«Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Факультет информационных технологий
Кафедра прикладной математики

Отчёт защищён с оценкой_____
Преподаватель Савченко В.В.

«_____»_____2022 г.

Отчёт
Лабораторной работе №5

«Структурные паттерны 1 - проектирование (Adapter, Decorator)»

Студент группы ПИ 92 В.М. Шульпов

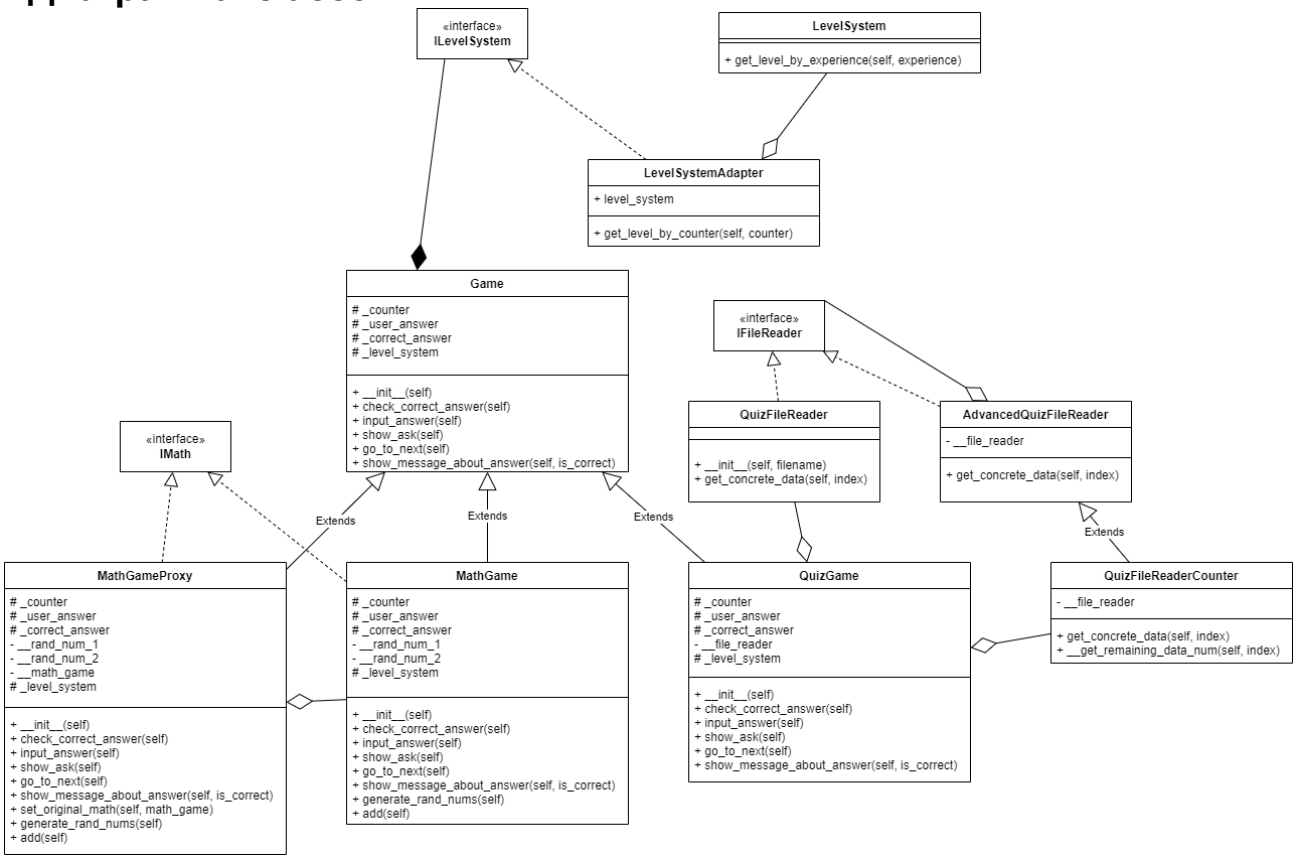
Преподаватель Савченко В.В.

