

# Інформаційна автоматизована система робочих місць для співробітників станції технічного обслуговування

Виконав студент групи ІСТ-18м

Дячук Андрій Юрійович (науковий керівник: к.т.н., доц. Козачко О.М.)

**Об'єктом дослідження** є процес автоматизації управління та призначення задач під час роботи станції технічного обслуговування.

**Предметом дослідження** є програмні засоби автоматизації управління та призначення задач під час роботи станції технічного обслуговування.

**Метою дослідження** є пришвидшення та оптимізація робочого процесу на станціях технічного обслуговування за рахунок математичних моделей задачі про призначення, яка враховує складність задач та кваліфікацію робітників.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

1. Подальшого розвитку набули моделі автоматизованого призначення роботи для співробітників СТО на базі генетичного та угорського алгоритмів, які на відміну від існуючих, враховують одночасно, складність задачі, час виконання задач та кваліфікацію робітників.
2. Розроблено інформаційну модель автоматизованої системи співробітників станції технічного обслуговування, яка на відмінну від існуючих, здійснює миттєву взаємодію між програмними модулями системи за рахунок розробленого API, яка забезпечує миттєве зчитування/запис інформації до бази даних.

# ІСНУЮЧІ АНАЛОГИ

Atlassian JIRA – система відстеження помилок, призначена для організації спілкування з користувачами, і для управління проектами.

Завдяки можливості налаштувати JIRA її можна застосовувати і для задач поза ІТ, зокрема для управління HR, для ризик-менеджменту і управління вимогами.

## **Переваги:**

- Простота і зручність інтерфейсів;
- Велика світова спільнота JIRA;
- Широкий вибір надстройок і конфігурацій.

## **Недоліки:**

- Необхідність затрат часу та ресурсів на конфігурацію середовища під необхідну проблему;
- Складність сприйняття великого об'єму інформації та управляючих функцій користувачеві.

# ІСНУЮЧІ АНАЛОГИ

Система "1С: Підприємство" – це автоматизована інформаційна система обліку на підприємстві з розширеними можливостями систем 3-го покоління. Вона складається з окремих модулів, які можуть працювати разом.

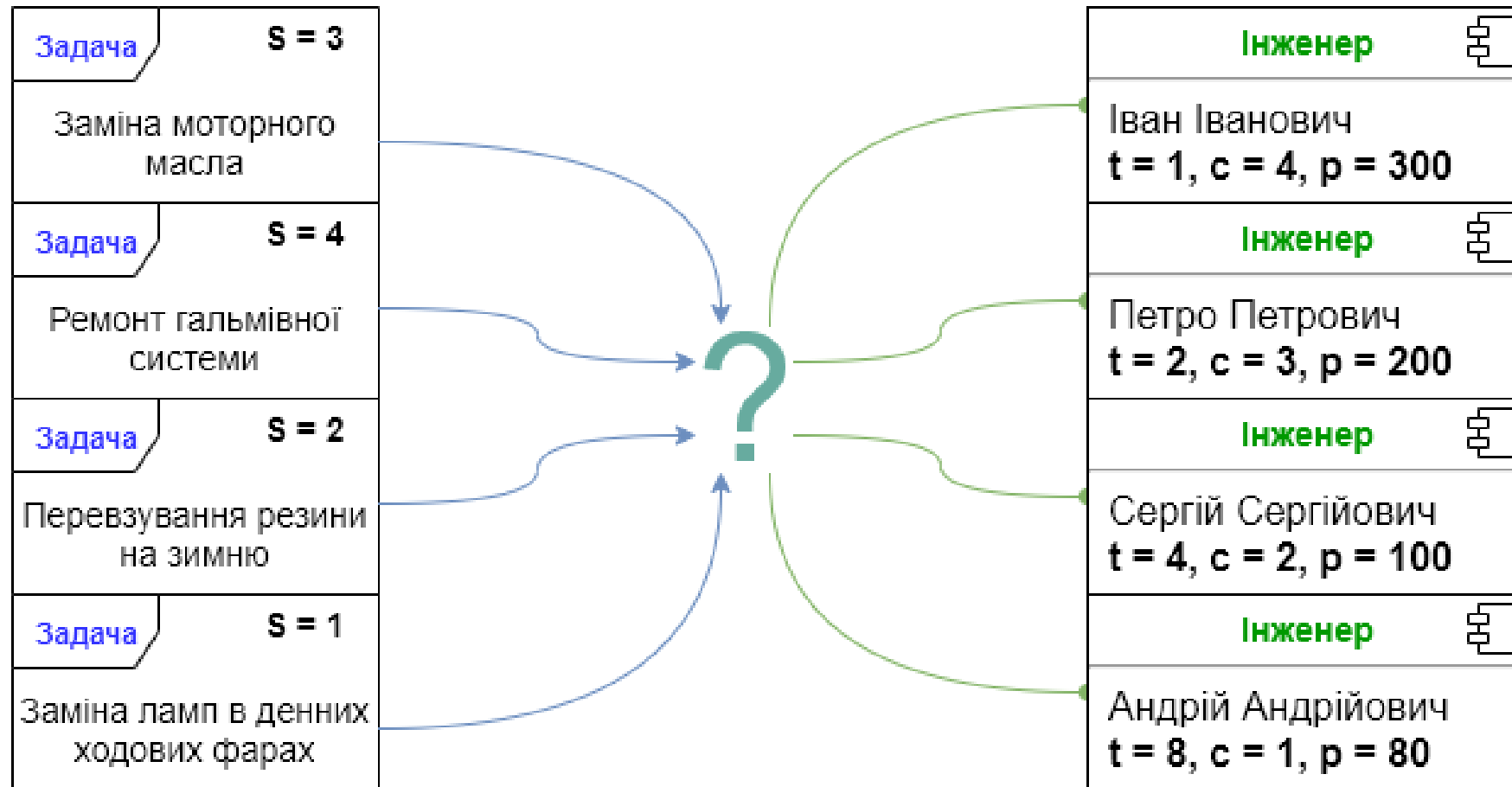
## **Переваги:**

- Можливість налаштування індивідуальної конфігурації для кожного підприємства;
- Простота та звичність інтерфейсу.

## **Недоліки:**

- Необхідність наявності персонального комп'ютера із визначеним переліком ресурсів;
- Адміністративні проблеми з доступом до використання в нашій країні.

# Постановка задачі про призначення



S – складність задачі

t – час виконання задачі, c – кваліфікація інженера, p – оплата інженера за годину

# Угорський алгоритм

1) Визначаємо коефіцієнт взаємодії задачі та інженера:

$$K = \frac{(s * t * p)^a}{(c * 100)^b}$$

2) Формуємо таблицю для вирішення її Угорським алгоритмом:

	Інженер А	Інженер В	Інженер С	Інженер D
Задача X	2,25	2	6	19,2
Задача Y	3	5,3	8	25,6
Задача Z	0,75	1,3	2	6,4
Задача W	1,5	2,7	4	12,8

# Генетичний алгоритм

- 1) Визначаємо характеристику задачі  $\mathbf{x} = s$ , складність (чим менша, тим краще);
- 2) Визначаємо характеристику інженера  $\mathbf{y}$  (чим вища, тим краще для СТО):

$$y = \frac{c * 100}{t * p}$$

- 3) Визначаємо цільову функцію  $\mathbf{F}$  (яка буде прямувати до мінімуму):

$$F = \sum \left( \frac{X_I}{Y_I} \right)$$

# Генетичний алгоритм

4) Заповнюємо матрицю для вирішення її Генетичним алгоритмом:

Інженер А	Інженер В	Інженер С	Інженер D
X	Y	W	Z
Z	X	Y	W
W	Z	X	Y
Y	Z	W	X



# Генетичний алгоритм

5) Робимо по одній мутації двох елементів в двох будь яких хромосомах:

Інженер А	Інженер В	Інженер С	Інженер D
X	Y	W	Z
Z	X	Y	W
W	Z	X	Y
Y	Z	W	X

# Генетичний алгоритм

б) Записуємо існуючі і отримані хромосоми в матрицю:

Інженер А	Інженер В	Інженер С	Інженер D
X	Y	W	Z
Z	X	Y	W
W	Z	X	Y
Y	Z	W	X
X	W	Y	Z
X	Z	W	X

# Генетичний алгоритм

7) Обраховуємо значення цільової функції для кожної хромосоми та обираємо 4 найкращі (найменші) варіанти:

$$\longrightarrow F_1 = \frac{x_X}{y_A} + \frac{x_Y}{y_B} + \frac{x_W}{y_C} + \frac{x_Z}{y_D} = \frac{3}{1.33} + \frac{4}{0.75} + \frac{2}{0.5} + \frac{1}{0.16} = 17.84,$$

$$\longrightarrow F_2 = \frac{x_Z}{y_A} + \frac{x_X}{y_B} + \frac{x_Y}{y_C} + \frac{x_W}{y_D} = \frac{1}{1.33} + \frac{3}{0.75} + \frac{4}{0.5} + \frac{2}{0.16} = 25.26,$$

$$F_3 = \frac{x_W}{y_A} + \frac{x_Z}{y_B} + \frac{x_X}{y_C} + \frac{x_Y}{y_D} = \frac{2}{1.33} + \frac{1}{0.75} + \frac{3}{0.5} + \frac{4}{0.16} = 33.83,$$

$$\longrightarrow F_4 = \frac{x_Y}{y_A} + \frac{x_Z}{y_B} + \frac{x_W}{y_C} + \frac{x_X}{y_D} = \frac{4}{1.33} + \frac{1}{0.75} + \frac{2}{0.5} + \frac{3}{0.16} = 27.08,$$

$$F_5 = \frac{x_X}{y_A} + \frac{x_W}{y_B} + \frac{x_Y}{y_C} + \frac{x_Z}{y_D} = \frac{3}{1.33} + \frac{2}{0.75} + \frac{4}{0.5} + \frac{1}{0.16} = 37.17,$$

