

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. ВИКОРИСТАННЯ МОВИ UML ДЛЯ ВІЗУАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ

Мета лабораторної роботи – дослідження структури, синтаксису мови UML та правил створення діаграм.

Завдання

1. Вивчити структуру та елементи уніфікованої мови моделювання UML.
2. Ознайомитися з інтерфейсом та можливостями CASE- інструменту Rational Rose.
3. Ознайомитися з правилами побудови діаграм UML у середовищі Rational Rose (рис.1 - 7).

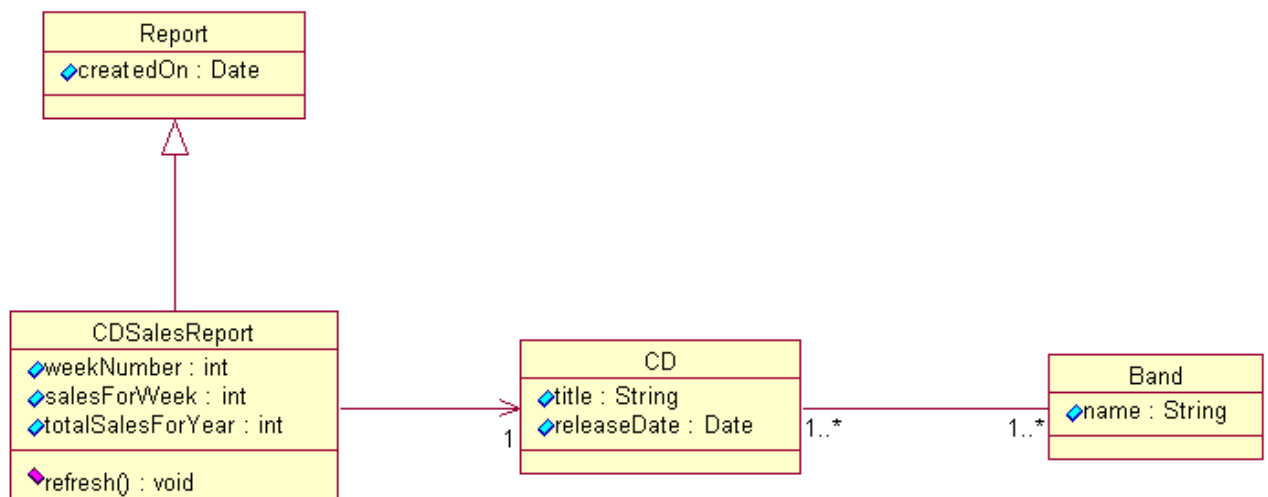


Fig.1 Class Diagram

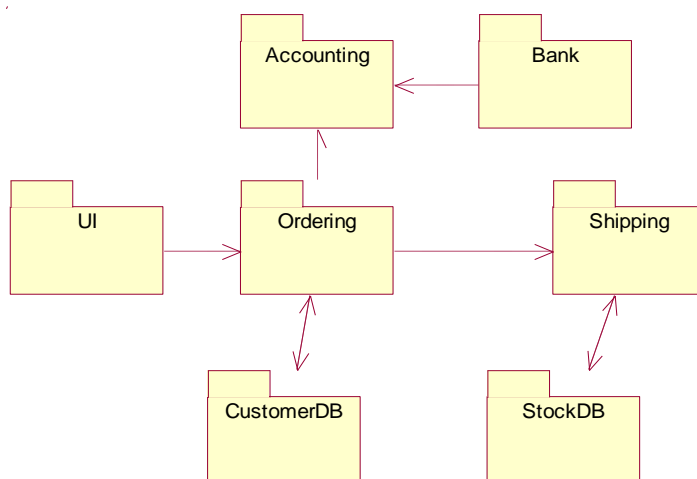


Рис. 2 Package Diagram

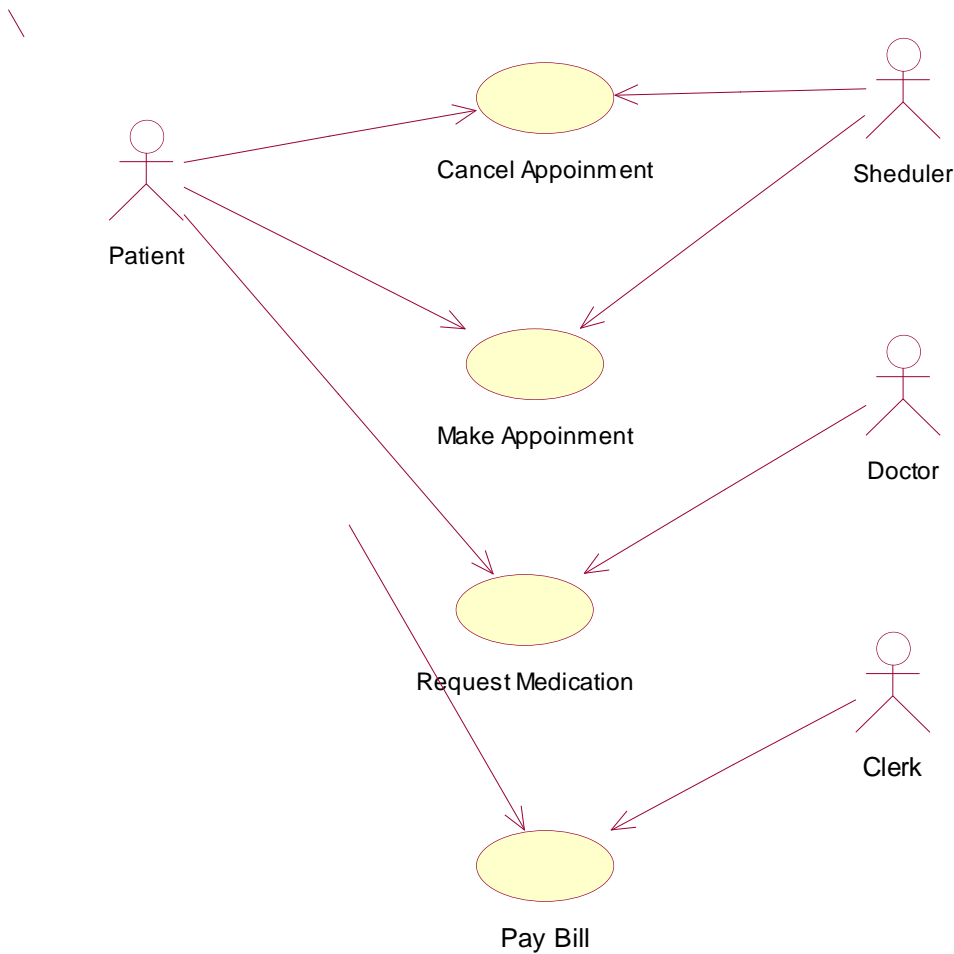


