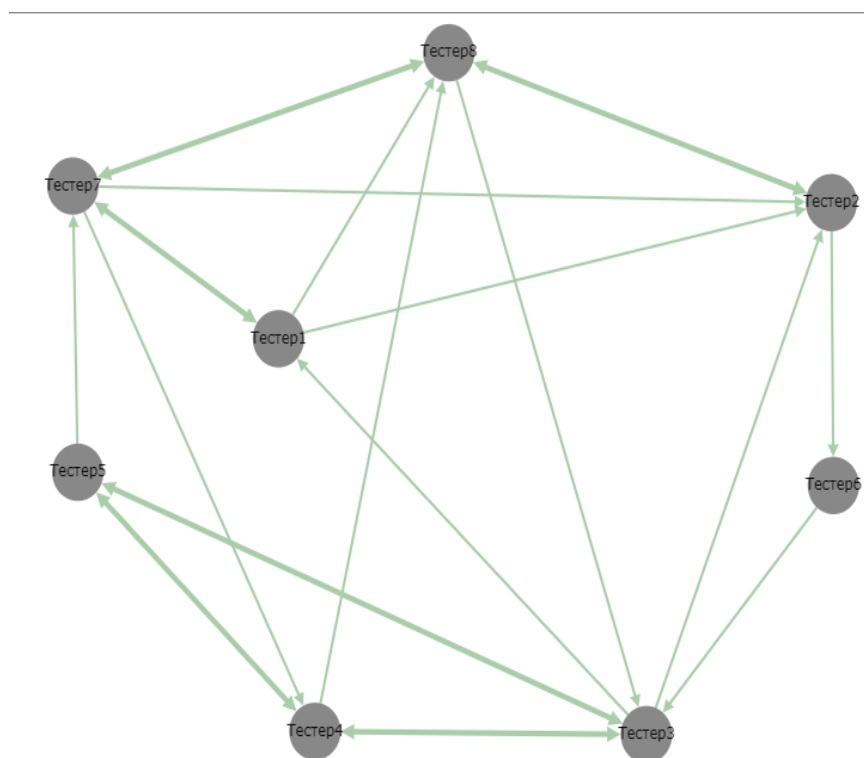


Рисунок 7.10 - Соціограма позитивних виборів

Взаимно-отрицательные выборы

Тестер1 — Тестер6, Тестер2 — Тестер4

Рисунок 7.11 - Взаємно-негативні вибори

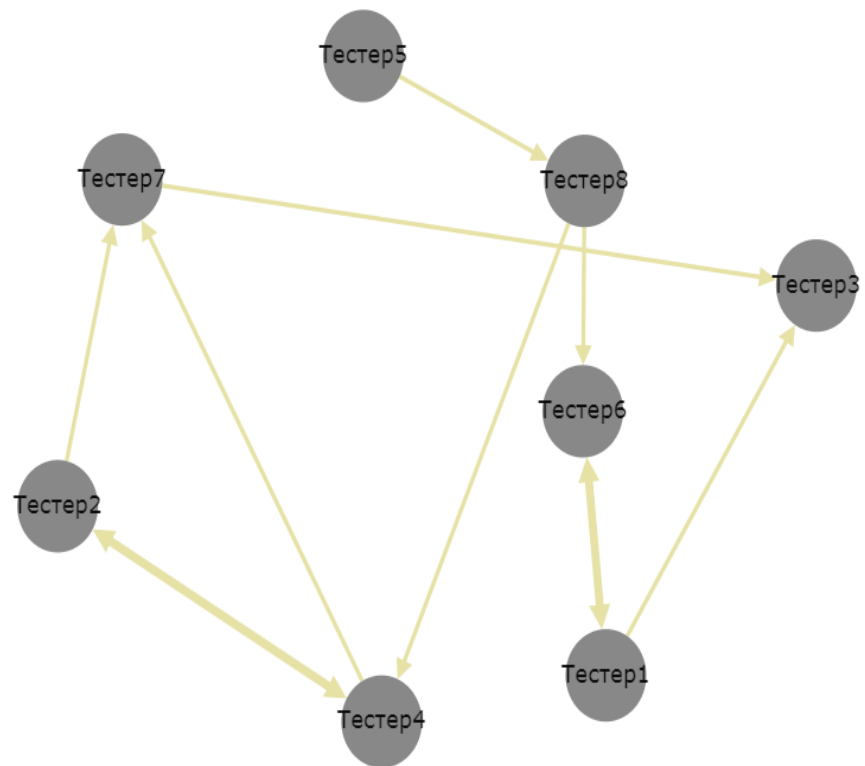


Рисунок 7.12 - Социограма негативних виборів.

