

ДОДАТОК А

Графічний матеріал до магістерської роботи на тему
«Дослідження методів розподілення робіт при проектуванні інформаційної
системи»

A.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Таблиця А.1.1 – Загальна характеристика роботи

Тема МАР	Дослідження методів розподілення робіт при проектуванні інформаційної системи
Актуальність	На даний момент немає жодної популярної та розповсюдженої інформаційної системи, в якій мало би місце автоматизоване розподілення робіт при проектуванні інформаційних систем.
Мета досліджень	Дослідження методів розподілу робіт та створення вдосконаленого методу розподілу робіт при проектуванні інформаційної системи, який має бути більш ефективним, ані ж існуючі методи та виконувати розподіл більш оптимально
Задачі досліджень	Аналіз існуючих методів розподілення робіт ; Розробка вдосконаленого методу розподілення робіт; Дослідження розробленого методу розподілення робіт; Практичне використання вдосконаленого методу розподілення робіт
Об'єкт та предмет дослідження	Об'єктом дослідження – процес розподілу робіт при проектуванні інформаційної системи. Предмет дослідження – методи розподілення, які використовуються в процесі розподілу робіт
Наукова новизна роботи	Новизна дослідження полягає в дослідженні та розробці вдосконаленого методу розподілення робіт, розробці алгоритмів його реалізації, а також автоматизації

A.2 ІСНУЮЧІ МЕТОДИ РОЗПОДІЛЕННЯ РОБІТ

Таблиця А.2.1 – Загальна характеристика існуючих методів розподілення робіт

Метод розподілення на онтологічній основі	Онтологічна основа у цьому методі використовується для обліку навичок виконувачів робіт, та навичок, які потрібні для виконання роботи, а також залежностей між ними. В основі – порівняння навичок, необхідних для виконання роботи, та навичок виконувачів.
Метод розподілення на основі показника компетентності	Компетентність в рамках методу – це абстрактний показник того, наскільки добре той чи інший виконувач підходить до роботи, для якої треба знайти виконавця. В основі – порівняння показників компетентностей виконувачів для робіт.
Метод розподілення на основі евристичного алгоритму	В рамках процесу розподілення робіт при проектування ІС, евристичний алгоритм – алгоритм, який дає досить оптимальний розподіл робіт з точки зору навантаженості.

А.3 ВДОСКОНАЛЕНИЙ МЕТОД РОЗПОДІЛЕННЯ РОБІТ

А.3.1 Етапи вдосконаленого методу розподілення робіт

Таблиця А.3.1.1 – Етапи вдосконаленого методу розподілення робіт

Етап 1	Отримання даних. Саме цей етап є початковим у розподілі, тому що для коректної роботи методу потрібно мати всі необхідні дані: дані про роботи та виконавців. В результаті виконання етапу – є наявність масивів даних, необхідних для опрацювання.
Етап 2	Розподілення робіт з використанням онтологічної основи. На даному етапі відбувається співвідношення та порівняння робіт із виконавцями основи навичок як виконавців, так і навичок, необхідних для виконання роботи.
Етап 3	Розподілення робіт на основі показника компетентності. На даному етапі відбувається обчислення показників компетентності виконавців для кожної роботи та сортування робіт та виконавців із точки зору показників компетенстей.
Етап 4	Розподілення робіт евристичним алгоритмом. Таким чином, на даному етапі відбувається стадія розподілу. Розподіляється за принципом: в якого виконавця менше за інших навантаження, то й і отримує роботу.
Етап 5	Отримання результатів розподілення робіт.
Етап 6	Отримання списку нерозподілених робіт.

