

Programowanie - kolokwium II

5 maja 2016

Uwaga! Rozwiązania umieść w katalogu imie_nazwisko_nrindeksu. Przed oddaniem zadań usuń wszystkie pliki ze skompilowanym programem. Podczas kolokwium można korzystać z własnych programów i notatek, dokumentacji w Internecie, strony ćwiczeń oraz strony wykładu. Niewolno się komunikować! Podejrzenie o ściąganie skutkuje zakończeniem kolokwium z wynikiem 0 pkt.

Zad. 1. (14 pkt)

Napisz klasę `Point` do obsługi współrzędnych punktu. Klasa powinna zawierać:

- trzy prywatne zmienne przechowujące współrzędne punktu w kartezjańskim układzie współrzędnych: x , y , z ,
- konstruktor przyjmujący trzy argumenty - współrzędne x , y i z
- metodę obliczającą odległość między dwoma obiektami tej klasy
- metodę umożliwiającą wypisanie położenia obiektu w układzie kartezjańskim w formacie (x , y , z).

W funkcji `main` utwórz dwa obiekty klasy `Point`, wypisz ich współrzędne kartezjańskie oraz oblicz odległość między tymi punktami.

Wskazówki:

Odległość między dwoma punktami w kartezjańskim układzie współrzędnych jest opisana wzorem:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$$

Dla chętnych: napisz metody które umożliwią konwersję położenia punktu z układu kartezjańskiego na sferyczny: `GetR()` (zwracającą wartość r), `GetPhi()`

(zwracającą wartość ϕ) i `GetTheta()` (zwracającą wartość θ) i wypisz współrzędne w układzie sferycznym. Konwersja z układu kartezjańskiego na sferyczny jest zadana przez:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

$$\theta = \arccos \frac{z}{r}$$

$$\phi = \arctg \frac{y}{x}$$

Konstruktor i metody powinny być publiczne. W przypadku, gdy kąty ϕ lub θ są nieokreślone, przypisz im wartość 0.

Zad. 2. (11 pkt)

Napisz program, który obliczy kąt między dwoma wektorami - dwuelementowymi tablicami (`valarray`) - zdefiniowanymi przez użytkownika. Wykorzystaj poniższe wzory:

$$\theta = \arccos \frac{\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}}{|\mathbf{a}| |\mathbf{b}|}$$

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{a}_1 \mathbf{b}_1 + \mathbf{a}_2 \mathbf{b}_2$$

$$|\mathbf{a}| = \sqrt{a_1^2 + \dots + a_n^2}$$

Nie wolno używać pętli. Należy wykorzystać metody klas `valarray` i `cmath::sum()`, `pow()`, `sqrt()`, `acos()`. Odwołanie do pojedynczych elementów tablicy jest dozwolone wyłącznie przy wypełnianiu tablic.

Zad. 3. (2 pkt - dla chętnych)

Uwaga! Aby otrzymać punkty za to zadanie, problem musi być rozwiązany idealnie (tzn. oceniam binarnie 2 pkt lub 0 pkt).

Propozycja 1: Napisz prosty, acz złośliwy program, w którym użytkownik wpisuje wartość do zmiennej zmiennoprzecinkowej, a następnie czeka, aż program wypisze podaną liczbę na ekran. Między wczytaniem liczby, a wypisaniem jej na ekran, wywołaj funkcję `zamien`. Funkcja `zamien` (typu `void`), przyjmuje dwa argumenty: wskaźnik na stałą typu `float` i wskaźnik na zmienną typu `float`. Zadaniem funkcji jest przepisanie zawartości (np. stałej `M_PI` z biblioteki `cmath`) stałej wskazywanej przez pierwszy argument do zmiennej wskazywanej przez drugi argument.