Fig. 3 Use-Case Diagram for the medical clinic

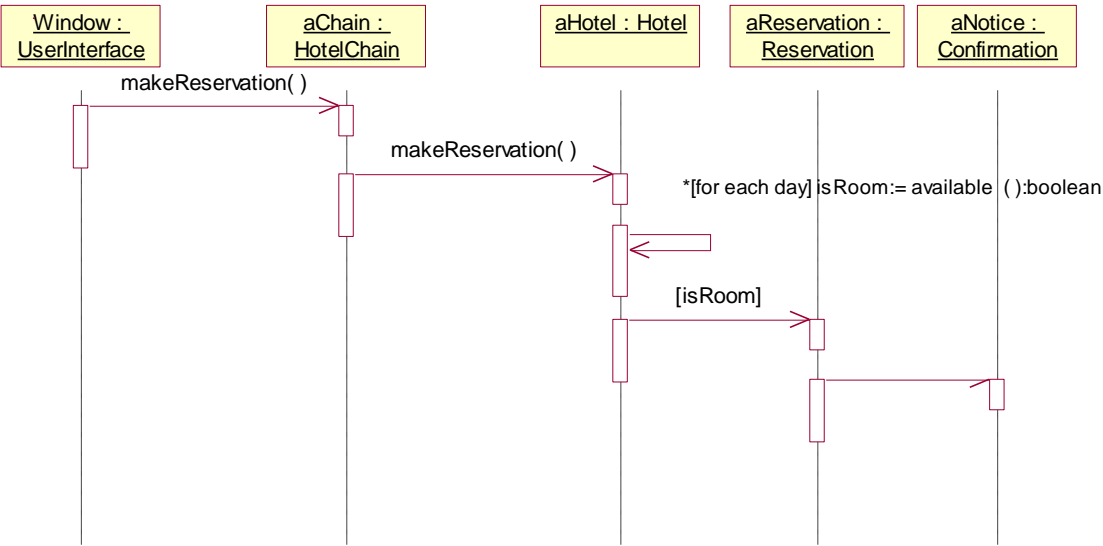


Fig. 4 Sequence Diagram for making a hotel reservation

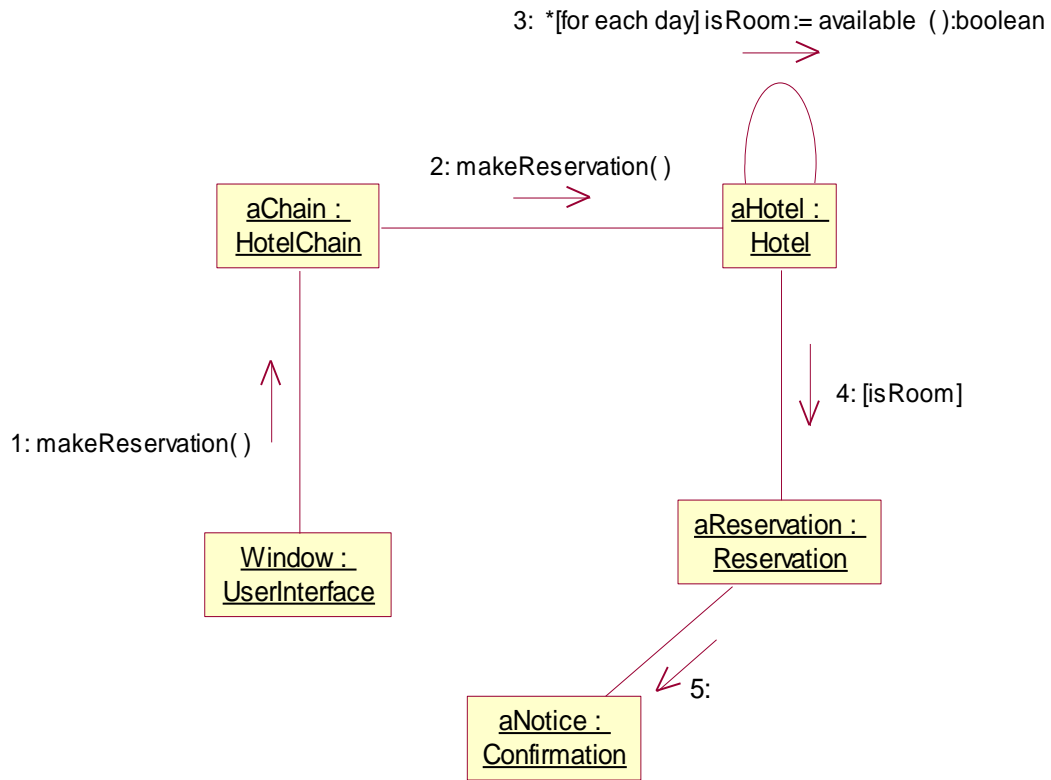


Fig. 5 Collaboration diagram for making a hotel reservation

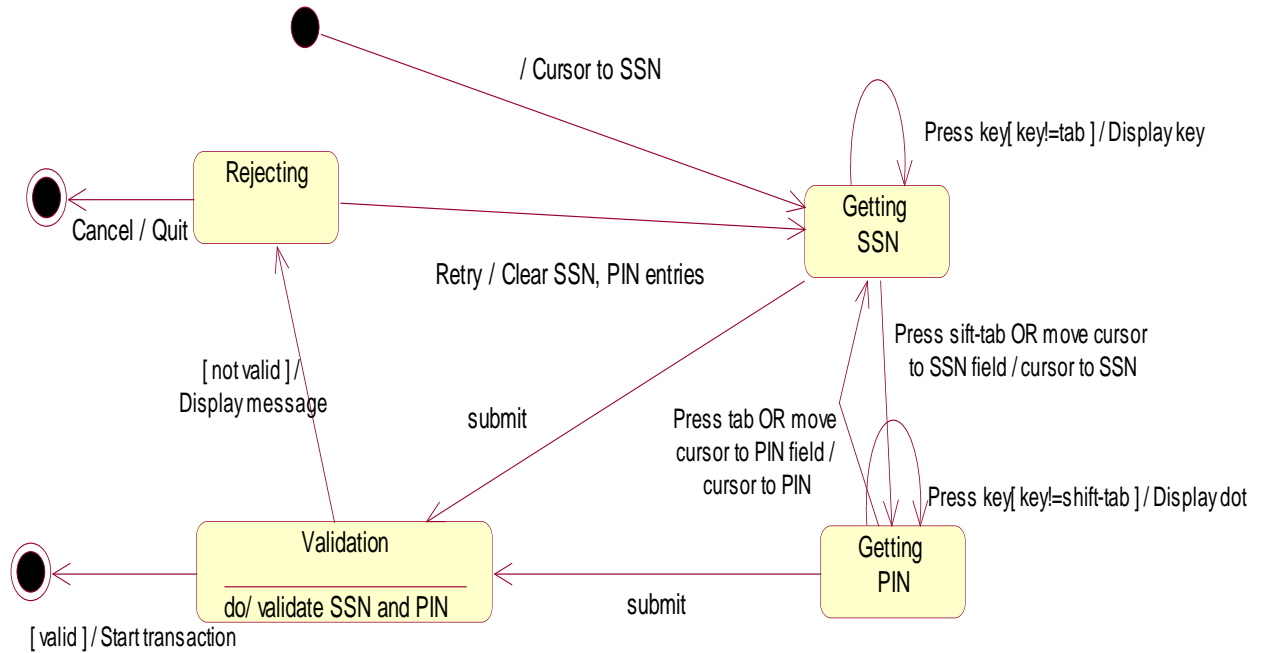


Рис. 6 State chart diagram for an online banking system (login part)

