

Podstawy programowania - ćwiczenia

Ćwiczenia 0 – pierwszy program

Napisać i uruchomić program, który

1. Wyświetla komunikat, np. "Witaj".
2. Czyta imię użytkownika oraz wyświetla powitanie dla tego użytkownika „po imieniu”.
3. Czyta dwie liczby (całkowitych, rzeczywistych) oraz wyświetla wyniki obliczeń arytmetycznych przeprowadzonych na tych liczbach.

Ćwiczenia 1 – wyrażenia arytmetyczne

- I. Napisać program wyznaczający i wyświetlający wartości poniższych wyrażen.

Należy:

- przyjąć, że a i b są zmiennymi typu *double*, których wartości są podawane przez użytkownika,
- sprawdzić poprawność działania programu poprzez przeprowadzenie obliczeń analitycznych dla wybranych wartości a i b

1. $w = (a^2 - b^2)^4 \cdot (a^3 + b^3)^6$

2. $w = \sqrt{(a^2 + b^2)^3}$

3. $w = \frac{1}{231}(a^2 + ab + b^2)$

4. $w = \frac{7}{8}\{a + b[1 + a(a + b)] + ab\}$

5. $w = \frac{1 - a^2}{1 + a^2} \cdot \sqrt{4 + b^2}$

6. $w = \frac{4 + b^2}{4 - b^2} \cdot \frac{1 + a^2}{1 - a^2}$

- II. Napisać program wyznaczający pole powierzchni całkowitej i objętość wybranej bryły, np.

- graniastosłupa prostego o podstawie trapezu równoramiennej,
- graniastosłupa foremnego o podstawie sześciokąta foremnego,
- ostrosłupa o podstawie prostokąta,
- ostrosłupa o podstawie sześciokąta foremnego.

Należy:

- przeprowadzić wstępną analizę problemu, tzn. zdecydować, które wielkości będą podawane przez użytkownika, a które obliczane,
- zbadać poprawność działania programu dla różnych danych wejściowych przez porównanie z wynikami otrzymanymi w sposób analityczny (ze wzorów).

- III. Napisać program realizujący poniższe instrukcje i wyświetlający kolejno wyniki ich wykonania, przy założeniu, że zmienne w i x są typu *double*, zmienna y jest typu *int*. Zmienna x ma nadaną wartość początkową równą 10.0, a zmienna y wartość 10. **Skomentować uzyskane wyniki.**

1. $w = 3 / 4 * x;$
2. $w = 3 * x / 4;$
3. $w = 3.0 / 2 * x;$
4. $w = 3 / y * x;$
5. $w = 3 * y / x;$
6. $w = 3 / \text{float}(y) * x;$

Ćwiczenia 2 – instrukcje warunkowe

I. Uruchomić i przetestować następujące programy:

- obliczający pierwiastki trójmianu kwadratowego (p. wykład).
- realizujący kalkulator (wykonujący działania: +, -, *, /) (p. wykład).

II. Napisać i przetestować program wyznaczający wartości poniższych wyrażeń (przyjąć, że zmienne f , x , y są typu rzeczywitego). Dla przykładów a i b narysować schematy blokowe.

$$\text{a) } f(x) = \begin{cases} (x-1)^2, & \text{jeżeli } x \geq 1 \\ (x+1)^2, & \text{w p. p.} \end{cases}$$

$$\text{b) } f(x) = \begin{cases} \sqrt{-x}, & \text{jeżeli } x < 0 \\ \sqrt{10-x}, & \text{jeżeli } 0 \leq x \leq 10 \\ \sqrt{x-10}, & \text{jeżeli } x > 10 \end{cases}$$

$$\text{c) } f(x, y) = \begin{cases} \sqrt{x^2 - y^2}, & \text{jeżeli } x^2 > y^2 \\ 0, & \text{jeżeli } x^2 = y^2 \\ \sqrt{y^2 - x^2}, & \text{jeżeli } x^2 < y^2 \end{cases}$$

III. Zadanka tekstowe:

- Napisać program, który wczyta cztery liczby całkowite a , b , c i d i wypisze: "TAK", jeżeli przynajmniej jedna z tych liczb jest parzysta: "NIE", jeżeli wszystkie liczby są nieparzyste.

Np. dla danych wejściowych:

3 5 2 1

poprawną odpowiedzią jest:

TAK

- Napisać program, który wczyta trzy liczby całkowite nie mniejsze od 0 i wypisze tą z nich, która ma najmniejszą cyfrę jedności.

Np. dla danych wejściowych:

38 684 17

poprawną odpowiedzią jest:

684

- Napisać program, który wczyta liczbę całkowitą n i wypisze wszystkie jej dzielniki należące do zbioru $\{2, 3, 5, 7\}$.

Np. dla danych wejściowych:

20

poprawną odpowiedzią jest:

2 5

- Napisać program, który wczyta dwie liczby całkowite a i b i wypisze "TAK", jeżeli a jest dzielnikiem b lub b jest dzielnikiem a . Jeżeli żadna z liczb nie jest dzielnikiem drugiej, program wypisze "NIE".

