МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра информатики и систем управления

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №2

по дисциплине

Шаблоны проектирования программного обеспечения

РУКОВОДИТЕЛЬ:

_____ _Жевнерчук Д.В,_
(подпись) (фамилия, и.,о.)

СТУДЕНТ:

_____ _Сапожников В.О._

_____ _Сухоруков В.А._

_____ _Мосташов В.С._
(подпись) (фамилия, и.,о.)

_19-ИВТ-3_____
(шифр группы)

Работа защищена «___»_____

С оценкой _____

Нижний Новгород 2021

Вариант 8.

Реализуйте консольную утилиту, позволяющую создавать графовые структуры, добавлять узлы и связи, причем каждый узел определяется именем и типом, а каждая связь — именем узла источника, именем узла приемника, типом. Для узлов определены следующие типы: класс, индивид, атрибут, значение. Для связей определены следующие типы: объектное свойство, свойство данных.

Приложение должно позволять:

1. Создавать одиночные узлы-классы.
2. Создавать нескольких индивидов одного класса, при этом свойство данных «ИмеетИндивида» должно формироваться автоматически и для каждого индивида автоматически создается атрибут «Идентификатор» с уникальным номером в пределах всех узлов-атрибутов текущего индивида.
3. Создание нескольких подклассов одного класса, при этом объектное свойство «Подкласс» должно формироваться автоматически

Полученный граф необходимо распечатать в консоли в произвольной, но понятной текстовой форме.

Проектное решение

Обоснование выбора паттернов

Поскольку целью работы является создание графовой структуры, то в качестве основного паттерна проектирования был выбран компоновщик. Основным классом является абстрактный класс Node, который содержит основные поля и методы необходимые для работы с узлами.

Производными классами являются:

1) ContainerNode -абстрактные класс - узел компонент, который может содержать потомков
2) Leaf - конечный узел.

В ходе работы было реализовано 3 вида узлов - контейнеров, унаследованных от ContainerNode: ClassNode - может являться корнем, классом или подклассом графа, IndividualNode узел-индивид, AttributeNode- содержит название одного атрибута. Так же был реализован один конечный узел ValueNode - содержит одно значение атрибута.

Для связи между узлами созданы 2 вида связей: DataProperty (связи: IndividNode → AttributeNode, AttributeNode → ValueNode) и ObjectProperty (ClassNode → ClassNode, ClassNode → IndividNode).

Для создания графовой структуры реализован паттерн Строитель. От основного интерфейса Builder, унаследован GraphBuilder, который реализует методы необходимые для создания графа. Для ввода ограничений и упорядочивания шагов создания графа, над строителем реализован класс Director.

Классы Director и GraphBuilder являются бинами. Это позволяет создать экземпляры данных классов в момент сборки приложения. Класс GraphBuilder внедряется в главный класс App при помощи DI (Depedency Injection), что позволяет обеспечить слабосвязанность приложения и сделать данные классы Singleton'ами без изменения кода.

Использование классов GraphBuilder и Director позволяет использовать Spring AOP над их методами, без прямого взаимодействия с библиотекой AspectJ. Применение аспектов для данных классов используется для логирования приложения при помощи библиотеки Logf4.

Для вывода графа в консоль в удобном для прочтения виде, создан интерфейс Printer и унаследованный от него класс GraphPrinter, который так же является бином и singleton'ом.

……

На рис 1. приведена диаграмма классов.

