Задачі 1-1

Означення 1.1. Точний перелік інструкцій, що описує порядок дій виконавця для розв'язання певної задачі за скінченну кількість операцій, називається алгоритмом.

Означення 1.2. Алгоритм, записаний за правилами деякої формалі-зованої знакової системи (мови програмування) та призначений для виконання обчислювальною машиною (комп'ютером), називається програмою.

Найпростіша програма мовою С має вигляд:

int main() { }

Вона визначає головну підпрограму main, що не має параметрів і не виконує жодних дій. Фігурні дужки використовують у С для групування операторів. У даному контексті вони визначають початок і кінець порожнього тіла підпрограми main(). Будь-яка програма мовою С має містити підпрограму main(), і робота програми починається з виконання саме цієї підпрограми.

Як правило, кожна програма є послідовністю інструкцій.

Означення 1.3. Інструкцією (або оператором) називається найменша автономна частина мови програмування. Будь-яка інструкція (крім випадків, що буде оговорено окремо) у програмі, написаній мовою С, закінчується символом ';' (крапка з комою).

Однією з базових конструкцій будь-якої мови програмування є змінна.

Означення 1.4. Змінною називається іменована область пам'яті, ім'я якої використовується для здійснення доступу до даних, що містяться у цій області пам'яті (змінній).

'Тип змінної – Ім'я змінної, -

Ім'я змінної – це послідовність символів, що складається з латинських літер, цифр і символу '\_', причому першим символом не може бути цифра. Також слід пам'ятати, що у С великі та маленькі літери розрізняються, тому a та A – позначають різні змінні.

У С змінна характеризується певним типом, що дозволяє конкретизувати поведінку програми з такою змінною. Тому, перш ніж використовувати змінну, її потрібно оголосити (або описати). Для опису змінних використовується такий формат:

t v;

де v – ім'я змінної (або послідовність імен змінних, що перераховуються через кому), t – її (їхній спільний) тип.

Наразі використовуватимемо два числових типи:

int – цілочисельний тип;

float – дійснозначний тип.

Приклади оголошення змінних:

int n1, k2, \_Max;

float a;

Над змінними числових типів виконують такі операції:

+, -, \*, / – арифметичні операці ї – відповідно додавання, відні-

мання множення та ділення (для типу int ділення – це ділення націло);

% – для типу int – остача від ділення.

У мові C також визначено інструкції присвоєння, введення та виве-

дення:

= – присвоєння – запис до змінної значення арифметичного виразу;

cin – введення – запис у змінну зчитаного з клавіатури значення;

cout – виведення – виведення значення змінної на екран;

scanf – форматоване введення з клавіатури;

printf – форматоване виведення на екран.

Приклади інструкції присвоєння й арифметичних операцій:

n1 = 1; // у змінну n1 записати 1

n1 = n1 + 3; // збільшити n1 на 3

k2 = n1 \* (n1 – 1) + 5;// дужки використовуються

// для зміни пріоритету

// арифметичних операцій

k2 = 999 % 100; // k2 = 99

Зауваження. Інструкції cin/cout (введення/виведення) визначено в мові С++, що є нащадком мови С. Тому ці інструкції не можуть використовуватися для програм, написаних класичною С.

Для використання інструкцій cin/cout потрібно підключити бібліотеку iostream.h. Для цього на початку програми слід записати рядок

#include <iostream.h>

Правила використання інструкцій cin/cout:

cin >> variables;

cout << variables;

де variables – перелік змінних (які розділяються послідовністю сим-

волів ">>" для інструкції cin або "<<" – для інструкції cout), що

беруть участь в інструкції введення/виведення.

Приклади інструкції введення:

cin >> n1; // введення однієї змінної

cin >> a >> k2 >> \_Max;// послідовне введення

// кількох змінних

Приклади інструкції виведення:

cout << a; // виведення однієї змінної

cout << k2 << n1; // послідовне виведення

// кількох змінних

cout << "\_Max = "; // виведення на екран

// повідомлення \_Max =

Послідовність символів "//" використовується для позначення однорядкових коментарів у програмі. Послідовність будь-яких символів поточного рядка, що розміщується після початку коментаря, буде проігнорована компілятором під час компіляції програми. У С також використовують багаторядкові коментарі . Для створення багаторядкового коментаря використовується послідовність символів "/\*" для початку коментаря та "\*/" – для його закінчення. Таким чином, довільна послідовність символів (не обов'язково одного рядка), що розміщена між "/\*" і "\*/", буде проігнорована під час компіляції.

