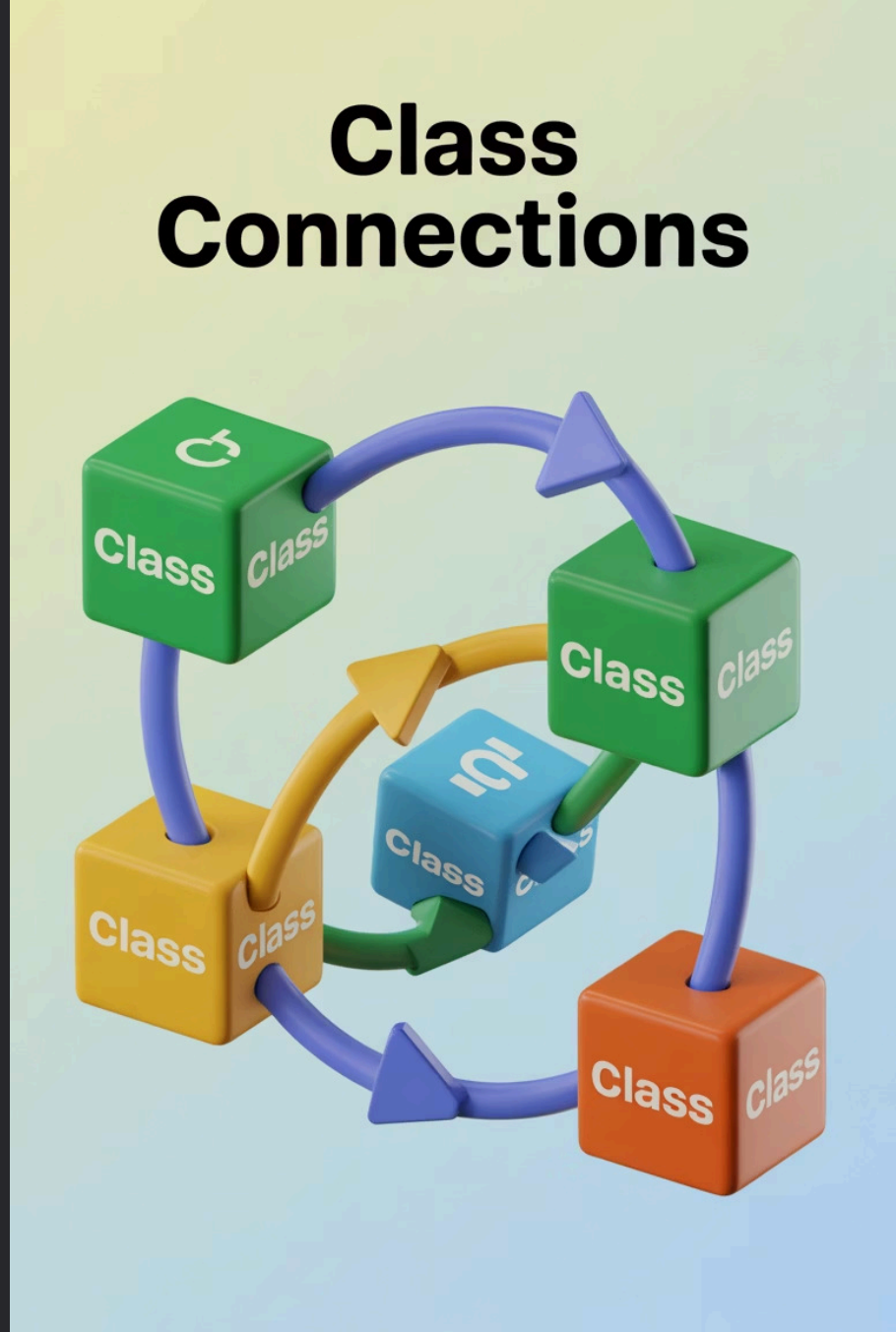
Зв'язки між класами в ООП

ООП базується на взаємодії класів та об'єктів. Класи описують властивості, а об'єкти є їх екземплярами.

Правильно побудовані зв'язки між класами суттєво впливають на структуру та якість програми.



