«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 |

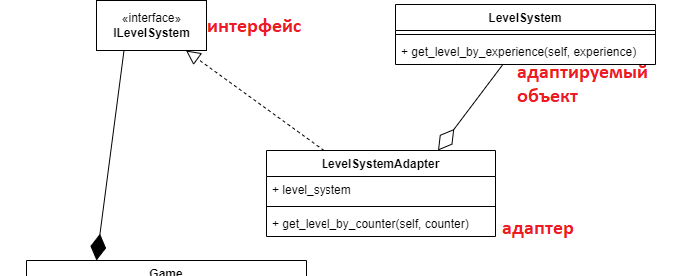
**Диаграмма классов**

# 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 интерфейс ILevelSystem, 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

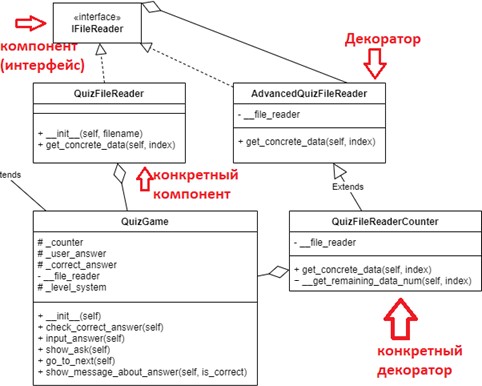
порождению подклассов.

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 обросшие брусничником 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()

**Тесты:**

**Декоратор добавляет информацию о оставшихся вопросах, а адаптер позволяет высчитывать текущий уровень**

C:\Python38-32\python.exe C:/Users/Victor/MyFolder/AltSTU\_repo/6\_sem/OOP\_\_Kruchkova-Savchenko/лаб5-6/python\_project\_OOP\_5-6/main.py

Обучающий игровой комплекс для младших школьников

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Сделайте выбор:

1 - математика

2 - викторина (по русскому языку)

0 - выйти

:2

Осталось вопросов: 6

Вопрос №1

Какая часть слова является носителем его значения?

1) приставка

2) корень

3) суффикс

4) окончание

Введите номер правильного ответа: 2

Вы ответили правильно! (ответ: 2)

Переход на следующее задание!

Ваш текущий уровень 0!

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Сделайте выбор:

1 - математика

2 - викторина (по русскому языку)

0 - выйти

:2

Осталось вопросов: 5

Вопрос №2

По какому принципу слова объединяются в части речи?

1) по назначению

2) по общности грамматических свойств

3) по смыслу

4) по историческому принципу

Введите номер правильного ответа: 2

Вы ответили правильно! (ответ: 2)

Переход на следующее задание!

Ваш текущий уровень 1!

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Сделайте выбор:

1 - математика

2 - викторина (по русскому языку)

0 - выйти

:2

Осталось вопросов: 4

Вопрос №3

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

1) родительный

2) дательный

3) винительный

4) творительный

Введите номер правильного ответа: 2

Вы ответили неверно!

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Сделайте выбор:

1 - математика

2 - викторина (по русскому языку)

0 - выйти

:2

Осталось вопросов: 4

Вопрос №3

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

1) родительный

2) дательный

3) винительный

4) творительный

Введите номер правильного ответа: 4

Вы ответили правильно! (ответ: 4)

Переход на следующее задание!

Ваш текущий уровень 1!

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Сделайте выбор:

1 - математика

2 - викторина (по русскому языку)

0 - выйти

:2

Осталось вопросов: 3

Вопрос №4

Какой род прилагательных не выделяют в русском языке?

1) мужской

2) средний

3) женский

4) общий

Введите номер правильного ответа: 4

Вы ответили правильно! (ответ: 4)

Переход на следующее задание!

Ваш текущий уровень 2!

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Сделайте выбор:

1 - математика

2 - викторина (по русскому языку)

0 - выйти

:0

Process finished with exit code 0