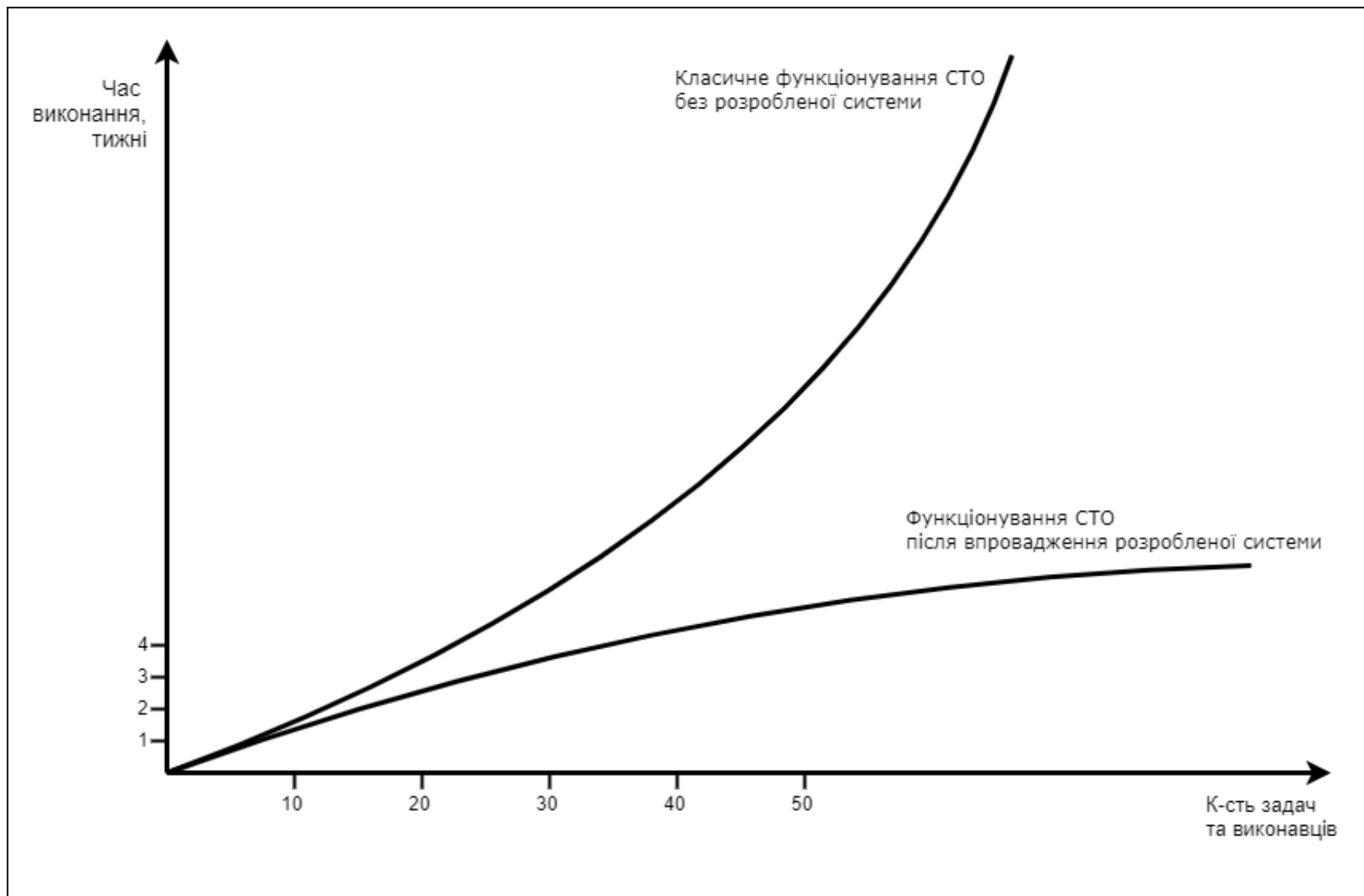
$$\longrightarrow F_6 = \frac{x_X}{y_A} + \frac{x_Z}{y_B} + \frac{x_W}{y_C} + \frac{x_Y}{y_D} = \frac{3}{1.33} + \frac{1}{0.75} + \frac{2}{0.5} + \frac{4}{0.16} = 31.83.$$

# Генетичний алгоритм

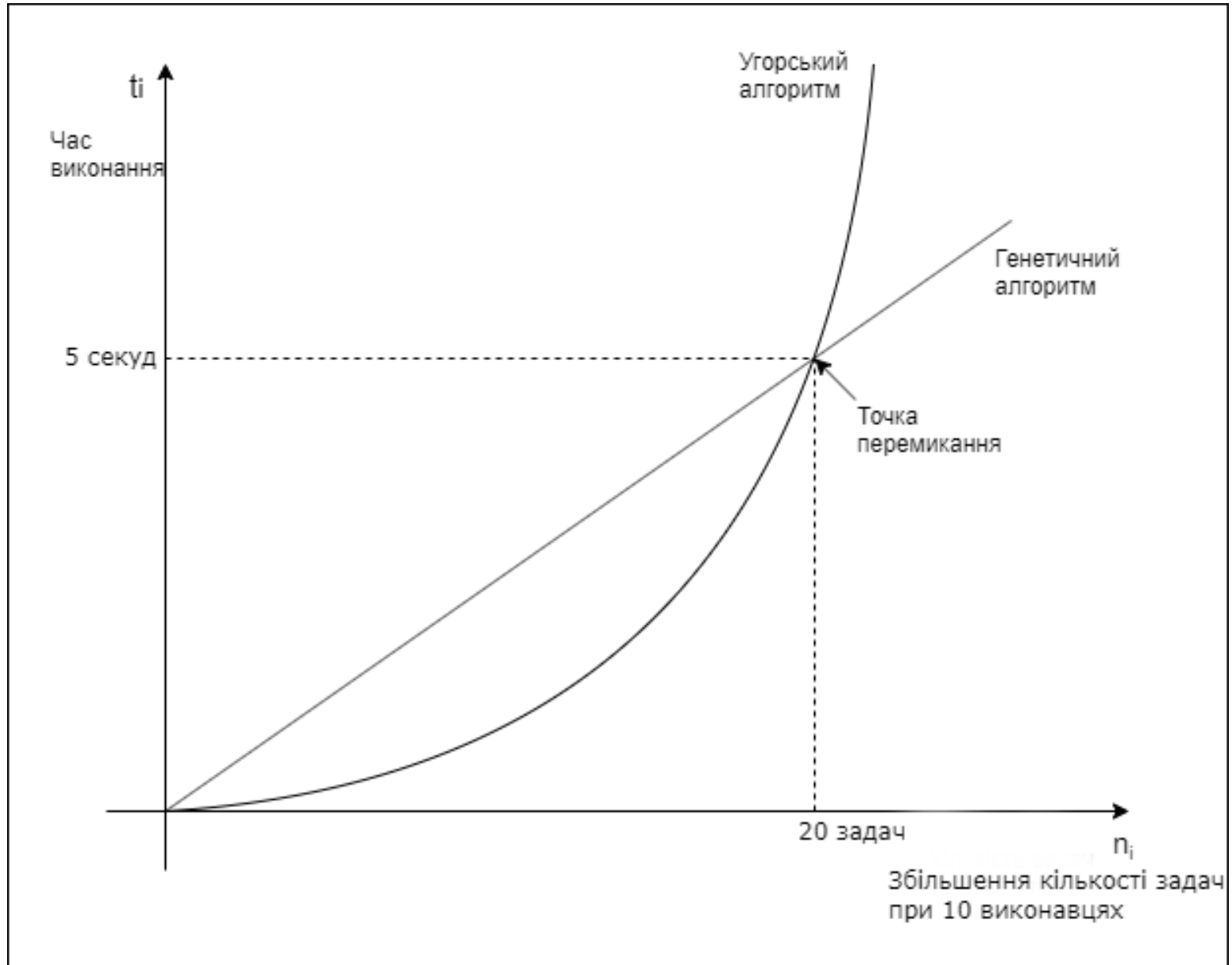
- 8) Хромосоми, що відповідають порядковим номерам обраних нами цільових функцій, записуємо знову в початкову матрицю;
- 9) Повторюємо попередні (5 – 8) дії 5 – 10 разів.

В результаті отримуємо хромосому із певною відповідністю «задача-інженер» яка і є розв'язком задачі про призначення.