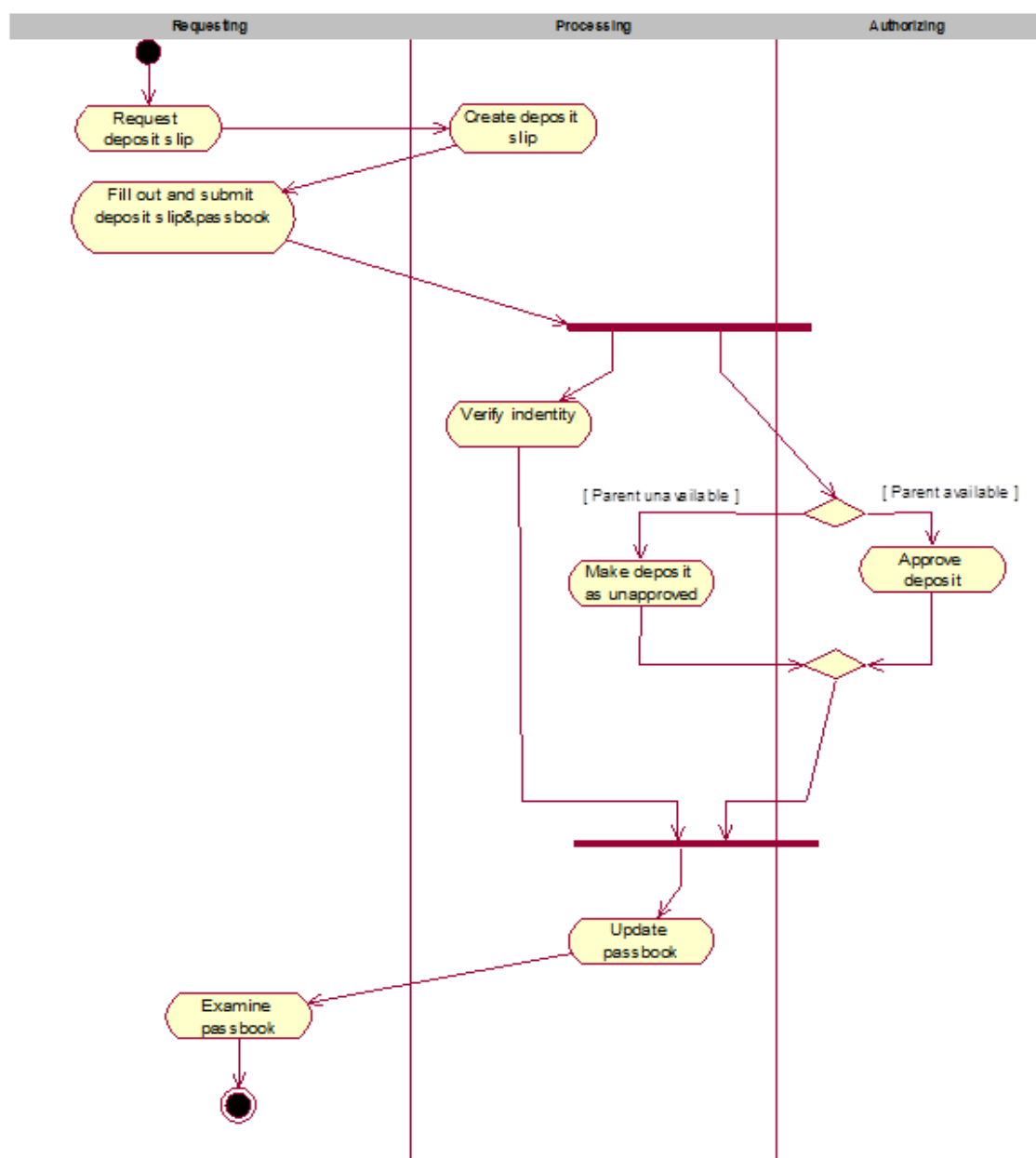


Fig. 7 Activity Diagram

Теоретичні відомості

Елементи інтерфейсу CASE- інструмента Rational Rose

До основних елементів інтерфейсу Rational Rose відносяться:

- браузер (browser). Відображає всі елементи та діаграми моделі, які згруповані у чотирьох представленнях: прецедентів (User Case View), логічне (Logical View), компонентів (Component View) та розміщення (Deployment View). Дозволяє переміщувати, редагувати, видаляти та додавати нові елементи до моделі;
- вікно документації (documentation window). Призначено для документування елементів моделі в звітах, що генеруються Rational Rose, та коментарях коду. Для кожного елемента створюється окреме вікно документації;

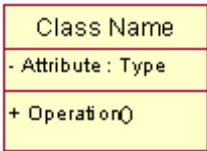
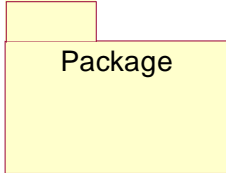




- панелі інструментів (toolbars). Використовуються стандартна панель (Standart), яка містить спільні команди для всіх діаграм, та панель діаграми (Diagram), яка активізується для поточного типу діаграми з відповідним набором команд;
- вікно діаграми (diagram window). Використовується для перегляду та редагування діаграм UML;
- журнал (log). Містить звіти про виконання команд.

Система позначень UML для створення діаграм

Діаграми UML для статичного моделювання

Діаграма класів (Class diagram) – це структурна діаграма, яка відображує множину класів, інтерфейсів, пакетів та їх співвідносини. Позначення елементів діаграми класів наведено в табл. 1

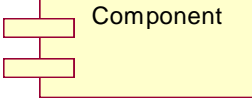


Таблиця 1

Позначення елементу	Опис
Структурні елементи	
	Клас – опис сукупності об'єктів, які мають спільні атрибути, операції, відносини та семантику
	Пакет – механізм щодо групування елементів
	Інтерфейс – множина операцій, що складає множину послуг, які надає клас або компонент
Елементи відношення	
	Узагальнення – відношення спеціалізації/узагальнення, в якому об'єкти спеціалізованого елемента (нащадка) можуть бути представлені замість об'єктів узагальненого елемента (предка)
	Залежність – семантичне відношення використання, при якому зміна в специфікації одного елемента може впливати на інший елемент, що його використовує
	Асоціація – структурне відношення, яке показує, що сутності одного типу якимось чином пов'язані із сутностями другого типу

