

CHƯƠNG 1. CÁC ĐẶC ĐIỂM MỚI CỦA C++

Visual C++



Nội dung

- 1 Một số lưu ý
- 2 Ngôn ngữ C++
- 3 Tham số mặc nhiên
- 4 Tái định nghĩa hàm
- 5 Truyền tham số
- 6 Inline Functions

Phong cách lập trình

❖ Những lưu ý về phong cách lập trình:

- Đặt tên (biến, hằng, hàm,...)
- Tab
- Khai báo prototype trước main()
- {}
- Chú thích
- ...

Quy ước đặt tên hằng

- “#define” hặc “const”
- Tên hằng phải thể hiện được ý nghĩa

| | | |
|---------|------------------------|--------------------|
| #define | N 100 | // Không rõ nghĩa. |
| #define | NUMBER_OF_ELEMENTS 100 | // Rõ nghĩa. |

- Tên hằng được viết hoa toàn bộ và các từ trong tên cách nhau bằng ký tự “_”.

| | | |
|---------|------------------------|--------------------------|
| #define | NumberOfElements 100 | // Sai quy ước. |
| #define | NUMBEROFELEMENTS 100 | // Sai quy ước. |
| #define | NUMBER_OF_ELEMENTS 100 | // Đúng quy ước quy ước. |

Quy ước đặt tên biến

- Tên biến phải thể hiện được ý nghĩa

| | | |
|-----|----------------|--------------------|
| int | t, m; | // Không rõ nghĩa. |
| int | iTuSo, iMauSo; | // Rõ nghĩa. |

- Tên biến được viết hoa các ký tự đầu mỗi từ trong tên, các ký tự còn lại viết thường.

| | | |
|-----|----------------|--------------------------|
| int | ituso, imauso; | // Sai quy ước. |
| int | iTuso, iMauso; | // Sai quy ước. |
| int | iTuSo, iMauSo; | // Đúng quy ước quy ước. |

Quy ước đặt tên biến

- Tên biến có phần tiếp đầu ngữ (prefix) thể hiện kiểu dữ liệu của biến (phong cách Hungarian)

Kiểu dữ liệu số

| | |
|------------|----------------------|
| char – c | char cKyTu; |
| short – s | short sSoNguyenNgan; |
| int – i | int iSoNguyen; |
| long – l | long lSoNguyenDai; |
| float – f | float fSoThuc; |
| double – d | double dSoThucDai; |
| | int nSo; |

Kiểu dữ liệu luận lý

| | |
|----------|---------------|
| bool - b | bool bLuanLy; |
|----------|---------------|

Kiểu dữ liệu mảng

| | |
|----------|--|
| [] – arr | int arrSoNguyen[50]; HocSinh arrDanhSach[50]; |
|----------|--|

Kiểu dữ liệu chuỗi

| | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| char *, char [] – str | char *strChuoi; char strChuoi[50]; |
|-----------------------|---------------------------------------|

Kiểu dữ liệu con trỏ

| | |
|-------|--------------------------------------|
| * - p | int *pConTro; HocSinh *pDanhSach; |
|-------|--------------------------------------|

Quy ước đặt tên kiểu dữ liệu tự định nghĩa

- Tên kiểu dữ liệu tự định nghĩa (struct, class) thường là danh từ và phải thể hiện được ý nghĩa của kiểu dữ liệu

struct TinhPhanSo

// Sai quy ước.

struct PhanSo

// Đúng quy ước.

struct TinhDiemHocSinh

// Sai quy ước.

class HocSinh

// Đúng quy ước.

Quy ước đặt tên kiểu dữ liệu tự định nghĩa

- Tên kiểu dữ liệu tự định nghĩa được viết hoa các ký tự đầu mỗi từ trong tên, các ký tự còn lại viết thường.

struct phanso

// Sai quy ước.

struct PHANSO

// Sai quy ước.

struct Phanso

// Sai quy ước.

struct PhanSo

// Đúng quy ước.

Quy ước đặt tên hàm

- Tên hàm thường là động từ và phải thể hiện hành động cần thực hiện

`int DataFile(char *strFileName)` // Sai quy ước.

`int LoadDataFile(char *strFileName)` // Đúng quy ước.

`int BadValue(long lValue)` // Sai quy ước.

`int CheckForBadValue(long lValue)` // Đúng quy ước.

Quy ước đặt tên hàm

- Tên hàm được viết hoa các ký tự đầu mỗi từ trong tên, các ký tự còn lại viết thường.

`int checkforbadvalue(long IValue) // Sai quy ước.`

`int CheckforBadvalue(long IValue) // Sai quy ước.`

`int CheckForBadValue(long IValue) // Đúng quy ước.`

Quy ước viết câu lệnh

- Viết mỗi câu lệnh riêng trên một dòng

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| // Sai quy ước. x = 3; y = 5; | // Đúng quy ước. x = 3; y = 5; |
|----------------------------------|--------------------------------------|

| | |
|---|--|
| // Sai quy ước. if (a > b) cout << "a lon hon b"; else cout << "a nho hon b"; | // Đúng quy ước. if (a > b) cout << "a lon hon b"; else cout << "a nho hon b"; |
|---|--|

Quy ước viết câu lệnh

- Viết các câu lệnh if, while, for riêng trên một đoạn.

