

Комп'ютерний практикум № 3

Завдання 1:

Написати програму для обчислення числа $y = \sqrt[k]{x}$ із заданою точністю

Опис алгоритму

За введеними x , k , ϵ (точність обчислень) програма повинна повертати значення y .

В програмі використати ітераційну формулу: $y_{i+1} = y_i + \delta$

Організувати цикл: $\delta = \frac{1}{k} \left(\frac{x}{y_i^{k-1}} - y_i \right)$

Умова виходу з циклу: $|\delta| < \epsilon$, де ϵ - наперед задана точність обчислень.

Початкові присвоєння: $\delta=1$, $y_1=1$.

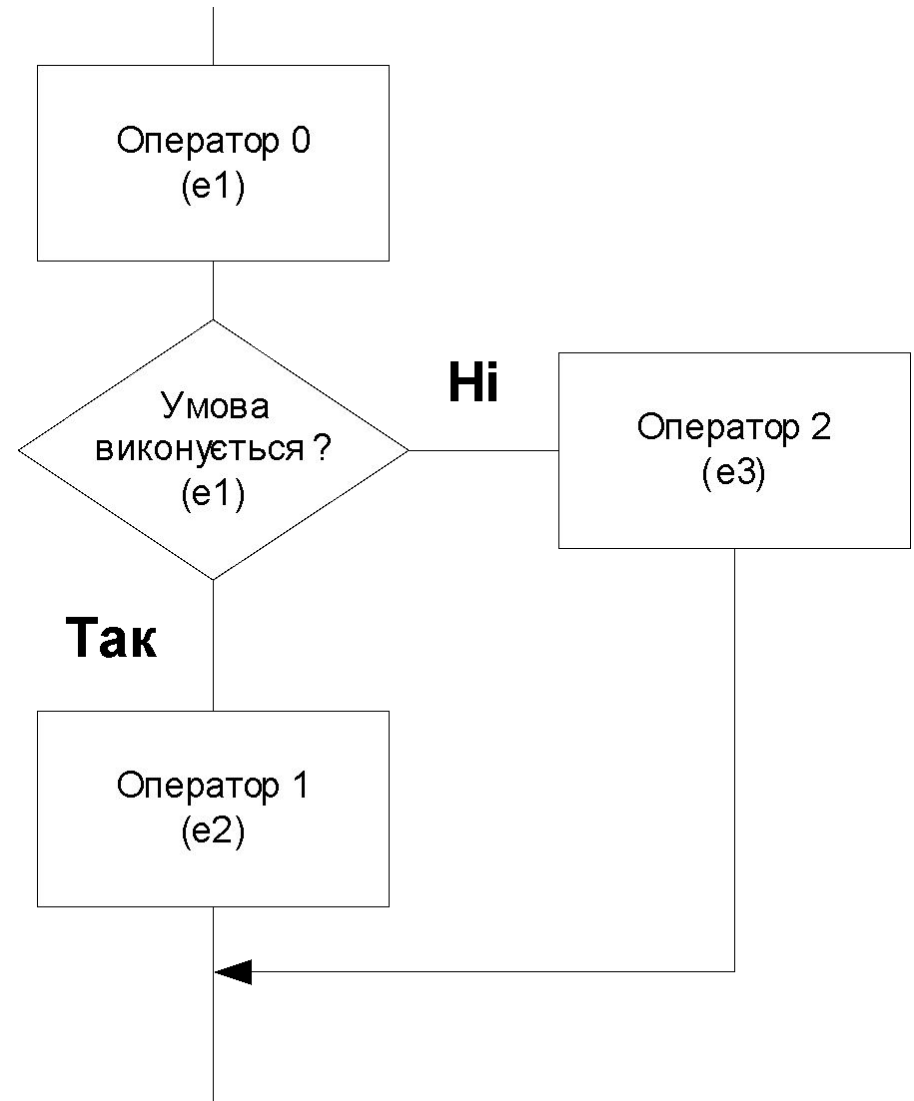
Умови обчислення виразу піднесення до степеня