Діаграма компонентів (Component diagram) відображає множину компонентів системи та відносини між ними. Співвідноситься з діаграмою класів, оскільки один компонент складається як один або декілька класів, інтерфейсів та пакетів. Позначення елементів діаграми компонентів наведено в табл. 2

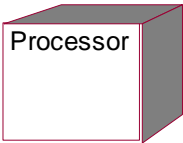
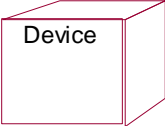

Таблиця 2

Позначення елементу	Опис
Структурні елементи	

 Component	Компонент – фізична замінима частина системи, що реалізує специфікацію інтерфейсів
 Interface	Інтерфейс – набір операцій, що описують послуги, які надають класи або компоненти
Елементи відношень	
	Залежність – відношення між інтерфейсом і компонентом, що його імпортує

Діаграма розгортання (Deployment diagram) показує конфігурацію вузлів, на яких виконується система та компонентів, що розміщені на цих вузлах. Позначення елементів діаграми розгортання наведено в табл. 3




Таблиця 3



Позначення елементу	Опис
Структурні елементи	
 	Вузол – фізичний елемент, який існує під час виконання системи і являє собою деякий обчислювальний ресурс. Як правило, це процесори або пристрої, на яких можуть розгортатися компоненти
Елементи відношення	
	Асоціація – з'єднання між вузлами, яке може представляти фізичне з'єднання вузлів, послідовний канал або розподілювальну шину

Діаграми UML для динамічного моделювання

Діаграма прецедентів (Use-Case diagram) описує функціональність системи та її зовнішнє оточення. Призначена для погодження вимог до системи Замовником та Розробником. Позначення елементів діаграми прецедентів наведено в табл. 4

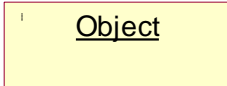
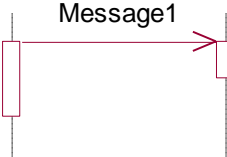
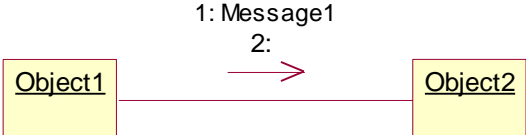
Таблиця 4

Позначення елементу	Опис
Структурні елементи	
 UseCase	Прецедент – опис множини послідовних подій, що виконуються системою, які приводять до очікуваного актором результату
 Actor	Актор – роль, яку виконують користувачі прецедентів по відношенню до системи
Елементи відношення	
	Узагальнення – відношення між прецедентами, при якому прецедент-нащадок успадковує поведінку та семантику свого предка

	Залежність – відношення між прецедентами зі стереотипами: – включення (include), яке показує, що базовий прецеденту (що включає) використовує функціональність цільового прецеденту (що включається); – розширення (extend), яке показує, що при виконанні деякої умови цільовий прецедент розширює поведінку базового
	Асоціація – структурне відношення між прецедентами та акторами


Діаграма взаємодії (Interaction diagram) описує взаємодію об'єктів, використовуючи повідомлення, якими вони обмінюються. Представлена як діаграма послідовності (Sequence diagram) або як діаграма кооперації (Collaboration diagram). Діаграма послідовності акцентує увагу на повідомленнях, що упорядковані в часу. На діаграмі кооперації приділяється увага структурній організації об'єктів, які приймають та відправляють повідомлення. Позначення елементів діаграми взаємодії наведено в табл. 5

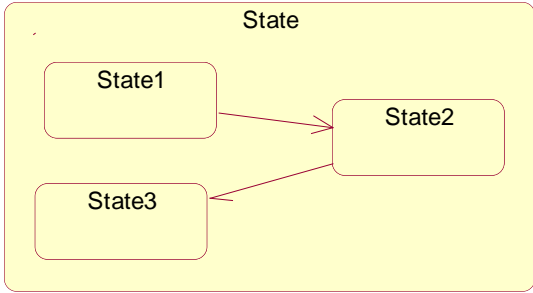



Таблиця 5

Позначення елементу	Опис
Структурні елементи	
	Об'єкт – сутність, яка інкапсулює стан та поведінку. Наприклад, екземпляр класу
Елементи відношення	
	Повідомлення – специфікація обміну даними між об'єктами, результатом якого є виконання визначеної дії
	Зв'язок – семантичне з'єднання між об'єктами. Представляє собою екземпляр відношення асоціації