Барнаул 2022

Задание

№	ФИО студента группы ПИ-92	Прикладная область	Задание
219	Шульпов Виктор Максимович	Игровые системы	Проектирование обучающего игрового комплекса для младших школьников

Диаграмма классов

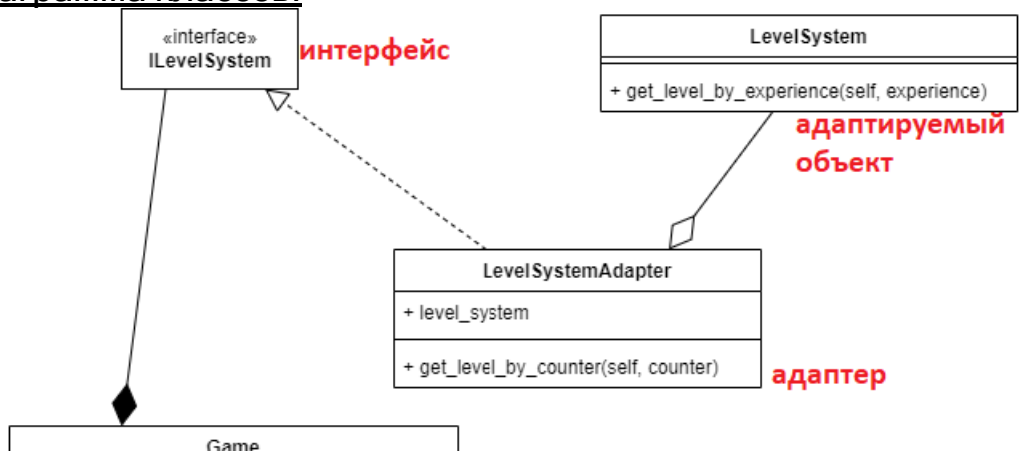


Краткое описание архитектуры паттерна АДАПТЕР в программе

Проблема: необходимо обеспечить взаимодействие несовместимых компонентов с разными интерфейсами. У нас есть класс LevelSystem, в котором реализуется получение значения текущего уровня с параметром experience (опыт). Однако клиентский интерфейс ничего не знает про experience, но знает про counter (счетчик выполненных заданий).

Решение: конвертировать исходный интерфейс компонента к другому виду с помощью промежуточного объекта - адаптера. Класс Адаптер реализует интерфейс, известный его клиентам.

Диаграмма классов:



- Адаптер (LevelSystemAdapter) реализует интерфейсILevelSystem, на который рассчитывает клиент
- Адаптер (LevelSystemAdapter) содержит ссылку на адаптируемый объект (LevelSystem)
- Адаптер реализует все методы интерфейса

Код интерфейса (ILevelSystem):

```
from abc import ABC, abstractmethod

class ILevelSystem(ABC):
    """интерфейс уровневой системы"""

    @abstractmethod
    def get_level_by_counter(self, counter):
        """посчитать текущий уровень по количеству пройденных уровней"""
        pass
```

Код адаптера (LevelSystemAdapter):

```
from ilevel_system import ILevelSystem


class LevelSystemAdapter(ILevelSystem):
    """адаптер уровневой системы"""
    def __init__(self, level_system):
        self.level_system = level_system

    def get_level_by_counter(self, counter):
        """посчитать текущий уровень по количеству пройденных уровней
        1 пройденное задание = 50 опыта
        100 опыта = 1 уровень"""
        experience = 50 * counter
        return self.level_system.get_level_by_experience(experience)
```

Код адаптируемого объекта (LevelSystem):

```
class LevelSystem():
    """уровневая система"""
    def __init__(self):
        pass

    def get_level_by_experience(self, experience):
        """посчитать текущий уровень по количеству опыта
        100 опыта = 1 уровень"""
        return experience // 100
```