А.3.2 Опис особливостей вдосконаленого методу розподілення робіт

Таблиця А.3.2.1 – Опис особливостей вдосконаленого методу розподілення робіт

Використання онтологічної основи	Використання псевдо-формалізації навичок, необхідних для виконання робіт, та навичок виконавців за допомогою системи тегів.
Використання показника компетентності	Використання системи «вагів» та «рівнів» тегів. Система «вагів тегів» - для оцінювання, якими навичками треба володіти краще або гірше для вирішення конкретної роботи. Система «рівнів тегів» дозволяє обліковувати як добре володіє виконавець навичками. Обчислення показника компетентності за формулою: $K_e = \sum_{i=0}^n l_i * w_i,$ де l – показник рівня володіння навичкою, w – коефіцієнт ваги тега, n – кількість навичок виконавця, K_e – показник компетентності виконавця e щодо роботи.
Використання евристичного алгоритму	Балансування за допомогою поняття «Story Points» із методології «Scrum». Формула для балансування: $W_{min} = \min_w \sum_k^n O(T_k),$ де W_{min} – найменш навантажений виконавець, w – виконавець, $O(T)$ – показник складності виконання роботи, n – кількість робіт.

А.3.3 – Алгоритми реалізації вдосконаленого методу розподілення робіт

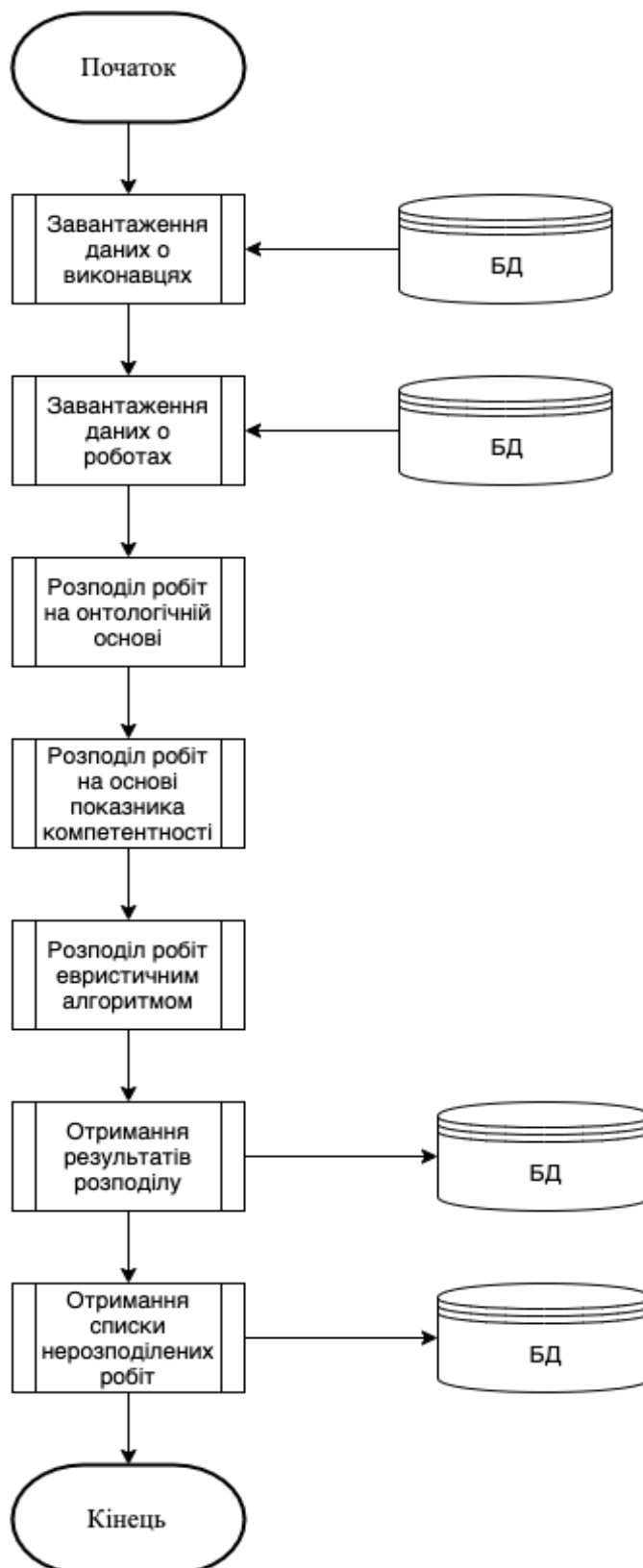


Рисунок А.3.3.1 – Базовий алгоритм вдосконаленого методу розподілу робіт.