Діаграма станів (Statechart diagram) описує динамічну поведінку системи або її об'єктів. Фокусує увагу на потоці управління від одного стану до іншого. Позначення елементів діаграми станів наведено в табл. 6

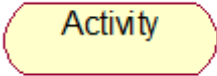
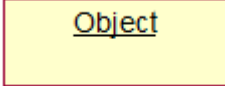
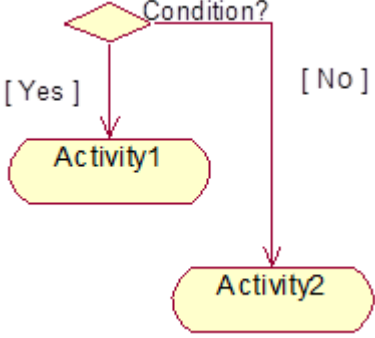
Таблиця 6

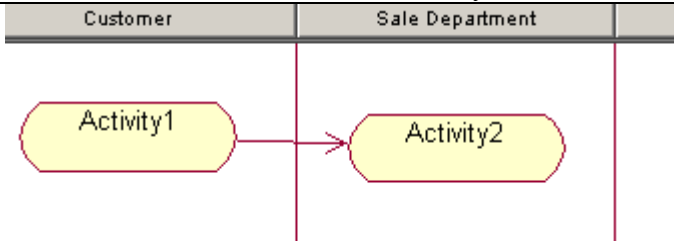
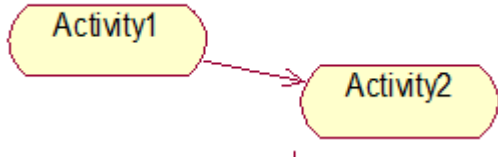
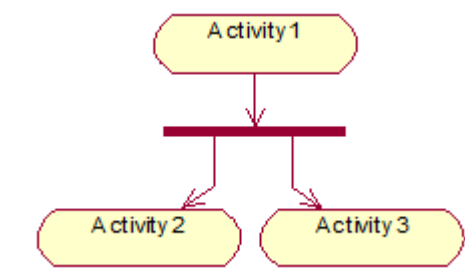
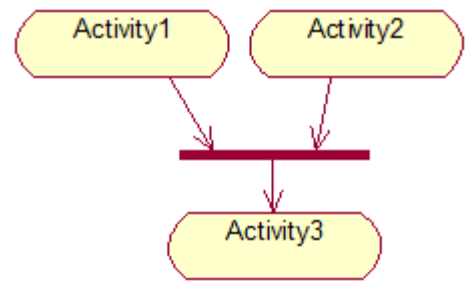

Позначення елементу	Опис
Структурні елементи	
	Стан – ситуація в життєвому циклі об'єкта, під час якої він задовольняє деякій умові, виконує визначену діяльність або очікує подію

	Складений стан – стан, який складений із паралельних або несумісних станів
 StartState	Початковий стан – псевдостан, в якому об'єкт або система знаходяться за умовчанням в початковий момент часу
 End State	Кінцевий стан – псевдостан, в якому завершується життєвий цикл об'єкта
Елементи відношень	
	Перехід – відношення між двома станами, яке показує, що об'єкт в першому стані повинен виконати певні дії (Action) і перейти у другий стан. З переходом асоціюється подія (Event), що викликає перехід, та умова (Condition), яка дозволяє виконання переходу

Діаграма діяльності (Activity diagram) є окремим випадком діаграми станів, відображає послідовність виконання деякого процесу. Позначення елементів діаграми діяльності наведено в табл. 7

Таблиця 7

Позначення елементу	Опис
Структурні елементи	
	Діяльність – моделює атомарну дію, що виконується системою або її зовнішнім оточенням в ході деякого процесу
	Об'єкт – сутність, над якою виконуються дії в ході виконання процесу, в результаті чого вони змінюють свій стан
	Умова – моделює розгалуження для опису різних шляхів виконання в залежності від її виконання
	Доріжки (Swimlane) – відображають відповідального за виконання діяльності або їх сукупності

