

Комп'ютерний практикум № 3. Шаблони проектування. Породжуючі шаблони

Мета:

- ознайомитися з основними шаблонами проектування, навчитися застосовувати їх при проектуванні і розробці ПЗ.

Теоретичні основи

Шаблон проектування або патерн (англ. Design pattern) в розробці програмного забезпечення - повторювана архітектурна конструкція, що представляє собою рішення проблеми проектування в рамках деякого часто виникаючого контексту.

Патерн - це не закінчене архітектурне рішення, яке можна безпосередньо перетворити в вихідний або машинний код. Це опис підходу до вирішення проблеми, який можна застосовувати в різних ситуаціях.

Це опис взаємодії об'єктів, класів, адаптованих для вирішення загальної задачі проектування в конкретному контексті.

Патерни - це прості приклади, які показують правильні способи організації взаємодії між класами і об'єктами.

Патерни описують:

- Правильні способи формування внутрішнього стану (полів) і поведінки (методів) об'єкту або класу
- Правильні способи створення об'єкта (через виклик конструктора або іншим способом)
- Правильні способи об'єднання об'єктів всередині групи
- Правильні способи організації інформаційних потоків (виклик методів і черговість викликів), що дозволяють налагодити гармонійну взаємодію між об'єктами і групами цих об'єктів в об'єктно-орієнтованих системах

Зазвичай шаблон не є закінченим зразком, який може бути прямо перетворений в код. Це приклади розв'язання задач, які можна використовувати в різних ситуаціях. Об'єктно-орієнтовані шаблони показують відносини і взаємодію між класами або об'єктами, без визначення того, які саме кінцеві класи або об'єкти додатки будуть використовуватися.

Будь-який шаблон проектування може стати палицею з двома кінцями: якщо він буде застосований не до місця, це може обернутися катастрофою і створити

багато проблем в подальшому. У той же час, реалізований в потрібному місці, в потрібний час, він може стати справжнім рятівником.

Існує три основних види шаблонів проектування:

- **Породжуючі патерни.** Це патерни, які абстрагують процес породження класів і об'єктів.
 - Абстрактна фабрика (Abstract Factory)
 - Будівник (Builder)
 - Фабричний метод (Factory Method)
 - Прототип (Prototype)
 - Одинак (Singleton)
- **Структурні патерни.** Розглядають, як класи і об'єкти утворюють більші структури - більш складні за характером класи і об'єкти.
 - Адаптер (Adapter)
 - Міст (Bridge)
 - Компоновщик (Composite)
 - Декоратор (Decorator)
 - Фасад (Facade)
 - Пристосуванець (Flyweight)
 - Заступник (Proxy)
- **Поведінкові патерни** - вони визначають алгоритми і взаємодію між класами і об'єктами, тобто їх поведінку.
 - Ланцюжок обов'язків (Chain of responsibility)
 - Команда (Command)
 - Інтерпретатор (Interpreter)
 - Ітератор (Iterator)
 - Посередник (Mediator)
 - Зберігач (Memento)
 - Спостерігач (Observer)
 - Стан (State)
 - Стратегія (Strategy)
 - Шаблонний метод (Template method)
 - Відвідувач (Visitor)

Постановка задачі комп'ютерного практикуму № 3

При виконанні комп'ютерного практикуму необхідно виконати наступні дії:

- 1) Вивчити породжуючі патерни. Знати загальну характеристику та призначення кожного з них, особливості реалізації кожного з породжуючих патернів та випадки їх застосування.

- 2) Реалізувати задачу згідно варіанту, запропонованого нижче. Розробити інтерфейси та класи з застосування одного або декількох патернів. Повністю реалізувати методи, пов'язані з реалізацією обраного патерну.
- 3) Повністю описати архітектуру проекту (призначення методів та класів), особливості реалізації обраного патерну. Для кожного патерну необхідно вказати основні класи та їх призначення,
- 4) Навести UML-діаграму класів

Варіанти індивідуальних завдань:

- 1) Реалізувати задачу «Електронний документообіг». Оброблюються документи декількох типів (наприклад, лист, службова записка, розпорядження, наказ, заявка на ресурс тощо). Кожен документ містить номер, дату та інформацію про документ. Крім того, в листи можуть бути як вхідними, так і вихідними та містять кореспондента, від кого надійшов лист або надсилається. Накази містять підрозділ, строк виконання та відповідального виконавця. Розпорядження – тільки підрозділ та строк виконання. Заявки на ресурси містять співробітника, котрому необхідно забезпечити доступ до ресурсів, перелік ресурсів.
- 2) Потрібно розробити програму, яка вміє правильно додавати нову карту в колоду гральних карт. Особливістю програми є те, що колода може бути заснована на двох колекціях (зв'язний список і масив), які потрібно реалізувати самостійно.
- 3) Необхідно реалізувати задачу «Гра - цивілізації». У грі беруть участь кілька цивілізацій. У кожній цивілізації представлені індивідууми декількох видів: воїн, робочий, аристократ і ін. Кожна раса володіє фінансовим запасом і деяким набором територій з обов'язково розміщеними на них об'єктами типів: ліси, поля, житло і заводи. Продемонструвати створення різних рас, команд індивідуумів, ініціалізацію територій і зміну складу об'єктів гри.
- 4) Реалізувати задачу підтримки роботи комп'ютерного інтернет-магазину, а саме збереження даних про асортимент товарів. В інтернет-магазині міститься номенклатура чотирьох типів: материнські плати, процесори, жорсткі диски, оперативна пам'ять. Кожен з товарів має номенклатурний номер, назву та вартість. Крім того, для материнських плат вказується тип сокету, чипсет, кількість процесорів, тип оперативної пам'яті, частота системної шини; для процесорів – тип роз'єму, кількість ядер, тактова частота; для жорстких дисків – місткість накопичувача, швидкість, інтерфейс підключення; для оперативної пам'яті – обсяг, тип, частота, кількість планок.

- 5) Реалізувати задачу «Управління проектами з розробки, впровадження та супроводу ПЗ». Необхідно передбачити, що проекти мають чітку послідовність завдань і можуть відрізнятися.
- 6) Реалізувати задачу обслуговування їжею (сніданок, обід, вечеря) клієнтів в готелі. У номері у клієнта є набір типів можливих варіантів кожного виду їжі, в кожен з яких клієнт повинен вибрати ряд інгредієнтів.
- 7) Необхідно реалізувати додаток, що дозволяє виконувати шифрування та дешифрування тексту кількома простими шифрами з ключами. Повинно бути реалізовано не менше двох шифрів (можна обмежитися латинським алфавітом).
- 8) Реалізувати задачу «Файлова система» для подання файлової системи у вигляді дерева об'єктів: диск-каталог- файли. Реалізувати механізм клонування таких об'єктів.
- 9) Реалізувати задачу «Абітурієнти ЗВО» для введення та збереження даних абітурієнтів. По кожному з абітурієнтів необхідно зберігати наступну інформацію: прізвище, ім'я, по-батькові, дату на народження, баз ЗНО по трьом предметам, спеціальності, на які він подає документи. Необхідно реалізувати виведення та збереження інформації про абітурієнта в декількох форматах.
- 10) Реалізувати задачу «Продаж книг та журналів». Передбачити, що книги та журнали можуть реалізовуватись через мережу газетних кіосків, або надходити в бібліотеку.
- 11) Реалізувати задачу «Розпорядник гри». Гра складається з ігрового простору та списку ігрових фішок. Забезпечити можливість створення тільки одного примірника розпорядника.
- 12) Реалізувати задачу «Галактика». Повинно бути реалізовано створення світил та планет сонячної системи.
- 13) Реалізувати задачу підбору одягу та взуття в залежності від сезону.
- 14) Реалізувати задачу формування звіту з лабораторної роботи по декільком дисциплінам (наприклад, програмування, бази даних, комп'ютерні мережі). Звіт повинен мати наступні ключові розділи: титульний лист, мета роботи, завдання, теоретичні відомості, опис виконання робіт/програмний код, результати роботи, аналіз результатів роботи, висновки. Необхідно реалізувати підготовку звіту з урахуванням особливостей дисципліни (наявність схем, текстів програми, діаграм, тощо)
- 15) Реалізувати задачу «Здобувачі вищої освіти в ЗВО». Передбачити, що ЗВО має декілька рівнів вищої освіти: бакалаврат, магістратура, PhD. Студенти можуть навчатися як на бюджетній, так і контрактній формі навчання.
- 16) Реалізувати задачу створення різних геометричних фігур. Повинно бути реалізовано створення декількох фігур з різними характеристиками

