

Instrukcje proste i złożone – podstawy języka C++

1. Wypisać na ekranie komunikat „Witaj imię”, gdzie imię zostanie wczytane z klawiatury.
2. Dodawanie dwóch dowolnych liczb wczytanych z klawiatury.
3. Napisać program „Kalkulator” pozwalający na obliczenie sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu, reszty z dzielenia i części całkowitej z dzielenia dwóch liczb całkowitych wczytanych z klawiatury.
4. Wyznaczyć parametry (objętość i pole powierzchni całkowitej) 3 brył obrotowych:

a) kuli: $V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$, $P = 4\pi \cdot r^2$

b) stożka: $V = \frac{1}{3} \pi^2 \cdot h$, $P = \pi \cdot r \cdot (1 + \frac{l}{r})$ gdzie $l = \sqrt{r^2 + h^2}$

c) walca: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$, $P = 2\pi \cdot r \cdot (1 + h)$.

5. Obliczyć pole trójkąta, mając dane trzy liczby całkowite, o ile mogą one stanowić długości boków dowolnego trójkąta (wzór Herona- patrz zadanie 29).
6. Mając dane współczynniki a , b , c rozwiązać równanie kwadratowe $ax^2 + bx + c = 0$, wiedząc, że:

a) gdy $\Delta > 0$: $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$, $x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$

b) gdy $\Delta = 0$: $x_0 = \frac{-b}{2a}$

c) gdy $\Delta < 0$: brak rozwiązań w zbiorze liczb rzeczywistych

gdzie $\Delta = b^2 - 4ac$.

7. Rozwiązać równanie kwadratowe metodą informatycznie poprawną $x^2 + px + q = 0$, gdzie $p = \frac{b}{a}$, $q = \frac{c}{a}$, $\Delta = p^2 - 4q$, przy założeniu, że a jest różne od 0, wiedząc, że:

a) gdy $\Delta > 0$ i $p > 0$: $x_1 = \frac{-p - \sqrt{\Delta}}{2}$, $x_2 = \frac{q}{x_1}$

b) gdy $\Delta > 0$ i $p \leq 0$: $x_1 = \frac{-p + \sqrt{\Delta}}{2}$, $x_2 = \frac{q}{x_1}$

b) gdy $\Delta = 0$: $x_0 = \frac{-p}{2}$

c) gdy $\Delta < 0$: brak rozwiązań w zbiorze liczb rzeczywistych

8. W zależności od wartości zmiennej wyboru odp w centrum ekranu wypisać odpowiedni komunikat (nazwa aktualnego koloru czcionki) w kolorze czerwonym (gdy odp=1), niebieskim (gdy odp=2) lub żółtym (gdy odp=3).
9. Zmodyfikować program 4 tak, by rodzaj bryły był wybierany z menu.
10. Wyznaczyć największą liczbę spośród n kolejno wczytywanych z klawiatury liczb całkowitych.
11. Obliczyć sumę n kolejno wczytywanych z klawiatury liczb całkowitych.
12. Obliczyć silnię z liczby n – patrz zadanie 29.
13. Wypisać kody i odpowiadające im znaki z tablicy kodów ASCII z przedziału <31;255>.
14. Sprawdzić, czy podana liczba całkowita x jest liczbą pierwszą.
15. Wypisać wszystkie liczby pierwsze z przedziału <a;b>.
16. Wypisać wszystkie liczby doskonałe z przedziału <2;10000>.
17. Wypisać n pierwszych kolejnych wyrazów ciągu Fibonacciego – patrz zadanie 32.
18. Wyprowadzić na ekranie prostokąt utworzony z n gwiazdek w m wierszach, np.:


```

*****
*****
*****

```
19. Wyprowadzić na ekranie trójkąt prostokątny utworzony z gwiazdek, gdzie n jest ilością gwiazdek w podstawie trójkąta, np.:


```

*
**
***
****

```
20. Wyprowadzić na ekranie trójkąt utworzony z gwiazdek o n poziomach, np.:


```

*
***
*****
*****

```
21. Obliczyć największy wspólny dzielnik 2 liczb całkowitych a i b wykorzystując algorytm Euklidesa – $NWD(a,b) = NWD(b, a \bmod b)$.
22. Obliczyć najmniejszą wspólną wielokrotność 2 liczb całkowitych a i b korzystając ze wzoru: $NWW(a,b) = \frac{a \cdot b}{NWD(a,b)}$.
23. Zmodyfikować program 9 tak, by po obliczeniu parametrów którejs z brył program powracał do menu i żeby opuszczanie programu następowało po naciśnięciu klawisza ESC.

