TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI
Khoa Công nghệ thông tin
Bộ môn Tin học và KTTT

NHẬP MÔN LẬP TRÌNH

Giảng viên: TS.GVC Nguyễn Quỳnh Diệp

Email: diepnq@tlu.edu.vn

Điện thoại: 0904345673

Chương 5: Hàm

5.1. Khái niệm hàm

- Khái niệm chương trình con
- Phân loại: hàm và thủ tục

5.2. Khai báo và sử dụng hàm

- Khai báo và sử dụng

5.3. Phạm vi của biến

- Biến toàn cục và địa phương
- Phạm vi của biến

5.4. Truyền tham số

- Truyền theo giá trị, truyền theo địa chỉ

Khái niệm chương trình con

- Chương trình con
  - Là đoạn chương trình thực hiện một nhiệm vụ cụ thể và được đóng gói theo cấu trúc xác định
  - Được định nghĩa một lần và sử dụng lại nhiều lần.
- Vai trò
  - Tổ chức một chương trình thành nhiều phần nhỏ để tăng tính cấu trúc.
  - Tiết kiệm thời gian bằng cách sử dụng chương trình con đã có thay vì viết lại.
  - Gỡ lỗi, bảo trì chương trình dễ dàng hơn

Hàm trong ngôn ngữ C

- Các ngôn ngữ lập trình nói chung: 2 loại chương trình con
  - Hàm: thực hiện công việc và trả lại kết quả.
  - Thủ tục: thực hiện công việc, không trả lại kết quả.
- Ngôn ngữ C:
  - Chỉ có 1 loại chương trình con là hàm (function).
  - Hàm trong C tương đương cả hàm và thủ tục trong các ngôn ngữ khác.
  - Sử dụng kiểu void (kiểu dữ liệu không định kiểu) khi hàm không trả về dữ liệu.

Ví dụ

Khai báo/định nghĩa hàm

Gọi hàm ra thực hiên

```
#include<stdio.h>
int bp(int x){
    int y;
    y =  x * x;
    return y;
}
int main(){
   int i;
   for (i=1; i< 20; i+=2)
      printf("%4d\n", bp(i));
   printf("\n");
   return 0;
}
```

```
   1
   9
  25
  49
  81
 121
 169
 225
 289
 361
```

Định nghĩa hàm

Cú pháp

Dòng tiêu đề hàm

```
Kiểu_hàm Tên_hàm(DS khai báo tham số)
{
  [<Các khai báo cục bộ>]
  [<Các câu lệnh>]
}
```

Thân hàm

Dòng tiêu đề hàm

Kiểu_hàm Tên_hàm(DS tham số)

- Mô tả các thông tin được trao đổi giữa bên trong và bên ngoài hàm.
  - Tên của hàm: định danh (theo qui tắc đặt tên)
  - Các tham số đầu vào
    - Hàm cần những thông tin gì để hoạt động
  - Tham số đầu ra và giá trị trả về
- Dùng để phân biệt các hàm với nhau,
  - không tồn tại 2 hàm có dòng tiêu đề hàm giống nhau.

Dòng tiêu đề hàm

Tên hàm:

- Là tên do người sử dụng tự định nghĩa
- Tuân theo quy tắc đặt tên đối tượng
- Nên mang ý nghĩa gợi ý chức năng của hàm

Dòng tiêu đề hàm

Khai báo các tham số hình thức

- Khai báo các thông tin cần cho hoạt động của hàm và các thông tin, kết quả tính toán được hàm trả lại.
  - Tham số chứa dữ liệu vào cung cấp cho hàm
  - Tham số chứa dữ liệu ra mà hàm tính toán được.
- Các tham số sử dụng trong khai báo/định nghĩa hàm là tham số hình thức.
  - Nguyên tắc khai báo tham số hình thức giống như khai báo một biến