- 17) Реалізувати задачу комплектації автомобіля деякого виробника. В залежності від марки та моделі комплектація може включати, наприклад, наступні категорії елементів: екстер'єр, інтер'єр, комфорт, безпека, мультимедіа, тощо. Реалізувати збоку різних комплектацій для обраної моделі автомобіля.
- 18) Реалізувати задачу «Перевезення». Забезпечити контроль завантаження та готовності до відправлення автобусів і таксі. Водій таксі і автобуси мають права різної категорії. Без водія машина не поїде. Два водія в одну машину сісти не можуть. Без пасажирів машини не поїдуть. Є ліміт завантаження машин. Для автобуса 30 чол. Для таксі -4 чол. Є різниця між пасажирями автобуса і таксі. Для автобуса: три категорії пасажирів - дорослий, пільговий, дитина - різна вартість квитка. Для таксі: дорослий і дитина. Необхідно дитяче крісло.
- 19) Реалізувати задачу «Компанія, по розробці ПО». Передбачити, наявність програмістів різного рівня.
- 20) Реалізувати задачу протоколювання подій. Журнал подій може мати декілька форматів, котрий задається з самого початку (наприклад, текстовий файл, XML, тощо). Події, котрі надсилаються в журнал повинні мати наступні характеристики:
- рівень важливості подій (нормальний, зауваження, помилка)
 - джерело (назва модуля програми)
 - час події
 - текстове повідомлення.
- Необхідно виводити на друк 10 останніх подій.
- 21) Необхідно розробити програмне забезпечення для інтернет-магазину комп'ютерної техніки. На думку замовника, однією з найбільш затребуваних можливостей програми буде можливість швидкого створення конфігурації системного блоку. До складу конфігурації системного блоку входять:
- 1) бокс (Box);
 - 2) процесор (Processor);
 - 3) системна плата (MainBoard);
 - 4) жорсткий диск (Hdd);
 - 5) оперативна пам'ять (Memory).
- 22) Реалізувати збереження та обробку даних для розв'язання задачі вибору постачальника будівельних матеріалів. В будівництві використовується декілька видів матеріалів, а саме: бетон, цегла, залізобетонні плити. У кожного постачальника є свій прайс-лист на матеріали та максимальні обсяги добових поставок. Крім того, кожен з матеріалів на будівництві має свою добову потребу.
- 23) Реалізувати задачу моделювання роботи «каси» комп'ютерного магазину, в якій існує система знижкових карт кількох типів (наприклад,

Лампова знижкова карта (tube discount card) видається покупцеві при накопиченні 5000 сумарної вартості покупок. Ця карта дає знижку 5% .; транзисторна знижкова карта (transistor) видається при накопиченні 12500 (може видаватися після лампової карти або відразу). Ця карта дає знижку 10%; Інтегральна знижкова карта (integrated) видається при накопиченні 25000 (може видаватися після лампової карти, транзисторної карти і Чи відразу). Ця карта дає знижку 15%. При кожній покупці в накопичувальну частину йде повна вартість покупки. Наприклад, якщо покупець з 10% - вою картою робить покупку на суму 1000, він платить 900, але накопичувальна частина збільшується на 1000.

Транзакція накопичення - це покупка. Якщо накопичувальна частина становить 12000 (лампова карта, наприклад), а покупець робить покупку на 2000, він оплачує покупку зі знижкою 5%. І після покупки отримує транзисторну карту (її накопичувальна частина - 14000).

- 24) Реалізувати задачу роботи барісти. Він буде обирати необхідну чашку, класти в неї необхідні інгредієнти та заливати рідиною. Повинні бути реалізовані алгоритми для створення, наприклад, чаю та латте.
- 25) Реалізувати завдання «Харчування тварин». Повинна бути реалізована можливість створення різних тварин, із зазначенням наприклад, віку, кількість їжі, котра з'їдається твариною