

**КОМП'ЮТЕРНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ  
ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ОСВОЄННЯ  
ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ  
ЗА МЕТОДОМ СОМЕТ.  
ЧАСТИНА 1. МОДЕЛЬ ПРОЕКТУВАННЯ**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

к.т.н., доцент Папінов В.М.

Розробив: студент гр. АКІТ-17м з/в Паук О.М.

## **Актуальність роботи**

Робота присвячена вдосконаленню засобів електронної підтримки навчального процесу підготовки у вищих навчальних закладах фахівців технічних спеціальностей.

## **Мета дослідження**

Створення електронного освітнього ресурсу у вигляді комп'ютерного навчального засобу, який би був інтегрований в існуючий навчальний процес спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" і ефективно підтримував як аудиторне, так і самостійне практичне освоєння студентами процесу проектування систем управління за методом COMET.

Для досягнення мети вирішуються такі **задачі**:

- аналіз сучасної проблеми електронної підтримки навчання фахівців технічних спеціальностей;
- дослідження процесу розробки за методом COMET моделі проектування автоматичної системи управління;
- визначення технічних та педагогічних вимог до комп'ютерного навчального засобу на основі його співставлення з аналогічними розробками;
- створення дидактичного забезпечення для тренувальної розробки моделі проектування АСУ;
- обґрунтування та розробка сценарію навчальної гри для комп'ютерного навчального засобу;
- вибір та обґрунтування програмного інструментального середовища реалізації сценарію навчальної гри комп'ютерного навчального засобу;
- проектування програмного забезпечення комп'ютерного навчального засобу;
- розробка окремих програмних модулів комп'ютерного навчального засобу.

**Об'єкт дослідження:** навчальний процес підготовки у вищому технічному навчальному закладі фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Такий об'єкт досліджень зазвичай вивчається в рамках наукової дисципліни "Інженерна педагогіка".

**Предмет дослідження:** підвищення ефективності практичного освоєння студентами процесу проектування систем управління реального часу, заснованого на методі COMET, за рахунок використання у навчальному процесі електронного навчального ресурсу у вигляді комп'ютерного навчального засобу, інтегрованого в існуючий навчальний процес спеціальності.

**Основні наукові методи** аналіз, синтез, аналогія. Крім того, в ході досліджень застосовувались елементи таких теоретичних методів, як абстрагування, узагальнення, класифікація, індукція.

**Наукова новизна** отриманих результатів дослідження полягає в тому, що на відміну від існуючих комп'ютерних навчальних засобів, новий засіб інтегрується у багатофункціональну комп'ютеризовану лабораторію промислової мікропроцесорної техніки, що підвищує ефективність практичного освоєння студентами методу проектування COMET за рахунок того, що при такій інтеграції в ході навчального процесу студенти можуть суміщати покрокове проектне моделювання на навчальному засобі з програмною реалізацією проекрованої системи управління у комп'ютеризованій лабораторії.

**Практичне значення** отриманих результатів: програмні рішення комп'ютерного навчального засобу на основі розповсюдженого офісного додатка можуть бути покладені в основу програми-конструктора (системи-оболонки) комп'ютерних навчальних засобів аналогічного призначення, що значно полегшить для викладачів вищої школи процес самостійної розробки дешевих та ефективних комп'ютерних навчальних засобів різноманітної тематики, а також сприятиме ще більш широкому розповсюдженню у вузах електронної підтримки навчального процесу

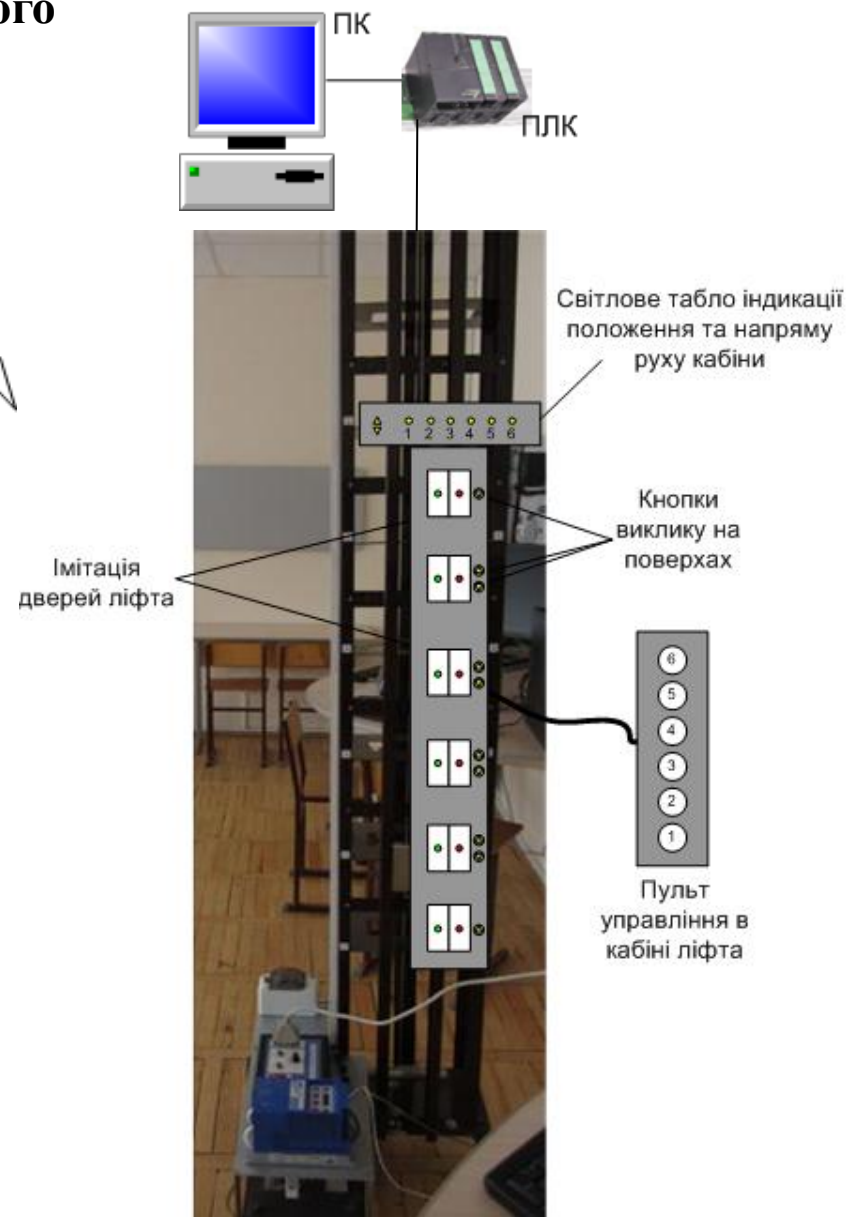
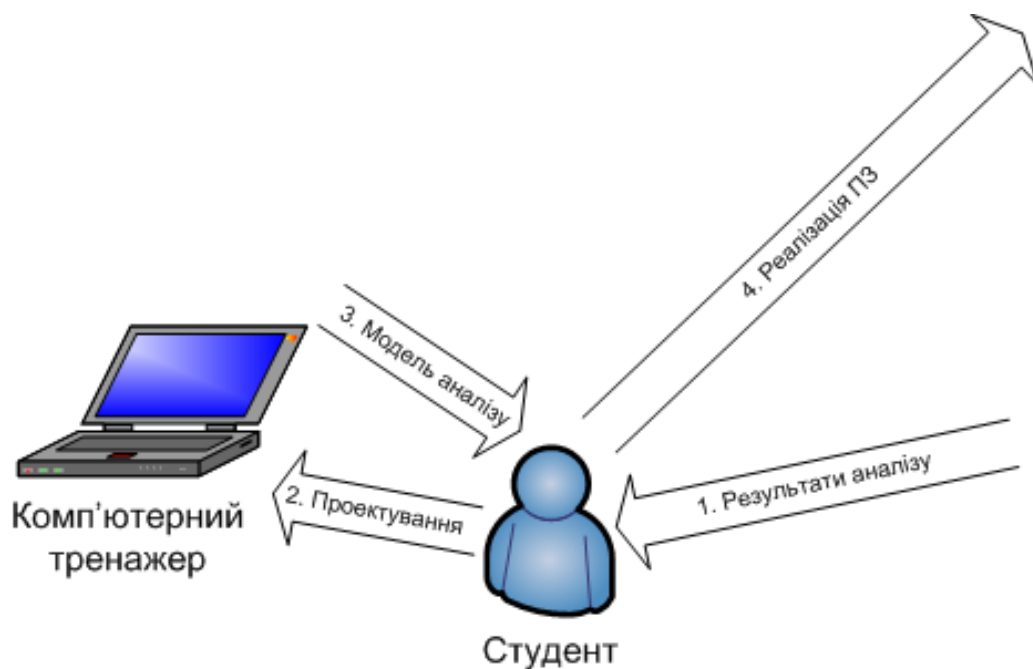
**Апробація результатів дослідження:** основні результати виконання магістерської кваліфікаційної роботи опубліковані в матеріалах щорічної регіональної науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (Вінниця, ВНТУ, 2019 р.).