Sai quy ước

```
if (a > b)
    cout << "a lon hon b";
for (int i = 0; i < n; i++)
    x = x + 5;
k = k * x;
```

Đúng quy ước

```
if (a > b)
    cout << "a lon hon b";

for (int i = 0; i < n; i++)
    x = x + 5;

k = k * x;
```

Quy ước viết câu lệnh

- Viết các câu lệnh cùng thực hiện một công việc riêng trên một đoạn.

```
int c = a;  
a = b;  
b = c;  
k = k * a;  
x = b + c;
```

```
int c = a;  
a = b;  
b = c;  
  
k = k * a;  
x = b + c;
```

Quy ước cách khoảng

- Viết cách vào một khoảng tab đối với các câu lệnh nằm giữa dấu “{” “}”.

```
void Swap(int &a, int &b)
{
    int c = a;
    a = b;
    b = c;
}
```

```
void Swap(int &a, int &b)
{
    int c = a;
    a = b;
    b = c;
}
```

- Viết cách vào một khoảng tab đối với câu lệnh ngay sau if, else, while, for.

```
if (a > b)
    cout << "a lon hon b";
else
    cout << "a nho hon b";

for (int i = 0; i < n; i++)
    x = x + 5;
```

```
if (a > b)
    cout << "a lon hon b";
else
    cout << "a nho hon b";

for (int i = 0; i < n; i++)
    x = x + 5;
```


Quy ước cách khoảng

- Viết cách một khoảng trắng xung quanh các toán tử 2 ngôi

`x=x+5*a-c;` // Sai quy ước.

`x = x + 5 * a - c;` // Đúng quy ước.

`if(a>=b)` // Sai quy ước.

`if (a >= b)` // Đúng quy ước.

- Viết cách một khoảng trắng sau các dấu “,” “;”.

`void CalculateValues(int a,int b,int c);` // Sai quy ước.

`void CalculateValues(int a, int b, int c);` // Đúng quy ước.

`for(int i = 0;i < n;i++)` // Sai quy ước.

`for(int i = 0; i < n; i++)` // Đúng quy ước.

Bài tập C

- ❖ Nhập bốn số nguyên và xuất các giá trị vừa nhập
 - Có bao nhiêu cách để giải quyết?



Bài tập C – Giải

1. Dùng 4 biến → cách dài nhất, cơ bản nhất
2. Dùng mảng → khai báo biến gọn hơn, 1 lần thay cho nhiều lần
3. Dùng mảng và vòng lặp do while → viết code nhập gọn hơn, viết 1 lần thay cho nhiều lần
4. Dùng mảng và vòng lặp for → viết code gọn hơn, for viết gọn hơn vòng while

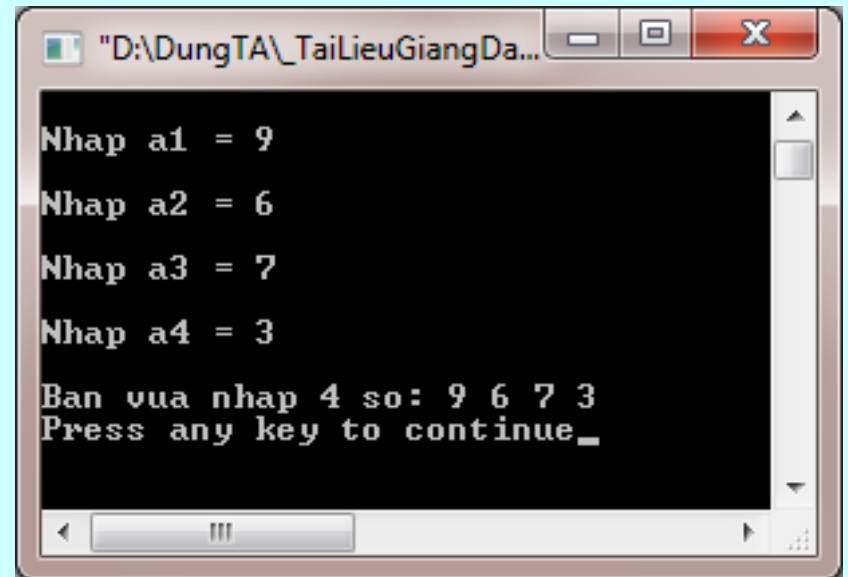
Bài tập C – Giải

5. Dùng mảng, vòng lặp for gộp → viết code gọn hơn, nhưng không tách riêng được 2 phần nhập xuất
6. Dùng hàm để tách riêng phần nhập xuất → code có thể tái sử dụng nhiều lần
7. Dùng file để nhập xuất từ file thay cho việc nhập bằng bàn phím và xuất ra màn hình

Bài tập C – Giải

❖ Cách 1: Dùng 4 biến

```
void main(){
    int a1, a2, a3, a4;
    printf("\nNhap a1 = ");
    scanf("%d", &a1);
    printf("\nNhap a2 = ");
    scanf("%d", &a2);
    printf("\nNhap a3 = ");
    scanf("%d", &a3);
    printf("\nNhap a4 = ");
    scanf("%d", &a4);
    printf("\nBan vua nhap 4 so: %d %d %d %d\n", a1, a2, a3, a4);
}
```



Bài tập C – Giải

❖ Cách 2: Dùng mảng

```
void main(){
    int a[4];
    printf("\nNhap a1 = ");
    scanf("%d", &a[0]);
    printf("\nNhap a2 = ");
    scanf("%d", &a[1]);
    printf("\nNhap a3 = ");
    scanf("%d", &a[2]);
    printf("\nNhap a4 = ");
    scanf("%d", &a[3]);
    printf("\nBan nhap 4 so:%d %d %d %d\n", a[0], a[1], a[2], a[3]);
}
```


Bài tập C – Giải

❖ Cách 3: Dùng mảng và vòng lặp while

```
void main(){
    int a[4], i;
    i = 0;
    do{
        printf("\nNhap a%d = ", i);
        scanf("%d", &a[i]);
        i++;
    }while(i<4);
    i = 0;
    printf("\nBan vua nhap 4 so:");
    do{
        printf("%d ", a[i]);
        i++;
    }while(i<4);
}
```

Bài tập C – Giải

❖ Cách 4: Dùng mảng và vòng lặp for

```
void main()
{
    int a[4], i;
    for (i=0; i<4; i++){
        printf("\nNhap a%d = ", i);
        scanf("%d", &a[i]);
    }
    printf("\nBan vua nhap 4 so:");
    for (i=0; i<4; i++){
        printf("%d ", a[i]);
    }
}
```