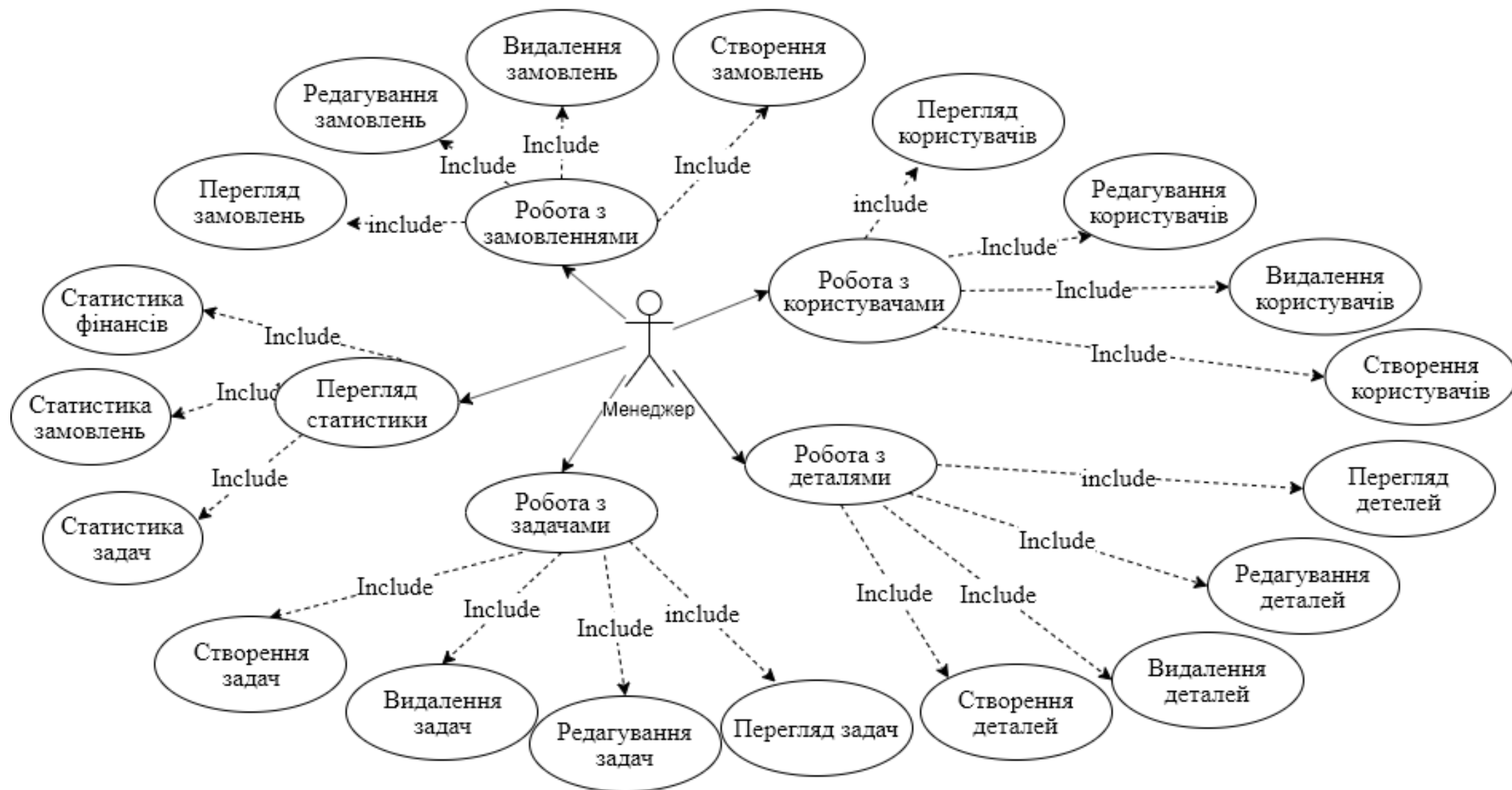
# Комп'ютерний експеримент



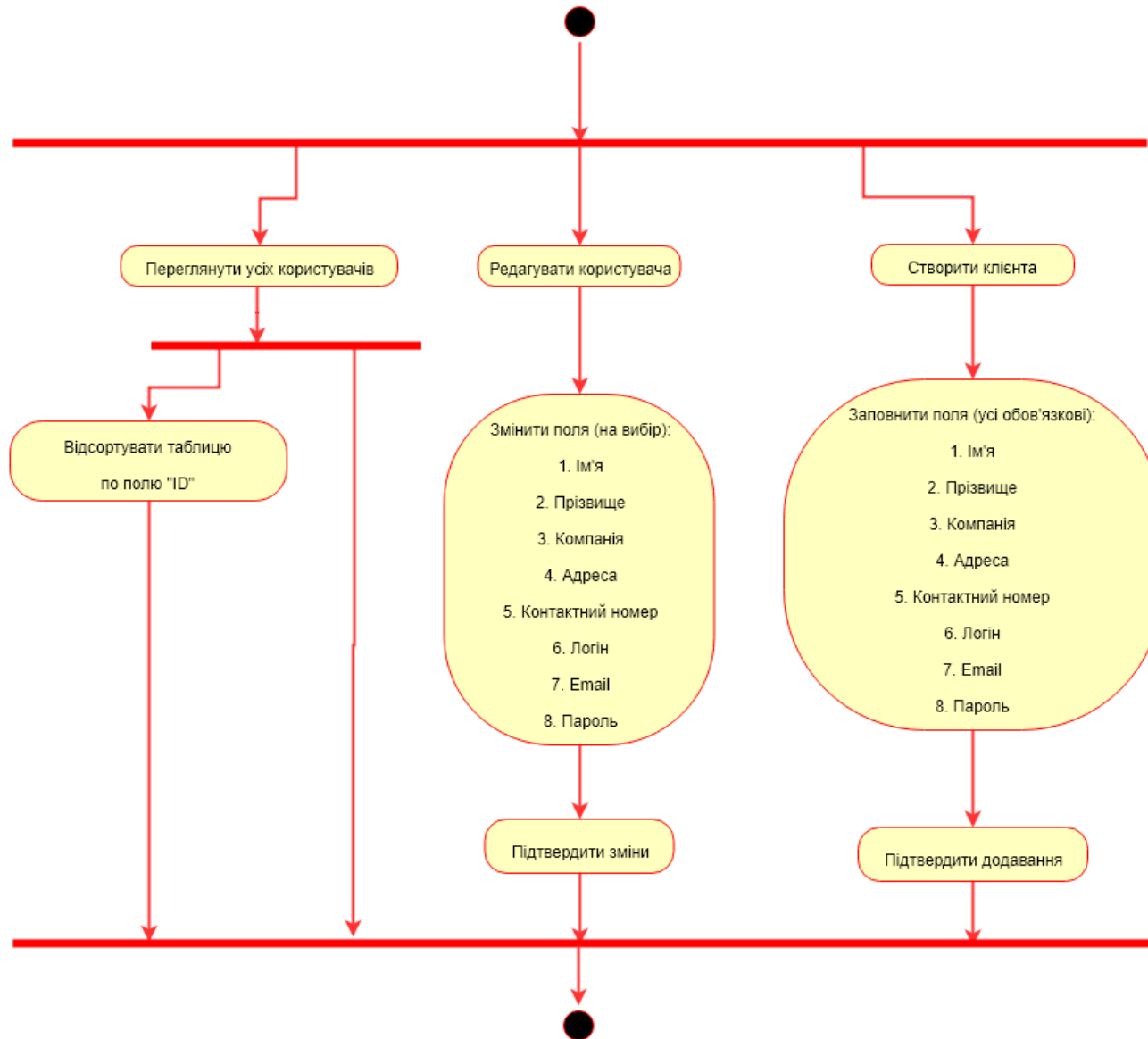
# Точка перемикання алгоритмів



# Use-case діаграма модуля «Менеджер»

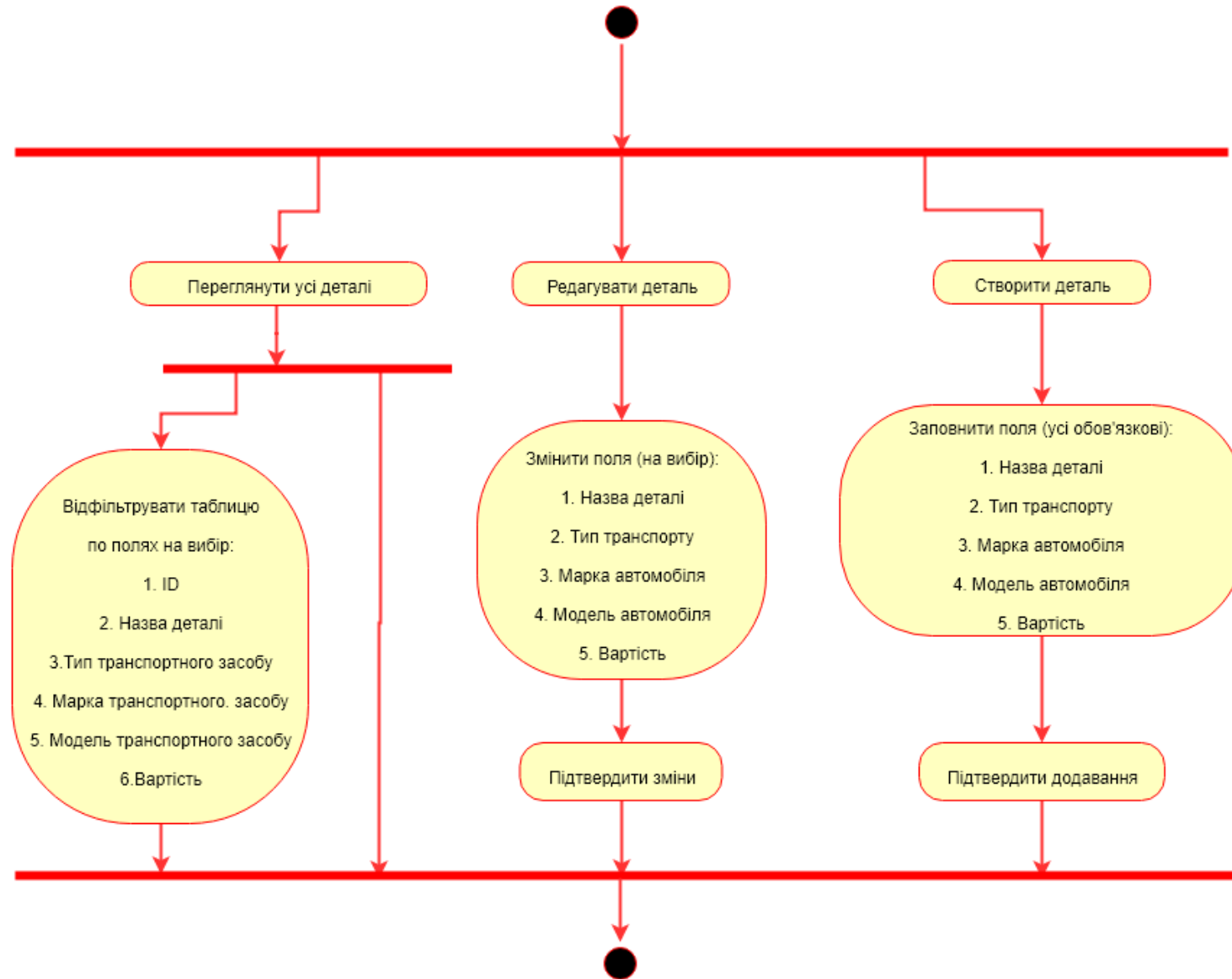


# Діаграма діяльності модуля «Менеджер»: управління користувачами



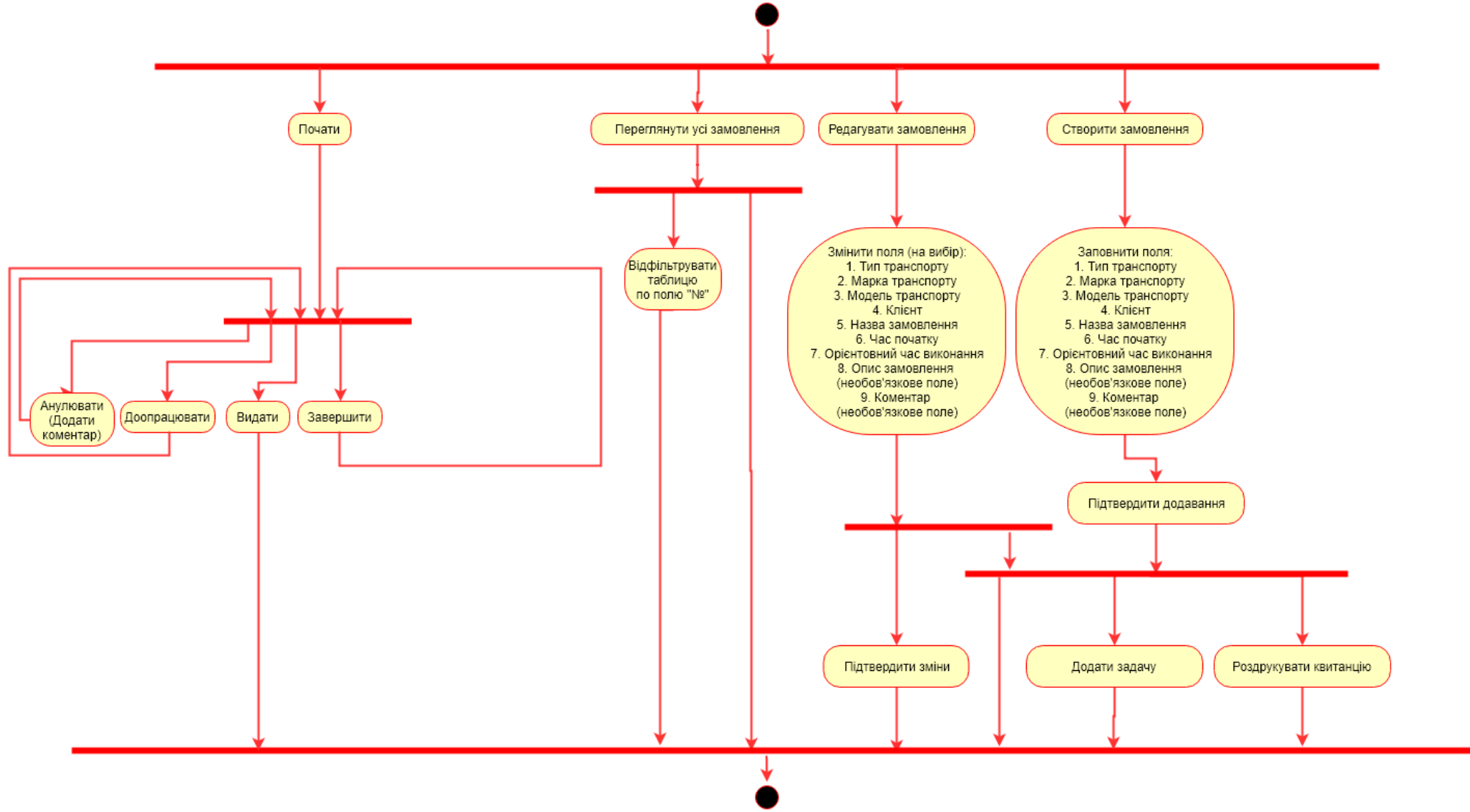


# Діаграма діяльності модуля «Менеджер»: управління деталями





# Діаграма діяльності модуля «Менеджер»: управління замовленням



# Головне вікно модуля «Менеджер»

Замовлення

Користувачі

Деталі

Задачі

Додати ▾

Іван Іванов

Вийти

Усі

Не початі

Виконуються

Очікують запчастини

Анульовані

Видані

Виконані

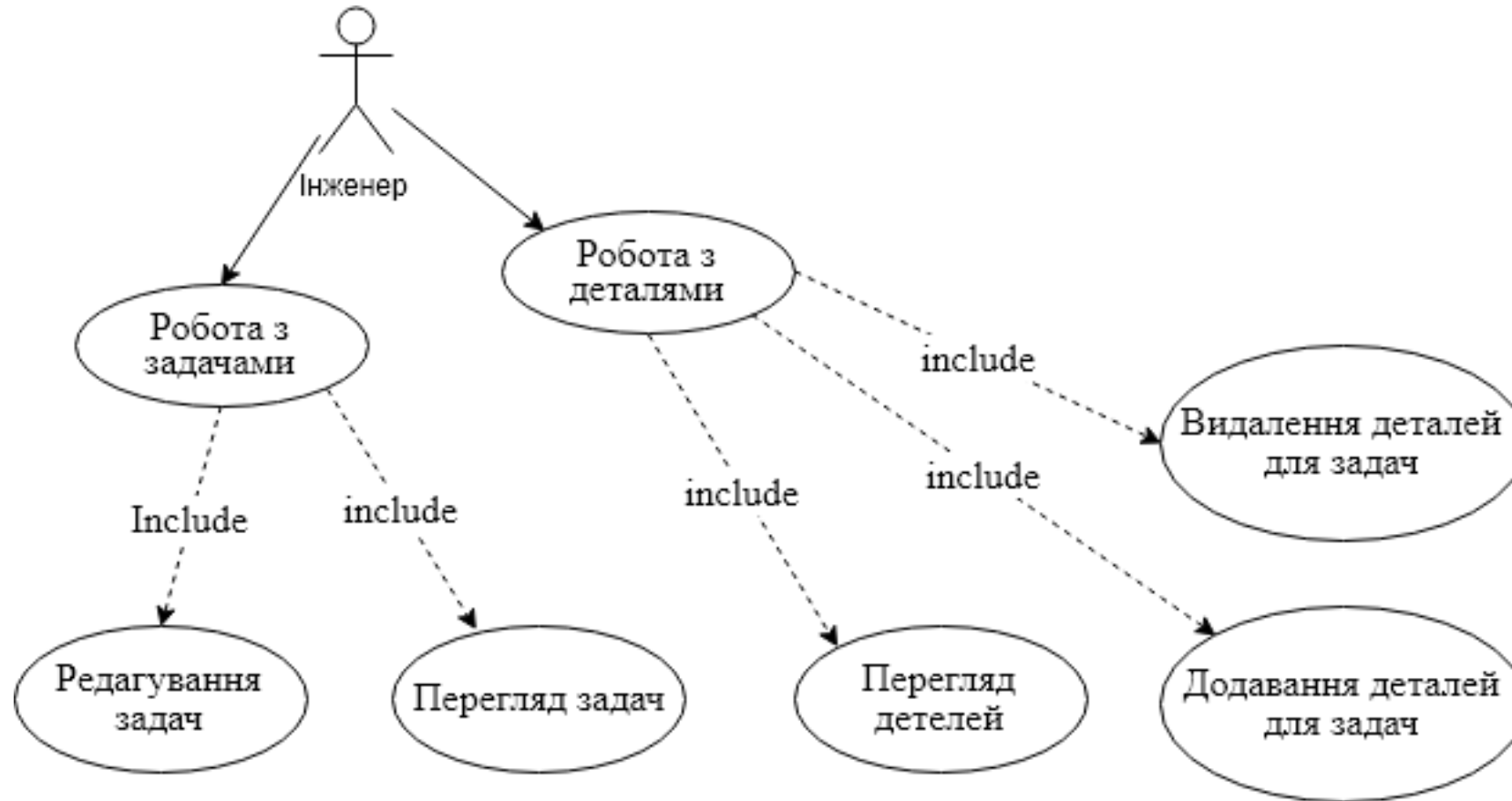
Розраховані



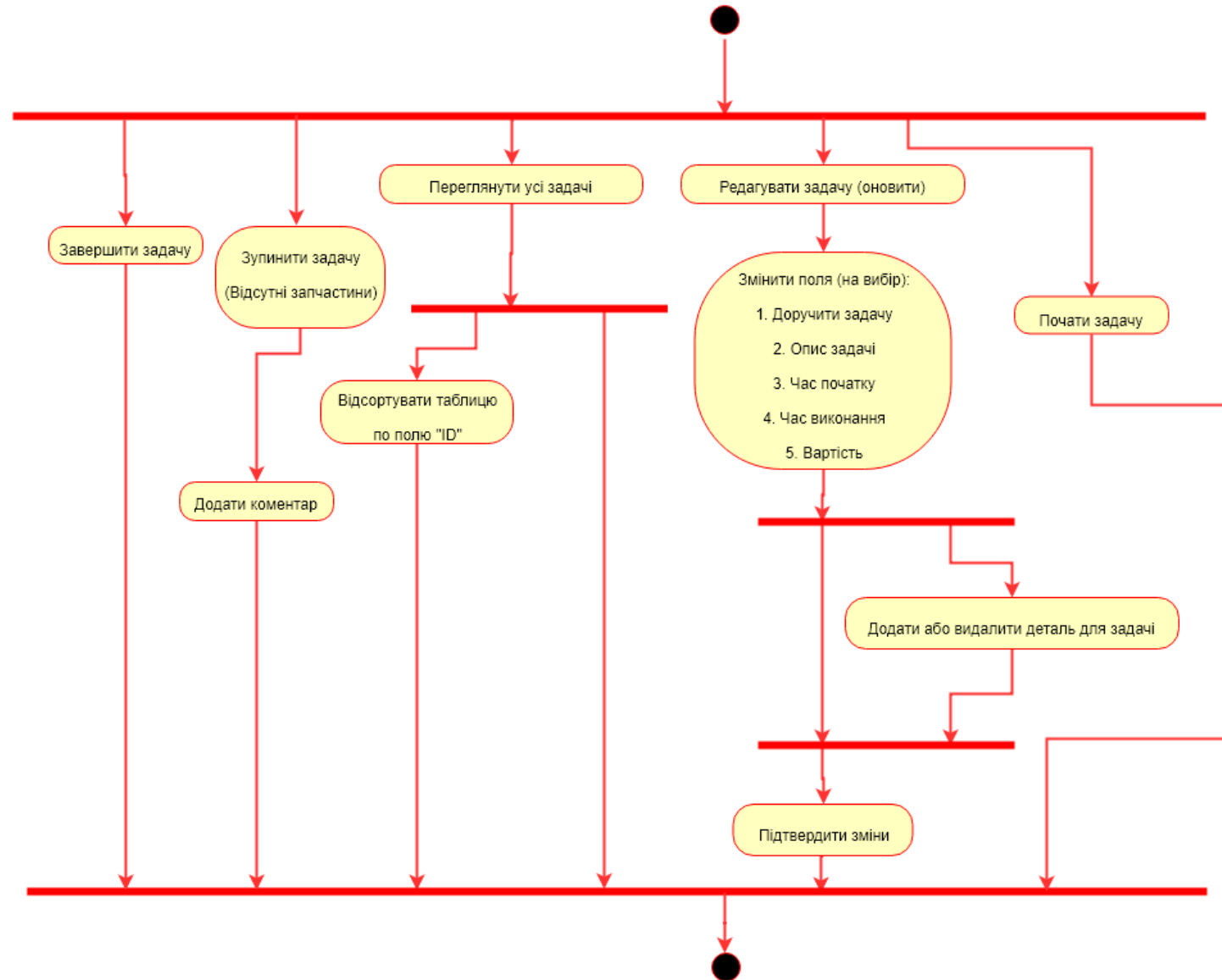
Пошук:

№ ↓↑	Інформація про замовлення ↑↓	Завдання ↑↓		
10	<b>Замовлення виконується</b>	ID	Загальна інформація	Опис / Запчастини / Коментар
