

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчет по лабораторной работе №4

Специальность ПО5

Выполнил:  
А.А. Игнатюк,  
студент группы ПО-5

Проверил:  
А.А. Крощенко,  
ст. преп. кафедры ИИТ,  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Брест 2021

**Цель работы:** Приобрести практические навыки в области объектно-ориентированного проектирования.

## **Вариант 5.**

### **Задание 1.**

Требования к выполнению:

- Реализовать указанный класс, включив в него вспомогательный внутренний класс или классы.
- Реализовать 2-3 метода (на выбор).
- Продемонстрировать использование реализованных классов.

**5)** Создать класс Department (отдел фирмы) с внутренним классом, с помощью объектов которого можно хранить информацию обо всех должностях отдела и обо всех сотрудниках, когда-либо занимавших конкретную должность.

### **Спецификация ввода:**

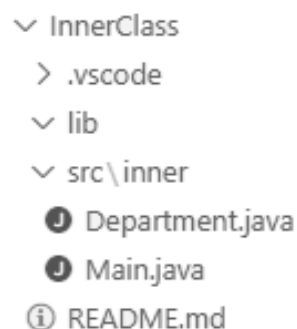
-

### **Спецификация вывода:**

<параметры функций System.out.println() (содержимое полей объектов)>

...

### **Структура проекта:**



**Рисунок 1.1 - Структура проекта.**

### **Код программы:**

1 Main.java X

Java > InnerClass > src > inner > 1 Main.java > ...

```
1 package inner;
2
3 import java.util.HashSet;
4 import java.util.Set;
5
6 public final class Main {
    Run | Debug
7     public final static void main(final String[] c_Args) throws Exception {
8         Department.Position.Employee v_Lilah = new Department.Position.Employee(21, "Lilah Boon"),
9         v_Ethan = new Department.Position.Employee(21, "Ethan Brand"),
10        v_Teri = new Department.Position.Employee(28, "Teri Parish"),
11        v_Morty = new Department.Position.Employee(19, "Morty Pond"),
12        v_Karyn = new Department.Position.Employee(24, "Karyn Scrivens"),
13        v_Jeffrey = new Department.Position.Employee(22, "Jeffrey Fairbairn"),
14        v_Zara = new Department.Position.Employee(29, "Zara Vernon"),
15        v_Jolene = new Department.Position.Employee(32, "Jolene Moon"),
16        v_Sharalyn = new Department.Position.Employee(25, "Sharalyn Lowe");
17
18        Department.Position v_Marketer = new Department.Position("Marketer"),
19        v_BusinessAnalyst = new Department.Position("Business Analyst"),
20        v_SalesManager = new Department.Position("Sales Manager");
21
22        v_Marketer.f_add_employee(v_Lilah);
23        v_Marketer.f_add_employee(v_Ethan);
24        v_Marketer.f_add_employee(v_Teri);
25
26        v_BusinessAnalyst.f_add_employee(v_Morty);
27        v_BusinessAnalyst.f_add_employee(v_Karyn);
28        v_BusinessAnalyst.f_add_employee(v_Jeffrey);
29
30        v_SalesManager.f_add_employee(v_Zara);
31        v_SalesManager.f_add_employee(v_Jolene);
32        v_SalesManager.f_add_employee(v_Sharalyn);
33
34        Set<Department.Position> v_SalesPositions = new HashSet<Department.Position>();
35        v_SalesPositions.add(v_Marketer);
36        v_SalesPositions.add(v_BusinessAnalyst);
37        v_SalesPositions.add(v_SalesManager);
38
39        Department v_Sales = new Department(new String("Sales Department"));
40        v_Sales.f_set_positions(v_SalesPositions);
41
42        System.out.println(v_Sales.f_get_name() + new String(":"));
43
44        for (final Department.Position c_Position : v_Sales.f_get_positions()) {
45            System.out.println(new String("\t") + c_Position.f_get_name() + new String(":"));
46
47            for (final Department.Position.Employee c_Employee : c_Position.f_get_employees()) {
48                System.out.println(new String("\t\t") + c_Employee.f_get_name());
49            }
50
51            System.out.println();
52        }
53
54        ///
55    }
```

Рисунок 1.2 - Содержимое файла Main.java.