Bài tập C – Giải

❖ Cách 5: Dùng mảng và vòng lặp for gộp

```
void main()
{
    int a[4], i;
    for (i=0; i<4; i++)
    {
        printf("\nNhap a%d = ", i);
        scanf("%d", &a[i]);
        printf("%d ", a[i]);
    }
}
```


Bài tập C – Giải

❖ Cách 6: Dùng hàm

```
void nhap(int []);  
void xuat(int []);  
  
void main() {  
    int a[4];  
    nhap(a);  
    xuat(a);  
}
```

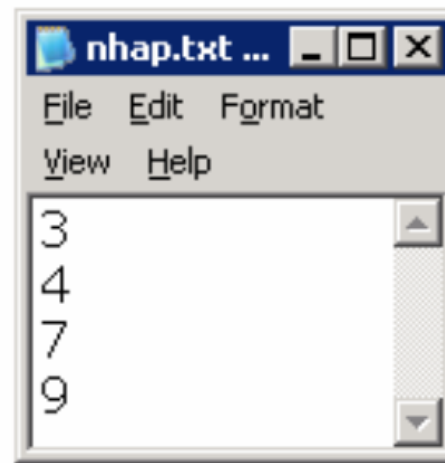
```
void nhap(int b[]) {  
    int i;  
    for (i=0; i<4; i++) {  
        printf("\n a%d = ", i);  
        scanf("%d", &b[i]);  
        printf("%d ", b[i]);  
    }  
}
```

```
void xuat(int c[]) {  
    printf("\n 4 so: ");  
    for (i=0; i<4; i++) {  
        printf("%d ", c[i]);  
    }  
}
```

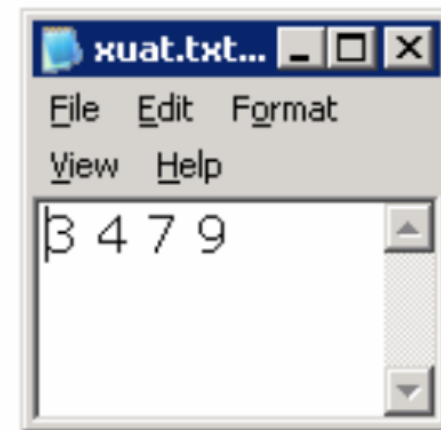
Bài tập C – Giải

❖ Cách 7: Dùng file

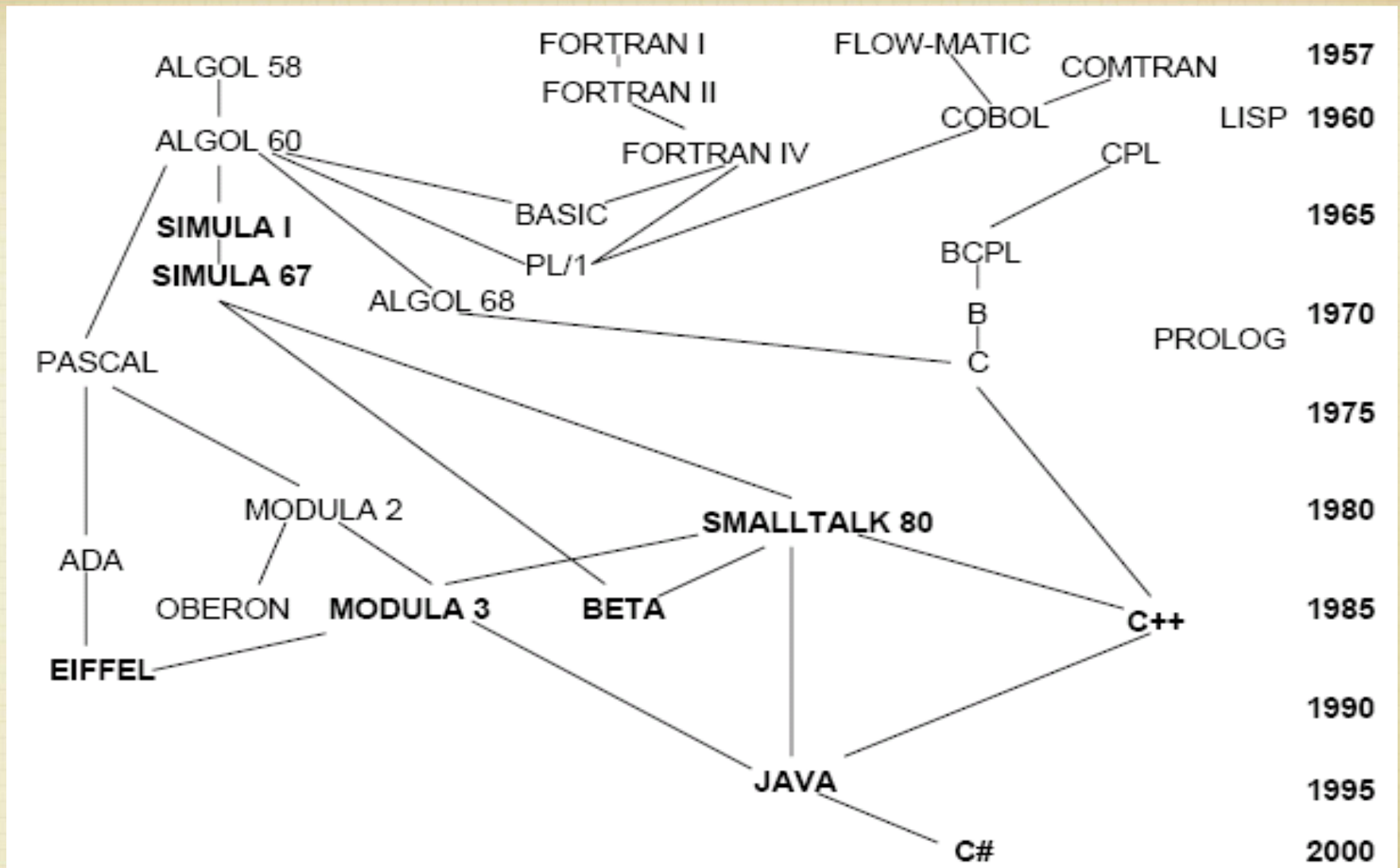
```
void nhap(int b[], char *f) {  
    int i;  
    FILE *fp;  
    fp = fopen(f, "r");  
    for (i=0; i<4; i++) {  
        fscanf(fp, "%d", &b[i]);  
    }  
    fclose(fp);  
}
```



```
void xuat(int c[], char *f) {  
    int i;  
    FILE *fp;  
    fp = fopen(f, "w");  
    for (i=0; i<4; i++) {  
        fprintf(fp, "%d ", c[i]);  
    }  
    fclose(fp);  
}
```