	Назва замовлення: гільзування одного циліндра Опис замовлення: Клієнт: Давидов Сергій Телефон: +380654564654 <b>Вартість: 5000 грн (Не розраховано)</b> Час початку: 2018.06.14 10:28:33 Заплан. час: 2018.06.28 10:28:33 Тип транспорту: Легкові Марка: Opel Модель: Кадет Коментар:	8	<b>Задача в очікуванні</b> Назва задачі: гільзування одного циліндра Виконавець: Дячук Андрій Доручити задачу: Дячук Андрій Вартість: 5000 грн Час виконання: 5 год Час початку: 2018.06.14 10:37:14 Кінцевий час: 2018.06.14 15:37:14	Опис задачі: Запчастини сервісу: Запчастини клієнта: Відсутні запчастини: Коментар:
	<input type="button" value="Завершити"/> <input type="button" value="Анулювати"/>		Замовлення в очікуванні	2018.06.14 10:28:34

# Use-case діаграма модуля «Інженер»



# Діаграма діяльності модуля «Інженер»: управління задачами




# Головне вікно модуля «Інженер»

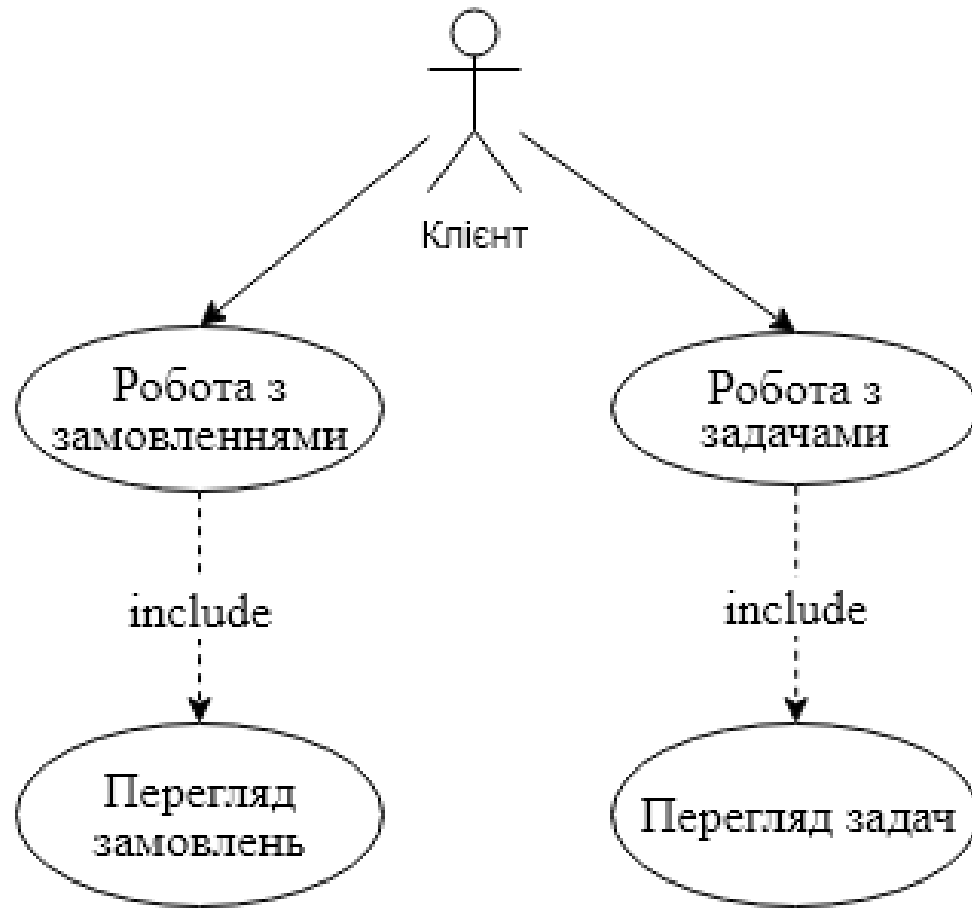
Андрій Дячук

Вийти

Пошук:

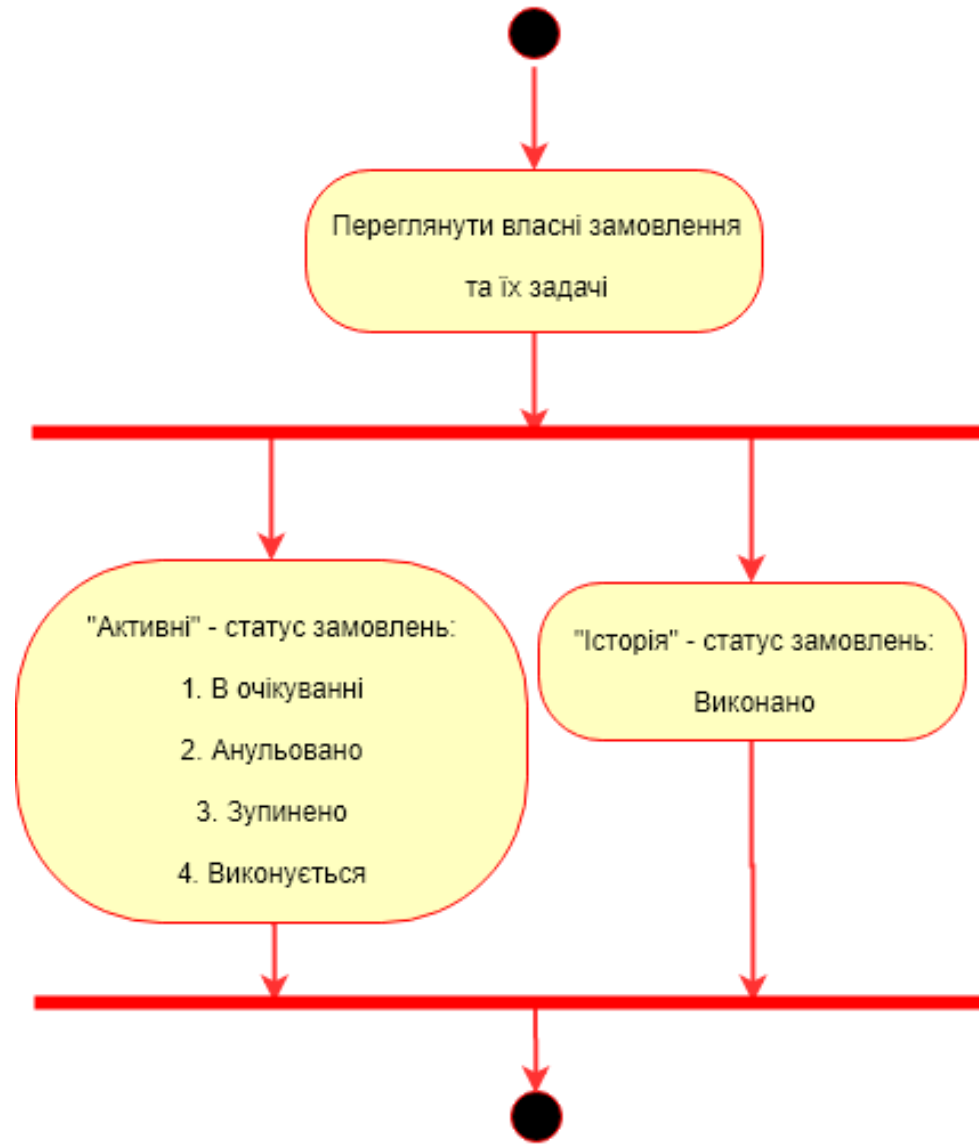
ID ↓	Загальна інформація ↑	Опис / Запчастини / Коментар ↑	↑	↑
8	<b>Задача в очікуванні</b>	Опис задачі:	<a href="#">Почати задачу</a>	
	Назва задачі: гільзування одного циліндра Вартість: 5000 грн Час виконання: 5 год Час початку: 2018.06.14 10:37:14 Кінцевий час: 2018.06.14 15:37:14	Запчастини сервісу: Запчастини клієнта: Відсутні запчастини:		
	Коментар:			

