

# HÀM (Function)

GV BIÊN SOẠN: PHẠM NGUYỄN TRƯỜNG AN



### 3. Nội dung

Đặt vấn đề

Khái niệm và cú pháp

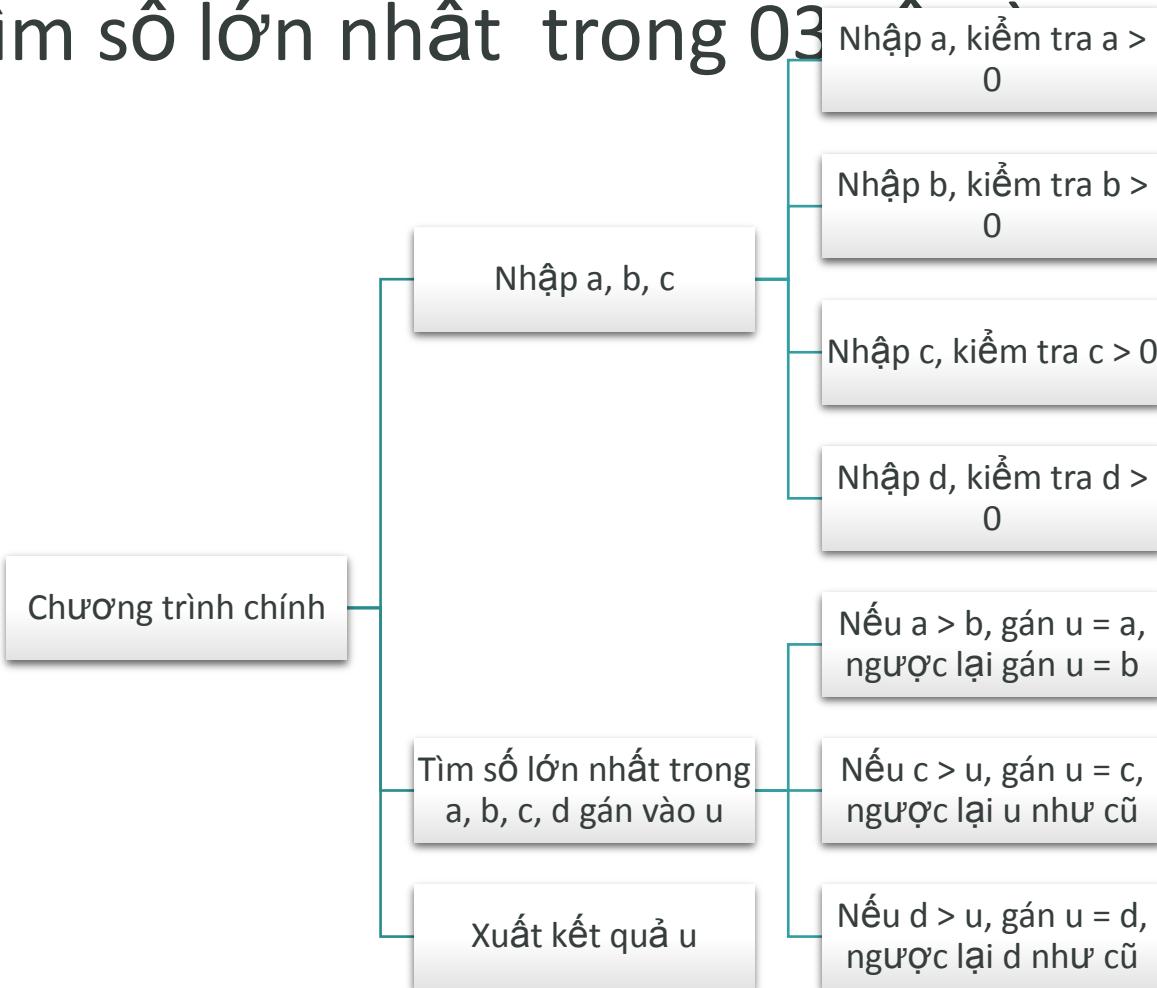
Tham số và lời gọi hàm

Khai báo và tầm vực

# Đặt vấn đề



- Nhập 04 số nguyên dương a, b, c, d.  
Tìm số lớn nhất trong 03



# Đặt vấn đề



- 4 đoạn lệnh nhập a, b, c, d

```
int a, b, c, d;  
  
do {  
    cout << "Nhập một số nguyên dương";  
    cin >> a;  
} while (a <= 0);  
do {  
    cout << "Nhập một số nguyên dương";  
    cin >> b;  
} while (b <= 0);  
do {  
    cout << "Nhập một số nguyên dương";  
    cin >> c;  
} while (c <= 0);  
do {  
    cout << "Nhập một số nguyên dương";  
    cin >> d;  
} while (d <= 0);
```



