

Практична робота № 6

Тема: Побудова діаграм варіантів використання (Usecase Diagrams)

Мета: Навчитися побудові діаграм Use Case. Опанувати настроювання кнопок елементів панелі інструментів.

Завдання

У середовищі StarUML або Rational Rose створити діаграму варіантів використання для обраного самостійно (бажано пов'язаного з професійною діяльністю). Діаграма повинна містити усіх акторів (користувачів системи) та по три варіанти використання для кожного актора. Пов'язати варіанти використання та акторів, при цьому використати усі види зв'язків (unidirectional association, generalization, extend relationship, include relationship).

Теоретичні відомості

Моделювання за допомогою мови UML ґрунтується на таких **принципах**:

- *абстрагування* – у модель необхідно включати тільки ті елементи проектованої системи, які мають безпосереднє відношення до виконання нею своїх функцій;
- *багатомодельність* – ніяка єдина модель не може з достатнім ступенем точності описати різні аспекти системи. Можна описувати систему кількома взаємозалежними описами, кожен з яких відображає певний бік її структури або поведінки;
- *ієрархічність* – при описі системи використовуються різні рівні абстрагування і деталізації у рамках фіксованих типів. При цьому перший тип системи описує її в найбільш загальних рисах і є поданням концептуального рівня, а наступні рівні розкривають різні сторони системи із зростаючим ступенем деталізації аж до фізичного рівня. Модель фізичного рівня в мові UML відображає компонентний склад проектованої системи з точки зору її реалізації на апаратній і програмній платформах конкретних виробників.

Елементи (класифікатори) мови UML можна поділити на групи:

1. **Сутності (entity)** – абстракції, що є основними об'єктоорієнтованими елементами мови UML, за допомогою яких будуються моделі.

В UML визначено чотири типи сутностей: структурні, поведінкові, сутності групування та сутності-примітки.

- *Структурні сутності* - це іменники в моделях UML. Як правило, вони є статичними частинами моделей, які відповідають концептуальним або фізичним елементам системи. Існує сім різновидів структурних сутностей: Клас (Class), Інтерфейс (Interface), Кооперація (Collaboration), Варіант використання/Прецедент (Use case), Активний клас (Active class), Компонент (Component), Вузол (Node).

- *Поведінкові сутності* є динамічними складовими моделі UML, які описують поведінку моделі в часі і просторі. Це дієслова мови. Існують два основних типи поведінкових сутностей:

Взаємодія (Interaction) та Автомат (State).

- *Сутності групування* є організуючими частинами моделі UML. Це блоки, на які можна розкласти модель. Первинна сутність групування – пакет (Package).

- *Сутності-примітки* - пояснювальні частини моделі UML. Це коментарі для додаткового опису, роз'яснення або зауваження до будь-якого елемента моделі. Є тільки один базовий тип анотаційних елементів – примітка (Note).

2. Відносини:

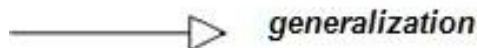
- *Залежність* (dependency) - це семантичне відношення між двома сутностями, при якому зміна однієї з них, незалежної, може вплинути на семантику іншої, залежної.



- *Асоціація* (association) - структурне відношення, що описує сукупність змістовних або логічних зв'язків між об'єктами.



- *Узагальнення* (generalization) - це відношення, при якому об'єктнащадок (child) може бути підставлений замість об'єкта-батька (parent). При цьому відповідно до принципів об'єктно орієнтованого програмування нащадок успадковує структуру і поведінку свого батька.



- *Реалізація* (realization) є семантичним відношенням між класифікаторами, при якому один класифікатор визначає зобов'язання, а інший гарантує його виконання.



Діаграми варіантів використання (usecase diagrams) використовуються для відображення сценаріїв використання системи (usecases) та користувачів системи (actors), які використовують її функції.

Актори на діаграмі варіантів використання позначаються символом людини, а **варіанти використання** – еліпсом.

