

Laboratorium 4

Celem ćwiczenia jest nabycie umiejętności definiowania nowych klas poprzez dziedziczenie i kompozycję klas wcześniej zdefiniowanych.

Program przykładowy

Plik `Rysunek.java` zawiera definicję kilku klas tworzonych poprzez dziedziczenie i kompozycję.

Klasa *Figura* opisuje abstrakcyjne figury geometryczne rysowane na płaszczyźnie. W klasie tej są zdefiniowane metody do obliczania pola powierzchni i obwodu figury oraz metody umożliwiające skalowanie i przesuwanie figury na płaszczyźnie. Ponadto zdefiniowana jest metoda *toString* oraz metoda *rysuj*, która rysuje figurę na rysunku. Obiekty tej klasy nie reprezentują konkretnych figur. Dlatego klasa ta nie posiada atrybutów, a metody są puste. (Uwaga: Klasa ta może być przekształcona na klasę abstrakcyjną) Klasa *Figura* jest klasą bazową do tworzenia nowych klas pochodnych, które będą reprezentować konkretne figury geometryczne. Klasy pochodne będą dziedziczyć lub przeddefiniowywać metody klasy bazowej.

Klasa *Punkt* rozszerza klasę *Figura* i reprezentuje punkt na płaszczyźnie. Klasa ta zawiera następujące atrybuty i metody:

- *float x, y* – atrybuty reprezentujące współrzędne punktu na płaszczyźnie,
- *Punkt(float px, float py)* – konstruktor tworzący punkt o podanych współrzędnych *px, py*,
- *void przesun(float dx, float dy)* – metoda przesuwa położenie punktu o podany wektor *dx, dy*. Metoda ta przeddefiniowuje pustą metodę odziedziczoną z klasy *Figura*.
- *String toStringXY()* – metoda pomocnicza, która tworzy tekstowy opis położenia punktu.
- *public String toString()* – metoda, która tworzy tekstowy opis punktu.
- *void rysuj(Graphics g)* – metoda, która rysuje punkt w postaci wypełnionego koła o średnicy 6 pikseli.

Ponadto klasa *Punkt* dziedziczy z klasy bazowej *Figura* następujące metody:

- *float pole()*
- *float obwod()*
- *void skaluj(float s)*

Klasa *Kolo* jest klasą pochodną klasy *Punkt* i reprezentuje koło na płaszczyźnie. Klasa dziedziczy następujące atrybuty i metody:

- *float x, y* – położenie środka koła,
- *void przesun(float dx, float dy)*

Dodatkowo klasa *Kolo* zawiera:

- *float r* – promień koła,
- *Kolo(float px, float py, float pr)* – konstruktor tworzący obiekt reprezentujący koło o podanym środku i promieniu,
- *float pole()* – metoda oblicza pole powierzchni koła (Ta metoda przeddefiniowuje metodę odziedziczoną z klasy *Figura*),

- *float obwod()* – metoda oblicza obwód koła (Ta metoda przedefiniowuje metodę odziedziczoną z klasy *Figura*),
- *void skaluj(float s)* – metoda powiększa promień koła *s* krotnie (Ta metoda przedefiniowuje pustą metodę odziedziczoną z klasy *Figura*),
- *public String toString()* – metoda tworzy tekstowy opis koła.
- *void rysuj(Graphics g)* – metoda, która rysuje koło (Ta metoda przedefiniowuje metodę odziedziczoną z klasy *Punkt*).

Klasa *Trojkat* jest klasą pochodną klasy *Figura* i reprezentuje trójkąt na płaszczyźnie. Klasa ta została utworzona za pomocą kompozycji – każdy obiekt zawiera trzy obiekty klasy *Punkt*, które reprezentują wierzchołki. Klasa ta zawiera następujące atrybuty i metody:

- *Punkt punkt1, punkt2, punkt3* – referencje do obiektów klasy *Punkt*, które reprezentują wierzchołki trójkąta,
- *Trojkat(Punkt p1, Punkt p2, Punkt p3)* – konstruktor tworzący trójkąt o podanych wierzchołkach.

Ponadto klasa przedefiniowuje następujące metody odziedziczone z klasy *Figura*:

- *float pole*
- *float obwod()*
- *void przesun(float dx, float dy)*
- *void skaluj(float s)*
- *public String toString()*
- *void rysuj(Graphics g)* - rysuje trójkąt w postaci trzech odcinków łączących wierzchołki.

Klasa *Rysunek* reprezentuje rysunki złożone z pewnej liczby figur geometrycznych, które są zapamiętane w tablicy obiektów o ustalonej wielkości. Klasa jest klasą pochodną klasy *JPanel* i stanowi powierzchnię, na której są rysowane poszczególne figury.

Klasa zawiera następujące atrybuty i metody:

- *static final int ROZMIAR* – stała określająca wielkość tablicy, w której będą pamiętane figury tworzące rysunek,
 - *int ileFigur* – liczba figur zapamiętanych w tablicy *Figury*,
 - *Figura [] figury* – tablica obiektów z których składa się rysunek,
 - *void dodajFigure(Figura f)* – metoda dodaje figurę *f* do rysunku,
 - *void przesun(float dx, float dy)* – metoda przesuwa wszystkie figury tworzące rysunek o podany wektor *dx, dy*,
 - *void skaluj(float s)* – metoda powiększa wszystkie figury *s* krotnie,
 - *public String toString()* – metoda tworzy tekstowy opis rysunku zawierający nazwy i parametry wszystkich figur.
 - *public void paintComponent(Graphics g)* – specjalna metoda, która rysuje poszczególne figury na powierzchni rysunku (Ta metoda przedefiniowuje metodę odziedziczoną z klasy *JPanel*).
- Metoda *main* tworzy obiekt *rys* reprezentujący rysunek, oraz obiekt *okno* klasy *JFrame*, - okno graficzne, w którym jest umieszczony rysunek. W dalszej części metody *main* zostało utworzone i dodane do rysunku kilka figur. Przy każdej modyfikacji rysunku następuje odświeżenie obrazu w oknie graficznym. W kolejnych

krokach parametry figur są wypisywane na ekranie i przekształcane za pomocą operacji skalowania i przesuwania.

Zadania

1. Rozbuduj program przykładowy `Rysunek.java` tak, by program zawierał definicję nowych klas reprezentujących inne figury (np. kwadraty, elipsy, prostokąty). Tam gdzie to możliwe wykorzystaj dziedziczenie atrybutów i metod z klas bazowych.
2. Rozbuduj metodę `main`, tak by zawierała proste menu umożliwiające wykonywanie podstawowych operacji na rysunku (dodawanie nowej figury, usuwanie wskazanej figury, przesuwanie i skalowanie wskazanej figury, przesuwanie i skalowanie wszystkich figur. Po każdej operacji rysunek powinien być odświeżany w oknie graficznym oraz wypisywany na ekranie w formie tekstowej.