

Отчет по лабораторной работе 5

Применение паттернов проектирования

Дата: 07-12-2025

Семестр: 2 курс, 1 семестр

Группа: ПИН-Б-О-24-2

Дисциплина: Технологии программирования **Студент:** Осипов Александр Сергеевич

Цель работы

Освоить практическое применение паттернов проектирования для рефакторинга системы учета сотрудников из ЛР №4.

Теоретическая часть

Паттерны проектирования - типовые решения часто встречающихся проблем в ООП. В работе реализованы:

1. **Singleton** (порождающий) - гарантирует единственный экземпляр класса
2. **Builder** (порождающий) - пошаговое создание сложных объектов
3. **Strategy** (поведенческий) - определяет семейство алгоритмов и делает их взаимозаменяемыми
4. **Observer** (поведенческий) - определяет зависимость один-ко-многим между объектами

Практическая часть

Структура проекта

```
lab05/
├─ project/
│   ├─ models/
│   │   ├─ abstract_employee.py
│   │   ├─ employee.py
│   │   ├─ manager.py
│   │   ├─ developer.py
│   │   └─ salesperson.py
│   ├─ patterns/
│   │   ├─ singleton.py
│   │   ├─ builder.py
│   │   ├─ strategy.py
│   │   └─ observer.py
│   └─ main.py
└─ ОТЧЕТ.md
```

Выполненные задачи

- [x] Singleton - класс DataStorage для хранения данных
- [x] Builder - класс EmployeeBuilder для создания сотрудников
- [x] Strategy - стратегии расчета бонусов (PerformanceBonus, SeniorityBonus, ProjectBonus)
- [x] Observer - система уведомлений NotificationSystem

Ключевые фрагменты кода

1. Singleton (DataStorage)

```
class DataStorage:
    _instance = None

    def __new__(cls):
        if cls._instance is None:
            cls._instance = super().__new__(cls)
            cls._instance._employees = {}
        return cls._instance

    @classmethod
    def get_instance(cls):
        if cls._instance is None:
```

```
        cls._instance = cls()
    return cls._instance
```

2. Builder (EmployeeBuilder)

```
class EmployeeBuilder:
    def set_id(self, emp_id: int):
        self._id = emp_id
        return self

    def set_name(self, name: str):
        self._name = name
        return self

    def build(self):
        if self._type == "developer":
            return Developer(self._id, self._name, ...)
        return Employee(self._id, self._name, ...)
```

3. Strategy (BonusStrategy)

```
class BonusStrategy(ABC):
    @abstractmethod
    def calculate(self, employee) -> float:
        pass

class PerformanceBonus(BonusStrategy):
    def __init__(self, percent: float = 0.1):
        self._percent = percent

    def calculate(self, employee) -> float:
        return employee.base_salary * self._percent
```

4. Observer (NotificationSystem)

```
class Observer(ABC):
    @abstractmethod
    def update(self, message: str):
        pass

class NotificationSystem(Observer):
    def update(self, message: str):
```

```
self._messages.append(message)
print(f"[{self._name}] {message}")
```

Результаты выполнения

Пример работы программы

```
=====
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5
Применение паттернов проектирования
=====

=====

1. ПАТТЕРН SINGLETON
=====

storage1 is storage2: True
ID storage1: 2151433994768
ID storage2: 2151433994768
[Storage] Добавлен: Иван Петров
Найден через storage2: Иван Петров

=====

2. ПАТТЕРН BUILDER
=====

Создан: Сотрудник [id: 1, Анна Сидорова, HR, зп: 40000], итого: 40000.0
Создан: Разработчик [id: 2, Петр Иванов, Разработка, зп: 60000], senior, навыки:
[Python, SQL, Docker], итого: 120000.0
Создан: Менеджер [id: 3, Мария Козлова, Управление, зп: 80000], бонус: 15000,
итого: 95000.0

=====

3. ПАТТЕРН STRATEGY
=====

Сотрудник: Анна Сидорова, базовая зп: 40000
Стратегия PerformanceBonus (10%): бонус = 4000.0
    Итоговая зп: 44000.0
Стратегия SeniorityBonus (3 года): бонус = 6000
    Итоговая зп: 46000
Стратегия ProjectBonus: бонус = 10000
    Итоговая зп: 50000

=====
```

4. ПАТТЕРН OBSERVER

Сотрудник Петр Иванов подписан на уведомления

Меняем зарплату...

[HR-отдел] Зарплата сотрудника Петр Иванов изменена: 60000 -> 75000

[Email -> boss@company.ru] Зарплата сотрудника Петр Иванов изменена: 60000 -> 75000

ДЕМОНСТРАЦИЯ ЗАВЕРШЕНА

Сравнение: до и после применения паттернов

Аспект	До (ЛР №2)	После (ЛР №5)
Создание объектов	Прямой вызов конструктора	Builder с fluent-интерфейсом
Хранение данных	Локальные переменные	Singleton DataStorage
Расчет бонусов	Жестко в классах	Взаимозаменяемые Strategy
Уведомления	Отсутствуют	Observer с подпиской

Анализ паттернов

Паттерн	Плюсы	Минусы
Singleton	Единая точка доступа, контроль экземпляра	Глобальное состояние, сложно тестировать
Builder	Гибкое создание объектов, читаемый код	Дополнительный класс
Strategy	Легко добавлять алгоритмы, нет условных операторов	Много классов
Observer	Слабая связанность, динамическая подписка	Порядок уведомлений не гарантирован

Выводы

1. Реализованы 4 паттерна проектирования: Singleton, Builder, Strategy, Observer
2. Паттерны улучшили гибкость и расширяемость системы
3. Код стал более структурированным и поддерживаемым
4. Паттерны можно комбинировать для решения сложных задач

UML-диаграмма классов

```
@startuml
abstract class AbstractEmployee {
    -_id: int
    -_name: str
    -_observers: list
    +calculate_salary(): float
    +add_observer(observer)
    +remove_observer(observer)
}

class Employee {
    -_bonus_strategy: BonusStrategy
    +set_bonus_strategy(strategy)
    +calculate_bonus(): float
}

class DataStorage {
    -{static}_instance: DataStorage
    -_employees: dict
    +{static}get_instance(): DataStorage
    +add_employee(employee)
    +get_employee(id): AbstractEmployee
}

class EmployeeBuilder {
    -_id, _name, _department...
    +set_id(id): EmployeeBuilder
    +set_name(name): EmployeeBuilder
    +build(): AbstractEmployee
}

abstract class BonusStrategy {
```

```

        +calculate(employee): float
    }

    class PerformanceBonus
    class SeniorityBonus
    class ProjectBonus

    abstract class Observer {
        +update(message)
    }

    class NotificationSystem

    AbstractEmployee <|-- Employee
    Employee <|-- Manager
    Employee <|-- Developer
    Employee <|-- Salesperson

    BonusStrategy <|-- PerformanceBonus
    BonusStrategy <|-- SeniorityBonus
    BonusStrategy <|-- ProjectBonus

    Observer <|-- NotificationSystem

    Employee --> BonusStrategy : uses
    AbstractEmployee --> Observer : notifies
    EmployeeBuilder --> AbstractEmployee : creates
    DataStorage --> AbstractEmployee : stores
    @enduml

```

Приложения

- Исходный код: `project/`
- UML-диаграмма: см. выше