# Đặt vấn đề

- Hai đoạn code tính u

```
int u;  
if (a > b) u = a;  
else u = b;
```

```
if (c > u) u = c;
```

```
if (d > u) u = d;
```

- Đoạn lệnh nhập và kiểm tra một số lớn hơn 0 **lặp lại 04 lần**.
- Đoạn lệnh tính u có **03 lệnh if tương tự** nhau lặp lại.
- Cần giải pháp **viết 01 lần** và nhưng có thể **dùng nhiều lần**



# Khái niệm hàm

- Một đoạn chương trình có tên, đầu vào và đầu ra.
- Có chức năng giải quyết một số vấn đề chuyên biệt cho chương trình chính.
- Có thể được gọi nhiều lần với các đối số khác nhau.
- Được sử dụng khi có nhu cầu:
  - Tái sử dụng.
  - Sửa lỗi và cải tiến.



# Thuật ngữ

- “chương trình con” - ***Subroutine*** - là thuật ngữ được đề xuất sớm (1951, 1952) và chuyên biệt cho khái niệm này<sup>1</sup>
- Một số thuật ngữ khác: ***Subprogram, procedure, method, routine, function***
- Một số sách dùng thuật ngữ tổng quát: ***callable unit***
- C/C++ dùng thuật ngữ ***hàm - function***.

<sup>1</sup> Wheeler, D. J. (1952). "The use of sub-routines in programmes". Proceedings of the 1952 ACM national meeting (Pittsburgh) on - ACM '52. p. 235.  
doi:10.1145/609784.609816.



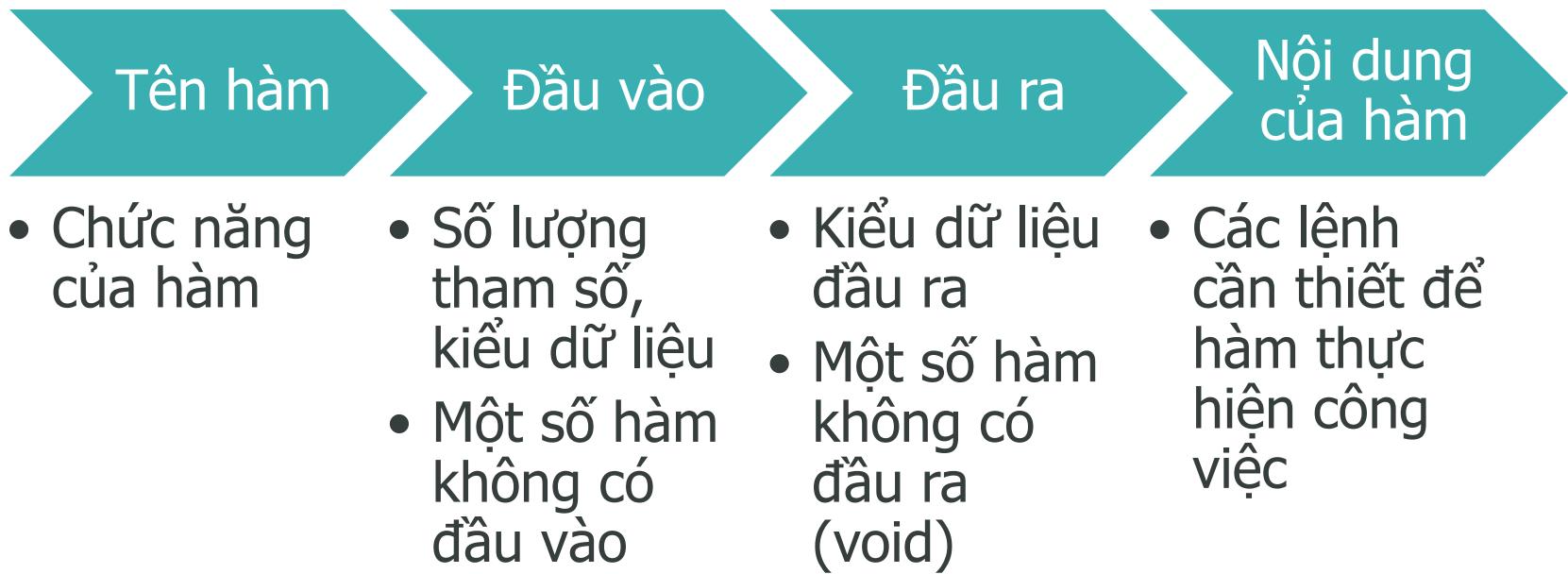
# Cú pháp

```
kiểu_trả_về tên_hàm([danh sách tham số]) {  
    <các câu lệnh>  
    return <giá_trị_trả_về>;  
}
```

