

# Programowanie obiektowe

## Lista 9.

Poniższa lista zadań jest do zrobienia w języku Ruby. Każde zadanie to 4 punkty. Wybierz 2 zadania.

### Zadanie 1

Bloki jednoparametrowe można traktować jak definicję jednoargumentowej funkcji matematycznej. Na przykład blok `{ | x | x*x*Math.sin(x) }` reprezentuje funkcję  $x \rightarrow x^2 * \sin(x)$ . Dzięki temu można zdefiniować własną klasę **Function** reprezentującą funkcje, gdzie definicja funkcji jest zadana blokiem (a właściwie obiektem klasy **Proc**) w konstruktorze.

Zaprogramuj klasę **Function** wraz z metodami:

- `.value(x)` oblicza wartość funkcji w punkcie  $x$ ;
- `.zero(a,b,e)` oblicza miejsca zerowe funkcji w przedziale  $[a,b]$  z dokładnością  $e$  lub zwraca *nil* jeśli miejsce zerowe nie zostanie znalezione;
- `.field(a,b)` oblicza przybliżone pole powierzchni między wykresem a osią  $OX$  w przedziale  $[a,b]$ . Można przyjąć, że wykres jest zawsze powyżej osi  $OX$ ;
- `.deriv(x)` oblicza wartość (przybliżoną) pochodnej w punkcie  $x$ .

### Zadanie 2

Zadanie jest podobne do poprzedniego, ale tym razem chcemy reprezentować funkcje dwuargumentowe za pomocą obiektów klasy **Function2D**. Zaprogramuj taką klasę wraz z metodami:

- `.value(x, y)` oblicza wartość funkcji w punkcie  $(x,y)$ ;
- `.volume(a, b, c, d)` oblicza przybliżoną objętość między wykresem funkcji a leżącym na płaszczyźnie  $OXOY$  prostokątem  $[a,b] \times [c,d]$ ;
- `.contour_line(a, b, c, d, height)` oblicza listę par  $(x,y)$  takich że  $f.value(x,y) \approx height$ , gdzie  $a \leq x \leq b$  i  $c \leq y \leq d$ . Dokładność przybliżenia może być parametrem metody `value`, podobnie jak długość kroku obliczeń.

### Zadanie 3

Rozszerz implementację jednej z klas **Function** lub **Function2D** o metodę rysującą wykres funkcji w zadanym przedziale. Wynikiem działania tej metody może być bądź szkic wykresu zrobiony za pomocą znaków ASCII na konsoli, bądź też plik z bitmapą wykresu, do obejrzenia w jakimś programie graficznym; stosunkowo łatwo będzie skorzystać z bitmapowego formatu PBM lub PPM. Zamiast generowania pliku bitmapowego można wygenerować plik wejściowy do programu rysującego wykresy, np. **gnuplot**.

Dla **Function2D** wykresem mogą być narysowane poziomicę; takie jak np. na mapach fizycznych czy topograficznych.

Marcin Młotkowski