$$y = \sqrt[k]{x} \quad k \neq 0$$

$k > 0$		$k < 0$	
k - парне	k - Непарне	k - парне	k - Непарне
$y = \sqrt[2]{4}$	$y = \sqrt[2]{-0.25}$ $= -0.85724398$	$y = \sqrt[2]{4} = \frac{1}{4^{\frac{1}{2}}}$	$y = \sqrt[3]{-8} = \frac{1}{-8^{\frac{1}{3}}}$
$x \geq 0$	$x \in \mathbb{R}$	$x > 0$	$x \neq 0$

e1 ? e2 : e3

Спочатку обчислюється вираз **e1**.



Z = (A > B) ? A : B; // Z = MAX(A,B)

Завдання 2:

Написати програму – календар, яка за введеною датою виводить день тижня прописом.

Опис алгоритму

Розрахувати день тижня за формулою:

$$\text{day} = (\|365.25 * \text{year}\| + \|30.56 * \text{month}\| + \text{date} + n) \% 7,$$

де **year** – повний рік (4 цифри), **month** – порядковий номер місяця, **date** – день (число), **n** – поправка:

$$n = \begin{cases} 0, & \text{якщо month} > 2 \\ 1, & \text{якщо рік високосний і month} \leq 2 \\ 2, & \text{якщо рік невисокосний і month} \leq 2 \end{cases}$$

$\| a \|$ – ціла частина;

day - день тижня (0-Пн, 1-Вт, ..., 6-Нд).

Рік буде високосним якщо:

1. $\text{year} \% 100 \neq 0$ і $\text{year} \% 4 = 0$
2. $\text{year} \% 100 = 0$ і $\text{year} \% 400 = 0$

Завдання 3:

Написати програму для розв'язання кубічного рівняння
 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$, де a, b, c – коефіцієнти рівняння

Опис алгоритму

$$x = y - \frac{a}{3} \quad \Rightarrow \quad y^3 + py + q = 0$$

$$p = b - \frac{a^2}{3} \quad q = \frac{2a^3}{27} - \frac{ab}{3} + c$$

$$d = \frac{p^3}{27} + \frac{q^2}{4}$$

Якщо $d > 0$, то рівняння має один дійсний корінь:

$$y_1 = u + v$$

та два комплексно – спряжених:

$$y_2 = -\frac{u + v}{2} + i \cdot \frac{\sqrt{3}(u - v)}{2} \quad y_3 = -\frac{u + v}{2} - i \cdot \frac{\sqrt{3}(u - v)}{2}$$

$$u = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{d}}$$

$$v = -\frac{p}{3 \cdot u}$$

$$u = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{d}}$$

$$Y^K = \text{pow}(Y, K)$$

якщо $K \in \mathbb{R}$, то $Y \geq 0$

$$u = \text{pow}((-q/2 + \text{sqrt}(d)), 1/3.)$$

$$ut = -q/2 + \text{sqrt}(d)$$

$$u = (ut > 0) ? (\text{pow}(ut, 1/3.)) : (\text{pow}(\text{fabs}(ut), 1/3.)*-1)$$

Якщо $d = 0$, то рівняння має три дійсних кореня:

$$y_1 = \frac{3q}{p}$$

$$y_2 = y_3 = -\frac{3q}{2p}$$

Якщо $d < 0$, то рівняння має три різних дійсних кореня, які, на жаль, можна обчислити лише наближено:

$$y_1 = 2 \sqrt[3]{r} \cos \frac{\varphi}{3}$$

$$y_2 = 2 \sqrt[3]{r} \cos \frac{\varphi + 2\pi}{3}$$

$$y_3 = 2 \sqrt[3]{r} \cos \frac{\varphi + 4\pi}{3}$$

$$r = \sqrt{\frac{-p^3}{27}}$$

$$\varphi = \arccos\left(-\frac{q}{2r}\right)$$