Парадоксальные выборы
Тестер1 – Тестер3, Тестер2 – Тестер7, Тестер4 – Тестер7, Тестер8 – Тестер4

Рисунок 7.13 - Парадоксальні вибори

Можемо подивитися статус кандидатів в групі (рис.7.14).

Test2

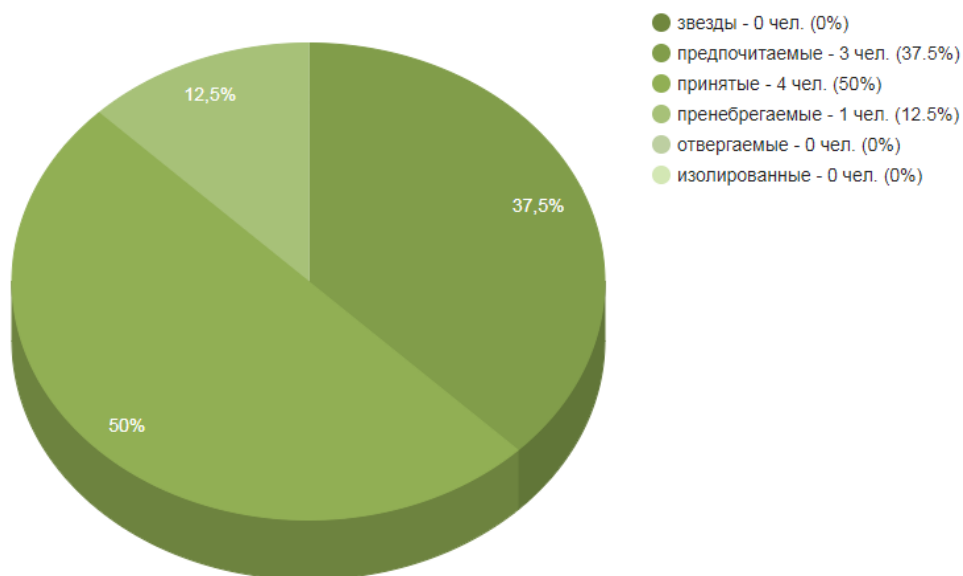


Рисунок 7.14 - Статуси в групі

Далі розраховуються індивідуальні соціометричні індекси для кожного з учасників опитування (рис.7.15).

№ п/п	Ф.И.О.	Статус	Персональные социометрические индексы					
			Социометрический статус *			Эмоциональная экспансивность **		
			положительный	отрицательный	общий	положительная	отрицательная	общая
1	Тестер1	принятый	0.29	0.14	0.14	0.43	0.29	0.71
2	Тестер2	предпочитаемый	0.57	0.14	0.43	0.29	0.29	0.57
3	Тестер3	предпочитаемый	0.57	0.29	0.29	0.57	0	0.57
4	Тестер4	принятый	0.43	0.29	0.14	0.43	0.29	0.71
5	Тестер5	принятый	0.29	0	0.29	0.43	0.14	0.57
6	Тестер6	пренебрегаемый	0.14	0.29	-0.14	0.14	0.14	0.29
7	Тестер7	принятый	0.43	0.29	0.14	0.57	0.14	0.71
8	Тестер8	предпочитаемый	0.57	0.14	0.43	0.43	0.29	0.71

Рисунок 7.15 - Персональні соціометричні індекси

За допомогою цих даних можна розрахувати особистий внесок співробітника в групову взаємодію (рис.7.15).