Актори та варіанти використання поєднуються напрямленою **асоціацією** (unidirectional association) – стрілкою, що спрямована від актора до варіанта використання. Також актори можуть поєднуватися з використанням зв'язків узагальнення.

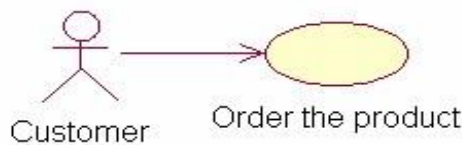


Рисунок 6.1 – Фрагмент діаграми варіантів використання

Варіанти використання можуть бути пов'язані між собою трьома типами зв'язків:

- узагальненням (generalization);
- розширенням (extend relationship);
- включенням (include relationship).

Відношення узагальнення (generalization) показують відношення між загальним і частковим. Наприклад на рис. 6.2 варіанти використання «Search by category» та «Search by producer» є частковими випадками загального варіанта «Search product», тому вони поєднані даним відношенням. Також дане відношення може використовуватися для поєднання акторів. Актор «Administrator» може виконувати всі функції актора «Customer», тобто виступає частковим випадком покупця, але може виконувати і специфічні операції (варіант використання «Check db info»).

Відношення включення (include) відображає зв'язок «ціле – частина», тобто один варіант завжди в певний момент виконання повністю включає інший. Для прикладу частиною варіанта використання «Order the product» є сценарії «Search product» та «Select payment method», оскільки для того, щоб замовити товар покупець завжди має відшукати його в каталозі та обрати метод оплати.

Відношення розширення (extend) визначає такий тип відношення, коли один варіант за певних умов повністю використовує інший (розширює його). Так, наприклад, оператор Інтернет магазину може видалити товар («Delete product»), знаючи його ідентифікатор, або провівши попередньо пошук товару («Search product»).