## Продолжение рисунка 1.2.

```

56 Department.Position.Employee v_Brand = new Department.Position.Employee(28, "Brand Ash"),
57     v_Ariella = new Department.Position.Employee(20, "Ariella Evered"),
58     v_Kenneth = new Department.Position.Employee(20, "Kenneth Stafford"),
59     v_Blaze = new Department.Position.Employee(24, "Blaze Wilton"),
60     v_Camryn = new Department.Position.Employee(33, "Camryn Kingston"),
61     v_Ford = new Department.Position.Employee(26, "Ford Lamb"),
62     v_Dorinda = new Department.Position.Employee(18, "Dorinda Constable"),
63     v_Francis = new Department.Position.Employee(36, "Francis Bray"),
64     v_Peace = new Department.Position.Employee(31, "Peace Morris");
65
66 Department.Position v_Administrator = new Department.Position("Administrator"),
67     v_Programmer = new Department.Position("Programmer"),
68     v_SecuritySpecialist = new Department.Position("Security Specialist");
69
70 v_Administrator.f_add_employee(v_Brand);
71 v_Administrator.f_add_employee(v_Ariella);
72 v_Administrator.f_add_employee(v_Kenneth);
73
74 v_Programmer.f_add_employee(v_Blaze);
75 v_Programmer.f_add_employee(v_Camryn);
76 v_Programmer.f_add_employee(v_Ford);
77
78 v_SecuritySpecialist.f_add_employee(v_Dorinda);
79 v_SecuritySpecialist.f_add_employee(v_Francis);
80 v_SecuritySpecialist.f_add_employee(v_Peace);
81
82 Department v_IT = new Department(new String("IT Department"));
83 v_IT.f_add_position(v_Administrator);
84 v_IT.f_add_position(v_Programmer);
85 v_IT.f_add_position(v_SecuritySpecialist);
86
87 System.out.println(v_IT.f_get_name() + new String(":"));
88
89 for (final Department.Position c_Position : v_IT.f_get_positions()) {
90     System.out.println(new String("\t") + c_Position.f_get_name() + new String(":"));
91
92     for (final Department.Position.Employee c_Employee : c_Position.f_get_employees()) {
93         System.out.println(new String("\t\t") + c_Employee.f_get_name());
94     }
95
96     System.out.println();
97 }
98 }
99 }
100

```

Department.java X

Java > InnerClass > src > inner > Department.java > ...

```
1  package inner;
2
3  import java.util.HashSet;
4  import java.util.Set;
5
6  public final class Department {
7      private String m_Name = new String();
8      private Set<Department.Position> m_Positions = new HashSet<Department.Position>();
9
10     public Department() {
11     }
12
13     public Department(final String c_Name) {
14         this.m_Name = c_Name;
15     }
16
17     public Department(final String c_Name, final Set<Department.Position> c_Positions) {
18         this.m_Name = c_Name;
19         this.m_Positions = c_Positions;
20     }
21
22     public final void f_set_name(final String c_Name) {
23         this.m_Name = c_Name;
24     }
25
26     public final String f_get_name() {
27         return this.m_Name;
28     }
29
30     public final void f_set_positions(final Set<Department.Position> c_Positions) {
31         this.m_Positions = c_Positions;
32     }
33
34     public final Set<Department.Position> f_get_positions() {
35         return this.m_Positions;
36     }
37
38     public final void f_add_position(final Department.Position c_Position) {
39         this.m_Positions.add(c_Position);
40     }
41
42     public final void f_remove_position(final Department.Position c_Position) {
43         this.m_Positions.remove(c_Position);
44     }
45
46     public final static class Position {
47         private String m_Name = new String();
48         private Set<Position.Employee> m_Employees = new HashSet<Position.Employee>();
49
50         public Position() {
51         }
52
53         public Position(final String c_Name) {
54             this.m_Name = c_Name;
55         }
56
57         public Position(final String c_Name, final Set<Position.Employee> c_Employees) {
58             this.m_Name = c_Name;
59             this.m_Employees = c_Employees;
60         }
61
62         public final void f_set_name(final String c_Name) {
63             this.m_Name = c_Name;
64         }
65
66         public final String f_get_name() {
67             return this.m_Name;
68         }
69     }
```

Рисунок 1.3 - Содержимое файла Department.java.