kiểu_trả_về	tên_hàm	[danh sách tham số]	<giá_trị_trả_về>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Return type</u></li><li>• Bất kỳ kiểu nào của C/C++. Nếu hàm không trả về thì kiểu là <b>void</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Function name</u></li><li>• Như quy tắc đặt tên biến</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Parameter list</u></li><li>• Giống như khi khai báo biến trên một dòng, cách nhau bằng dấu ,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Return value</u></li><li>• Là kết quả đầu ra của hàm, phải cùng kiểu với kiểu_trả_về. Dùng được bất cứ cú pháp nào có thể tính thành giá trị</li><li>• Từ khóa return sẽ kết thúc quá trình thực thi của hàm.</li></ul>



# Các bước viết hàm





# Ví dụ

- Hàm có đầu ra, không có đầu vào:
  - *Tên hàm:* nhap\_so\_duong , Hàm yêu cầu người dùng nhập vào một số nguyên dương. Nếu không phải số dương yêu cầu nhập lại.
  - Đầu vào: Không có
  - Đầu ra: số nguyên dương.

```
int nhap_so_duong(){
    int n;
    do {
        cout << "Nhập một số nguyên dương";
        cin >> n;
    } while (n <= 0);
    return n;
}
```



# Ví dụ

- Hàm có đầu vào, không có đầu ra:
  - *Tên hàm:* xua\_so\_lon, Xuất ra màn hình số lớn hơn trong 02 số.
  - Đầu vào: Hai số nguyên. Đặt tên là a và b
  - Đầu ra: Không có

```
void xuat_so_lon(int a, int b){  
    int m;  
    if (a > b) m = a;  
    else m = b;  
}  
cout << "so lon nhat giua "  
     << a << " va " << b << " la " << m;
```



# Ví dụ

- Hàm không có đầu vào lẫn đầu ra
  - *Tên hàm:* nhap\_xuat\_so\_lon, Yêu cầu nhập vào 02 số nguyên và xuất ra màn hình ước chung lớn nhất của 02 số đó.
  - Đầu vào: Không có
  - Đầu ra: Không có

```
void nhap_xuat_so_lon(){
    int m, n;
    cout << "Nhập số nguyên dương"; cin >> m;
    cout << "Nhập số nguyên dương"; cin >> n;
    cout << "So lon hon trong "
        << m << " va " << n << " la ";
    if (n > m) m = n;
    cout << m;
}
```



# Ví dụ

- Hàm có cả đầu vào và đầu ra
  - *Tên hàm:* so\_lon, Nhận vào 02 số nguyên dương và trả về số lớn hơn trong 02 số đó.
  - Đầu vào: Hai số nguyên dương, đặt tên m và n
  - Đầu ra: Số nguyên dương có giá trị lớn hơn trong m và n

```
int so_lon(int m, int n){  
    if (n > m) m = n;  
    return m;  
}
```



# Trả về giá trị

- Lệnh return dùng để trả về giá trị đầu ra của hàm
- Hàm chỉ trả về được **được duy nhất 01 giá trị**. Lệnh return sẽ kết thúc quá trình thực thi của hàm

```
| int so_lon(int m, int n){  
|     if (n > m) return n;  
|     return m;  
| }
```