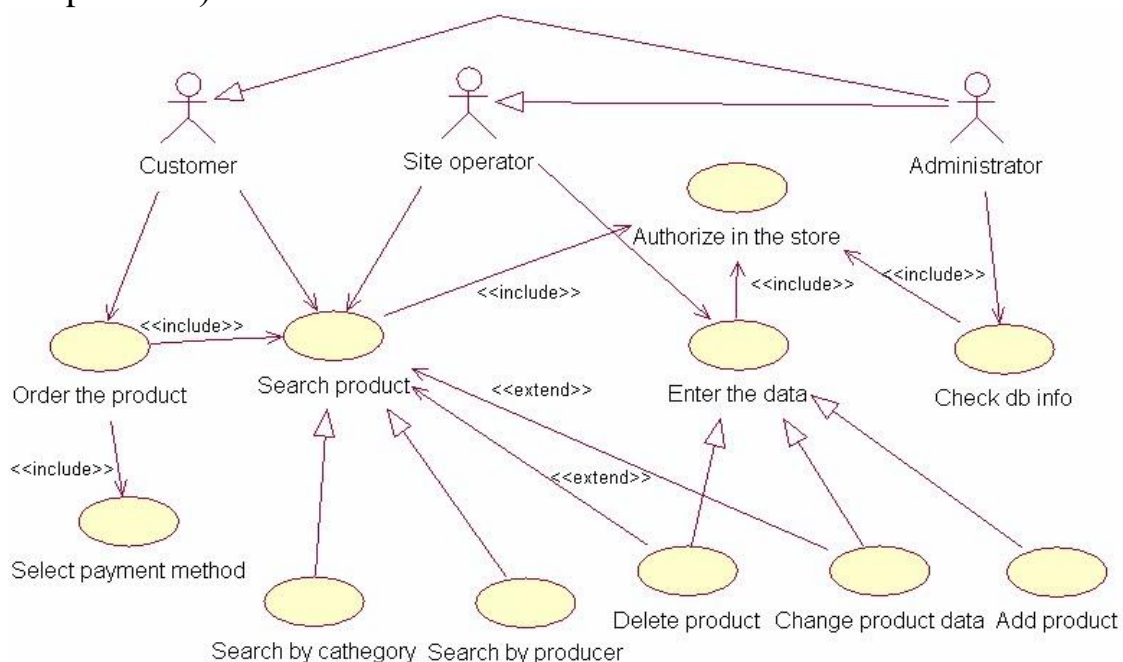


Рисунок 6.2 – Повна діаграма варіантів використання для інтернет магазину

Створення нових елементів в Rational Rose

Rational Rose надає кілька способів створення нових елементів у моделі:

- використовуючи контекстне меню Use Case View;
- за допомогою Menu: Tools=>Create;
- за допомогою рядка інструментів.

У першому випадку елемент створюється безпосередньо в моделі, але його значок не включається в жодну діаграму. Після створення елемента, у такий спосіб необхідно помістити його на обрану діаграму.

У другому й третьому випадку разом зі створенням елемента його значок розміщується на поточну діаграму автоматично, що виключає один проміжний крок.

При створенні елементів за допомогою меню *Tools* програма надає можливість створювати всі елементи, які можна включити в поточну діаграму, тоді як при створенні засобами рядка інструментів користувач обмежений створенням елементів, згідно включеним у даний рядок значкам за замовчуванням.

Курсор ухвалює форму хреста при створенні елементів діаграми, що є об'єктами, і форму стрілки при створенні зв'язків (клацнути по значковій елементу й, не відпускаючи кнопки миші, «тягти» лінію до потрібного значка, по досягненню якого кнопку миші відпустити).

Рядок інструментів

Після активізації діаграми *Use Case* рядок інструментів діаграми здобуває вигляд:













Для того щоб збільшити розмір значків, виберіть:

Toolbox=>Click=>Use Large Buttons

За замовчуванням рядок інструментів складається з десяти значків.

Таблиця 6.1 – Призначення елементів рядку інструментів

Значок панелі	Назва	Функція
	Selection Tool (інструмент вибору)	основний інструмент, який дозволяє вибирати елементи діаграми, для того щоб робити з ними подальші дії.
	Text Box (текст)	дозволяє створити довільний напис на діаграмі, не прив'язану ні до якого елемента

	Note (зауваження)	створює елемент зауваження, що дозволяє вписати в нього прийняті під час аналізу розв'язки. Замітки можуть містити простий текст, фрагменти коду або посилання на інші документи.
	Anchor Note (якір для зауваження)	дозволяє з'єднати елемент Note з будь-яким елементом на діаграмі, у тому числі й з іншим елементом Note. Не можна з'єднати між собою два елементи Anchor Note.
	Package (пакет)	створює пакети, які можуть містити в собі групи елементів Use Case і в даній діаграмі може використовуватися для визначення більших сценаріїв поведінки об'єктів з подальшою деталізацією. Причому пакети можуть містити в собі інші пакети, що дозволяє створювати значний рівень вкладеності деталізації.
	Use Case (сценарій поведінки)	дозволяє створювати прості форми сценаріїв поведінки об'єктів системи.
	Actor (актор)	використовується для створення діючих осіб у системі. На діаграмі Use Case значком actor часто позначають користувачів системи, для того щоб визначити завдання, виконувані користувачами і їх взаємодія.
	Unidirectional Association (односпрямований зв'язок)	дозволяє позначати зв'язки між елементами. На діаграмі Use Case ці зв'язки можуть бути визначені між use case і actor.
	Dependency of instantiates	Цей тип зв'язку дозволяє показати, що один клас використовує об'єкти іншого. Використання може здійснюватися при передачі параметрів або виклику операцій класу. (Буде розглянутий пізніше).
	Generalization	даний тип зв'язку дозволяє вказати, що один клас є батьківським стосовно іншого, при цьому буде створений код спадкування класу. (Буде розглянутий пізніше).

