

1. Цілі числа та умовні конструкції

1.0. Цілі числа та їх типи

- 1) Дано натуральне тризначне число. Знайти:
 - а) кількість одиниць, десятків і сотень цього числа;
 - б) суму цифр цього числа;
 - в) число, утворене при прочитанні заданого числа справа наліво.

- 2) Ввести натуральне тризначне число. Якщо в ньому всі 3 цифри різні, то вивести всі числа, утворені при перестановці цифр заданого числа.

- 3) Введіть три цілих числа, записаних через кому в одному рядку та підрахуйте їх добуток якщо всі ці числа гарантовано по модулю менші а) 2^{10}
б) 2^{21}

- 4) Напишіть програму, що з'ясовує скільки байтів на цілий та довгий цілий тип виділяє компілятор, а також чи підтримує він довгий довгий тип та скільки на нього виділяється байтів.

- 5) Напишіть функцію, що гарантовано приймає у якості аргументів 8-бітні натуральні числа та обчислює їх добуток як гарантовано 16-бітне натуральне число.

- 6) Введіть два натуральних 32-бітних числа та виведіть їх суму як 32-бітне число, якщо немає переповнення типу. В противному випадку виведіть про це повідомлення. Аналогічно підрахуйте суму двох цілих 32-бітних чисел.

- 7) На терміналі вводяться 20 цифр. Перші 10 цифр – це перше ціле число, останні 10 цифр – друге. Введіть їх та обчисліть і виведіть їх добуток.

8) З'ясуйте максимальну кількість 8-бітних цілих на вашому комп'ютері, яку можна перемножити між собою та користуючись лише стандартними типами Сі-бібліотеки отримати коректний результат.

1.1. Прості умовні конструкції

- 1) Визначити більше та менше з двох чисел, введених з клавіатури.
- 2) Дано три дійсних числа. Скласти програму для знаходження числа:
 - а) найбільшого за модулем;
 - б) найменшого за модулем.
- 3) Дано три дійсних числа x , y і z . Скласти програму для обчислення:
 - а) $\max(x + y + z, xy - xz + yz, xyz)$;
 - б) $\max(xy, xz, yz)$.
- 4) Дано три дійсних числа x , y і z . Визначити кількість:
 - а) різних серед них;
 - б) однакових серед них;
 - в) чисел, що є більшими за їхнє середнє арифметичне значення;
 - г) чисел, що є більшими за введене з клавіатури число a .
- 5) Обчислити значення функцій:
 - а) $f(x) = |x|$;
 - б) $f(x) = ||x| - 1| - 1$;
 - в) $f(x) = \text{sign}(x)$
 - г) $f(x) = \sin|x|$;
- 6) Перевірити, чи існує трикутник із заданими сторонами a, b, c . Якщо так, то визначити, який він:
 - а) гострокутний;
 - б) прямокутний;
 - в) тупокутний.
- 7) Визначити, скільки розв'язків має рівняння та розв'язати його:
 - а) $ax^2 + bx + c = 0$;
 - б) $ax^4 + bx^2 + c = 0$.
- 8) Визначити, скільки розв'язків має система рівнянь і розв'язати її:

$$\text{а) } \begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} |x + y| = 1 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0 \end{cases}$$

9) Знайти число точок перетину кола $x^2 + y^2 = r^2$ з відрізком $x = a, b \leq y \leq b + c^2$.

10) Скласти програму, яка по колу $(x - v)^2 + (y - u)^2 = r^2$ та прямій $ax + by + c = 0$ встановлює, який випадок має місце:

- а) дві точки перетину;
- б) одна точка дотику;
- в) жодної спільної точки.

11) З'ясувати, чи перетинаються два кола на площині.

12) Задано два квадрати, сторони яких паралельні координатним осям. З'ясувати, чи перетинаються вони. Якщо так, то знайти координати лівого нижнього та правого верхнього кутів прямокутника, що є їхнім перетином.

13) Дано два прямокутники, сторони яких паралельні координатним осям. Відомо координати лівого нижнього та правого верхнього кутів кожного з прямокутників. Знайти координати лівого нижнього та правого верхнього кутів мінімального прямокутника, що містить задані прямокутники.

14) Записати функції, що істинні тоді й тільки тоді, коли:

- а) натуральне число n – парне;
- б) остання цифра числа n – 0;
- в) ціле число n кратне натуральному числу m ;
- г) натуральні числа n і k одночасно кратні натуральному числу m

- г) сума першої і другої цифри двозначного натурального числа - двозначне число;
- д) число x більше за число y не менше, ніж на 6;
- е) принаймні одне з чисел x , y або z більше за 100;
- є) тільки одне з чисел x , y або z менше за 1000.

15) Створити функцію, яка перевіряє, чи належить початок координат трикутнику, що заданий координатами своїх вершин.

16) Точка площини задана декартовими координатами (x, y) .

Перевірити, чи належить вона:

- а) трикутнику з вершинами $A(y_1, x_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$.
- б) багатокутнику з вершинами $P_1(y_1, x_1)$, $P_2(x_2, y_2)$, ..., $P_n(x_n, y_n)$.

17) Точка простору задана декартовими координатами (x, y, z) .
Перевірити, чи належить вона кулі з радіусом R і центром у початку координат.

18) Точка простору задана декартовими координатами (x, y, z) .
Перевірити, чи належить вона циліндру, вісь якого збігається з віссю O . Висота дорівнює h , а нижня основа лежить у площині Oxy та має радіус r .

19) Реалізуйте функції та напишіть відповідні власні функції, що буде рахувати похідні даних функцій:

а) $\text{onestep}(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$

б) $\text{ReLU}(x) = \max(0, x)$

$$\text{в) leakyReLU}(x,a)=\begin{cases} ax, x < 0 \\ 0, x \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{г) eLu}(a,x)=\begin{cases} a(e^x - 1), x < 0 \\ 0, x \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{д) sReLU}(tl,tr,al,ar,x)=\begin{cases} tl + al(x - tl), x \leq tl \\ 0, tl < x < tr \\ tr + ar(x - tr), x \geq tr \end{cases}$$

$$\text{е) isReLU}(a,x)=\begin{cases} \frac{x}{\sqrt{1+ax^2}}, x < 0 \\ x, x \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{ж) SoftExponential}(a,x)=\begin{cases} -\frac{\ln(1-a(x+a))}{a}, a < 0 \\ x, a = 0 \\ \frac{e^{ax}-1}{a} + a, a > 0 \end{cases}$$

$$\text{з) sinc}(x)=\begin{cases} 1, x = 0 \\ \frac{\sin x}{x}, x \neq 0 \end{cases}$$