Класи і об'єкти: чому це важливо

Клас

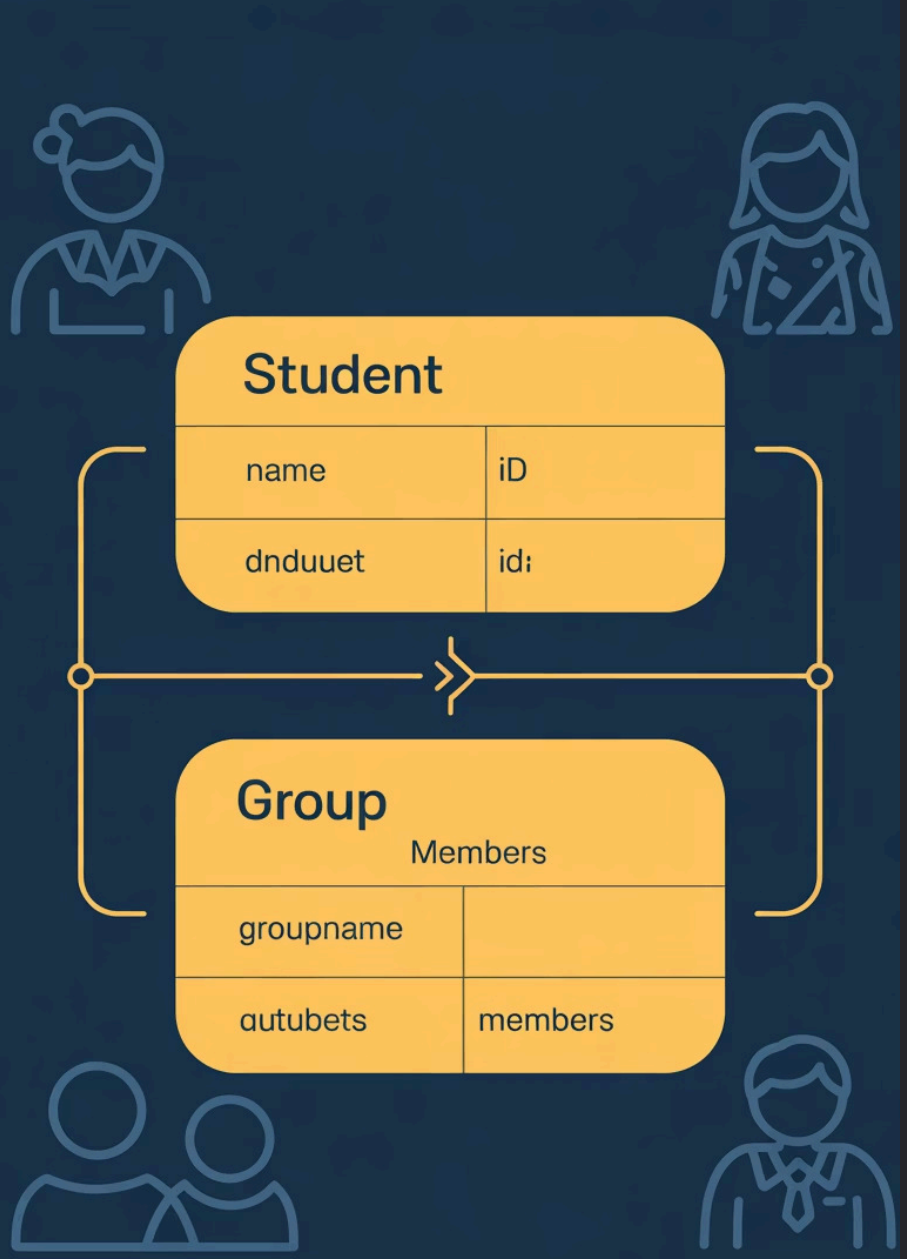
Шаблон або опис типу об'єктів.

Наприклад: "Машина", "Тварина".

Об'єкт

Конкретний представник класу.

Наприклад: "Ford Focus", "Кіт Мурчик".



Асоціація: визначення та приклади

Визначення

Асоціація — це зв'язок "знає про..." між незалежними класами.

Приклад

Студент "належить" до Групи, але існує окремо від неї.

Напрямки

Може бути одно-, дво- або багато-направленою.