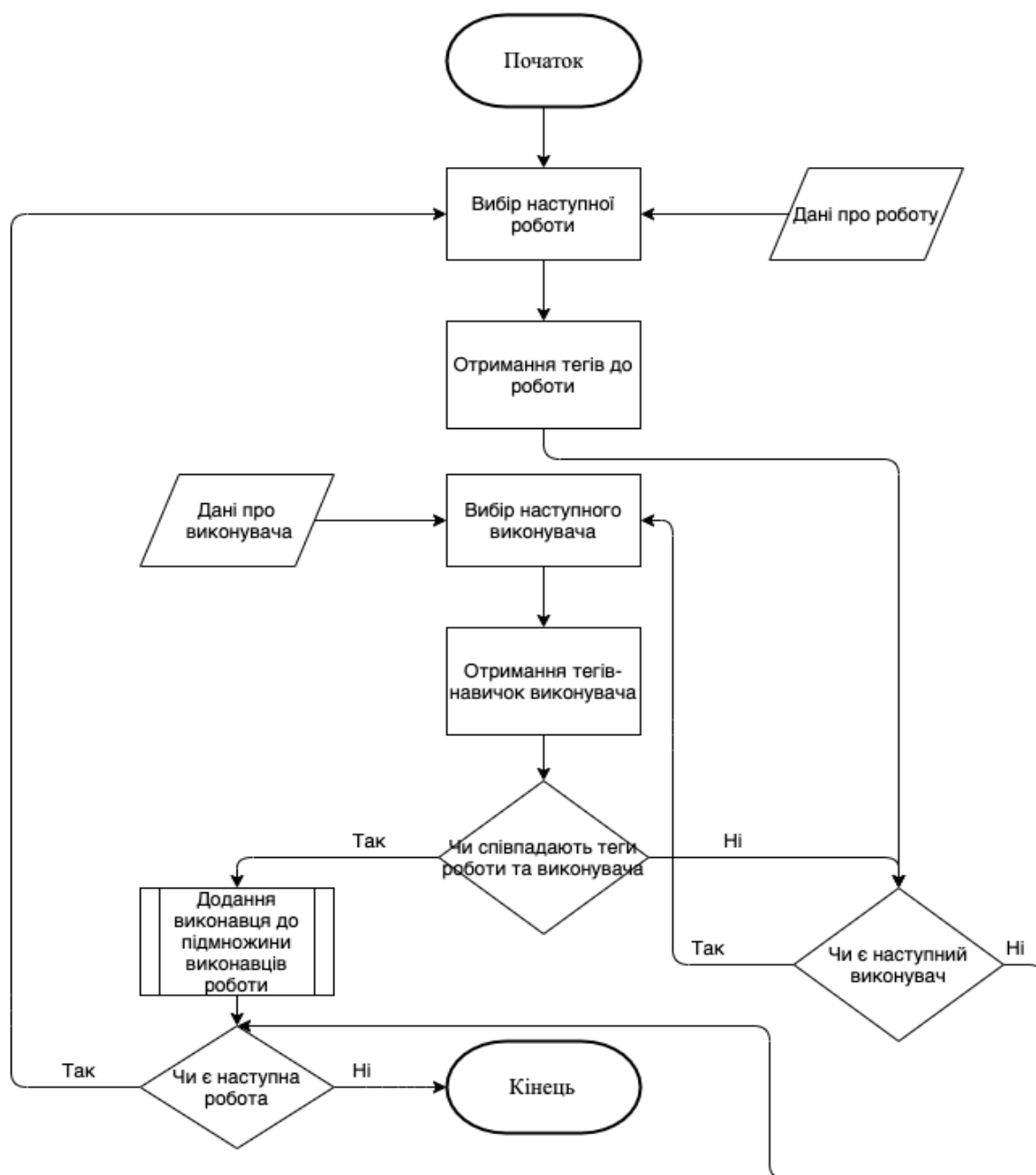


Рисунок А.3.3.2 – Деталізація алгоритму розподілу робіт на онтологічній основі вдосконаленого методу розподілу робіт.