    <kiểu dữ liệu của tham số> <tên của tham số>

Dòng tiêu đề hàm

- Các tham số cung cấp cho hàm trong quá trình thực hiện hàm là tham số thực sự
  - Kiểu dữ liệu của tham số thực phải giống kiểu dữ liệu của tham số hình thức tương ứng với tham số thực sự đó,.
- Một hàm có thể có một, nhiều hoặc không có tham số nào cả
  - Nếu có nhiều tham số, phải được phân cách với nhau bằng dấu phẩy.
  - Nếu không có tham số vẫn phải có cặp dấu ngoặc đơn sau tên hàm

Dòng đầu hàm

Kiểu dữ liệu trả về

- Thông thường hàm sau khi được thực hiện sẽ trả về một giá trị kết quả tính toán nào đó.
- Để sử dụng được giá trị đó cần phải biết nó thuộc kiểu dữ liệu gì.
  - Kiểu dữ liệu của đối tượng tính toán được hàm trả về được gọi là kiểu dữ liệu trả về của hàm.

Dòng tiêu đề hàm

- Trong C, kiểu dữ liệu trả về của hàm có thể là kiểu dữ liệu bất kì (kiểu dữ liệu có sẵn hoặc kiểu dữ liệu do người dùng tự định nghĩa) nhưng không được là kiểu dữ liệu mảng.
- Nếu kiểu dữ liệu trả về là kiểu void thì hàm không trả về giá trị nào cả.
- Nếu không khai báo kiểu dữ liệu trả về thì chương trình dịch của C sẽ ngầm hiểu rằng kiểu dữ liệu trả về của hàm là kiểu int.

Thân hàm

- Gồm các câu lệnh
- Thân hàm thường có ít nhất 1 lệnh

  return [biểu thức]

Hoạt động của hàm

- Thực hiện lần lượt các lệnh cho đến khi:
  - Thực hiện xong tất cả các câu lệnh có trong thân hàm
  - Gặp lệnh return

Thân hàm

Khi gặp lệnh *return biểu_thức*

- Tính toán giá trị của *biểu_thức*,
- Lấy kết quả tính toán được làm giá trị trả về cho lời gọi hàm
- Kết thúc việc thực hiện hàm, trở về chương trình đã gọi nó.

Nếu return không có phần *biểu_thức*,

- Kết thúc thực hiện hàm mà không trả về giá trị nào cả.
  - Dùng khi hàm được khai báo có kiểu trả về là void

Gọi hàm

Tên_hàm (DS_tham_số_thực _sự);

Ví dụ: N = bp(1); N = bp(3);,…

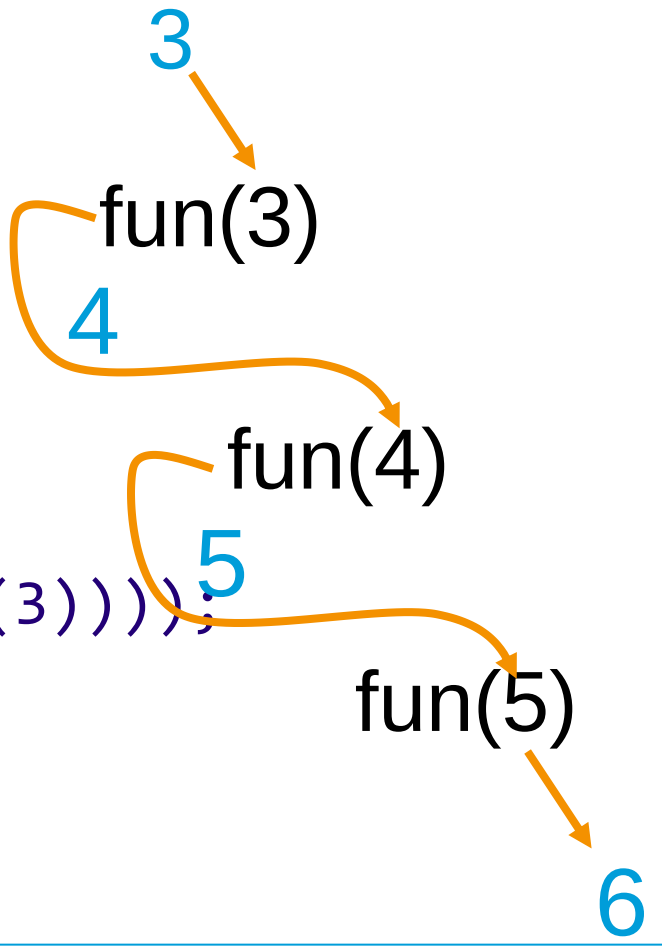
Lưu ý:

- Gọi hàm thông qua tên hàm và các tham số thực sự.
- Số lượng các tham số truyền vào phải bằng số lượng tham số hình thức
- Kiểu của tham số truyền vào phải tương ứng với kiểu của các tham số hình thức đã khai báo
- Nếu hàm nhận nhiều tham số thì các tham số ngăn cách nhau bởi dấu phẩy
- Sau khi thực hiện xong, trở về vị trí mà hàm được gọi
- Lời gọi hàm trả về giá trị có thể xuất hiện trong lệnh gán, biểu thức, printf
- Lời gọi hàm không trả về giá trị: đứng độc lập

Ví dụ

Cho biết kết quả thực hiện chương trình sau:

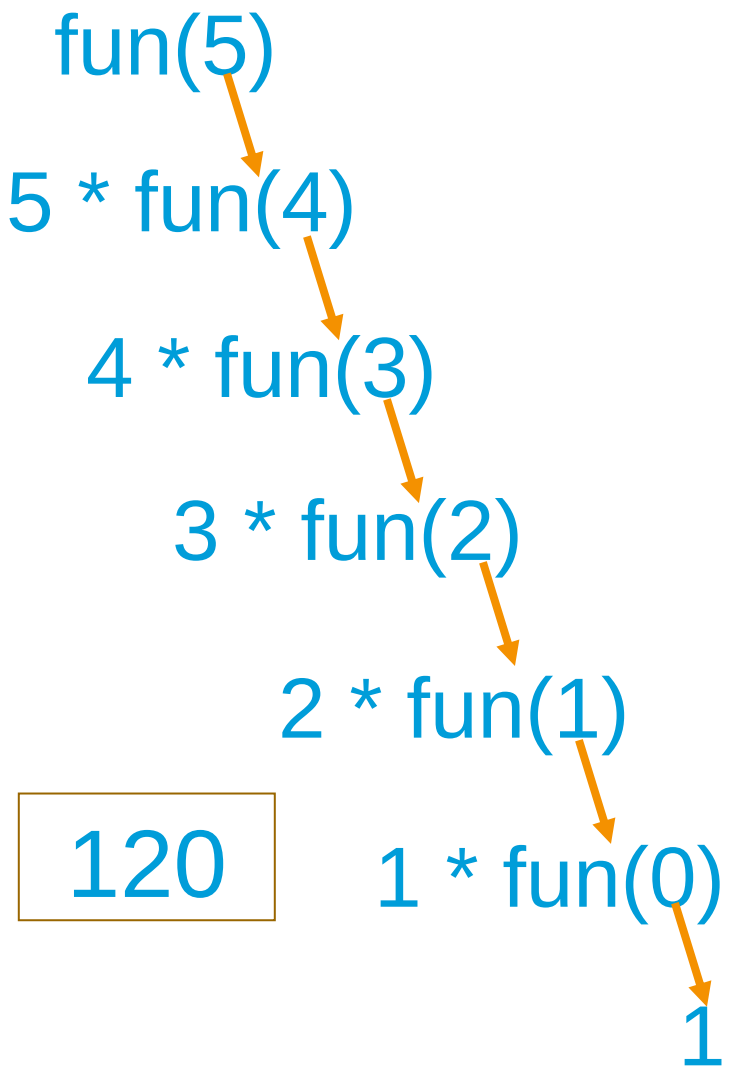
```
#include <stdio.h>
int fun(int a){
   a++;
   return a;
}
int main(){
   printf("%d\n", fun(fun(fun(3))));
   return 0;
}
```