№ п/п	Ф.И.О.	Личный вклад сотрудника в групповое взаимодействие
1	Тестер1	0,425
2	Тестер2	0,5
3	Тестер3	0,43
4	Тестер4	0,425
5	Тестер5	0,43
6	Тестер6	0,075
7	Тестер7	0,425
8	Тестер8	0,57

Рисунок 7.15 - Особистий внесок співробітника в групову взаємодію

Також лідер має доступ до інформації про професійні компетентності кожного кандидата отримані заздалегідь за допомогою різних видів тестування (рис.7.16). Після розрахунку значення соціальної компетентності, професійних компетентностей і задавши коефіцієнти важливості кожного з цих значень, можемо вирахувати узагальнену оцінку кожного кандидата (рис.7.18).

№ п/п	Ф.И.О.	Английский	Программирование
1	Тестер1	0,5	0,3
2	Тестер2	0,7	0,1
3	Тестер3	0,4	0,7
4	Тестер4	0,8	0,8
5	Тестер5	0,3	0,5
6	Тестер6	0,4	0,4
7	Тестер7	0,6	0,9
8	Тестер8	0,9	0,6

Рисунок 7.16 - Професійні навички кожного кандидата.

№ п/п	Ф.И.О.	Обобщенное значение профессиональных навыков
1	Тестер1	0,38
2	Тестер2	0,34
3	Тестер3	0,58
4	Тестер4	0,8
5	Тестер5	0,42
6	Тестер6	0,4
7	Тестер7	0,78
8	Тестер8	0,72

Рисунок 7.17 - Узагальнене значення професійних навичок.

№ п/п	Ф.И.О.	Обобщенная оценка
1	Тестер1	0,398
2	Тестер2	0,404
3	Тестер3	0,52
4	Тестер4	0,65
5	Тестер5	0,424
6	Тестер6	0,27
7	Тестер7	0,638
8	Тестер8	0,66

Рисунок 7.18 - Узагальнена оцінка кандидата.

ВИСНОВКИ

Атестаційна робота присвячена актуальній темі розробки математичних моделей та методів формування проектних команд. Робота виконана відповідно до завдання.

Виконано загальний огляд і аналіз сучасного стану розглянутої проблеми. Зокрема приділено увагу принципам командної роботи, особливостям формування та функціонування проектних команд. Сформульовані цілі та задачі дослідження.

На основі проведеного аналізу проблеми, що розглядається, були визначені сервіси, які необхідно створити для успішного функціонування програмної системи. Також були побудовані діаграми послідовності і комунікації для більш наочного розуміння того, як відбувається взаємодія об'єкти у системі.

Основним призначенням розробленої програмної системи є аналіз результатів опитування і виведення списку кращих кандидатів у команду проекту.

Відбір кандидатів здійснюється за допомогою соціометричного методу – для оцінки соціальних компетентностей кандидатів, методів анкетування, співбесід, та виконання тестових завдань – для оцінки професійних компетентностей кандидатів, а також моделі багатофакторного оцінювання – для розрахунку узагальненої оцінки кожного кандидата.

Застосування формальних підходів та методів для розв'язання задачі формування ефективної проектної команди дозволить заощадити користувачеві велику кількість часу, який йому довелося б витратити, використовуючи класичні методи проведення опитування та аналізу даних.

Як результат атестаційної роботи була отримана математична модель задачі формування проектної команди, розроблено програмний засіб, призначений більшою мірою для ІТ компаній.

Особливістю даної роботи є те, що процес підбору персоналу виконується з урахуванням міжособистісних відносин співробітників компанії. Експериментальні дослідження показали доречність застосування методів формування команди на підставі міжособистісних відносин співробітників.

За темою атестаційної роботи було опубліковано тези до XIV Міжнародної науково-практичної конференції «ACTUAL PROBLEMS OF SCIENCE AND PRACTICE» (Стокгольм, Швеція, 27-28 квітня 2020 р.).