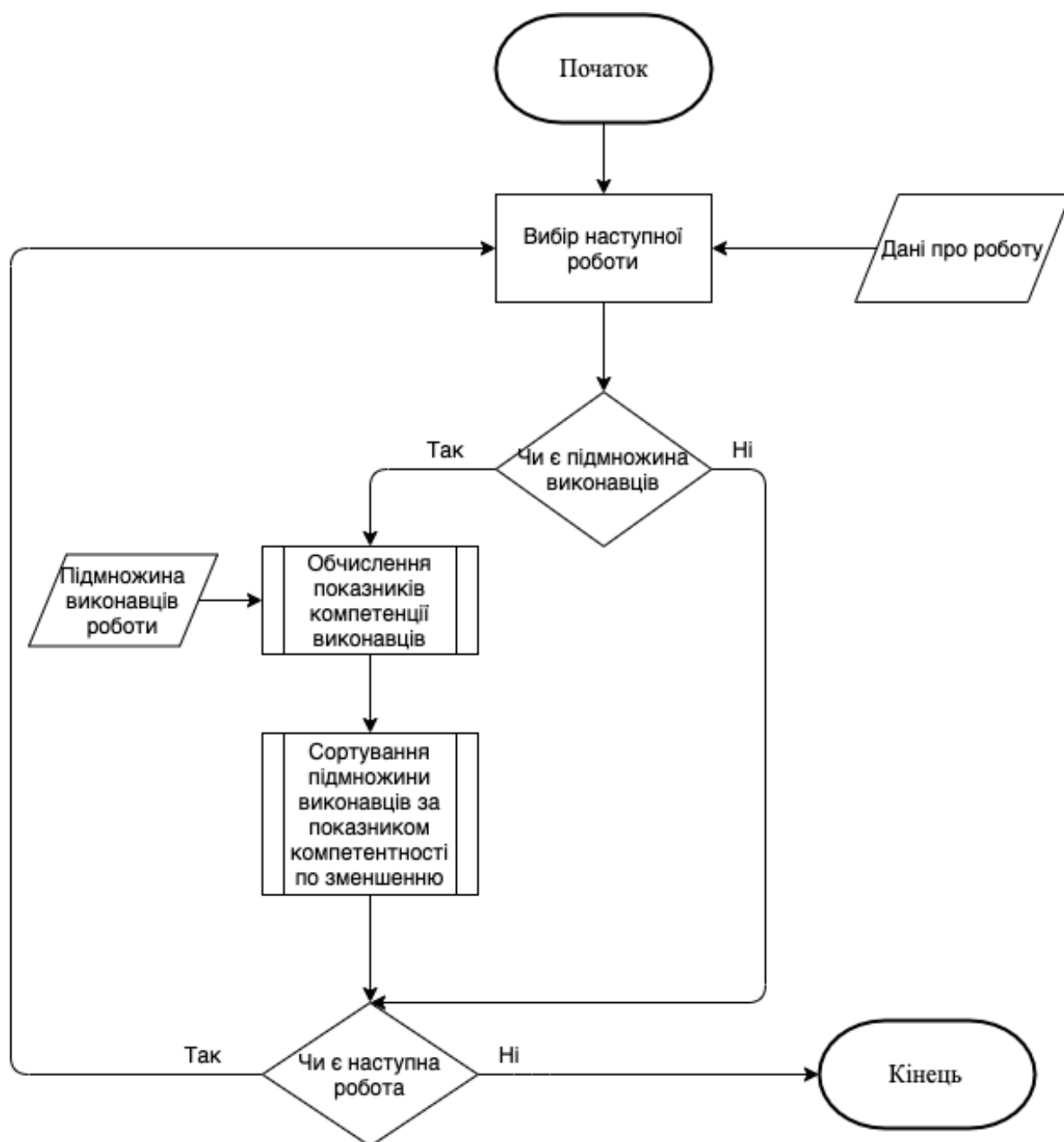


Рисунок А.3.3.3 – Деталізація алгоритму розподілу робіт на основі показника компетентності виконавців вдосконаленого методу розподілу робіт.