Ví dụ

Cho biết kết quả thực hiện chương trình

```
#include<stdio.h>

int fun(int n){
  if(n==0) return 1;
  else return n*fun(n-1);
}
int main(){
  printf("%d\n", fun(5));
  return 0;
}
```



Ví dụ 1

Tính TBC f(a), f(b), f(c) nếu $f(x) = x^5 + \sqrt[5]{x}$

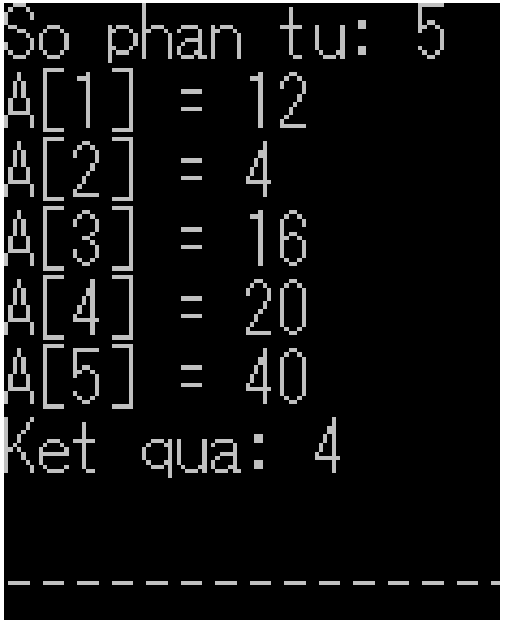
```
So 3 so thuc: 1.5 3 2.5
Ket qua: 117.260442
--------------------------------
Process exited after 9.457 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
float f(float x) {
  if(x == 0.0)
    return 0;
  else
    return pow(x,5)+x/fabs(x) * pow(fabs(x), 0.2);
}
int main() {
  float a, b, c;
  printf("So 3 so thuc: "); scanf("%f%f%f", &a, &b, &c);
  printf("Ket qua: %f", (f(a) + f(b) + f(c))/3);
  return 0;
}
```

Ví dụ 2

Tìm ƯSCLN của dãy số

```
#include <stdio.h>
int uscln(int a, int b) {
  while (a != b){
    if(a > b) a = a - b;
    else b = b - a;
  }
  return a;
}
int main() {
  int A[100], N, i, r;
  printf("So phan tu: "); scanf("%d", &N);
  for(i=0; i < N; i++) {
    printf("A[%d] = ", i+1); scanf("%d", &A[i]);
  }
  r = A[0];
  for(i = 1; i < N; i++)
    r = uscln(r,A[i]);
  printf("Ket qua: %d\n", r);
  return 0;
}
```



Phạm vi của biến

- Phạm vi:
  - Khối lệnh, chương trình con, chương trình chính
- Biến chỉ có tác dụng trong phạm vi được khai báo
- Trong cùng một phạm vi các biến phải có tên khác nhau.

Tình huống

- Trong hai phạm vi khác nhau có hai biến cùng tên. Trong đó một phạm vi này nằm trong phạm vi kia?

```
#include<stdio.h>
int i;
int binhphuong(int x){
  int y;
  y =  x * x;
  return y;
}
int main(){
  int y;
  for (i = 0; i <= 10; i++){
    y = binhphuong(i);
    printf("%d  ", y);
  }
  return 0;
}
```

Phân loại biến

- Biến toàn cục:
  - Biến được khai báo trong chương trình chính, được đặt sau khai báo tệp tiêu đề.
- Biến cục bộ:
  - Biến được khai báo trong khối lệnh hoặc chương trình con.