Lịch sử ngôn ngữ lập trình



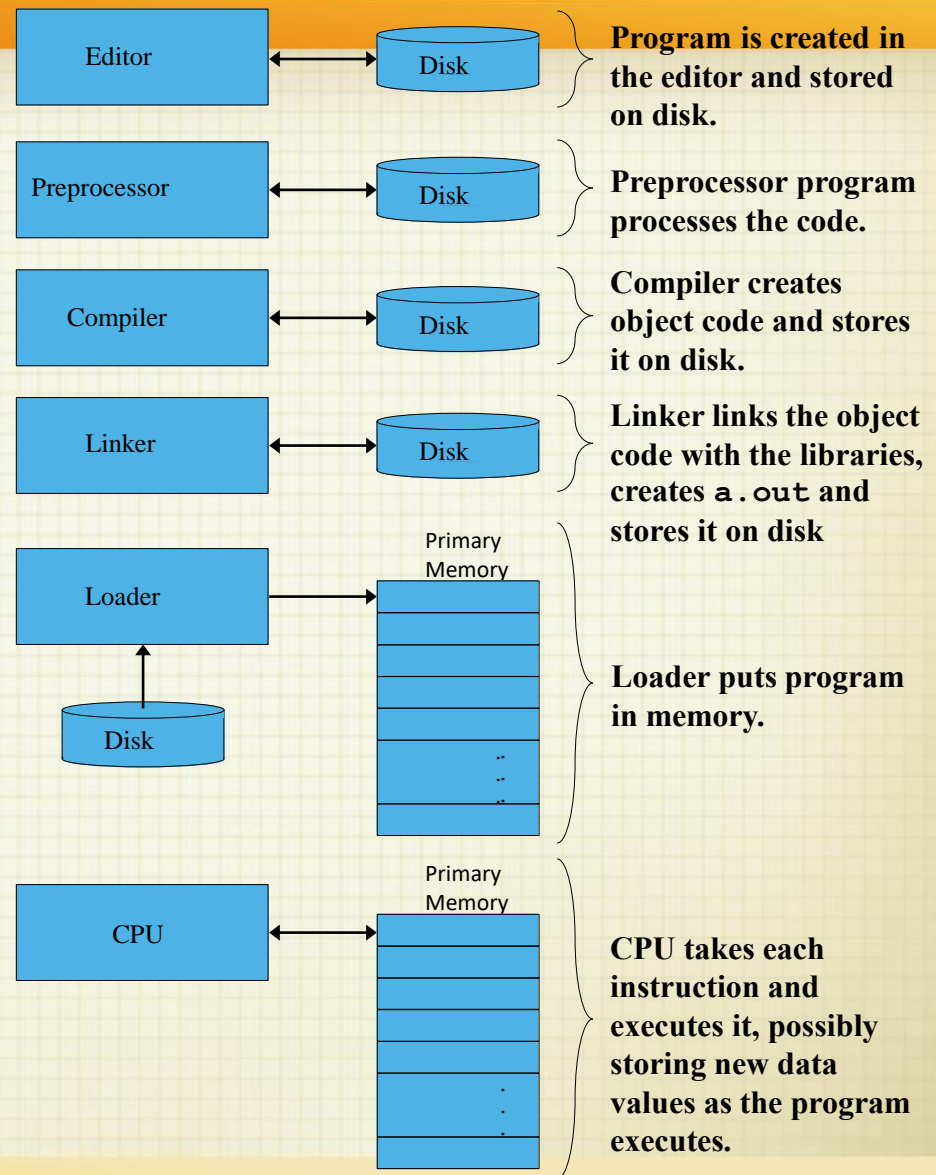
Lịch sử của C++

- ❖ Mở rộng của C
- ❖ Đầu thập niên 1980: Bjarne Stroustrup (Bell Laboratories)
- ❖ Cung cấp khả năng lập trình hướng đối tượng
- ❖ Ngôn ngữ lai

C++ Environment

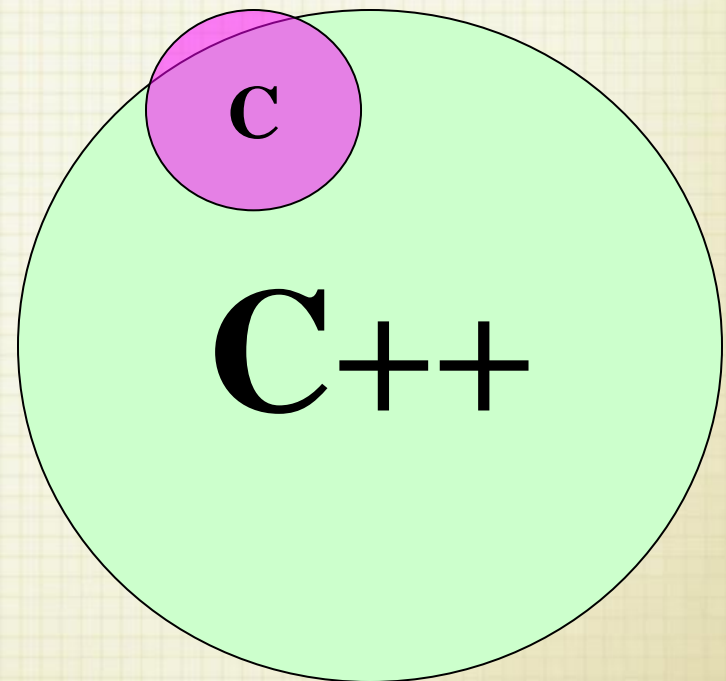
❖ Phases of C++ Programs:

- Edit
- Preprocess
- Compile
- Link
- Load
- Execute



Khác biệt đối với C

- ❖ Chú thích
- ❖ Các kiểu dữ liệu
- ❖ Kiểm tra kiểu, đổi kiểu
- ❖ Phạm vi và khai báo
- ❖ Không gian tên
- ❖ Hằng
- ❖ Quản lý bộ nhớ
- ❖ Tham chiếu



Khác biệt đối với C

❖ Phạm vi và khai báo:

- Có thể **khai báo một biến tại một vị trí bất kỳ** trong chương trình.
- Một biến chỉ có tầm tác dụng trong khối lệnh nó được khai báo.
- **C++ cung cấp toán tử định phạm vi (::)** để xác định rõ biến nào được sử dụng khi xảy ra tình trạng định nghĩa chồng một tên biến trong một khối lệnh con.

Unitary Scope Resolution Operator

❖Unary scope resolution operator (::)

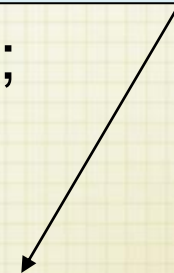
- Cho phép truy cập biến toàn cục khi biến cục khi trùng tên với biến cục bộ
- Kí hiệu ***::<tên biến>***
- Ex: ***y = ::x + 3;***

Unitary Scope Resolution Operator

```
1 // Using the unary scope resolution operator.
2 #include <iostream.h>
3 using std::cout;
4 using std::endl;
5 #include <iomanip>
6 using std::setprecision;
7 // define global constant PI
8 const double PI = 3.14159265358979;
9 int main() {
10     // define local constant PI
11     const float PI = static_cast< float >( ::PI );
```

Access the global **PI** with
::PI.

Cast the global **PI** to a
float for the local **PI**.
This example will show
the difference between
float and **double**.



Unitary Scope Resolution Operator

```
12 // display values of local and global PI constants
13 cout << setprecision( 20 )
14     << " Local float value of PI = " << PI
15     << "\nGlobal double value of PI = " << ::PI<< endl;
16 return 0; // indicates successful termination
17 } // end main
```

Nhập xuất với C++

❖ cin

- ❖ Standard input stream
- ❖ Normally keyboard

❖ cout

- ❖ Standard output stream
- ❖ Normally computer screen

❖ cerr

- ❖ Standard error stream
- ❖ Display error messages

Nhập xuất với C++

❖ cin and cout (and #include <iostream.h>):

```
cout << "hey";
```

```
char name[10];
```

```
cin >> name;
```

```
cout<<"Hey "<<name<<" , nice name." << endl;
```

```
cout << endl;
```


Ví dụ 1

```
1 // Fig. 1.2: fig01_02.cpp
2 // A first program in C++.
3 #include <iostream.h>
4
5 // function main begins program execution
6 int main()
7 {
8     cout << "Welcome to C++!\n";
9
10    return 0; // indicate that p
11
12 } // end function main
```

Function **main** returns an integer value.

Left brace { begins function body.

Function **main** appears once in every C++ program.

Statements end with a semicolon ;.

Corresponding right brace ends function body.

Stream insertion operator.

Name **cout** belongs to namespace **std**.

Keyword **return** is one of several means to exit function; value **0** indicates program terminated successfully.

Welcome to C++!

Ví dụ 2

```
1 // Addition program
2 #include <iostream.h>
3 // function main begins program execution
4 int main(){
5     int integer1; // first number to be added
6     int integer2; // second number to be added
7     int sum;      // variable in which sum will be stored
8     cout << "Enter first integer: ";
9     cin >> integer1;
10    cout << "Enter second integer\n"; // prompt
11    cin >> integer2; // read an integer
12    sum = integer1 + integer2; // assign result to sum
13    cout << "Sum is " << sum << endl; // print sum
14    return 0; // indicate that program ended
15 } // end function main
```

Declare integer variables.

Use stream extraction operator with standard input stream to obtain user input.

Calculations can be performed in output statements: alternative for lines 12 and 13:
`std::cout << "Sum is " << integer1 + integer2 << std::endl;`

Stream manipulator `std::endl` outputs a newline, then “flushes output buffer.”

