

Лабораторна робота №1

Тема: «Поняття алгоритму. Задавання алгоритмів у вигляді блок-схем».

Мета: Навчитися створювати блок-схеми лінійного алгоритму; розгалуженого алгоритму та циклічного алгоритму за допомогою редактора блок-схем **afce** або іншого довільного редактора.

Завдання: Відповідно до варіанту завдання розробити блок-схеми обчислення виразів для лінійного алгоритму, алгоритму, що розгалужується та циклічного алгоритму. У відповідності до блок-схеми створити програму обчислення виразу на алгоритмічній мові Pascal.

Теоретичні основи:

Алгоритм - чіткий опис послідовності дій, які необхідно виконати при розв'язуванні задачі. Можна сказати, що алгоритм описує процес перетворення вхідних даних у результати, тому для розв'язування будь-якої задачі необхідно:

1. Ввести вхідні дані.
2. Перетворити вхідні дані в результати (вихідні дані).
3. Вивести результати.

Розробка алгоритму розв'язання задачі - це розбиття задачі на послідовно виконувані етапи, причому результати виконання попередніх етапів можуть використовуватися при виконанні подальших. При цьому мають бути чітко вказані як зміст кожного етапу, так і порядок виконання етапів. Окремий етап алгоритму являє собою або іншу, більш просту задачу, алгоритм розв'язання якої відомий (розроблений заздалегідь), або повинен бути достатньо простим і зрозумілим без пояснень.


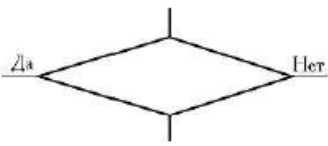
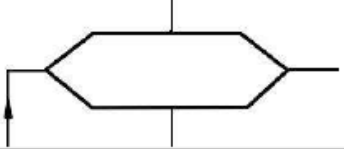
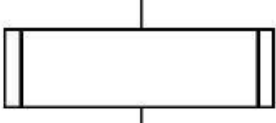
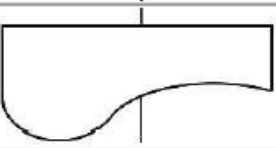
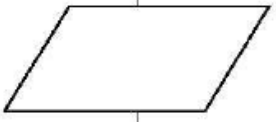

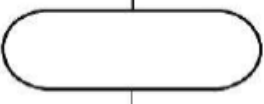
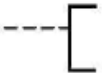
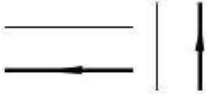


Зображення алгоритму у вигляді блок-схеми

Блок-схемою називається наочне графічне зображення алгоритму, коли окремі його етапи зображуються за допомогою різних геометричних фігур - блоків, а зв'язки між етапами (послідовність виконання етапів) вказуються за допомогою стрілок, що з'єднують ці фігури. Конфігурація і розміри блоків, а також порядок графічного оформлення блок-схем регламентовані ГОСТ 19002-80 і ГОСТ 19003-80 "Схеми алгоритмів і програм". Блоки супроводжуються написами.

У табл. 1 наведені найбільш часто використовувані блоки, зображені елементи зв'язків між ними і дано коротке пояснення до них. Блоки і елементи зв'язків називають елементами блок-схем.

Представлених в таблиці елементів цілком достатньо для зображення алгоритмів, які необхідні при виконанні студентських робіт. При з'єднанні блоків слід використовувати тільки вертикальні і горизонтальні лінії потоків. Горизонтальні потоки, що мають напрямок справа наліво, і вертикальні потоки, що мають напрямок знизу вгору, повинні бути обов'язково позначені стрілками. Інші потоки можуть бути помічені або залишені не поміченими. Лінії потоків повинні бути паралельні лініям зовнішньої рамки або границь аркуша.

Таблиця 1

Назва	Елемент	Коментар
Процес		Обчислювальна дія або послідовність обчислювальних дій
Рішення		Перевірка умови
Модифікація		Заголовок циклу
Зумовлений процес		Звернення до процедури
Документ		Виведення даних, друк даних
Введення / Виведення		Введення / Виведення даних
З'єднувач		Розрив лінії потоку
Початок, Кінець		Початок, кінець, пуск, зупинка, вхід і вихід в допоміжних алгоритмах
Коментар		Використовується для розміщення написів
Горизонтальні і вертикальні потоки		Лінії зв'язків між блоками, напрям потоків
Злиття		Злиття ліній потоків
Міжсторінковий з'єднувач		Немає

Відстань між паралельними лініями потоків повинна бути не менше 3 мм, між іншими елементами схеми - не менше 5 мм. Горизонтальний і вертикальний розміри блоку повинні бути кратними 5 мм (ділитися на 5 без остачі).