Ghi chú

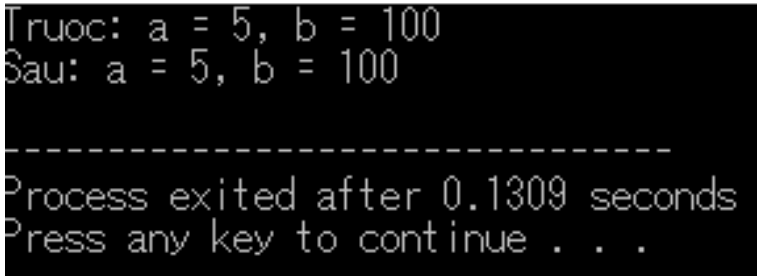
- Hàm main() cũng là một chương trình con nhưng là nơi chương trình được bắt đầu
- Biến khai báo trong hàm main() cũng là biến cục bộ, chỉ có phạm vi trong hàm main().

Truyền tham trị, tham biến

- Truyền theo trị
  - Dựa trên nguyên tắc truyền những bản sao của biến được truyền
  - Những câu lệnh thay đổi giá trị tham số hình thức sẽ không ảnh hưởng tới biến được truyền
- Truyền theo biến
  - Tham số được truyền sẽ thực sự là biến và các thao tác sẽ thi hành trực tiếp với biến
  - Những câu lệnh thay đổi giá trị tham số hình thức sẽ ảnh hưởng tới biến được truyền

Ví dụ

```
#include <stdio.h>
void swap(int a, int b){
  int x = a;
  a = b;
  b = x;
}
int main() {
  int a = 5, b = 100;
  printf("Truoc: a = %d, b = %d\n", a, b);
  swap(a, b);
  printf("Sau: a = %d, b = %d\n", a, b);
  return 0;
}
```



Truyền theo biến

- Thực chất là truyền theo địa chỉ của biến
- Khi khai báo hàm [tham số có kiểu "*địa chỉ*"]:
  - Khai báo là một con trỏ, trỏ tới một đối tượng có kiểu muốn truyền vào
  - Ví dụ: void swap (int *pa, int *pb);
- Khi truyền tham số
  - Địa chỉ của biến được truyền

    Ví dụ: swap(&a, &b)
  - Có thể truyền tên của mảng
    - Tên mảng là hằng địa chỉ

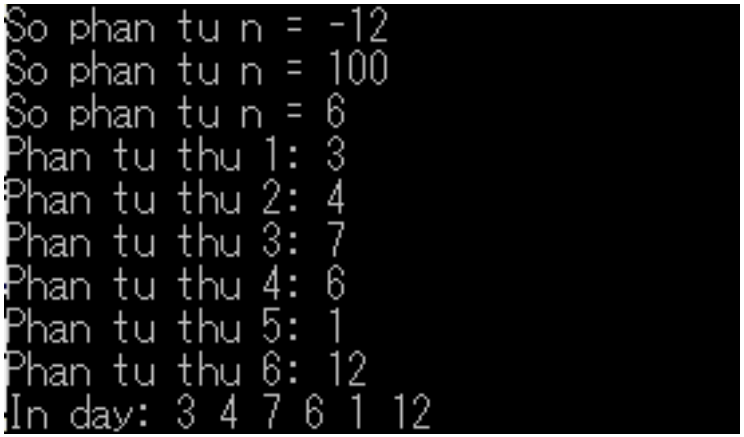
Ví dụ: Truyền theo địa chỉ của biến

```
#include <stdio.h>

void swap(int * pa, int * pb) {
  int x = *pa;
  *pa = *pb;
  *pb = x;
}

int main() {
  int a = 5, b = 100;
  printf("Truoc: a=%d, b=%d \n\n", a,b);
  swap(&a, &b);
  printf("Sau  : a=%d, b=%d \n\n", a, b);
  return 0;
}
```

Ví dụ

Nhập số nguyên dương n (100>n>0)

- Viết hàm nhập dãy số n số nguyên
- Viết hàm hiển thị dãy số vừa nhập trên 1 dòng, mỗi số cách nhau 1 dấu cách ‘ ’.



