



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ _____ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА _____ «Теоретическая информатика и компьютерные технологии»

Лабораторная работа № 2а
по курсу «Языки и методы программирования»
«Модель вселенной»
Вариант 6

Студент группы ИУ9-21Б Шиятов Н.

Преподаватель Посевин Д. П.

Москва 2023

1 Задание

Реализовать модель вселенной. Каждый элемент вселенной должен быть объектом некоего публичного класса, который инициализируется вспомогательным публичным классом порождающим эту вселенную. При инициализации экземпляров класса частиц моделируемой вселенной необходимо подсчитывать количество частиц вселенной используя статичное экземплярное поле защищенное от изменения из объектов внешних классов путем реализации статичного метода. Сформировать исходные данные и определить необходимые экземплярные поля для хранения состояния объектов частиц вселенной в соответствии с условием задачи и реализовать расчет.

№ 6. Вычислить радиус-вектор центра вселенной.

2 Результаты

Исходный код программы представлен в листингах 1– 6.

Результат запуска представлен на рисунке 1.

Листинг 1 — Класс Main

```

1 import java.util.Scanner;
2
3 public class Main {
4     public static void main(String[] args) {
5         Scanner in = new Scanner(System.in);
6         System.out.print("Enter the number of particles in the universe:
7         ");
8         int num = in.nextInt();
9
10        Particle[] particles = new Particle[num];
11
12        for(int i = 0; i < num; ++i) {
13            System.out.printf("Particle #%d\n", i+1);
14            System.out.print("Does the particle have a name? (y/n): ");
15            String answer = in.next();
16            String currentName;
17            if (answer.equalsIgnoreCase("y")) {
18                System.out.print("Enter particle name: ");
19                currentName = in.next();
20            } else {
21                currentName = "Particle #" + (i + 1);
22            }
23            System.out.print("Enter particle coordinates: ");
24            double currentX = in.nextDouble(), currentY = in.nextDouble
25            (), currentZ = in.nextDouble();
26            Particle any = new Particle(currentName, currentX, currentY,
27            currentZ);
28            particles[i] = any;
29
30            System.out.println();
31        }
32
33        System.out.print("Does the universe have a name? (y/n): ");
34        String answer = in.next();
35        String universeName;
36        if (answer.equalsIgnoreCase("y")) {
37            System.out.print("Enter universe name: ");
38            universeName = in.next();
39        } else {
40            universeName = "Universe #1";
41        }
42        Universe C = new Universe(universeName, particles);
43
44        System.out.print("Enter the number of the particle to which you
45        want to calculate the radius vector: ");
46        int partNumber = in.nextInt();
47
48        Vector RadiusVector = new Vector("RadiusVector", C.getCenter(),
49        particles[partNumber-1]);
50        System.out.printf("RadiusVector: (%.2f, %.2f, %.2f)",
51        RadiusVector.getX(), RadiusVector.getY(), RadiusVector.getZ());
52        in.close();
53    }
54 }

```

Листинг 2 — Класс Particle

```
1 public class Particle {
2     private static int particlesCounter = 0;
3     private String name;
4     private double x;
5     private double y;
6     private double z;
7
8     public Particle() {
9         ++particlesCounter;
10        this.name = "Particle #" + particlesCounter;
11        System.out.println("An object of the Particle class has been
created");
12    }
13    public Particle(String argName) {
14        ++particlesCounter;
15        this.name = argName;
16        System.out.println("An object of the Particle class has been
created");
17    }
18    public Particle(double argX, double argY, double argZ) {
19        ++particlesCounter;
20        this.name = "Particle #" + particlesCounter;
21        System.out.println("An object of the Particle class has been
created");
22        this.x = argX;
23        this.y = argY;
24        this.z = argZ;
25    }
26
27    public Particle(String argName, double argX, double argY, double
argZ) {
28        ++particlesCounter;
29        System.out.println("An object of the Particle class has been
created");
30        this.name = argName;
31        this.x = argX;
32        this.y = argY;
33        this.z = argZ;
34    }
35
36    public Particle(String argName, double argX, double argY) {
37        ++particlesCounter;
38        System.out.println("An object of the Particle class has been
created");
39        this.name = argName;
40        this.x = argX;
41        this.y = argY;
42        this.z = 0;
43    }
44    public Particle(String argName, double argX) {
45        ++particlesCounter;
46        System.out.println("An object of the Particle class has been
created");
47        this.name = argName;
48        this.x = argX;
49        this.y = 0;
50        this.z = 0;
51    }
```

Листинг 3 — Класс Particle (продолжение)

```
1  public String getName () {
2      return this.name;
3  }
4  public double getX () {
5      return this.x;
6  }
7  public double getY () {
8      return this.y;
9  }
10 public double getZ () {
11     return this.z;
12 }
13 public void setName(String argName) {
14     this.name = argName;
15 }
16 public void setCoords(double argX, double argY, double argZ) {
17     this.x = argX;
18     this.y = argY;
19     this.z = argZ;
20 }
21 public void setX(double argX) {
22     this.x = argX;
23 }
24 public void setY(double argY) {
25     this.y = argY;
26 }
27 public void setZ(double argZ) {
28     this.z = argZ;
29 }
30 }
```