Означення 1.5. Програма, складена тільки з інструкцій присвоєння,

введення та виведення, називається лінійною.

Вищезгадані арифметичні операції та інструкція присвоєння є стан-

дартними для всіх мов. У мові С та її наступниках визначено унікальний

перелік операцій (табл. 1.1), які дозволяють зробити запис програми

компактнішим.

Таблиця 1.1. Інкрементні та декрементні операції

Операція Опис Приклад Еквівалент

++ збільшення змінної на 1: i++ , i = i + 1

–– зменшення змінної на 1: i-- , i = i – 1

+= n збільшення змінної на n: i += n , i = i + n

–= n зменшення змінної на n: i –= n , i = i – n

\*= n збільшення змінної в n разів: i \*= n , i = i \* n

/= n зменшення змінної в n разів: i /= n , i = i / n

Приклад 1.1. Вивести на екран повідомлення "Hello, World!"

Розв'язок

#include <iostream.h>

void main(){

cout << ”Hello, World!” << ’\n’;

}

Приклад 1.2. Знайти потенціальну енергію тіла масою m, піднятого на

висоту h над поверхнею Землі.

Розв'язок. Шукана енергія визначається за формулою U = mgh, де

g = 9,8 м/ c – прискорення вільного падіння. Отже, програма має вигляд:

#include <iostream.h>

void main(){

/\* Оголошення дійсної сталої \*/

const float g = 9.8; // м / с^2

float m, h, U;

cin >> m >> h;

U = m \* g \* h;

cout << "Потенціальна енергія =" << U << "Дж\n";

}

Приклад 1.3. Обчислити значення многочлена для заданого значення . x

,5 4 3 3 4 5 2 3 4 5

+ + + + + = x x x x x y . 2 − = x

Розв'язок. Для оптимізації алгоритму перетворимо многочлен, вико-

ристовуючи схему Горнера.

Тоді програма матиме вигляд:

#include <iostream.h>

void main(){

float x = -2, y;

y = x\*(x\*(x\*(x\*(5\*x+4)+3)+3)+4)+5;

cout << "y(" << x << ") = " << y << '\n';

}

1. Обчисліть наступні математичні вирази та обчислить результати: 

2. Вивести на екран таблицю

x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

---+---+---+---+---+---

у | 3 | 1 | 5 | 4 | 2

3. Зобразити на екрані декартову систему координат у вигляді

^ y

| x

---------+-+------->

| 1

|

**Зауваження.** У цьому розділі під час написання програм вважати, що дані з клавіатури користувачем вводяться коректно.

4. Обчислити гіпотенузу c прямокутного трикутника за катетами a та b.

5. Обчислити площу трикутника S за трьома сторонами a, b, c.

6. Знайти довжини всіх медіан, бісектрис і висот трикутника, якщо відомі три сторони a, b, c.

7. Обчислити відстань від точки до:

а) заданої точки

б) заданої прямої ;

в) точки перетину прямих і де

8. Знайти об'єм циліндра, якщо відомо його радіус основи та висоту.

9. Знайти об'єм конуса, якщо відомо його радіус основи та висоту.

10. Знайти об'єм тора з внутрішнім радіусом *r* і зовнішнім радіусом *R.*

*1*1. Ввести ціле число градусів Цельсія C та обчислити й вивести число F – та сама температура в градусах Фаренгейта за формулою F=9\*C/5+32.

12. Без попередніх алгебраїчних перетворень обчислити значення арифметичних виразів:

а) ; б) .

13. Наближено визначити значення числа  використовуючи ланцюговий дріб

.

14. Наближено визначити період обертання Землі навколо Сонця, використовуючи ланцюговий дріб

15. Скласти програми для розв'язання рівнянь:

а) б)

в)

де коефіцієнти – вводяться з клавіатури.