## Стандартний процес розробки за методом COMET



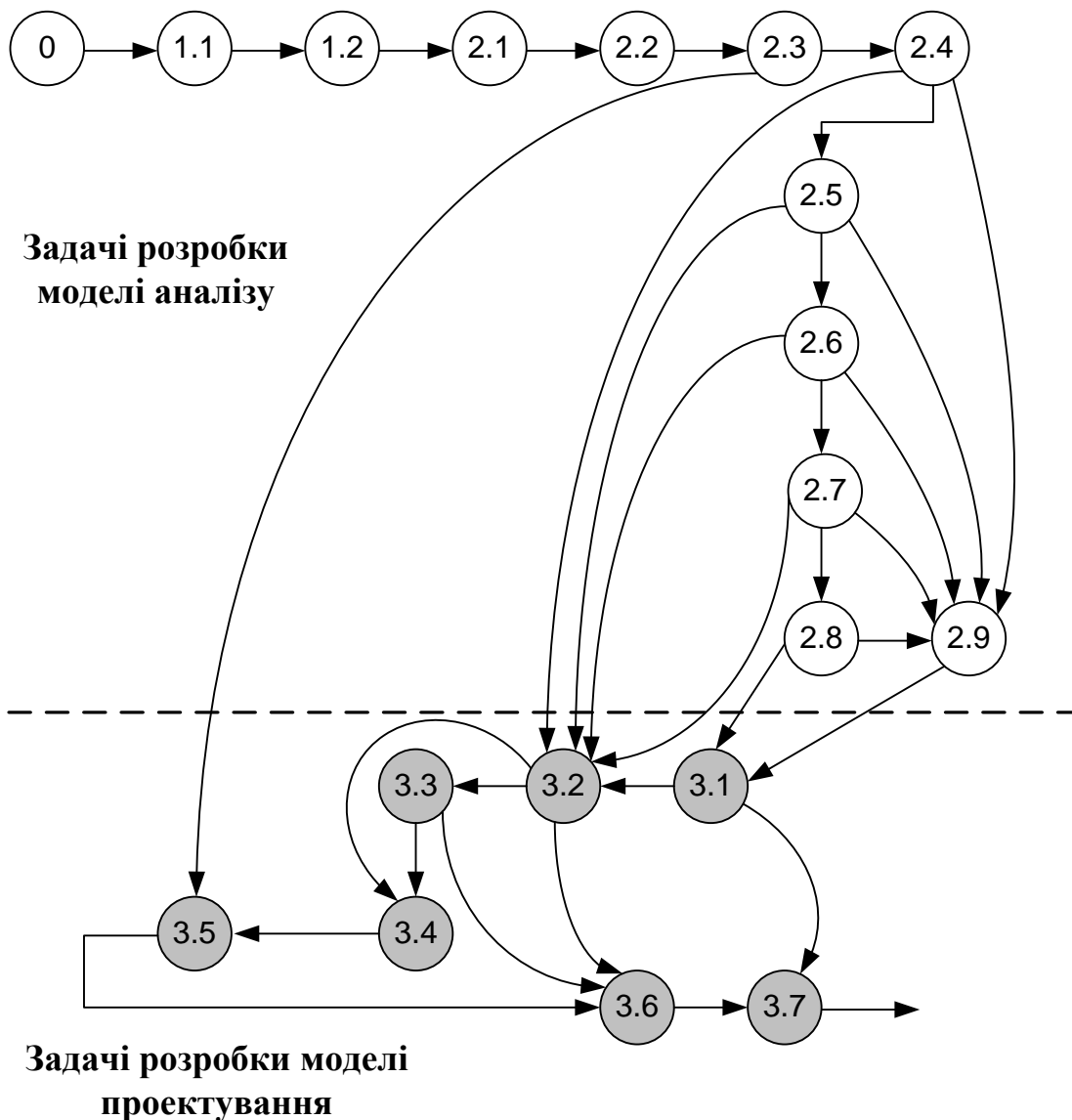
**Модель проектування**

## Методика використання комп'ютерного тренажера у навчальному процесі (з частини 1 МКР)



Вдосконалена фізична модель ліфта

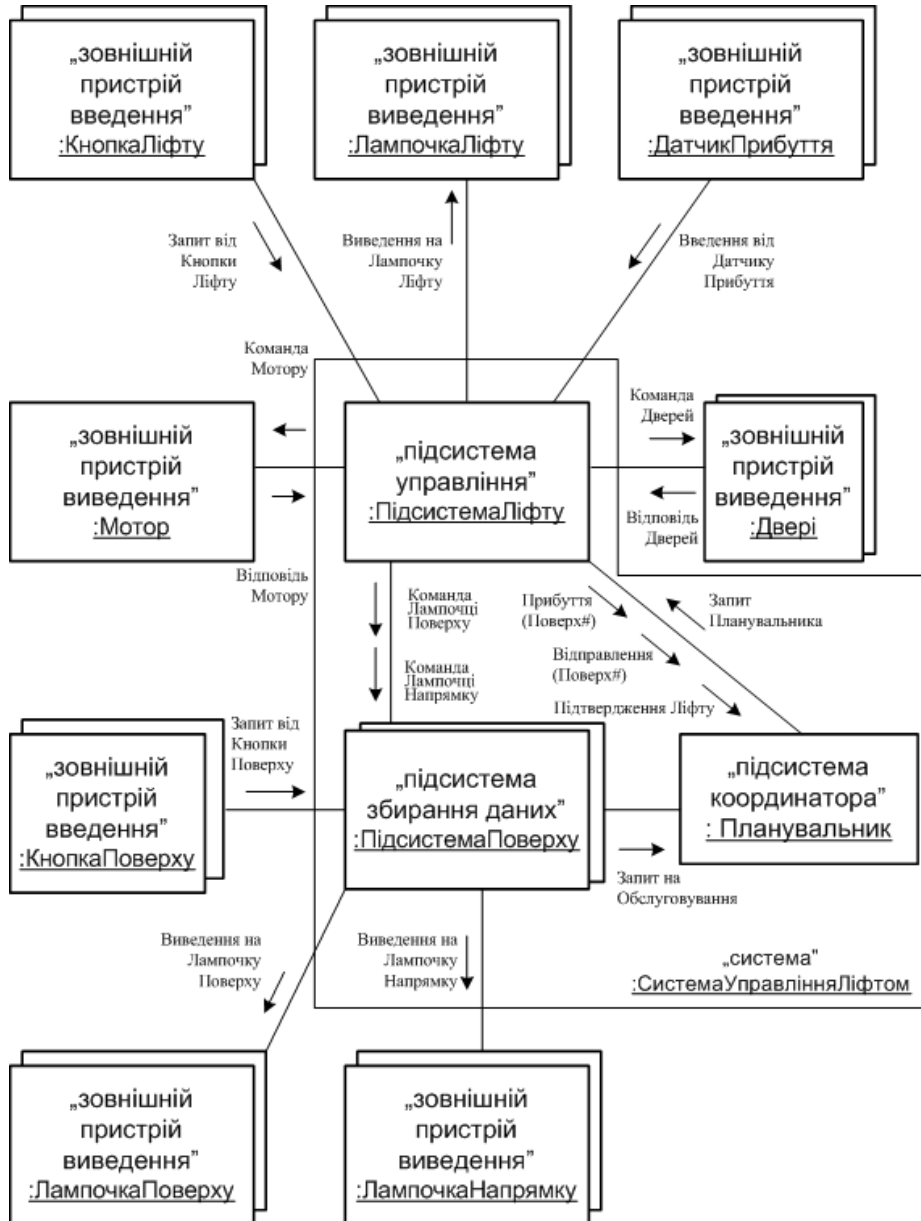
## Модель освоєння навчального матеріалу в ході тренування



Для етапу проектування АСУ ліфта, виходячи з рекомендацій методу COMET, необхідно виконувати такі окремі тренувальні задачі:

- задача 3.1 – "Розбивка АСУ ліфта на підсистеми" (виконується на основі результатів моделювання задач 2.8 та 2.9);
- задача 3.2 – "Розбивка АСУ на окремі задачі" (виконується на основі результатів моделювання задач 2.4, 2.5, 2.6 та 2.7);
- задача 3.3 – "Визначення інтерфейсів задач" (виконується на основі результатів моделювання задачі 3.2);
- задача 3.4 – "Проектування класу абстрагування даних" (виконується на основі результатів моделювання задачі 3.2);
- задача 3.5 – "Проектування класів, що приховують інформацію" (виконується на основі результатів моделювання задачі 2.3);
- задача 3.6 – "Детальне проектування програми АСУ" (виконується на основі результатів моделювання задач 3.2 та 3.3);
- задача 3.7 – "Конфігурування цільової системи" (виконується на основі результатів моделювання задач 3.1 та 3.6).