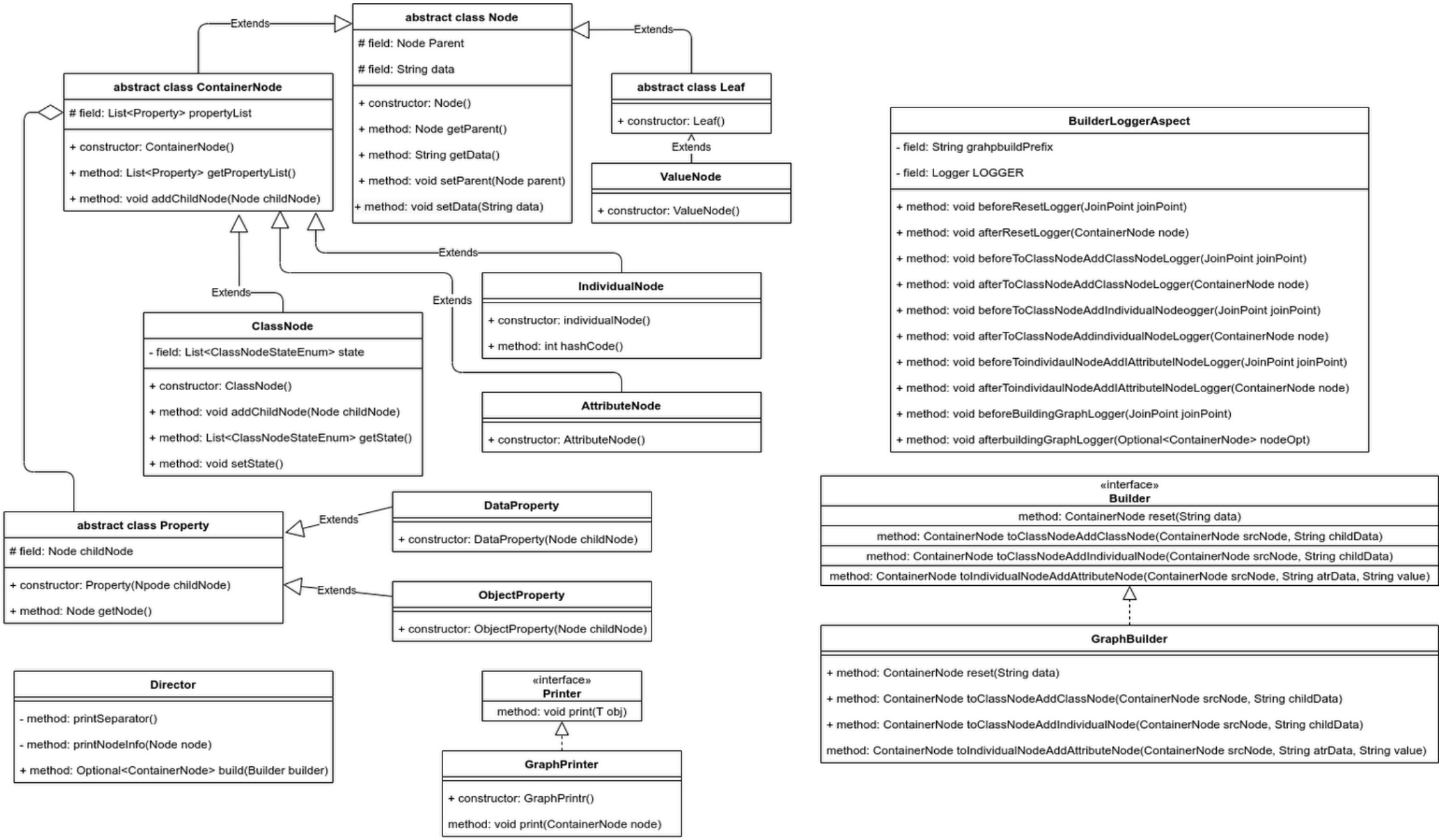


Рис. 1 – Диаграмма классов

Вывод

Использование Spring позволяет облегчить разработку приложений на Java. В приложении, основанном на данном фреймворке объекты являются слабосвязанными за счёт использования Depedency Injection. Так же использование Spring позволяет не беспокоится программисту о связывании объектов, потому что это производится автоматически.

Кроме того, при использовании Spring'a возможно программирование в декларативном стиле с помощью аннотаций, что значительно уменьшает объем кода.