Співвідношення горизонтального і вертикального розмірів блоку $b / a = 1.5$ є основним. При ручному виконанні блоку допустимо відношення $b / a = 2$. Блоки "Початок", "Кінець" і "З'єднувач" мають висоту $a / 2$, тобто вдвічі менше основної висоти блоків. Для розміщення блоків рекомендується поле аркуша розбивати на горизонтальні і вертикальні (для розгалужених схем) зони. Для зручності опису блок-схеми кожен її блок слід пронумерувати. Зручно використовувати наскрізну нумерації блоків. Номер блоку розташовують у розриві в лівій верхній частині рамки блоку.

В залежності від структури алгоритми бувають: лінійні, що розгалужуються та циклічні.

Лінійні алгоритми зазвичай представляють найпростішими блок-схемами, що описують відносно прості обчислення або процеси. Етапи виконання окремих етапів в таких алгоритмах є незмінними і виконуються послідовно один за одним. (Рис. 1.)

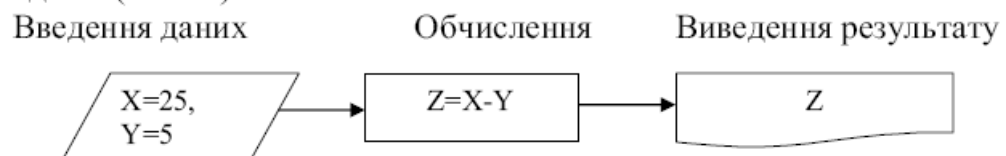


Рис 1. Приклад лінійного алгоритму

Алгоритми, що розгалужуються представляють блок-схемами, що дозволяють обирати виконання процесу у тому чи іншому напрямку в залежності від умов, заданих заздалегідь, або визначаються в процесі виконання програми.

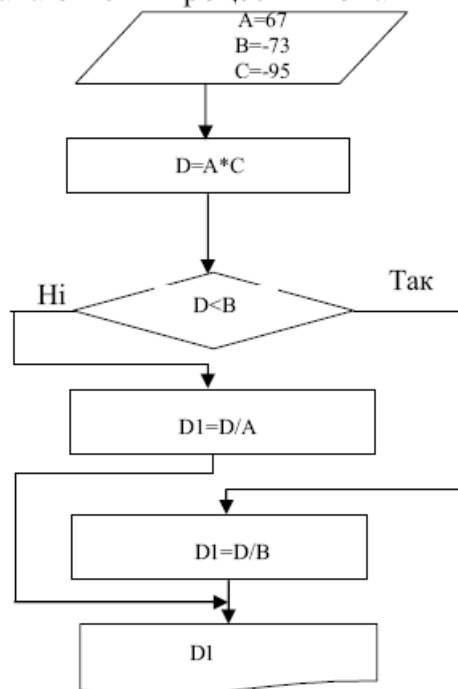
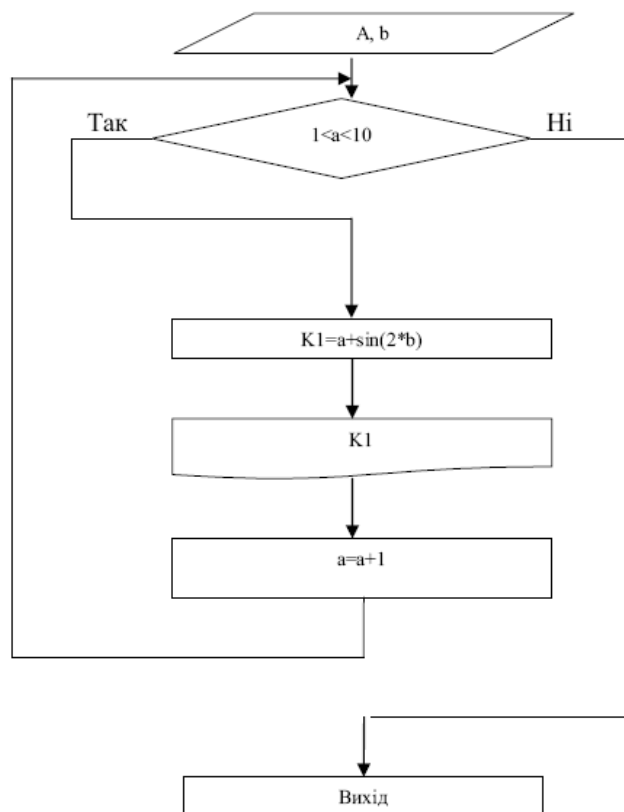


Рис. 2. Схема алгоритму, що розгалужується.