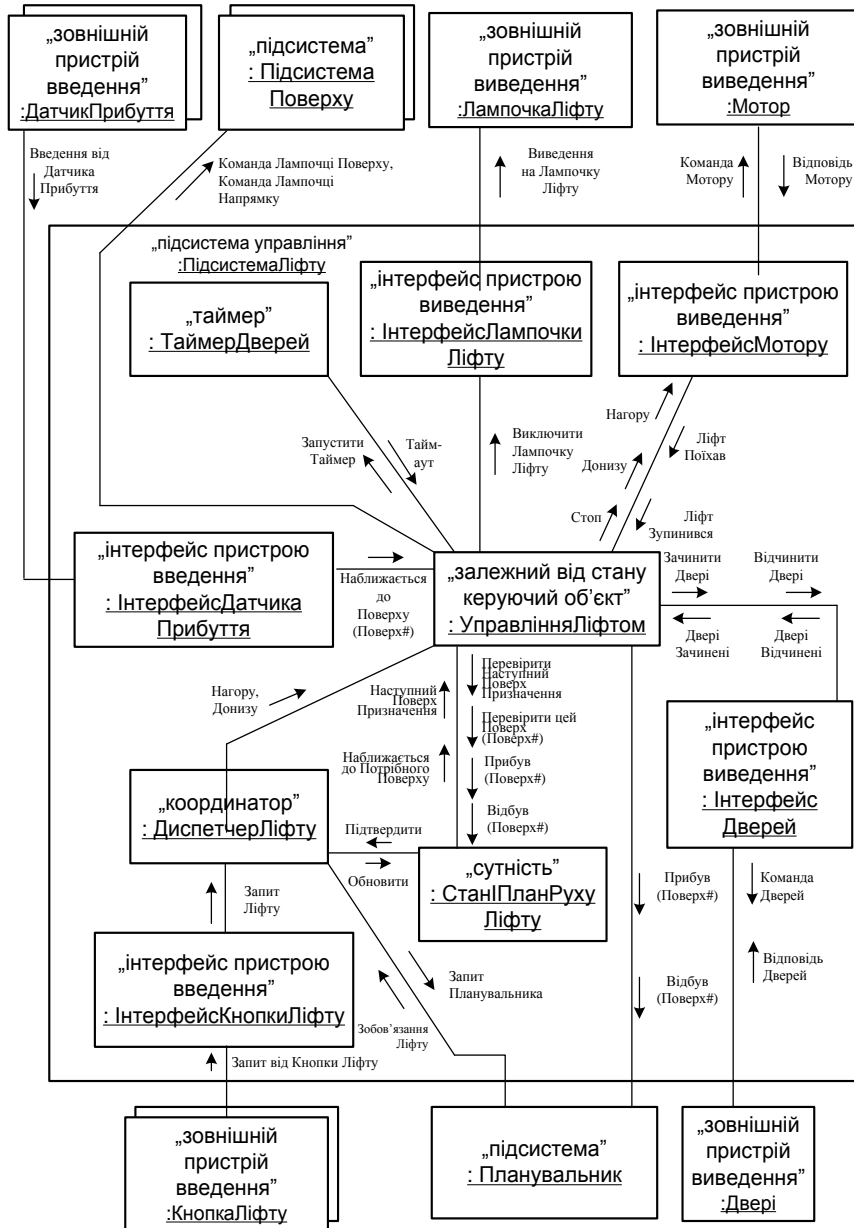
# Дидактичне забезпечення комп'ютерного тренажера