Асоціація в UML та коді

1. **UML позначення**

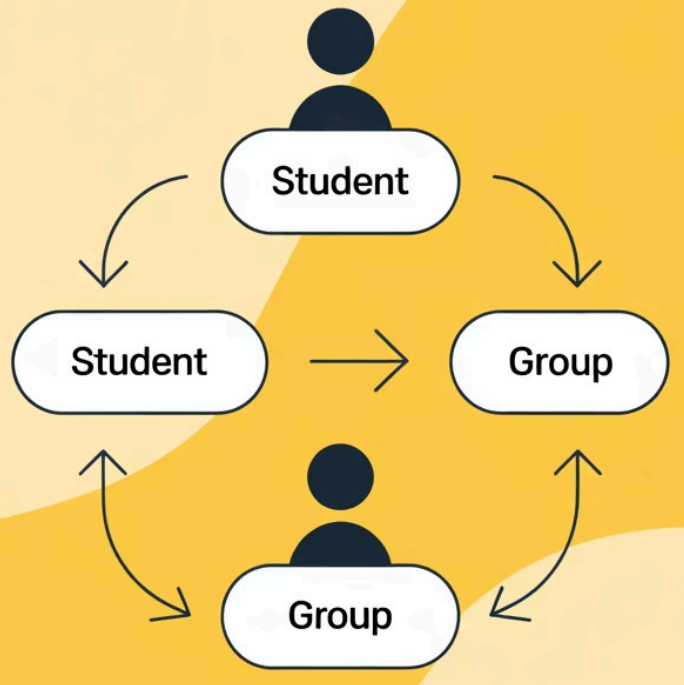
   Стрілка без заповнення, що з'єднує класи.

2. **Реалізація в коді**

   Клас має поле типу іншого класу.

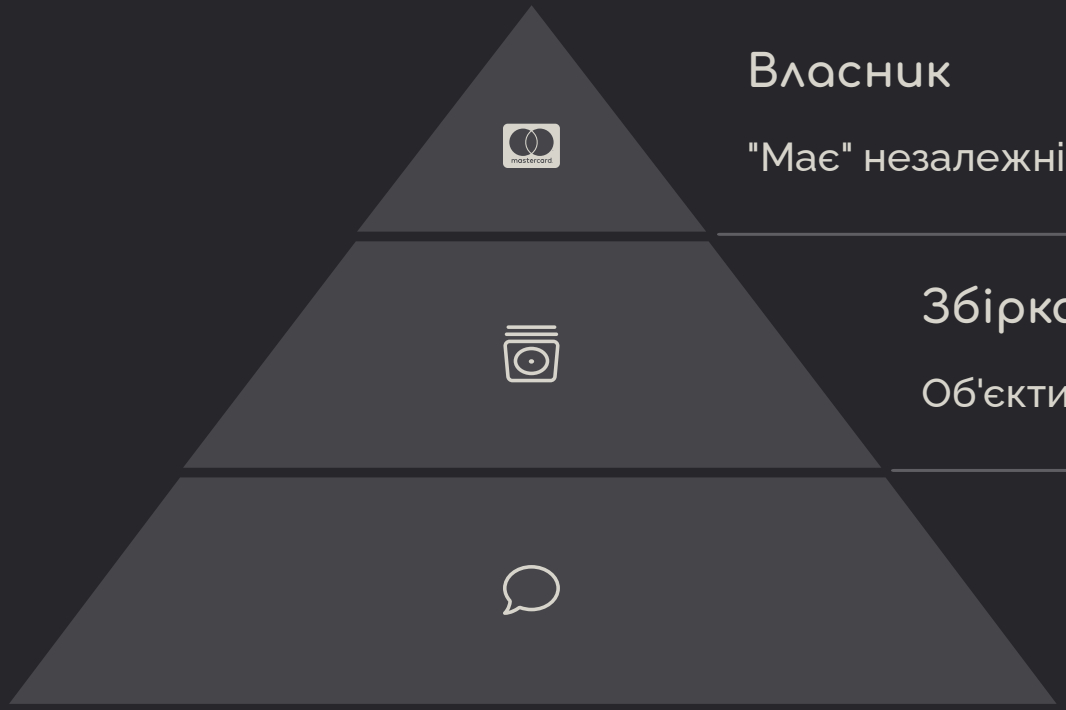
3. **Приклад коду**

   class Student { Group group; }




```
Java
 mnglo¦'zcndetccatog"
  mmpllecacelong"
   opgnenlestunstoc¦
      mupacoule copsztonglalode";
   d plcalietlogtd
Java"
```

Агрегація: визначення і особливості



Власник

"Має" незалежні об'єкти

Збірка

Об'єкти можуть належати різним власникам

Незалежність

Об'єкти існують окремо від цілого

Агрегація: ілюстрація та код

UML позначення

Порожній ромб у напрямку до цілого (власника).

Показує слабший зв'язок ніж композиція.