Продолжение рисунка 1.3.

```
70     public final void f_set_employees(final Set<Position.Employee> c_Employees) {
71         |     this.m_Employees = c_Employees;
72     }
73
74     public final Set<Position.Employee> f_get_employees() {
75         |     return this.m_Employees;
76     }
77
78     public final void f_add_employee(final Position.Employee c_Employee) {
79         |     this.m_Employees.add(c_Employee);
80     }
81
82     public final void f_remove_employee(final Position.Employee c_Employee) {
83         |     this.m_Employees.remove(c_Employee);
84     }
85
86     public final static class Employee {
87         |     private Integer m_Age;
88         |     private String m_Name = new String();
89
90         |     public Employee(final Integer c_Age, final String c_Name) {
91             |         this.m_Age = c_Age;
92             |         this.m_Name = c_Name;
93         }
94
95         |     public final void f_set_age(final Integer c_Age) {
96             |         this.m_Age = c_Age;
97         }
98
99         |     public final Integer f_get_age() {
100            |         return this.m_Age;
101        }
102
103        |     public final void f_set_name(final String c_Name) {
104            |         this.m_Name = c_Name;
105        }
106
107        |     public final String f_get_name() {
108            |         return this.m_Name;
109        }
110    }
111 }
112 }
113
```

```
PS C:\Users\User\Documents\Visual Studio Code> c:; cd 'c:\Users\User\Documents\Visual Studio Code'; & 'c:\Users\User\.vscode\extensions\vscjava.vscode-java-debug-0.36.0\scripts\launcher.bat' 'C:\Program Files\Eclipse Foundation\jdk-11.0.12.7-hotspot\bin\java.exe' '-Dfile.encoding=UTF-8' '-cp' 'C:\Users\User\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\35645f84fe309ce1d5ab2a9af314d21a\redhat.java\jdt_ws\Visual Studio Code_9125e193\bin' 'inner.Main'
```

Sales Department:

Business Analyst:

Morty Pond  
Jeffrey Fairbairn  
Karyn Scrivens

Marketer:

Teri Parish  
Lilah Boon  
Ethan Brand

Sales Manager:

Zara Vernon  
Jolene Moon  
Sharalyn Lowe

IT Department:

Administrator:

Brand Ash  
Kenneth Stafford  
Ariella Evered

Security Specialist:

Peace Morris  
Francis Bray  
Dorinda Constable

Programmer:

Camryn Kingston  
Ford Lamb  
Blaze Wilton

```
PS C:\Users\User\Documents\Visual Studio Code>
```

**Рисунок 1.4 - Результат выполнения программы.**

## **Задание 2.**

Требования к выполнению:

- Реализовать агрегирование.
- При создании класса агрегируемый класс объявляется как атрибут (локальная переменная, параметр метода).
- Включить в каждый класс 2-3 метода на выбор.
- Продемонстрировать использование разработанных классов.

5) Создать класс Абзац, используя класс Слово.

## **Спецификация ввода:**

-

## **Спецификация вывода:**

<параметры функций System.out.println() (содержимое полей объектов)>

...

## Структура проекта:

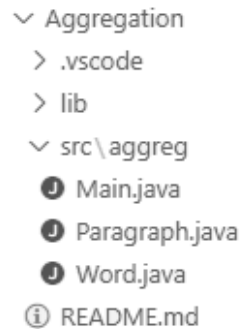


Рисунок 2.1 - Структура проекта.

