

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
Факультет електроніки і комп'ютерних технологій
Кафедра системного проектування

Звіт

про виконання лабораторної роботи № 1
«ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ. НАЙПРОСТІШІ АГОРИТМИ.»

Виконав:

студент групи Феп-13

Карсанашвілі А.Р.

Викладач:

Крупич О.М.

Львів 2020

Мета: Опанувати основи, поняття та принципи побудови алгоритмів.
Навчитися самостійно складати найпростіші алгоритми розв'язку математичних рівнянь.

Прилади та обладнання: ноутбук.

Порядок виконання роботи:

1. Записати у математичній формі розв'язок рівняння, яке відповідає варіанту індивідуального завдання отриманого від викладача (з листочка, моє 4).

$$4x^3 + 4x^2 - x - 1 = 0$$

$$4x^2(x + 1) - 1(x + 1) = 0$$

$$(x + 1)(4x^2 - 1) = 0$$

$$x + 1 = 0 \quad 4x^2 - 1 = 0$$

$$x_1 = -1 \quad x_2 = \frac{1}{2}, x_3 = -\frac{1}{2}$$

2. Описати природною мовою послідовність дій для успішного розв'язання рівняння.

Кубічне рівняння має такий вигляд:

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

Після ділення на a рівняння приймає такий вигляд:

$$x^3 + rx^2 + sx + t = 0,$$

де $r = \frac{b}{a}$, $s = \frac{c}{a}$, $t = \frac{d}{a}$. Зробимо заміну $x = y - \frac{r}{3}$ і получимо:

$$y^3 + py + q = 0,$$

де $p = \frac{3s-r^2}{3}$, $q = \frac{2r^3}{27} - \frac{rs}{3} + t$.

Корні залежать від знака дискримінанта $D = \frac{p^3}{3} + \frac{q^2}{2}$ таблиця:

Дискримінант	Кількість дійсних корнів	Кількість комплексних корнів
$D \geq 0$	1	2
$D < 0$	3	-

Розрадуємо корні по формулі Кардано:

$$y_1 = -u + v$$

$$y_2 = -\frac{u+v}{2} + \frac{u-v}{2}i\sqrt{3}$$

$$y_3 = -\frac{u+v}{2} - \frac{u-v}{2}i\sqrt{3},$$

де

$$u = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{D}}, v = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{D}}.$$

При негативному дискримінанті рівняння буде мати три дійсних корня, але вони будуть обчислюватися через допоміжні комплексні величини. Щоб цього не робити, можна використати наступні формули:

$$y_1 = 2\sqrt[3]{\rho} \cos\left(\frac{\varphi}{3}\right)$$

$$y_2 = 2\sqrt[3]{\rho} \cos\left(\frac{\varphi}{3}\right) + \frac{2\pi}{3}, \text{ де } \rho = \sqrt{-\frac{p^3}{27}}, \cos(\varphi).$$

$$y_3 = 2\sqrt[3]{\rho} \cos\left(\frac{\varphi}{3}\right) + \frac{4\pi}{3}$$

Таким чином, при позитивному дискримінанті кубічного рівняння

$$y^3 + py + q = 0$$

корні будуть обчислюватися по формулах Кардано, а при негативному по

$$y_1 = 2\sqrt[3]{\rho} \cos\left(\frac{\varphi}{3}\right)$$

$$y_2 = 2\sqrt[3]{\rho} \cos\left(\frac{\varphi}{3}\right) + \frac{2\pi}{3}, \text{ де } \rho = \sqrt{-\frac{p^3}{27}}, \cos(\varphi).$$