Приклад коду

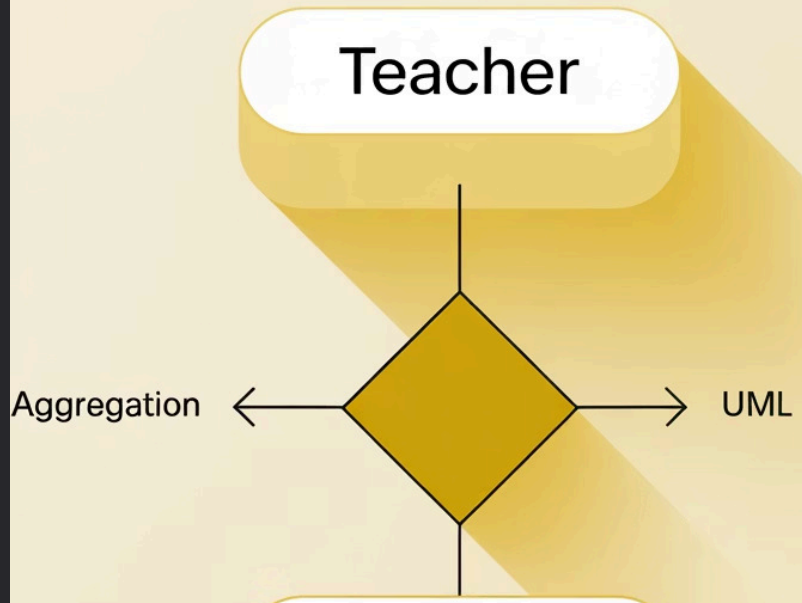
class Teacher { List students; }

Учні можуть бути перепризначені іншому вчителю.

Ключова особливість

Частини можуть існувати без цілого.

Життєві цикли об'єктів незалежні.



Композиція: визначення та суть

Сильний зв'язок

Об'єкт-ціле повністю контролює життя частини.

Залежність частин

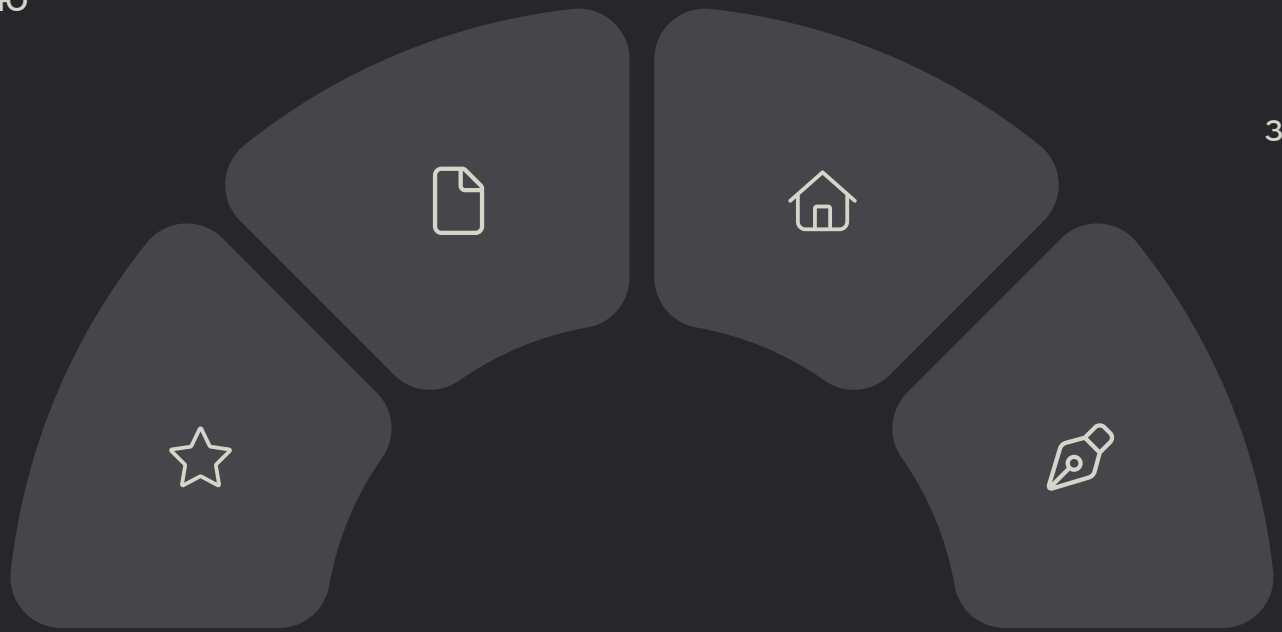
Частина не існує без цілого.