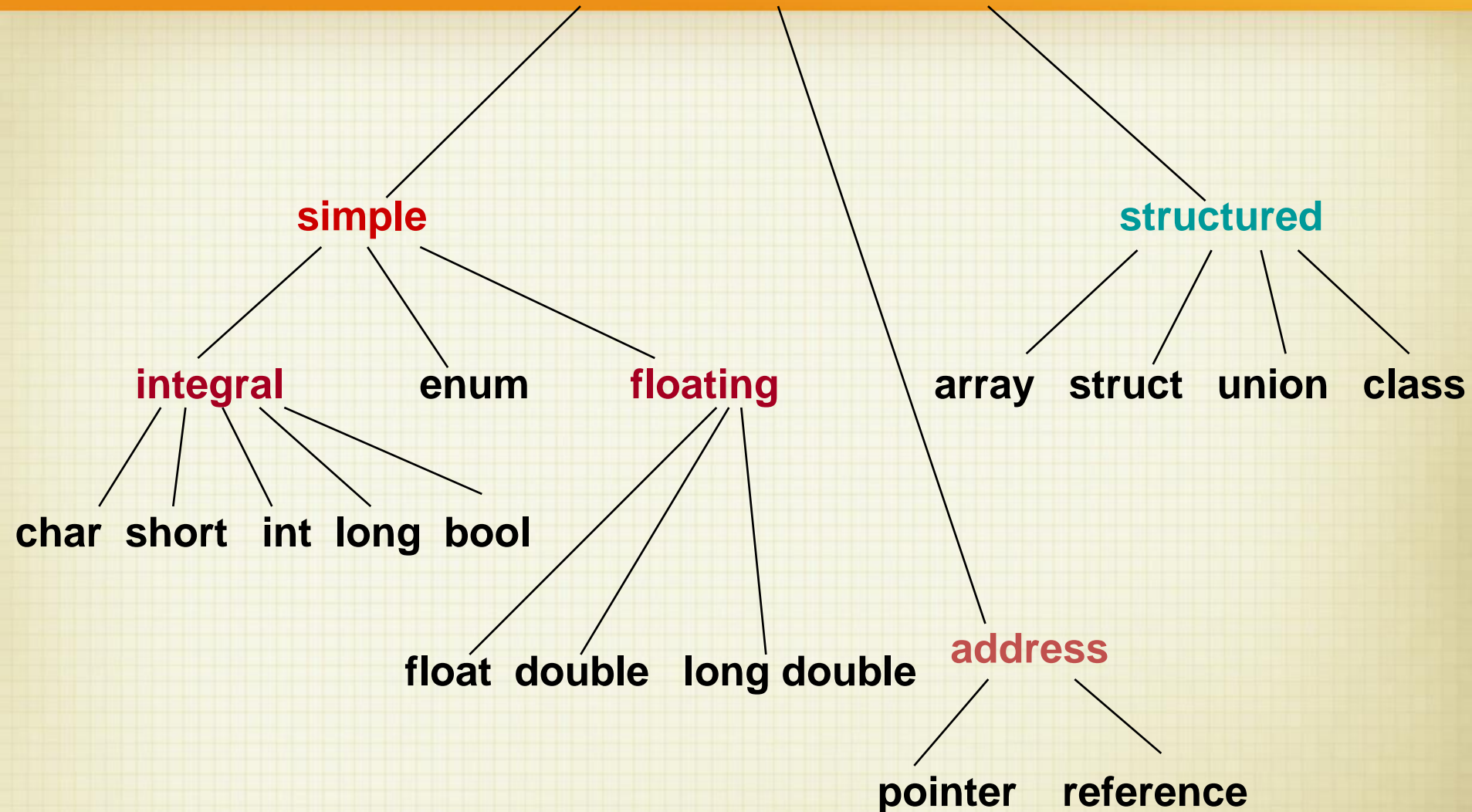
Concatenating, chaining or cascading stream insertion operations.

Ví dụ 3

```
#include <iostream.h>
void main() {
    int n;
    double d;
    char s[100];

    cout << "Input an int, a double and a
    string.";
    cin >> n >> d >> s;
    cout << "n = " << n << "\n";
    cout << "d = " << d << "\n";
    cout << "s = " << s << "\n";
}
```

C++ Data Types



Tham số mặc nhiên

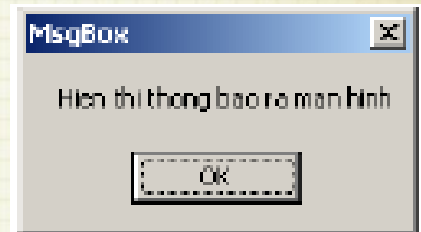
❖ Ví dụ 1: Hàm thể hiện một cửa sổ thông báo trong Visual C++

```
MessageBox( LPCTSTR lpszText,  
            LPCTSTR lpszCaption = NULL,  
            UINT      nType = MB_OK )
```

```
MessageBox("Hien thi thong bao ra man hinh");
```

```
MessageBox( "Chuc nang khong su dung duoc",  
            "Bao loi" );
```

```
MessageBox( "Ban muon thoat khoi chuong trinh?",  
            "Thong bao",  
            MB_YESNO | MB_ICONASTERISK );
```



Tham số mặc nhiên

❖ Ví dụ 2:

```
void Ham1 (int a=0, int b=1) {  
    cout<<"tham so 1 = "<<a<<endl;  
    cout<<"tham so 2 = "<<b<<endl;  
}  
void main() {  
    int x=10, y=20;  
    cout << "Goi Ham1 4 lan, ta duoc : "<<endl;  
    Ham1(x,y);  
    Ham1(x);  
    Ham1(y);  
    Ham1();  
}
```

Tham số mặc nhiên

❖ Mục đích:

- Gán các giá trị mặc nhiên cho các tham số của hàm.

❖ Lưu ý:

- Tất cả các tham số mặc nhiên đều phải để ở cuối hàm.
- Chỉ cần đưa vào khai báo, không cần trong định nghĩa.

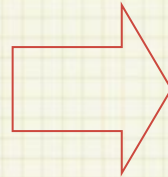
❖ Gọi hàm:

- Nếu cung cấp đủ tham số → dùng tham số truyền vào.
- Nếu không đủ tham số → dùng tham số mặc nhiên.

Tái định nghĩa hàm

❖ Functions overloading

```
int abs(int i);  
long labs(long l);  
double fabs(double d);
```



```
int abs(int i);  
long abs(long l);  
double abs(double d);
```

❖ C++ cho phép định nghĩa các hàm trùng tên.

Tái định nghĩa hàm

❖ Qui tắc tái định nghĩa:

- Các hàm **trùng tên** phải **khác** nhau về **tham số**:
Số lượng, thứ tự, kiểu

❖ Qui tắc gọi hàm?