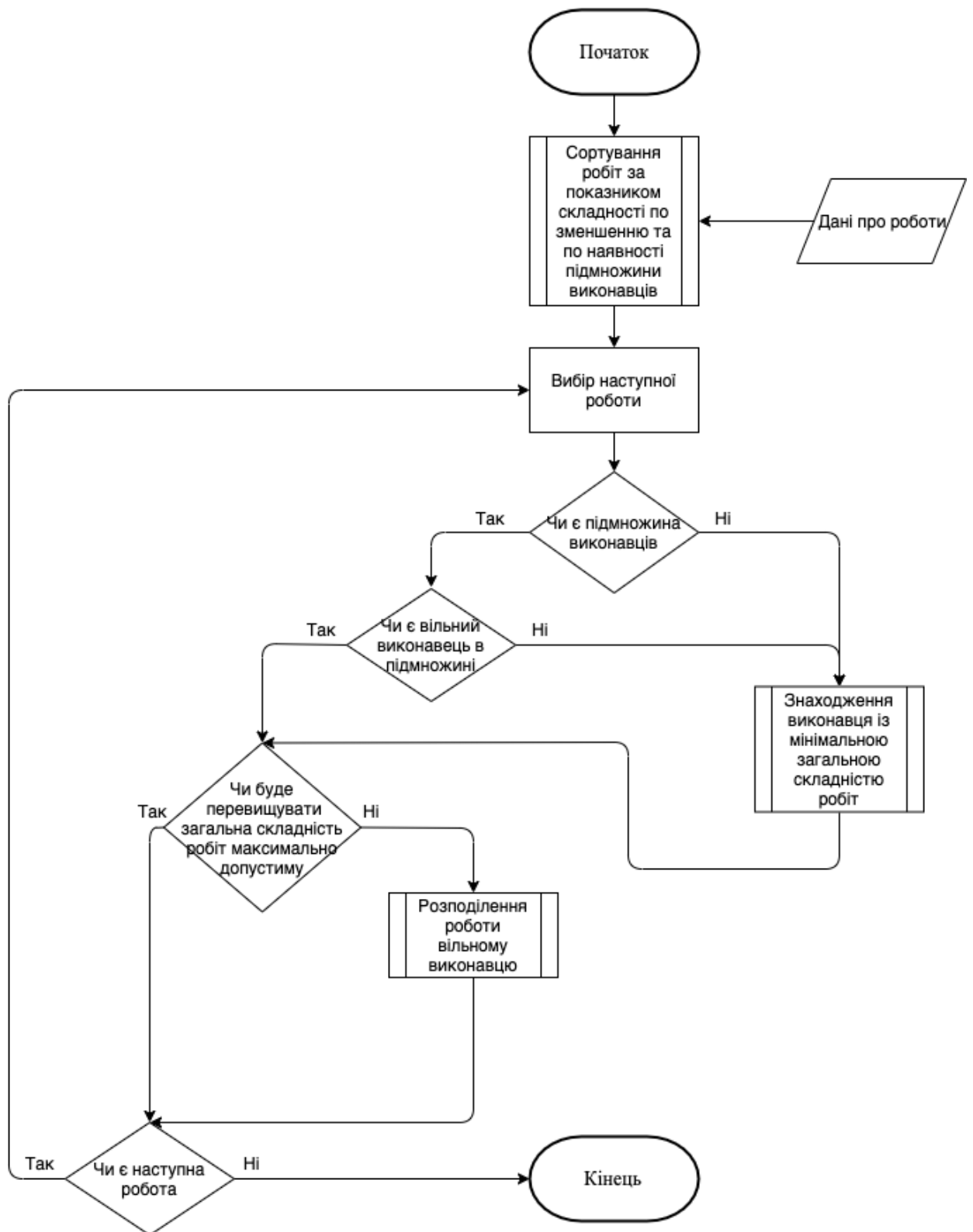


Рисунок А.3.3.4 – Деталізація евристичного алгоритму вдосконаленого методу розподілу робіт.