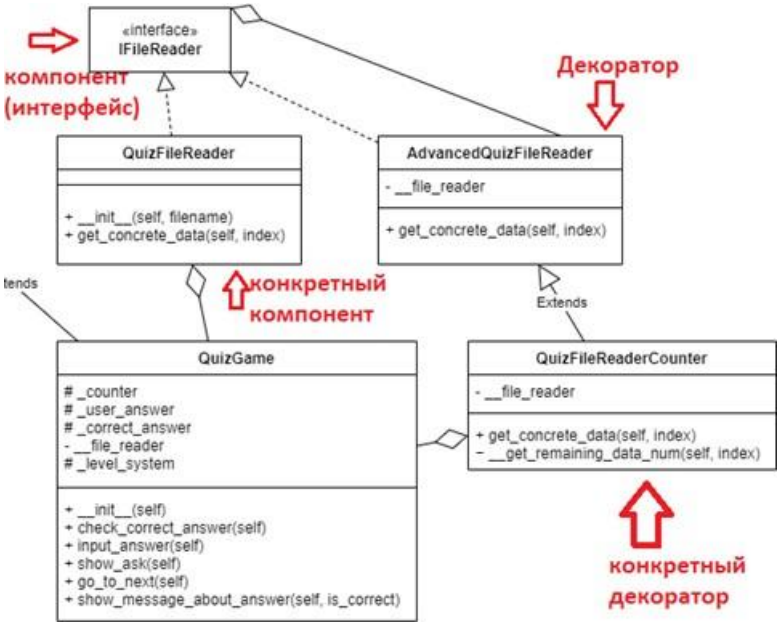
Краткое описание архитектуры паттерна ДЕКОРАТОР в программе

Проблема: Необходимо возложить дополнительные обязанности на отдельный объект, а не на класс в целом. Надо имитировать интерфейс у объекта, который таким интерфейсом не обладает.

Решение: динамически добавить объекту новые обязанности, не прибегая при этом к порождению подклассов.

Результат: большая гибкость, чем у статического наследования: можно добавлять и удалять обязанности во время выполнения программы, в то время как при использовании наследования надо было бы создавать новый класс для каждой дополнительной обязанности.
Данный паттерн позволяет избежать перегруженных методами классов на верхних уровнях иерархии – новые обязанности можно добавлять по мере необходимости

Диаграмма классов:



- Декоратор (AdvancedQuizFileReader) реализует тот же интерфейс, что и конкретный компонент (QuizFileReader).
- Декоратор (AdvancedQuizFileReader) содержит ссылку на декорируемый объект (IFileReader)

- Декоратор (AdvancedQuizFileReader) дополняет функционал декорируемого объекта (IFileReader)

Код интерфейса (IFileReader):

```
from abc import ABC, abstractmethod


class IFileReader(ABC):
    """читатель файла"""
    @abstractmethod
    def get_concrete_data(self, index):
        """получение данных для уровня"""
        pass
```

Код конкретного компонента (QuizFileReader)

```
from ifile_reader import IFileReader
import csv


class QuizFileReader(IFileReader):
    """читатель файла для игры викторина (читает вопрос, варианты ответа, и номер правильного ответа"""
    def __init (self, filename):
        self._filename = filename

    def get_filename(self):
        """getter filename"""
        return self.__filename


    def get_concrete_data(self, index):
        """получать вопрос, номер правильного ответа и варианты ответа"""

        with open(self._filename, 'r', newline='') as File:
            reader = csv.reader(File, delimiter=',')
            counter = 0
            for ask_i, row in enumerate(reader):
                ask = row[0]
                correct_answer_num = next(reader)[0]
                answers = next(reader)
                counter += 1
                if ask_i == index:
                    return [ask, correct_answer_num, answers]
        return None
```

Код декоратора (AdvancedQuizFileReader):

```
from ifile_reader import IFileReader
import csv


class AdvancedQuizFileReader(IFileReader):
    """читатель-декоратор файла для игры викторина
    (читает вопрос, варианты ответа, и номер правильного ответа)
    дополняет функционал за счет способности подсчитывать количество оставшихся в файле уровней"""
    def __init__(self, file_reader):
        pass
```

```
    def get_concrete_data(self, index):
        """получать вопрос, номер правильного ответа и варианты ответа"""
        pass

    def get_filename(self):
        """getter filename"""
        pass

    def __get_remaining_data_num(self, index):
        """подсчитывает количество оставшихся вопросов в файле"""
        pass
```