Ví dụ

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>

int n, a[100]; //bien toan cuc

void nhap(){
   int i;
   do{
        printf("So phan tu n = ");
        scanf("%d", &n);
   }while(n<=0 ||n>= 100);

   for(i = 0;i<n;i++){
        printf("Phan tu thu %d: ",i+1);
        scanf("%d", &a[i]);
   }
}
```

```
void xuat(){
   int i;
   printf("In day:");
   for(i = 0;i<n;i++)
    printf(" %d",a[i]);
}

int main() {
   nhap();
   xuat();
   return 0;
}
```

Ví dụ

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>

void nhap(int a[100], int n){
   int i;
   for(i=0;i<n;i++){
        printf("Phan tu thu %d:
   ",i+1);
        scanf("%d", &a[i]);
   }
}
void xuat(int a[100], int n){
   int i;
   printf("In day:");
   for(i=0;i<n;i++)
        printf(" %d",a[i]);
}
```

```
int main() {
   int n, a[100];
   do{
    printf("So phan tu n = ");
    scanf("%d", &n);
   }while(n<=0 ||n>= 100);
   nhap(a,n);
   xuat(a,n);
   return 0;
}
```

Ví dụ

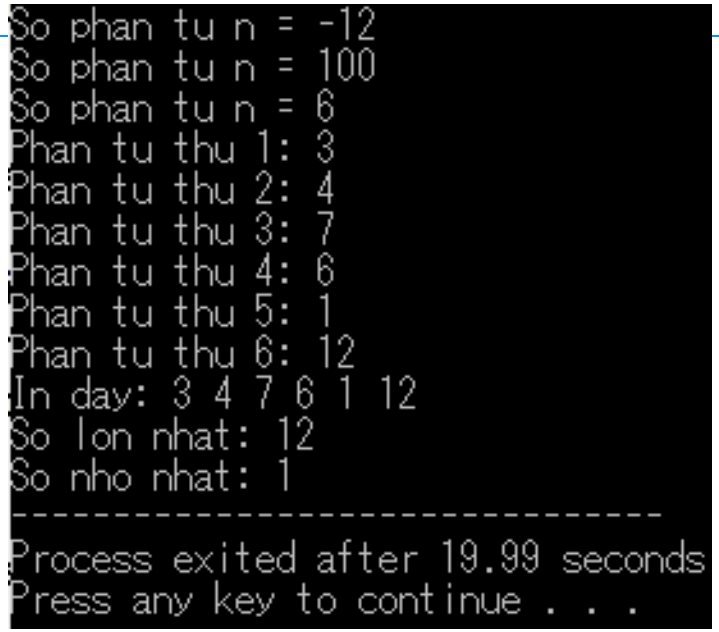
```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
void nhap(int a[100], int *pn){
   int i;
   int n;
   do{
    printf("So phan tu n = ");
   scanf("%d", &n);
   }while(n<=0 || n>= 100);
   *pn = n;
   for(i = 0;i<n;i++){
        printf("Phan tu thu %d: ",i+1);
    scanf("%d", &a[i]);
   }
}
```

```
void xuat(int a[], int
   n){
   int i;
   printf("In day:");
   for(i = 0;i<n;i++)
    printf(" %d",a[i]);
}
int main() {
   int N, A[100];
   nhap(A,&N);
   xuat(A,N);
   return 0;
}
```

Ví dụ vận dụng 1

Nhập số nguyên dương n (100>n>0)

- Viết hàm nhập dãy số n số nguyên
- Viết hàm hiển thị dãy số vừa nhập trên 1 dòng, mỗi số cách nhau 1 dấu cách ‘ ’.
- Viết hàm tìm min/max