А.3.4 – Критерії ефективності вдосконаленого методу розподілення робіт

Таблиця А.3.4.1 – Критерії ефективності вдосконаленого методу розподілення робіт

Критерій	Спосіб обчислення
Відхил навантаження	За формулою: $Ld = 100 * \left(1 - \frac{\min_w \sum_{k=0}^m O(T_k)}{\max_w \sum_{k=0}^m O(T_k)}\right),$ де w – виконавець роботи, m – кількість робіт, $O(T)$ – складність роботи, Ld – відхил навантаження.
Повнота розподілення	За формулою: $Fd = 100 * \frac{n}{m},$ де n – кількість розподілених робіт, m – загальна кількість робіт, Fd – повнота розподілення.
Точність розподілення	За формулою: $Ad = \frac{\sum_{j=0}^n \frac{\sum_{i=0}^m 100 * \frac{Sm_i}{St_i}}{m}}{n} j,$ де Sm – кількість співпадаючих із необхідними навичок, St – кількість необхідних навичок для роботи, m – загальна кількість робіт, n – загальна кількість виконувачів, Ad – точність розподілення.

А.4 ОПИС ЕКСПЕРИМЕНТУ ІЗ РОЗПОДІЛЕННЯ РОБІТ

Таблиця А.4.1 – Початкові дані експерименту щодо робіт.

Задача	Теги	Ваги тегів	Складність (Story Points)
Задача 1	java, mysql	0.9, 0.1	8
Задача 2	mysql, .NET	0.6, 0.4	5
Задача 3	js, css	0.5, 0.5	5
Задача 4	java, mysql	0.1, 0.9	3
Задача 5	angular	1	5

Таблиця А.4.2 – Початкові дані експерименту щодо виконавців.

Виконавець	Теги	Рівень тега
Виконавець 1	java, mysql	256, 40
Виконавець 2	mysql, .NET	90, 20
Виконавець 3	js, css	60, 90
Виконавець 4	java, mysql	100, 400

Таблиця А.4.3 – Результати виконання другого етапу вдосконаленого методу розподілення робіт.

Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
Виконавець 1	Виконавець 2	Виконавець 3	Виконавець 1	
Виконавець 4			Виконавець 4	

Таблиця А.4.4 – Обчислення показників компетентності виконавців щодо робіт.

Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
$K_1 = 234.4$	$K_2 = 62$	$K_3 = 75$	$K_1 = 61.6$	
$K_4 = 130$			$K_4 = 370$	

Таблиця А.4.5 – Результати виконання третього етапу вдосконаленого методу розподілення робіт.

Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
Виконавець 1	Виконавець 2	Виконавець 3	Виконавець 4	
Виконавець 4			Виконавець 1	

Таблиця А.4.6 – Результати першої ітерації розподілення робіт евристичним алгоритмом.

Виконавець	Роботи	Сумарна складність
Виконавець 1	Задача 1	8
Виконавець 2	Задача 2	5
Виконавець 3	Задача 3	5
Виконавець 4	Задача 4	3

Таблиця А.4.7 – Фінальний результат розподілення робіт вдосконаленим методом.

Виконавець	Роботи	Сумарна складність
Виконавець 1	Задача 1	8
Виконавець 2	Задача 2	5
Виконавець 3	Задача 3	5
Виконавець 4	Задача 4, Задача 5	8

Таблиця А.4.8 – Результати обчислення критеріїв ефективності вдосконаленого методу розподілення робіт.

Критерій	Обчислення
Відхил навантаження	За формулою: $Ld = 100 * \left(1 - \frac{\min_w \sum_{k=0}^m O(T_k)}{\max_w \sum_{k=0}^m O(T_k)} \right) = 37.5\%$
Повнота розподілення	За формулою: $Fd = 100 * \frac{n}{m} = 100\%$
Точність розподілення	За формулою: $Ad = \frac{\sum_{j=0}^n \frac{\sum_{i=0}^m 100 * \frac{Sm_i}{St_i}}{m}}{n} j = 87.5\%$

Таблиця А.4.9 – Результати обчислення критеріїв ефективності існуючого евристичного методу.