## Use-case діаграма модуля «Клієнт»





## Діаграма діяльності модуля «Клієнт»



# Головне вікно модуля «Клієнт»

Сергій Давидов

Вийти

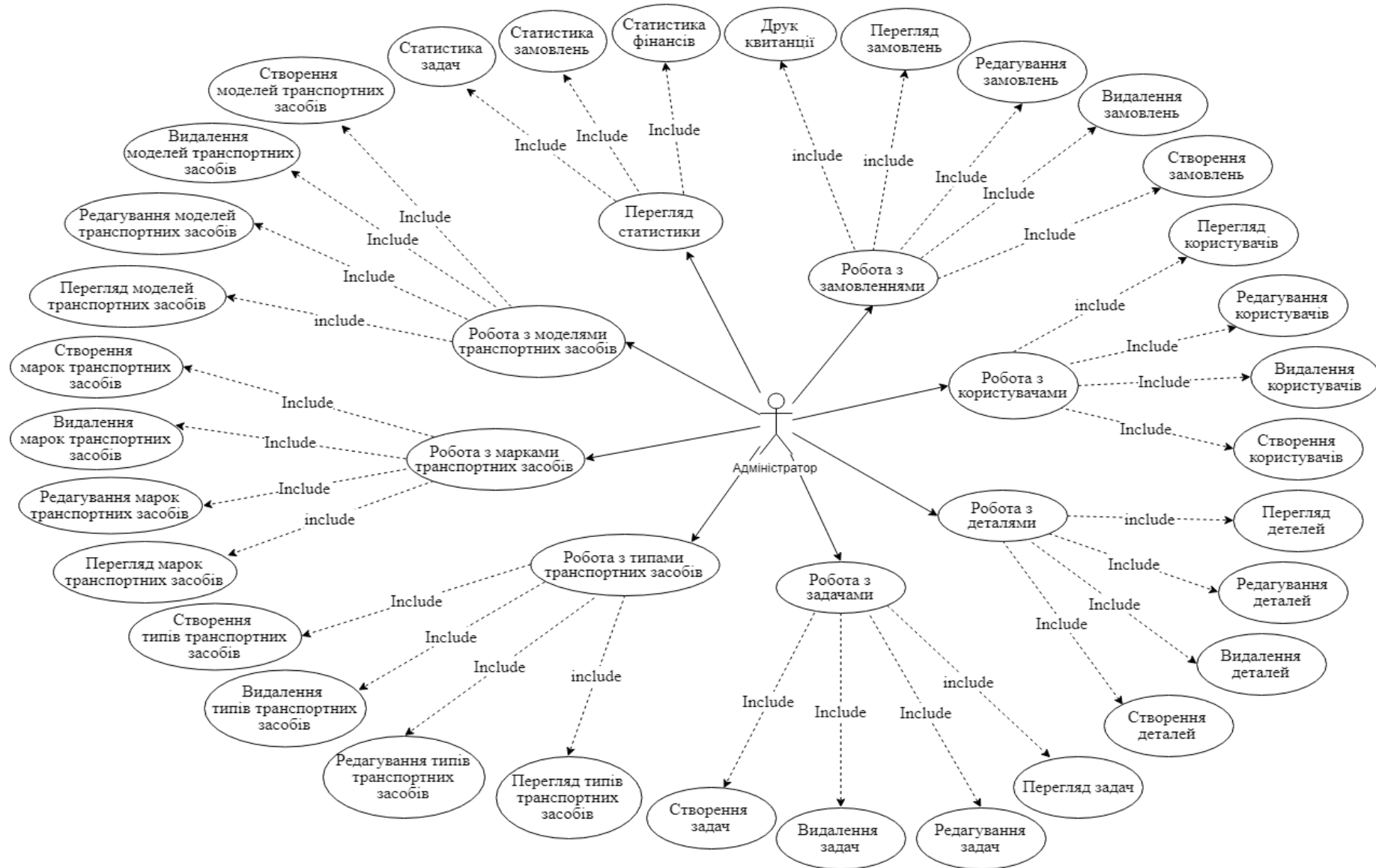
Активні

Історія

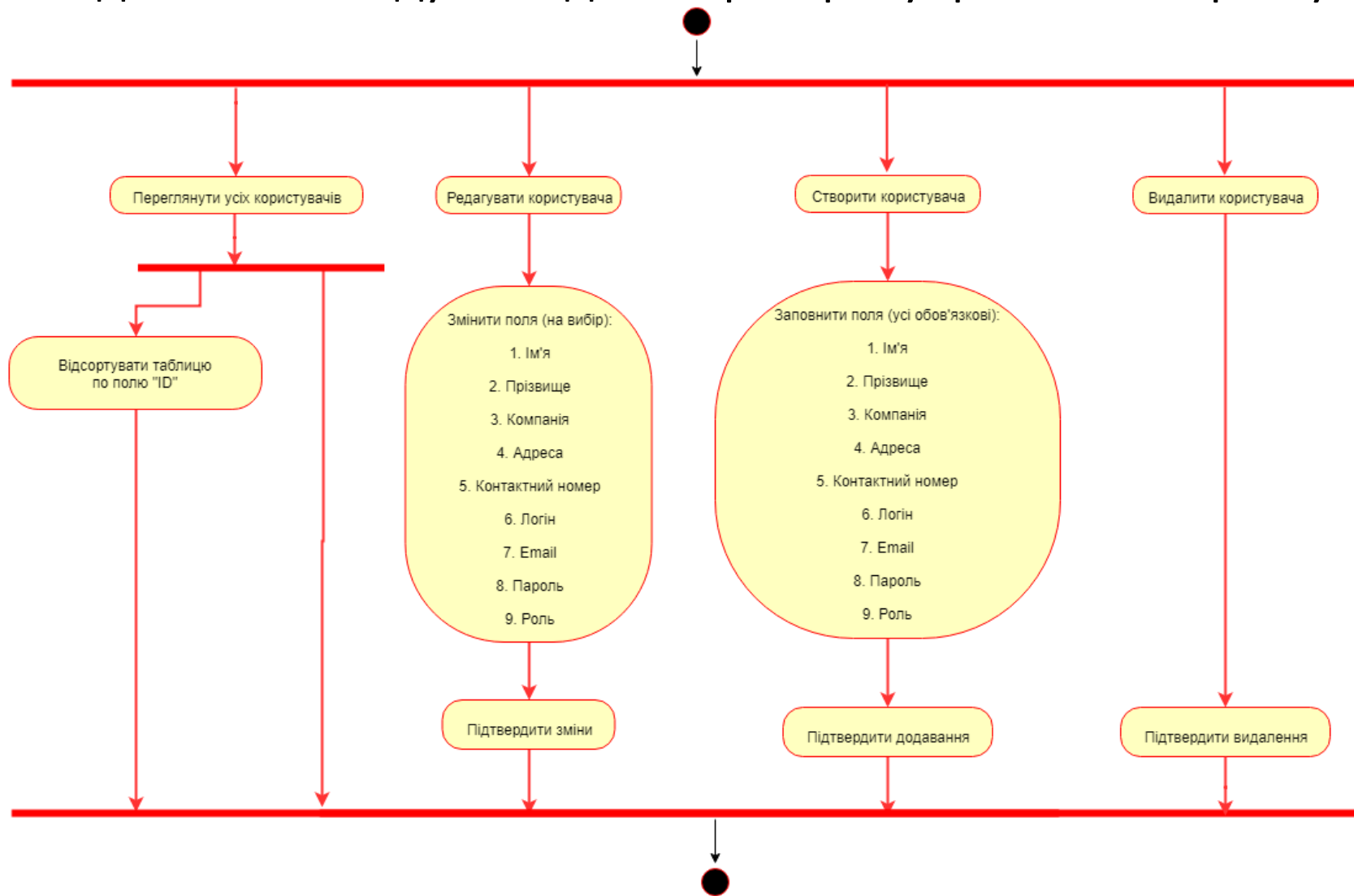
Пошук:

ID ↓	Інформація про замовлення ↑	Задачі ↑	
10	<b>Замовлення виконано</b> Назва замовлення: гільзування одного циліндра Опис замовлення: Вартість: 5000 грн Час початку: 2018.06.14 10:28:33 Заплан. час: 2018.06.28 10:28:33 Марка: Модель: Коментар:	ID	Загальна інформація
		8	<b>Задачу виконано</b> Назва задачі: гільзування одного циліндра Вартість: 5000 грн Час виконання: 5 год Час початку: 2018.06.14 10:37:14 Кінцевий час: 2018.06.14 15:37:14
			Опис / Запчастини / Коментар
			Опис задачі: Запчастини сервісу: Запчастини клієнта: Відсутні запчастини: Коментар:

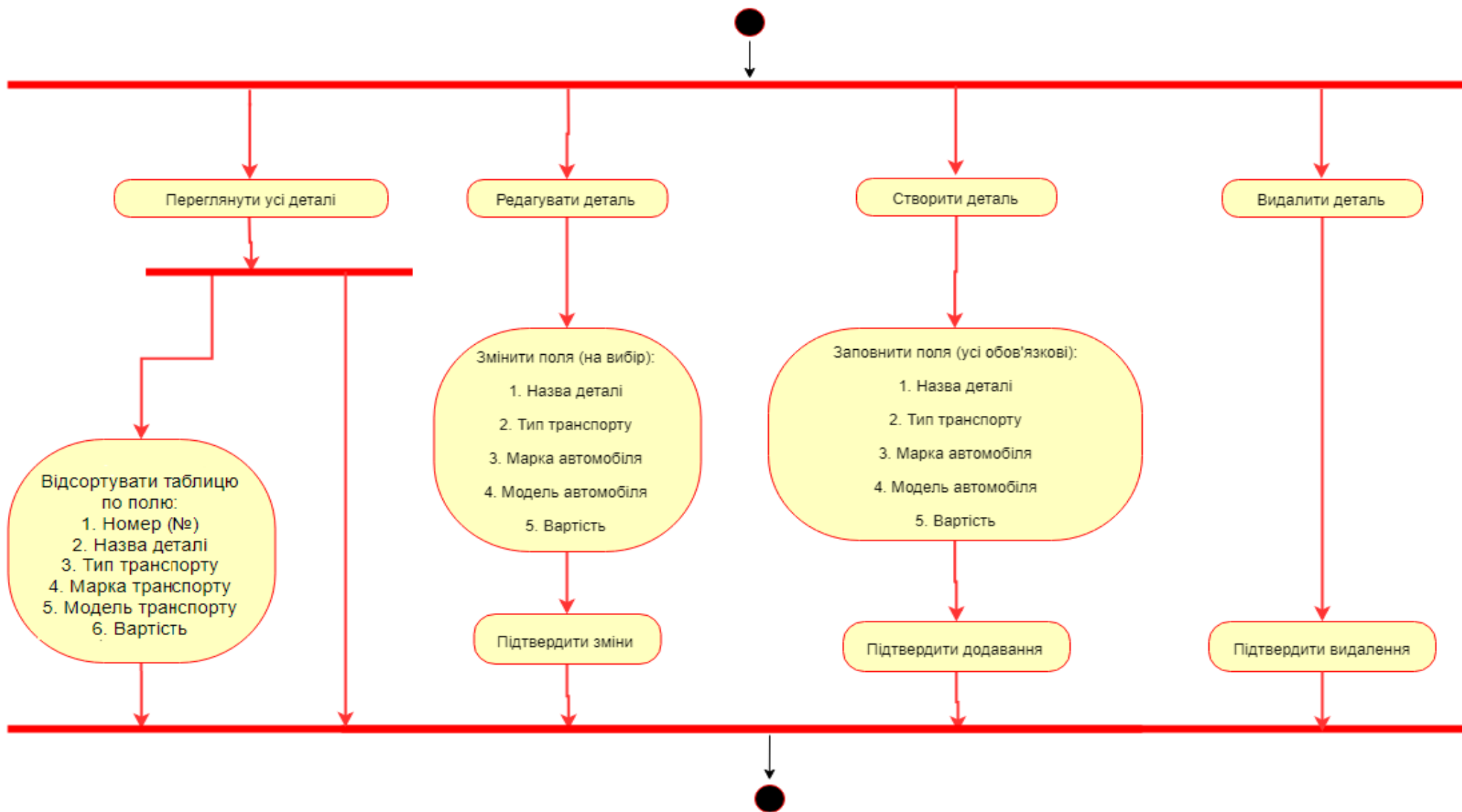
# Use-case діаграма модуля «Адміністратор»



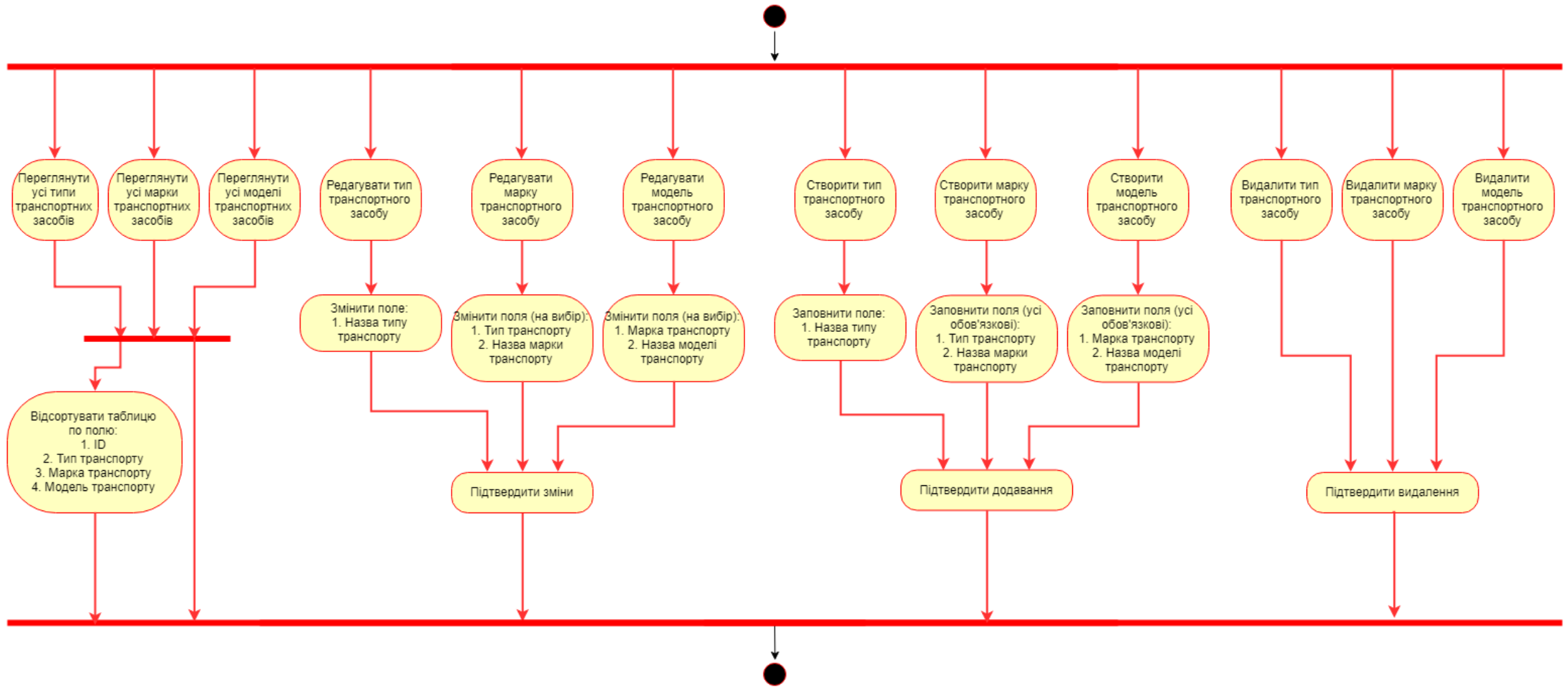
# Діаграма діяльності модуля «Адміністратор»: управління користувачами