24. Sprawdź czy podany napis jest palindromem (wyrazem czytany tak samo wprost i wstak – np. potop, ala).
25. Obliczyć ilość występowania poszczególnych samogłosek w ciągu znaków zakończonym kropką.

26. Wyprowadzić na ekran ramkę wg wzoru, tak, by zajmowała cały ekran:



27. Obliczyć w ilu krokach zostanie znaleziona przez komputer wczytana z klawiatury liczba całkowita x należąca do przedziału $\langle a; b \rangle$ (wyszukiwanie przez poławianie – binarne).

28. Sprawdzić czy podana całkowita liczba p jest potęgą podanej całkowitej liczby k – jeśli tak, to którą ($p = k^x$)?

Podprogramy – procedury i funkcje

29. Funkcja obliczająca pole dowolnego trójkąta za pomocą wzoru Herona:

$$P = \sqrt{p \cdot (p-a)(p-b)(p-c)}, \text{ gdzie } p = \frac{a+b+c}{2} - \text{modyfikacja zadania 5.}$$

30. Funkcja wyznaczająca silnię z liczby n iteracyjnie – modyfikacja zadania 12:

$$\begin{cases} 0! = 1! = 1 \\ n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n \end{cases} \text{ i rekurencyjnie: } \begin{cases} 0! = 1! = 1 \\ n! = (n-1)! \cdot n \end{cases}$$

31. Funkcja wyznaczająca symbol Newtona: $\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)!k!}$.

32. Funkcja iteracyjna i rekurencyjna wyznaczająca n -ty wyraz ciągu Fibonacciego –

$$\text{modyfikacja zadania 17: } \begin{cases} a_1 = a_2 = 1 \\ a_i = a_{i-1} + a_{i-2} \end{cases}$$

33. Funkcja iteracyjna i rekurencyjna wyznaczająca największy wspólny dzielnik liczb a i b za pomocą algorytmu Euklidesa: $NWD(a, b) = NWD(b, a \bmod b)$ - modyfikacja zadania 21.

34. Procedury wykonujące podstawowe działania na ułamkach zwykłych

$$\left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}; \frac{a}{b} - \frac{c}{d}; \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}; \frac{a}{b} : \frac{c}{d} \right). \text{ Uzyskane ułamki zwykłe skrócić oraz ew. wyciągnąć z nich całości.}$$

35. Funkcja logiczna sprawdzająca czy liczba a , będąca jej argumentem jest liczbą pierwszą modyfikacja zadania 14.

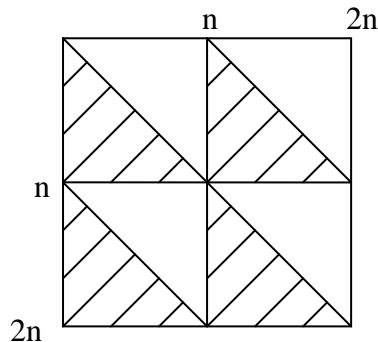
36. Procedura wyznaczająca liczby doskonałe z definicji w przedziale $\langle 2, n \rangle$ - modyfikacja zadania 16.
37. Procedura wyznaczająca liczby doskonałe w przedziale $\langle 2, n \rangle$ za pomocą wzoru $l = 2^p \cdot \left(2^{p-1} - 1 \right)$, gdzie liczba p oraz liczba Marsdena $\left(2^{p-1} - 1 \right)$ są liczbami pierwszymi.
38. Procedura wyznaczająca pierwiastki układu n równań liniowych.
39. Procedura wyznaczająca miejsce zerowe funkcji metodą połowienia przedziału (bisekcji) lub metodą siecznych.
40. Procedura wyznaczania liczb pierwszych z podanego przedziału - sito Eratostenesa.
41. Procedura znajdowania najkrótszej drogi między ustalonymi punktami w sieci połączeń.
42. Funkcja wyznaczająca średnią geometryczną kolejno wczytywanych z klawiatury liczb całkowitych: $sr.geom = \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n}$.
43. Funkcja wyznaczająca przybliżenie pierwiastka kwadratowego z liczby a metodą Newtona-Raphsona: $x_{i+1} = \frac{1}{2} \left(x_i + \frac{a}{x_i} \right)$. Dodatkowo: Funkcja wyznaczająca przybliżenie pierwiastka k -tego stopnia całkowitego: $x_{i+1} = \frac{1}{k} \left((k-1)x_i + \frac{a}{x_i^{k-1}} \right)$
44. Procedury wykonujące operacje arytmetyczne na liczbach zespolonych $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$, gdzie $z_1 = a_1 + b_1i, z_2 = a_2 + b_2i, i = \sqrt{-1}$.