Np. dla danych wejściowych:

9 27

poprawną odpowiedzią jest:

TAK

5. Dwa roboty A i B przenoszą paczki na 3 odcinkach o równej długości. Prędkości przenoszenia są różne na różnych odcinkach dla każdego z robotów. Napisać program, który wczyta wartości prędkości robota A: a_1, a_2, a_3 oraz prędkości robota B: b_1, b_2, b_3 i wypisze nazwę robota, który jako pierwszy zakończy pracę.

Np. dla danych wejściowych:

3 5 2 // prędkości robota A

4 3 6 // predkosci robota B

poprawną odpowiedzią jest:

B

6. Napisać program, który wczyta dwie liczby rzeczywiste x i y i sprawdzi, które z działań wykonanych na tych liczbach (mnożenie, dzielenie, dodawanie czy odejmowanie) da w wyniku największą wartość. Wypisać to działanie i jego wynik tak, jak w poniższym przykładzie.

Np. dla danych wejściowych:

-0.5 -0.6

poprawną odpowiedzią jest:

$-0.6 / (-0.5) = 1.2$

Ćwiczenia 3 – instrukcje iteracyjne

I. Na podstawie materiałów z wykładu, wykorzystując instrukcje iteracyjne:

- a) obliczyć sumę liczb od 1 do n ;
- b) obliczyć wartość silni liczby n ;
- c) sprawdzić, czy zadana liczba jest pierwsza;
- d) wyznaczyć liczbę cyfr liczby całkowitej;
- e) obliczyć wartość x^n , gdzie x jest liczbą rzeczywistą a n całkowitą;
- f) obliczyć wartość \sqrt{x} z dokładnością ε podawaną przez użytkownika.

II. Zadanka tekstowe

a) Wypisać kolejne liczby całkowite z przedziału od a do b .

Np.

Dla danych:

2 6

poprawną odpowiedzią jest:

2 3 4 5 6

a.1) Obliczenia powtórzyć dla n zestawów danych, z których każdy zawiera dwie wartości: a i b . Wyniki dla każdego zestawu należy wypisać w oddzielnym wierszu.

Np.

Dla danych:

3 //liczba zestawów danych

2 6 //zestaw 1

-1 2 //zestaw 2

0 0 //zestaw 3

poprawną odpowiedzią jest:

2 3 4 5 6

-1 0 1 2

0

b) Danych jest n liczb a_1, a_2, \dots, a_n . Należy wypisać te liczby, które nie są podzielne przez 3.

Np.

Dla danych:

6

8 3 9 31 33 15

poprawną odpowiedzią jest:

8 31

c) Danych jest n liczb a_1, a_2, \dots, a_n . Należy wypisać największą z nich.

Np.

Dla danych:

8

6 3 9 31 33 15 2 5

poprawną odpowiedzią jest:

33

- d) Jaś dostał na urodziny n paczek z cukierkami. Liczba cukierków w poszczególnych paczkach wynosi: a_1, a_2, \dots i a_n . Czy da się "po równo" rozdzielić cukierki między m kolegów Jasia, tak żeby nie został żaden cukierek? Dane wejściowe podawane są w kolejności: $n, m, a_1, a_2, \dots, a_n$. Jako odpowiedź należy wypisać "TAK" lub "NIE".

Np.

Dla danych:

5 3

2 6 3 1 4

poprawną odpowiedzią jest:

NIE

- e) Z wysokości x zrzucono piłeczkę. Wiedząc, że po każdym odbiciu o ziemię piłeczka wznosi się do $1/3$ swojej poprzedniej wysokości, wyznaczyć najmniejszą liczbę odbić, po których wysokość, na jaką wzniesie się piłeczka będzie mniejsza niż w .

Np. dla danych wejściowych x, w równych, odpowiednio:

67 3

poprawną odpowiedzią jest:

3

Zadanka do wykonania samodzielnego z serwisu MAIN (można wybrać 5 z nich):

Parzyste, nieparzyste - <http://main.edu.pl/pl/user.phtml?op=showtask&task=pnp&con=PAS>

Chińczyk - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=chi&con=PAS>

Kasztany - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=kas&con=PAS>

Wieże - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=wie&con=PAS>

Maksymalna różnica - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=abs&con=PAS>

Piłeczka - <http://main.edu.pl/pl/archive/ilocamp/2010/pil>

Dzielniki - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=dzie&con=PAS>

Cukierki - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=cuk&con=PAS>

III* I trochę metod numerycznych....