Приложение 1

Программный код

Director.java

```
package com.ngtu.sdp.laboratory_work2.builder;

import com.ngtu.sdp.laboratory_work2.nodes.ClassNode;
import com.ngtu.sdp.laboratory_work2.nodes.ContainerNode;
import com.ngtu.sdp.laboratory_work2.nodes.IndividualNode;
import com.ngtu.sdp.laboratory_work2.nodes.Node;
import org.springframework.context.annotation.Scope;
import org.springframework.stereotype.Component;

import java.util.*;

/**
 * Класс, управляющий Builder'ом
 *
 * @see Builder
 * @see GraphBuilder
 * */
@Component("director")
@Scope("singleton")
public class Director {
    //Константы для хранения последовательностей для
    //изменения цвета текста в консоли
    private static final String RESET = "\u001B[0m";
    private static final String RED = "\u001B[31m";
    private static final String PURPLE = "\u001B[35m";
    private static final String CYAN = "\u001B[36m";
    private static final String GREEN = "\u001B[32m";

    /**
     * Конструктор по умолчанию.
     * */
    public Director() {
    }

    /**
     * Метод выводящий разделитель при создании узлов
     * Скрыт, т.к. не используется напрямую
     * */
```

```java
private static void printSeparator()
{
    System.out.println("-----------------------------------------------------");
    System.out.println("\t\t\t\t " + GREEN + "Создание нового узла" + RESET);
    System.out.println("-----------------------------------------------------");

/**
 * Метод выводящий информацию о переданном узле.
 * Скрыт, т.к. не используется напрямую
 *
 * @param node - узел, ин-ию о котором необходимо вывести.
 * */
private static void printNodeInfo(Node node)
{
    //Для каждого создающегося в данный момент узла
    //выводим информацию о родителе
    System.out.print(CYAN + "Родитель: " + RESET + node.getData());

    //Если тип данного узла ClassNode, то выводим еще и состояние
    if (node instanceof ClassNode)
    {
        System.out.print(" | " + PURPLE + "Статус родителя: " + RESET
                         + ((ClassNode)node).getStateAsString());
    }
    System.out.println();
    System.out.println("-----------------------------------------------------");
}

/**
 * Метод сборки графа
 *
 * @return оболочку Optional с родительским узлом
 * @param builder - экземпляр билдера при помощи которого будет производится
 *                  создание структуры.
 * */
public Optional<ContainerNode> build(Builder builder)
{
    //Создаем очередь для хранения узлов
    Queue<ContainerNode> nodeQueue = null;

    ContainerNode outputNode;
    ContainerNode inputNode;
    ContainerNode root = null;

    //Открытие потока ввода
    Scanner scanner = new Scanner(System.in);

    String input;    //Временные ссылки для хранения
    String data;     //введенных строк

    //Создание 1ого узла - корня графовой структуры
    //Механизм do while предалагает пользователю повторный ввод
    //при неверных введенных данных
    do {
        printSeparator();
        System.out.println("1. - Создать корень дерева");
        System.out.println(RED + "q." + RESET
                           + " - Завершить ввод на данном уровне");
        System.out.println();
        System.out.print("Ввод: ");

        input = scanner.nextLine();
```

```
        System.out.println();

        switch (input)
        {
            case ("1"): {
                nodeQueue = new ArrayDeque<>();

                data = "";
                System.out.print("Введите имя узла: ");
                while (data.isBlank())
                {
                    data = scanner.nextLine();
                }
                root = builder.reset(data);
                nodeQueue.offer(root);

                //Когда закончили ввод, то устанавливает флаг - выход
                input = "q";
                break;
            }
            case ("q"):
            {
                //Если мы вышли на данном шаге, то graphRoot = null
                //поэтому сразу возращаем null
                return Optional.empty();
            }
            default:
            {
                System.out.println(RED + "Ошибка ввода..." + RESET);
                break;
            }
        }
    }
    while (!input.equals("q"));
    System.out.println();

    //Цикл do while
    //пока очередь не опустеет
    //делаем "шаги автомата"
    do
    {
        printSeparator();
        outputNode = nodeQueue.poll();    //"Вытаскиваем" узел из очереди