$$y_3 = 2\sqrt[3]{\rho} \cos\left(\frac{\varphi}{3}\right) + \frac{4\pi}{3}.$$

Після обчислення корнів рівняння потрібно по формулах

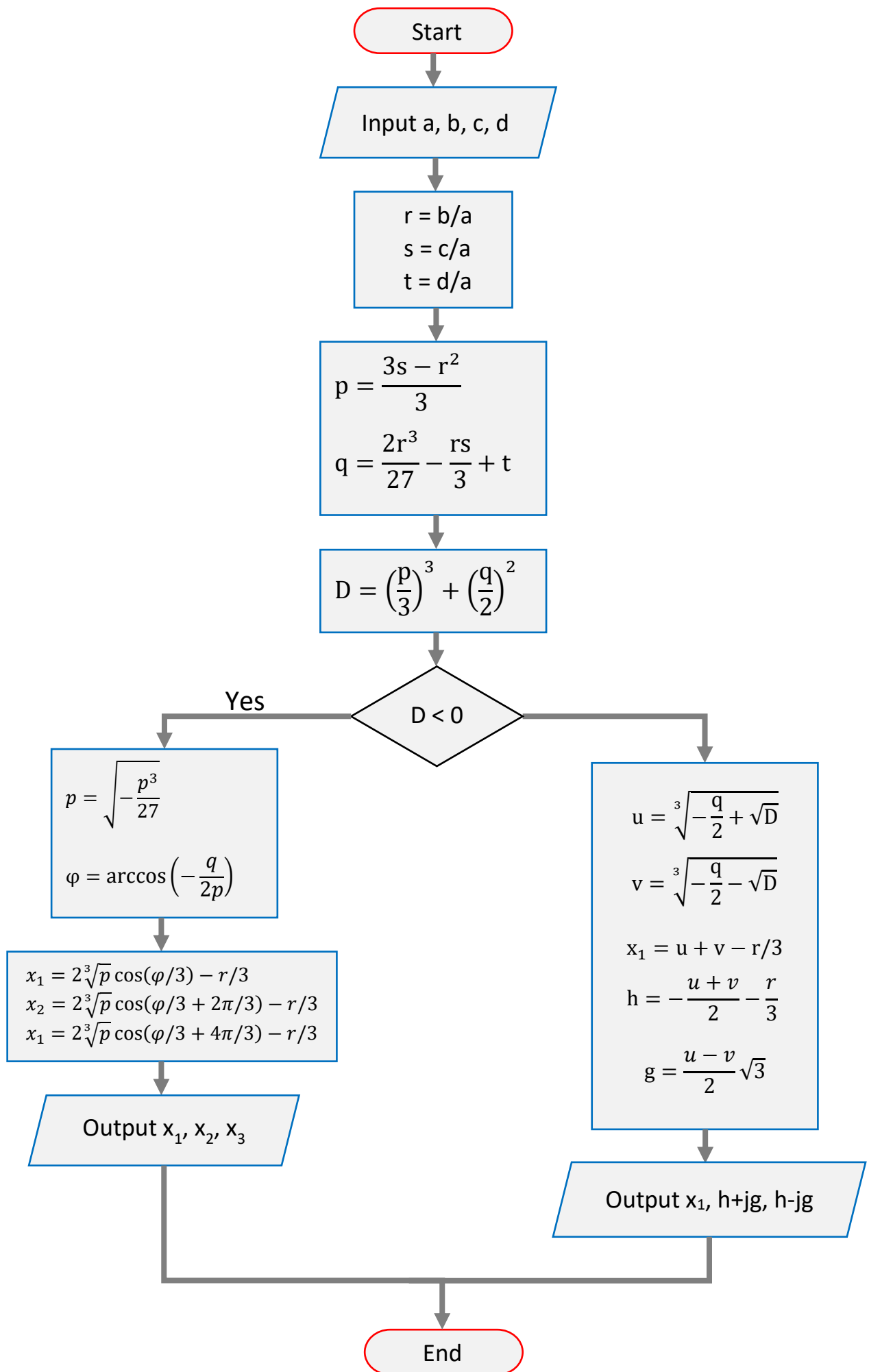
$$x_k = y_k - \frac{r}{3}, k = 1, 2, 3$$

перейти до корнів кубічного рівняння

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0.$$

3. Побудувати графічно блок-схему алгоритму програми розв'язку рівняння.





Висновок: на цій лабораторній роботі було освоєно: алгоритми, їх властивості, та розв'язування задач за допомогою графічної блок-схеми.