Розбивка АСУ на підсистеми

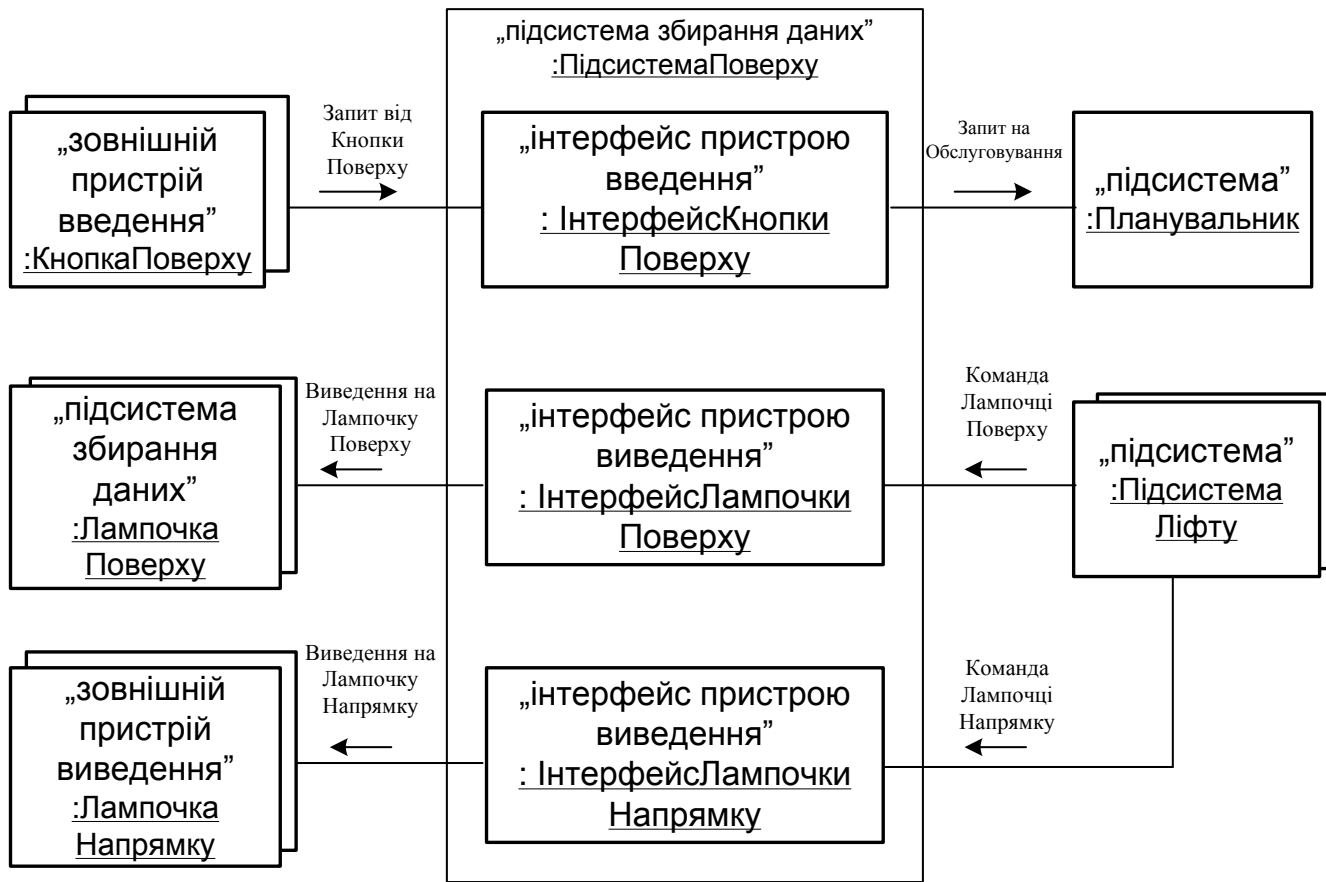


# Дидактичне забезпечення комп'ютерного тренажера



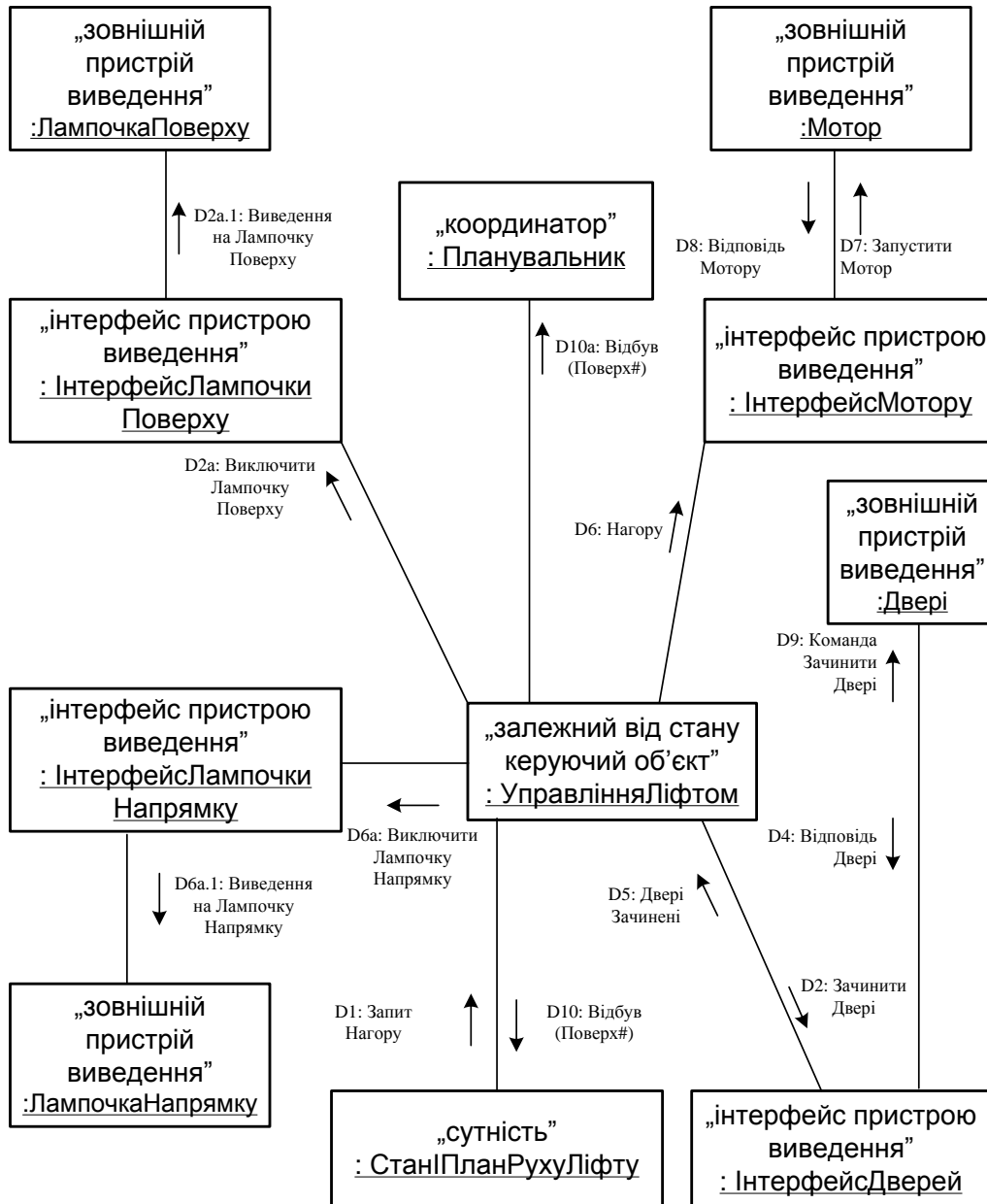
Структура об'єкту "Підсистема Ліфту"

# Дидактичне забезпечення комп'ютерного тренажера



Структура об'єкту "Підсистеми Поверху"

# Дидактичне забезпечення комп'ютерного тренажера



Діаграма кооперації для прецеденту “Відправити Ліфт”

# Дидактичне забезпечення комп'ютерного тренажера

„інтерфейс пристрою виведення” ІнтерфейсМотору
+ ініціалізувати () + стоп ( <b>out</b> зупинений) + нагору ( <b>out</b> пішов) + донизу ( <b>out</b> пішов)

„інтерфейс пристрою виведення” ІнтерфейсЛампочкиНапрямку
+ ініціалізувати () + включити () + виключити ()

„інтерфейс пристрою виведення” ІнтерфейсЛампочкиЛіфту
+ ініціалізувати () + виключити ()

„інтерфейс пристрою введення” ІнтерфейсКнопкиПоверху
+ ініціалізувати () + читати ( <b>out</b> введенняВідКнопки)

„інтерфейс пристрою виведення” ІнтерфейсЛампочкиПоверху
+ ініціалізувати () + виключити ()

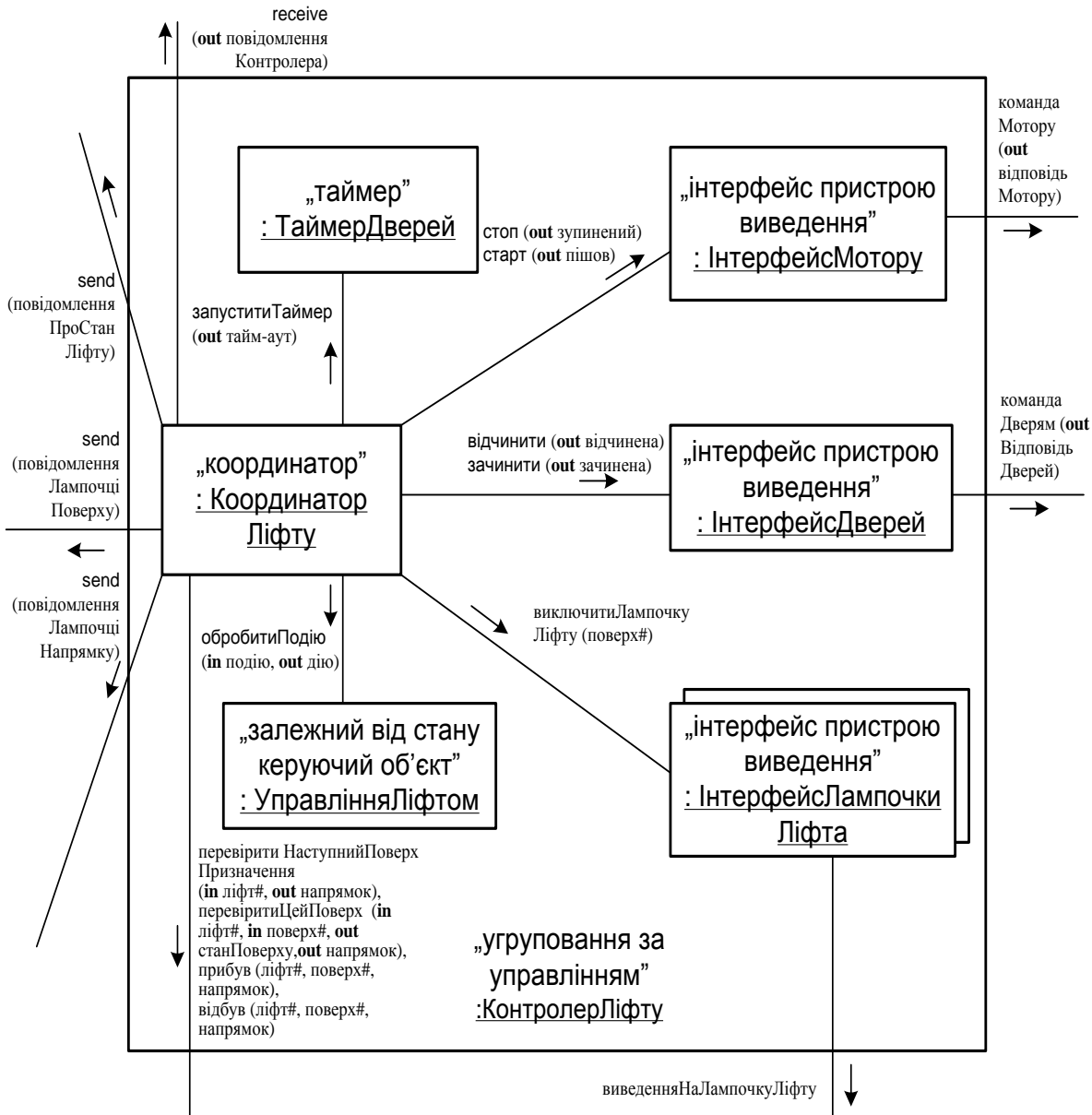
„інтерфейс пристрою введення” ІнтерфейсКнопкиЛіфту
+ ініціалізувати () + читати ( <b>out</b> введенняВідКнопки)

„інтерфейс пристрою виведення” ІнтерфейсДверей
+ ініціалізувати () + відчинити ( <b>out</b> відчинена) + зачинити ( <b>out</b> зачинена)

„інтерфейс пристрою введення” ІнтерфейсДатчикаПрибуття
+ ініціалізувати () + читати ( <b>out</b> введенняВідДатчика)

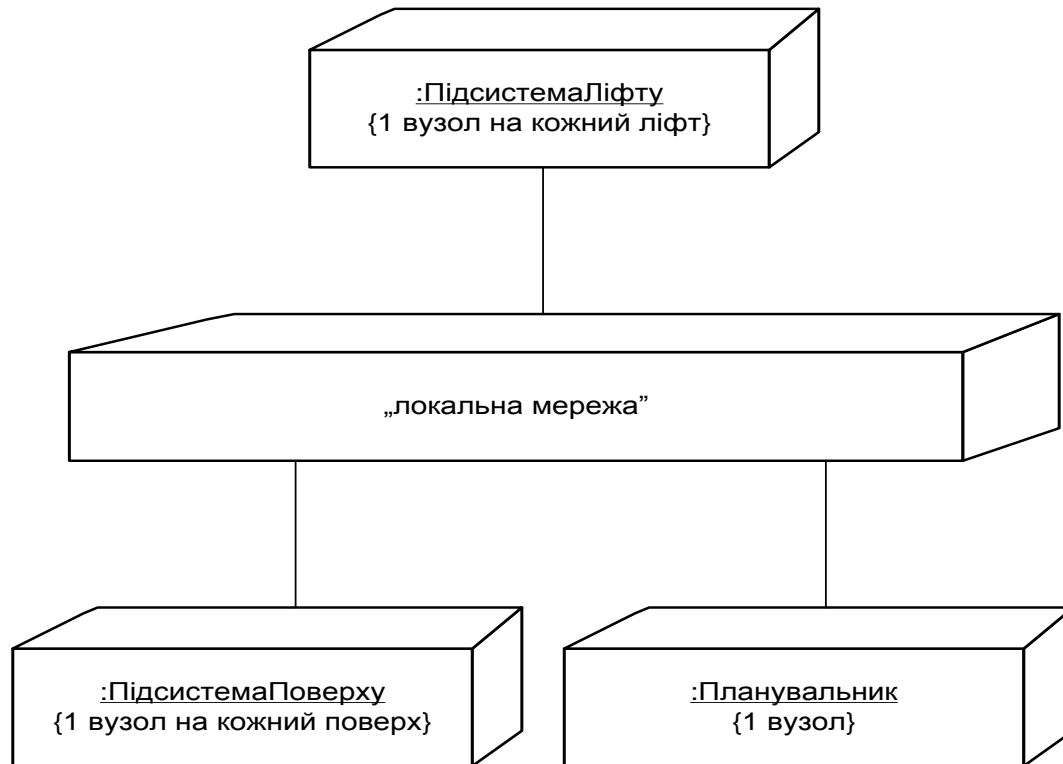
Класи інтерфейсу пристроїв

# Дидактичне забезпечення комп'ютерного тренажера



Детальний проект задачі  
“Контролер Ліфту”