# Trả về giá trị

- Các hàm không có đầu ra sẽ có kiểu trả về là void
- Không có biến kiểu void
- Lệnh return với các hàm không có đầu ra sẽ không kèm theo giá trị (nhưng vẫn sẽ kết thúc việc thực thi hàm)

```
void xuat_so_lon(int a, int b){  
    cout << "so lon nhat giua "  
        << a << " va " << b << " la " ;  
    if (a > b) {  
        cout << a;  
        return;  
    }  
    cout << b;  
}
```



# Lời gọi hàm

- Gọi hàm – ***to call (a) function*** - là hành động yêu cầu hệ thống thực hiện các công việc của hàm
- Lời gọi hàm – ***function call*** – phải có tên hàm và danh sách các thông số sẽ được đưa vào cho hàm trong cặp  *ngoặc đơn*
- Lời gọi hàm có thể tính ra giá trị, chính là giá trị trả về của hàm.
- Cú pháp:

↓  
tên\_hàm( [danh sách đối số] )

# Ví dụ



```
1. int nhap_so_duong(){
2.     int n;
3.     do {
4.         cout << "Nhập một số nguyên dương";
5.         cin >> n;
6.     } while (n <= 0);
7.     return n;
8. }
9. int main()
10. {
11.     int a = nhap_so_duong();
12.     cout << "Số vừa nhập là " << a << endl;
13.     cout << "Tổng hai số là " << a + nhap_so_duong() << endl;
14.     return 0;
15. }
```

Output:

```
Nhap mot so nguyen duong 5
So vua nhap la 5
Nhap mot so nguyen duong 8
Tong hai so la 13
```

• Chú ý kỹ dòng 13



# Tham số và đối số

## • Parameter

- tạm dịch: Tham số hoặc tham số hình thức
- Là các thông số mà **hàm nhận vào**
- Xác định khi khai báo hàm

## • Argument

- Tạm dịch: Đối số hoặc Tham số thực sự
- Là các thông số được **đưa vào hàm** khi tiến hành gọi hàm
- Hai thuật ngữ này đôi khi dùng lẫn lộn và gọi chung là Tham số

# Thuật ngữ - truyền đối số



- Truyền đối số - **to pass argument** – là công việc đưa các thông số cho hàm hoạt động khi gọi hàm.
- Đối số phải được truyền tương ứng với cách tham số đã được khai báo.
- Có 02 cách truyền đối số chính
  - **Pass by value** – Truyền giá trị (truyền tham trị)
  - **Pass by reference** – Truyền tham chiếu

# Truyền giá trị



- Là cách mặc định của C/C++
- Tham số chứa bản sao giá trị của đối số. Thay đổi tham số không ảnh hưởng đến đối số.

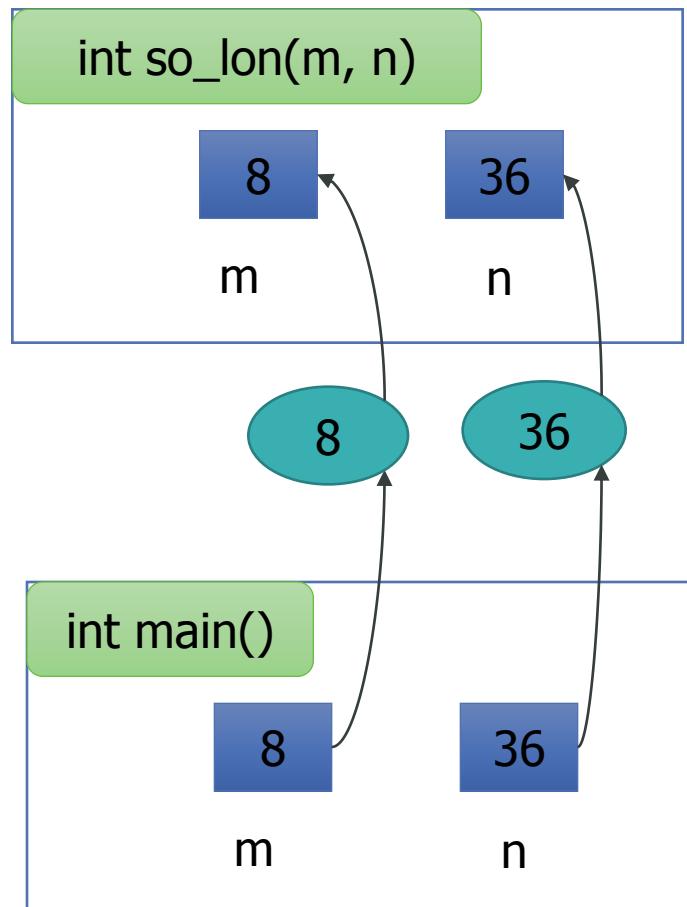
```
int so_lon(int m, int n){  
    if (n > m) m = n;  
    return m;  
}  
int main()  
{  
    int m = 8, n = 36;  
    int o = so_lon(m, n);  
    cout << "UCLN cua " << m << " va " << n << " la " << o;  
}
```