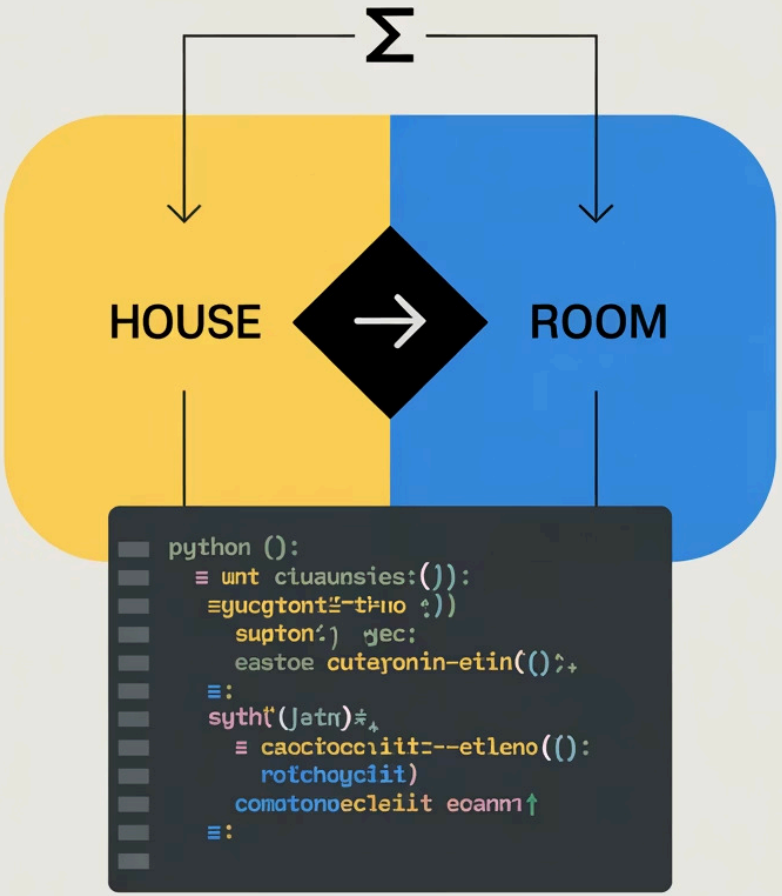
Приклад

Будинок та Кімнати. Кімната не існує без Будинку.

Життєвий цикл

Видалення цілого знищує всі частини.





Композиція: приклад у UML та коді

UML позначення

Суцільний чорний ромб у напрямку до цілого.

Приклад коду

class House { private List rooms; }

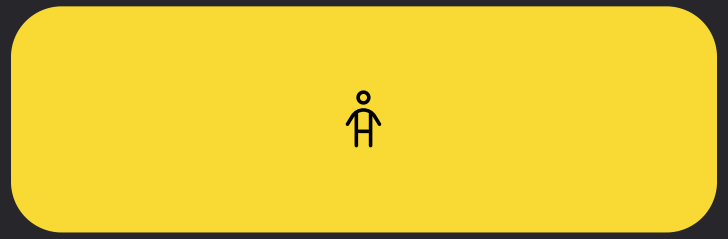
Життєвий цикл

Вихід з ладу основного об'єкта знищує всі частини.