Позначення елементу		Опис
		
Елементи відношень		
		Потік діяльності (або перехід) – означає направлений потік управління між діяльністю, що закінчилась до наступної
		Розділення – точка розділення діяльності, після якої вихідні переходи виконуються паралельно
		Синхронізація – механізм синхронізації, при якому вихідний перехід виконується тільки після виконання всіх вхідних переходів
		Залежність – відношення між об'єктом та діяльністю, в результаті якої об'єкти створюються, модифікуються або знищуються

Методичні вказівки

Модель, яка створена в середовищі Rational Rose, містить діаграми, об'єкти, елементи. Фізично вона зберігається в файлі з розширенням .mdl. При створенні моделі, як правило, обирається певний каркас в залежності від платформи реалізації програмної системи. Оскільки, створення діаграм, які складають завдання до лабораторної роботи, не передбачають певного середовища реалізації, слід відмовитись від вибору каркасу при створення нової моделі в Rational Rose.

Зверніть увагу на синхронізацію роботи з елементами моделі в браузері та у вікні діаграм. Браузер відображає всі елементи та діаграми, що належать моделі. У вікні діаграм можна будувати діаграми з цих елементів, використовуючи, у разі необхідності, один

елемент у декількох діаграмах. При додаванні або внесенні змін в елементи у вікні діаграм браузер автоматично оновлюється та навпаки. Але для того, щоб вилучити елемент з моделі, необхідно видалити його з браузера.

Діаграми прецедентів, класів та компонентів є, за умовчанням, головними (Main) відповідно у представленні прецедентів, логічному та компонентів. Щоб додати нову діаграму у представлення, слід виконати команду New контекстного меню пакета, в який буде додаватися ця діаграма, обрати необхідний тип діаграми та її ім'я.

Пам'ятайте, що для коректного опису елементів моделі, використовується вікно специфікації (Specification), склад якого залежить від типу елемента.

Контрольні запитання

1. Поясніть сутність об'єктно-орієнтованого підходу до розробки інформаційних систем та його відмінність від структурного підходу.
2. Наведіть визначення мови UML та розкрийте її склад. Наведіть складові моделі UML.
3. Охарактеризуйте відношення залежності та розкрийте його значення на діаграмах UML.
4. Охарактеризуйте відношення асоціації та розкрийте його значення на діаграмах UML. Наведіть доповнення, які використовуються до асоціацій.
5. Охарактеризуйте відношення узагальнення та розкрийте його значення на діаграмах UML.
6. Дайте загальну характеристику механізмів розширення мови UML. Наведіть приклади використання механізмів на діаграмах.
7. Дайте визначення діаграми прецедентів та її основне призначення.
8. Наведіть поняття прецеденту та актора. Охарактеризуйте та наведіть приклади відношень між ними.
9. Охарактеризуйте відношення між прецедентами на діаграмі прецедентів.
10. Дайте визначення діаграми взаємодії, її зміст та способи побудови. Охарактеризуйте переваги та недоліки діаграм послідовності та кооперації.
11. Наведіть поняття об'єкту з точки зору мови UML. Опишіть, чим характеризуються об'єкти на діаграмах UML.
12. Поясніть різницю між поняттям відношення і зв'язку у мові UML. Наведіть приклади.
13. Дайте загальну характеристику повідомлення та опишіть його види. Поясніть зв'язок діаграм послідовності та станів з точки зору повідомлень між об'єктами.
14. Дайте визначення діаграми станів та її зміст. Охарактеризуйте особливості діаграмі станів для елементів UML.
15. Наведіть сутність стану об'єкта. Охарактеризуйте прості, складені, паралельні та послідовні стани з точки зору потоку управління.
16. Поясніть, чим характеризуються переходи на діаграмі станів. Яким чином відображуються події, дії та діяльності на різних діаграмах UML.
17. Дайте визначення діаграми діяльності та її зміст.
18. Наведіть призначення діаграми діяльності та її взаємозв'язок з діаграмою станів.