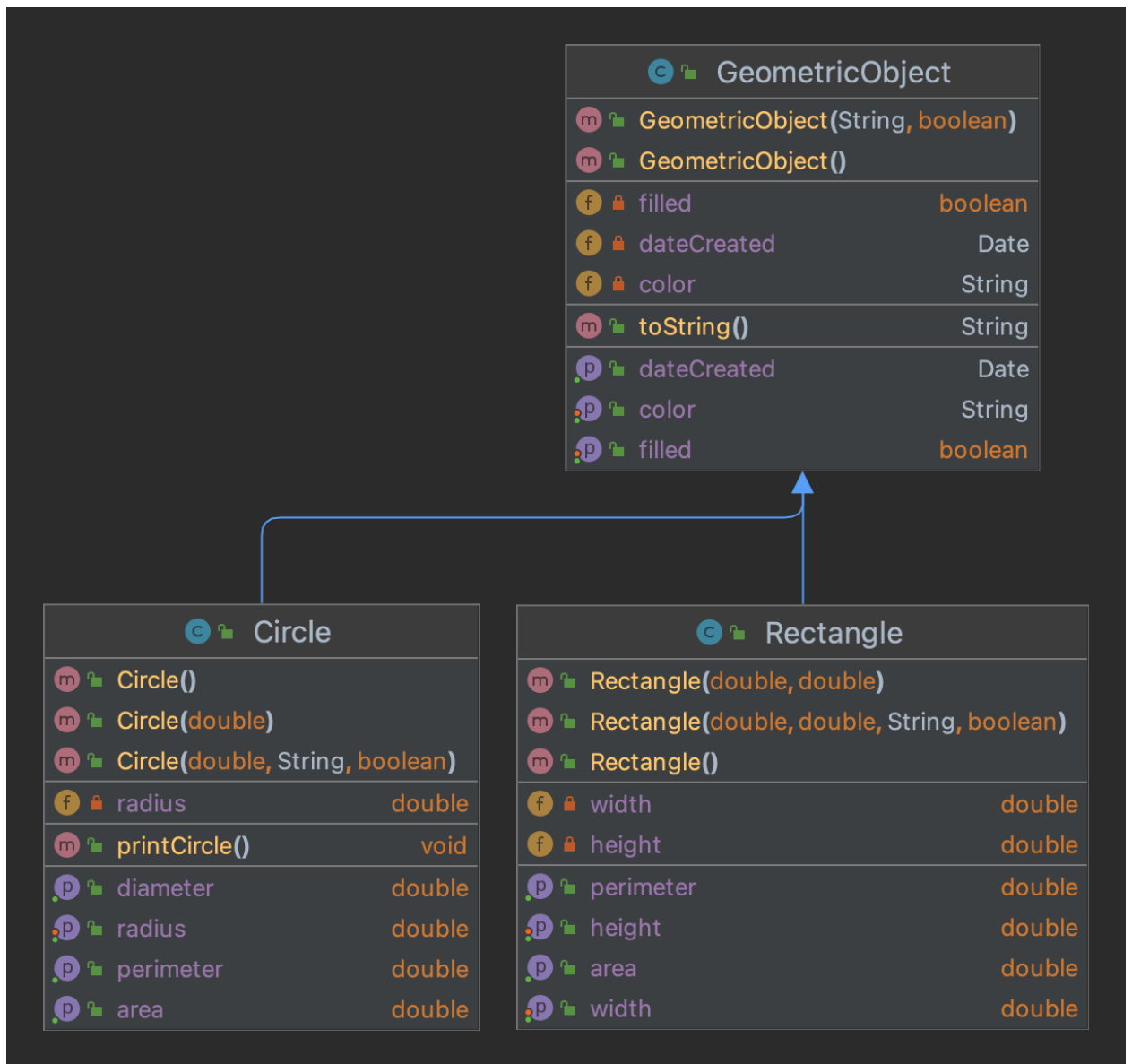


## Практическая работа №7

### Теоретическое введение

Рассмотрим геометрические фигуры. Нам требуется создать классы для моделирования геометрических фигур, таких как круги и прямоугольники. У геометрических фигур есть много общих свойств и вариантов поведения. Они могут быть определенного цвета, закрашенными или незакрашенными. Таким образом, общий класс `GeometricObject` можно использовать для моделирования всех геометрических фигур. Этот класс содержит свойства цвет `color` и заливка `filled`, а также соответствующие им `getter`- и `setter`-методы. Этот класс также содержит свойство `dateCreated` и методы `getDateCreated()` и `toString()`. Метод `toString()` возвращает строковое представление объекта. Поскольку круг является конкретным типом геометрической фигуры, он имеет общие свойства и методы с другими геометрическими фигурами. Таким образом, имеет смысл определить класс `Circle`, который будет порожден от класса `GeometricObject`. Аналогично, класс `Rectangle` также можно определить как конкретный тип класса `GeometricObject`.



### UML диаграмма отношения наследования между классами

Класс **Rectangle** наследует все поля данных и методы класса **GeometricObject**. Кроме того, у него есть поля данных `width` и `height` и связанные с ними `getter`- и `setter`-методы. Он также содержит методы `getArea()` и `getPerimeter()` для возврата площади и периметра прямоугольника.

Класс **Circle** порождается от класса **GeometricObject** с помощью следующего синтаксиса:

```
//Circle это подкласс, а GeometricObject - суперкласс
public class Circle extends GeometricObject{
    ...
}
```

Ключевое слово `extends` сообщает компилятору, что класс `Circle` порождается от класса `GeometricObject`, наследуя таким образом методы `getColor()`, `setColor()`, `isFilled()`, `setFilled()` и `toString()`. Перегруженный конструктор `Circle` реализуется путем вызова методов `setColor()` и `setFilled()` для присваивания свойств `color` и `filled`. Public-методы, определенные в суперклассе `GeometricObject`, наследуются подклассом `Circle`, поэтому их можно использовать в `Circle`.

## Небольшая теория по основам исключений

Обработка исключений в Java — один из мощных механизмов обработки ошибок времени выполнения, позволяющий поддерживать нормальный поток работы приложения. В Java исключение — это событие, которое нарушает нормальный ход программы. Это объект, который выбрасывается во время выполнения.

