

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 miejsca zerowe nie zostaną 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 poziomice; takie jak np. na mapach fizycznych czy topograficznych.