# Truyền giá trị

```
int so_lon(int m, int n){  
    if (n > m) m = n;  
    return m;  
}  
  
int main()  
{  
    int m = 8, n = 36;  
    int o = so_lon(m, n);  
    cout << "UCLN cua " << m  
        << " va " << n << " la " << o;  
}
```

- Truyền giá trị tạo ra bản sao của đối số và lưu vào trong vùng nhớ của tham số





# Truyền giá trị

- Có thể truyền đối số là bất cứ cú pháp nào tính được thành giá trị (hằng, biến, biểu thức, lời gọi, v.v...)

```
int so_lon(int m, int n){  
    if (m > n) n = m;  
    return n;  
}  
int nhap_so_nguyen(){  
    int n; cout << "Nhập một số nguyên "; cin >> n;  
    return n;  
}  
int main()  
{  
    cout << "So lon hon la " << so_lon(9*4, nhap_so_duong())  
}
```

# Truyền giá trị



```
int so_lon(int m, int n){  
    if (n > m) m = n;  
    return m;  
}  
int nhap_so_duong(){  
    int n;  
    do {  
        cout << "Nhập một số nguyên dương";  
        cin >> n;  
    } while (n <= 0);  
    return n;  
}  
int main()  
{  
    cout << "so lon nhat trong 04 so la "  
        << so_lon(  
            so_lon(nhap_so_duong(), nhap_so_duong())  
            , so_lon(nhap_so_duong(), nhap_so_duong()))  
        );  
}
```

- Giải quyết vấn đề đặt ra ở đầu bài.

# Truyền tham chiếu



- Áp dụng cho các tham số khi khai báo có dấu **&** phía sau kiểu dữ liệu.
- Chỉ có thể truyền các đối số là biến (hoặc hằng nếu tham số khai báo là *const*)
- Các tham số là tham chiếu không được cấp phát vùng nhớ
  - Tham số được truyền tham chiếu sẽ trở đến cùng địa chỉ vùng nhớ của đối số truyền cho nó
  - Tham số sẽ trở thành một ánh xạ đến đối số. Mọi thay đổi lên tham số sẽ thay đổi luôn đối số.



# Truyền tham chiếu

```
void hoan_vi(int& a, int& b){  
    int c = a;  
    a = b;  
    b = c;  
}  
int main()  
{  
    int a, b;  
    cin >> a >> b;  
    hoan_vi(a, b);  
    cout << a << " " << b;  
}
```