16. Розв'язати квадратне рівняння де коефіцієнти *a*, *b* і *c* такі, що .

17. Дано дійсне число x. Користуючись тільки операцією множення, отримати:

а) x4 за дві операції; б) x6 за три операції;

в) x9 за чотири операції; г) x15 за п'ять операцій;

ґ) x28 за шість операцій; д) x64 за шість операцій.

18. За найменшу кількість арифметичних операцій, обчислити значення многочлена для введеного з клавіатури значення x:

а) б)

в) г)

ґ) д)

19. Скласти програму для обчислення значення многочлена від двох змінних для введеної з клавіатури пари чисел 

а)

б)

в)

20. Скласти програму взаємного обміну значень цілих змінних x та y:

а) з використанням додаткової змінної;

б) без використання додаткової змінної.

21. Скласти програму, що переводить значення змінних *a, b, c, d* у *b, c, d, a* за вказаним порядком*.*

22. Дано натуральне тризначне число. Знайти:

а) число одиниць, десятків і сотень цього числа;

б) суму цифр цього числа;

в) число, утворене при прочитанні заданого числа справа наліво.

23. Дано натуральне тризначне число, у якому всі цифри різні. Знайти всі числа, утворені при перестановці цифр заданого числа.

24. Від тризначного числа x відняли його останню цифру. Після ділення результату на 10 до частки ліворуч дописали останню цифру числа *х* та отримали число n. За заданим числом n знайти вихідне число x. Вважати, що  а число десятків у *n* не дорівнює нулю.

25. У тризначному числі x закреслено першу цифру. Якщо отримане число помножити на 10 і добуток додати до першої цифри числа x, то буде отримано число n. За заданим числом n,  знайти число x.

26. Тіло починає рухатися без початкової швидкості з прискоренням *a*. Обчислити:

а) відстань, яку воно пройде за час *t* від початку руху;

б) час, за який тіло досягне швидкості *v*.

27. Обчислити кінетичну енергію тіла масою *m*, що рухається зі швидкістю *v* відносно поверхні Землі.

1.2

Інструкції scanf і printf надають програмісту дещо ширші можливості для введення і виведення даних. Для використання операцій scanf і printf слід підключити бібліотеку stdio.h. Для цього на початку програми потрібно записати рядок

#include <stdio.h>

Правила використання інструкцій scanf і printf:

scanf("format", variables);

printf("format", variables);

де format – рядок формату – послідовність символів, серед яких можуть міститися керуючі послідовності. variables – перелік змінних (які розділяються комами), що беруть участь в інструкції введення/виведення. Для інструкції scanf перед кожною змінною із переліку ставиться символ '&'.

Під час виконання інструкції scanf користувач має ввести з клавіатури рядок формату, причому в місцях, де містяться керуючі послідовності, він має ввести значення відповідних змінних із переліку змінних.

Під час виконання команди printf на екран виводиться рядок формату format, причому замість керуючих послідовностей на екран буде виведено значення відповідних змінних із переліку.

У спрощеній інтерпретації керуюча послідовність має вигляд:

%[ширина][.точність][розмір]тип

де % – обов'язковий символ, що вказує на початок керуючої послідовності. Параметри, ширина, точність і розмір не обов'язкові;

ширина – десяткове число – вказує мінімальну ширину поля (з урахуванням знаку для чисел), яку займає число;

точність – для дійсного типу вказує мінімальну кількість знаків, що має з'явитися після десяткової коми;

розмір – дозволяє вказати розмір даних, що вводяться або виводяться. Значення, яких набуває цей параметр, залежать від типу даних і будуть розглянуті нижче;

тип – специфікатор типу:

i – для змінної типу int;

f – для змінних типу float.

Наприклад, для введення двох змінних через кому, перша з яких – n1 – цілого типу, а друга – a – дійсного, можна скористатися рядком:

scanf("%i,%f", &n1, &a);

Якщо змінні потрібно ввести не через кому, а через символ пропуску, то вищенаведений рядок перетвориться на:

scanf("%i %f", &n1, &a);

Для прикладу роботи з операцією printf припустимо, що

a = 3.1415; n1 = 100;

тоді інструкція

printf("а = %4.2f, n1 = %i.", a, i);

виведе на екран рядок

a = 3.14, n1 = 100.