# Дидактичне забезпечення комп'ютерного тренажера



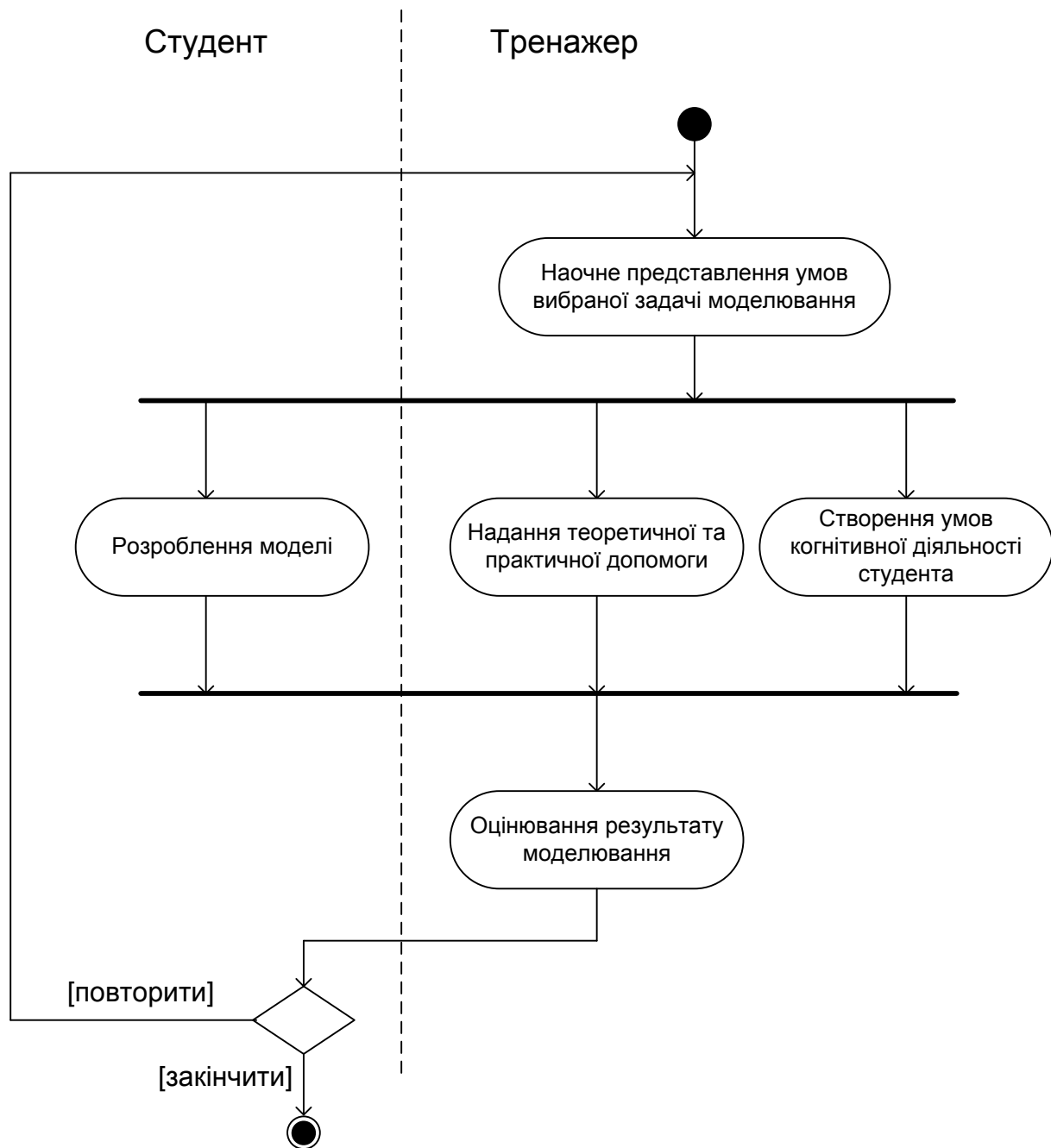
Діаграма розгортання розподіленої системи управління

## Розробка сценарію навчальної гри



Загальний принцип відтворення процесу розробки моделі проектування в комп'ютерному тренажері

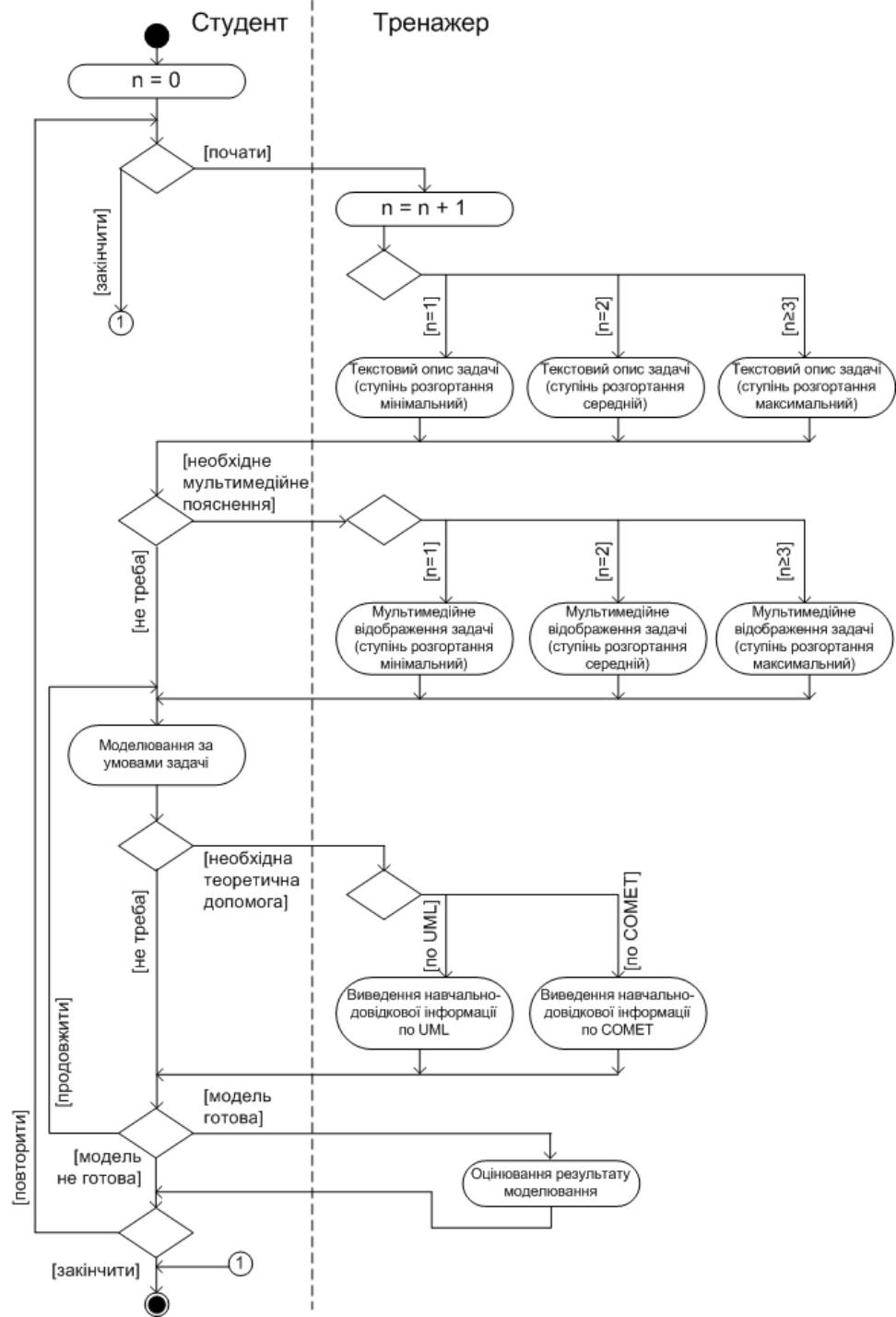
Розробка сценарію  
навчальної гри  
(з частини 1 МКР)