Листинг 4 — Класс Universe

```
1 public class Universe {
2     private static int universesCounter = 0;
3     private String name;
4     private int particlesNumber;
5     private Particle[] particlesArr;
6     public Universe() {
7         ++universesCounter;
8         System.out.println("An object of the Universe class has been
9         created");
10        this.name = "Universe " + universesCounter;
11    }
12    public Universe(String argName) {
13        ++universesCounter;
14        System.out.println("An object of the Universe class has been
15        created");
16        this.name = argName;
17    }
18    public Universe(String argName, Particle[] argArr) {
19        ++universesCounter;
20        System.out.println("An object of the Universe class has been
21        created");
22        this.name = argName;
23        this.particlesArr = argArr;
24        this.particlesNumber = argArr.length;
25        double argX = 0, argY = 0, argZ = 0;
26
27        for(int i = 0; i < argArr.length; ++i) {
28            argX += argArr[i].getX();
29            argY += argArr[i].getY();
30            argZ += argArr[i].getZ();
31        }
32    }
33    public Universe(Particle[] argArr) {
34        ++universesCounter;
35        System.out.println("An object of the Universe class has been
36        created");
37        this.name = "Universe " + universesCounter;
38        this.particlesArr = argArr;
39        double argX = 0, argY = 0, argZ = 0;
40
41        for(int i = 0; i < argArr.length; ++i) {
42            argX += argArr[i].getX();
43            argY += argArr[i].getY();
44            argZ += argArr[i].getZ();
45        }
46    }
47    public String getName() {
48        return this.name;
49    }
50 }
```

Листинг 5 — Класс Universe (продолжение)

```
1  public Particle getCenter() {
2      Particle center = new Particle("Center");
3      double argX = 0, argY = 0, argZ = 0;
4
5      for(int i = 0; i < this.particlesArr.length; ++i) {
6          argX += this.particlesArr[i].getX();
7          argY += this.particlesArr[i].getY();
8          argZ += this.particlesArr[i].getZ();
9      }
10     return center;
11 }
12 public Particle[] getParticles() {
13     return this.particlesArr;
14 }
15 public int getParticlesNumber() {
16     return this.particlesNumber;
17 }
18 public void setName(String argName) {
19     this.name = argName;
20 }
21 public void setParticles(Particle[] argArr) {
22     this.particlesArr = argArr;
23 }
24 public void setParticlesNumber(int argNum) {
25     this.particlesNumber = argNum;
26 }
27 }
```

Листинг 6 — Класс Vector

```

1 public class Vector {
2     private String name;
3     private double x;
4     private double y;
5     private double z;
6
7     public Vector(String argName) {
8         System.out.println("An object of the Vector class has been
9         created");
10        this.name = argName;
11    }
12
13    public Vector(String argName, Particle argA, Particle argB) {
14        System.out.println("An object of the Vector class has been
15        created");
16        this.name = argName;
17        this.x = argB.getX() - argA.getX();
18        this.y = argB.getY() - argA.getY();
19        this.z = argB.getZ() - argA.getZ();
20    }
21    public String getName() {
22        return this.name;
23    }
24
25    public double getX() {
26        return this.x;
27    }
28
29    public double getY() {
30        return this.y;
31    }
32
33    public double getZ() {
34        return this.z;
35    }
36
37    public void setName(String argName) {
38        this.name = argName;
39    }
40
41    public void setCoords(double argX, double argY, double argZ) {
42        this.x = argX;
43        this.y = argY;
44        this.z = argZ;
45    }
46
47    public void setX(double argX) {
48        this.x = argX;
49    }
50
51    public void setY(double argY) {
52        this.y = argY;
53    }
54
55    public void setZ(double argZ) {
56        this.z = argZ;
57    }
58
59    public double getVectorLength() {
60        return Math.pow(Math.pow(this.x, 2.0) + Math.pow(this.y, 2.0) +
61        Math.pow(this.z, 2.0), 0.5);
62    }
63 }

```



```
Enter the number of particles in the universe: 3
Particle #1
Does the particle have a name? (y/n): n
Enter particle coordinates: 5 1 0
Объект класса Particle создан

Particle #2
Does the particle have a name? (y/n): y
Enter particle name: Earth
Enter particle coordinates: 0 1 2
Объект класса Particle создан

Particle #3
Does the particle have a name? (y/n): n
Enter particle coordinates: 2 3 4
Объект класса Particle создан

Does the universe have a name? (y/n): y
Enter universe name: C-137
Объект класса Universe создан
Enter the number of the particle to which you want to calculate the radius vector: 1
Объект класса Particle создан
Запущен конструктор объекта Vector
RadiusVector: (5.00, 1.00, 0.00)
Process finished with exit code 0
```

Рис. 1 — Результат