Ví dụ vận dụng 1

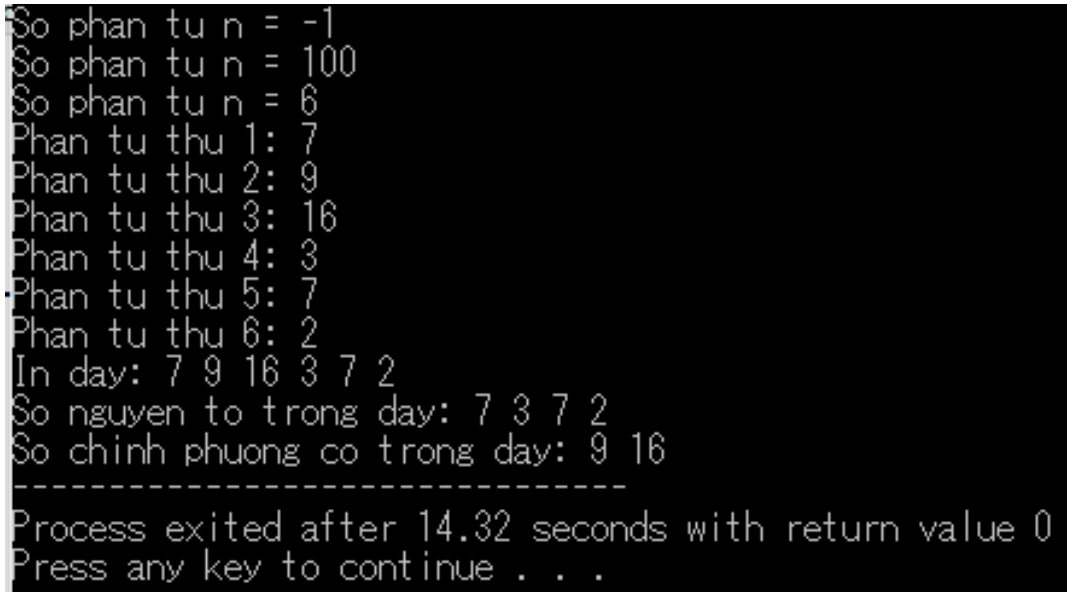
```
#include<stdio.h>
#include<math.h>

void nhap(int a[100], int n){
      int i;
      for(i=0;i<n;i++){
      printf("Phan tu thu %d: ",i+1);
        scanf("%d", &a[i]);
      }
}
void xuat(int a[], int n){
      int i;
      printf("In day:");
      for(i=0;i<n;i++)
        printf(" %d",a[i]);
}
int tim_max(int b[], int n){
      int i, max = b[0];
      for(i=1;i<n;i++)
        if(max<b[i])
              max = b[i];
      return max;
}
```

```
int tim_min(int b[], int n){
      int i, min = b[0];
      for(i=1;i<n;i++)
        if(min>b[i])
              min = b[i];
      return min;
}
int main() {
      int n, a[100];
      do{
        printf("So phan tu n = "); scanf("%d", &n);
      }while(n<=0 ||n>= 100);
      nhap(a,n);
      xuat(a,n);
      printf("\nSo lon nhat: %d", tim_max(a,n));
      printf("\nSo nho nhat: %d",tim_min(a,n));
      return 0;
}
```

Ví dụ vận dụng 2

Nhập số nguyên dương n (100>n>0)

- Viết hàm nhập dãy số n số nguyên
- Viết hàm hiển thị dãy số vừa nhập trên 1 dòng, mỗi số cách nhau 1 dấu cách ‘ ’.
- Viết hàm kiểm tra số nguyên n có là số nguyên tố?
- Viết hàm liệt kê các số nguyên tố có trong dãy số đã nhập
- Viết hàm kiểm tra số nguyên n có là chính phương?
- Viết hàm in các số chính phương có trong dãy.