Узагальнена модель діалогу  
(сценарій) для окремої задачі  
методу COMET

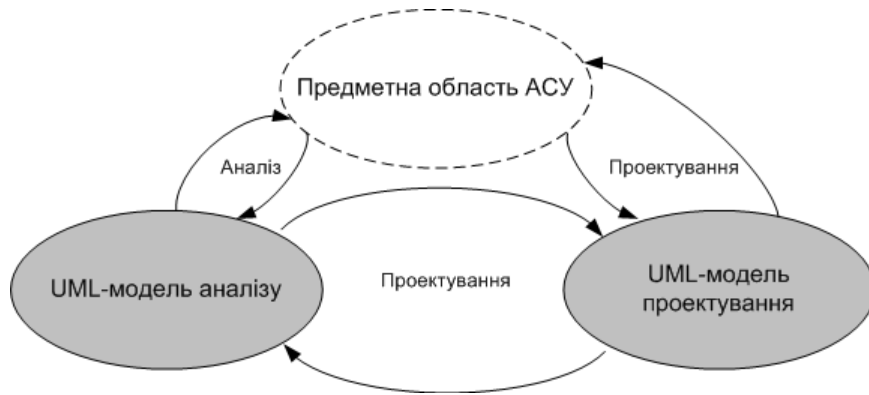


## Розробка сценарію навчальної гри

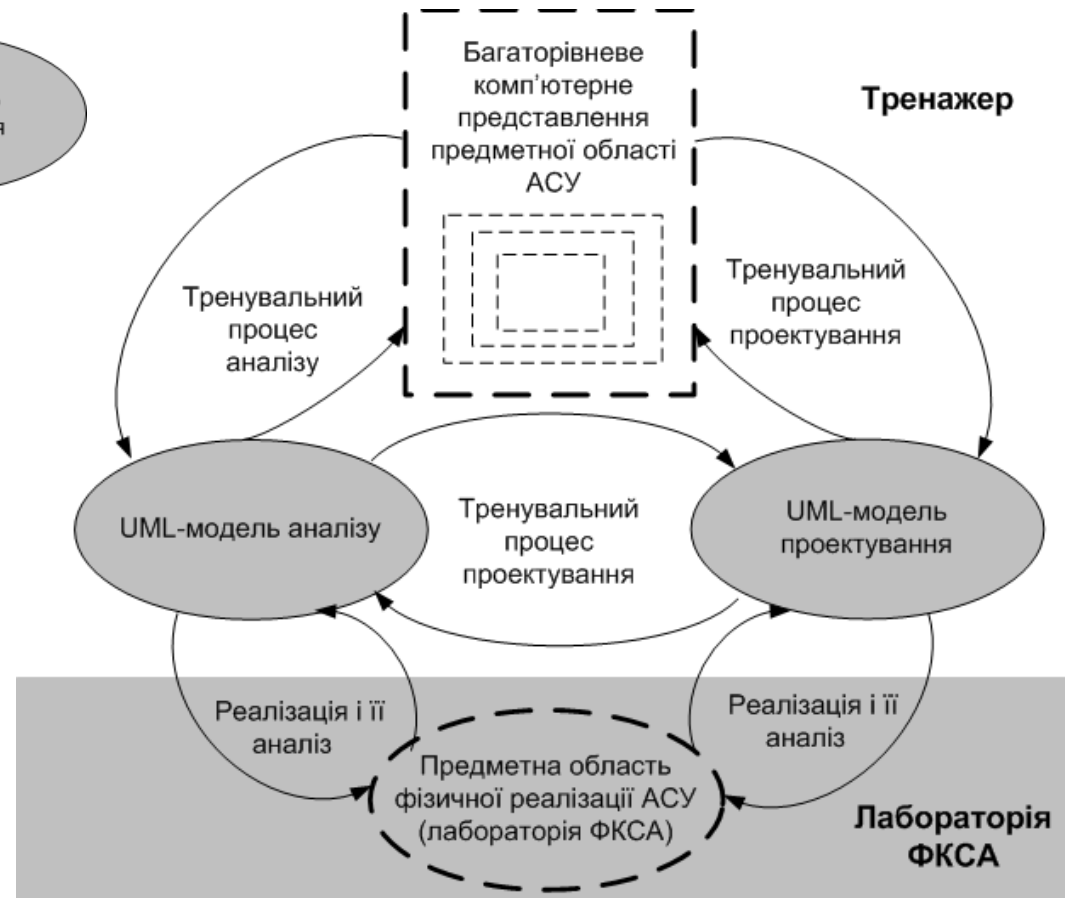


Деталізована модель діалогу (сценарій) для окремої задачі проектного моделювання

# Архітектура програмної реалізації сценарію



Процес відображення моделі аналізу АСУ у модель проектування



Навчальний процес відображення предметної області та моделі аналізу АСУ у модель проектування

# Алгоритмічне забезпечення комп'ютерного тренажера

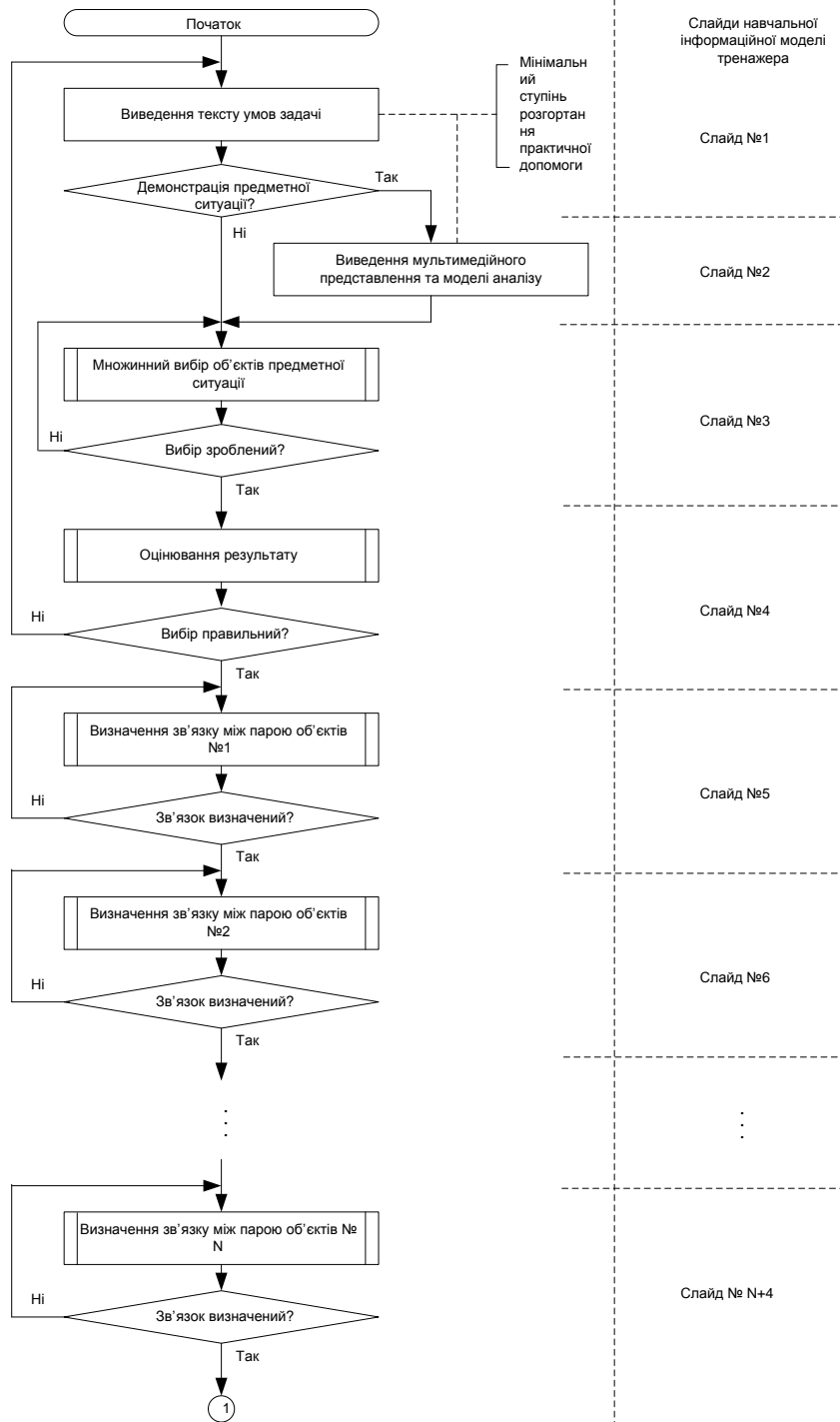


Схема програми для реалізації ускладненої тренувальної задачі з розробки UML-моделі проектування