Критерій	Обчислення
Відхил навантаження	За формулою: $Ld = 100 * \left(1 - \frac{\min_w \sum_{k=0}^m O(T_k)}{\max_w \sum_{k=0}^m O(T_k)} \right) = 37.5\%$
Повнота розподілення	За формулою: $Fd = 100 * \frac{n}{m} = 100\%$
Точність розподілення	За формулою: $Ad = \frac{\sum_{j=0}^n \frac{\sum_{i=0}^m 100 * \frac{Sm_i}{St_i}}{m}}{n} j = 31.25\%$

А.5 АПРОБАЦІЯ ВДОСКОНАЛЕНОГО МЕТОДА НА ПРАКТИЦІ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ

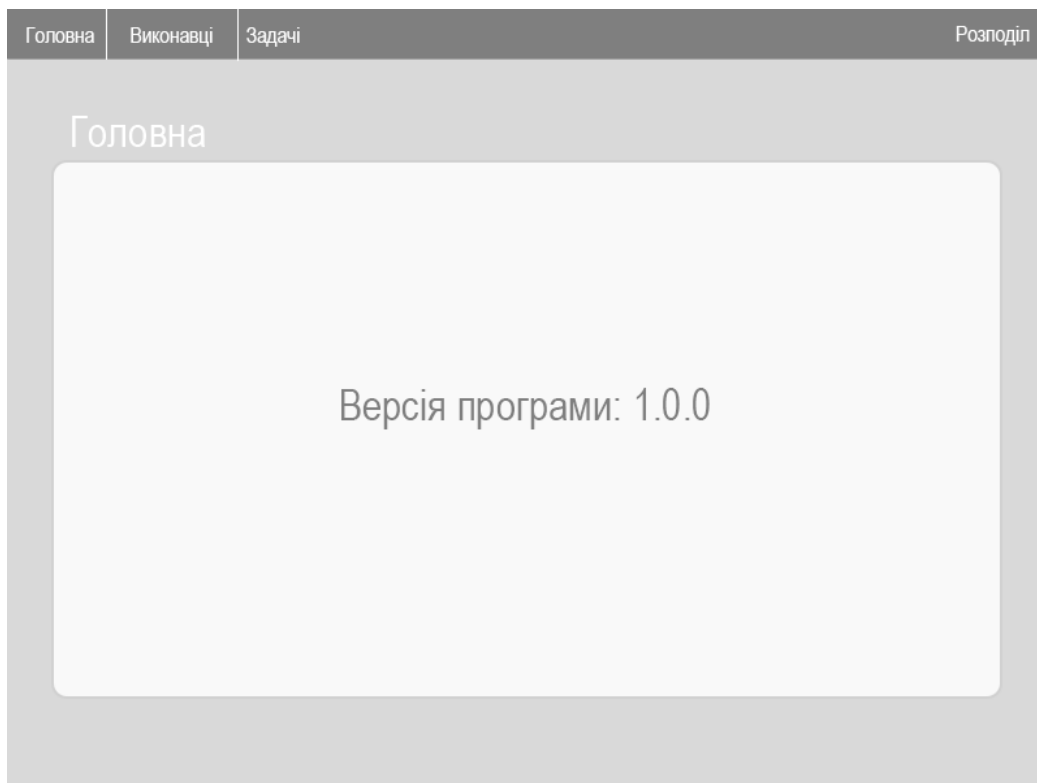


Рисунок А.5.1 – Веб-інтерфейс головної сторінки програми.