Звичайно значком Actor позначають об'єкт, який:

- взаємодіє із системою або використовує систему;
- передає або ухвалює інформацію в/з системи;
- є зовнішнім стосовно системи.

Actor дозволяє довідатися:

- хто користується системою;
- хто відповідає за супровід системи;
- зовнішнє апаратне забезпечення, яке використовується системою;
- інші системи, які повинні взаємодіяти з даною системою.

Використання діаграми Use Case для моделювання виробництва

Мета моделювання виробництва полягають у наступному:

- визначення структури й робочих процесів організації, у якій буде використовуватися розроблювальна система;
- осмислення поточних проблем організації й шляхів поліпшення;
- забезпечення загального розуміння роботи організації замовниками й кінцевими користувачами;
- визначення вимог до системи, необхідних для підтримки виробничих процесів організації.

Для моделювання виробництва Rational Rose надає шість додаткових значків. Включити ці значки в лінійку інструментів, можна з контекстного меню інструментів діаграми Use Case вибравши Menu:

Tools>Options=>Toolbars=>Customize Toolbars=>Use Case Diagram.

Відмінною рисою значків, що ставляться до моделювання виробництва, буде те, що вони зафарбовані блакитним кольором і мають косу рису для виділення цих значків на чорно-білій печатці.

Приклади

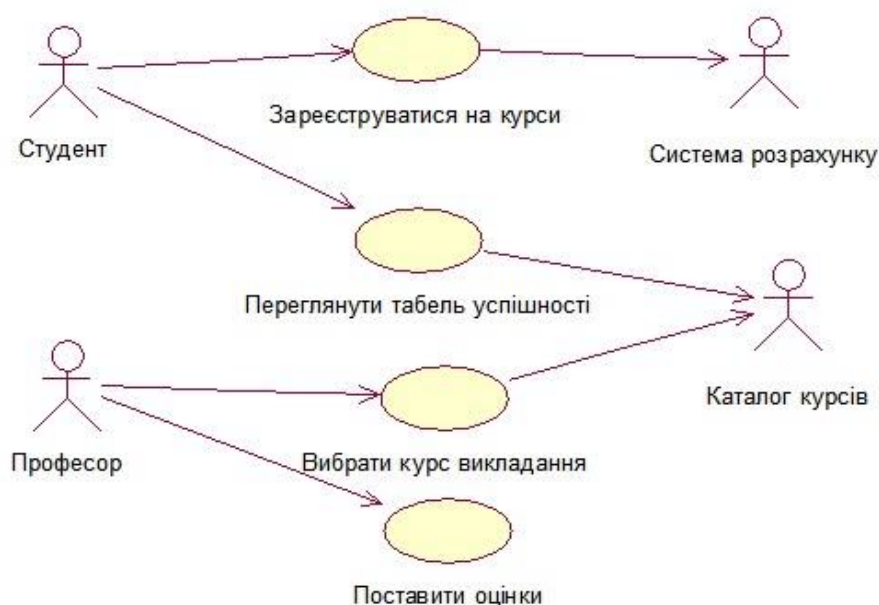


Рисунок 6.3 – Діаграма варіантів використання системи інтернет-курсів

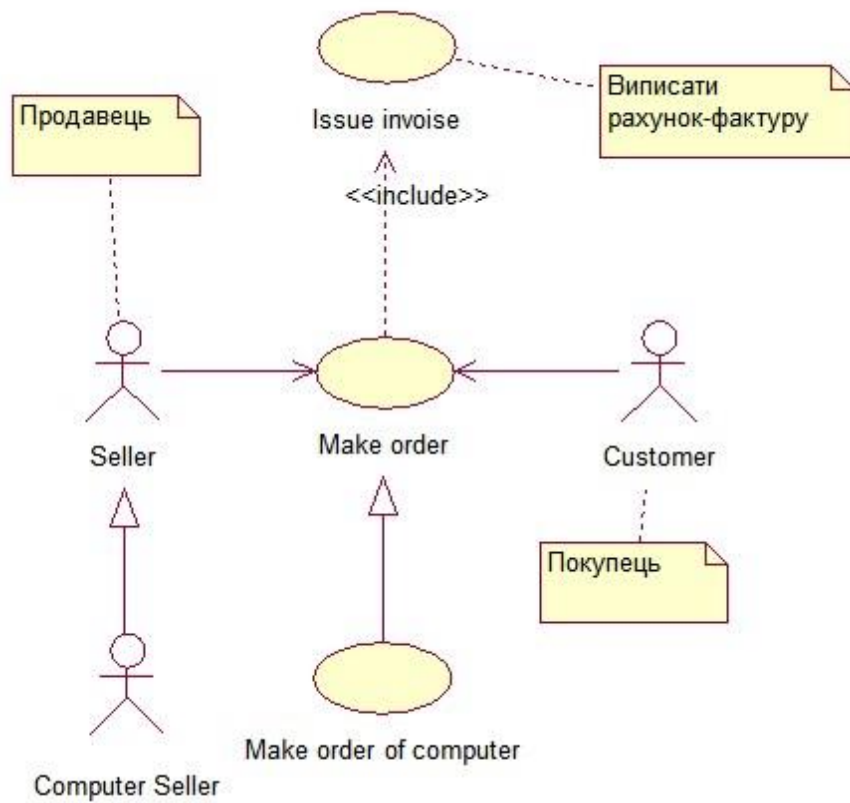


Рисунок 6.4 –Діаграма варіантів використання системи інтернет-продажу

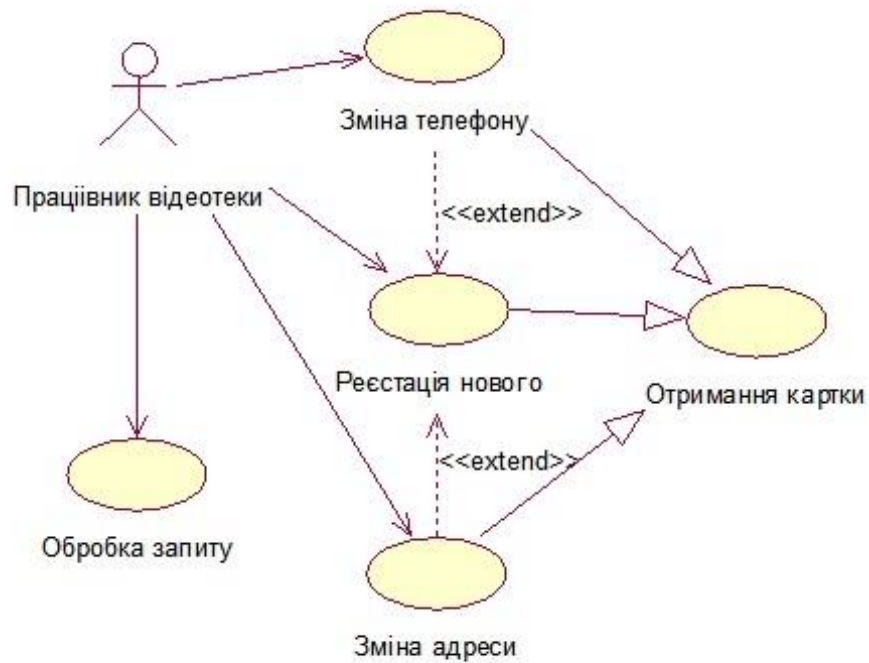


Рисунок 6.5 – Діаграма варіантів використання системи «Відеопрокат»