- Obliczyć wartości podanych poniżej funkcji $f(x)$ jako sumy odpowiednich szeregów potęgowych. Jako kryterium stopu przyjąć liczbę dodanych wyrazów (która może być zadawana z góry przez użytkownika).

a) $f(x) = e^x = 1 + x/1! + x^2/2! + x^3/3! + \dots$

b) $f(x) = \sin(x) = x - x^3/3! + x^5/5! - x^7/7! + \dots$

c) $f(x) = \cos(x) = 1 - x^2/2! + x^4/4! - x^6/6! + \dots$

Wskazówka:

(a) $a_n = a_{n-1}x/n, a_0 = 1;$

(b) $a_n = -a_{n-1}x^2/(2n(2n+1)), a_0 = x;$

(c) $a_n = -a_{n-1}x^2/(2n(2n-1)), a_0 = 1;$

gdzie a_n oznacza n -ty wyraz szeregu

Należy przeprowadzić testowanie programu przy różnych wartościach kryterium stopu. Skomentować uzyskane wyniki.

2. Obliczyć wartość całki oznaczonej z poniższych funkcji $f(x)$ w przedziale $< d, g >$ podanym przez użytkownika:
- a) $f(x) = x^2$
 - b) $f(x) = ax^2 + b$ (a i b powinny być podawane przez użytkownika)
 - c) $f(x) = \ln(x)$ dla $x \geq 1$

Ćwiczenia 4 – tablice

I. Uruchomić program, który:

- 1) zdefiniuje 100 elementową tablicę o elementach typu całkowitego,
- 2) zapisze w tablicy ciąg n ($n \leq 100$) liczb całkowitych o wartościach wygenerowanych losowo z przedziału $[a, b]$, gdzie a i b są podawane przez użytkownika,
- 3) wyświetli wartości wyrazów ciągu,
- 4) znajdzie w ciągu wyraz o największej wartości i wyraz o najmniejszej wartości oraz ich pozycje,
- 5) obliczy średnią arytmetyczną wartości wyrazów ciągu,
- 6) sprawdzi, czy ciąg zawiera przynajmniej jeden wyraz o wartości parzystej i, jeżeli tak, to wyświetli pozycję pierwszego takiego wyrazu,
- 7) wyznaczy liczbę nieparzystych wyrazów ciągu,
- 8) wyszuka wyraz o zadanej wartości x ,
- 9) sprawdzi, czy ciąg liczb jest ściśle rosnący lub ściśle malejący,
- 10) wyszuka największy element ujemny lub stwierdzi, że w ciągu nie ma elementów ujemnych.

II. **Zadanka do wykonania samodzielnego z serwisu MAIN** (można wybrać 5 z nich)

Na przemian - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=nap&con=PAS>

Medal - <http://main.edu.pl/pl/user.phtml?op=showtask&task=med&con=PAS>

Trzy elementy - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=trz&con=PAS>

Żarówki - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=zar&con=PAS>

Ciąg sum częściowych - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=cia&con=PAS>

Modulo - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=modu&con=PAS>

Odległość - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=odl&con=PAS>

Po siódemce - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=po7&con=PAS>

Najdłuższe podślowo 1 - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=np1&con=PAS>

Wielomian - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=wiel&con=PAS>

Najdłuższe podślowo 2 - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=np2&con=PAS>

*Najdłuższe wspólne podślowo - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=naj&con=PAS>

*Przedziały - <http://main.edu.pl/en/user.phtml?op=showtask&task=prze&con=PAS>

Ćwiczenia 5 – funkcje

- I. Napisać program, który wykona na liczbach rzeczywistych jedno z wymienionych poniżej działań arytmetycznych zgodnie z wyborem użytkownika:
suma, różnica, iloczyn, iloraz, wartość bezwzględna, pierwiatek kwadratowy (z uwzględnieniem sytuacji, gdy liczba pod pierwiastkiem jest ujemna), potęga (z uwzględnieniem sytuacji, gdy podstawa jest równa 0, a wykładnik jest ujemny).

Każde z działań powinno być zrealizowane w osobnej funkcji z argumentami będącymi argumentami działania, funkcje powinny przekazywać na zewnątrz wynik działania i ew. informację, że działanie nie może zostać wykonane (dotyczy to funkcji iloraz, pierwiastek kwadratowy i potęga) – w takim przypadku, do wyprowadzenia wyniku na zewnątrz funkcji można użyć argumentu przekaznego przez referencję.

Wybór działania powinien odbywać się za pomocą instrukcji switch.

Ćwiczenia 6 – tablice i funkcje przykłady

- I. Napisać program realizujący zadania 1 - 7 z „tablice & funkcje & przykłady.pdf”.
- II. Niech a będzie ciągiem n liczb rzeczywistych i niech a_i oznacza element znajdujący się na pozycji i ($i = 0, \dots, n - 1$) w ciągu a . Napisać program, który w ciągu b o $n - 1$ elementach takich, że $b_i = \min(a_i - a_{i+1}, 0)$ dla $i = 0, \dots, n - 2$, wyznaczy liczbę elementów o wartościach równych 0. Program powinien umożliwiać użytkownikowi wybranie jednego z dwóch sposobów generowania ciągu a : 1) podanie wartości elementów ciągu z klawiatury, 2) wygenerowanie ciągu liczb o wartościach wylosowanych z zadanego przez użytkownika zakresu.