Java предоставляет пять ключевых слов, которые используются для обработки исключений.

Слово	Описание
try	Ключевое слово "try" используется для указания блока, в который мы должны поместить код исключения. Это означает, что мы не можем использовать блок try в одиночку. За блоком try должен следовать либо catch, либо finally.
catch	Блок "catch" используется для обработки исключения. Ему должен предшествовать блок try, что означает, что мы не можем использовать блок catch отдельно. За ним может следовать блок finally позже.
finally	Блок "finally" используется для выполнения необходимого кода программы. Он выполняется независимо от того, обработано исключение или нет.
throw	Ключевое слово «throw» используется для создания исключения.
throws	Ключевое слово "throws" используется для объявления исключений. Оно указывает, что в методе может возникнуть исключение. Оно не выбрасывает исключение. Оно всегда используется с сигнатурой метода.

Рассмотрим пример обработки исключений Java, в котором мы используем оператор try-catch для обработки исключения.

```
public class JavaExceptionExample{
    public static void main(String args[]){
        try{
            //код, который может вызвать исключение
            int data=100/0;
        }catch (ArithmeticException e){System.out.println(e);}
        //остальной код программы
        System.out.println("остальной код...");
    }
}
```

```
Exception in thread main java.lang.ArithmeticException:/ by zero
rest of the code...
```

В приведенном выше примере  $100/0$  вызывает исключение `ArithmeticException`, которое обрабатывается блоком `try-catch`.

### Задание №1

Создайте класс `Triangle` для представления треугольников, который порождается от класса `GeometricObject`. Напишите клиент этих классов — программу, которая запрашивает у пользователя ввести три стороны треугольника, цвет и логическое значение для указания закрашен ли треугольник. Программа должна создавать объект типа `Triangle` с указанными сторонами и присваивать значения свойствам цвет `color` и заливка `isFilled` с помощью этих входных данных. Программа должна отображать площадь `area`, периметр `perimeter`, цвет, а также `true` или `false` для указания, закрашен треугольник или нет.