Циклічні алгоритми представляють блок-схемами, що дозволяють обирати напрямок виконання процесу, так і в залежності від заданих умов циклічно (повторно) виконувати певні процеси або операції. Більшість алгоритмів є циклічними.

На рис. 3. показано приклад обчислення значення виразу $K1=a+\sin 2b$, якщо a змінюється в діапазоні від 1 до 10 з кроком 1.



Відповідно до номеру у списку групи вибрати варіант завдання для виконання лабораторної роботи. Варіанти завдань зведені в таблицю 2

Таблиця 2

	Лінійний	Що розгалужується	Циклічний
1	$Y1=(a+c)^2+(a+c)^3$	Знайти корені рівняння $2*x^2+4*x-48=0$	Обчислити $f=\sum_{i=0}^{10} (a_i^2 + 56 * c_i * fg_i)$
2	$Y1=(a-z)+(a-z)/6$	Знайти значення виразу $y=2a^2+x$ для $a>10$, та $y=2a^2-x$ у іншому випадку	Обчислити $F=\prod_{i=1}^5 (a_i + b_i)$
3	$Y1=(a*c)^2+(a*c)^3$	Якщо $b/z>d$ то $f=\sin(wf)$	Обчислити $H=10!*a^{23}$
4	$Y1=(a/c)^2+(a/c)^3$	Якщо $f=0$, то $h=\lg(lk)+d*\sin(wer)$	Обчислити та вивести на друк значення кожного

	Лінійний	Що розгалужується	Циклічний
			$K=a^2+2*a*b*c^3$ a - змінюється в діапазоні від -4 до 18 з кроком 1
5	$Y1=(a+x)/5+(a+c)^3$	Якщо $kc > p$ $y = \sin^2(a)$ $kc < p$ $y = \sin(a)$	Розробити алгоритм заповнення у базу даних віку студентів Вашої групи.
6	$Y1=(2*a)^C+(2*c)^H$	Обчислити $w=(rt*4-24*x)/(25*x-rt*cf)$, передбачити запобігання діленню на нуль.	Обчислити $Y = \sum_{a=2}^{10} (a^2 + a^3)$
7	$k1=(a*c)/7+(a*c)^3$	Обчислити $y=k*x^2$ для $x=[3-7]$	Обчислити $Y = \prod_{a=1}^{10} (a^4 + a)$
8	$Y1=(t1/5)^2+(t1/5)^3$	Обчислити $y=k*x^2$ для $x=[3-7]$	Обчислити $Y=r+kx/6!$
9	$z1=(5+f1*c)^2+(a+f1*c)^3$	Обчислити $y=k*x^2$ для $3 < x < 7$	Обчислити середнє арифметичне десяти значень змінної X .
10	$Z2=r1+21+(r1+21)/j$	Обчислити $y=k*x^2$ для $3 > x > 7$	Обчислити середнє геометричне десяти значень змінної X .
11	$A1=\sin(a/6)+2*\sin(a/6)$	Обчислити $y=k*x^2*\lg(f*g)$, передбачити запобігання від'ємного значення під знаком логарифма.	Обчислити $Y = \prod_{a=1}^{40} (a^4 + a)$ a змінюється з кроком 4
12	$A1=2*\cos 1/2-\sin 1/2$	Обчислити $k = \sqrt{\frac{d = b - kj}{23 * gf + 6 * vc}}$, передбачити: - неможливість обчислення значення у разі від'ємного значення підкореневого виразу; - запобігання ділення на нуль.	Обчислити $f = \sum_{i=0}^{50} (a_i^2 + 56 * c_i * fg_i)$ i змінюється з кроком 5
13	$A3=(a/b)^2+(a/b)^3$	Обчислити $g1=fd*kx^{kx}$ для додатних значень показника степені.	Вивести на друк всі значення $y_i = a_i + b_i$ I змінюється від 5 до 10
14	$D7=(a+bx)^2*(a+bx)^5$	Обчислити $g1=fd*kx^{kx}$ для від'ємних значень показника степені.	Знайти суму квадратів a^2+b^2 для десяти значень a, b .

