

KURS PROGRAMOWANIA W JAVIE

GEOMETRIA NA PŁASZCZYZNIE

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Zadanie.

Rozważmy prostą geometrię 2-wymiarową w kartezjańskim układzie współrzędnych (prostoliniowy układ współrzędnych o parach prostopadłych osi OX i OY z punktem przecięcia O zwanym początkiem układu współrzędnych). Elementarnymi obiektami w takiej geometrii są punkty (klasa `Punkt2D`), mające współrzędne x na osi odciętych i y na osi rzędnych oraz wektory (klasa `Wektor2D`), którego kierunek i zwrot jest określony za pomocą jakiegoś punktu (początek układu współrzędnych O można traktować jak punkt zaczepienia a koniec wektora to właśnie ten zadany punkt).

Dalej rozważmy trzy figury: *punkt* (klasa `Punkt`, w której główną składową będzie `textttPunkt2D`), *odcinek* (klasa `Odcinek`) jednoznacznie wyznaczony przez parę punktów oraz *trójkąt* (klasa `Trojkat`) wyznaczony jednoznacznie przez trzy punkty. Figury te mają mieć wspólną abstrakcyjną klasę bazową `Figura`. Klasa ta powinna posiadać atrybut `kolor` typu `Color`, gdyż nasze figury będą kolorowe.

No i wreszcie podstawowe przekształcenia geometryczne. Będziemy się zajmowali tylko przekształceniami wzajemnie jednoznanymi na płaszczyźnie. Pierwsze z nich to *translacja równoległa*, czyli przesunięcie równoległe zbioru punktów o zadany wektor. Drugie to *obrót* dookoła jakiegoś punktu o zadany kąt. Te przekształcenia zachowują wzajemne odległości i kąty między punktami. Kolejne trzecie przekształcenie to *jednokładność*, które zachowuje wzajemne kąty ale nie odległości między punktami; polega ono na przybliżeniu albo oddaleniu zbioru punktów w kierunku wyróżnionego punktu zwanego środkiem na odległość wyliczoną względem zadanej skali (gdy skala jest równa -1 to mamy do czynienia z *symetrią środkową*). I ostatnie czwarte przekształcenie nie zachowujące ani wzajemnych kątów ani odległości to *powinowactwo osiowe prostokątne*; parametrami tego przekształcenia jest prosta i skala (gdy skala jest równa -1 to mamy do czynienia z *symetrią osiową*); podobnie jak w izometrii zmieniamy odległość zbioru punktów z uwzględnieniem skali od pewnej prostej zwanej osią.

Teraz napisz aplikację okienkową w technologii *Swing*, która będzie umożliwiała użytkownikowi definiowanie i wykreślenie kolorowych figur (punktów, odcinków i trójkątów) oraz manipulowanie nimi za pomocą wspomnianych przekształceń (każde przekształcenie ma obejmować wszystkie zdefiniowane w danym momencie figury). Figury pamiętaj z zbiorze dynamicznym `List<Figura>`.

Jako powierzchnię kreślarską użyj obiektu klasy `JPanel`. Zdefiniowanie i narysowanie punktu ma się wiązać z kliknięciem myszką na powierzchni kreślarskiej. Zdefiniowanie i narysowanie odcinka, to proces polegający na dwukrotnym kliknięciu myszą, a trójkąta na trzykrotnym. W czasie kreślenia odcinka, kursor myszy powinien być połączony czarną przerywaną linią z punktem początkowym. W czasie kreślenia trójkąta, kursor myszy powinien być połączony czarną przerywaną linią z dwoma końcami wyznaczonej wcześniej podstawy trójkąta. Ostateczny kolor figury należy ustalić na podstawie wybranego wcześniej koloru.

Podobnie ma się sprawa z wykonywaniem przekształceń geometrycznych. Tak jak w przypadku definiowania figur parametry przekształceń (wektor, środek czy oś) należy wyznaczyć na pomocą myszy (tylko o skalę zapytaj za pomocą okna dialogowego uruchomionego metodą `JOptionPane.showInputDialog`).

Istotną częścią aplikacji ma być menu (`JMenuBar`) i skróty klawiaturowe. Pasek menu ma się składać z czterech elementów: *Aplikacja*, *Figury*, *Przekształcenia* i *Pomoc*. W menu *Aplikacja* mają być dwie opcje rozdzielone separatorem: *Współrzędne* (czy rysować układ współrzędnych z osiami X i Y i ich punktem przecięcia O położonym w środku powierzchni kreślarskiej) i *Koniec* (zamknięcie aplikacji). Z menu *Figury* wybieramy figurę która ma być zdefiniowana a z menu *Przekształcenia* wybieramy przekształcenie do wykonania. W menu *Figury* wstaw podmenu *Kolory*, które ma określać kolor nowodefiniowanych figur. Na końcu ostatnie menu *Pomoc* dosunięte do prawej strony ma wyświetlać modalne okno dialogowe z odpowiednimi informacjami. Wszystkie przekształcenia i figury powinny mieć podefiniowane skróty klawiaturowe.

W swojej aplikacji zadбай o to, by zawsze wyświetlać bieżący tryb pracy aplikacji, to znaczy czy jest ona w trakcie rysowania jakiejś figury czy wykonywania określonego przekształcenia.