- Tìm hàm có kiểu tham số phù hợp
- Dùng phép ép kiểu tự động
- Tìm hàm gần đúng (phù hợp) nhất

Tái định nghĩa hàm

❖ Ví dụ 1:

```
int    Max (int a, int b)
{ return (a>b) ? a : b; }
float  Max (float a, float b)
{ return (a>b) ? a : b; }
SinhVien  Max (SinhVien a, SinhVien b)
{ return (a.diemtb > b.diemtb) ? a : b; }
void main() {
    int    x1=1, y1=2;
    float  x2=3, y2=4;
    long   x3=5, y3=6;
    cout << Max(x1,y1)<<"\t"<<Max(x2,y2)<<endl;
    cout << Max(x3,y1) <<endl;
    cout << Max(x3,y2) <<endl;
    cout << Max(x3,y3) <<endl;
}
```

Tái định nghĩa hàm

❖ Ví dụ 2:

```
int      F (int a=0, int b=1)
    { ... }
float    F (float a=5, float b=9)
    { ... }
void main() {
    int      x1=1, y1=2;
    float    x2=3, y2=4;
    long     x3=5, y3=6;
    cout << F(x1) << "\t" << F(y2) << endl;
    cout << F(x3) << F() << endl;
}
```

Toán tử quản lý bộ nhớ động

❖ Toán tử cấp phát bộ nhớ động **new**

```
int *x;
```

```
x = new int;           //x = (int*)malloc(sizeof(int));
```

```
char *y;
```

```
y = new char[100];    //y = (char*)malloc(100);
```

❖ Toán tử giải phóng vùng nhớ động **delete**

```
delete x;              // free(x);
```

```
delete []y;            // free(y);
```

Truyền tham số

❖ Truyền theo giá trị (tham trị)

- Giá trị tham số khi ra khỏi hàm sẽ không thay đổi.

❖ Truyền theo địa chỉ (tham chiếu)

- Giá trị tham số khi ra khỏi hàm có thể thay đổi.

Tham chiếu

- ❖ Tham chiếu là địa chỉ vùng nhớ được cấp phát cho một biến.
- ❖ Ký hiệu **&** đặt trước biến hoặc hàm để xác định tham chiếu của chúng
- ❖ Ví dụ 1:
 - `int x = 10, *px = &x, &y = x;`
 - `*px = 20;`
 - `y = 30;`

Tham chiếu

❖ Ví dụ 2:

- `int arrget(int *a, int i) { return a[i]; }`
- `arrget(a, 1) = 1; // a[1] = 1;`
- `cin >> arrget(a,1); // cin >> a[1];`

❖ Ví dụ 3:

- `void swap1(int x, int y) { int t = x; x = y; y = t; }`
- `void swap2(int *x, int *y) { int t = *x; *x = *y; *y = t; }`
- `void swap3(int &x, int &y) { int t = x; x = y; y = t; }`

Tham chiếu

```
1 // Comparing pass-by-value and pass-by-reference
2 // with references.
3 #include <iostream>
4 using std::cout;
5 using std::endl;
6 int squareByValue( int ); // function prototype
7 void squareByReference( int & ); // function prototype
8 int main(){
9     int x = 2, z = 4;
10    // demonstrate squareByValue
11    cout << "x = " << x << " before squareByValue\n";
12    cout << "Value returned by squareByValue: "
13        << squareByValue( x ) << endl;
14    cout << "x = " << x << " after squareByValue\n" << endl;
```

Notice the **&** operator, indicating pass-by-reference.

Tham chiếu

```
15 // demonstrate squareByReference
16 cout << "z = " << z << " before squareByReference\n";
17 squareByReference( z );
18 cout << "z = " << z << " after squareByReference\n";
19 return 0; // indicates successful termination
20 } // end main
21 // squareByValue multiplies number by itself
22 // result in number and returns the new value
23 int squareByValue( int number ) {
24     return number *= number; // caller's argument not modified
25 } // end function squareByValue
26 void squareByReference( int &numberRef ) {
27     numberRef *= numberRef; // caller's argument modified
28 } // end function squareByReference
```

Changes **number**, but original parameter (**x**) is not modified.

Changes **numberRef**, an alias for the original parameter. Thus, **z** is changed.

Tham chiếu

x = 2 before squareByValue

Value returned by squareByValue: 4

x = 2 after squareByValue

z = 4 before squareByReference

z = 16 after squareByReference

Tham chiếu

❖ Pointers

- Another way to pass-by-reference

❖ References as aliases to other variables

- Refer to same variable
- Can be used within a function
 - `int count = 1; // declare integer variable count`
 - `Int &cRef = count; //create cRef as an alias for count`
 - `++cRef; // increment count (using its alias)`

Tham chiếu

```
1 // References must be initialized.
2 #include <iostream>
3 using std::cout;
4 using std::endl;
5 int main(){
6     int x = 3;
7
8     int &y = x;
9     cout << "x = " << x << endl << "y = " << y << endl;
10    y = 7;
11    cout << "x = " << x << endl << "y = " << y << endl;
12    return 0; // indicates successful termination
13 }
```

y declared as a reference to **x**.

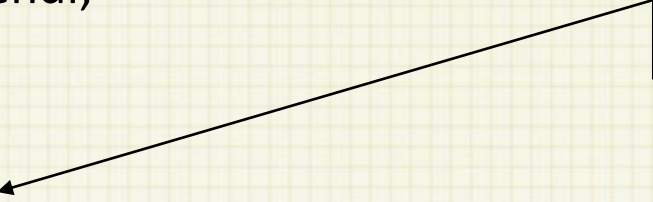


| | | |
|----------|---|---|
| x | = | 3 |
| y | = | 3 |
| x | = | 7 |
| y | = | 7 |

Tham chiếu

```
1  #include <iostream>
2  using std::cout;
3  using std::endl;
4  int main(){
5      int x = 3;
6      int &y;
7      cout << "x = " << x << endl << "y = " << y << endl;
8      y = 7;
9      cout << "x = " << x << endl << "y = " << y << endl;
10     return 0; // indicates successful termination
11 }
```

Uninitialized reference
– compiler error.