Код конкретного декоратора (QuizFileReaderCounter):

```
from advanced_quiz_file_reader import AdvancedQuizFileReader
import csv


class QuizFileReaderCounter(AdvancedQuizFileReader):
    """читатель-декоратор файла для игры викторина
    (читает вопрос, варианты ответа, и номер правильного ответа)
    дополняет функционал за счет способности подсчитывать количество оставшихся в файле уровней"""
    def __init__(self, file_reader):
        self._file_reader = file_reader

    def get_concrete_data(self, index):
        """получать вопрос, номер правильного ответа и варианты ответа"""
        counter = self._get_remaining_data_num(index)
        print(f'Осталось вопросов: {counter}')
        return self._file_reader.get_concrete_data(index)


    def get_filename(self):
        """getter filename"""
        return self._file_reader.get_filename()

    def __get_remaining_data_num(self, index):
        """подсчитывает количество оставшихся вопросов в файле"""
        with open(self._file_reader.get_filename(), 'r', newline='') as File:
            reader = csv.reader(File, delimiter=',')
            counter = 0
            for ask_i, row in enumerate(reader):
                next(reader)
                next(reader)
                if ask_i < index:
                    continue
                counter += 1
        return counter
```

Код программы:

game.py

```
from level_system_adapter import LevelSystemAdapter
from level_system import LevelSystem

class Game:
    """игра"""
    def __init__(self):
        self._counter = 0


        self._user_answer = None
        self._correct_answer = None
        self._level_system = LevelSystemAdapter(LevelSystem())


    def check_correct_answer(self):
        """проверка правильности ответа пользователя"""
        if self._user_answer == self._correct_answer:
            return True
        return False

    def input_answer(self):
        """ввод пользовательского ответа"""
        pass

    def show_ask(self):
        """показ вопроса"""
        pass

    def go_to_next(self):
        """увеличение счетчика (переход на следующий уровень/вопрос)"""
        self._counter += 1
        print(f'Переход на следующее задание!\nВаш текущий уровень {self.get_level()}!')

    def show_message_about_answer(self, is_correct):
        """сообщение о правильности ответа"""
        if is_correct:
            print(f'Вы ответили правильно! (ответ: {self._correct_answer})')
        else:
            print('Вы ответили неверно!')

    def get_level(self):
        """получить текущий уровень"""
        return self._level_system.get_level(self._counter)
```

ifile_reader.py:

```
from abc import ABC, abstractmethod


class IFileReader(ABC):
    """читатель файла"""
    @abstractmethod
    def get_concrete_data(self, index):
        """получение данных для уровня"""
        pass
```

ilevel_system.py:

```
from abc import ABC, abstractmethod

class ILevelSystem(ABC):
    """интерфейс уровневой системы"""

    @abstractmethod
    def get_level_by_counter(self, counter):
        """посчитать текущий уровень по количеству пройденных уровней"""
        pass
```

level_system.py:

```
class LevelSystem():
    """уровневая система"""
    def __init__(self):
        pass

    def get_level_by_experience(self, experience):
        """посчитать текущий уровень по количеству опыта
        100 опыта = 1 уровень"""
        return experience // 100
```

level_system_adapter.py

```
from ilevel_system import ILevelSystem


class LevelSystemAdapter(ILevelSystem):
    """адаптер уровневой системы"""
    def __init__(self, level_system):
        self.level_system = level_system

    def get_level_by_counter(self, counter):
        """посчитать текущий уровень по количеству пройденных уровней
        1 пройденное задание = 50 опыта
        100 опыта = 1 уровень"""
        experience = 50 * counter
        return self.level_system.get_level_by_experience(experience)
```

imath.py:

```
from abc import ABC, abstractmethod


class IMath(ABC):
    """интерфейс игры математика (сложение чисел)"""
    @abstractmethod
    def  add(self):
        """суммирование 2 чисел"""
        pass
```

