ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
Кафедра інженерії програмного забезпечення

Програмування C++

Спеціальність: 121 «Програмна інженерія"

Лектор: доцент Золотухіна О.А.

Одновимірний масив

Задачі на лінійну обробку одновимірних масивів

Класифікація структур даних

- За кількістю елементів, які може вміщувати структура:
  - **Прості** (елементарні) – містять тільки один елемент і не можуть бути поділені на окремі складові (базові типи даних)
  - **Складні** – можуть містити більше одного елмента, їх складовими є інші структури даних
- За однорідністю даних в структурі:
  - **Регулярні** – всі елементи мають однаковий тип та структуру
  - **Нерегулярні** - елементи можуть відрізнятися за типом та структурою
- За способом зв’язку між елементами:
  - **Лінійні** – характер зв’язків лінійний (послідовний)
  - **Нелінійні** – характер зв’язків нелінійний
- За способом доступу до елементів:
  - **Індексовані** – доступ до елементів за одним чи декількома індексами (номерами)
  - **Неіндексовані** – доступ до елементів за іменем
- За порядком розташування елементів:
  - **Впорядковані** – порядок розташування всередині структури даних має значення
  - **Невпорядковані** – порядок елементів не має значення
- За мінливістю:
  - **Статичні** – кількість елементів та зв’язки між ними не змінюються
  - **Напівстатичні** – кількість елементів може змінюватися
  - **Динамічні** – може змінюватися і кількість елементів, і зв’язки між ними
- За типом пам’яті, яка використовується для збереження даних:
  - **Внутрішні** - структури для оперативної пам’яті
  - **Зовнішні** - структури для зовнішньої пам’яті

Одновимірний масив

Масив – це впорядкований іменований набір із фіксованої кількості однотипних даних

Властивості стурктури даних «одновимірний масив»: складна, регулярна, лінійна, індексована, впорядкована, статична, внутрішня

Синтаксис оголошення*:*

назва_типу ідентифікатор [цілочисельна_константа];

назва_типу – тип елементу масиву

Ідентифікатор – ім’я масиву

цілочисельна_константа – кількість елементів масиву

Зауваження: вказаним способом оголошуються масиви фіксованої довжини

Приклади оголошень одновимірного масиву

Просте оголошення:

int x [10]; // Одновимірний масив з 10 цілих чисел

int N=10;

int y [N]; //Помилка – розмір масиву не може бути визначений через змінну

Оголошення з ініціалізацією:

int a[3] = {0, 1, 2}; // кількість ініціалізаторів дорівнює кількості елементів

double b[5] = {0.1, 0.2, 0.3}; // кількість ініціалізаторів менше кількості елементів

int c [] = {1, 2, 4, 8, 16};// кількість елементів масиву визначається за кількістю ініціалізаторів

int e[3] = {0, 1, 2, 3}; // Помилка - кількість ініціалізаторів більше кількості елементів

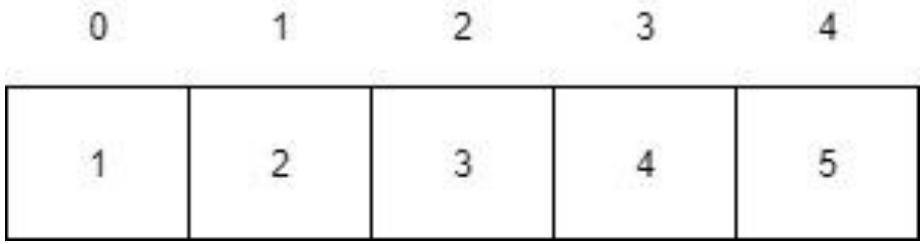
Звернення до елементу одновимірного масиву

Оскільки масив є індексованою структурою, то звернення до елементу відбувається із використанням його номеру

Синтаксис звернення до елементу одновимірного масиву:

ім'я_масиву [цілочисельний_вираз]

```
int x [5];
for (int i=0; i<5; i++)
      x[i]=i+1;
```



x – ім’я масиву

i – номер елементу в масиві x

x[i] – значення, яке зберігається в масиві x під номером i


0
1
2
3
4
5
6
7

Зауваження щодо одновимірних масивів

- Оскільки індексація елементів масиву в мовах сімейства C починається з нуля, останній елемент масиву має індекс на одиницю менше, ніж число елементів масиву
- У мові C++ немає можливості вводити і виводити весь масив одним оператором вводу/виводу (крім рядків). Можна вводити і виводити тільки один елемент масиву. Отже, для того щоб ввести весь масив, треба використовувати цикл.
- Не існує операції присвоювання масиву, відповідного описаному раніше способу ініціалізації:

```
int a[3] = {0, 1, 2};     // Оголошення і ініціалізація
int b[3];
b = {0, 1, 2};            // Помилка
```