        assert outputNode != null;        //Проверка на null
        printNodeInfo(outputNode);        //Вывод информации о "вытащенном" узле

        //Если "вытащенный" узел имеет тип ClassNode
        //то предлагается создать дочерний подкласс или индивид
        if (outputNode instanceof ClassNode)
        {
            //Механизм do while предалагает пользователю повторный ввод
            //при неверных введенных данных
            do {
                System.out.println("1.-Создать узел типа Подкласс(ClassNode)");
                System.out.println("2.-Создать узел типа Индивид (IndividNode)");
                System.out.println(RED + "q." + RESET
                                        + " - Завершить ввод на данном уровне");
                System.out.println();
                System.out.print("Ввод: ");

                input = scanner.nextLine();
```

```
            System.out.println();

            switch (input) {
                //Создание нового подкласса
                case ("1"):
                {
                    data = "";
                    System.out.print("Введите имя узла: ");
                    while (data.isBlank())
                    {
                        data = scanner.nextLine();
                    }
                    inputNode = builder.toClassNodeAddClassNode(
                              outputNode, data);

                    nodeQueue.offer(inputNode);
                    break;
                }

                //Создание нового индивида
                case ("2"):
                {
                    System.out.print("Введите имя индивида: ");
                    data = scanner.nextLine();
                    inputNode = builder.toClassNodeAddIndividualNode
                        (outputNode, data);

                    //Добавляем новый созданный узел в очередь
                    nodeQueue.offer(inputNode);
                    break;
                }
                case ("q"):
                {
                    break;
                }
                default:
                {
                    System.out.println(RED + "Ошибка ввода..." + RESET);
                    break;
                }
            }

        }
        while (!input.equals("q"));
    }
    System.out.println();

    //Если "вытащенный" узел имеет тип IndividualNode
    //то предлагается добавить атрибут для данного индивида
    if (outputNode instanceof IndividualNode)
    {
        //Механизм do while предалагает пользователю повторный ввод
        //при неверных введенных данных
        do {
            System.out.println("1.-Создать узел - Атрибут (AttributeNode)");
            System.out.println(RED + "q." + RESET
                               + " - Завершить ввод на данном уровне");
            System.out.println();
            System.out.print("Ввод: ");

            input = scanner.nextLine();
            System.out.println();
```

```
                    switch (input)
                    {
                        //Создание нового атрибута
                        case ("1"):
                        {
                            data = "";
                            System.out.print("Введите имя атрибута: ");
                            String name = scanner.nextLine();

                            System.out.print("Введите значение атрибута: ");
                            while (data.isBlank())
                            {
                                data = scanner.nextLine();
                            }

                            builder.toIndividualNodeAddAttributeNode(
                                    outputNode, name, data);

                            //Поскольку узла типа Атрибут и значение конечные,
                            //то их уже не добавляем в очередь
                            break;
                        }
                        case ("q"): {
                            break;
                        }
                        default: {
                            System.out.println(RED + "Ошибка ввода..." + RESET);
                            break;
                        }
                    }
                }
                while (!input.equals("q"));
            }
        }
        while (!nodeQueue.isEmpty());

        assert root != null;
        return Optional.of(root);
    }
}
```