Спадкування: визначення та практичне значення

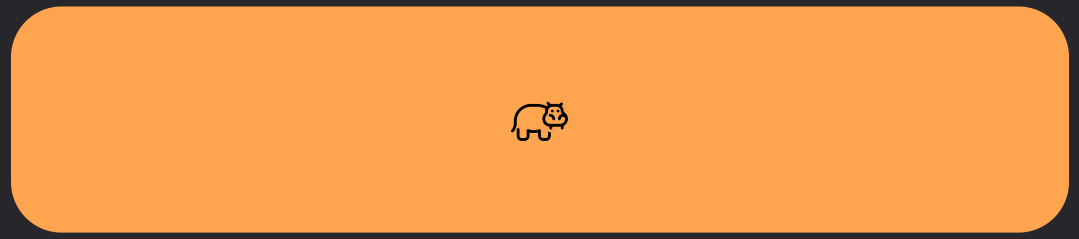
Базовий клас

Надає властивості та методи для нащадків



Похідний клас

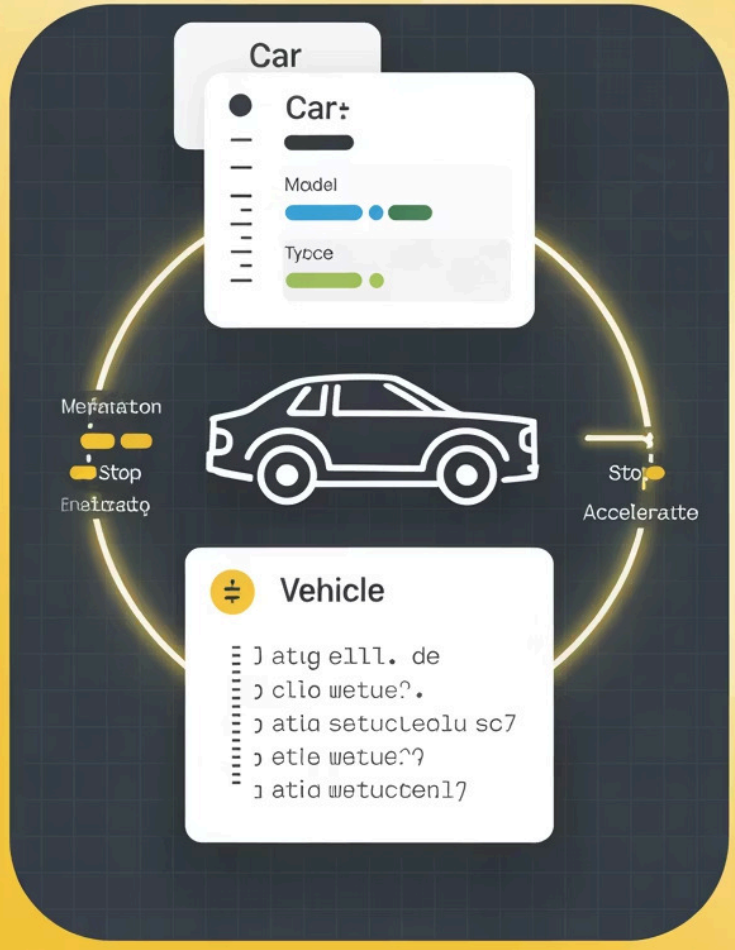
Розширює або уточнює батьківський клас



Приклад

Тварина → Кішка, Собака (Cat is-an Animal)

UML



Залежність і реалізація: стисло

Залежність (dependency)

Тимчасовий вплив одного класу на інший.

Часто через параметри методу.

Реалізація (implementation)

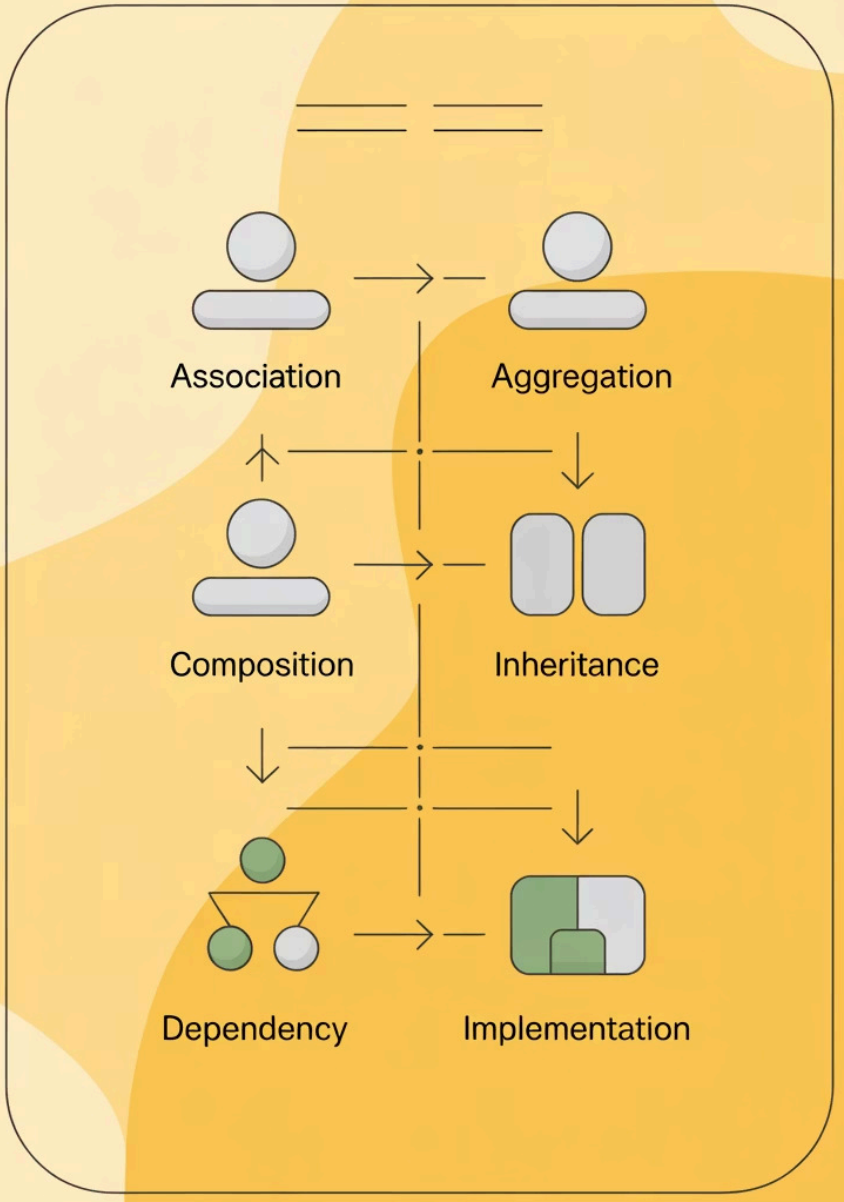
Втілення інтерфейсу у класі.