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Групова динаміка і комунікації» для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» усіх форм навчання / [укл. Н.О.Маслова, О.А.Золотухіна]. - Покровськ : ДонНТУ, 2017. – 55 с.
2. Психологія управління в організації. URL: https://i.r.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/12300/Психологія_управління_в_організації_%282_вид.%29.PDF?sequence=1&isAllowed=y.
3. Effective team. URL: <https://jak.koshachek.com/articles/efektivna-komanda.html>
4. Imangulova Z. Kolesnyk L. An algorithm for Building A Project Team Considering Interpersonal Relations of Employees // Eastern- European Journal of Enterprise Technologies. 2016. No 6/3 (84). P. 19–25. doi: 10.15587/1729-4061.2016.85222.
5. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Мова UML. Інструкція користувача. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 432 с.
6. Методологія гур. URL: <https://pres.in.ua/lekciya-5-metodologiya-gur.html>.
7. Бахтізін, В.В. Структурний аналіз і проектування в середовищі CASE-засобу VPwin / В.В.Бахтізін, Л.А. Глухова - Мн.: БГУИР, 2002. - 44 с.
8. Шілдрт Г. - Java 8. Повне керівництво. 9-е видання - СПб.: Питер, 2015. - 1310с.
9. UDC 01.1 The 14 th International scientific and practical conference «ACTUAL PROBLEMS OF SCIENCE AND PRACTICE» (27-28 April, 2020). Stockholm, Sweden 2020. 677 p. ISBN - 978-1-64871-632-4.
10. Kartashov A.Yu., Mazorchuk M.S., Babak I.N. Algorithmic model of a project team formation in view of specificity of solved tasks and interpersonal relations // Open Information and Computer Integrated Technologies. 2009. No.42. P. 275–279 (in Russian).
11. Sabadosh L.Yu., Kosenco N.V., Gakhova M.A. Decision Support for

Project Teams Forming // Belgorod State University Scientific Bulletin. Economics, Information Technologies. 2012. Vol. 24/1, No 19(138). P. 185–189 (in Russian).

12. Volkov I.P. Sociometric methods in socio-psychological research. SPb.: SPbHU, 2002. 350 p. (in Russian).

13. Ovezgeldiev A.O., Petrov E.G., Petrov K.E. Synthesis and identification of multifactorial models for estimation and optimization. Kiev: Naukova dumka, 2002. 16 p. (in Russian).

14. Петров Е. Г., Новожилова М.В., Гребенник І. В. Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах: навч. Посібник / за ред. Е. Г. Петрова. –К.: Техніка, 2004.- 256с.

15. Волков, И. П. Социометрические методы в социально психологических исследованиях [Текст] / И. П. Волков. – СПб.: СПбГУ, 2002. – 350 с.

16. Марковская, И. М. Социометрические методы в психологии [Текст]: учеб. пос. / И. М. Марковская. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. – 46 с.

17. Хендерсон, К. Microsoft MySQL Server: структура та реалізація. Професійне керівництво [Текст]: Пер. з англ. - М.: Видавничий дім «Вільямс», 2006. - 1056с.

18. Моїсеєв Н. Н. Математическоіе завдання системного аналізу. -М .: Наука, 1981 488с.

19. Канер, С., Тестування програмного забезпечення [Текст] / С. Канер, Дж. Фолк, Є.К.- М .: ДиаСофт, 2000. - 544 с.

20. Виктор Дубейковский. Эффективное моделирование с СА ERwin Process Modeler. -К.: Диалог-МИФИ, 2009. – 293с.

21. Уэнди Боггс, Майкл Боггс, И. Дранишников. UML и Rational Rose – К.: Лори, 2008. – 600с.

22. Станислав Черемных, И. Семенов, В. Ручкин. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум. –К.: Финансы и статистика, 2006. – 192с.

23. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти в сфері науки и техніки. Структура и правила оформлення. - Державний стандарт України, 1995. - 36 с.

24. Діго С.М. Бази даних: проектування та використання [Текст]: навч. / С.М.Діго. - М. : «Фінанси і статистика», 2005 - 518 с.

25. Маклаков, С.В. ВРwin і ERwin. CASE-засобу розробки інформаційних систем / С.В. Маклаков. М. : Діалог-МІФІ, 1999. 256 с.