

Lista zadań nr 6

Struktury i tablice struktur.

Zadania podstawowe:

Zadanie 1 Napisz program, w którym w którym zdefiniowany jest zewnętrznie (ponad funkcją main) szablon struktury product. Szablon powinien zawierać cztery składowe: numer id (id - liczba całkowita int), nazwa towaru (name - tablica znaków char o rozmiarze 15), waga towaru (weight - liczba typu double) i cena towaru (price - liczba typu double). Zdefiniuj trzy obiekty typu product oraz wskaźnik do tego typu. Pierwszą strukturę zainicjalizuj odpowiednimi wartościami bezpośrednio w programie. Uzupełnij pola drugiej struktury wykorzystując dane podane przez użytkownika. Uzupełni trzecią strukturę danymi podanymi przez użytkownika ale z wykorzystaniem wskaźnika do tej struktury. Wyświetl wszystkie struktury (trzecią z nich wyświetl korzystając ze wskaźnika).

Zadanie 2 Napisz program podobny do tego z zadania nr 1 ale ogranicz się do dwóch obiektów typu product. Uzupełnianiem pól struktur i ich wyświetlaniem powinny zajmować się osobne funkcje.

Zadanie 3 Zmodyfikuj program z zadania nr 2. W programie zadeklaruj tablicę struktur typu product o rozmiarze 4. Uzupełnianiem tablicy struktur (dane podane przez użytkownika) i jej wyświetlaniem powinny zajmować się osobne funkcje.

Zadanie 4 Zdefiniuj strukturę opisującą ułamek zwykły, a następnie przygotuj funkcje, które będą wykonywały operacje arytmetyczne na ułamkach.

Zadanie 5 Punkt na płaszczyźnie można reprezentować za pomocą struktury zawierającej dwie składowe typu float (współrzędne punktu). Napisz funkcję, która:

1. zwracającą wartość 1, gdy punkt reprezentowany przez strukturę przekazaną jako argument leży nad osią OX oraz zero gdy punkt leży na osi lub pod osią OX ;
2. przekształci podany punkt w symetrii osiowej względem osi OX ;
3. przekształci podany punkt w symetrii środkowej, względem punktu $P(0, 0)$;
4. wczyta do tablicy (struktur) współrzędne n punktów, a następnie obliczy ile spośród podanych punktów leży nad osią OX ;

5. wczyta do tablicy (struktur) współrzędne n punktów, a następnie obliczy ile punktów leży w poszczególnych ćwiartkach układu współrzędnych, punkty leżące na osiach należy policzyć oddzielnie.

Zadanie 6 Zdefiniuj strukturę opisującą studenta (imię, nazwisko, rok, kierunek, tablica z ocenami), a następnie utwórz tablicę, której elementami są zdefiniowane wcześniej struktury. Napisz funkcje, które:

1. wypiszą wszystkich studentów danego roku;
2. obliczą średnie ocen studentów;
3. wypiszą dane studenta o najwyższej średniej.

Zadanie 7 Zdefiniuj strukturę reprezentującą samochód (marka, model, rok, cena). Następnie utwórz tablicę, której elementami są zdefiniowane wcześniej struktury. Napisz funkcje, które:

1. wypiszą samochód najdroższy;
2. wypiszą samochód najmłodszy;
3. obliczą średnią cenę samochodów zapisanych w tabeli.

Zadania dodatkowe:

Zadanie 1 Napisz program, w którym zdefiniowany jest zewnętrznie szablon struktury reprezentujący punkt na płaszczyźnie zawierający dwie składowe: współrzędną x (liczba `double`) oraz współrzędną y (liczba typu `double`). Wykorzystaj instrukcję `typedef` aby nadać nazwę `POINT` nowo zdefiniowanemu typowi strukturalnemu. Zadeklaruj tablicę struktur składającą się z 1000 elementów typu `POINT`. Napisz funkcję `complete`, która wypełnia tak określoną tablicę punktów. Dla każdej współrzędnej struktury przypisz losową liczbę z przedziału $[0, 1)$ (wykorzystaj formułę `(double) rand() / (RAND_MAX + 0.1)`). W taki sposób otrzymasz tablicę reprezentującą 1000 punktów leżących w kwadracie $[0, 1) \times [0, 1)$. Zaprojektuj i napisz definicję funkcji `in_circle`, która będzie zwracać liczbę punktów tablicy leżących w kole o promieniu $\frac{1}{2}$ i środku w punkcie $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$. Oblicz, a następnie wyświetl wartość ilorazu $\left(\frac{n}{(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \text{size_array})} \right)$. Zwiększ rozmiar tablicy na 10000 i 100000 elementów. Czy coś zauważyłeś?

Zadanie 2 Napisz program, w którym zdefiniowane są zewnętrznie szablony struktur:

- struktura `point` reprezentująca punkt płaszczyzny o dodatnich współrzędnych mająca dwie składowe: x i y typu `unsigned int`;
- struktura `rectangle` reprezentująca prostokąt mająca cztery składowe: dwie składowe p i q typu `POINT`, składową `area` typu `unsigned int` i składową tablicową `colour_CMYK` typu `unsigned char` o rozmiarze 4.

Zadeklaruj w programie struktur `rectangle` o rozmiarze 10. Zaprojektuj i napisz definicję dwóch funkcji:

- funkcja `complete`, która wypaleni każdą strukturę tablicy w następujący sposób: p ma mieć losowe współrzędne $x = a$ i $y = b$, gdzie $a, b \in [0, 10] \cap \mathbb{Z}$; q ma mieć losowe współrzędne $x = a + c$ i $y = b + d$, gdzie $c, d \in [1, 11] \cap \mathbb{Z}$; współrzędna `area` zawiera pole prostokąta o wierzchołkach $p \times q$; tablica `colour_CMYK` reprezentuje kolor i każda jej współrzędna powinna być wypełniona losową wartością całkowitą z zakresu od 0 do 100.
- funkcja `show`, powinna wyświetlić każdy element tablicy struktur zadeklarowanej w programie (zob. przykładowe wywołanie).