# Алгоритмічне забезпечення комп'ютерного тренажера

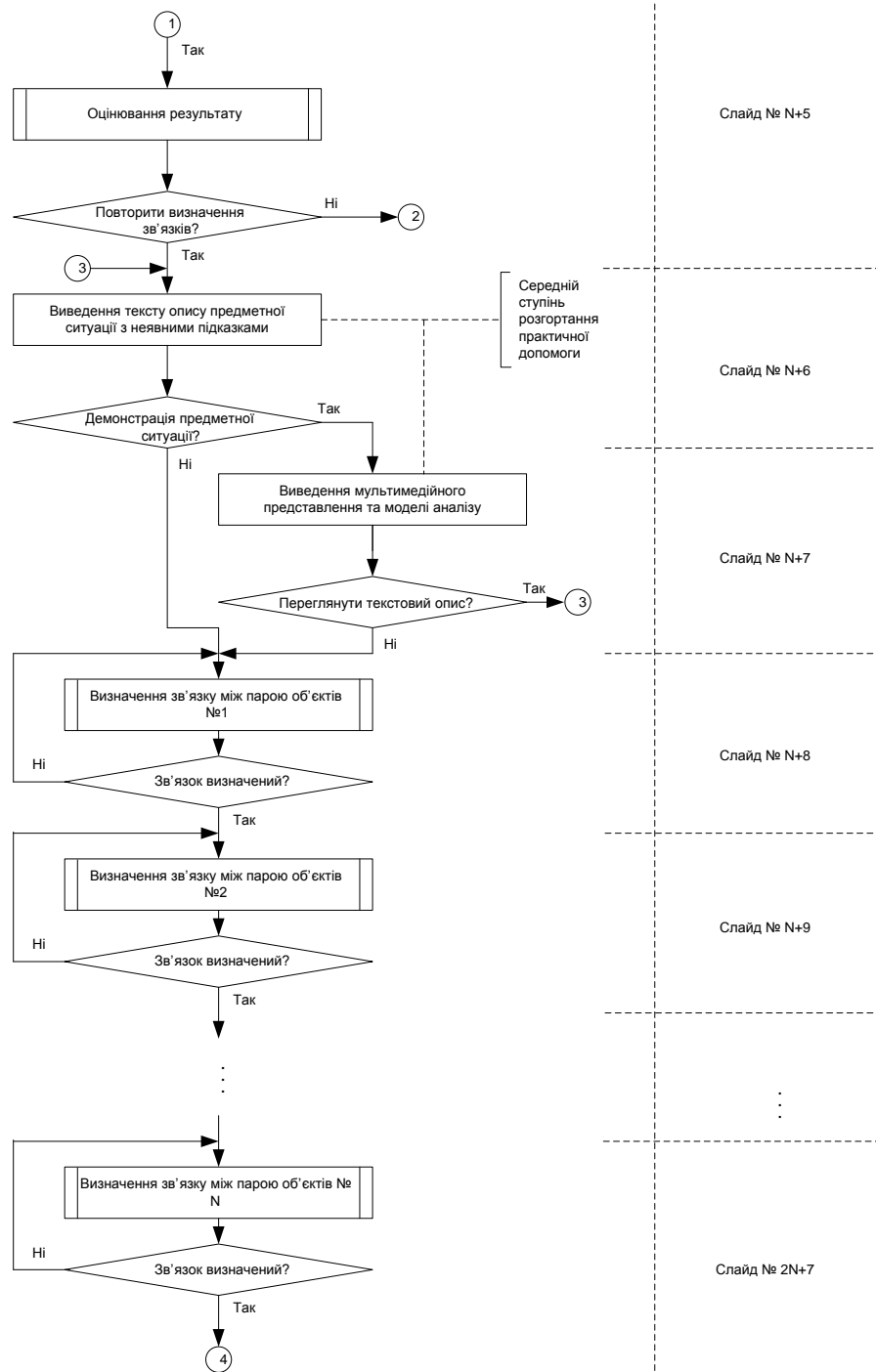
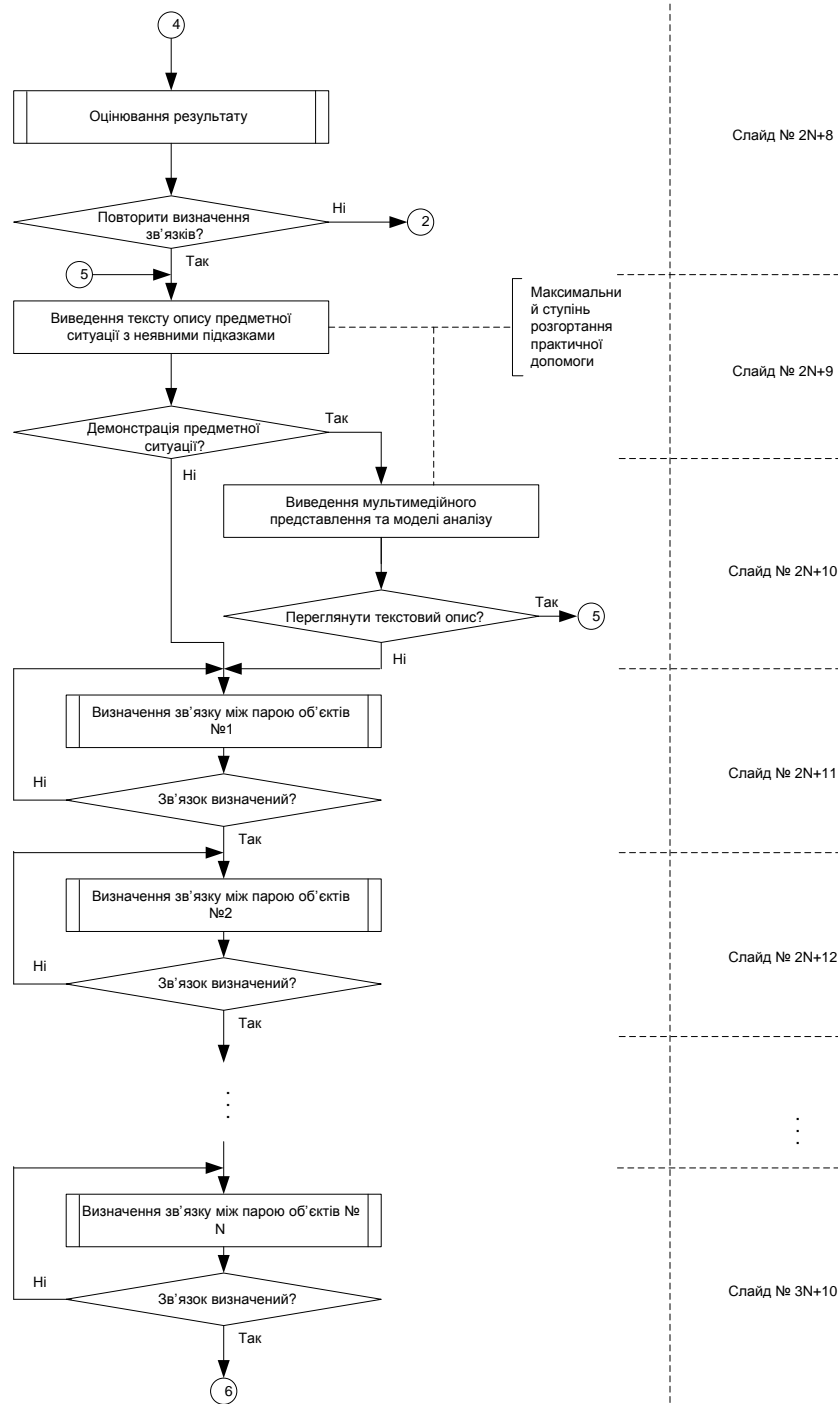


Схема програми для реалізації ускладненої тренувальної задачі з розробки UML-моделі проектування

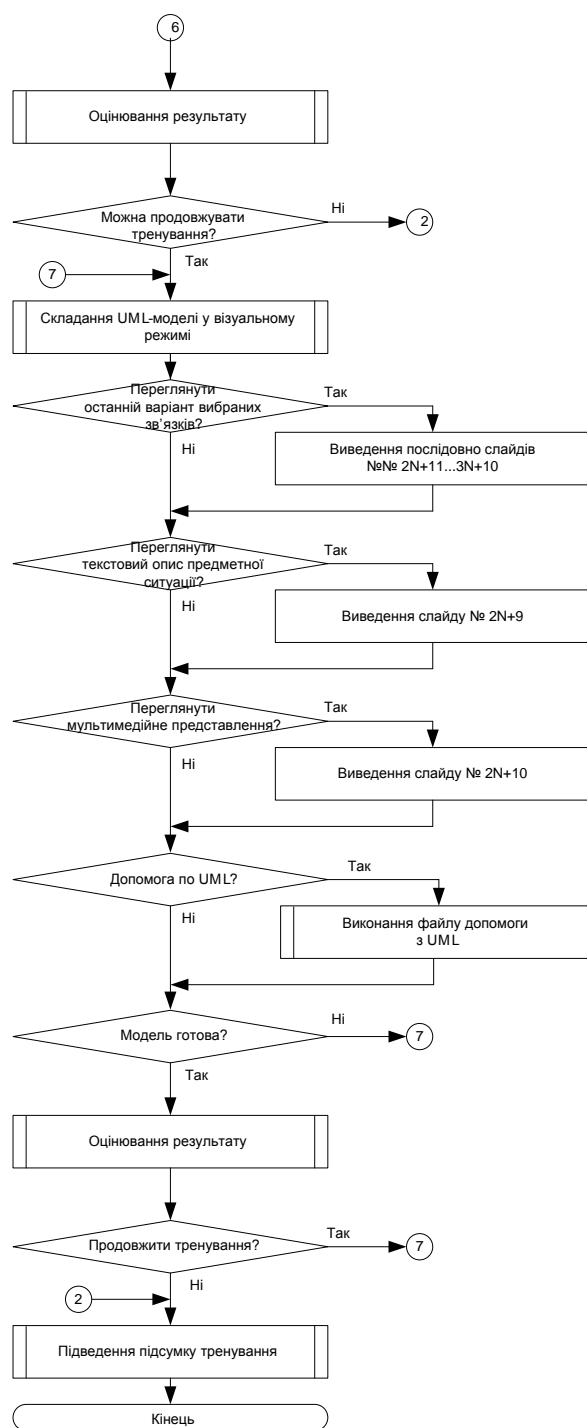
# Алгоритмічне забезпечення комп'ютерного тренажера