Borland C++ command-line compiler error message:

Error E2304 Fig03_22.cpp 11: Reference variable 'y' must be initialized in function main()

Microsoft Visual C++ compiler error message:

D:\cpphttp4_examples\ch03\Fig03_22.cpp(11) : error C2530: 'y' : references must be initialized

Inline Functions

- ❖ Keyword **inline** before function
- ❖ Asks the **compiler to copy code into program** instead of making function call
 - Reduce function-call overhead
 - Compiler can ignore inline
- ❖ Good for small, often-used functions

Inline Functions

❖ Ví dụ:

```
inline float sqr(float x) {  
    return (x*x);  
}  
  
inline int Max(int a, int b) {  
    return ((a>b) ? a : b) ;  
}
```

Function Templates

- ❖ Compact way to make overloaded functions
 - Generate separate function for different data types
- ❖ Format
 - Begin with keyword **template**
 - Formal **type parameters in brackets <>**
 - Every type parameter preceded by typename or class
 - Placeholders for built-in types (i.e., int) or user-defined types
 - Specify arguments types, return types, declare variables
 - Function definition like normal, except formal types used

Function Templates

❖ Example

```
template < class T >
//or template< typename T >
T square(T value1)
{
    return value1 * value1;
}
```

- T is a formal type, used as parameter type
 - Above function returns variable of same type as parameter
- In function call, T replaced by real type

Function Templates

```
1  // Using a function template.
2  #include <iostream>
3  using std::cout;
4  using std::cin;
5  using std::endl;
6  // definition of function template maximum
7  template < class T > // or template < typename T >
8  T maximum( T value1, T value2, T value3 )
9  {
10     T max = value1;
11     if ( value2 > max )
12         max = value2;
13     if ( value3 > max )
14         max = value3;
15
16     return max;
17 } // end function template maximum
```

Formal type parameter **T**
placeholder for type of data to
be tested by **maximum**.

maximum expects all
parameters to be of the
same type.

Function Templates

```
18 int main()
19 {
20     // demonstrate maximum with int values
21     int int1, int2, int3;
22     cout << "Input three integer values: ";
23     cin >> int1 >> int2 >> int3;
24     // invoke int version of maximum
25     cout << "The maximum integer value is: "
26         << maximum( int1, int2, int3 );
27     // demonstrate maximum with double values
28     double double1, double2, double3;
29     cout << "\n\nInput three double values: ";
30     cin >> double1 >> double2 >> double3;
31     // invoke double version of maximum
32     cout << "The maximum double value is: "
33         << maximum( double1, double2, double3 );
```

maximum called with various data types.

Function Templates

```
34  // demonstrate maximum with char values
35  char char1, char2, char3;
36  cout << "\n\nInput three characters: ";
37  cin >> char1 >> char2 >> char3;
38  // invoke char version of maximum
39  cout << "The maximum character value is: "
40       << maximum( char1, char2, char3 ) << endl;
41  return 0; // indicates successful termination
42 }
```

```
Input three integer values: 1 2 3
The maximum integer value is: 3
Input three double values: 3.3 2.2 1.1
The maximum double value is: 3.3
Input three characters: A C B
The maximum character value is: C
```


Bài tập 1

❖ Tìm lỗi sai cho các khai báo prototype hàm dưới đây (các hàm này trong cùng một chương trình):

`int func1 (int);`

`float func1 (int);`

`int func1 (float);`

`void func1 (int = 0, int);`

`void func2 (int, int = 0);`

`void func2 (int);`

`void func2 (float);`

Bài tập 2

❖ Cho biết kết xuất của chương trình sau:

```
#include <iostream.h>
```

```
void func (int i, int j = 0 ){
```

```
    cout << "So nguyen: " << i << " " << j << endl;
```

```
}
```

```
void func (float i = 0, float j = 0){
```

```
    cout << "So thuc:" << i << " " << j << endl;
```

```
}
```

```
void main(){
```

```
    int i = 1, j = 2;      float f = 1.5, g = 2.5;
```

```
    func();               func(i);
```

```
    func(f);             func(i, j);
```

```
    func(f, g);
```

```
}
```

Bài tập 3

- a. Viết chương trình nhập vào một phân số, rút gọn phân số và xuất kết quả.
- b. Viết chương trình nhập vào hai phân số, tìm phân số lớn nhất và xuất kết quả.
- c. Viết chương trình nhập vào hai phân số. Tính tổng, hiệu, tích, thương giữa chúng và xuất kết quả.

Bài tập 4

- a. Viết chương trình nhập vào một ngày. Tìm ngày kế tiếp và xuất kết quả.
- b. Viết chương trình nhập họ tên, điểm toán, điểm văn của một học sinh. Tính điểm trung bình và xuất kết quả.

Bài tập 5

Cho một danh sách lưu thông tin của các nhân viên trong một công ty, thông tin gồm:

- Mã nhân viên (chuỗi, tối đa là 8 ký tự)
- Họ và tên (chuỗi, tối đa là 50 ký tự)
- Phòng ban (chuỗi, tối đa 10 ký tự)
- Lương cơ bản (số nguyên)
- Thưởng (số nguyên)
- Thực lãnh (số nguyên, trong đó thực lãnh = lương cơ bản + thưởng)

Hãy thực hiện các công việc sau:

- Tính tổng thực lãnh tháng của tất cả nhân viên trong công ty.
- In danh sách những nhân viên có mức lương cơ bản thấp nhất.
- Đếm số lượng nhân viên có mức thưởng ≥ 1200000 .
- In danh sách các nhân viên tăng dần theo phòng ban, nếu phòng ban trùng nhau thì giảm dần theo mã nhân viên.

Q & A

