

Частное учреждение образования
Колледж бизнеса и права

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий
методическим кабинетом
_____ Е.В. Паскал
«___» _____ 2021

Специальность: 2-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»	Дисциплина: _____ «Основы кроссплатформенного программирования»
---	---

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2
Инструкционно-технологическая карта

Тема: «Наследование и инкапсуляция в языке Java»

Цель: Научиться работать с наследованием и инкапсуляцией, в том числе с геттерами и сеттерами, научиться их различать, а также научиться работать с модификаторами доступа в языке Java.

Время выполнения: 3 часа

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Контрольные вопросы.
2. Теоретические сведения для выполнения работы.
3. Порядок выполнения работы.
4. Домашнее задание.
5. Литература.

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое инкапсуляция?
2. Что такое иерархия классов?
3. Как наследуются поля и методы классов?
4. Охарактеризуйте модификаторы доступа (Access modifiers)
5. Охарактеризуйте Геттеры и Сеттеры (Getters and Setters)
6. Охарактеризуйте public
7. Охарактеризуйте default
8. Охарактеризуйте protected
9. Охарактеризуйте private

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

В программировании очень важна безопасность. В ООП безопасность обеспечивается по-своему - с помощью принципа инкапсуляции (с англ. "encapsulation"). Инкапсуляцию можно перевести как «положить что-то во что-то», или для простоты "обернуть в капсулу"

С помощью инкапсуляции мы защищаем данные от неправомерного использования.

Точно так же и в Java - мы пользуемся разными средствами для обеспечения принципа инкапсуляции. Но как же мы это делаем?

Есть несколько способов регулировать доступ к нашим данным. Основные это:

- Модификаторы доступа (Access modifiers)
- Геттеры и Сеттеры (Getters and Setters)

Модификаторы доступа

Модификаторы доступа — это специальные слова, которые показывают, кому нельзя, а кому можно пользоваться данными.

Существуют четыре модификатора доступа:

- `public` - "публичный, доступный всем"
- `default` - "по умолчанию". Когда мы не пишем модификатора доступа (как мы это делали в наших предыдущих уроках), он по умолчанию имеет значение `default`. Данные с этим модификатором видны в пределах `package`.
- `protected` - "защищенный". На самом деле это то же самое, что и `default`, только доступ имеют еще и классы-наследники.
- `private` - "частный, личный". Такие данные видны только самому классу.

Модификаторы доступа пишутся перед названиями переменных, методов и даже классов:

Как это обеспечивает безопасность? Давайте попробуем создать класс, в котором будет только одна переменная - `String s`. Допустим она имеет модификатор `public`:

```
class MyClass {
    public String s = "Hello World!";
}
```

Теперь попробуем вывести значение этой переменной на экран:

```
public class Test {

    public static void main(String[] args) {
        MyClass obj = new MyClass();

        System.out.println(obj.s);
    }
}
```

Получили:

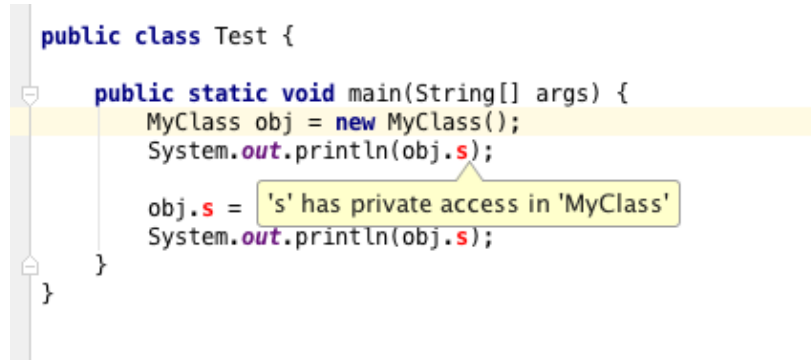
```
Hello World!
```

```
Process finished with exit code 0
```

Тем не менее, точно так же мы можем и поменять эту переменную. Если мы не хотим этого - поменяем модификатор с `public` на `private`:

```
class MyClass {
    private String s = "Hello World!";
}
```

Теперь при попытке доступа к переменной `s` - будь то чтение или запись - у нас возникнет ошибка:



```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        MyClass obj = new MyClass();
        System.out.println(obj.s);

        obj.s = 's' has private access in 'MyClass'
        System.out.println(obj.s);
    }
}
```

Вот так мы защитили переменную.