math_game.py:

```
from game import Game
from random import randint
from imath import IMath


MIN_NUM = 1
MAX_NUM = 20


class MathGame(Game, IMath):
    """игра - суммирование чисел (математика)"""
    def __init_(self):
        super()._init_()
        self.__rand_num_1 = None
        self.__rand_num_2 = None


    def show_ask(self):
        """показ вопроса"""
        print(f'Вопрос №{self._counter + 1}\n\tЧему равно {self._rand_num_1} + {self.__rand_num_2}?')

    def input_answer(self):
        """ввод пользовательского ответа"""
        num = input('Введите сумму чисел:\t')
        self._user_answer = num

    def generate_rand_nums(self):
        """генерация двух случайных чисел для суммирования"""
        self.__rand_num_1 = randint(MIN_NUM, MAX_NUM)
        self._rand_num_2 = randint(MIN_NUM, MAX_NUM)

    def add(self):
        """суммирование 2 чисел"""
        self._correct_answer = str(self._rand_num_1 + self.__rand_num_2)
        return self._correct_answer
```

math_game_proxy.py:

```
from game import  Game
from imath import IMath
from datetime import datetime


MATH_LOG_FILE = 'math_log.txt'


MIN_NUM = 1
MAX_NUM = 20


def log_add(filename):
    """логирование (хранение истории обращений)"""
    with open(filename, 'a') as file:
        cur_date = datetime.now()
        adding_log = f'addding; время: {cur_date}\n'
        file.write(adding_log)


class MathGameProxy(Game, IMath):
    """логирующий заместитель игры - суммирование чисел (математика)"""
    def __init_(self):
        super()._init_()
        self._math_game = None

    def set_original_math(self, math_game):
        """ленивая инициализация реального объекта"""
        if self._math_game is None:
            self._math_game = math_game

    def generate_rand_nums(self):
        """генерация двух случайных чисел для суммирования"""
        self._math_game.generate_rand_nums()

    def  add(self):
        """суммирование 2 чисел"""
        self._math_game.add()
        log_add(MATH_LOG_FILE)

    def show_ask(self):
        """показать вопрос"""
        self._math_game.show_ask()

    def input_answer(self):
        """ввод пользовательского ответа"""
        self._math_game.input_answer()

    def check_correct_answer(self):
        """проверка правильности ответа пользователя"""
        return self._math_game.check_correct_answer()

    def show_message_about_answer(self, is_correct):
```

```
        """сообщение о правильности ответа"""
        self._math_game.show_message_about_answer(is_correct)

    def go_to_next(self):
        """увеличение счетчика (переход на следующий уровень/вопрос)"""
        self._math_game.go_to_next()
```

quiz_file_reader.py:

```
from ifile_reader import IFileReader
from ifile_reader import IFileReader
import csv


class QuizFileReader(IFileReader):
    """читатель файла для игры викторина (читает вопрос, варианты ответа, и номер правильного ответа"""
    def __init__(self, filename):
        self._filename = filename

    def get_filename(self):
        """getter filename"""
        return self._filename

    def get_concrete_data(self, index):
        """получать вопрос, номер правильного ответа и варианты ответа"""

        with open(self._filename, 'r', newline='') as File:
            reader = csv.reader(File, delimiter=',')
            counter = 0
            for ask_i, row in enumerate(reader):
                ask = row[0]
                correct_answer_num = next(reader)[0]
                answers = next(reader)
                counter += 1
                if ask_i == index:
                    return [ask, correct_answer_num, answers]
        return None
```

quiz_file_reader_counter.py

```
from advanced_quiz_file_reader import AdvancedQuizFileReader
import csv


class    QuizFileReaderCounter(AdvancedQuizFileReader):
    """читатель-декоратор файла для игры викторина
    (читает вопрос, варианты ответа, и номер правильного ответа)
    дополняет функционал за счет способности подсчитывать количество оставшихся в файле уровней"""
    def __init__(self, file_reader):
        self._file_reader = file_reader

    def get_concrete_data(self, index):
        """получать вопрос, номер правильного ответа и варианты ответа"""
        counter = self._get_remaining_data_num(index)
        print(f'Осталось вопросов: {counter}')
        return self._file_reader.get_concrete_data(index)

    def get_filename(self):
        """getter filename"""
        return self._file_reader.get_filename()

    def __get_remaining_data_num(self, index):
        """подсчитывает количество оставшихся вопросов в файле"""
        with open(self._file_reader.get_filename(), 'r', newline='') as File:
            reader = csv.reader(File, delimiter=',')
            counter = 0
            for ask_i, row in enumerate(reader):
                next(reader)
                next(reader)
                if ask_i < index:
                    continue
                counter += 1
        return counter
```