Output:

```
5 3  
3 5
```

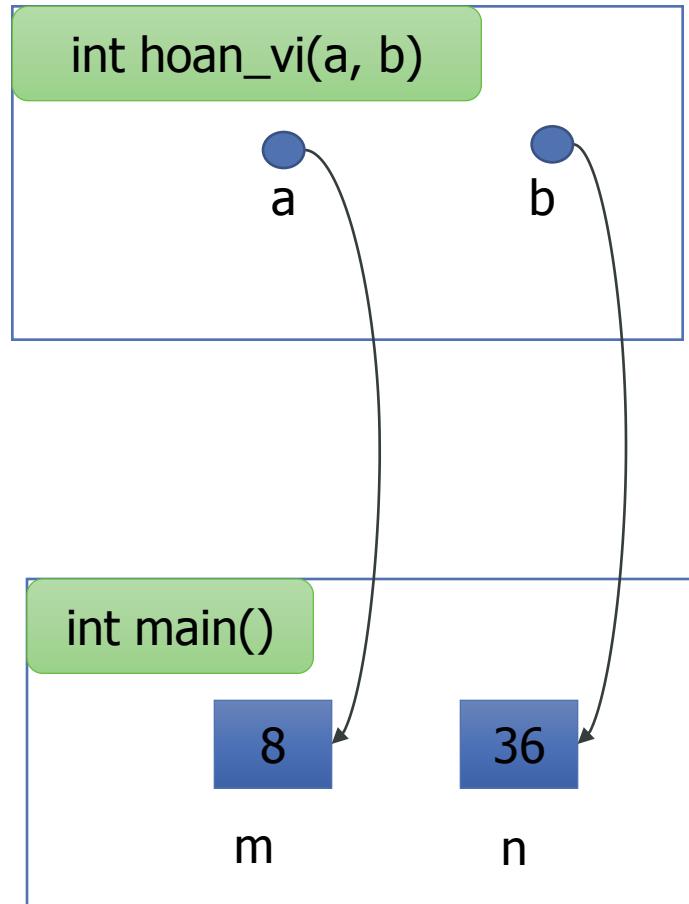
- Chương trình xuất ra hai số ngược với thứ tự chúng được nhập vào
- Đối số truyền vào bắt buộc phải là biến, không thể dùng hàm nhap\_so\_duong trong trường hợp này

# Truyền tham chiêm



```
void hoan_vi(int& a, int& b){  
    int c = a;  
    a = b;  
    b = c;  
}  
int main()  
{  
    int m, n;  
    cin >> m >> n;  
    hoan_vi(m, n);  
    cout << m << " " << n;  
}
```

- Truyền tham chiếu liên kết tham số đến vùng nhớ của đối số. Tham số không có vùng nhớ





# Truyền tham chiếu

```
bool phep_chia(int x, int y, double& thuong){  
    if (y != 0) {  
        thuong = double(x)/y;  
        return true;  
    } else {  
        return false;  
    }  
}  
  
int main(){  
    double thuong;  
    if (phep_chia(5, 3, thuong)){  
        cout << "Thuong so la " << thuong;  
    } else {  
        cout << "Khong the chia duoc "  
    }  
}
```

- Dùng truyền tham chiếu như một cách trả về kết quả



# Scope - Phạm vi của biến

- Bên cạnh tham số, hàm có thể tự khai báo thêm các biến.
- Mỗi biến có một phạm vi tác dụng nhất định gọi là **Scope** – tạm dịch: Tầm vực
- **Local variable** - biến cục bộ - được khai báo trong một khôi ngoặc nhọn **{ }**. Biến chỉ có tác dụng trong khôi ngoặc nhọn đó và sẽ bị xóa khỏi bộ nhớ khi chương trình chạy ra khỏi khôi.
- **Global variable** – biến toàn cục – khai báo bên ngoài các cặp ngoặc nhọn. Có phạm vi toàn chương trình.
  - Biến toàn cục chỉ bị xóa khi chương trình kết thúc => tồn bộ nhớ nếu lạm dụng
  - Biến toàn cục có thể được/bị thay đổi bởi bất kỳ hàm nào => Dễ gây lỗi logic nếu dùng bất cẩn



# Ví dụ

```
1. int a
2. int ham1(){
3.     int a1;
4.     ///Các biến có tác dụng: a, a1
5. }
6. int ham2(){
7.     int a2;
8.     ///Các biến có tác dụng: a, a2
9. {
10.     int a21;
11.     ///Các biến có tác dụng: a, a2, a21
12.     int a;
13.     ///Biến a này sẽ thay thế cho biến a toàn cục
14. }
15. ///Các biến có tác dụng: a, a2
16. }
17.int main(){
18.     int a3;
19.     ///Các biến có tác dụng: a, a3
20. }
```

- Biến a khai báo tại dòng 13 sẽ có tác dụng trong phạm vi cặp ngoặc {} chứa nó thay cho biến toàn cục ở dòng 1
- Khi dùng hàm nên **hạn chế dùng biến toàn cục**