Клас зобов'язується мати певну поведінку.

Приклад

class Car implements Vehicle

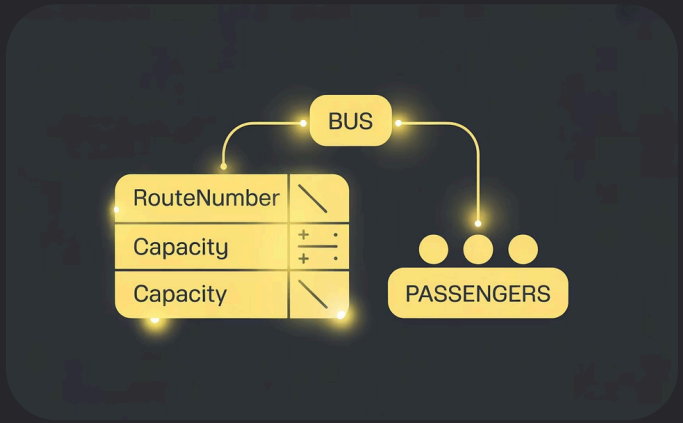
Car надає реалізацію всім методам Vehicle.



Порівняльна таблиця зв'язків

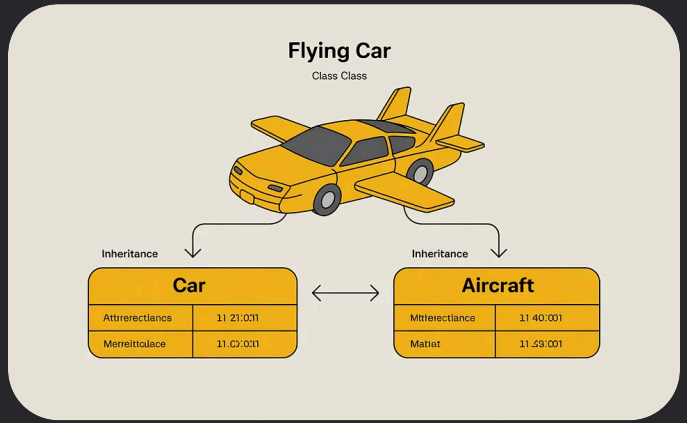
Тип зв'язку	Сила зв'язку	Характеристика
Асоціація	Слабкий	Загальний зв'язок "знає про"
Агрегація	Середній	"Має", частини незалежні
Композиція	Сильний	"Містить", частини підпорядковані
Спадкування	Сильний	"Є", типізація
Залежність	Найслабший	Короткочасна взаємодія

Приклади застосування (завдання)



Агрегація

Клас "Автобус" агрегує об'єкти класу "Пасажир". Автобус має пасажирів, але пасажири можуть існувати окремо від автобуса. Видалення автобуса не призводить до видалення пасажирів.