GraphBuilder.java

```
package com.ngtu.sdp.laboratory_work2.builder;

import com.ngtu.sdp.laboratory_work2.nodes.*;
import org.springframework.context.annotation.Scope;
import org.springframework.stereotype.Component;

/**
 * Частная релизация bilder'a
 * Bilder для графа.
 *
 * @see Builder
 * @see Director
 * */
```

```java
@Component("graphBuilder")
@Scope("prototype")
public class GraphBuilder implements Builder
{
    /**
     * Сброс строителя, посторение нового графа.
     *
     * @param data - данные корня графа.
     * @return полученный узел
     * */
    @Override
    public ContainerNode reset(String data)
    {
        //Задаем корню состояние "Класс"
        return new ClassNode(data, ClassNodeStateEnum.CLASS);
    }

    /**
     * Метод, для добавления к узлу ClassNode потомка ClassNode
     *
     * @param childNodeData - данные дочернего узла
     * @param srcNode       - узел родитель, к которому необходимо добавить потомка.
     * @return полученный узел
     * */
    @Override
    public ContainerNode toClassNodeAddClassNode(ContainerNode srcNode,
                                                 String childNodeData)
    {
        //Создание нового дочернего узла
        ClassNode childNode = new ClassNode(srcNode, childNodeData,
                                            ClassNodeStateEnum.SUBCLASS);

        //К род. узлу добавляем новый узел
        srcNode.addChildNode(childNode);

        //Если родиетльский узел еще не имеет состояния "ИМЕЕТ ПОДКЛАСС", то задаем
ему это состояние
        if
(!((ClassNode)srcNode).getState().contains(ClassNodeStateEnum.HAVE_SUBCLASS))
        {
            ((ClassNode)srcNode).addState(ClassNodeStateEnum.HAVE_SUBCLASS);
        }

        return childNode;
    }

    /**
     * Метод, для добавления к узлу ClassNode потомка IndividualNode
     *
     * @param childNodeData - данные дочернего узла
     * @param srcNode       - узел родитель, к которому необходимо добавить потомка.
     * @return полученный узел
     * */
    @Override
    public ContainerNode toClassNodeAddIndividualNode(ContainerNode srcNode,
                                                      String childNodeData)
    {
        //Создание нового дочернего узла
        IndividualNode childNode = new IndividualNode(srcNode, childNodeData);

        //К род. узлу добавляем новый узел
        srcNode.addChildNode(childNode);
```

```
        //Если родительский узел еще не имеет состояния "ИМЕЕТ ИНДИВИДА", то задаем
ему это состояние
        if
(!((ClassNode)srcNode).getState().contains(ClassNodeStateEnum.HAVE_INDIVIDUAL))
        {
            ((ClassNode)srcNode).addState(ClassNodeStateEnum.HAVE_INDIVIDUAL);
        }

        //Автоматическое задание Атрибута ID
        childNode.setID();

        return childNode;
    }

    /**
     * Метод, для добавления к узлу IndividualNode потомка AttributeNode с параметром
     *
     * @param value       - значение атрибута
     * @param atrNodeData - данные дочернего узла
     * @param srcNode     - узел родитель, к которому необходимо добавить потомка.
     * @return полученный узел
     * */
    @Override
    public ContainerNode toIndividualNodeAddAttributeNode(ContainerNode srcNode,
                                                          String atrNodeData, String value)
    {
        //Создание нового узла значения
        ValueNode valueNode = new ValueNode(value);

        //Создание нового узла атрибута
        AttributeNode atrNode = new AttributeNode(srcNode, atrNodeData);

        //К атрибуту прибавляем значение
        atrNode.addChildNode(valueNode);

        //Значению записываем родителя атрибута
        valueNode.setParent(atrNode);

        //К род. узлу добавляем новый узел
        srcNode.addChildNode(atrNode);
        return atrNode;
    }
}
```