Для переведення програмою курсора на наступний рядок під час операції виведення використовують спеціальний символ ’\n’ – символ нового рядка. Таким чином, якщо попередню інструкцію модифікувати як

printf("а = %4.2f,\n n1 = %i.", a, i);

то програма на екран виведе

a = 3.14,

n1 = 100.

Якщо у програмі використати форматоване введення/виведення, то програма матиме вигляд:

#include <stdio.h>

void main(){

const float g = 9.8; // м / с^2

float m, h, U;

scanf("%f %f", &m, &h);

// Вводити змінні треба через символ пропуску

U = m \* g \* h;

printf("Потенціальна енергія =%2.2fДж\n", U);

}

2.1. Вивести на екран рисунки:

а) б) в)

\* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \*

\* \* \* \* \* \* \* \* \*

\* \* \* \* \* \* \* \* \* Hello \*

\* \* \* \* \* \* \* \* \*

\* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \*

2.2. Вивести на екран текст:

а) б)

a a a a----------a

a a | a |

a a a a----------a

де a – введена з клавіатури цифра.

2.3. Ввести дійсне число х та обчислити значення функції тригонометричного косінуса для нього.

2.4. Ввести в двох ріних рядках послідовно два дійсних числа та обчислити значення. Результат вивести в десятковому представленні.

2.5. Ввести два дійсних числа записаних через пробіли та обчислити значення функції. Результат вивести в науковому та десятковому представленні.

2.6. Ввести дійсне число градусів Цельсія C (на екрані повинна бути підказка, що ввести) та обчислити й вивести число F в дійсному форматі – та сама температура в градусах Фаренгейта за формулою F=9\*C/5+32. Результат вивести в окремому рядку вигляду «F=\*\*\* », де замість зірок предствлення в найкоротшому вигляді з можливих.

2.7. Обчислити силу притягання  (в науковому форматі) між двома тілами, що мають маси *m1,m2* *,* на відстані *r*. На екрані повинна бути підказка, що ввести та введення різних читсел відбувається в різних рядках в науковому вигляді. *Вказівка*. Шукана силa визначається за формулою *F=γ\*m1\*m2/r2,* де *γ = 6.673\*10-11 Н\*м2/кг2. Всі потрібні змінні вводяться з підказками.* Результат вивести в окремому рядку вигляду «F=\*\*\* », де замість зірок представлення в науковому (експоненційному) вигляді

Вважаючи, що планета має форму сфери радіуса *R*, знайти відстань до лінії горизонту від точки із заданою висотою *h* над планетою. Ввести *R* та *h* в одному рядку з підказками.

2.8. Обчислити значення функції десяткового логарифму для даного числа - вивести результат з точністю до 3 знаків.

2.9. Три дійсні числа вводяться як рядок вигляду

А=ххх.ххх, B=xxExxx C=xxx.xxxx

Обчисліть їх добуток та виведіть у науковому та звичайному форматі.

2.10. Вввести дійсне число від 0 до 10000 та вивести його 8 ступінь з точністю до 20 знаків до десяткової коми та 4 значками після десяткової коми.

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

2.12. Вивести на екран таблицю:

+++++++++++++++ +++++++++++

+число + 1+ 2 + 3 + 4 + 5

++++++++++++++++++++++++++++

+корінь+ 1 +1.44 + 1.69 + 2

++++++++++++++++ ++++++++++

2.13 Вивести на екран текст:

а) б)

a a a a----------a

a a | a |

a a a a----------a

де a – введене з клавіатури дійсне число менше 100 (прослідкуйте, щоб воно а) мало не більше 5 значущих цифр, б) мало рівно 5 значущих цифр ).

2.14 Вивести на екран таблицю

x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

--- +---+---+---+---+---

F(x)| ч | ч | ч | ч | ч

де замість символа ч

а) F(x) = exp(-x\*x); б) F(x) – квадратний корінь з x

2.15 обчислить результати наступних виразів та вивести на екран напис українською мовою «Результат дорівнює:»: 