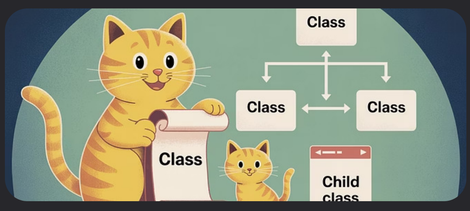
Спадкування

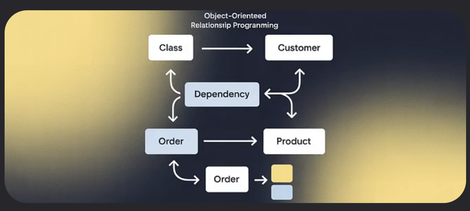
"Літаюча машина" успадковує властивості й методи від класів "Машина" та "Літальний апарат". Вона є підтипом обох цих класів і розширює їхню функціональність.

Композиція

Клас "Книга" містить об'єкти класу "Сторінка". Композиція означає, що сторінки є невід'ємною частиною книги і не можуть існувати після знищення книги як об'єкта.

Тестові питання з відповідями





1 Який тип зв'язку відображає "Кішка є Тварина"?

а) агрегація;
б) композиція;
в) спадкування;
г) залежність

Правильна відповідь: в) спадкування.

Пояснення: Відношення "є" вказує на спадкування, де клас-нащадок "Кішка" успадковує властивості та поведінку базового класу "Тварина".

2 Що таке композиція?

а) слабкий зв'язок об'єктів;
б) підпорядкованість-володіння;
в) незалежне існування;
г) тимчасова взаємодія

Правильна відповідь: б) підпорядкованість-володіння.

Пояснення: Композиція - це сильний зв'язок, де компоненти не можуть існувати окремо від "цілого" об'єкта і видаляються разом з ним.

3 В якому випадку використовують агрегацію?

а) для успадкування;
б) коли частини незалежні;
в) коли частини повністю підпорядковані;
г) для тимчасової взаємодії

Правильна відповідь: б) коли частини незалежні.

Пояснення: Агрегація описує відношення "має", де компоненти можуть існувати окремо від "цілого" об'єкта.

4 Як позначається асоціація в UML?

а) стрілка з трикутником;
б) стрілка з білим ромбом;
в) стрілка без ромба;
г) стрілка з чорним ромбом

Правильна відповідь: в) стрілка без ромба.

Пояснення: Асоціація в UML позначається простою лінією або стрілкою без додаткових символів, що вказує на загальний зв'язок між класами.

5 Що відбувається з частинами об'єкта при видаленні цілого у композиції?

а) нічого;
б) вони стають незалежними;
в) знищуються;
г) переходять до іншого об'єкта

Правильна відповідь: в) знищуються.

Пояснення: При композиції частини повністю залежать від цілого і не можуть існувати окремо, тому знищуються разом з цілим об'єктом.

6 Яка різниця між агрегацією та композицією?

а) немає різниці;
б) в силі зв'язку між об'єктами;
в) у кількості компонентів;
г) у напрямку зв'язку

Правильна відповідь: б) в силі зв'язку між об'єктами.

Пояснення: Агрегація - це слабший зв'язок, де компоненти можуть існувати окремо, а композиція - сильніший, де компоненти залежать від цілого.

7 Який тип зв'язку підходить для відношення "Університет має Студентів"?

а) спадкування;
б) композиція;
в) агрегація;
г) реалізація

Правильна відповідь: в) агрегація.

Пояснення: Університет "має" студентів, але студенти можуть існувати окремо від університету, що відповідає визначенню агрегації.

8 Що є прикладом залежності?

а) метод приймає об'єкт іншого класу як параметр;
б) клас успадковує інший клас;
в) клас містить поле іншого класу;
г) клас реалізує інтерфейс

Правильна відповідь: а) метод приймає об'єкт іншого класу як параметр.

Пояснення: Залежність - це найслабший зв'язок, що виникає, коли клас тимчасово використовує інший клас, наприклад, через параметр методу.

9 Який тип зв'язку для відношення "Книга складається зі Сторінок"?

а) агрегація;
б) композиція;
в) спадкування;
г) асоціація

Правильна відповідь: б) композиція.

Пояснення: Сторінки не мають сенсу без книги і зникають при знищенні книги, що є класичним прикладом композиції.

10 Що описує реалізація в ООП?

а) клас розширює інший клас;
б) клас залежить від іншого;
в) клас реалізує інтерфейс;
г) клас містить об'єкти іншого класу

Правильна відповідь: в) клас реалізує інтерфейс.

Пояснення: Реалізація - це зобов'язання класу забезпечити конкретну поведінку, визначену в інтерфейсі, шляхом впровадження всіх його методів.