Приложение 2

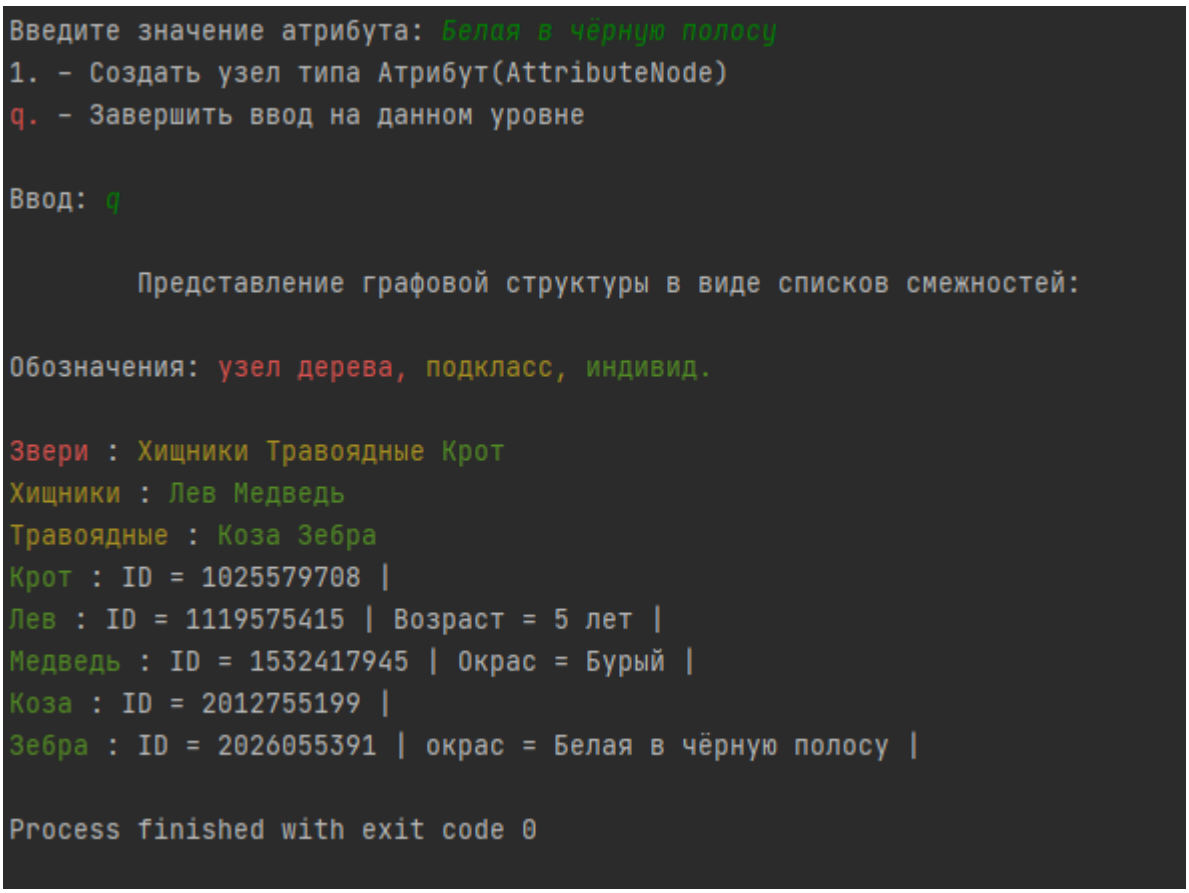
Результаты тестирования

```
C:\Users\Валерий\.jdks\openjdk-15.0.2\bin\java.exe ...
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
                                    Создание нового узла
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
1. - Создать корень дерева
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 1

Введите имя узла: Звери

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
                                    Создание нового узла
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Родитель: Звери | Статус родителя: CLASS
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 1

Введите имя узла: Хищники
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 1

Введите имя узла: Травоядные
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 2

Введите имя индивида: Крот
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: q
```

```
--------------------------------------------------------------------------------------------------
                                    Создание нового узла
--------------------------------------------------------------------------------------------------
Родитель: Хищники | Статус родителя: SUBCLASS
--------------------------------------------------------------------------------------------------
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 2

Введите имя индивида: Лев
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 2

Введите имя индивида: Медведь
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: q


--------------------------------------------------------------------------------------------------
                                    Создание нового узла
--------------------------------------------------------------------------------------------------
Родитель: Травоядные | Статус родителя: SUBCLASS
--------------------------------------------------------------------------------------------------
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 2

Введите имя индивида: Коза
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне
```

```
Ввод: 2

Введите имя индивида: Зебра
1. - Создать узел типа Подкласс(ClassNode)
2. - Создать узел типа Индивид (IndividualNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: q


------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                    Создание нового узла
------------------------------------------------------------------------------------------------------
Родитель: Крот
------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. - Создать узел типа Атрибут(AttributeNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: q

------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                    Создание нового узла
------------------------------------------------------------------------------------------------------
Родитель: Лев
------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. - Создать узел типа Атрибут(AttributeNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 1

Введите имя атрибута: Возраст
Введите значение атрибута: 5 лет
1. - Создать узел типа Атрибут(AttributeNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: q

------------------------------------------------------------------------------------------------------
```

```
------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        Создание нового узла
------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Родитель: Медведь
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. - Создать узел типа Атрибут(AttributeNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 1

Введите имя атрибута: Окрас
Введите значение атрибута: Бурый
1. - Создать узел типа Атрибут(AttributeNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: q

------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        Создание нового узла
------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Родитель: Коза
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. - Создать узел типа Атрибут(AttributeNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: q

------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        Создание нового узла
------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Родитель: Зебра
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. - Создать узел типа Атрибут(AttributeNode)
q. - Завершить ввод на данном уровне

Ввод: 1

Введите имя атрибута: окрас
```