Tablice jedno- i dwuwymiarowe.

45. Funkcja obliczająca sumę n liczb całkowitych umieszczonych w 1-wym. tablicy A .
46. Funkcja wyznaczająca element \max i \min w 1-wym. tablicy A o n elementach całkowitych.
47. Rekurencyjna funkcja wyznaczająca \max w 1-wym. tablicy A o n elementach całkowitych.
48. Jednoczesne wyznaczanie \max i \min w 1-wym. tablicy A metodą „dziel i zwyciężaj”.
49. Funkcja obliczająca średnią arytmetyczną n liczb całkowitych umieszczonych w 1-wym. tablicy A .
50. Procedura odwracająca elementy tablicy 1-wym A .
51. Funkcja wyszukiwania przez poławianie (wyszukiwanie binarne) elementu x w uporządkowanej tablicy 1-wym. A .

52. Funkcja wyznaczająca modalną w uporządkowanej tablicy A o n dodatnich elementach całkowitych (modalna – element najczęściej występujący w określonym zbiorze).
53. Funkcja obliczająca ślad macierzy kwadratowej $N \times N$ (śląd – suma elementów znajdujących się na głównej przekątnej tablicy kwadratowej).
54. Procedura tworząca 1-wym. tablicę B , której elementami będą sumy liczb z poszczególnych wierszy tablicy A , gdzie A jest tablicą 2-wym. $N \times M$ o liczbach całkowitych.
55. Procedura wyznaczająca macierz $C = A \times B$ (macierz C jest iloczynem macierzy A i B).
56. Funkcja wyznaczająca sumę elementów tablicy 2-wym. A $N \times M$ o parzystej sumie indeksów.
57. Procedura zamieniająca wiersze z kolumnami tablicy 2-wym. $N \times M$.
58. Funkcja wyznaczająca sumę elementów z pod głównej przekątnej tablicy 2-wym. $N \times M$.
59. Funkcja wyznaczająca sumę elementów z nad głównej przekątnej tablicy 2-wym. $N \times M$.
60. Funkcja wyznaczająca sumę elementów tablicy 2-wym. znajdujących się na przekątnych przecinających się w k -tym wierszu i l -tej kolumnie.
61. Procedura porządkowania liczb zapisanych w tablicy 2-wym. tablicowym ten sposób, że w każdym elemencie tablicy będzie zapisana jedna cyfra, a w każdym wierszu jedna liczba.
62. Procedura generująca tablicę 2-wym. o elementach będących iloczynem numeru wiersza i kolumny, w której się znajdują.

63. Funkcja wyznaczająca sumę elementów tablicy 2-wym. $2N \times 2N$ z obszaru jak na rysunku (bez przekątnych):



64. Procedura bąbelkowego sortowania liczb w tablicy 1-wym (BubbleSort).

65. Procedura porządkowania przez scalanie (MergeSort).

66. Procedura porządkowania przez wstawianie (InsertSort).

67. Procedura sortowania szybkiego (QuickSort).

68. Funkcja wyznaczająca wartości wielomianu n -tego stopnia postaci:

$$w_n(x) = a_0 \cdot x^n + a_1 \cdot x^{n-1} + \dots + a_{n-1} \cdot x + a_n \text{ dla } x = z \text{ przy pomocy schematu}$$

$$\text{Hornera: } \begin{cases} b_0 = a_0 \\ b_i = b_{i-1} \cdot z + a_i \\ w_n(z) = b_n \end{cases}$$

69. Procedura tworząca wielomian interpolacyjny Newtona.

Pliki

70. Procedura kopiowania elementów pliku do tablicy.

71. Procedura kopiowania elementów tablicy do pliku.

72. Procedura kopiująca do pliku 3 tylko te elementy, które występują w plikach 1 i 2.

73. Szyfr Cezara.

74. W pliku „napisy.txt” znajdują się napisy (każdy napis jest w nowym wierszu).

Napisać funkcję wyznaczającą ilość napisów zakończonych literą „a”. Wynik umieścić w pliku „wynik74.txt”.

75. W pliku „napisy.txt” znajdują się napisy (każdy napis jest w nowym wierszu).

Napisać funkcję wyznaczającą ilość napisów zawierających literę „p”. Wynik umieścić w pliku „wynik75.txt”.

76. W tablicy A $N \times M$ znajdują się same zera i jedynki. Ciąg zer i jedynek w danym wierszu stanowi liczbę dwójkową. Napisać procedurę tworzącą tablicę B o N elementach (1-wymiarową), której elementami będą liczby dziesiętne odpowiadające poszczególnym liczbom dwójkowym z wierszy w tablicy A .