	Лінійний	Що розгалужується	Циклічний
15	$D6=(a+b/x)^2+(a+b/x)^8$	Обчислити та вивести на друк тільки додатні значення виразу $df=m*5-kl/7$	Знайти квадрат суми для десяти значень a і b
16	$S1=(h/s+8)*(h/s+8)/k$	Обчислити та вивести на друк тільки від'ємні значення виразу $z43=d*m^5-kl/7*dg$	Обчислити $f=\sum_{a=0}^{50} a^2 + 56 * c * fg$ a змінюється з кроком 0,5
17	$S2=(h/s-5)/2+(h/s+8)*k$	Обчислити вираз $a=\frac{g^{gh}}{nb^{kj}}$ для додатних значень знаменника.	Обчислити $Y=\prod_{a=1}^5 (a^4 + a)$ a змінюється з кроком 0,25
18	$M3=\sin(a+2)-(\sin(a+2))^3$	Обчислити вираз $a=\frac{g^{gh}}{nb^{kj}}$ для від'ємних значень знаменника.	Обчислити різницю квадратів суми для 10 значень a і b .
19	$M6=\lg(s/u)+(s/u)^7$	Обчислити вираз $a=\frac{g^{gh}}{nb^{kj}}$ для додатних значень чисельника.	Обчислити середнє арифметичне для 25 значень змінної a .
20	$C4=\lg(a+b)-\ln(a-b)$	Обчислити вираз $a=\frac{g^{gh}}{nb^{kj}}$ для додатних значень показника степеня знаменника.	Обчислити середнє квадратичне для 100 значень змінної df
21	$C4=\lg(h-f)/\ln(h-f)$	Обчислити вираз $a=\frac{g^{gh}}{nb^{kj}}$ для додатних значень знаменника.	Знайти значення виразу $ty=5!+12!$
22	$C4=\sin(f/h)/\cos(f/h)$	Обчислити та вивести на друк значення виразу $lk=(x+24*x)/rt*dg$, для від'ємних значень виразу у дужках.	Знайти значення виразу $ty=5!/9!$
23	$F1=\sin(n/k)+\ln(n/k)$	Обчислити площу кола, передбачити неможливість обчислення у разі від'ємного значення діаметра.	Обчислити $Y=\prod_{a=1}^{10} a^4 + 5!$ a змінюється з кроком 1

	Лінійний	Що розгалужується	Циклічний
24	$F1 = \cos(n \cdot f/y) - \lg(n \cdot f/y)$	Обчислити об'єм циліндру. Передбачити неможливість обчислення у разі від'ємного значення діаметру.	Обчислити $f = \sum_{i=0}^{50} a_i^2 + 6!$
25	$F1 = (d+r/g)^F / (d+r/g)^D$	Обчислити значення $er = \text{ctg}(gh)$	Обчислити $J = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \dots + \frac{1}{n_m}$ $m=25$
26	$B1 = (z+2)^{g+h} / (z+2)^{(g+h)/3}$	Обчислити $s = \sqrt{24 * gh - sd * b - yt / vb}$	Обчислити $J = \frac{1}{n_1} * \frac{1}{n_2} * \dots * \frac{1}{n_m}$ $m=15$
27	$B2 = s^{c+sd} + fg^{c+sd}$	Обчислити $cv = 27 * \text{tg}(z/3)$	Обчислити $K1 = \frac{n_1 * n_2 * \dots * n_m}{n_1 + n_2 + \dots + n_m}$ $m=45$
28	$B2 = (c+2fg)/7 - (g+k)^{(c+2fg)}$	Обчислити швидкість автомобіля для першої половини шляху і прискорення – для другої.	Обчислити $ut = \frac{\sum_{a=1}^5 a^3}{\prod_{b=1}^5 b^6}$
29	$B52 = (c+27gd)^{(c+27gd)}$	Вивести на друк число 1, якщо кількість студентів у групі не перевищує 25, а у протилежному випадку – дійсне число студентів.	Вивести на друк числа від 1 до 1000 з кроком, що дорівнює сумі попереднього та попереднього помноженого на два. Перший крок дорівнює одиниці.
30	$F15 = \sin^2(a+d) - \sin^3(a+d)$	Вивести на друк повідомлення "truth", якщо значення виразу $re+21*j+5/kj=45$ є вірним, та "false" – у протилежному.	Розробити алгоритм заповнення у базу даних прізвищ студентів Вашої групи.

Вимоги до програмного забезпечення:

1. Модульна структура програми;
2. Уведення даних із клавіатури і з зовнішнього файлу;
3. Перевірка коректності введених даних;
4. Меню.

Зміст звіту:

1. Титульний лист;
2. Тема завдання;
3. Завдання;
4. Блок-схеми алгоритмів;
5. Роздруківки блок-схем;
6. Роздруківка тексту програми;
7. Роздруківка результатів виконання програми;
8. Аналіз результатів.

Контрольні питання

1. Дати визначення алгоритму.
2. З яких основних етапів складається алгоритм розв'язування задачі за допомогою комп'ютера?
3. Які основні елементи блок-схем ви знаєте?
4. Перерахуйте загальні властивості алгоритмів.
5. Які існують способи задавання алгоритмів.