quiz_game.py:

```
from game import Game
from quiz_file_reader import QuizFileReader
from quiz_file_reader_counter import QuizFileReaderCounter

QUIZ_ASK_FILE = 'quiz_asks.csv'


class QuizGame(Game):
    """игра - викторина (по русскому языку)"""
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self._file_reader = QuizFileReaderCounter(QuizFileReader(QUIZ_ASK_FILE)) #
QuizFileReader(QUIZ_ASK_FILE)

    def __init__(self, filename):
        super().__init__()
        self.__file_reader = QuizFileReaderCounter(QuizFileReader(filename))  # QuizFileReader(filename)


    def show_ask(self):
        """показ вопроса и вариантов овтета текущего уровня
        concrete_data= [ask, num_correct_answer, answers]"""
        conrete_data = self._file_reader.get_concrete_data(self._counter)
        if conrete_data is None:
```

```
            print('Вопросы кончились!')
            return False
        ask = conrete_data[0]
        self._correct_answer = conrete_data[1]
        answers = conrete_data[2]
        print(f'Вопрос №{self._counter + 1}\n\t{ask}')
        for i, answer in enumerate(answers):
            print(f'\t\t{i + 1}) {answer}')
        return True

    def input_answer(self):
        """ввод пользовательского ответа"""
        num = input('Введите номер правильного ответа:\t')
        self._user_answer = num
```

quiz_asks.csv:

Какая часть слова является носителем его значения?

2

приставка,корень,суффикс,окончание

По какому принципу слова объединяются в части

речи?2

по назначению,по общности грамматических свойств,по смыслу,по историческому принципу

Укажите падеж выделенного имени существительного. Под ДЕРЕВЬЯМИ зеленеют обросшиебрусничником кочки. (Соколов-Микитов И.)

4

родительный,дательный,винительный,творительный

Какой род прилагательных не выделяют в русском языке?

4

мужской,средний,женский,общий

Определите род прилагательного, которое употреблено в предложении: «Солнце скрылось за темной тучей».

3

мужской,средний,женский,общий

В каком из словосочетаний употреблено прилагательное мужского рода?

1

летний дождь,длинная дорога,новое платье,сладкая ягода

math_log.txt:

addding; время: 2022-04-20 02:06:28.384450

addding; время: 2022-04-20 02:06:31.581248

addding; время: 2022-04-20 02:06:46.565661

addding; время: 2022-04-20 02:06:49.972286

addding; время: 2022-04-20 02:06:53.222613

addding; время: 2022-04-20 02:06:55.897448

addding; время: 2022-04-20 02:06:58.671007

addding; время: 2022-04-20 02:06:59.645661

addding; время: 2022-04-20 14:21:02.534213

main.py

```
from quiz_game import QuizGame
from math_game import MathGame
from math_game_proxy import MathGameProxy

QUIZ_ASK_FILE = 'quiz_asks.csv'


def main():
    print('Обучающий игровой комплекс для младших школьников')
    quiz_game = QuizGame(QUIZ_ASK_FILE)
    math_game_proxy = MathGameProxy()
    math_game = MathGame()
    math_game_proxy.set_original_math(math_game)
    while True:
        choice = input(f'\n{"-" * 100}\nСделайте выбор:\n\t1 - математика\n\t2 - викторина (по русскому языку)'
                       f'\n\n\t0 - выйти\n:')
        if choice == '1':

            math_game_proxy.generate_rand_nums()
            math_game_proxy.add()
            math_game_proxy.show_ask()
            math_game_proxy.input_answer()
            is_correct = math_game_proxy.check_correct_answer()
            math_game_proxy.show_message_about_answer(is_correct)
            if is_correct:
                math_game_proxy.go_to_next()

        elif choice == '2':
            if quiz_game.show_ask():
                quiz_game.input_answer()
                is_correct = quiz_game.check_correct_answer()
                quiz_game.show_message_about_answer(is_correct)
                if is_correct:
                    quiz_game.go_to_next()
        elif choice == '3':
            pass
        elif choice == '0':
            return


if __name__ == '__main__':
    main()
```