Ví dụ vận dụng 2

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
void nhap(int b[], int n){
        int i;
        for(i=0;i<n;i++){
          printf("Phan tu thu %d: ",i+1);
          scanf("%d", &b[i]);
        }
}
void xuat(int b[], int n){
        int i;
        printf("In day:");
        for(i=0;i<n;i++)
          printf(" %d",b[i]);
}
int nguyento(int n) {
        int i;
        if (n <= 1)
          return 0;
        for (i = 2; i <= sqrt(n); i++)
          if (n%i == 0)
                  return 0;
        return 1;
}
int chinhphuong(int n) {
        if (n>=0 && sqrt(n) == floor(sqrt(n)))
          return 1;
        else   return 0;
}
```

```
void InNT(int a[], int n){
        int i;
        printf("\nSo nguyen to trong day:");
        for(i=0;i<n;i++)
          if(nguyento(a[i]))
                  printf(" %d",a[i]);
}
void InCP(int a[], int n){
        printf("\nSo chinh phuong co trong day:");
        int i;
        for(i=0;i<n;i++)
          if(chinhphuong(a[i]))
                  printf(" %d",a[i]);
}
int main() {
        int a[100], n;
        do{
          printf("So phan tu n = "); scanf("%d", &n);
        }while(n<=0 ||n>= 100);
        nhap(a,n);
        xuat(a,n);
        InNT(a,n);
        InCP(a,n);
        return 0;
}
```

Ví dụ vận dụng 2

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
void nhap(int a[], int *pn){
        int i;
        int n;
        do{
          printf("So phan tu n = ");
          scanf("%d", &n);
        }while(n<=0 || n>= 100);
        *pn = n;
        for(i = 0;i<n;i++){
          printf("Phan tu thu %d: ",i+1);
          scanf("%d", &a[i]);
        }
}
void xuat(int a[], int n){
        int i;
        printf("In day:");
        for(i=0;i<n;i++)
          printf(" %d",a[i]);
}
int nguyento(int n) {
        int i;
        if (n <= 1)   return 0;
        for (i = 2; i <= sqrt(n); i++)
          if (n%i == 0)
                  return 0;
        return 1;
}
```

```
int chinhphuong(int n) {
        if (n>=0 && sqrt(n) == floor(sqrt(n)))
          return 1;
        else   return 0;
}
void InNT(int a[], int n){
        int i;
        printf("\nSo nguyen to trong day:");
        for(i=0;i<n;i++)
          if(nguyento(a[i]))
                  printf(" %d",a[i]);
}
void InCP(int a[], int n){
        printf("\nSo chinh phuong co trong day:");
        int i;
        for(i=0;i<n;i++)
          if(chinhphuong(a[i]))
                  printf(" %d",a[i]);
}
int main() {
        int A[100], N;
        nhap(A,&N);
        xuat(A,N);
        InNT(A,N);
        InCP(A,N);
        return 0;
}
```

Câu hỏi 1: Kết quả đưa ra màn hình

```
#include<stdio.h>
void fun(int n) {
  if(n > 0) {
    fun(--n);
    printf("%d ", n);
    fun(--n);
  }
}
int main() {
  fun(3);
  return 0;
}
```

a	0 2 1 0
b	0 1 0 2
c	1 1 2 0
d	0 1 2 0
e	0 2 0 1

Câu hỏi 2: Kết quả đưa ra màn hình

```
#include<stdio.h>
void fun(int *i, int *j) {
  *i = *i * *i;
  *j = *j * *j;
}
int main() {
  int i=5, j=2;
  fun(&i, &j);
  printf("%d, %d", i, j);
  return 0;
}
```

a	5, 2
b	2, 5
c	10, 4
d	4, 25
e	25, 4

Câu hỏi 3: Kết quả đưa ra màn hình

```
#include<stdio.h>
void fun(char*);
int main() {
  char a[10]="ABCDEF";
  fun(&a[0]);
  return 0;
}
void fun(char *a){
  printf("%c", *++a);
  a++;
  printf("%c", *a);
}
```

a	AB
b	AC
c	BC
d	BD
e	CD