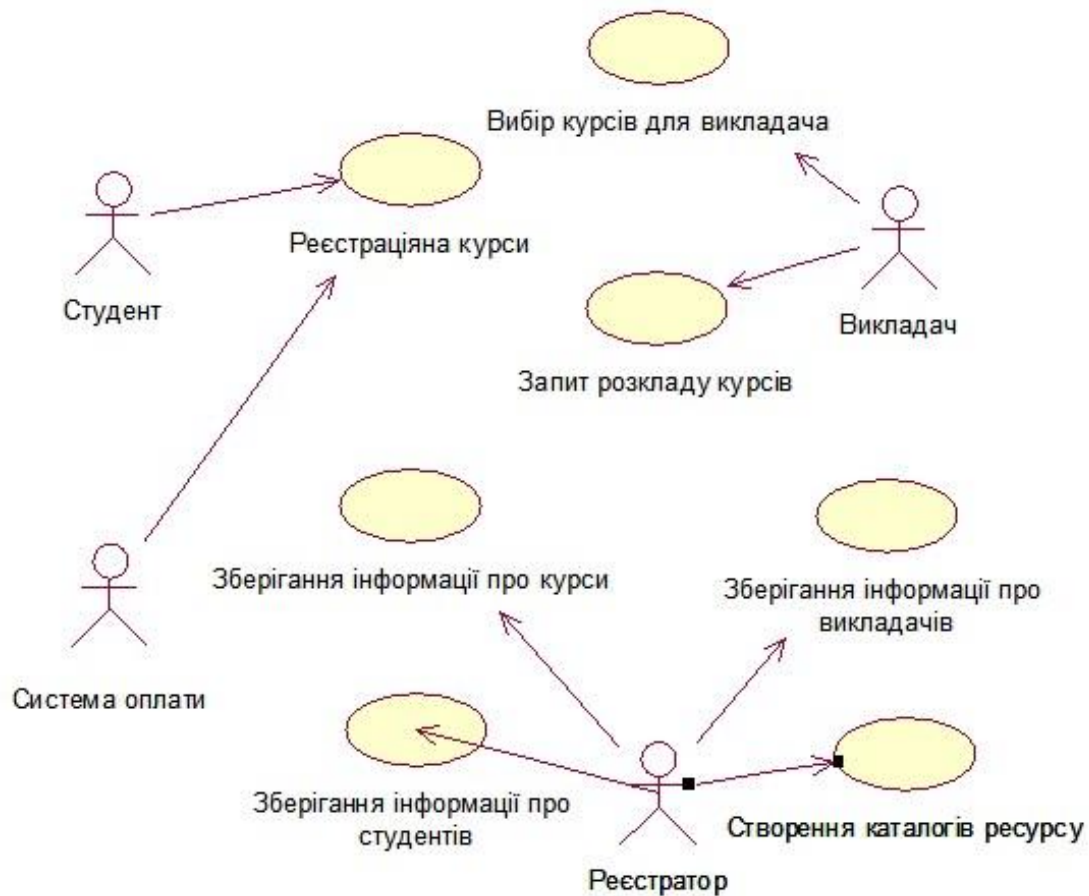


Рисунок 6.6 – Діаграма системи реєстрації навчальних курсів Університету

Контрольні запитання

- 1 Для чого призначена діаграма варіантів використання (usecase diagram)?
- 2 Дайте визначення актора (actor) програмної системи. Хто може виступати в ролі акторів?
- 3 Дайте визначення варіанта використання (usecase). Яким чином варіант використання визначається на діаграмі?
- 4 Перелічіть відношення, що можуть використовуватися на діаграмі.
- 5 Дайте визначення відношення узагальнення (generalization). Наведіть приклад.
- 6 У чому відмінність між відношенням узагальнення між акторами та між варіантами використання?
- 7 Дайте визначення відношення асоціації (association). Наведіть приклад.
- 8 Дайте визначення відношення включення (include). Наведіть приклад.
- 9 Дайте визначення відношення розширення (extend). Наведіть приклад.
- 10 Які відношення можуть використовуватися для поєднання тільки акторів, акторів та варіантів використання, тільки варіантів використання?