Геттеры и Сеттеры

Ну, вот мы защитили переменную - но ее же надо как-то менять? Если влиять на переменную напрямую считается плохой практикой, то, как по-другому, правильно можно изменять переменные?

Для этого существуют специальные методы - так называемые Геттеры и Сеттеры. Ну, они не то чтобы специальные - просто настолько часто используются, что были вынесены в отдельную категорию методов.

Геттер - от англ. "get", "получать" — это метод, с помощью которого мы получаем значение переменной, т.е. ее читаем. Например, создадим Геттер для нашей переменной `s`:

```
class MyClass {
    private String s = "Hello World!";

    public String getS()
    {
        return s;
    }
}
```

Сеттер - от англ. "set", "устанавливать" — это метод, с помощью которого мы меняем, или задаем значение переменной. Допишем Сеттер для переменной `s`:

```

class MyClass {
    private String s = "Hello World!";

    public String getString()
    {
        return s;
    }
    public void setS(String newValue)
    {
        s = newValue;
    }
}

```

Теперь, если переписать наш main() по-правильному, получим:

```

public class Test {

    public static void main(String[] args) {
        MyClass obj = new MyClass();
        System.out.println(obj.getS());

        obj.setS("It's modified!");
        System.out.println(obj.getS());
    }
}

```

Как видите, вместо того чтобы напрямую стучаться к переменной, мы меняем ее с помощью геттеров и сеттеров. Мы получаем:

```

Hello World!
It's modified!

```

```

Process finished with exit code 0

```

Если результат такой же, зачем это все было менять?

Тут у нас в каждом методе всего по одной строчке, но если нам понадобится добавить какую-то логику - например, присваивать новое значение строке s только если она больше какой-то длины, или если содержит слово "Java". Главное, мы получаем контроль над происходящим - никто не может просто так менять или читать наши переменные.

Доступ к элементам класса, которые объявлены с модификатором доступа private.

Элементы класса, которые объявленные с модификатором доступа private скрыты. К ним имеют доступ только методы данного класса. Из всех других частей программного кода к private-членам класса нет доступа.

Такой способ скрытия данных в классе эффективный в случаях, если нужно:

- спрятать детали организации структур данных и реализации данного класса;

- избежать возможные случайные изменения данных в экземпляре класса;
- обеспечить удобство доступа к данным в классе с помощью специально разработанных методов. Здесь имеется ввиду разработка методов в классе которые обеспечивают чтение/запись данных класса. Эти методы могут включать соответствующие проверки на корректность при изменении данных в классе;
- избежать возможные злоупотребления данными в классе что может привести к возникновению трудноуловимых ошибок в программе.

Пример. Демонстрируется пример доступа к `private`-переменной класса с помощью методов доступа. Объявляется класс, реализующий день недели. В классе объявляется скрытый (`private`) член данных класса с именем `value`. Для доступа к `value` в классе используются:

- конструктор `DayWeek()`, который инициализирует значение `value=1`. Конструктор объявлен без модификатора. Это значит, что в пределах пакета он имеет тип доступа `public`;
- метод `Get()`, возвращающий значение `value`. Поскольку метод объявлен в классе `DayWeek`, то в теле метода есть доступ к переменной `value`;
- метод `Set()`, устанавливающий новое значение `value`. Метод также объявлен в классе, поэтому имеет доступ к `value`. В методе осуществляется проверка на корректность значения `value` в границах 1..7. Если задать другое значение, то значение `value` не изменится;
- метод `GetName()`, возвращающий название дня недели в зависимости от значения `value`.

Реализация класса `DayWeek` следующая

// класс, который реализует день недели

```
class DayWeek {
    private int value; // скрытая переменная класса

    // конструктор класса, инициализирует переменную value
    DayWeek() {
        value = 1; // по умолчанию - "Monday"
    }

    // методы доступа

    // метод, который возвращает данные в классе
    public int Get() {
        return value;
    }

    // метод, который устанавливает новый день недели
    public void Set(int _value) {
        // в методе выполняется проверка на корректность значения _value
        if ((_value>=1)&&(_value<=7))
            value = _value;
    }
}
```

```

    }

    // дополнительный метод
    // возвращает название дня недели, которому соответствует value
    public String GetName() {
        String day = "Monday";
        switch (value) {
            case 2: day = "Tuesday"; break;
            case 3: day = "Wednesday"; break;
            case 4: day = "Thursday"; break;
            case 5: day = "Friday"; break;
            case 6: day = "Saturday"; break;
            case 7: day = "Sunday"; break;
        }
        return day;
    }
}

```

Доступ к элементам класса, которые объявлены с модификатором доступа `protected`. Примеры

Рассматривают два случая доступа к `protected`-элементу класса:

- в пределах пакета, в котором класс с данным `protected`-элементом объявлен (в текущем пакете);
- из другого пакета.