## Код программы:

1 Main.java X

Java > Aggregation > src > aggreg > 1 Main.java > ...

```
1  package aggreg;
2
3  import java.util.Vector;
4
5  public final class Main {
6      Run | Debug
7      public final static void main(final String[] c_Args) {
8          Vector<Word> v_Words = new Vector<Word>();
9          v_Words.add(new Word(new String("Hello")));
10         v_Words.add(new Word(new String("world")));
11
12         Paragraph v_Paragraph = new Paragraph(v_Words);
13
14         for (final Word c_Word : v_Paragraph.f_get_words()) {
15             System.out.print(c_Word.f_get_data() + new String(" "));
16         }
17
18         v_Paragraph.f_add_word(new Word(new String("we")));
19         v_Paragraph.f_add_word(new Word(new String("are")));
20         v_Paragraph.f_add_word(new Word(new String("here")));
21
22         System.out.println();
23
24         for (final Word c_Word : v_Paragraph.f_get_words()) {
25             System.out.print(c_Word.f_get_data() + new String(" "));
26         }
27     }
28
29 }
```

Рисунок 2.2 - Содержимое файла Main.java.



Paragraph.java X

Java > Aggregation > src > aggreg > Paragraph.java > ...

```
1  package aggreg;
2
3  import java.util.Vector;
4
5  public final class Paragraph {
6      private Vector<Word> m_Words = new Vector<Word>();
7
8      public Paragraph() {
9      }
10
11     public Paragraph(final Vector<Word> c_Words) {
12         this.m_Words = c_Words;
13     }
14
15     public final void f_set_words(final Vector<Word> c_Words) {
16         this.m_Words = c_Words;
17     }
18
19     public final Vector<Word> f_get_words() {
20         return this.m_Words;
21     }
22
23     public final void f_add_word(final Word c_Word) {
24         this.m_Words.add(c_Word);
25     }
26 }
27
28
```

Рисунок 2.3 - Содержимое файла Paragraph.java.

Word.java X

Java > Aggregation > src > aggreg > Word.java > ...

```
1  package aggreg;
2
3  public final class Word {
4      private String m_Data = new String();
5
6      public Word(final String c_Data) {
7          this.m_Data = c_Data;
8      }
9
10     public final void f_set_data(final String c_Data) {
11         this.m_Data = c_Data;
12     }
13
14     public final String f_get_data() {
15         return this.m_Data;
16     }
17 }
18
```

Рисунок 2.4 - Содержимое файла Word.java.

```

PS C:\Users\User\Documents\Visual Studio Code> c:; cd 'c:\Users\User\Documents\Visual Studio Code'; & 'c:\Users\User\vscode\extensions\vscjava.vscode-java-debug-0.36.0\scripts\launcher.bat' 'C:\Program Files\Eclipse Foundation\jdk-11.0.12.7-hotspot\bin\java.exe' '-Dfile.encoding=UTF-8' '-cp' 'C:\Users\User\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\35645f84fe309ce1d5ab2a9af314d21a\redhat.java\jdt_ws\Visual Studio Code_9125e193\bin' 'aggreg.Main'
Hello world
Hello world we are here
PS C:\Users\User\Documents\Visual Studio Code>

```

**Рисунок 2.5 - Результат выполнения программы.**

### **Задание 3.**

Требования к выполнению:

- Построить модель программной системы с применением отношений (обобщения, агрегации, ассоциации, реализации) между классами.
- Задать атрибуты и методы классов.
- Реализовать (если необходимо) дополнительные классы.
- Продемонстрировать работу разработанной системы.

**5) Система Библиотека.** Читатель оформляет Заказ на Книгу. Система осуществляет поиск в Каталоге. Библиотекарь выдает Читателю Книгу на абонемент или в читальный зал. При невозвращении Книги Читателем он может быть занесен Администратором в “черный список”.

#### **Спецификация ввода:**

-

#### **Спецификация вывода:**

<параметры функций System.out.println() (содержимое полей объектов)>

...

#### **Структура проекта:**



**Рисунок 3.1 - Структура проекта.**

#### **Код программы:**

**Вывод:** Приобрел практические навыки в области объектно-ориентированного проектирования.