Приложение 3

Файл логирования приложения

```
2021-05-05 19:27:46.273 [main] DEBUG
org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext - Refreshing
org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext@43dac38f
2021-05-05 19:27:46.438 [main] DEBUG
org.springframework.context.annotation.ClassPathBeanDefinitionScanner - Identified
candidate component class: file [C:\Users\Валерий\Desktop\Учёба\Software-design-patterns-
2-course-2-
semestr\Laboratory_work2\target\classes\com\ngtu\sdp\laboratory_work2\App.class]
2021-05-05 19:27:46.442 [main] DEBUG
org.springframework.context.annotation.ClassPathBeanDefinitionScanner - Identified
candidate component class: file [C:\Users\Валерий\Desktop\Учёба\Software-design-patterns-
2-course-2-
semestr\Laboratory_work2\target\classes\com\ngtu\sdp\laboratory_work2\aspects\BuilderLogge
rAspect.class]
2021-05-05 19:27:46.444 [main] DEBUG
org.springframework.context.annotation.ClassPathBeanDefinitionScanner - Identified
candidate component class: file [C:\Users\Валерий\Desktop\Учёба\Software-design-patterns-
2-course-2-
semestr\Laboratory_work2\target\classes\com\ngtu\sdp\laboratory_work2\builder\Director.cla
ss]
2021-05-05 19:27:46.445 [main] DEBUG
org.springframework.context.annotation.ClassPathBeanDefinitionScanner - Identified
candidate component class: file [C:\Users\Валерий\Desktop\Учёба\Software-design-patterns-
2-course-2-
semestr\Laboratory_work2\target\classes\com\ngtu\sdp\laboratory_work2\builder\GraphBuilder
.class]
2021-05-05 19:27:46.447 [main] DEBUG
org.springframework.context.annotation.ClassPathBeanDefinitionScanner - Identified
```

```
candidate component class: file [C:\Users\Валерий\Desktop\Учёба\Software-design-patterns-2-course-2-semestr\Laboratory_work2\target\classes\com\ngtu\sdp\laboratory_work2\printers\GraphPrinter.class]
2021-05-05 19:27:46.470 [main] DEBUG org.springframework.beans.factory.xml.XmlBeanDefinitionReader - Loaded 11 bean definitions from class path resource [applicationContext.xml]
2021-05-05 19:27:46.486 [main] DEBUG org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared instance of singleton bean 'org.springframework.context.annotation.internalConfigurationAnnotationProcessor'
2021-05-05 19:27:46.515 [main] DEBUG org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared instance of singleton bean 'org.springframework.context.event.internalEventListenerProcessor'
2021-05-05 19:27:46.516 [main] DEBUG org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared instance of singleton bean 'org.springframework.context.event.internalEventListenerFactory'
2021-05-05 19:27:46.518 [main] DEBUG org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared instance of singleton bean 'org.springframework.context.annotation.internalAutowiredAnnotationProcessor'
2021-05-05 19:27:46.518 [main] DEBUG org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared instance of singleton bean 'org.springframework.context.annotation.internalCommonAnnotationProcessor'
2021-05-05 19:27:46.522 [main] DEBUG org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared instance of singleton bean 'org.springframework.aop.config.internalAutoProxyCreator'
2021-05-05 19:27:46.576 [main] DEBUG org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared instance of singleton bean 'app'
2021-05-05 19:27:46.601 [main] DEBUG org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ method: public void com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.beforeBuildingGraphLogger(org.aspectj.lang.JoinPoint)
2021-05-05 19:27:46.603 [main] DEBUG org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ method: public void com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.beforeResetLogger(org.aspectj.lang.JoinPoint)
2021-05-05 19:27:46.603 [main] DEBUG org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ method: public void com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.beforeToClassNodeAddClassNodeLogger(org.aspectj.lang.JoinPoint)
2021-05-05 19:27:46.603 [main] DEBUG org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ method: public void com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.beforeToClassNodeAddIndividualNodeLogger(org.aspectj.lang.JoinPoint)
2021-05-05 19:27:46.604 [main] DEBUG org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ method: public void com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.beforeToIndividualNodeAddAttributeNodeLogger(org.aspectj.lang.JoinPoint)
2021-05-05 19:27:46.604 [main] DEBUG org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ method: public void com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.afterReturningBuildingGraphLogger(java.util.Optional)