Схема програми для реалізації ускладненої тренувальної задачі з розробки UML-моделі проектування



# Алгоритмічне забезпечення комп'ютерного тренажера

Схема програми для реалізації ускладненої тренувальної задачі з розробки UML-моделі проектування



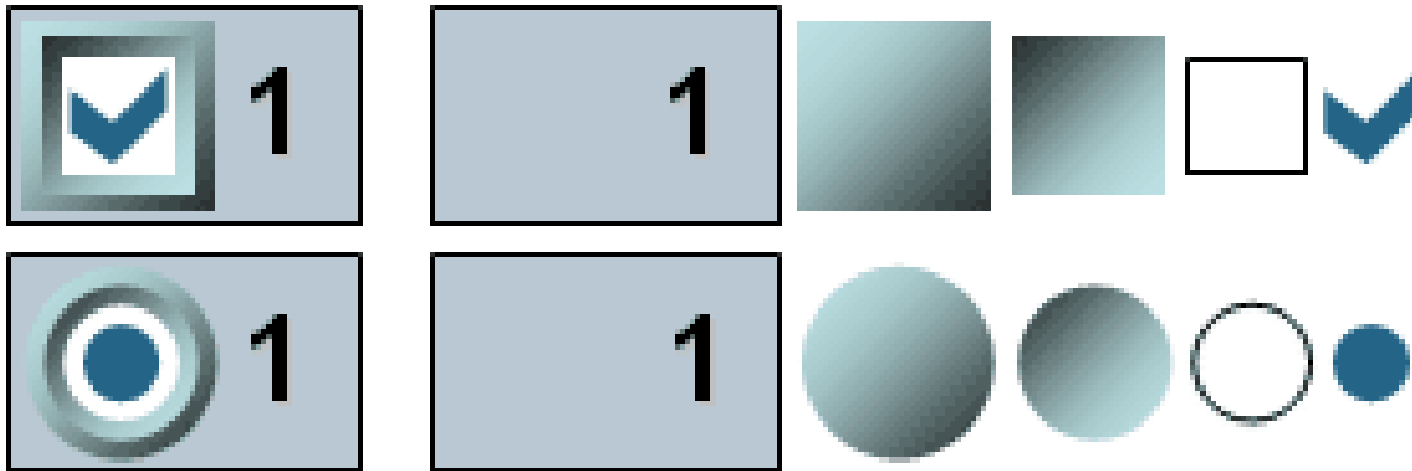
Слайд № 3N+11

Слайд № 3N+12

Слайд № 3N+13

Слайд № 3N+14

## Програмна реалізація комп'ютерного тренажера



Конструкція власних прапорців і перемикачів

## Програмна реалізація комп'ютерного тренажера

### Які об'єкти присутні на UML-моделі "Підсистема Поверху"?

- 1 „інтерфейс пристрою введення” : ІнтерфейсКнопки Поверху
- 2 “Інтерфейс Датчика Прибуття”2
- 3 „підсистема” :Підсистема Ліфту
- 4 „зовнішній пристрій виведення” :Лампочка Напрямку
- 5 “Управління Ліфтом”
- 6 “Інтерфейс Дверей”



UML-модель, що розробляється на тренажері

Зовнішній вигляд слайду з завданням на множинний вибір об'єктів предметної ситуації



# Програмна реалізація комп'ютерного тренажера

Чи існує зв'язок між  
об'єктами „підсистема :Планувальник”  
та „підсистема:ПідсистемаЛіфту?”

1

Існує

2

Не існує



UML-модель, що  
розробляється на  
тренажері

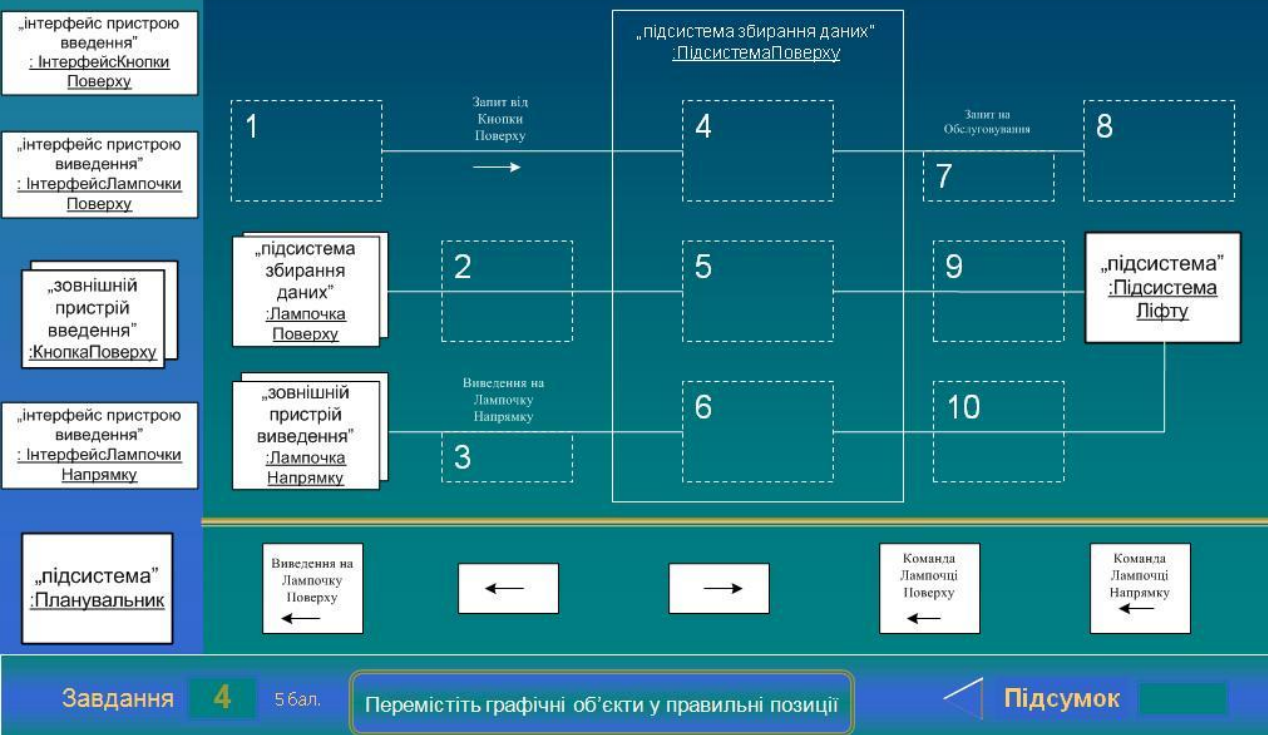
Слайд

10

Вибір зроблений

# Програмна реалізація комп'ютерного тренажера

## Розробити структуру об'єкта "Підсистема Поверху"



UML-модель, що складається на тренажері

Завдання 4 5 бал.

Перемістіть графічні об'єкти у правильні позиції

Підсумок

Зовнішній вигляд слайду завдання з візуального складання UML-діаграми моделі проектування

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи:

- виявлена існуюча проблема електронної підтримки навчання фахівців технічних спеціальностей;
- досліджений процес розробки за методом COMET моделі проектування автоматичної системи управління;
- визначені технічні та педагогічні вимоги до нового комп'ютерного навчального засобу;
- розроблена модель освоєння навчального матеріалу в ході тренування;
- розроблене дидактичне забезпечення комп'ютерного навчального засобу;
- розроблений сценарій навчальної гри для комп'ютерного навчального засобу;
- вибране програмне інструментальне середовище для реалізації сценарію;
- спроектовано алгоритмічне забезпечення комп'ютерного навчального засобу;
- виконана програмна реалізація основних функцій комп'ютерного навчального засобу.

В економічному розділі доведена економічна ефективність впровадження в вузі комп'ютерного навчального засобу.