Если в некотором пакете элемент класса объявлен с ключевым словом `protected`, то:

- в текущем пакете этот элемент есть видимый из любого кода (также как и `public`-элемент);
- в другом пакете этот элемент есть видимым только в производных классах.

Ход работы:

1. Создайте проект Java. Назовите пакет `com.example`, а главный класс `EmployeeTest`

2. Создайте пакет `com.example.domain`, а в нем класс `Employee` с указанными полями:

```

public int empId;
public String name;
public String ssn;
public double salary;

```

3. Добавьте конструктор класса:

```

public Employee() {}

```

4. Создайте методы чтения и записи («геттеры» и «сеттеры») для каждого поля. Используйте для этого контекстное меню редактора NetBeans

5. Добавьте в файл класса `EmployeeTest` импорт класса `Employee`

```

import com.example.domain.Employee;

```

6. Добавьте в процедуру `main` класса `EmployeeTest` команды создания объекта класса

```
Employee и заполнение его полей
Employee emp = new Employee();
emp.setEmpId(101);
emp.setName("Jane Smith");
emp.setSalary(120_345.27);
emp.setSsn("012-34-5678");
```

7. Добавьте в процедуру main класса EmployeeTest команды отображения данных объекта класса Employee

```
System.out.println("Employee ID: "+emp.getEmpId());
System.out.println("Employee Name: "+emp.getName());
System.out.println("Employee Soc Sec # "+emp.getSsn());
System.out.println("Employee salary: "+emp.getSalary());
```

8. Запустите приложение.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучите теоретические сведения.
2. Создайте следующие классы по вариантам:

Вариант 1. Сотрудник, 3 поля – 3 класса наследника

Вариант 2. Студент, 2 поля – 2 класса наследника

Вариант 3. Товар, 3 поля– 4 класса наследника

Вариант 4. Собака, 2 поля– 3 класса наследника

Вариант 5. Геометрическая фигура, 3 поля– 3 класса наследника

Вариант 6. Программное обеспечение, 4 поля– 2 класса наследника

Вариант 7. Аппаратное обеспечение, 3 поля– 3 класса наследника

Вариант 8. Город, 2 поля– 2 класса наследника

Вариант 9. Страна, 2 поля– 2 класса наследника

Вариант 10. Книга, 3 поля – 4 класса наследника

Вариант 11. Кот, 2 поля– 3 класса наследника

Вариант 12. Товар, 3 поля– 4 класса наследника

Вариант 13. Сотрудник, 3 поля – 3 класса наследника

Вариант 14. Страна, 2 поля– 3 класса наследника

Вариант 15. Геометрическая фигура, 3 поля– 3 класса наследника

Вариант 16. Программное обеспечение, 4 поля– 3 класса наследника

Вариант 17. Сотрудник, 3 поля – 3 класса наследника

Вариант 18. Город, 2 поля– 3 класса наследника

Вариант 20. Товар, 3 поля– 4 класса наследника

Вариант 21. Аппаратное обеспечение, 3 поля– 4 класса наследника

Вариант 22. Студент, 2 поля – 2 класса наследника

Вариант 23. Собака, 2 поля– 3 класса наследника

Вариант 24. Книга, 3 поля – 3 класса наследника

Вариант 25. Сотрудник, 3 поля – 3 класса наследника

Вариант 26. Кот, 2 поля– 2 класса наследника

Вариант 27. Товар, 3 поля– 4 класса наследника

4. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

стр. 47-57

5. ЛИТЕРАТУРА

Альфред В., Ахо Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий, Вильямс, 2015.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии
программного обеспечения информационных
технологий

Протокол № _____ от «____» _____ 2020

Председатель ЦК _____ В.Ю.Михалевич