# Prototype – nguyên mẫu hàm

## • Xét ví dụ:

```
int ham(int tham_so1, double tham_so2){  
    Cau_lenh;  
    return 0;  
}
```

- ➡ Function declaration – khai báo hàm – phần màu vàng
- ➡ Function's body – Thân hàm – Phần màu xám
- ➡ Khai báo hàm đi kèm với thân hàm tạo thành định nghĩa hàm – Function definition
- ➡ Khai báo hàm nhưng không ghi tên tham số, chỉ ghi kiểu dữ liệu tham số được gọi là nguyên mẫu hàm – function prototype:

```
int ham(int, double)
```

# Ví dụ



```
void le (int x);
void chan (int);
int main(){
    int i;
    do
    {
        cout << "Nhập 1 số (Nhập 0 để thoát): ";
        cin >> i;
        le (i);
    }
    while (i!=0);
    return 0;
}
void le (int x){
    if ((x%2)!=0) cout << "Số lẻ.\n";
    else chan (x);
}
void chan (int x){
    if ((x%2)==0) cout << "Số chẵn.\n";
    else le (x);
}
```

- Hàm cần phải được khai báo trước khi gọi
- Có thể khai báo hàm trước và định nghĩa hàm sau
- Khi khai báo hàm có thể dùng prototype thay cho lời khai báo (declaration), nếu dùng lời khai báo thì tên tham số phải khớp với khi định nghĩa



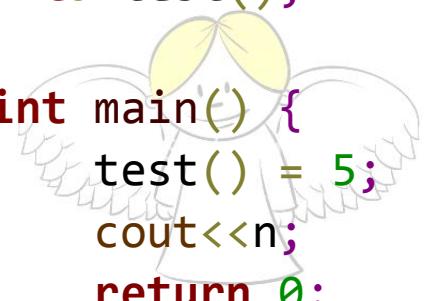
# Hàm trả về tham chiếu

- Đoạn code nào đúng?

```
#include <iostream>
using namespace std;
int n;
int& test();

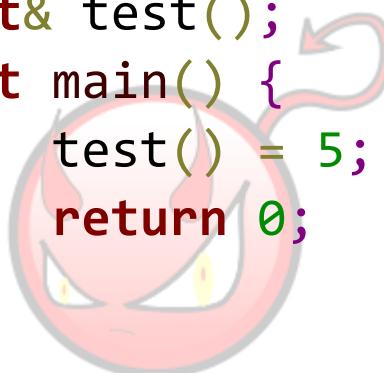
int main() {
    test() = 5;
    cout<<n;
    return 0;
}

int& test() {
    return n;
}
```



```
#include <iostream>
using namespace std;
int& test();
int main() {
    test() = 5;
    return 0;
}

int& test() {
    int n = 5;
    return n;
}
```





# Hàm trả về tham chiếu

- Tìm ước số chung lớn nhất

```
int &so_lon(int &a, int &b){  
    if(a > b) return a;  
    return b;  
}  
int &so_be(int &a, int &b){  
    if(a < b) return a;  
    return b;  
}  
int main(){  
    int a, b;  
    cin >> a >> b;  
    while (a != b) so_lon(a,b) -= so_be(a, b);  
    cout << a  
}
```





# Bài tập minh họa

1. Làm lại các bài tập chương câu lệnh điều kiện và rẽ nhánh dưới dạng hàm:
  - a) Viết hàm đổi một ký tự hoa sang ký tự thường.
  - b) Viết hàm giải phương trình bậc nhất và xuất kết quả ra màn hình
  - c) Viết hàm giải phương trình bậc hai và xuất kết quả ra màn hình
  - d) Viết hàm trả về giá trị nhỏ nhất của 4 số nguyên.
  - e) Viết hàm hoán vị hai số nguyên.
  - f) Viết hàm sắp xếp 4 số nguyên tăng dần.



# Bài tập minh họa

1. Làm lại các bài tập chương câu lệnh lặp:
2. Viết hàm nhận vào số nguyên dương n và thực hiện:
  - a) Đếm số lượng chữ số của số đó
  - b) Tính tổng các chữ số của số đó
  - c) Tính tổng các chữ số lẻ.
  - d) Tính tổng các chữ số chẵn của số đó.
  - e) Tìm số đảo của số n