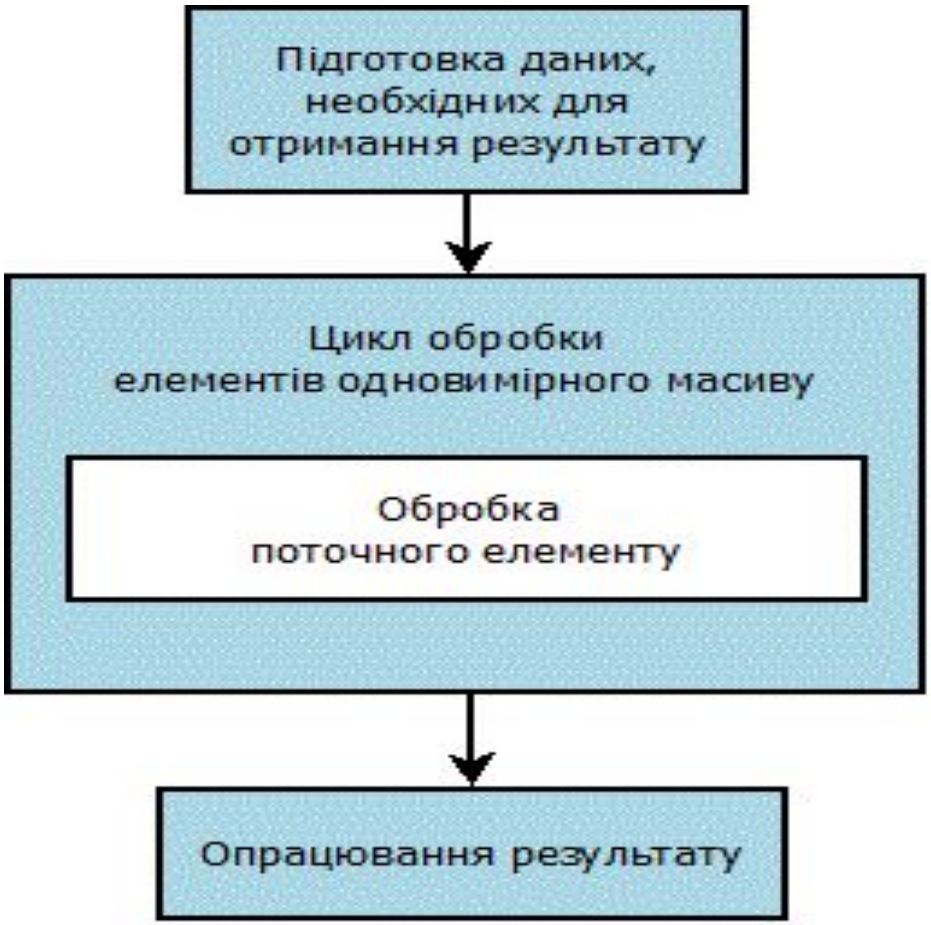
Особливості обробки одновимірних масивів

- Можна розділити введення даних та їх обробку
- Можна змінювати та обробляти дані, застосовуючи нелінійні схеми обробки
- Лінійна схема обробки масиву практично така сама, як і у випадках обробки послідовності
- Нелінійні схеми обробки залежать від методу вирішення задачі і в кожному окремому випадку різні

Важливо!

- **Якщо схема обробки послідовності елементів є лінійною, то замість масиву з метою економії пам’яті можна використовувати одну буферну змінну для збереження тільки поточного значення послідовності**

Лінійна схема обробки одновимірного масиву



Приклади задач обробки одновимірних масивів

Введення елементів одновимірного масиву з N елементів

```
//блок підготовки даних для отримання результату відсутній
for (int i = 0; i < N; i++) //цикл обробки елементів одновимірного масиву
{
    cout << "a" << i + 1 << " = "; //обробка поточного елементу
    cin >> a[i];      // масиву полягає в його введенні
 }
//блок опрацювання результату відсутній
```

Виведення в стовпчик елементів одновимірного масиву довжиною N

```
//блок підготовки полягає у попередньому формуванні елементів масиву будь яким способом – введення, генерація, розрахунок, тощо

for (int i = 0; i < N; i++) //цикл обробки елементів одновимірного масиву

    cout << "a[" << i + 1 << "] = " << a[i] << endl;
//обробка поточного елементу масиву – виведення підказки та самого значення елементу

//блок опрацювання результату відсутній
```

Заповнити одновимірний масив довжиною N числами починаючи з числа K з кроком h

```
// блок підготовки полягає у попередньому формуванні значень чисел K та h,

// вони можуть буди генеровані, введені або розраховані


for (int i = 0; i < N; i++) //цикл обробки елементів одновимірного масиву

    a[i] = K + i*h; //обробка поточного елементу масиву - формування значення за формулою


//блок опрацювання результату може полягати у виведенні масиву чи в подальшому його використанні для інших задач
```

Сума елементів одновимірного масиву з N елементів

Використовується метод накопичення

```
S = 0;// підготовка початкового значення для розрахунку суми


for (int i = 0; i < N; i++) //цикл для обробки елементів одновимірного масиву
    S += a[i];//обробка поточного елементу – додавання його до суми


cout << "Sum = " << S <<endl;//опрацювання результату – виведення значення суми
```

Кількість позитивних елементів одновимірного масиву з N елементів

Використовується метод накопичення

```
k = 0;// підготовка початкового значення для розрахунку кількості


for (int i = 0; i < N; i++) //цикл для обробки елементів одновимірного масиву
    if (a[i] > 0)  //обробка поточного елементу – перевірка елементу та зміна значення кількості k
        k++;


cout << "Positive numbers = " << k <<endl;//опрацювання результату – виведення кількості
```

Мінімум одновимірного масиву з N елементів

Використовується метод пошуку мінімуму/максимуму

```
min = a[0];// підготовка початкового значення для розрахунку мінімуму


for (int i = 1; i < N; i++) //цикл для обробки елементів одновимірного масиву
// елемент з номером 0 не обробляється повторно, починаємо з наступного
  if (a[i] < min)  //обробка поточного елементу – перевірка елементу та зміна значення мінімуму
        min = a[i];
cout << "Min =" << min <<endl; //опрацювання результату – виведення мінімуму
```

Замінити в одновимірному масиві з N елементів нулі на одиниці

```
//блок підготовки результату полягає у формуванні елементів масиву: введення, генерація тощо


for (int i = 0; i < N; i++) //цикл для обробки елементів одновимірного масиву
  if (a[i] == 0) //обробка поточного елементу – перевірка елементу
    a[i] = 1; //та зміна його значення


//блок опрацювання результату може полягати у виведенні масиву чи в подальшому його використанні для інших задач
```