2021-05-05 19:27:46.612 [main] DEBUG
```

```
org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ
method: public void
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.afterReturningResetLogger(com.ng
tu.sdp.laboratory_work2.nodes.ContainerNode)
2021-05-05 19:27:46.613 [main] DEBUG
org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ
method: public void
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.afterReturningToClassNodeAddClas
sNodeLogger(com.ngtu.sdp.laboratory_work2.nodes.ContainerNode)
2021-05-05 19:27:46.615 [main] DEBUG
org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ
method: public void
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.afterReturningToClassNodeAddIndi
vidualNodeLogger(com.ngtu.sdp.laboratory_work2.nodes.ContainerNode)
2021-05-05 19:27:46.616 [main] DEBUG
org.springframework.aop.aspectj.annotation.ReflectiveAspectJAdvisorFactory - Found AspectJ
method: public void
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect.afterReturningToIndividualNodeAd
dAttributeNodeLogger(com.ngtu.sdp.laboratory_work2.nodes.ContainerNode)
2021-05-05 19:27:46.630 [main] DEBUG
org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared
instance of singleton bean 'printer'
2021-05-05 19:27:46.720 [main] DEBUG
org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared
instance of singleton bean 'builderLoggerAspect'
2021-05-05 19:27:46.731 [main] DEBUG
org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory - Creating shared
instance of singleton bean 'director'
2021-05-05 19:27:46.800 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
start graph building.
2021-05-05 19:27:53.199 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building the root of the graph (class) - Звери.
2021-05-05 19:27:53.200 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
root of the graph (class) - Звери -  built success!
2021-05-05 19:27:58.816 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building subclass - Хищники.
2021-05-05 19:27:58.817 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
subclass - Хищники -  built success!
2021-05-05 19:28:10.504 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building subclass - Травоядные.
2021-05-05 19:28:10.504 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
subclass - Травоядные -  built success!
2021-05-05 19:28:13.694 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building individual - Крот.
2021-05-05 19:28:13.697 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
individual - Крот -  built success!
2021-05-05 19:28:22.479 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building individual - Лев.
2021-05-05 19:28:22.479 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
individual - Лев -  built success!
2021-05-05 19:28:28.707 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building individual - Медведь.
```

```
2021-05-05 19:28:28.707 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
individual - Медведь -  built success!
2021-05-05 19:28:41.940 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building individual - Коза.
2021-05-05 19:28:41.940 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
individual - Коза -  built success!
2021-05-05 19:29:00.160 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building individual - Зебра.
2021-05-05 19:29:00.160 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
individual - Зебра -  built success!
2021-05-05 19:29:15.962 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building attribute - Возраст with value = 5 лет.
2021-05-05 19:29:15.962 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
attribute - Возраст with value = 5 лет - built success!
2021-05-05 19:29:43.859 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building attribute - Окрас with value = Бурый.
2021-05-05 19:29:43.860 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
attribute - Окрас with value = Бурый - built success!
2021-05-05 19:30:22.230 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
building attribute - окрас with value = Белая в чёрную полосу.
2021-05-05 19:30:22.230 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
attribute - окрас with value = Белая в чёрную полосу - built success!
2021-05-05 19:30:24.463 [main] DEBUG
com.ngtu.sdp.laboratory_work2.aspects.BuilderLoggerAspect - Building a graph structure:
graph build success.
2021-05-05 19:30:24.465 [main] DEBUG
org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext - Closing
org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext@43dac38f, started on
Wed May 05 19:27:46 MSK 2021
```