# Діаграма діяльності модуля «Адміністратор»: управління деталями

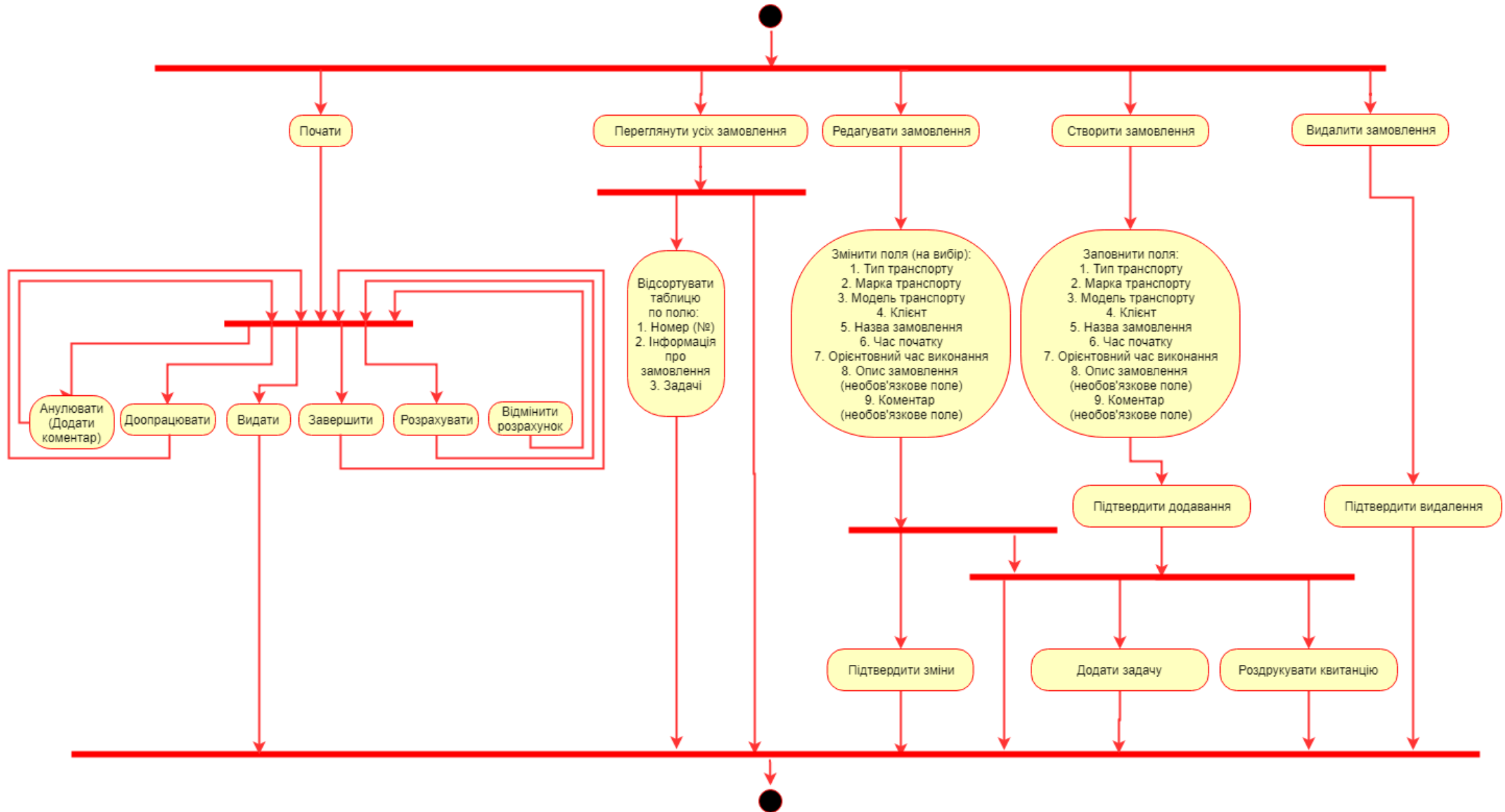


# Діаграма діяльності модуля «Адміністратор»: управління транспортними засобами



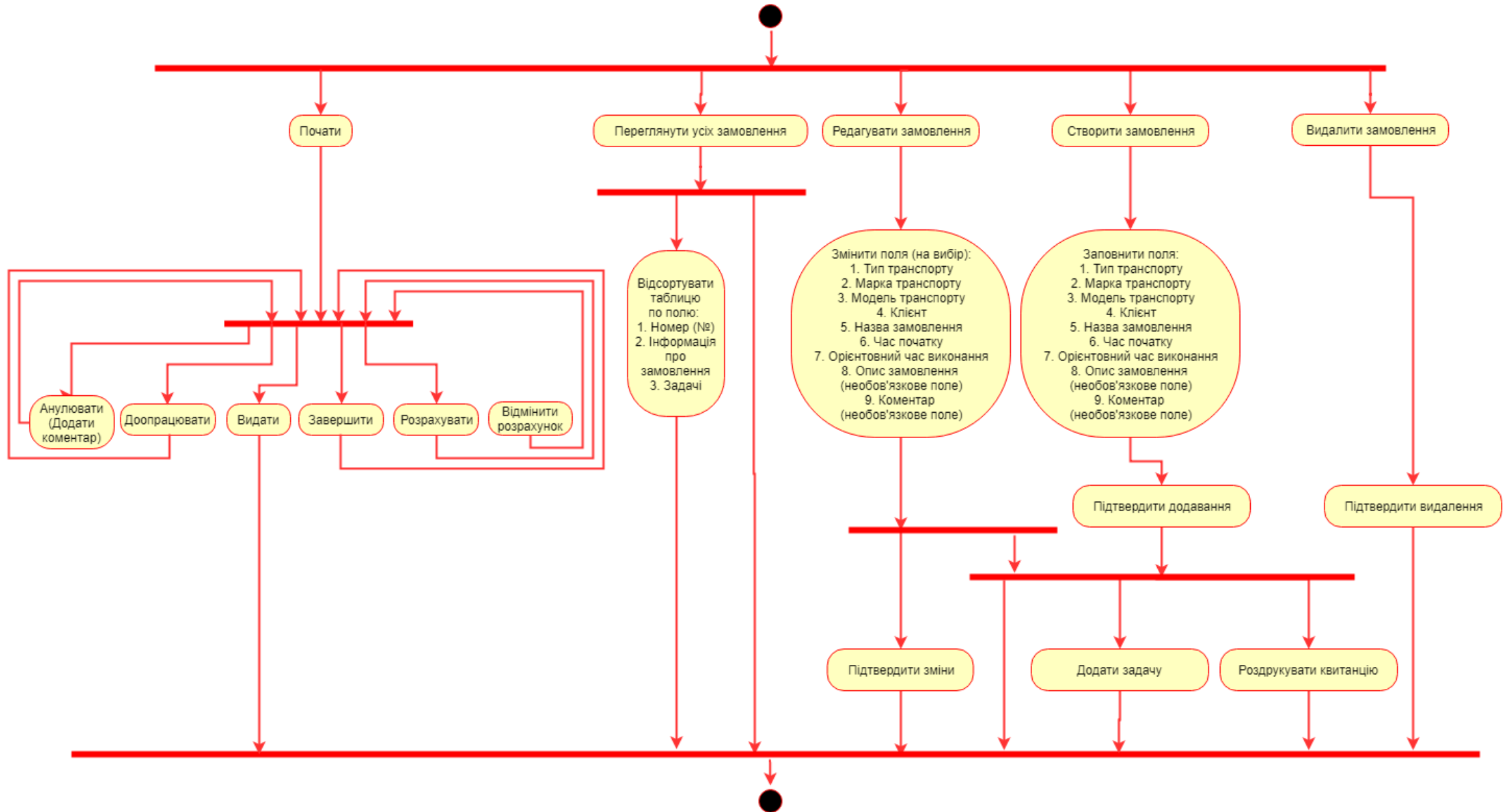


# Діаграма діяльності модуля «Адміністратор»: управління замовленнями

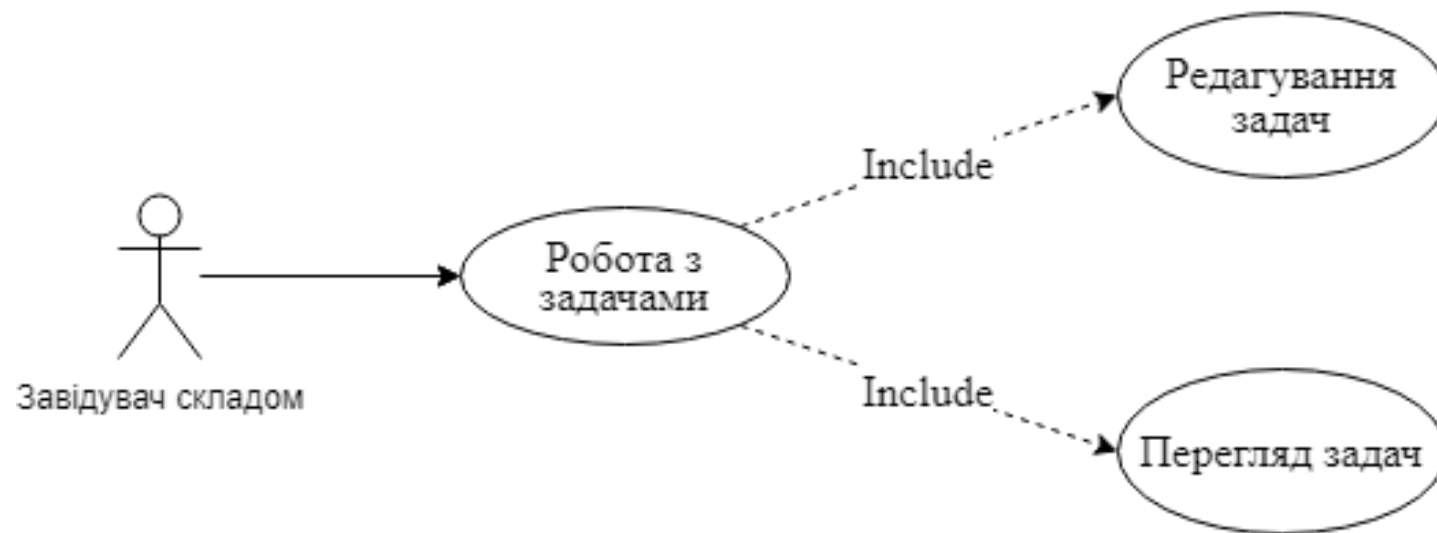




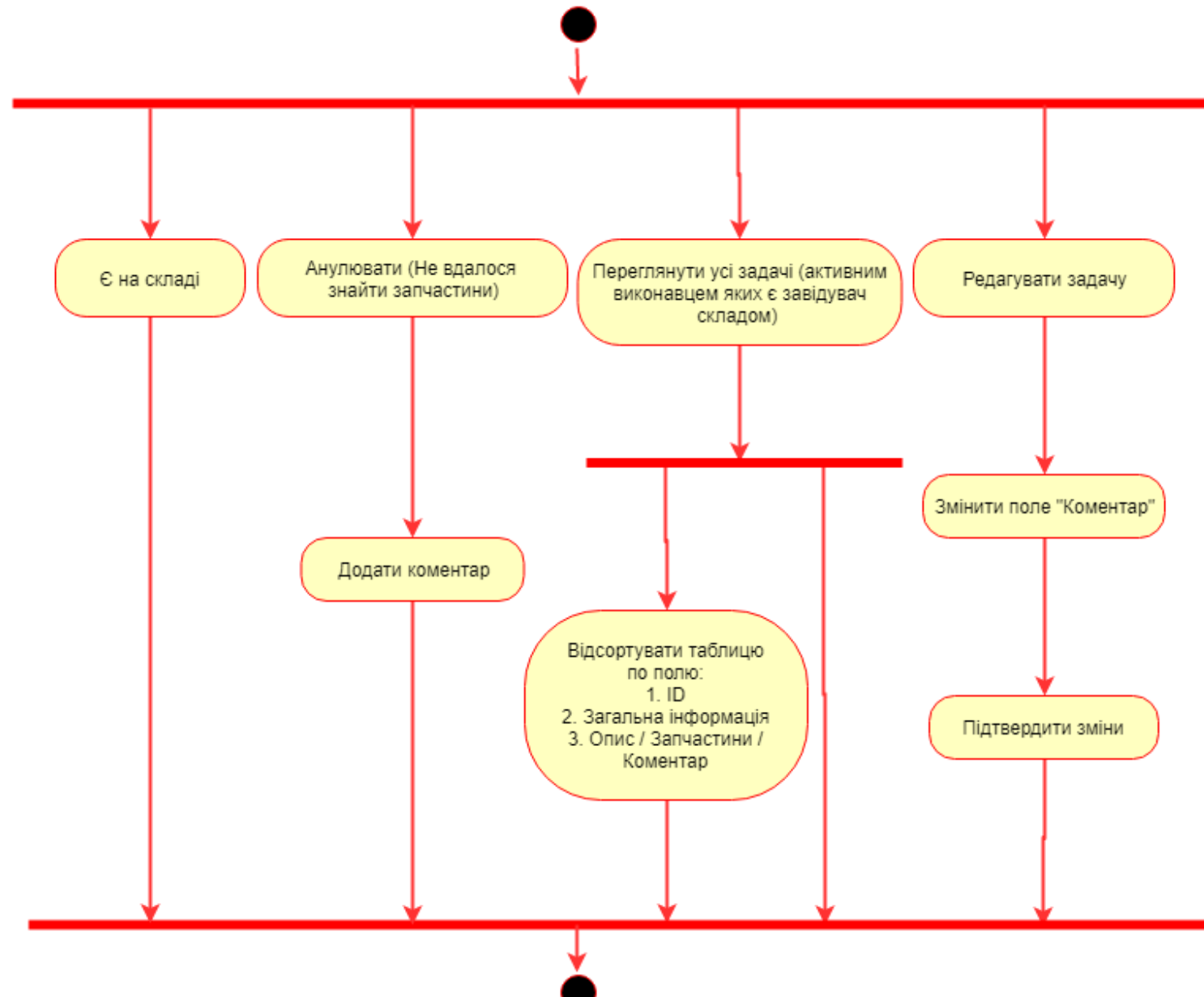
# Діаграма діяльності модуля «Адміністратор»: управління замовленнями



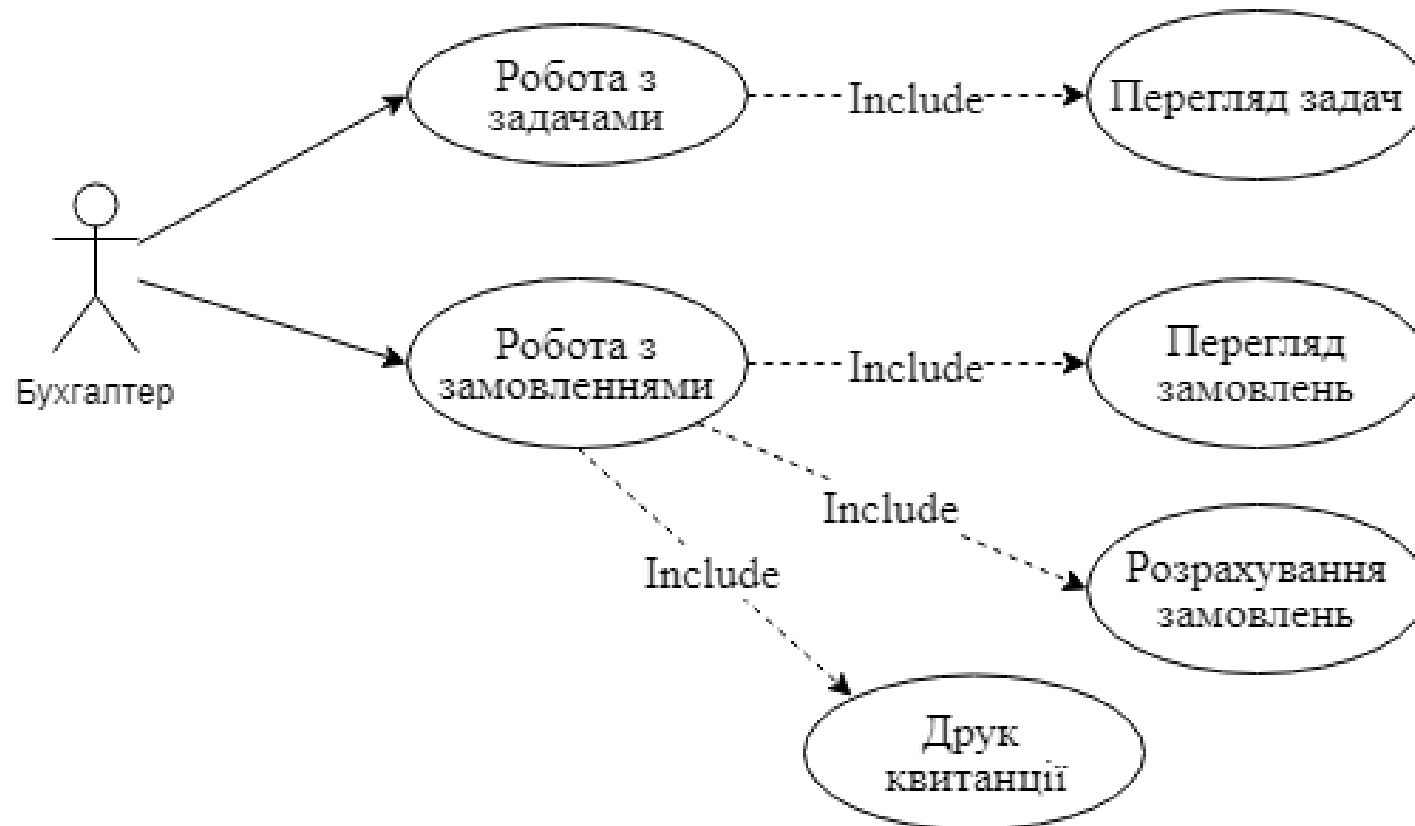
## Use-case діаграма модуля «Завідувач складом»



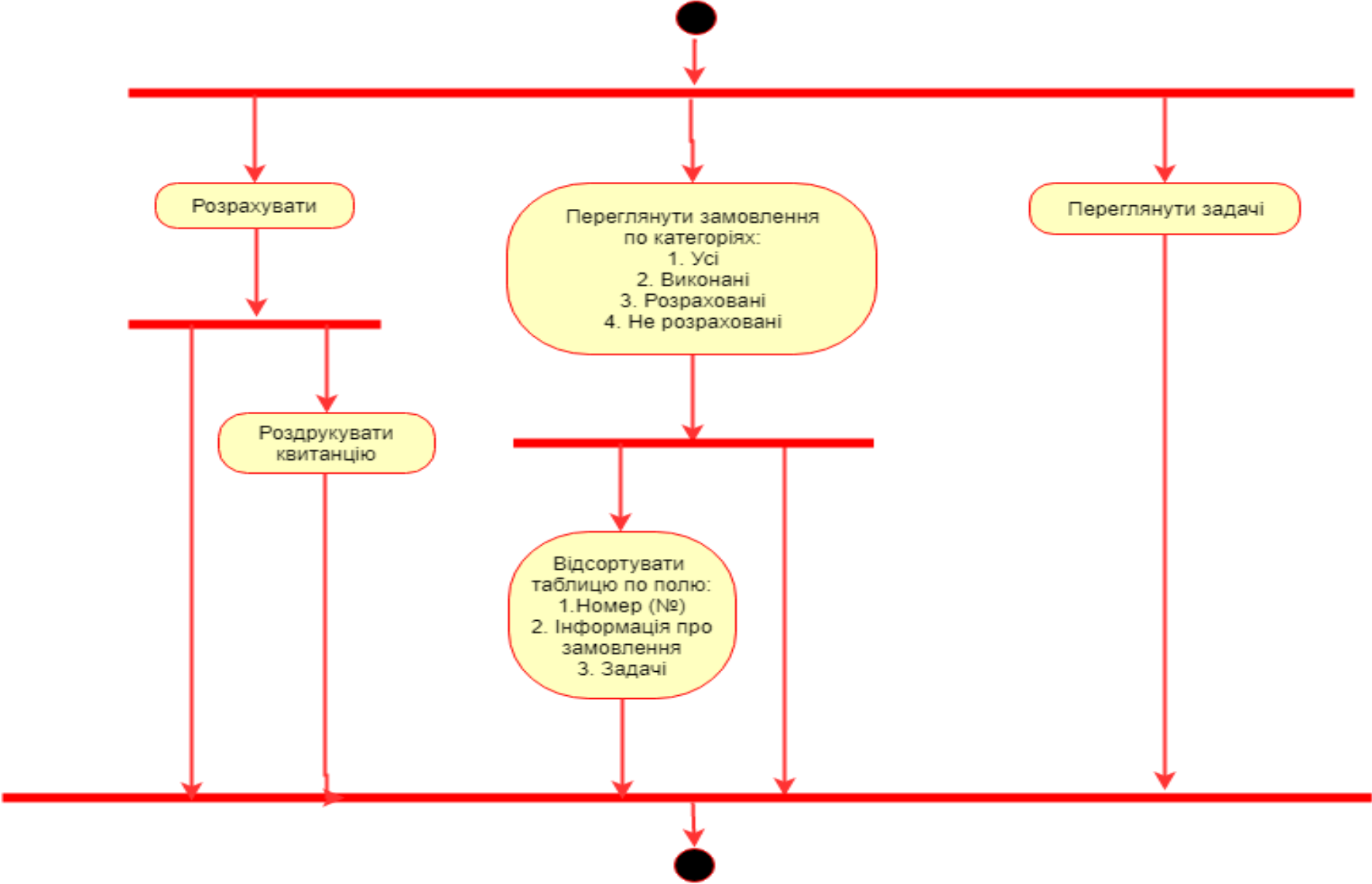
# Діаграма діяльності модуля «Завідувач складом»: управління задачами



## Use-case діаграма модуля «Бухгалтер»



# Діаграма діяльності модуля «Бухгалтер»: управління задачами та замовлення



# ПУБЛІКАЦІЇ

**Апробація результатів роботи.** Результати роботи були апробовані на всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи 2019».

**Публікації.** За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано на сайті всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції ВНТУ.

«ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ В МОДУЛЬНІЙ  
ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО  
ОБСЛУГОВУВАННЯ»

Посилання: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/viewFile/8087/6759>

# ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи:

- 1) Розроблено алгоритм автоматизованого призначення роботи для співробітників станції технічного обслуговування на базі генетичного та угорського алгоритмів;
- 2) Розроблено структуру базу даних для оптимального представлення усієї інформації предметної області;
- 3) Розроблено API з можливістю швидкого зчитування/запису інформації до бази даних та зручним обміном цими даними з клієнтською частиною;
- 4) Розроблено крос-платформну клієнтську частину зі зручним та зрозумілим інтерфейсом, для швидкої взаємодії користувача із системою та її базою даних в режимі реального часу.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!**