Класс `Triangle` должен содержать:

Три поля данных типа `double` с именами `side1`, `side2` и `side3` и с заданными по умолчанию значениями, равными `1.0`, для обозначения трех сторон треугольника.

Безаргументный конструктор, который создает треугольник с заданными по умолчанию значениями.

Конструктор, который создает треугольник с `side1`, `side2` и `side3`.

Getter-методы для всех трех полей данных.

Метод с именем `getArea()`, который возвращает площадь этого треугольника.

Метод с именем `getPerimeter()`, который возвращает периметр этого треугольника.

Метод с именем `toString()`, который возвращает строковое описание треугольника.

Формулы для вычисления площади треугольника:  $s = (side1 + side2 + side3)/2$   
 $area = \sqrt{s(s-side1)(s-side2)(s-side3)}$

где  $s$  — полупериметр, а  $S$  — площадь треугольника.

Метод `toString()` должен быть реализован следующим образом:

```
return "Треугольник: сторона1 = " + side1 + " сторона2 = " +  
side2 +  
" сторона3 = " + side3;
```

## Задание №2

В треугольнике сумма длин любых двух сторон больше длины третьей стороны. Класс `Triangle` должен удовлетворять этому правилу. Создайте класс `IllegalTriangleException` и измените конструктор класса `Triangle`, чтобы выбросить объект типа `IllegalTriangleException`, если треугольник создан со сторонами, нарушающими это правило, следующим образом:

```
/** Создает треугольник с указанными сторонами */  
public Triangle(double side1, double side2, double side3)  
    throws IllegalTriangleException {  
    // Тут надо написать реализацию исключения  
}
```

## Задание №3

Спроектируйте новый класс `Triangle`, который наследуется от абстрактного класса `GeometricObject`.

1. Напишите тестовую программу, которая запрашивает у пользователя ввод трёх сторон треугольника, цвета и логического значения для указания заливки.
2. Программа должна создать объект типа `Triangle` с этими сторонами и задать свойства `color` и `filled`, используя введенные пользователем данные.
3. Программа должна отображать площадь, периметр, цвет и значение `true` или `false` для указания заливки.

4. Реализуйте в классе `GeometricObject` интерфейс `Comparable` и определите статический метод `max()` в классе `GeometricObject` для поиска наибольшего из двух объектов типа `GeometricObject`.
5. Проверьте тестовой программой работу метода `max()` для поиска наибольшего из двух кругов и наибольшего из двух прямоугольников.
6. Вернитесь к классу с именем `ComparableCircle`, который наследуется от `Circle` и реализует `Comparable`. Напишите тестовую программу, чтобы найти наибольший из двух экземпляров класса `ComparableCircle` и наибольший между кругом и прямоугольником, используя метод `compareTo()`.

#### Задание №4

1. Создайте интерфейс с именем `Colorable` с помощью метода `howToColor()` типа `void`. Каждый класс раскрашиваемого объекта должен реализовывать интерфейс `Colorable`.
2. Спроектируйте класс `Square`, который наследуется от `GeometricObject` и реализует `Colorable`. Реализуйте метод `howToColor()` для отображения сообщения: Раскрасьте все четыре стороны.
3. Класс `Square` содержит поле данных `side` с `getter`- и `setter`-методами, а также конструктор для создания `Square` с указанной стороной. У класса `Square` есть скрытое поле данных типа `double` с именем `side` и `getter`- и `setter`-методами. У него есть безаргументный конструктор, который создает объект типа `Square` со стороной, равной 0, и еще один конструктор, который создает объект типа `Square` с указанной стороной.
4. Напишите тестовую программу, которая создает массив из пяти объектов типа `GeometricObjects`. Для каждого объекта в массиве отобразите его площадь и вызовите метод `howToColor()`, если его можно раскрасить.