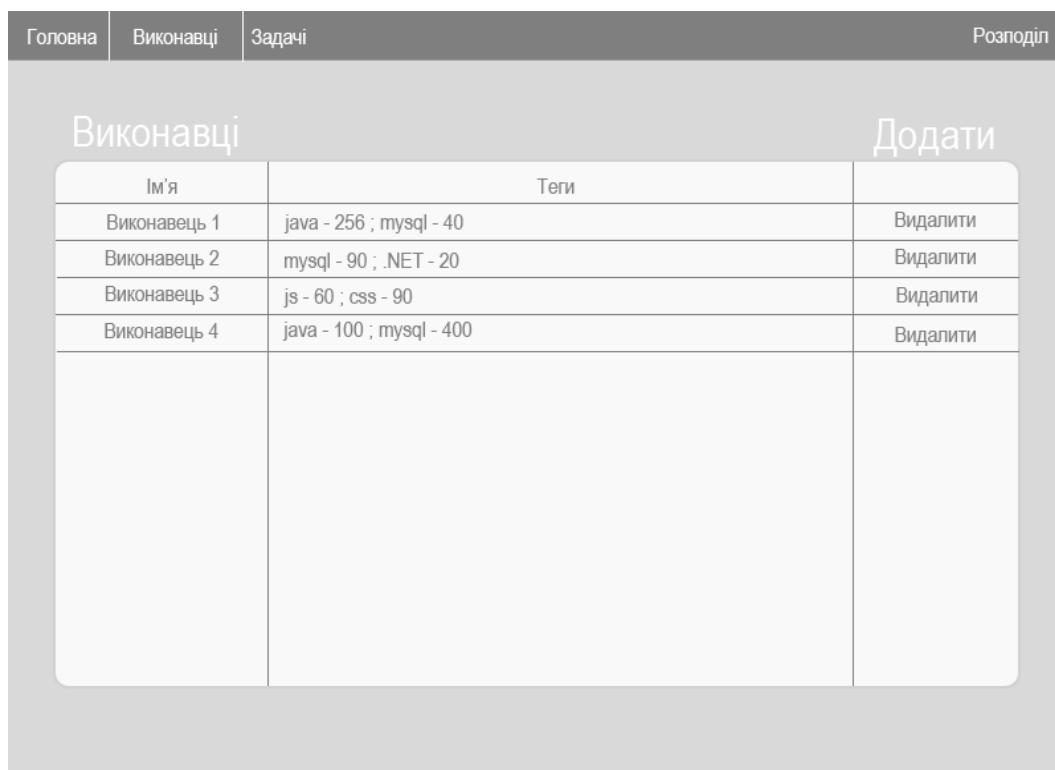


Рисунок А.5.2 – Веб-інтерфейс управління виконавцями.

Головна	Виконавці	Задачі	Розподіл
Задачі		Додати	
Ім'я	Теги	Складність	
Задача 1	java - 0.9 ; mysql - 0.1	8	Видалити
Задача 2	mysql - 0.6 ; .NET - 0.4	5	Видалити
Задача 3	js - 0.5 ; css - 0.5	5	Видалити
Задача 4	java - 0.1 ; mysql - 0.9	3	Видалити
Задача 5	angular - 1	5	Видалити

Рисунок А.5.3 – Веб-інтерфейс управління роботами.

Головна	Виконавці	Задачі	Розподіл
Розподіл: вибір задач		Далі	
Ім'я	Теги	Складність	
Задача 1	java - 0.9 ; mysql - 0.1	8	Вибрати
Задача 2	mysql - 0.6 ; .NET - 0.4	5	Вибрати
Задача 3	js - 0.5 ; css - 0.5	5	Вибрати
Задача 4	java - 0.1 ; mysql - 0.9	3	Вибрати
Задача 5	angular - 1	5	Вибрати

Рисунок А.5.4 – Веб-інтерфейс розподілу: вибір робіт.

Головна	Виконавці	Задачі	Розподіл
Розподіл: вибір виконавців			Далі
Ім'я	Теги		
Виконавець 1	java - 256 ; mysql - 40	Вибрати	
Виконавець 2	mysql - 90 ; .NET - 20	Вибрати	
Виконавець 3	js - 60 ; css - 90	Вибрати	
Виконавець 4	java - 100 ; mysql - 400	Вибрати	

Рисунок А.5.5 – Веб-інтерфейс розподілу: вибір виконавців.

Головна	Виконавці	Задачі	Розподіл
Розподіл: налаштування складності			Далі
Максимальна складність на одного виконавця: 8 Story Points			

Рисунок А.5.6 – Веб-інтерфейс розподілу: налаштування складності.

Головна	Виконавці	Задачі	Розподіл
---------	-----------	--------	----------

Розподіл: результати

Виконавець	Задачі
Виконавець 1	Задача 1
Виконавець 2	Задача 2
Виконавець 3	Задача 3
Виконавець 4	Задача 4 ; Задача 5
Нерозподілені задачі	

Ефективність розподілу

$L_d = 37.5\%$

$F_d = 100\%$

$A_d = 87.5\%$

Рисунок А.5.7 – Веб-інтерфейс розподілу: результати.